



SolidFire和 Element 软件文档

Element Software

NetApp
November 12, 2025

目录

SolidFire和 Element 软件文档	1
发行说明	2
当前及先前版本信息	2
NetApp Element软件	2
管理服务	2
NetApp Element vCenter Server 插件	2
存储固件	3
查找更多信息	3
Element软件的新功能有哪些？	3
元素 12.8	4
元素 12.7	4
元素 12.5	5
查找更多信息	6
概念	7
产品概述	7
SolidFire功能	7
SolidFire部署	7
查找更多信息	8
架构和组件	8
了解SolidFire架构	8
SolidFire软件接口	10
SolidFire Active IQ	12
Element软件的管理节点	12
SolidFire全闪存存储的管理服务	12
节点	13
管理节点	13
存储节点	13
光纤通道节点	13
节点运行状态	14
查找更多信息	14
集群	14
权威存储集群	15
三分法	15
搁浅产能	15
存储效率	15
存储集群仲裁	16
安全性	16
静态数据加密（硬件）	16
静态加密（软件）	16

外部密钥管理	16
多因素身份验证	17
FIPS 140-2 标准适用于 HTTPS 和静态数据加密	17
了解更多信息	17
帐户和权限	17
存储集群管理员帐户	18
用户帐户	18
权威集群用户帐户	18
批量账户	19
存储	19
卷	19
虚拟卷 (vVols)	19
卷访问组	20
启动程序	21
数据保护	21
远程复制类型	21
用于数据保护的卷快照	23
卷克隆	23
Element存储的备份和恢复流程概述	23
保护域	24
自定义保护域	24
双螺旋高可用性	25
服务性能和质量	25
服务质量参数	25
QoS 值限制	26
服务质量性能	26
QoS 策略	27
查找更多信息	27
要求	28
网络连接	28
了解更多信息	28
运行 Element 软件的集群的交换机配置	28
了解更多信息	29
网络端口要求	29
了解更多信息	32
试试看	33
使用 Element Demo Node 尝试存储功能	33
支持的功能:	33
联邦选举委员会 (VM) 要求	33
主机要求	34
下载元素演示节点	34

在 VMware ESXi 上安装 Element Demo 节点	34
如何获得支持	35
查找更多信息	35
安装和维护硬件	36
H410S 和 H610S 硬件信息	36
安装H系列存储节点	36
更换 H410S 节点	44
更换 H610S 节点	49
更换驱动器	51
更换电源单元	54
SF系列硬件信息	56
更换底盘	56
更换SF系列存储节点的硬盘	59
更换电源单元	62
返回工厂图像信息	64
配置恢复出厂设置映像	64
RTFI部署和安装选项	64
RTFI流程	65
RTFI选项菜单	67
存储节点	69
H610S	69
H410S	84
SF38410、SF19210、SF9605 和 SF4805	87
设置存储	91
了解如何设置存储	91
查找更多信息	91
搭建包含存储节点的集群	91
配置存储节点	92
创建存储集群	94
访问 Element 软件用户界面	95
将驱动器添加到集群	95
使用光纤通道节点搭建集群	96
配置光纤通道节点	96
创建包含光纤通道节点的新集群	97
将光纤通道节点添加到集群	98
为光纤通道节点设置区域	98
为光纤通道客户端创建卷访问组	98
确定要安装哪些SolidFire组件	99
了解更多信息	100
设置管理节点	100
查找更多信息	100

配置完全限定域名 (FQDN) Web UI 访问	100
使用NetApp Hybrid Cloud Control 配置 FQDN Web UI 访问	101
使用 REST API 配置 FQDN Web UI 访问	101
使用NetApp Hybrid Cloud Control 移除 FQDN Web UI 访问权限	102
使用 REST API 移除 FQDN Web UI 访问权限	103
故障排除	103
查找更多信息	104
接下来会发生什么？	104
查找更多信息	104
使用 Element 软件管理存储	105
使用 Element 软件管理存储	105
查找更多信息	105
访问 Element 软件用户界面	105
查找更多信息	106
部署后配置SolidFire系统选项	106
部署后配置SolidFire系统选项	106
更改NetApp HCI和NetApp SolidFire中的凭据	106
更改 Element 软件的默认 SSL 证书	109
更改节点的默认 IPMI 密码	110
使用 Element 软件用户界面中的基本选项。	111
使用 Element 软件用户界面中的基本选项。	111
API活动	112
Element界面中的图标	112
提供反馈	113
管理账户	114
管理账户	114
使用 CHAP 处理账户	114
管理集群管理员用户帐户	117
管理 LDAP	120
管理您的系统	127
管理您的系统	127
启用多重身份验证	128
配置集群设置	129
创建支持 FIPS 驱动器的集群	144
建立安全通信	147
开始使用外部密钥管理	149
管理卷和虚拟卷	154
了解如何管理卷和虚拟卷	154
使用卷	155
使用虚拟卷	164
与批量访问组和发起者合作	171

保护您的数据	178
保护您的数据	178
使用卷快照进行数据保护	179
在运行NetApp Element软件的集群之间执行远程复制	191
在 Element 和ONTAP集群之间使用SnapMirror复制 (Element UI)	204
NetApp Element软件与ONTAP (ONTAP CLI) 之间的复制	214
备份和恢复卷	233
配置自定义保护域	237
排查系统故障	238
系统事件	238
查看正在运行的任务的状态	242
系统警报	242
查看节点性能活动	259
销量表现	259
iSCSI 会话	261
光纤通道会议	262
排除驱动器故障	263
排查节点故障	266
使用每个节点的存储节点实用程序	268
了解集群填充程度	275
使用NetApp Hybrid Cloud Control 管理和监控存储	277
使用NetApp Hybrid Cloud Control 添加和管理存储集群	277
添加存储集群	277
确认存储集群状态	278
编辑存储集群凭据	278
移除存储集群	278
启用和禁用维护模式	279
配置完全限定域名 (FQDN) Web UI 访问	281
使用NetApp Hybrid Cloud Control 配置 FQDN Web UI 访问	281
使用 REST API 配置 FQDN Web UI 访问	282
使用NetApp Hybrid Cloud Control 移除 FQDN Web UI 访问权限	283
使用 REST API 移除 FQDN Web UI 访问权限	283
故障排除	284
查找更多信息	284
使用NetApp Hybrid Cloud Control 创建和管理用户帐户	284
启用 LDAP	285
管理权威集群帐户	285
管理批量账户	287
使用NetApp Hybrid Cloud Control 创建和管理卷	288
创建卷	288
对卷应用 QoS 策略	289

编辑音量	290
克隆卷	291
将卷添加到卷访问组	292
删除卷	292
恢复已删除的卷	293
清除已删除的卷	293
创建和管理卷访问组	294
添加卷访问组	294
编辑卷访问组	295
删除卷访问组	295
创建和管理发起者	295
创建发起者	296
将发起程序添加到卷访问组	297
更改发起程序别名	297
删除发起者	298
创建和管理卷 QoS 策略	298
创建 QoS 策略	299
对卷应用 QoS 策略	299
更改卷的 QoS 策略分配	300
编辑 QoS 策略	300
删除 QoS 策略	301
使用NetApp Hybrid Cloud Control 监控您的SolidFire系统	301
在混合云控制仪表板上监控存储资源	301
在节点页面上查看您的库存	306
监控存储集群上的卷	307
收集日志以进行故障排除	309
使用 Element API 管理存储	313
Element API 软件	313
了解如何使用 Element API 管理存储	313
请求对象成员	316
响应对象成员	317
请求端点	317
API 身份验证	318
异步方法	318
属性	319
常见物品	320
帐户	320
authSessionInfo	321
批量作业	322
装订（虚拟卷）	324
证书详情	324

集群	325
集群管理员	327
集群容量	328
clusterConfig	329
集群信息	330
clusterPair	332
集群统计	333
簇结构	335
drive	336
驱动统计	338
错误	340
event	340
过错	342
光纤通道端口	344
fips错误节点报告	345
fips节点报告	346
fips报告	346
组快照	347
硬件信息	348
主机（虚拟卷）	349
idp配置信息	350
发起者	351
ISCSI身份验证	352
keyProviderKmp	352
keyServerKmp	353
ldap配置	354
日志服务器	355
网络（绑定接口）	356
网络（所有接口）	360
网络（以太网接口）	361
网络（本地接口）	362
网络（SNMP）	364
网络接口	364
网络接口统计信息	365
节点	366
节点保护域	368
节点统计	368
ontapVersionInfo	370
待处理活动节点	371
待处理节点	372
保护域	374
保护域级别	374

保护域弹性	375
保护域容错	375
保护方案弹性	376
保护方案容差	376
协议端点	377
QoS	378
QoS策略	379
远程集群快照状态	379
日程	380
会话（光纤通道）	383
会话（iSCSI）	384
snapMirrorAggregate	386
snapMirrorClusterIdentity	386
snapMirrorEndpoint	387
snapMirrorJobScheduleCronInfo	387
snapMirrorLunInfo	388
snapMirror网络接口	388
snapMirrorNode	389
snapMirrorPolicy	390
snapMirrorPolicyRule	391
snapMirror关系	391
snapMirrorVolume	394
snapMirrorVolumeInfo	395
snapMirrorVserver	395
snapMirrorVserver聚合信息	397
Snapshot	397
snmpTrapRecipient	399
存储容器	400
同步作业	401
任务（虚拟卷）	402
usmUser	404
虚拟网络	405
虚拟卷	406
volume	407
卷访问组	410
体积对	411
销量统计	412
常用方法	416
获取 API	416
获取异步结果	424
获取完整统计数据	428
获取限制	428

获取起源	430
获取原始统计数据	431
ListAsyncResults	432
账户 API 方法	434
添加帐户	434
GetAccountById	436
按名称获取帐户	437
获取帐户效率	438
列出帐户	440
修改帐户	442
删除帐户	444
管理员 API 方法	446
添加集群管理员	446
获取当前集群管理员	447
获取登录横幅	448
列出集群管理员	450
修改集群管理员	452
移除集群管理员	453
设置登录横幅	454
集群 API 方法	456
AddNodes	456
清除集群故障	459
创建集群接口首选项	460
删除集群接口首选项	461
禁用功能	462
启用功能	463
获取集群容量	465
获取集群完整阈值	466
获取集群硬件信息	470
获取集群信息	472
获取集群接口首选项	473
获取集群主节点ID	475
获取集群统计信息	476
获取集群版本信息	477
获取功能状态	481
获取登录会话信息	483
获取节点硬件信息	484
获取节点统计信息	485
ListActiveNodes	488
列出所有节点	488
列出集群故障	490

列出集群接口首选项	494
事件列表	495
列出节点统计信息	498
列出 iSCSI 会话	500
列表服务	502
列出待处理节点	504
列出待处理活动节点	506
修改集群完整阈值	508
修改集群接口首选项	513
RemoveNodes	514
设置登录会话信息	516
关闭	517
集群创建 API 方法	519
检查拟议集群	519
CreateCluster	520
获取引导配置	523
驱动 API 方法	526
AddDrives	526
获取驱动硬件信息	528
获取驾驶统计数据	529
列表驱动器	532
ListDriveStats	534
RemoveDrives	536
SecureEraseDrives	538
光纤通道 API 方法	539
获取卷访问组 LUN 分配	539
列出光纤通道端口信息	541
列出光纤通道会话	544
列出节点光纤通道端口信息	546
修改卷访问组 LUN 分配	548
发起方 API 方法	550
创建启动器	550
删除发起者	554
列表发起者	555
修改启动器	557
LDAP API 方法	560
添加 LDAP 集群管理员	560
启用 LDAP 身份验证	562
禁用 LDAP 身份验证	566
获取LDAP配置	567
测试Ldap身份验证	568
多因素身份验证 API 方法	570

添加IDP集群管理员	570
创建身份保护配置	572
删除授权会话	574
DeleteAuthSessionsByClusterAdmin	575
按用户名删除身份验证会话	577
删除Idp配置	578
禁用身份提供商身份验证	579
启用身份提供商身份验证	580
获取 IdP 身份验证状态	581
列出活动身份验证会话	582
列出 Idp 配置	583
更新Idp配置	585
会话身份验证 API 方法	587
ListAuthSessionsByClusterAdmin	587
按用户名列出身份验证会话	589
Node API 方法	591
检查 VLAN 的 Ping	591
检查拟议节点添加	594
创建集群支持包	596
创建支持包	598
删除所有支持包	601
禁用维护模式	601
禁用SSH	603
启用维护模式	604
启用SSH	607
获取集群配置	608
获取集群状态	609
GetConfig	610
获取驱动配置	611
获取硬件配置	614
获取硬件信息	616
获取 IPMI 配置	618
获取 IPMI 信息	622
获取网络配置	626
获取网络接口	627
获取节点活动TLS密码	630
获取节点Fips驱动器报告	631
获取节点SSL证书	632
获取节点支持的TLS密码	634
获取补丁信息	636
获取待处理操作	638

获取SSH信息	639
列表驱动器硬件	640
列出网络接口	643
列出网络接口统计信息	645
列表测试	647
列表实用程序	648
移除节点SSL证书	649
重置驱动器	650
重置节点	652
重置节点补充TLS密码	654
重启网络	655
重启服务	656
设置集群配置	657
设置配置	659
设置网络配置	661
设置节点SSL证书	662
设置节点补充TLS密码	665
关闭	666
TestConnectEnsemble	668
TestConnectMvip	669
TestConnectSvip	673
试驾	677
测试硬件配置	678
测试定位集群	680
测试本地连接	681
测试网络配置	684
测试Ping	686
测试远程连接	689
复制 API 方法	692
集群配对操作顺序	692
体积配对操作顺序	693
支持的配对集群复制模式	693
完全簇配对	693
完全卷配对	695
列出聚类对	696
列出活动配对卷	698
修改卷对	701
RemoveClusterPair	702
移除卷对	703
开始集群配对	704
开始音量配对	705

安全 API 方法	707
AddKeyServerToProviderKmp	707
创建密钥提供程序Kmp	708
创建密钥服务器Kmp	710
创建公钥/私钥对	712
删除密钥提供程序Kmp	714
删除密钥服务器Kmp	715
禁用静态加密	716
启用静态加密	717
获取客户端证书签名请求	719
GetKeyProviderKmp	720
GetKeyServerKmp	722
获取静态软件加密信息	723
ListKeyProvidersKmp	725
ListKeyServersKmp	727
修改密钥服务器Kmp	729
重新密钥软件静态加密主密钥	732
从提供程序中移除密钥服务器Kmp	734
SignSshKeys	735
测试密钥提供程序Kmp	738
测试密钥服务器Kmp	739
SnapMirror API 方法	740
中止快照镜像关系	740
BreakSnapMirror关系	740
BreakSnapMirrorVolume	741
创建快照镜像端点	743
创建快照镜像端点（非托管）	743
创建快照镜像关系	744
创建快照镜像卷	745
删除SnapMirror端点	746
删除快照镜像关系	747
获取 OnTap 版本信息	748
获取SnapMirror集群标识	748
初始化快照镜像关系	749
ListSnapMirror聚合	750
列出快照镜像端点	750
列表快照镜像Luns	751
列出SnapMirror网络接口	752
列出快照镜像节点	752
列出SnapMirror策略	753
列出快照镜像计划	754
ListSnapMirror关系	754

列出快照镜像卷	755
列出快照镜像虚拟服务器	756
修改快照镜像端点	757
ModifySnapMirrorEndpoint (非托管)	758
修改快照镜像关系	759
更新SnapMirror关系	760
QuiesceSnapMirror关系	761
ResumeSnapMirror关系	761
重新同步快照镜像关系	762
系统配置 API 方法	763
禁用BMC冷重置	763
禁用集群 SSH	764
禁用 SNMP	766
启用BMC冷重置	766
启用集群 SSH	767
启用 SNMP	769
获取 BinAssignmentProperties	770
获取集群 SSH 信息	773
获取聚类结构	774
获取Fips报告	775
获取Lldp配置	777
获取Lldp信息	778
获取节点Fips驱动器报告	779
获取NTP信息	780
获取Nvram信息	782
获取保护域布局	783
获取远程日志主机	785
获取 SNMP 访问控制列表	786
获取 SNMP 信息	787
获取 SNMP 状态	789
获取 SNMP 陷阱信息	790
获取SSL证书	792
列表保护域级别	794
移除SSL证书	796
重置网络配置	797
重置补充TLS密码	798
集合聚类结构	799
设置Lldp配置	800
设置Ntp信息	801
设置保护域布局	802
设置远程日志主机	806

设置 SNMP 访问控制列表	807
设置 SNMP 信息	809
设置 SNMP 陷阱信息	811
设置SSL证书	813
SnmpSendTestTraps	816
测试地址可用性	816
多租户网络 API 方法	818
虚拟网络命名规则	818
添加虚拟网络	818
修改虚拟网络	821
ListVirtualNetworks	823
移除虚拟网络	826
容量 API 方法	827
取消克隆	827
取消组克隆	828
克隆多个卷	829
CloneVolume	832
复制卷	836
创建QoS策略	838
创建卷	840
创建备份目标	845
删除QoS策略	846
删除卷	847
删除卷	850
获取备份目标	852
获取成交量统计	854
获取默认服务质量	856
获取QoS策略	858
获取卷数	860
获取容量效率	861
列出活动卷	863
列出备份目标	864
批量作业列表	866
列出已删除卷	867
列出QoS策略	870
列表同步作业	872
列出卷 QoS 直方图	874
列表卷	876
列表卷统计	880
ListVolumesForAccount	882
按账户列出交易量统计信息	885

按虚拟卷列出卷统计信息	886
按成交量列出成交量统计数据	888
按卷访问组列出卷统计信息	891
修改备份目标	893
修改QoS策略	894
修改音量	896
修改卷	903
已清除/已删除卷	909
已清除已删除卷	910
移除备份目标	912
恢复已删除卷	912
设置默认服务质量	913
启动批量读取	915
启动批量卷写入	917
更新批量卷状态	919
卷访问组 API 方法	921
将发起者添加到卷访问组	921
将卷添加到卷访问组	924
创建卷访问组	925
删除卷访问组	928
列出卷访问组	929
从卷访问组中移除卷	931
从卷访问组中移除发起程序	933
修改卷访问组	935
获取卷访问组效率	937
卷快照 API 方法	939
快照概览	939
创建组快照	939
创建日程	944
创建快照	955
删除组快照	959
删除快照	961
获取日程安排	962
列出组快照	964
列出日程表	966
快照列表	968
修改组快照	970
修改日程	973
修改快照	978
回滚到组快照	981
回滚到快照	985

虚拟卷 API 方法	987
创建存储容器	987
删除存储容器	989
获取存储容器效率	990
获取虚拟卷计数	992
列出协议端点	993
列出存储容器	995
列出虚拟卷绑定	996
列出虚拟卷主机	997
列出虚拟卷	999
列出虚拟卷任务	1003
修改存储容器	1004
访问控制	1006
账户	1006
administrator	1007
集群管理员	1007
驱动	1010
节点	1011
read	1011
reporting	1012
仓库	1014
卷	1014
write	1016
回答示例	1017
GetConfig	1017
获取集群硬件信息	1019
获取Lldp信息	1033
获取网络配置	1063
获取节点硬件信息 (iSCSI 输出)	1067
GetNodeHardwareInfo (光纤通道节点的输出)	1069
获取Nvram信息	1076
ListActiveNodes	1085
列出活动卷	1088
测试硬件配置	1097
NetApp Element vCenter Server 插件	1103
了解更多信息	1103
使用SolidFire Active IQ监控存储	1104
了解更多信息	1104
与管理节点交互	1105
管理节点概览	1105
安装或恢复管理节点	1106
安装管理节点	1106

在 vCenter 中创建NetApp HCC 角色	1112
配置存储网络接口控制器 (NIC)	1117
恢复管理节点	1119
访问管理节点	1124
访问每个节点的管理节点用户界面	1124
访问管理节点 REST API 用户界面	1125
更改管理节点默认 SSL 证书	1126
查找更多信息	1127
使用管理节点用户界面	1127
管理节点 UI 概览	1127
配置告警监控	1127
修改并测试管理节点网络、集群和系统设置	1128
从管理节点运行系统实用程序	1130
使用管理节点 REST API	1131
管理节点 REST API UI 概览	1131
获取使用 REST API 的授权	1131
启用Active IQ和NetApp监控	1132
配置NetApp Hybrid Cloud Control 以支持多个 vCenter。	1135
将控制器资产添加到管理节点	1136
创建和管理存储集群资产	1138
查看或编辑现有控制器资产	1142
配置代理服务器	1144
验证管理节点操作系统和服务版本	1145
从管理服务获取日志	1147
管理支持连接	1148
使用 SSH 访问存储节点进行基本故障排除	1148
启动远程NetApp支持会话	1152
管理管理节点上的 SSH 功能	1153
升级您的NetApp SolidFire全闪存存储系统	1157
升级顺序概述	1157
系统升级序列	1158
系统升级流程	1158
在升级存储之前，请运行 Element 存储健康检查	1158
升级管理节点	1163
更新管理服务	1166
升级 Element 软件	1169
升级存储固件	1179
升级 vCenter Server 的 Element 插件	1187
使用适用于 vCenter Server 的 Element 插件升级您的 vSphere 组件，以支持NetApp SolidFire存储系统。	1194
查找更多信息	1195

SolidFire和NetApp Element软件文档的早期版本 1196

 了解更多信息 1196

法律声明 1197

 版权 1197

 商标 1197

 专利 1197

 隐私政策 1197

 开源 1197

SolidFire和 Element 软件文档

发行说明

当前及先前版本信息

您可以找到指向 Element 存储环境各个组件的[最新和早期版本说明](#)的链接。



系统将提示您使用NetApp支持凭据登录。

NetApp Element软件

- ["NetApp Element软件 12.8 发行说明"](#)
- ["NetApp Element软件 12.7 发行说明"](#)
- ["NetApp Element软件 12.5 发行说明"](#)
- ["NetApp Element软件 12.3.2 版本说明"](#)
- ["NetApp Element软件 12.3.1 版本说明"](#)
- ["NetApp Element软件 12.3 发行说明"](#)
- ["NetApp Element软件 12.2.1 版本说明"](#)
- ["NetApp Element软件 12.2 发行说明"](#)
- ["NetApp Element软件 12.0.1 发行说明"](#)
- ["NetApp Element软件 12.0 发行说明"](#)
- ["NetApp Element软件 11.8.2 发行说明"](#)
- ["NetApp Element软件 11.8.1 发行说明"](#)
- ["NetApp Element软件 11.8 发行说明"](#)
- ["NetApp Element软件 11.7 发行说明"](#)
- ["NetApp Element软件 11.5.1 发行说明"](#)
- ["NetApp Element软件 11.3P1 发行说明"](#)

管理服务

- ["管理服务版本说明"](#)

NetApp Element vCenter Server 插件

- ["vCenter 插件 5.5 发行说明"](#)新的
- ["vCenter 插件 5.4 发行说明"](#)
- ["vCenter 插件 5.3 发行说明"](#)
- ["vCenter 插件 5.2 发行说明"](#)
- ["vCenter 插件 5.1 发行说明"](#)

- ["vCenter 插件 5.0 发行说明"](#)
- ["vCenter 插件 4.10 发行说明"](#)
- ["vCenter 插件 4.9 发行说明"](#)
- ["vCenter 插件 4.8 发行说明"](#)
- ["vCenter 插件 4.7 发行说明"](#)
- ["vCenter 插件 4.6 发行说明"](#)
- ["vCenter 插件 4.5 发行说明"](#)
- ["vCenter 插件 4.4 发行说明"](#)
- ["vCenter 插件 4.3 发行说明"](#)

存储固件

- ["存储固件包 2.182.0 发行说明"](#)新的
- ["存储固件包 2.175.0 发行说明"](#)
- ["存储固件包 2.164.0 发行说明"](#)
- ["存储固件包 2.150 发行说明"](#)
- ["存储固件包 2.146 发行说明"](#)
- ["存储固件包 2.99.2 发行说明"](#)
- ["存储固件包 2.76 发行说明"](#)
- ["存储固件包 2.27 发行说明"](#)
- ["H610S BMC 3.84.07 版本说明"](#)
- ["支持的固件和 ESXi 驱动程序版本"](#)新的

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

Element软件的新功能有哪些？

NetApp会定期更新SolidFire和 Element 软件，为您带来新功能、增强功能和错误修复。Element 12.8 是最新版本，包含安全性和系统组件更新、操作改进以及已解决的问题。



累积软件和固件更新是作为 Element 12.8 升级的一部分安装的，该升级基于存储集群上运行的当前 Element 版本。例如，如果集群当前正在运行 Element 12.5，您可以直接升级到 Element 12.8，以获取 Element 12.7 和 12.8 的累积更新。有关支持的升级路径，请参阅知识库文章。"[运行NetApp Element软件的存储集群的升级矩阵是什么？](#)"。

元素 12.8

了解 Element 12.8 的新增功能。

卷负载均衡

Element 12.8 引入了容量负载均衡功能。您可以使用此功能，根据每个卷的实际 IOPS 级别（而不是 QoS 策略中配置的最小 IOPS）在节点之间平衡卷。您只能使用卷负载均衡功能来平衡卷。您不能用它来平衡虚拟卷。卷负载均衡功能默认处于禁用状态。您可以使用以下方式启用和禁用它：`VolumeLoadBalanceOnActualIOPS` API 参数与["启用功能"](#)和["禁用功能"](#) API 方法或通过使用["卷负载均衡"](#) Element UI 中的选项。

查看节点利用率信息

使用 Element 12.8，您可以查看节点利用率信息，如下所示 ``nodeHeat`` 使用 ``getNodeStats`` 和 ``listNodeStats`` API 方法。这 ``nodeHeat`` 对象是以下成员之一 ``nodeStats`` 对象并显示基于主总 IOPS 或总 IOPS 与配置 IOPS 的比率（随时间平均）的节点利用率信息。

此外，您还可以查看节点利用率的百分比。``recentPrimaryTotalHeat`` 在元素用户界面中节点的“查看详细信息”显示中。

查看卷的 I/O 统计信息

使用 Element 12.8，您可以查看卷的 I/O 使用情况统计信息。``sliceIopsStats`` 使用 ``getVolumeStats`` 和 ``listVolumeStatsByVolume`` API 方法。I/O 统计数据是根据卷的读取和写入 IOPS 信息计算得出的，测量时间段为两个时期：最近 24 小时和最近 1 小时。["了解更多"](#)。

iSCSI 会话的 CHAP 算法

主机 iSCSI 发起程序请求一个质询握手身份验证协议 (CHAP) 算法列表，以便在与 Element iSCSI 目标创建 iSCSI 会话时使用。从 Element 12.8 开始，您可以查看 Element iSCSI 目标选择用于 iSCSI 会话的受支持的 CHAP 算法。

升级虚拟机硬件版本

如果您要将现有管理节点就地升级到 Element 12.8，则在升级之前，必须确保管理节点上的 VM 硬件版本与您的环境兼容 ESXi 6.7（VM 硬件版本 14）或更高版本。["了解更多"](#)。

元素 12.7

了解 Element 12.7 的新增功能。

安全的 CHAP 算法

Element 12.7 包括对符合 FIPS 标准的安全挑战握手认证协议 (CHAP) 算法 SHA1、SHA-256 和 SHA3-256 的支持。["了解更多"](#)。

动态块 (bin) 同步输入速率

集群操作，例如节点的添加、升级或维护，或者添加驱动器等，都会触发块 (bin) 同步，将块数据分发到集群布局中的新节点或更新节点。使用单一的慢速作为默认同步速率会导致这些操作耗时过长，并且无法利用更大节点的更高处理能力。从 Element 12.7 开始，同步速率会根据存储节点上的核心数动态调整，从而使这些操作能够显著加快速度。

例如，当您向现有集群添加运行 Element 12.7 的大型 28 核存储节点（H610S、SF19210 和 SF38410）时，数据同步速率会自动调整为 110Mbps 而不是 60Mbps。此外，当您将这些大型存储节点从节点维护模式中取出时（例如，在使用 NetApp Hybrid Cloud Control 从 Element 12.3.x 或更高版本升级到 Element 12.7 时），更改块数据速率的同步输入速率会自动调整为 110Mbps 而不是 20Mbps。

当您将中型 16 核存储节点（H410S）和小型 12 核存储节点（SF4805）添加到 Element 12.7 集群时，数据同步速率保持在 60Mbps；但是，在从 Element 12.3.x 升级到 Element 12.7 期间，当您将节点从维护模式中取出时，同步已更改的数据块的同步速率会自动调整，中型存储节点的同步速率从 20Mbps 调整到 60Mbps，小型存储节点的同步速率从 40Mbps 调整到 40Mbps。

移除存储节点时，不会影响块同步输出速率，从而避免对客户端 I/O 性能造成影响。

垃圾收集改进

例如，对于拥有较大存储节点的集群，如 H610S-4，其已用空间为 1PB，运行着非常高的工作负载（包括覆盖操作），并且具有很高的重复数据删除和压缩率，由于较大节点的默认布隆过滤器大小已从 700GB 或更大的内存增加到 1048576 位，因此垃圾回收操作现在可以跟上。将存储节点升级到 Element 12.7 后，此更改将自动生效，并且对较小的节点没有影响。

规模改进

使用 Element 12.7，向现有集群添加多个存储节点的块和元数据驱动器时，不再需要遵循特定的顺序。使用 Element UI 或 API，您可以轻松选择所有可用驱动器并同时批量添加它们。Element 12.7 会自动管理数据同步，以便所有块服务同时同步。当每个节点的块服务完成同步后，该节点上的元数据驱动器即可分配给主机卷。这种规模上的改进显著降低了读取响应延迟，并防止了在新添加的存储节点之间同步数据时性能下降。

存储节点固件更新

Element 12.7 包含存储固件包版本 2.164.0，其中包括对新系统组件的支持。["了解更多"](#)。



Element 12.7 版本中没有新的固件更新。但是，根据存储节点上运行的当前固件包，升级到 Element 12.7 时会安装累积更新。

SolidFire Active IQ 文档

在 SolidFire Active IQ UI 中，您现在可以导航到 QoS 管理页面，查看集群的建议和节点限速信息。此外，集群仪表板现在会显示快照总数。最近的其他增强功能包括：为活动卷添加主节点和辅助节点信息，以及节点上主卷最近 30 分钟的平均吞吐量、IOPS 和平均延迟。

您现在可以从 Element 软件文档中访问 SolidFire Active IQ 文档。["了解更多"](#)。

NetApp Bugs Online 包含已解决和已知问题。

已解决和已知问题列于 NetApp Bugs Online 工具中。您可以浏览 Element 软件和其他产品的这些问题，网址为：["NetApp Bug Online"](#)。

元素 12.5

了解 Element 12.5 的新增功能。

改进的存储节点访问

Element 12.5 版本通过签名 SSH 证书改进了对单个节点的远程访问。为了提供对存储节点的安全远程访问，需要创建一个新的、权限受限的本地用户帐户，名为 `sfreadonly` 现在在存储节点的 RTFI 期间创建。这 `sfreadonly` 该帐户允许访问存储节点后端，以进行基本维护或故障排除。您现在可以进行配置了 `supportAdmin` 允许集群管理员用户访问集群的访问类型，以便NetApp支持人员根据需要访问集群。

增强的自定义保护域管理能力

Element 12.5 具有全新的用户界面，使您能够快速轻松地查看现有的自定义保护域并配置新的自定义保护域。

新增和改进的集群故障、事件和警报

Element 12.5 引入了新的集群故障代码，增强了系统故障排除功能。BmcSelfTestFailed`和 `CpuThermalEventThreshold。Element 12.5 还包含对现有集群事件和警报的稳健性改进，例如：nodeOffline，volumeOffline，driveHealthFault，networkEvent，和 cSumEvent。

从“创建集群”用户界面启用静态软件加密

Element 12.5 在创建集群 UI 中添加了一个新复选框，使您可以在创建集群期间为SolidFire全闪存存储集群启用集群范围的静态软件加密。

存储节点固件更新

Element 12.5 包含存储节点的固件更新。["了解更多"](#)。

增强安全性

Element 12.5 包含缓解措施，可消除 Element 软件对 Apache Log4j 漏洞的暴露。启用虚拟卷 (VVols) 功能的NetApp SolidFire存储集群容易受到 Apache Log4j 漏洞的影响。有关NetApp Element软件中 Apache Log4j 漏洞的解决方法的信息，请参阅 [KB 文章](#)。

如果您正在运行 Element 11.x、12.0 或 12.2，或者您的存储集群已经是 Element 12.3 或 12.3.1 并启用了 VVols 功能，则应升级到 12.5。

第 12.5 部分还包括 120 多个 CVE 安全漏洞修复措施。

查找更多信息

- ["NetApp混合云控制和管理服务发行说明"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档中心（适用于先前版本）"](#)
- ["NetApp HCI文档"](#)
- ["SolidFire存储节点支持的存储固件版本"](#)

概念

学习Element软件的基本概念。

- ["产品概述"](#)
- [SolidFire架构概述](#)
- [节点](#)
- [集群](#)
- ["安全性"](#)
- [帐户和权限](#)
- ["卷"](#)
- [数据保护](#)
- [服务性能和质量](#)

产品概述

SolidFire全闪存存储系统由独立的硬件组件（驱动器和节点）组成，这些组件组合成一个单一的存储资源池。该统一集群作为一个单一的存储系统供外部客户端使用，并由NetApp Element软件进行管理。

使用 Element 界面、API 或其他管理工具，您可以监控SolidFire集群存储容量和性能，并管理跨多租户基础架构的存储活动。

SolidFire功能

Solidfire系统具备以下特点：

- 为您的大规模私有云基础设施提供高性能存储
- 提供灵活的规模，可满足您不断变化的存储需求。
- 使用基于 API 的存储管理 Element 软件接口
- 通过服务质量政策保证绩效
- 包括跨集群所有节点的自动负载均衡。
- 当添加或删除节点时，自动重新平衡集群

SolidFire部署

使用NetApp提供的、与NetApp Element软件集成的存储节点。

["SolidFire全闪存存储架构概述"](#)

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

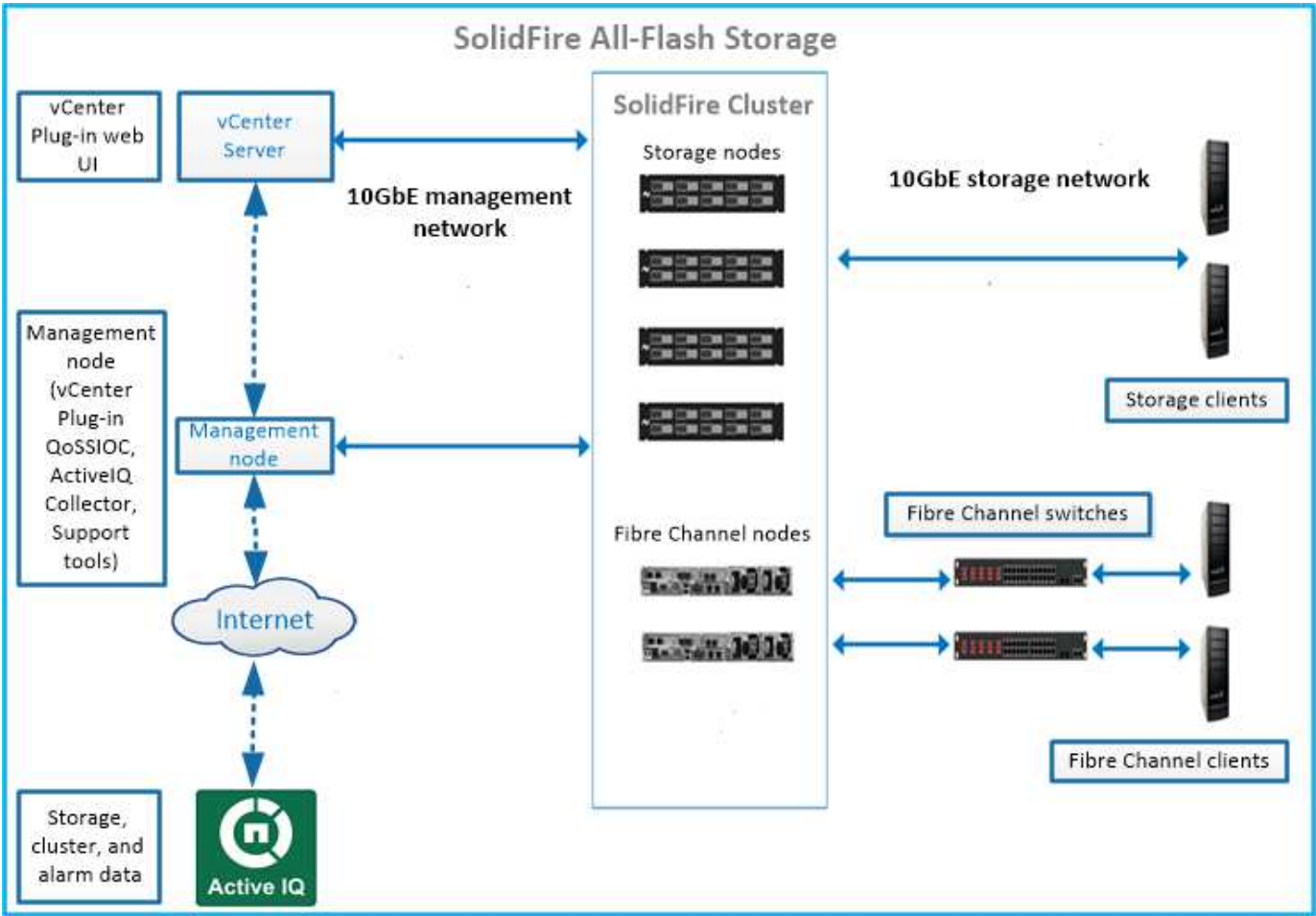
架构和组件

了解SolidFire架构

SolidFire全闪存存储系统由独立的硬件组件（驱动器和节点）组成，这些组件组合成一个存储资源池，NetApp Element软件在每个节点上独立运行。该单一存储系统通过 Element 软件 UI、API 和其他管理工具作为一个整体进行管理。

SolidFire存储系统包含以下硬件组件：

- 集群：SolidFire存储系统的中心，由多个节点组成。
- 节点：组成集群的硬件组件。节点分为两种类型：
 - 存储节点，即包含多个驱动器的服务器。
 - 光纤通道 (FC) 节点，用于连接到 FC 客户端
- 驱动器：用于存储节点，以存储集群的数据。存储节点包含两种类型的驱动器：
 - 卷元数据驱动存储信息，该信息定义集群中的卷和其他对象。
 - 块驱动器用于存储卷的数据块。



您可以使用 Element Web UI 和其他兼容工具来管理、监控和更新系统：

- "SolidFire软件接口"
- "SolidFire Active IQ"
- "Element软件的管理节点"
- "管理服务"

常用网址

以下是您在使用SolidFire全闪存存储系统时常用的 URL：

URL	描述
https://[storage cluster MVIP address]	访问NetApp Element软件用户界面。
https://activeiq.solidfire.com	监控数据并接收有关任何性能瓶颈或潜在系统问题的警报。
https://[management node IP address]	访问NetApp Hybrid Cloud Control 以升级您的存储安装和更新管理服务。
https://[IP address]:442	通过每个节点的用户界面，访问网络和集群设置，并使用系统测试和实用程序。 了解更多信息。

URL	描述
https://[management node IP address]/mnode	使用管理节点的管理服务 REST API 和其他功能。 "了解更多信息。"
https://[management node IP address]:9443	在 vSphere Web Client 中注册 vCenter 插件包。 "了解更多信息。"

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

SolidFire软件接口

您可以使用不同的NetApp Element软件接口和集成实用程序来管理SolidFire存储系统。

选项

- [NetApp Element软件用户界面](#)
- [NetApp Element软件 API](#)
- [NetApp Element vCenter Server 插件](#)
- [NetApp Hybrid Cloud Control](#)
- [\[管理节点用户界面\]](#)
- [\[其他集成实用程序和工具\]](#)

NetApp Element软件用户界面

使您能够设置 Element 存储、监控集群容量和性能，以及管理跨多租户基础架构的存储活动。Element 是SolidFire集群的核心存储操作系统。Element 软件在集群中的所有节点上独立运行，使集群中的节点能够将资源组合起来，以单一存储系统的形式呈现给外部客户端。Element 软件负责整个系统的集群协调、扩展和管理。该软件接口基于 Element API 构建。

["使用 Element 软件管理存储"](#)

NetApp Element软件 API

使您能够使用一组对象、方法和例程来管理 Element 存储。Element API 基于 HTTPS 上的 JSON-RPC 协议。您可以通过启用 API 日志在 Element UI 中监控 API 操作；这样您就可以看到向系统发出的方法。您可以同时启用请求和响应，以查看系统如何响应发出的方法。

["使用 Element API 管理存储"](#)

NetApp Element vCenter Server 插件

使您能够使用 VMware vSphere 中 Element UI 的替代界面来配置和管理运行 Element 软件的存储集群。

["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

NetApp Hybrid Cloud Control

使您能够升级 Element 存储和管理服务，并使用NetApp Hybrid Cloud Control 界面管理存储资产。

"使用NetApp Hybrid Cloud Control 管理和监控存储"

管理节点用户界面

管理节点包含两个用户界面：一个用于管理基于 REST 的服务的用户界面，以及一个用于管理网络和集群设置以及操作系统测试和实用程序的节点用户界面。通过 REST API UI，您可以访问与服务相关的 API 菜单，这些 API 可以从管理节点控制基于服务的系统功能。

其他集成实用程序和工具

虽然您通常使用NetApp Element、 NetApp Element API 和NetApp Element vCenter Server 插件来管理存储，但您也可以使用其他集成实用程序和工具来访问存储。

Element CLI

"Element CLI"使您能够使用命令行界面控制SolidFire存储系统，而无需使用 Element API。

Element PowerShell Tools

"Element PowerShell Tools"使您能够使用一系列使用 Element API 的 Microsoft Windows PowerShell 函数来管理SolidFire存储系统。

元素 SDK

"元素 SDK"您可以使用以下工具管理您的SolidFire集群：

- Element Java SDK：使程序员能够将 Element API 与 Java 编程语言集成。
- Element .NET SDK：使程序员能够将 Element API 与 .NET 编程平台集成。
- Element Python SDK：使程序员能够将 Element API 与 Python 编程语言集成。

SolidFire Postman API 测试套件

使程序员能够使用一系列"邮差"测试 Element API 调用的函数。

SolidFire存储复制适配器

"SolidFire存储复制适配器"与 VMware Site Recovery Manager (SRM) 集成，以实现与复制的SolidFire存储集群的通信并执行受支持的工作流程。

SolidFire vRO

"SolidFire vRO"提供了一种便捷的方式，可以使用 Element API 通过 VMware vRealize Orchestrator 管理SolidFire存储系统。

SolidFire VSS 提供程序

"SolidFire VSS 提供程序"将 VSS 卷影副本与 Element 快照和克隆集成在一起。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

SolidFire Active IQ

"SolidFire Active IQ"是一个基于网络的工具，提供集群范围数据的持续更新历史视图。您可以针对特定事件、阈值或指标设置警报。SolidFire Active IQ使您能够监控系统性能和容量，并随时了解集群运行状况。

您可以在SolidFire Active IQ中找到有关您系统的以下信息：

- 节点数量及节点状态：正常、离线或故障
- CPU、内存使用情况和节点限速的图形化表示
- 节点详细信息，例如序列号、机箱插槽位置、型号以及存储节点上运行的NetApp Element软件版本。
- 虚拟机相关的 CPU 和存储信息

要了解有关SolidFire Active IQ 的信息，请参阅 ["SolidFire Active IQ文档"](#)。

了解更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- [NetApp支持网站](#) > [Active IQ工具](#)

Element软件的管理节点

这"管理节点 (mNode)"是一个虚拟机，它与一个或多个 Element 软件存储集群并行运行。它用于升级和提供系统服务，包括监控和遥测、管理集群资产和设置、运行系统测试和实用程序，以及启用NetApp支持访问以进行故障排除。

管理节点与存储集群交互以执行管理操作，但它不是存储集群的成员。管理节点定期通过 API 调用收集有关集群的信息，并将此信息报告给Active IQ以进行远程监控（如果已启用）。管理节点还负责协调集群节点的软件升级。

从 Element 11.3 版本开始，管理节点作为微服务主机运行，从而可以在主要版本之外更快地更新选定的软件服务。这些微服务或"管理服务"会作为服务包频繁更新。

SolidFire全闪存存储的管理服务

从 Element 11.3 版本开始，*管理服务*托管在"管理节点"这样，就可以在主要版本发布之外更快地更新特定软件服务。

管理服务为SolidFire全闪存存储提供集中式和扩展式管理功能。这些服务包括["NetApp Hybrid Cloud Control"](#) Active IQ系统遥测、日志记录和服务更新，以及 vCenter Element 插件的 QoSSIOC 服务。



详细了解["管理服务发布"](#)。

节点

节点是硬件或虚拟资源，它们被分组到一个集群中，以提供块存储和计算能力。

NetApp Element软件定义了集群中的各种节点角色。节点角色类型如下：

- [\[管理节点\]](#)
- [\[存储节点\]](#)
- [\[光纤通道节点\]](#)

[节点状态](#)因聚类关联而异。

管理节点

管理节点是一台虚拟机，用于升级和提供系统服务，包括监控和遥测、管理集群资产和设置、运行系统测试和实用程序，以及启用NetApp支持以进行故障排除。["了解更多"](#)

存储节点

SolidFire存储节点是一个服务器，其中包含一组驱动器，这些驱动器通过 Bond10G 网络接口相互通信。节点中的驱动器包含用于数据存储和数据管理的块空间和元数据空间。每个节点都包含NetApp Element软件的出厂镜像。

存储节点具有以下特点：

- 每个节点都有一个唯一的名称。如果管理员未指定节点名称，则默认为 SF-XXXX，其中 XXXX 是系统生成的四个随机字符。
- 每个节点都有自己的高性能非易失性随机存取存储器（NVRAM）写入缓存，以提高整体系统性能并降低写入延迟。
- 每个节点都连接到两个网络，存储网络和管理网络，每个网络都有两条独立的链路，以实现冗余和提高性能。每个节点在每个网络上都需要一个IP地址。
- 您可以创建一个包含新存储节点的集群，或者向现有集群添加存储节点，以提高存储容量和性能。
- 您可以随时向集群中添加或删除节点，而不会中断服务。

光纤通道节点

SolidFire光纤通道节点提供与光纤通道交换机的连接，您可以将光纤通道客户端连接到该交换机。光纤通道节点充当光纤通道和 iSCSI 协议之间的协议转换器；这使您可以将光纤通道连接添加到任何新的或现有的SolidFire集群。

光纤通道节点具有以下特点：

- 光纤通道交换机管理光纤网络状态，提供优化的互连。
- 两个端口之间的流量仅通过交换机传输；不会传输到任何其他端口。

- 单个端口故障是孤立的，不会影响其他端口的运行。
- 在一个网络结构中，多对端口可以同时进行通信。

节点运行状态

根据配置级别的不同，节点可以处于几种状态之一。

- 可用的

该节点没有关联的集群名称，也尚未成为集群的一部分。

- 待办的

节点已配置完毕，可以添加到指定的集群中。

访问该节点无需身份验证。

- 待激活

系统正在节点上安装兼容的 Element 软件。完成后，节点将变为活动状态。

- 积极的

该节点正在参与集群。

修改节点需要进行身份验证。

在这些状态下，有些字段是只读的。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

集群

集群是SolidFire存储系统的核心，由多个节点组成。要实现SolidFire存储效率，集群中必须至少有四个节点。集群在网络上表现为一个单一的逻辑组，然后可以像块存储一样进行访问。

创建新集群会将一个节点初始化为集群的通信所有者，并为集群中的每个节点建立网络通信。此过程仅对每个新集群执行一次。您可以使用 Element UI 或 API 创建集群。

您可以通过添加额外的节点来扩展集群。添加新节点时，服务不会中断，集群会自动利用新节点的性能和容量。

管理员和主机可以使用虚拟 IP 地址访问集群。集群中的任何节点都可以托管虚拟 IP 地址。管理虚拟 IP (MVIP) 可通过 1GbE 连接实现集群管理，而存储虚拟 IP (SVIP) 可通过 10GbE 连接实现主机对存储的访问。这些虚拟 IP 地址能够确保连接稳定，无论SolidFire集群的大小或组成如何。如果承载虚拟 IP 地址的节点发生故障，集群中的另一个节点将开始承载该虚拟 IP 地址。



从 Element 版本 11.0 开始，节点可以配置 IPv4、IPv6 或两者的地址作为其管理网络。这适用于存储节点和管理节点，但管理节点 11.3 及更高版本除外，该版本不支持 IPv6。创建集群时，MVIP 只能使用单个 IPv4 或 IPv6 地址，并且必须在所有节点上配置相应的地址类型。

关于集群的更多信息

- [\[权威存储集群\]](#)
- [\[三分法\]](#)
- [\[搁浅产能\]](#)
- [\[存储效率\]](#)
- [\[存储集群仲裁\]](#)

权威存储集群

权威存储集群是 NetApp Hybrid Cloud Control 用于验证用户身份的存储集群。

如果您的管理节点只有一个存储集群，那么它就是权威集群。如果您的管理节点有两个或多个存储集群，则其中一个集群将被指定为权威集群，并且只有该集群中的用户才能登录到 NetApp Hybrid Cloud Control。要找出哪个集群是权威集群，可以使用以下方法：GET /mnode/about API。响应中包含 IP 地址 `token\_url` 该字段是权威存储集群的管理虚拟 IP 地址 (MVIP)。如果您尝试以不在权威集群上的用户身份登录 NetApp Hybrid Cloud Control，则登录尝试将失败。

NetApp Hybrid Cloud Control 的许多功能旨在与多个存储集群配合使用，但身份验证和授权存在局限性。身份验证和授权方面的限制是，即使用户不是其他存储集群上的用户，权威集群中的用户也可以对与 NetApp Hybrid Cloud Control 关联的其他集群执行操作。

在开始管理多个存储集群之前，您应该确保在权威集群上定义的用户在所有其他存储集群上都具有相同的权限。您可以从以下位置管理用户“[Element 软件用户界面](#)”。

看“[创建和管理存储集群资产](#)”有关使用管理节点存储集群资产的更多信息。

三分法

在 NetApp SolidFire 存储集群中混合使用存储节点类型时，任何单个存储节点的容量都不能超过整个存储集群容量的 33%。

搁浅产能

如果新添加的节点占集群总容量的 50% 以上，则该节点的部分容量将被禁用（“闲置”），以使其符合容量规则。在增加更多存储容量之前，这种情况将一直持续下去。如果添加一个非常大的节点，并且该节点也违反容量规则，则先前被困的节点将不再被困，而新添加的节点将变为被困。为避免这种情况发生，容量应该始终成对添加。当节点发生孤立状态时，会抛出相应的集群故障。

存储效率

Netapp SolidFire 存储集群利用重复数据删除、压缩和精简配置来减少存储卷所需的物理存储空间。

- 压缩

压缩通过将数据块组合成压缩组来减少卷所需的物理存储空间，每个压缩组都作为一个单独的块存储。

- 去重

数据去重通过丢弃重复的数据块来减少卷所需的物理存储空间。

- 精简配置

精简配置卷或 LUN 是指没有预先预留存储空间的卷或 LUN。相反，存储空间是根据需要动态分配的。当卷或 LUN 中的数据被删除时，可用空间将被释放回存储系统。

存储集群仲裁

Element 软件从选定的节点创建一个存储集群，该集群维护一个集群配置的复制数据库。为了维持集群的弹性，集群集成至少需要三个节点参与。

安全性

当您使用SolidFire全闪存存储系统时，您的数据将受到行业标准安全协议的保护。

静态数据加密（硬件）

存储节点中的所有驱动器都能够进行加密，在驱动器级别利用 AES 256 位加密。每个硬盘都有自己的加密密钥，该密钥在硬盘首次初始化时创建。启用加密功能后，将创建一个集群范围的密码，然后将密码分段分发到集群中的所有节点。没有哪个节点会存储完整的密码。然后使用该密码对驱动器的所有访问进行密码保护。密码用于解锁硬盘，解锁后除非断电或硬盘被锁定，否则不需要密码。

"启用静态数据硬件加密功能"不影响集群的性能或效率。如果使用 Element API 或 Element UI 从集群配置中删除启用加密的驱动器或节点，则驱动器上的静态加密将被禁用。取出硬盘后，可以使用以下方法对硬盘进行安全擦除：SecureEraseDrives API 方法。如果物理驱动器或节点被强制移除，数据仍受集群范围密码和驱动器的单独加密密钥保护。

静态加密（软件）

另一种静态数据加密方式是软件静态数据加密，它能够对写入存储集群中 SSD 的所有数据进行加密。**"启用"**它对所有写入的数据进行加密，并对所有读取的数据进行解密，所有操作均在软件中自动完成。软件静态加密与硬件中的自加密驱动器 (SED) 实现方式类似，可在没有 SED 的情况下提供数据安全。



对于SolidFire全闪存存储集群，必须在创建集群期间启用静态软件加密，并且集群创建后不能禁用。

软件加密和硬件加密都可以单独使用，也可以结合使用。

外部密钥管理

您可以配置 Element 软件，使其使用符合 KMIP 标准的第三方密钥管理服务 (KMS) 来管理存储集群加密密钥。启用此功能后，存储集群的集群范围驱动器访问密码加密密钥将由您指定的 KMS 进行管理。

Element 可以使用以下密钥管理服务：

- 金雅拓 SafeNet KeySecure
- SafeNet AT KeySecure
- HyTrust KeyControl
- Vormetric 数据安全管理器
- IBM 安全密钥生命周期管理器

有关配置外部密钥管理的更多信息，请参阅["开始使用外部密钥管理"](#)文档。

多因素身份验证

多因素身份验证 (MFA) 允许您要求用户在登录时提供多种类型的证据，以便通过 NetApp Element Web UI 或存储节点 UI 进行身份验证。您可以配置 Element，使其仅接受多因素身份验证登录，并与您现有的用户管理系统和身份提供商集成。您可以配置 Element 与现有的 SAML 2.0 身份提供程序集成，该提供程序可以强制执行多种身份验证方案，例如密码和短信、密码和电子邮件或其他方法。

您可以将多因素身份验证与常见的 SAML 2.0 兼容身份提供商 (IdP) 结合使用，例如 Microsoft Active Directory Federation Services (ADFS) 和 Shibboleth。

要配置 MFA，请参阅 ["启用多因素身份验证"](#) 文档。

FIPS 140-2 标准适用于 HTTPS 和静态数据加密

NetApp SolidFire 存储集群支持符合联邦信息处理标准 (FIPS) 140-2 对加密模块要求的加密功能。您可以为 SolidFire 集群启用 FIPS 140-2 合规性，以支持 HTTPS 通信和驱动器加密。

当您在集群上启用 FIPS 140-2 操作模式时，集群将激活 NetApp 加密安全模块 (NCSM)，并利用 FIPS 140-2 1 级认证加密，通过 HTTPS 与 NetApp Element UI 和 API 进行所有通信。您使用 `EnableFeature` 元素 API 与 `fips` 启用 FIPS 140-2 HTTPS 加密的参数。在具有 FIPS 兼容硬件的存储集群上，您还可以使用以下方法为静态数据启用 FIPS 驱动器加密：`EnableFeature` 元素 API 与 `FipsDrives` 范围。

有关为 FIPS 140-2 加密准备新存储集群的更多信息，请参阅["创建支持 FIPS 驱动器的集群"](#)。

有关在现有已准备的集群上启用 FIPS 140-2 的更多信息，请参阅["EnableFeature Element API"](#)。

了解更多信息

- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

帐户和权限

要管理和提供对系统存储资源的访问权限，您需要为系统资源设置帐户。

使用 Element 存储，您可以创建和管理以下类型的帐户：

- [存储集群的管理员用户帐户](#)
- [用于访问存储卷的用户帐户](#)

- [NetApp Hybrid Cloud Control 的权威集群用户帐户](#)

存储集群管理员帐户

在运行NetApp Element软件的存储集群中，可以存在两种类型的管理员帐户：

- 主集群管理员帐户：此管理员帐户在创建集群时创建。该帐户是集群中具有最高访问权限的主要管理帐户。该帐户类似于 Linux 系统中的 root 用户。您可以更改此管理员帐户的密码。
- 集群管理员帐户：您可以授予集群管理员帐户有限的管理权限，使其能够在集群中执行特定任务。分配给每个集群管理员帐户的凭据用于验证存储系统中的 API 和 Element UI 请求。



要通过每个节点的 UI 访问集群中的活动节点，需要本地（非 LDAP）集群管理员帐户。访问尚未加入集群的节点不需要账户凭证。

您可以["管理集群管理员帐户"](#)通过创建、删除和编辑集群管理员帐户，更改集群管理员密码，以及配置 LDAP 设置来管理系统用户访问权限。

用户帐户

用户帐户用于控制对NetApp Element软件网络上存储资源的访问。创建卷之前至少需要一个用户帐户。

创建卷时，会将其分配给一个帐户。如果您创建了虚拟卷，则该帐户就是存储容器。

以下是一些其他需要考虑的因素：

- 该帐户包含访问分配给它的卷所需的 CHAP 身份验证。
- 一个账户最多可以分配 2000 个卷，但一个卷只能属于一个账户。
- 用户帐户可以通过NetApp Element Management 扩展点进行管理。

权威集群用户帐户

权威集群用户帐户可以对与NetApp Hybrid Cloud Control 实例的节点和集群关联的任何存储资产进行身份验证。通过此帐户，您可以管理所有集群中的卷、帐户、访问组等。

权威用户帐户可通过NetApp Hybrid Cloud Control 右上角菜单中的“用户管理”选项进行管理。

这["权威存储集群"](#)这是NetApp Hybrid Cloud Control 用于验证用户身份的存储集群。

在权威存储集群上创建的所有用户都可以登录到NetApp混合云控制。在其他存储集群上创建的用户_无法_登录混合云控制。

- 如果您的管理节点只有一个存储集群，那么它就是权威集群。
- 如果您的管理节点有两个或多个存储集群，则其中一个集群将被指定为权威集群，并且只有该集群中的用户才能登录到NetApp Hybrid Cloud Control。

虽然NetApp Hybrid Cloud Control 的许多功能可以与多个存储集群配合使用，但身份验证和授权存在必要的限制。身份验证和授权方面的限制是，即使用户不是其他存储集群上的用户，权威集群中的用户也可以对与NetApp Hybrid Cloud Control 关联的其他集群执行操作。在开始管理多个存储集群之前，您应该确保在权威集群上定义的用户在所有其他存储集群上都具有相同的权限。您可以通过NetApp Hybrid Cloud Control 管理用

户。

批量帐户

卷特定帐户仅适用于创建它们的存储集群。这些帐户允许您设置网络中特定卷的权限，但对这些卷之外的内容没有影响。

卷帐户在NetApp混合云控制卷表中进行管理。

存储

卷

NetApp Element存储系统使用卷来配置存储。卷是可通过网络由 iSCSI 或光纤通道客户端访问的块设备。

Element 存储允许您为用户帐户创建、查看、编辑、删除、克隆、备份或恢复卷。您还可以管理集群上的每个卷，并在卷访问组中添加或删除卷。

持续性卷

持久卷允许将管理节点配置数据存储指定的存储集群上，而不是存储在本地虚拟机上，以便在管理节点丢失或删除时可以保留数据。持久卷是管理节点上可选但推荐的配置。

安装和升级脚本中包含启用持久卷的选项。["部署新的管理节点"](#)。持久卷是 Element 软件存储集群上的卷，其中包含主机管理节点 VM 的管理节点配置信息，这些信息在 VM 生命周期结束后仍然存在。如果管理节点丢失，替代的管理节点虚拟机可以重新连接到丢失的虚拟机并恢复其配置数据。

如果在安装或升级过程中启用持久卷功能，则会自动创建多个卷。这些卷与任何基于 Element 软件的卷一样，可以使用 Element 软件 Web UI、NetApp Element vCenter Server 插件或 API 查看，具体取决于您的偏好和安装情况。持久卷必须通过 iSCSI 连接到管理节点并正常运行，才能维护可用于恢复的最新配置数据。



在安装或升级过程中，会创建与管理服务关联的持久卷并将其分配给新帐户。如果您使用的是持久卷，请勿修改或删除该卷或其关联的帐户。

虚拟卷 (vVols)

vSphere Virtual Volumes 是 VMware 的一种存储范式，它将 vSphere 的大部分存储管理从存储系统转移到 VMware vCenter。使用虚拟卷 (vVols)，您可以根据各个虚拟机的需求分配存储空间。

绑定

NetApp Element 集群选择最佳协议端点，创建将 ESXi 主机和虚拟卷与该协议端点关联的绑定，并将该绑定返回给 ESXi 主机。绑定完成后，ESXi 主机可以对绑定的虚拟卷执行 I/O 操作。

协议端点

VMware ESXi 主机使用称为协议端点的逻辑 I/O 代理与虚拟卷进行通信。ESXi 主机将虚拟卷绑定到协议端点

以执行 I/O 操作。当主机上的虚拟机执行 I/O 操作时，关联的协议端点会将 I/O 定向到与其配对的虚拟卷。

NetApp Element 集群中的协议端点作为 SCSI 管理逻辑单元运行。每个协议端点均由集群自动创建。集群中的每个节点都会创建一个相应的协议端点。例如，一个四节点集群将有四个协议端点。

iSCSI 是 NetApp Element 软件唯一支持的协议。不支持光纤通道协议。协议端点不能由用户删除或修改，不与帐户关联，也不能添加到卷访问组。

存储容器

存储容器是映射到 NetApp Element 帐户的逻辑结构，用于报告和资源分配。它们汇集了存储系统能够提供给虚拟卷的原始存储容量或聚合存储能力。在 vSphere 中创建的 VVol 数据存储会映射到单个存储容器。默认情况下，单个存储容器拥有来自 NetApp Element 集群的所有可用资源。如果需要更精细的多租户管理，可以创建多个存储容器。

存储容器的功能与传统帐户类似，可以包含虚拟卷和传统卷。每个集群最多支持四个存储容器。要使用 VVols 功能，至少需要一个存储容器。在 vCenter 创建 VVols 期间，您可以发现存储容器。

VASA 提供商

要让 vSphere 识别 NetApp Element 集群上的 vVol 功能，vSphere 管理员必须向 vCenter 注册 NetApp Element VASA Provider。VASA 提供程序是 vSphere 和 Element 集群之间的带外控制路径。它负责代表 vSphere 在 Element 集群上执行请求，例如创建虚拟机、使虚拟机可供 vSphere 使用以及向 vSphere 通告存储功能。

VASA 提供程序作为 Element 软件中的集群主程序的一部分运行。集群主节点是一个高可用性服务，可以根据需要故障转移到集群中的任何节点。如果集群主节点发生故障转移，VASA 提供程序也会随之转移，从而确保 VASA 提供程序的高可用性。所有配置和存储管理任务都使用 VASA 提供程序，该提供程序处理 Element 集群上所需的任何更改。



对于 Element 12.5 及更早版本，请勿向单个 vCenter 实例注册多个 NetApp Element VASA 提供程序。如果添加了第二个 NetApp Element VASA 提供程序，则所有 VVOL 数据存储都将无法访问。



如果您已将 VASA 提供商注册到 vCenter，则可通过升级补丁获得最多 10 个 vCenter 的 VASA 支持。要进行安装，请按照 VASA39 清单中的说明进行操作，并从以下位置下载 .tar.gz 文件：["NetApp 软件下载"](#) 地点。NetApp Element VASA 提供程序使用 NetApp 证书。通过此补丁，vCenter 可以直接使用未经修改的证书，以支持多个 vCenter 用于 VASA 和 VVols。请勿修改证书。VASA 不支持自定义 SSL 证书。

查找更多信息

- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

卷访问组

通过创建和使用卷访问组，您可以控制对一组卷的访问。当您将一组卷和一组启动器与卷访问组关联时，该访问组将授予这些启动器对该组卷的访问权限。

NetApp SolidFire 存储中的卷访问组允许 iSCSI 发起程序 IQN 或光纤通道 WWPN 访问一组卷。添加到访问组的每个 IQN 都可以在不使用 CHAP 身份验证的情况下访问组中的每个卷。将每个 WWPN 添加到访问组即可启用

对访问组中卷的光纤通道网络访问。

卷访问组具有以下限制：

- 每个卷访问组最多可有 128 个发起者。
- 每个卷最多可有 64 个访问组。
- 一个访问组最多可以包含 2000 卷。
- 一个 IQN 或 WWPN 只能属于一个卷访问组。
- 对于光纤通道集群，单个卷最多可以属于四个访问组。

启动程序

发起程序允许外部客户端访问集群中的卷，作为客户端与卷之间通信的入口点。您可以使用发起程序来实现基于 CHAP 而不是基于帐户的存储卷访问。将单个发起程序添加到卷访问组后，卷访问组成员无需身份验证即可访问添加到该组的所有存储卷。发起者只能属于一个访问组。

数据保护

数据保护功能包括远程复制、卷快照、卷克隆、保护域以及采用双螺旋技术的高可用性。

元素存储数据保护包括以下概念：

- [\[远程复制类型\]](#)
- [\[用于数据保护的卷快照\]](#)
- [\[卷克隆\]](#)
- [Element存储的备份和恢复流程概述](#)
- [\[保护域\]](#)
- [自定义保护域](#)
- [\[双螺旋高可用性\]](#)

远程复制类型

远程数据复制可以采取以下几种形式：

- [\[集群间的同步和异步复制\]](#)
- [\[仅快照复制\]](#)
- [使用SnapMirror在 Element 和ONTAP集群之间进行复制](#)

更多信息请参见 ["TR-4741： NetApp Element软件远程复制"](#)。

集群间的同步和异步复制

对于运行NetApp Element软件的集群，实时复制可以快速创建卷数据的远程副本。

您可以将一个存储集群与最多四个其他存储集群配对。对于故障转移和故障恢复场景，您可以从集群对中的任一集群同步或异步复制卷数据。

同步复制

同步复制会将数据从源集群持续复制到目标集群，但会受到延迟、丢包、抖动和带宽的影响。

同步复制适用于以下情况：

- 在短距离内复制多个系统
- 灾难恢复站点的地理位置应与源站点相近
- 时间敏感型应用和数据库保护
- 业务连续性应用程序要求在主站点宕机时，备用站点能够充当主站点。

异步复制

异步复制会持续地将数据从源集群复制到目标集群，而无需等待目标集群的确认。在异步复制过程中，写入操作在源集群上提交后，会向客户端（应用程序）发出确认通知。

异步复制适用于以下情况：

- 灾难恢复站点距离源头很远，而且应用程序无法容忍网络延迟。
- 连接源集群和目标集群的网络带宽有限。

仅快照复制

仅快照数据保护会在特定时间点将已更改的数据复制到远程集群。只有在源集群上创建的快照才会被复制。来自源卷的活动写入操作不会发生。

您可以设置快照复制的频率。

快照复制不会影响异步复制或同步复制。

使用SnapMirror在 Element 和ONTAP集群之间进行复制

借助NetApp SnapMirror技术，您可以将使用NetApp Element软件拍摄的快照复制到ONTAP，以用于灾难恢复。在SnapMirror关系中，Element 是一个端点，ONTAP是另一个端点。

SnapMirror是NetApp 的快照复制技术，可实现灾难恢复，专为从主存储故障转移到地理位置偏远的辅助存储而设计。SnapMirror技术会在辅助存储中创建工作数据的副本或镜像，以便在主站点发生故障时继续提供数据。数据在卷级别上进行镜像。

主存储器中的源卷与辅助存储器中的目标卷之间的关系称为数据保护关系。集群被称为卷所在的端点，包含复制数据的卷必须相互连接。对等关系使集群和卷能够安全地交换数据。

SnapMirror可在NetApp ONTAP控制器上原生运行，并集成到 Element 中，Element 可在NetApp HCI和SolidFire集群上运行。控制SnapMirror的逻辑位于ONTAP软件中；因此，所有SnapMirror关系都必须至少涉

及一个ONTAP系统来执行协调工作。用户主要通过 Element UI 管理 Element 和ONTAP集群之间的关系；但是，一些管理任务位于NetApp ONTAP系统管理器中。用户还可以通过 CLI 和 API 管理SnapMirror，这两种方式在ONTAP和 Element 中均可用。

看 ["TR-4651: NetApp SolidFire SnapMirror架构和配置"](#)（需要登录）

您必须使用 Element 软件在集群级别手动启用SnapMirror功能。SnapMirror功能默认处于禁用状态，并且在新安装或升级过程中不会自动启用。

启用SnapMirror后，您可以从 Element 软件中的“数据保护”选项卡创建SnapMirror关系。

NetApp Element软件 10.1 及更高版本支持SnapMirror功能，可复制和恢复ONTAP系统的快照。

运行 Element 10.1 及更高版本的系统包含可以直接与运行 9.3 或更高版本的ONTAP系统上的SnapMirror通信的代码。Element API 提供了在集群、卷和快照上启用SnapMirror功能的方法。此外，Element UI 还包含管理 Element 软件和ONTAP系统之间SnapMirror关系的功能。

从 Element 10.3 和ONTAP 9.4 系统开始，您可以在特定用例中将ONTAP源卷复制到 Element 卷，但功能有限。

有关详细信息，请参阅 ["NetApp Element软件与ONTAP \(ONTAP CLI\) 之间的复制"](#)。

用于数据保护的卷快照

卷快照是卷在特定时间点的副本，您可以稍后使用该副本将卷还原到该特定时间点。

虽然快照与卷克隆类似，但快照只是卷元数据的副本，因此您无法挂载或写入它们。创建卷快照也只需要少量系统资源和空间，因此快照创建速度比克隆更快。

您可以将快照复制到远程集群，并将其用作卷的备份副本。这样，您就可以使用复制快照将卷回滚到特定时间点；您还可以从复制快照创建卷的克隆。

您可以将 Element 集群中的快照备份到外部对象存储，或者备份到另一个 Element 集群。将快照备份到外部对象存储时，必须与该对象存储建立允许读/写操作的连接。

您可以对单个卷或多个卷进行快照以保护数据。

卷克隆

单个卷或多个卷的克隆是数据在特定时间点的副本。克隆卷时，系统会创建卷的快照，然后创建快照引用的数据的副本。

这是一个异步过程，该过程所需的时间取决于您要克隆的卷的大小和当前的集群负载。

集群一次最多支持每个卷运行两个克隆请求，一次最多支持八个活动卷克隆操作。超出这些限制的请求将被排队，稍后处理。

Element存储的备份和恢复流程概述

您可以将卷备份和恢复到其他SolidFire存储，以及与 Amazon S3 或 OpenStack Swift 兼容的辅助对象存储。

您可以将卷备份到以下位置：

- SolidFire存储集群
- 亚马逊 S3 对象存储
- OpenStack Swift 对象存储

从 OpenStack Swift 或 Amazon S3 恢复卷时，需要原始备份过程中的清单信息。如果您要恢复备份在SolidFire存储系统上的卷，则不需要清单信息。

保护域

保护域是指将一个或多个节点组合在一起，使得其中任何部分甚至全部发生故障，都能保持数据可用性。保护域使存储集群能够从机箱（机箱亲和性）或整个域（机箱组）的丢失中自动恢复。

您可以使用NetApp Element Plugin for vCenter Server 中的NetApp Element配置扩展点手动启用保护域监控。您可以根据节点域或机箱域选择保护域阈值。您还可以使用 Element API 或 Web UI 启用保护域监控。

保护域布局将每个节点分配到一个特定的保护域。

支持两种不同的保护域布局，称为保护域级别。

- 在节点级别，每个节点都有自己的保护域。
- 在机箱级别，只有共享同一机箱的节点才处于同一保护域中。
 - 当节点添加到集群时，机箱级布局会根据硬件自动确定。
 - 在每个节点都位于独立机箱中的集群中，这两个级别的功能是相同的。

创建新集群时，如果您使用的是位于共享机箱中的存储节点，则可能需要考虑使用保护域功能来设计机箱级故障保护。

自定义保护域

您可以定义一个自定义保护域布局，使其与您的特定机箱和节点布局相匹配，其中每个节点都与一个且仅一个自定义保护域相关联。默认情况下，每个节点都分配到同一个默认自定义保护域。

如果未分配任何自定义保护域：

- 集群运行不受影响。
- 自定义级别既不宽容也不灵活。

为集群配置自定义保护域时，有三个可能的保护级别，您可以在 Element Web UI 仪表板中查看这些级别：

- 未受保护：存储集群未受到保护，无法抵御其某个自定义保护域的故障。要解决此问题，请向集群添加额外的存储容量，或重新配置集群的自定义保护域，以保护集群免受可能的数据丢失。
- 容错性：存储集群具有足够的可用容量，以防止其某个自定义保护域发生故障后数据丢失。
- 容错能力强：存储集群具有足够的可用容量，可以在其某个自定义保护域发生故障后进行自我修复。修复过程完成后，即使其他域发生故障，集群也能免受数据丢失的影响。

如果分配了多个自定义保护域，则每个子系统会将重复项分配给不同的自定义保护域。如果无法做到这一点，则退而求其次，将重复项分配到不同的节点。每个子系统（例如，箱子、切片、协议端点提供程序和集合）独立地执行此操作。

您可以使用 Element UI 来["配置自定义保护域"](#)或者，您可以使用以下 API 方法：

- ["获取保护域布局"](#) - 显示每个节点所在的机箱和自定义保护域。
- ["设置保护域布局"](#) - 允许为每个节点分配自定义保护域。

双螺旋高可用性

双螺旋数据保护是一种复制方法，它将至少两个冗余数据副本分布在系统内的所有驱动器上。“无 RAID”方法使系统能够承受存储系统所有层级上的多个并发故障，并快速修复。

服务性能和质量

SolidFire 存储集群能够按卷提供服务质量 (QoS) 参数。您可以使用定义 QoS 的三个可配置参数来保证以每秒输入和输出 (IOPS) 衡量的集群性能：最小 IOPS、最大 IOPS 和突发 IOPS。



SolidFire Active IQ 有一个 QoS 建议页面，提供有关 QoS 设置的最佳配置和设置的建议。

服务质量参数

IOPS 参数定义方式如下：

- **最小 IOPS** - 存储集群每秒向卷提供的最小持续输入和输出次数 (IOPS)。为卷配置的最小 IOPS 是该卷的保证性能水平。性能不会低于这个水平。
- **最大 IOPS** - 存储集群向卷提供的最大持续 IOPS 数。当集群 IOPS 水平达到极高水平时，不会超过此 IOPS 性能水平。
- **突发 IOPS** - 在短时间内允许的最大突发 IOPS 数。如果卷的运行速度低于最大 IOPS，则会累积突发积分。当性能水平非常高并达到最大值时，允许卷上出现短时间的 IOPS 突发。

Element 软件在集群 IOPS 利用率较低时使用突发 IOPS。

单个卷可以累积突发 IOPS，并使用这些积分在设定的“突发周期”内将其 IOPS 提升至超过其最大 IOPS 水平，直至达到其突发 IOPS 水平。如果集群有容量容纳突发流量，则卷可以突发流量长达 60 秒。如果卷的运行速度低于其最大 IOPS 限制，则该卷每运行一秒，即可获得一秒的突发信用额度（最多 60 秒）。

突发 IOPS 受限于以下两个方面：

- 卷的突发性能可以超过其最大 IOPS，持续时间等于该卷已累积的突发信用数。
- 当某个音量达到其最大 IOPS 设置值以上时，它会受到其突发 IOPS 设置值的限制。因此，突发 IOPS 永远不会超过卷的突发 IOPS 设置值。
- **有效最大带宽** - 最大带宽是通过将 IOPS 数（基于 QoS 曲线）乘以 IO 大小来计算的。

例如：QoS 参数设置为 100 最小 IOPS、1000 最大 IOPS 和 1500 突发 IOPS，对性能质量有以下影响：

- 工作负载能够达到并维持最大 1000 IOPS，直到集群上出现工作负载争用 IOPS 的情况。然后逐步降低 IOPS，直到所有卷上的 IOPS 都达到指定的 QoS 范围，从而缓解性能争用。
- 所有卷的性能都力求达到最低 IOPS 100。当工作负载争用得到缓解时，IOPS 水平不会低于最小 IOPS

设置，但可能会高于 100 IOPS。

- 性能不会超过 1000 IOPS，也不会在规定时间内低于 100 IOPS。允许达到 1500 IOPS（突发 IOPS）的性能，但仅限于那些通过在低于最大 IOPS 的运行下积累突发积分的卷，并且只允许在短时间内使用。爆发强度永远不会持续。

QoS 值限制

以下是 QoS 的可能最小值和最大值。

参数	最小值	默认	4.4KB	5.8KB	6 16KB	262 KB
最小 IOPS	50	50	15,000	9,375*	5556*	385*
最大 IOPS	100	15,000	200,000**	125,000	74,074	5128
突发 IOPS	100	15,000	200,000**	125,000	74.074	5128

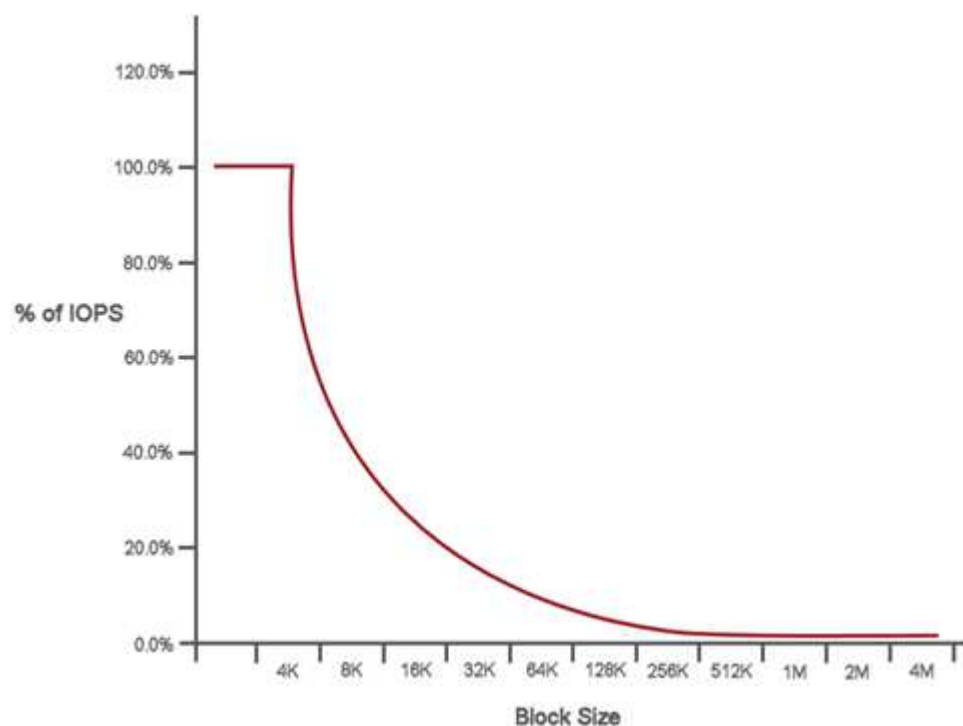
*这些估算值均为近似值。 **最大 IOPS 和突发 IOPS 可以设置为高达 200,000；但是，此设置仅允许有效地解除卷的性能限制。卷的实际最大性能受集群使用情况和单个节点性能的限制。

服务质量性能

QoS 性能曲线显示了块大小与 IOPS 百分比之间的关系。

数据块大小和带宽直接影响应用程序可获得的 IOPS 数量。Element 软件会考虑接收到的块大小，并将块大小标准化为 4k。根据工作负载情况，系统可能会增加数据块大小。随着数据块大小的增加，系统会将带宽增加到足以处理更大数据块大小的水平。随着带宽的增加，系统能够达到的 IOPS 数量会减少。

QoS性能曲线显示了块大小增加与IOPS百分比下降之间的关系：



例如，如果块大小为 4k，带宽为 4000 KBps，则 IOPS 为 1000。如果块大小增加到 8k，带宽增加到 5000

KBps, IOPS 减少到 625。通过考虑数据块大小, 该系统确保使用较大数据块大小的低优先级工作负载 (例如备份和虚拟机管理程序活动) 不会占用使用较小数据块大小的高优先级流量所需的过多性能。

QoS 策略

QoS 策略允许您创建和保存可应用于多个卷的标准化服务质量设置。

QoS 策略最适合服务环境, 例如数据库、应用程序或基础架构服务器, 这些服务器很少重启, 并且需要持续平等地访问存储。单个卷 QoS 最适合轻度使用的虚拟机, 例如虚拟桌面或专用信息亭型虚拟机, 这些虚拟机可能每天或一天多次重启、开机或关机。

QoS 和 QoS 策略不应该同时使用。如果您正在使用 QoS 策略, 请不要在卷上使用自定义 QoS。自定义 QoS 将覆盖和调整卷 QoS 设置的 QoS 策略值。



要使用 QoS 策略, 所选集群必须是 Element 10.0 或更高版本; 否则, QoS 策略功能将不可用。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

要求

网络连接

SolidFire系统的网络配置包括交换机和端口要求。这些功能的具体实现取决于您的系统。

了解更多信息

- ["运行 Element 软件的集群的交换机配置"](#)
- ["网络端口要求"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

运行 Element 软件的集群的交换机配置

NetApp Element软件系统对交换机有一定的要求，并且需要遵循最佳实践才能获得最佳存储性能。

根据具体节点硬件的不同，存储节点需要 10GbE 或 25GbE 以太网交换机，用于 iSCSI 存储服务 and 节点集群内服务通信。1GbE交换机可用于以下类型的流量：

- 集群和节点的管理
- 集群内部节点间的管理流量
- 集群节点与管理节点虚拟机之间的流量

*最佳实践：*在配置以太网交换机以传输集群流量时，应实施以下最佳实践：

- 对于集群中的非存储流量，部署一对 1GbE 交换机以提供高可用性和负载均衡。
- 在存储网络交换机上，成对部署交换机，并配置和使用巨型帧（MTU 大小为 9216 字节）。这样可以确保安装成功，并消除因数据包碎片化导致的存储网络错误。

元素部署至少需要两个网络段，分别用于以下每种类型的流量：

- 管理
- 存储/数据

根据NetApp H 系列存储节点型号和计划的布线配置，您可以使用单独的交换机将这些网络物理隔离，或者使用 VLAN 将它们逻辑隔离。但是，对于大多数部署而言，您需要使用 VLAN 将这些网络在逻辑上隔离。

存储节点需要在部署前、部署期间和部署后能够进行通信。

如果您要为存储节点实施单独的管理网络，请确保这些管理网络之间有网络路由。这些网络必须分配网关，并且网关之间必须有路由。确保每个新节点都分配一个网关，以促进节点与管理网络之间的通信。

NetApp Element需要以下组件：

- 连接到NetApp H 系列存储节点的所有交换机端口必须配置为生成树边缘端口。
 - 在Cisco交换机上，根据交换机型号、软件版本和端口类型，您可以使用以下命令之一来完成此操作：
 - `spanning-tree port type edge`
 - `spanning-tree port type edge trunk`
 - `spanning-tree portfast`
 - `spanning-tree portfast trunk`
 - 在 Mellanox 交换机上，您可以使用以下方法实现：`spanning-tree port type edge`命令。
- 处理存储流量的交换机必须支持每个端口至少 10GbE 的速度（最高支持每个端口 25GbE）。
- 处理管理流量的交换机必须支持每个端口至少 1GbE 的速度。
- 必须在处理存储流量的交换机端口上配置巨型帧。要成功安装，主机必须能够端到端发送 9000 字节的数据包。
- 所有存储节点之间的往返网络延迟不应超过 2 毫秒。

某些节点通过专用管理端口提供额外的带外管理功能。NetApp H300S、H500S 和 H700S 节点也允许通过 A 端口进行 IPMI 访问。最佳实践是，您应该为环境中的所有节点配置带外管理，从而简化远程管理。

了解更多信息

- ["NetApp HCI网络和交换机要求"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

网络端口要求

您可能需要允许以下 TCP 和 UDP 端口通过数据中心的边缘防火墙，以便您可以远程管理系统并允许数据中心外部的客户端连接到资源。根据您的使用系统的方式，可能不需要其中的一些端口。

除非另有说明，所有端口均为 TCP 端口，并且所有 TCP 端口必须支持NetApp支持服务器、管理节点和运行 Element 软件的节点之间的三次握手通信。例如，管理节点源上的主机通过 TCP 端口 443 与存储集群 MVIP 目标上的主机通信，目标主机通过任何端口与源主机通信。



启用管理节点、运行 Element 软件的节点和集群 MVIP 之间的 ICMP。

表格中使用了以下缩写：

- MIP：管理 IP 地址，每个节点一个地址
- SIP：存储 IP 地址，每个节点一个地址
- MVIP：管理虚拟 IP 地址
- SVIP：存储虚拟 IP 地址

源	目标	端口	描述
iSCSI 客户端	存储集群 MVIP	443	(可选) 用户界面和 API 访问
iSCSI 客户端	存储集群 SVIP	3260	客户端 iSCSI 通信
iSCSI 客户端	存储节点 SIP	3260	客户端 iSCSI 通信
管理节点	sfsupport.solidfire.com	22	用于支持访问的反向 SSH 隧道
管理节点	存储节点 MIP	22	SSH 访问权限以提供支持
管理节点	DNS 服务器	53 TCP/UDP	DNS 查找
管理节点	存储节点 MIP	442	通过 UI 和 API 访问存储节点和 Element 软件升级
管理节点	存储集群 MVIP	442	通过 UI 和 API 访问存储节点和 Element 软件升级
管理节点	monitoring.solidfire.com	443	存储集群向 Active IQ 报告
管理节点	存储集群 MVIP	443	通过 UI 和 API 访问存储节点和 Element 软件升级
管理节点	repo.netapp.com	443	提供对安装/更新本地部署所需组件的访问权限。
管理节点	存储节点 BMC/IPMI	623 UDP	RMCP 端口。这是管理启用 IPMI 的系统所必需的。
管理节点	见证节点	9442	每个节点的配置 API 服务
管理节点	vCenter Server	9443	vCenter 插件注册。注册完成后即可关闭端口。
SNMP 服务器	存储集群 MVIP	161 UDP	SNMP 轮询
SNMP 服务器	存储节点 MIP	161 UDP	SNMP 轮询
存储节点 BMC/IPMI	管理节点	623 UDP	RMCP 端口。这是管理启用 IPMI 的系统所必需的。
存储节点 MIP	DNS 服务器	53 TCP/UDP	DNS 查找

源	目标	端口	描述
存储节点 MIP	管理节点	80	Element软件升级
存储节点 MIP	S3/Swift 端点	80	(可选) 通过 HTTP 通信与 S3/Swift 端点进行备份和恢复
存储节点 MIP	NTP 服务器	123 UDP	NTP
存储节点 MIP	管理节点	162 UDP	(可选) SNMP陷阱
存储节点 MIP	SNMP 服务器	162 UDP	(可选) SNMP陷阱
存储节点 MIP	LDAP 服务器	389 TCP/UDP	(可选) LDAP 查询
存储节点 MIP	管理节点	443	元素存储升级
存储节点 MIP	远程存储集群 MVIP	443	远程复制集群配对通信
存储节点 MIP	远程存储节点 MIP	443	远程复制集群配对通信
存储节点 MIP	S3/Swift 端点	443	(可选) 通过 HTTPS 通信与 S3/Swift 端点进行备份和恢复
存储节点 MIP	管理节点	514 TCP/UDP 10514 TCP/UDP	系统日志转发
存储节点 MIP	系统日志服务器	514 TCP/UDP 10514 TCP/UDP	系统日志转发
存储节点 MIP	LDAPS 服务器	636 TCP/UDP	LDAPS 查找
存储节点 MIP	远程存储节点 MIP	2181	用于远程复制的集群间通信
存储节点 SIP	远程存储节点 SIP	2181	用于远程复制的集群间通信
存储节点 SIP	存储节点 SIP	3260	节点间 iSCSI
存储节点 SIP	远程存储节点 SIP	4000至4020	远程复制节点间数据传输
系统管理员电脑	管理节点	442	通过 HTTPS UI 访问管理节点

源	目标	端口	描述
系统管理员电脑	存储节点 MIP	442	通过 HTTPS UI 和 API 访问存储节点
系统管理员电脑	管理节点	443	通过 HTTPS UI 和 API 访问管理节点
系统管理员电脑	存储集群 MVIP	443	通过 HTTPS UI 和 API 访问存储集群
系统管理员电脑	存储节点基板管理控制器 (BMC)/智能平台管理接口 (IPMI) H410 和 H600 系列	443	通过 HTTPS UI 和 API 访问节点远程控制
系统管理员电脑	存储节点 MIP	443	创建 HTTPS 存储集群，部署后通过 UI 访问存储集群
系统管理员电脑	存储节点 BMC/IPMI H410 和 H600 系列	623 UDP	远程管理控制协议端口。这是管理启用 IPMI 的系统所必需的。
系统管理员电脑	见证节点	8080	见证节点每个节点的 Web 用户界面
vCenter Server	存储集群 MVIP	443	vCenter 插件 API 访问
vCenter Server	远程插入	8333	远程 vCenter 插件服务
vCenter Server	管理节点	8443	(可选) vCenter 插件 QoSSIOC 服务。
vCenter Server	存储集群 MVIP	8444	vCenter VASA 提供程序访问 (仅限 VVols)
vCenter Server	管理节点	9443	vCenter 插件注册。注册完成后即可关闭端口。

了解更多信息

- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

试试看

了解可帮助您开始使用 Element 软件的资源 and 工具。

- ["Element 提供按需实验室服务，实现私有云存储的灵活性（需要登录）"](#)本实验室介绍了适用于运行 Element 软件的存储系统的无限制横向扩展、保证工作负载性能和存储基础设施自动化等概念。
- ["使用 Element Demo Node 尝试存储功能"](#)Element Demo Node 是 Element 软件的 VMware 虚拟机版本，它提供了一种简单的方法来演示 NetApp HCI 和 SolidFire 产品的许多关键存储功能。

使用 Element Demo Node 尝试存储功能

"元素演示节点"Element 软件是 VMware 虚拟机 (VM) 版本，它提供了一种简单的方法来演示 NetApp HCI 和 SolidFire 产品的许多关键存储功能。演示节点使开发人员能够在无需物理硬件的情况下针对 Element API 进行编码。它被打包成 OVA 文件，以便于在 VMware 中部署。

支持的功能：

Element Demo Node 仅供用作演示和开发工具。使用演示节点前，请注意以下功能限制：

- Element Demo Node 不支持集群。它仅作为单节点集群运行。
- 它不支持 Element 升级。要演示 Element 的新版本，您应该安装一个新的演示节点虚拟机。
- 它并非旨在展示存储性能。在演示节点上观察到的性能绝不代表物理集群上的性能。
- 您无法将演示节点添加到 NetApp HCI 或 SolidFire 集群。
- 不支持 VRF VLAN（支持标准标记 VLAN）。
- 不支持多驱动器切片服务 (MDSS)。
- Element Demo Node 仅支持 VMFS 数据存储。不支持虚拟卷 (VVol)。
- 基于硬件的配置和监控功能在演示节点上无法工作。
- 每个卷最多支持 10 个快照。
- 每个节点/集群最多支持 20 个账户。
- 每个账户最多支持 100 卷。
- 每个账户最多支持 200 个 vVols。
- 它支持的最大卷大小为 100 GiB。
- 它支持持续集群 3000 IOPS 的限制。



Element 软件的其他所有限制均适用。详情请参阅最新 Element 软件发行说明。

联邦选举委员会 (VM) 要求

- 总容量 240-GB（虚拟机的虚拟磁盘大小和数量无法更改）。客户操作系统会忽略通过虚拟机管理程序提供的任何额外存储。）

- 60 GB 根磁盘
- 厚置备/立即清零（一个 30GB 元数据驱动器或三个 50GB 块驱动器）或精简置备/立即清零（推荐）（一个 30GB 元数据驱动器或三个 50GB 块驱动器）
- 两个虚拟CPU（完全保留）
- 16GB 内存（全部保留）
- 所有磁盘均使用单个 HBA，LSI Logic 并行
- 两个虚拟网卡，均为 vmxnet3（一个用于管理，一个用于存储）

主机要求

- Element Demo Node 11.7 虚拟机需要 ESXi 6.0 或 6.5 版本
- ESXi 6.5 for Element Demo Node 12.0 和 12.2 VMs
- 适用于 Element Demo Node 12.3 和 12.5 虚拟机的 ESXi 6.7 和 7.0
- 多核 64 位英特尔® 架构

下载元素演示节点

Element Demo Node 软件是一组 VMware 文件，这些文件被打包在一个 .ova 文件中。

在 VMware ESXi 上安装 Element Demo 节点

在 VMware ESXi 上安装 Element Demo Node 涉及以下任务：

- [\[配置网络接口\]](#)
- [在 ESXi 服务器上注册演示节点](#)
- [在 ESXi 服务器上启动演示节点](#)

配置网络接口

Element Demo Node 需要两个独立的虚拟机网络。一个用于存储流量，另一个用于管理流量。您应该配置存储网络以支持巨型帧。

在 ESXi 服务器上注册演示节点

要在 ESXi 服务器上注册 Element Demo Node，您应该使用 vSphere Client 部署 demo node .ova 文件。

步骤

1. 登录 vSphere Client，然后从清单面板中选择 ESXi 主机。
2. 选择“文件”>“部署 OVF 模板”。

启动“部署 OVF 模板向导”。

3. 在“选择模板”页面上，浏览到您下载的 OVA 文件，然后选择“打开”。
4. 选择“下一步”。

5. 在“名称和位置”页面上，指定已部署模板的名称和位置，然后选择“下一步”。
6. 在“选择资源”页面上，浏览到要运行模板的位置，然后选择“下一步”。
7. 核对详细信息，然后选择“下一步”。
8. 在“选择存储”页面上，选择要存储虚拟机文件的位置，然后选择“下一步”。
9. 在“选择网络”页面上，将 OVA 文件中使用的网络映射到清单中的两个单独的虚拟机网络，然后选择“下一步”。
10. 在“准备完成”页面上，验证要创建的虚拟机的详细信息，然后选择“完成”。



演示节点部署可能需要几分钟才能完成。

在 ESXi 服务器上启动演示节点

您应该启动演示节点虚拟机，以便通过 VMware ESXi 控制台访问 Element。

步骤

1. 在 vSphere Client 中，选择您创建的演示节点虚拟机。
2. 选择“摘要”选项卡以查看有关此虚拟机的详细信息。
3. 选择“启动虚拟机”以启动虚拟机。
4. 选择*启动 Web 控制台*。
5. 使用 TUI 配置演示节点。有关详细信息，请参阅 ["配置存储节点"](#)。

如何获得支持

Element Demo Node 是以志愿者尽力而为的方式提供的。如需帮助，请将您的问题发布到 ["元素演示节点论坛"](#)。

查找更多信息

["元素演示节点下载页面（需要登录）"](#)

安装和维护硬件

H410S 和 H610S 硬件信息

安装H系列存储节点

在开始使用全闪存存储系统之前，您应该正确安装和设置存储节点。



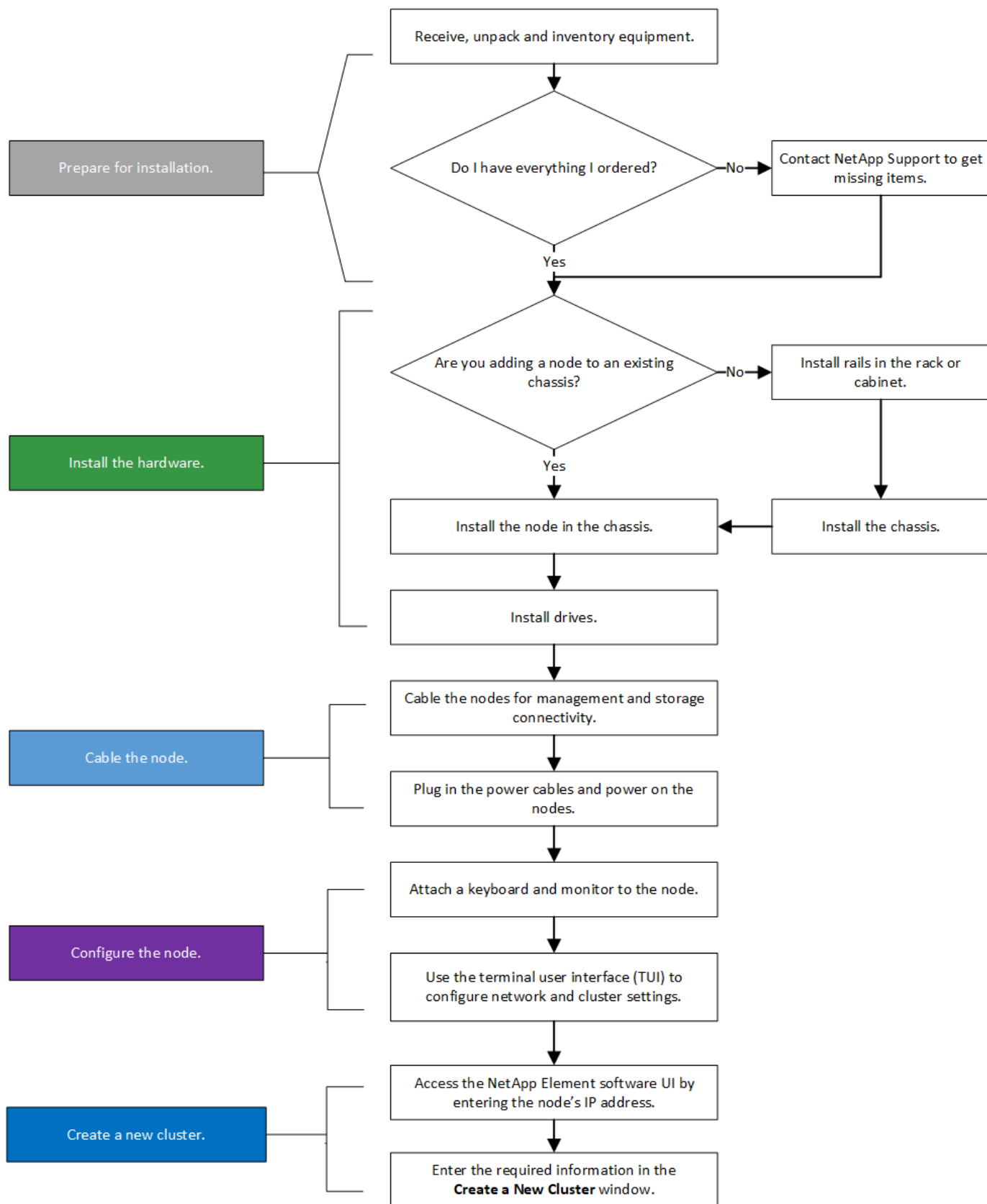
参见["海报"](#)用于以图形方式呈现操作说明。

- [\[工作流程图\]](#)
- [\[准备安装\]](#)
- [\[安装轨道\]](#)
- [\[安装节点并连接电缆\]](#)
- [\[配置节点\]](#)
- [\[创建集群\]](#)

工作流程图

此处的流程图提供了安装步骤的高级概述。根据 H 系列型号的不同，步骤略有不同。

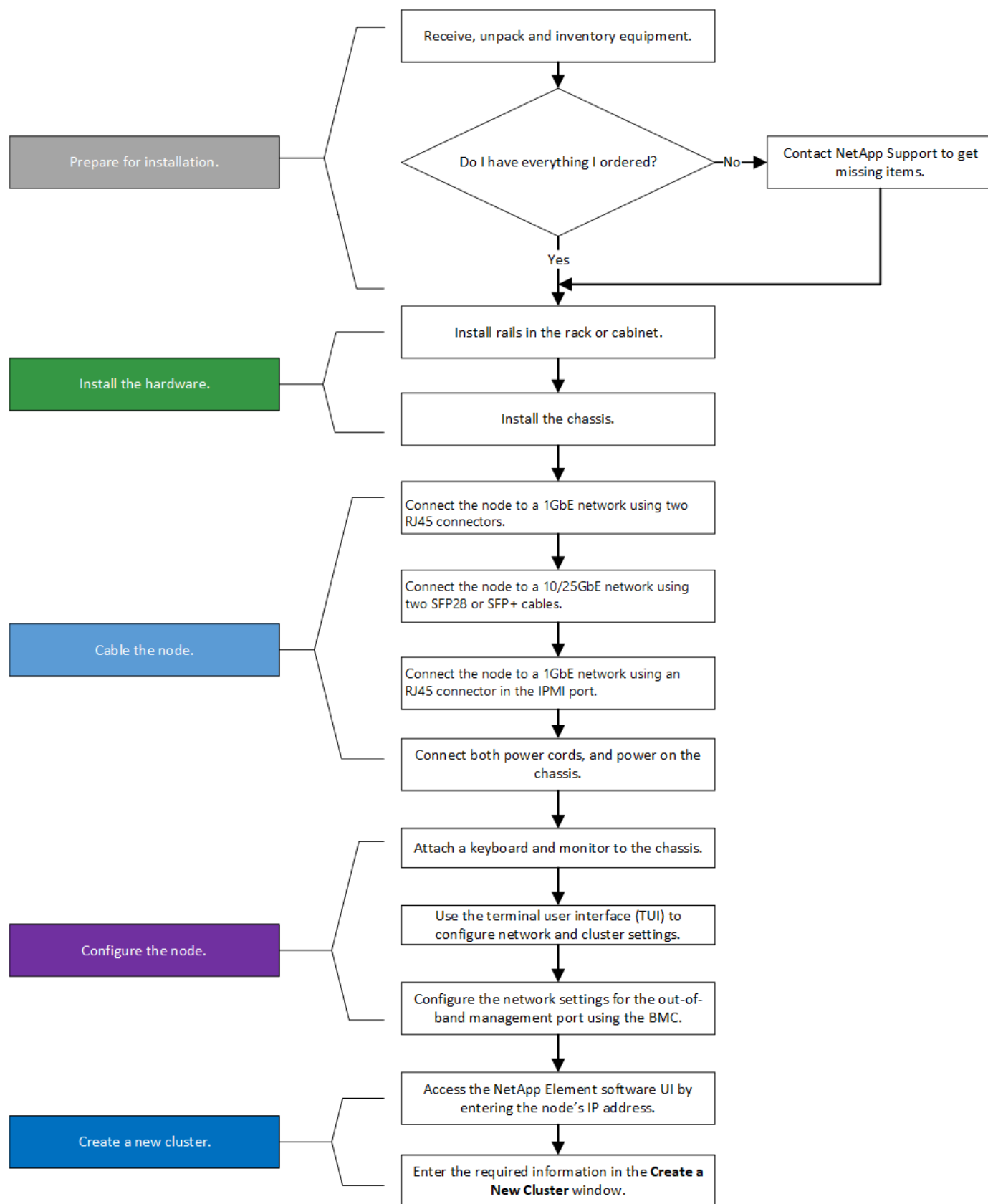
H410S



H610S



在 H610S 中，“节点”和“机箱”这两个术语可以互换使用，因为节点和机箱不是像 2U 四节点机箱那样的独立组件。



准备安装

安装前，请清点已发货给您的硬件，如有任何物品缺失，请联系NetApp支持。

请确保安装地点备有以下物品：

- 系统所需的机架空间。

节点类型	机架空间
H410S节点	两机架单元 (2U)
H610S节点	一个机架单元 (1U)

- SFP28/SFP+ 直连电缆或收发器
- CAT5e 或更高级别的网线，带 RJ45 连接器
- 键盘、视频、鼠标 (KVM) 切换器，用于配置您的系统
- U盘（可选）



寄送给您的硬件取决于您订购的商品。新的 2U 四节点订单包括机箱、挡板、滑轨套件、驱动器、存储节点和电源线（每个机箱两条）。如果您订购 H610S 存储节点，则硬盘将安装在机箱内。



安装硬件时，请务必移除设备的所有包装材料和包装物。这将防止节点过热和关闭。

安装轨道

发给您的硬件订单中包含一套滑轨。您需要一把螺丝刀来完成轨道安装。每个节点型号的安装步骤略有不同。



从机架底部向上安装硬件，以防止设备倾倒。如果您的机架包含稳定装置，请在安装硬件之前安装它们。

- [H410S](#)
- [H610S](#)

H410S

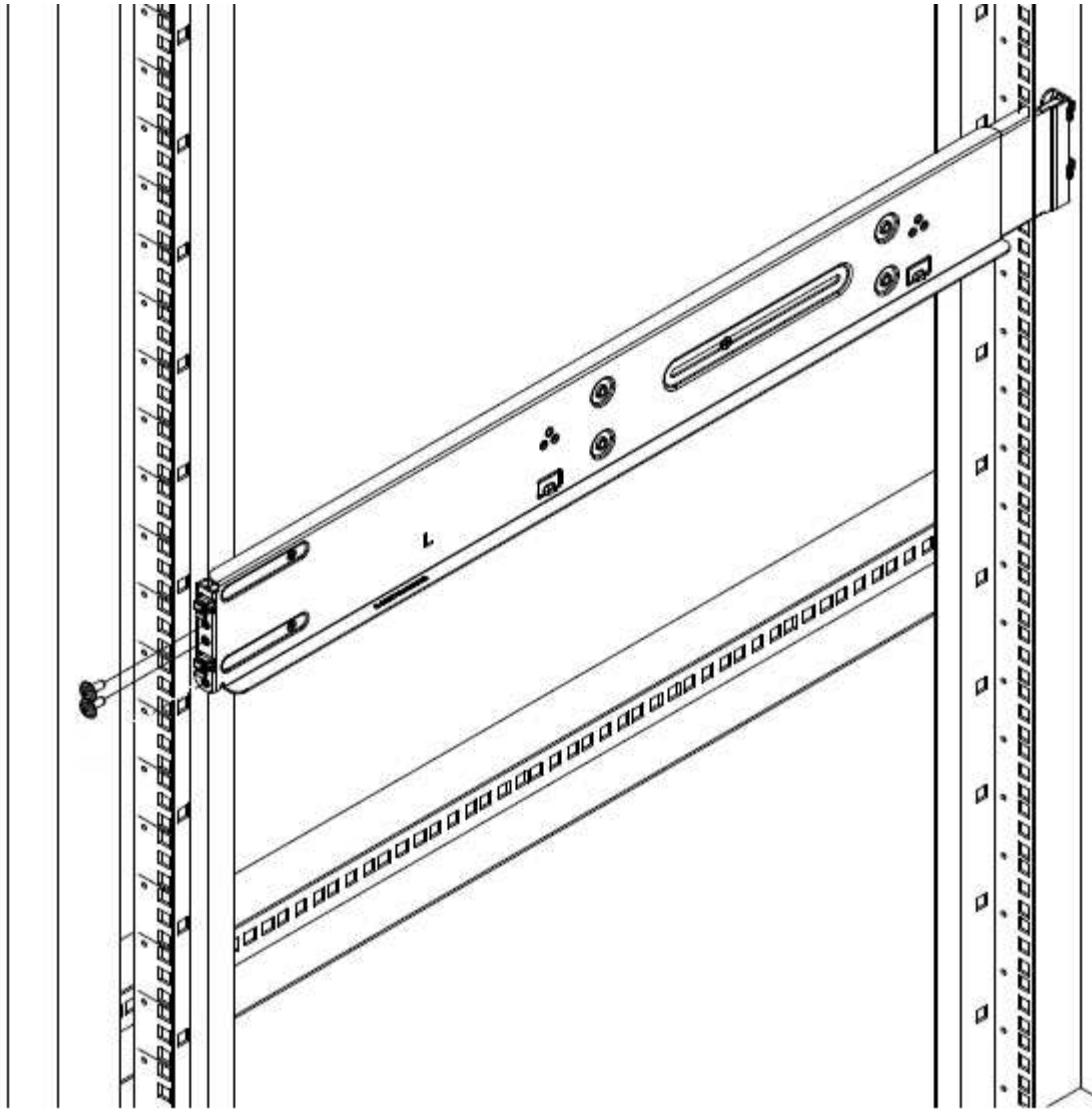
H410S 节点安装在 2U 四节点 H 系列机箱中，该机箱随附两套适配器。如果要将机箱安装到带有圆孔的机架中，请使用适用于带有圆孔的机架的适配器。H410S 节点的导轨适用于深度为 29 英寸至 33.5 英寸的机架。当钢轨完全收缩时，其长度为 28 英寸，钢轨的前后两部分仅由一个螺丝固定在一起。



如果将底盘安装到完全收缩的轨道上，轨道的前后部分可能会分离。

步骤

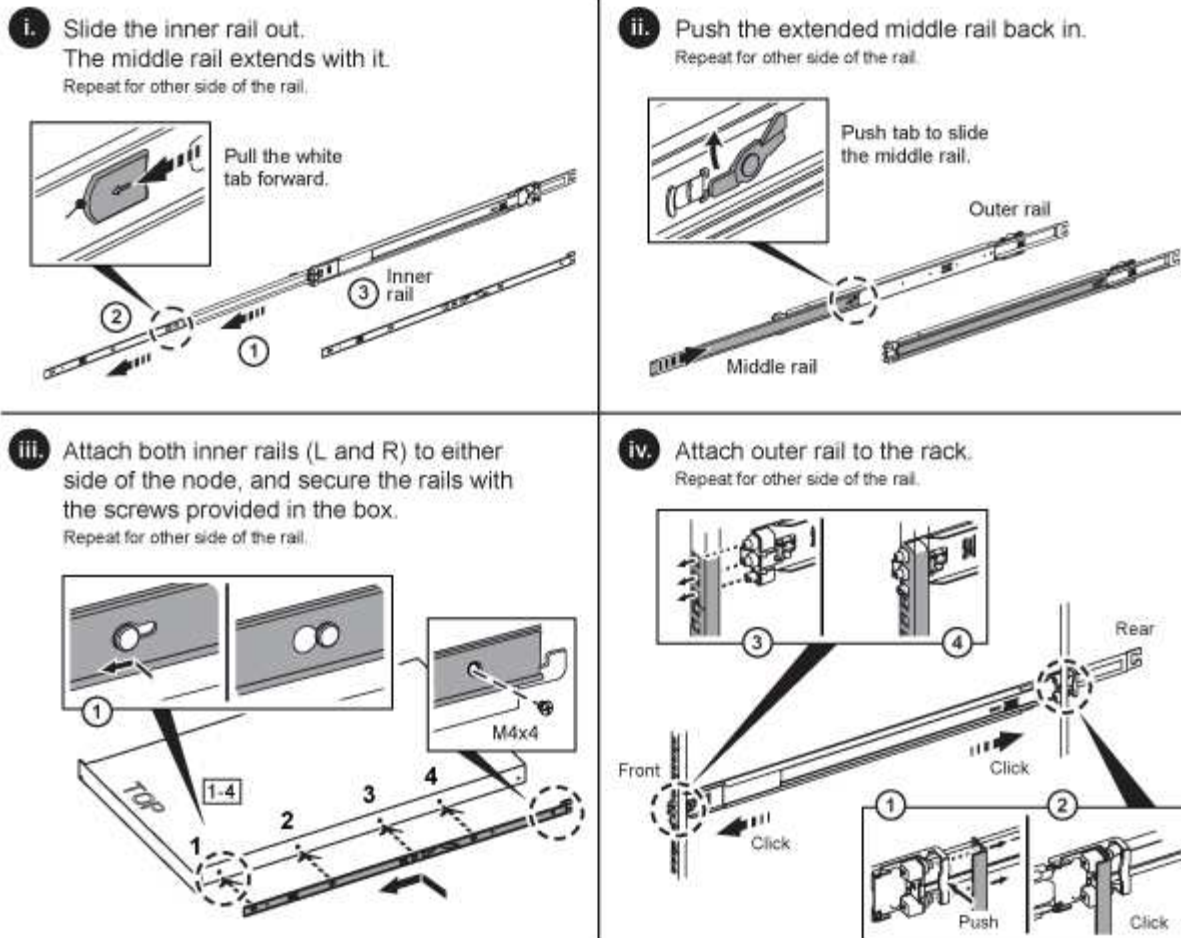
1. 将导轨前端与货架前立柱上的孔对齐。
2. 将导轨前部的挂钩推入货架前立柱上的孔中，然后向下推，直到弹簧销卡入货架孔中。
3. 用螺丝将导轨固定到货架上。下图展示了左侧导轨与货架前部的连接方式：



4. 将导轨后部延伸至货架后立柱。
5. 将轨道背面的挂钩与后立柱上的相应孔对齐，确保轨道的前后两面处于同一水平面上。
6. 将导轨后部安装到支架上，并用螺丝固定导轨。
7. 对机架的另一侧重复以上所有步骤。

H610S

下图展示了如何为 H610S 存储节点安装导轨：



H610S 上有左侧和右侧的导轨。将螺丝孔朝下放置，以便 H610S 指旋螺钉可以将机箱固定到导轨上。

安装节点并连接电缆

您可以将 H410S 存储节点安装在 2U 四节点机箱中。对于 H610S，将机箱/节点直接安装到机架的导轨上。



移除设备中的所有包装材料和包装物。这样可以防止节点过热和关机。

- [H410S](#)
- [H610S](#)

H410S

步骤

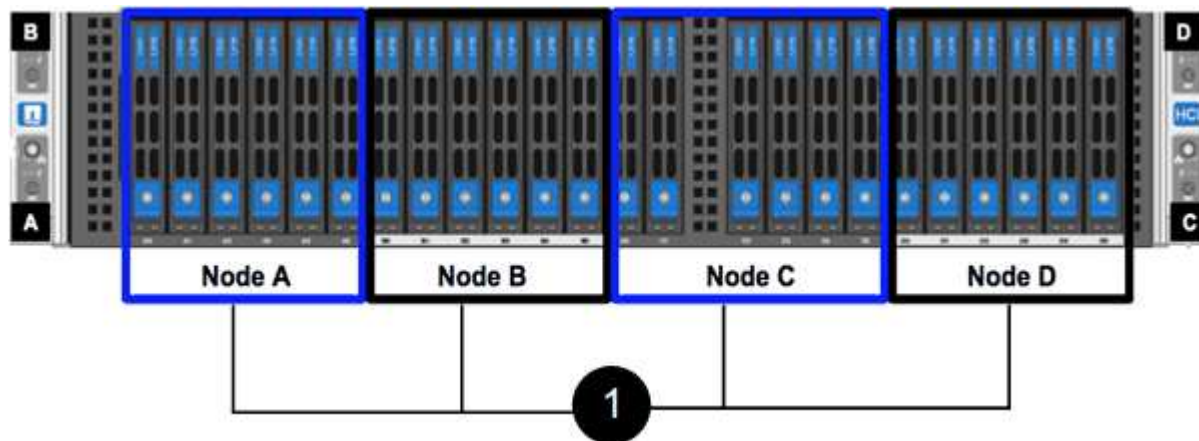
1. 将 H410S 节点安装到机箱中。以下是安装有四个节点的机箱的后视图示例：





搬运硬件并将其安装到机架上时要小心。一个空的 2U 四节点机箱重 54.45 磅（24.7 公斤），一个节点重 8.0 磅（3.6 公斤）。

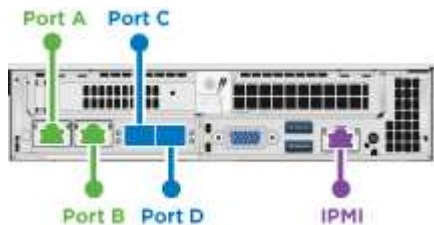
2. 安装驱动器。



3. 将节点连接到电缆上。



如果机箱后部的通风口被电缆或标签堵塞，可能会因过热而导致组件过早损坏。



- 将两根 CAT5e 或更高规格的网线连接到 A 口和 B 口，以实现管理连接。
- 将两根 SFP28/SFP+ 电缆或收发器连接到端口 C 和 D，以实现存储连接。
- （可选，推荐）在 IPMI 端口连接 CAT5e 电缆，以实现带外管理连接。

4. 将电源线连接到每个机箱的两个电源单元，然后将它们插入 240V PDU 或电源插座。

5. 启动节点。



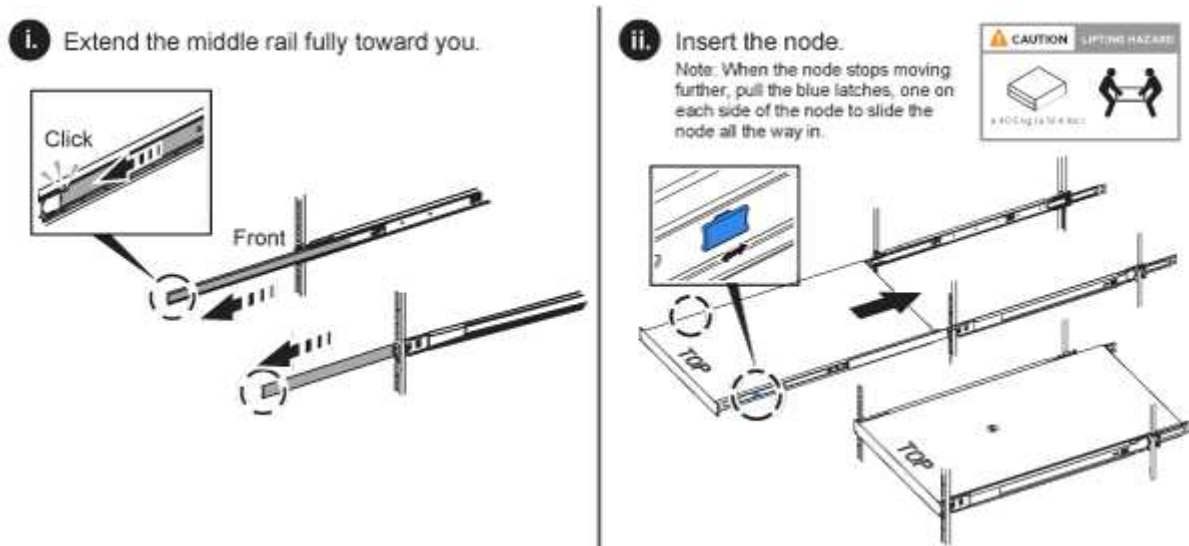
节点启动大约需要六分钟。



H610S

步骤

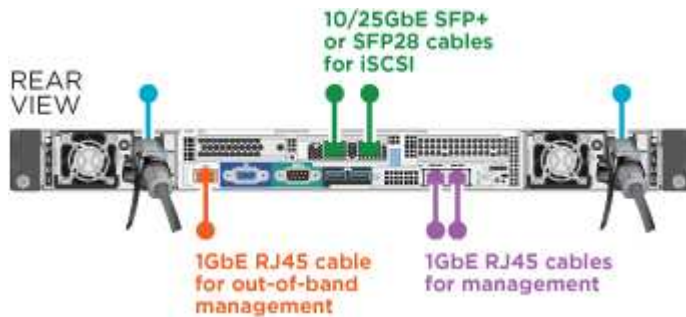
1. 安装H610S机箱。以下是节点/机箱在机架中的安装示意图：



⚠ 搬运硬件并将其安装到机架上时要小心。H610S 机箱重 40.5 磅（18.4 公斤）。

2. 将节点连接到电缆上。

i 如果机箱后部的通风口被电缆或标签堵塞，可能会因过热而导致组件过早损坏。



- 使用两根 SFP28 或 SFP+ 电缆将节点连接到 10/25GbE 网络。
- 使用两个 RJ45 连接器将节点连接到 1GbE 网络。
- 使用 IPMI 端口中的 RJ-45 连接器将节点连接到 1GbE 网络。
- 将两根电源线连接到节点。

3. 启动节点。

i 节点启动大约需要五分三十秒。



配置节点

硬件安装完毕并完成线缆连接后，就可以配置新的存储资源了。

步骤

1. 将键盘和显示器连接到节点上。
2. 在显示的终端用户界面 (TUI) 中，使用屏幕导航配置节点的网络和集群设置。



你应该从 TUI 中获取节点的 IP 地址。将节点添加到集群时需要用到它。保存设置后，节点将处于待定状态，可以添加到集群中。请参阅<插入指向“设置”部分的链接>。

3. 使用基板管理控制器 (BMC) 配置带外管理。这些步骤仅适用于 H610S 节点。
 - a. 使用网页浏览器访问默认的 BMC IP 地址：192.168.0.120
 - b. 使用用户名 **root** 和密码 **calvin** 登录。
 - c. 从节点管理屏幕，导航至“设置”>“网络设置”，并配置带外管理端口的网络参数。



看 [这篇知识库文章（需要登录）](#)。

创建集群

将存储节点添加到安装并配置新的存储资源后，即可创建新的存储集群。

步骤

1. 从与新配置节点位于同一网络上的客户端，通过输入节点的 IP 地址访问 NetApp Element 软件 UI。
2. 在“创建新集群”窗口中输入所需信息。查看[“设置概述”](#)了解更多信息。

查找更多信息

- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire 和 Element 产品早期版本的文档"](#)

更换 H410S 节点

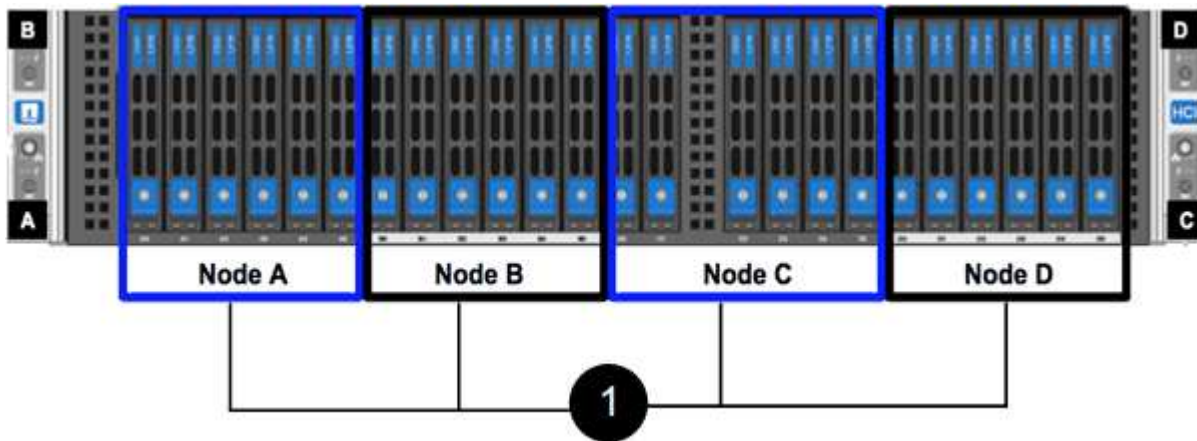
如果存储节点出现 CPU 故障、Radian 卡问题、其他主板问题或无法开机等情况，则应更换存储节点。这些说明适用于 H410S 存储节点。

NetApp Element 软件用户界面中的警报会在存储节点发生故障时发出提醒。您应该使用 Element UI 获取故障节点的序列号（服务标签）。您需要这些信息来定位集群中发生故障的节点。

这是一台 2U 四节点机箱的背面，机箱内有四个存储节点：



这是配备 H410S 节点的四节点机箱的正面视图，图中显示了与每个节点对应的插槽：



你需要什么

- 您已确认您的存储节点出现故障，需要更换。
- 您已获得替换存储节点。
- 您佩戴了静电放电 (ESD) 腕带，或者采取了其他防静电防护措施。
- 您已为连接到存储节点的每根电缆贴上了标签。

以下是各步骤的概要：

- [\[准备替换节点\]](#)
- [\[更换机箱内的节点。\]](#)
- [\[将节点添加到集群\]](#)

准备替换节点

在安装替换节点之前，您应该在NetApp Element软件 UI 中正确地删除故障存储节点。这样做不会造成任何服务中断。您应该从 Element UI 获取故障存储节点的序列号，并将其与节点背面标签上的序列号进行匹配。

步骤

1. 在 Element UI 中，选择“集群”>“驱动器”。
2. 使用以下方法之一从节点中移除驱动器：

选项	步骤
移除单个驱动器	a. 点击要删除的驱动器旁边的“操作”。 b. 单击“删除”。
移除多个驱动器	a. 选择要删除的所有驱动器，然后单击“批量操作”。 b. 单击“删除”。

3. 选择“集群”>“节点”。
4. 记下故障节点的序列号（服务标签）。你应该将它与节点背面标签上的序列号进行匹配。
5. 记下序列号后，按如下方式从集群中移除节点：
 - a. 选择要删除的节点的“操作”按钮。
 - b. 选择*删除*。

更换机箱内的节点。

使用NetApp Element软件 UI 从集群中移除故障节点后，即可将该节点从机箱中物理移除。您应该将替换节点安装到您从中移除故障节点的机箱的同一插槽中。

步骤

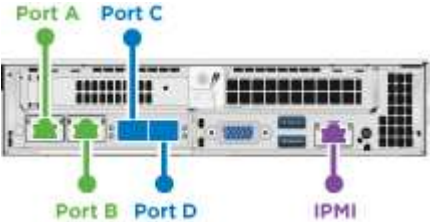
1. 操作前请佩戴防静电装备。
2. 打开新存储节点的包装，将其放置在机箱附近的水平面上。

请保留包装材料，以便在将故障节点退回NetApp时使用。

3. 将要移除的存储节点背面插入的每根电缆贴上标签。

安装好新的存储节点后，应该将电缆插入原来的端口。

下图显示的是存储节点的背面：

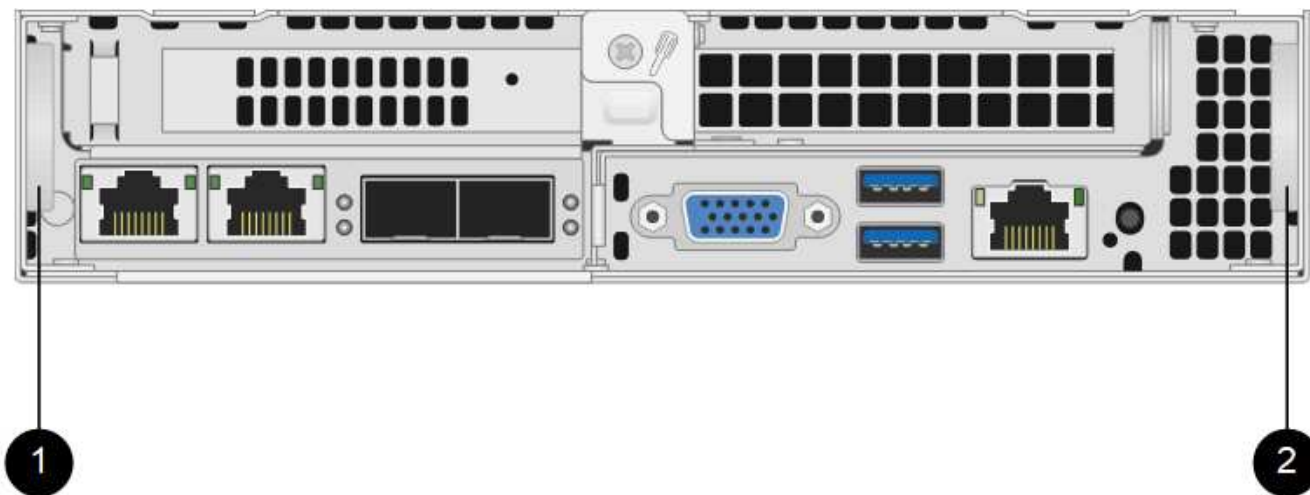


端口	详细信息
A 港	1/10GbE RJ45 端口
B 港	1/10GbE RJ45 端口

端口	详细信息
C端口	10/25GbE SFP+ 或 SFP28 端口
D港	10/25GbE SFP+ 或 SFP28 端口
IPMI	1/10GbE RJ45 端口

- 4. 断开存储节点上的所有电缆。
- 5. 拉下节点右侧的凸轮手柄，然后用两个凸轮手柄将节点拉出。

向下拉动的凸轮手柄上有一个箭头，指示其移动方向。另一个凸轮手柄不会移动，它的作用是帮助你将节点拉出。



物品	描述
1	凸轮手柄可帮助您将节点拉出。
2	在拔出节点之前，需要向下扳动凸轮手柄。

 将节点从机箱中拉出时，请用双手托住节点。

- 6. 将节点放置在水平面上。
- 您必须将节点打包并返回给NetApp。

- 7. 将替换节点安装到机箱的同一插槽中。

 将节点滑入机箱时，请勿用力过猛。

- 8. 将已移除节点上的硬盘驱动器移出，并插入新节点中。
- 9. 将电缆重新连接到您之前断开连接的端口。

你断开电缆时电缆上的标签会对你有所帮助。



- a. 如果机箱后部的通风口被电缆或标签堵塞，可能会因过热而导致组件过早损坏。
- b. 请勿强行将线缆插入端口；否则可能会损坏线缆、端口或两者都损坏。



确保替换节点的布线方式与机箱内其他节点的布线方式相同。

10. 按下节点正面的按钮即可开机。

将节点添加到集群

当您向集群添加节点或在现有节点中安装新驱动器时，这些驱动器会自动注册为可用。必须先使用 Element UI 或 API 将驱动器添加到集群中，然后它们才能参与集群。

集群中每个节点上的软件版本应该兼容。当您向集群添加节点时，集群会根据需要在新节点上安装集群版本的 Element 软件。

步骤

1. 选择“集群”>“节点”。
2. 选择“待处理”以查看待处理节点列表。
3. 执行以下操作之一：
 - 要添加单个节点，请选择要添加的节点的“操作”图标。
 - 要添加多个节点，请选中要添加的节点的复选框，然后选择“批量操作”。



如果您添加的节点的 Element 软件版本与集群上运行的版本不同，则集群会异步地将该节点更新为集群主节点上运行的 Element 软件版本。节点更新后，会自动添加到集群中。在此异步过程中，节点将处于 `pendingActive` 状态。

4. 选择“添加”。

该节点出现在活动节点列表中。

5. 从 Element UI 中选择“集群”>“驱动器”。
6. 选择“可用”以查看可用驱动器列表。
7. 执行以下操作之一：
 - 要添加单个驱动器，请选择要添加的驱动器的“操作”图标，然后选择“添加”。
 - 要添加多个驱动器，请选中要添加的驱动器的复选框，选择“批量操作”，然后选择“添加”。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

更换 H610S 节点

如果风扇、中央处理器 (CPU) 或双列直插式内存模块 (DIMM) 出现故障，或者需要修复过热问题或启动过程问题，则可能需要更换机箱。机箱前部的琥珀色 LED 指示灯闪烁，表示可能需要更换机箱。在继续操作之前，您应该联系NetApp支持。



参见["知识库文章"](#)有关 H610S 节点的安装要求的信息。根据存储集群中现有 Element 软件版本，新的和备用的 H610S 存储节点可能具有额外的安装要求。请联系NetApp支持以获取更多信息。



对于 H610S 而言，“节点”和“机箱”这两个术语可以互换使用，H610S 是一个机架单元 (1U) 机箱。

添加和删除驱动器的最佳实践

向集群添加驱动器时，应遵循以下最佳实践：

- 添加所有块驱动器，并确保在添加切片驱动器之前完成块同步。
- 对于 Element 软件 10.x 及更高版本，请一次性添加所有块驱动器。请确保一次操作的节点不超过三个。
- 对于 Element 软件 9.x 及更早版本，请一次添加三个驱动器，待它们完全同步后再添加下一组三个驱动器。
- 移除切片驱动器，并确保切片同步完成后移除块驱动器。
- 一次性从单个节点移除所有块驱动器。在继续处理下一个节点之前，请确保所有区块同步都已完成。

你需要什么

- 您已联系NetApp支持团队。如果您要订购替换件，则应向NetApp支持部门提交案例。
- 您已获得替换节点。
- 您佩戴了静电放电 (ESD) 腕带，或者采取了其他防静电防护措施。
- 如果您需要执行恢复出厂设置 (RTFI) 过程，您已经获得了 USB 密钥。NetApp支持团队可以帮助您确定是否需要执行 RTFI 流程。
- 你拥有键盘和显示器。
- 您已从集群中正确移除故障节点。
- 如果 DIMM 发生故障，则在将节点从集群中移除之前，您应该先移除驱动器。

关于此任务

Element UI 中的警报会在主机发生故障时发出提醒。您必须将 VMware vSphere Web Client 中故障主机的序列号与节点背面标签上的序列号进行匹配。

步骤

1. 找到故障机箱正面的服务标签。



2. 请核实服务标签上的序列号是否与您订购更换机箱时获得的NetApp支持案例编号一致。
3. 将键盘和显示器连接到故障机箱的背面。
4. 请向NetApp支持部门核实故障节点的序列号。
5. 关闭机箱电源。
6. 在前面板上贴上硬盘标签，在后面板上贴上线缆标签，标明它们的位置，以便更换后可以将它们放回原来的位置。请参见下图，了解硬盘在机箱中的位置：



7. 拆下电缆。
8. 拧下安装耳上的蝶形螺钉，即可拆下机箱。您应该将故障机箱打包并退回给NetApp。
9. 安装替换机箱。
10. 小心地将硬盘从故障机箱中取出，然后插入替换机箱中。



你应该将硬盘重新插入到你之前取出它们时所在的插槽中。

11. 将电源单元从故障机箱中取出，然后插入替换机箱中。
12. 将电源线和网线插入原来的接口。
13. 可以将小型可插拔 (SFP) 收发器插入替换节点的 10GbE 端口。在连接 10GbE 端口之前，应该先将它们移除。



如果您的交换机无法识别线缆，请参阅交换机供应商的文档。

14. 按下前面板上的电源按钮，启动机箱。节点启动大约需要五分三十秒。

15. 执行配置步骤。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

更换驱动器

如果硬盘出现故障或硬盘磨损程度低于阈值，则应更换硬盘。Element 软件用户界面中的警报会在硬盘发生故障或即将发生故障时通知您。您可以热插拔故障硬盘。

关于此任务

此程序用于更换 H410S 和 H610S 存储节点中的硬盘。移除硬盘会导致硬盘离线。驱动器上的所有数据都将被删除并迁移到集群中的其他驱动器。数据迁移到系统中的其他活动驱动器可能需要几分钟到一小时，具体取决于集群的容量利用率和活动 I/O。在拆卸和更换硬盘时，应遵循以下最佳实践：

- 在准备安装之前，请将硬盘放在防静电袋中。
- 用手打开防静电袋，或者用剪刀剪掉顶部。
- 务必佩戴防静电腕带，并将其接地到机箱上未涂漆的表面上。
- 取出、安装或搬运硬盘时，务必双手并用。
- 切勿强行将驱动器装入底盘。
- 运输汽车时务必使用经认可的包装。
- 请勿将硬盘驱动器上下堆叠放置。

添加和删除驱动器的最佳实践

- 添加所有块驱动器，并确保在添加切片驱动器之前完成块同步。
- 对于 Element 软件 10.x 及更高版本，请一次性添加所有块驱动器。请确保一次不要对超过三个节点执行此操作。
- 对于 Element 软件 9.x 及更早版本，请一次添加三个驱动器，待它们完全同步后再添加下一组三个驱动器。
- 移除切片驱动器，并确保切片同步完成后再移除块驱动器。
- 一次性从单个节点移除所有块驱动器。在继续处理下一个节点之前，请确保所有区块同步都已完成。

步骤

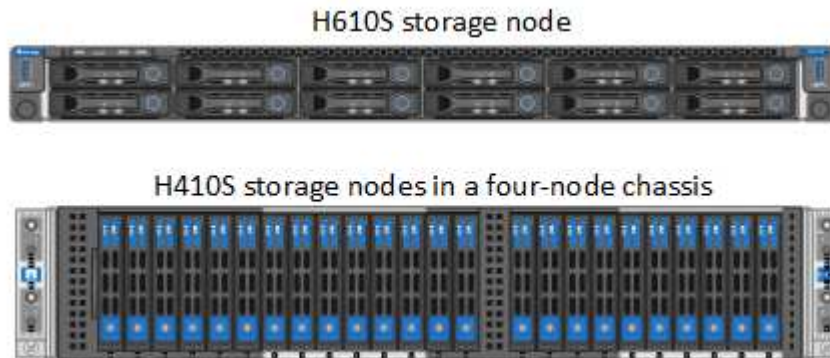
1. 使用NetApp Element软件用户界面从集群中移除驱动器：
 - a. 从 Element UI 中选择“集群 > 驱动器”。
 - b. 选择“失败”以查看失败驱动器的列表。
 - c. 记下故障硬盘的插槽编号。您需要这些信息来定位机箱中出现故障的硬盘。
 - d. 选择要删除的驱动器的“操作”。
 - e. 选择*删除*。



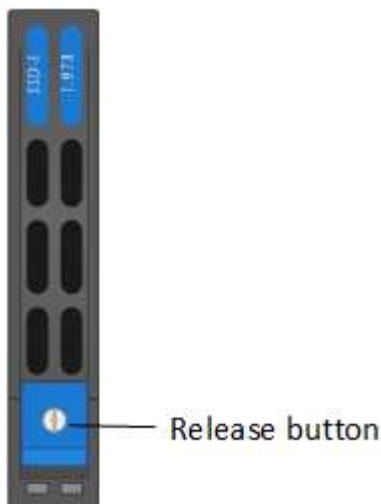
如果在移除节点之前没有足够的容量来移除活动驱动器，则在确认移除驱动器时会出现错误消息。解决错误后，现在可以将硬盘从机箱中物理取出。

2. 从机箱中取出硬盘驱动器：

- a. 打开替换硬盘的包装，将其放在机架附近平坦、无静电的表面上。请保留包装材料，以便在将故障硬盘退回NetApp时使用。这是 H610S 和 H410S 存储节点及其硬盘的正面视图：



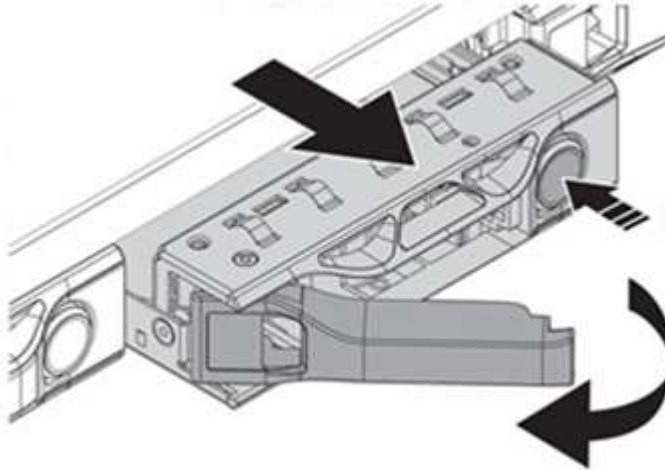
- b. (仅限**H410S**) 请执行以下步骤：
 - i. 通过将序列号（服务标签）与您从 Element UI 中记下的编号进行匹配来识别节点。序列号位于每个节点背面的标签上。确定节点后，您可以使用插槽信息来确定故障硬盘所在的插槽。硬盘按字母顺序从 A 到 D 以及编号从 0 到 5 排列。
 - ii. 拆下边框。
 - iii. 按下故障硬盘上的释放按钮：



按下释放按钮时，驱动器上的凸轮手柄会弹簧部分打开，驱动器便会从中平面释放出来。

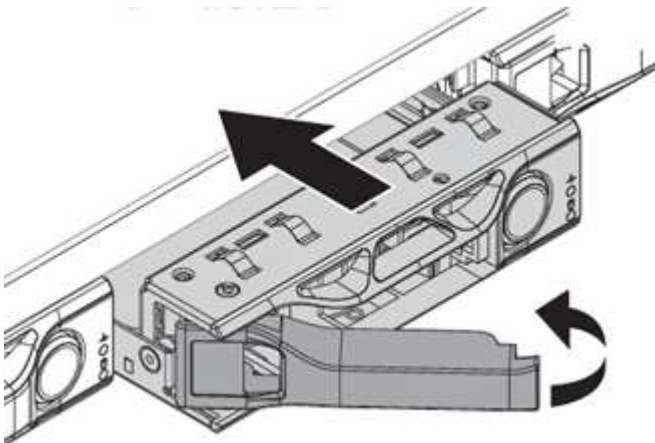
- i. 打开凸轮手柄，双手小心地将驱动器滑出。
- ii. 将硬盘放在防静电的水平表面上。
- iii. 用双手将替换硬盘完全插入机箱插槽中。
- iv. 向下按压凸轮手柄，直到听到咔嗒声。

- v. 重新安装边框。
 - vi. 请通知NetApp支持部门有关硬盘更换事宜。NetApp支持将提供退回故障硬盘的说明。
- c. (仅限**H610S**) 请执行以下步骤：
- i. 将 Element UI 中故障硬盘的插槽编号与机箱上的编号进行匹配。故障硬盘上的 LED 指示灯呈琥珀色亮起。
 - ii. 拆下边框。
 - iii. 按下释放按钮，然后如图所示取出故障硬盘：



在尝试将硬盘从机箱中滑出之前，请确保托架把手完全打开。

- i. 将硬盘滑出，放在无静电的水平表面上。
- ii. 在将替换硬盘插入硬盘托架之前，请先按下替换硬盘上的释放按钮。驱动器托盘把手弹开。



- iii. 插入替换驱动器时请勿用力过猛。当驱动器完全插入时，你会听到咔嗒一声。
 - iv. 小心地合上驱动器托架把手。
 - v. 重新安装边框。
 - vi. 请通知NetApp支持部门有关硬盘更换事宜。NetApp支持将提供退回故障硬盘的说明。
3. 使用 Element UI 将驱动器重新添加到集群中。



当您在现有节点中安装新驱动器时，该驱动器会自动在 Element UI 中注册为“可用”。必须先
将驱动器添加到集群中，该驱动器才能参与集群。

- a. 从 Element UI 中选择“集群 > 驱动器”。
- b. 选择“可用”以查看可用驱动器列表。
- c. 选择要添加的驱动器的“操作”图标，然后选择“添加”。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

更换电源单元

每个机箱包含两个电源单元，以实现电源冗余。如果电源单元出现故障，应尽快更换，以确保机箱有冗余电源。

你需要什么

- 您已确定电源单元出现故障。
- 您已收到替换电源。
- 您已确认第二个电源装置正在运行。
- 您佩戴了静电放电 (ESD) 腕带，或者采取了其他防静电措施。

关于此任务

替换过程适用于以下节点模型：

- 2U 四节点NetApp HCI机箱
- 一台机架单元 (1U) H610S 存储机箱



对于 H610S 而言，“节点”和“机箱”这两个术语可以互换使用，因为节点和机箱不是单独的组件，这与 2U 四节点机箱的情况不同。

Element UI 中的警报提供有关故障电源单元的信息，并将其称为 PS1 或 PS2。在NetApp HCI 2U 四节点机箱中，PS1 指的是机箱顶行的单元，PS2 指的是机箱底行的单元。只要备用电源单元正常工作，就可以在机箱通电并运行的情况下更换故障电源单元。



如果要更换节点中的两个电源，则这两个电源必须具有相同的部件号和功率。电源适配器不匹配可能会损坏系统。

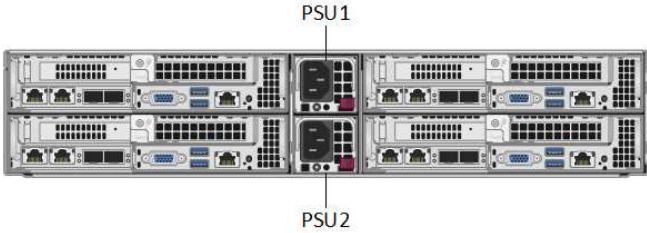
步骤

1. 找到机箱内故障的电源单元。故障单元上的LED指示灯显示琥珀色。



电源单元的位置会根据机箱类型的不同而有所差异。

电源单元的位置请参见下图：

型号	电源单元的位置
2U 四节点NetApp HCI存储机箱	  根据您拥有的节点类型（存储或计算），机箱中的节点外观可能会有所不同。
H610S 底盘	

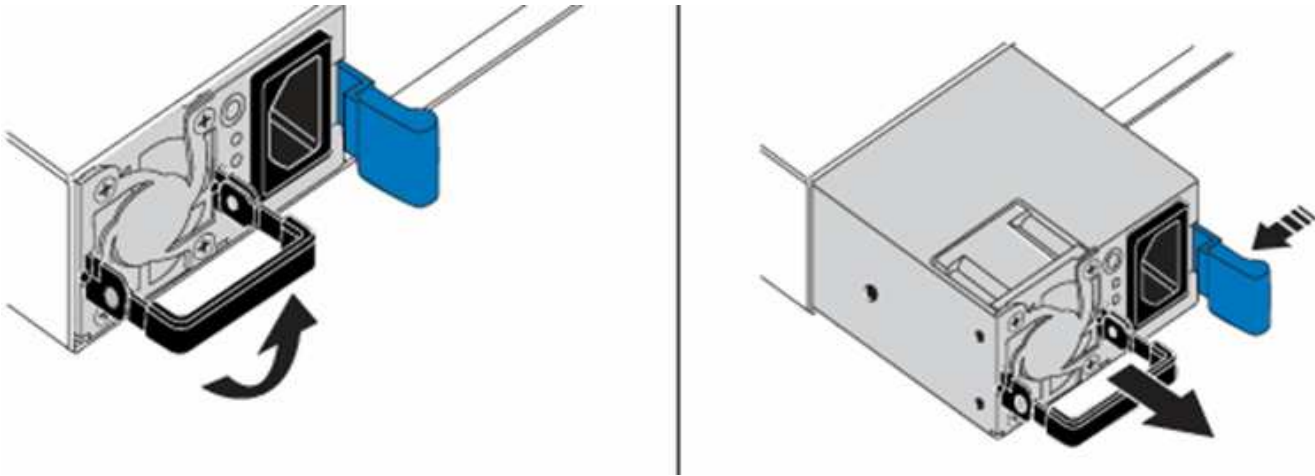
2. 使用蓝色拉出标签或序列号识别正确的节点。蓝色拉出式标签上列出了序列号 (S/N) 和驱动器布局。确认待维修节点的序列号。
- 如果您要更换两个电源单元，请继续执行步骤 3。

◦ 如果您只更换一个电源单元，请跳至步骤 4。
3. 确认节点已断电或已准备好断电进行维护。请注意以下事项：
- 已断电的节点，其硬盘或电源按钮上不会显示任何蓝色电源指示灯。

◦ 尚未关闭的节点，其硬盘和电源按钮上的 LED 指示灯会亮起蓝色。

◦ 已关闭并准备就绪的节点会显示闪烁的 PSU LED，该 LED 会闪烁，时而亮起（绿色），时而熄灭（无颜色）。

◦ 尚未关闭的节点电源上的 LED 指示灯呈绿色常亮。
4. 如果要更换两个单元，请拔下电源单元的电源线；或者拔下两个单元的电源线。
5. 抬起凸轮手柄，按下蓝色门锁，即可滑出电源单元。





插图仅为示例。机箱内电源单元的位置以及释放按钮的颜色会根据机箱的类型而有所不同。



请务必双手托住电源适配器的重量。

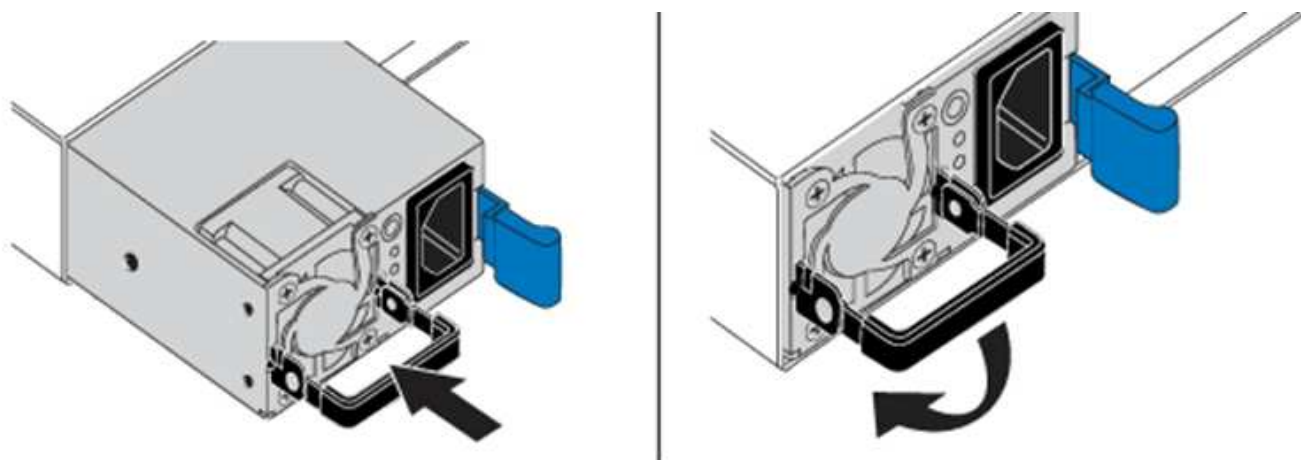
如果更换第二个电源单元，请重复步骤 3、4 和 5。

6. 找到从机箱中拆下的电源单元上的标签。标签上包含制造商信息和输出功率（瓦特）。



如果 RMA 提供的电源的功率与拆下的电源的功率不符，请勿更换电源。请联系NetApp支持部门了解后续步骤。

7. 双手握住电源单元的边缘，将其与机箱上的开口对齐，用凸轮手柄轻轻地将电源单元推入机箱，直到其锁定到位，然后将凸轮手柄恢复到直立位置。



8. 插入一根或两根电源线。
9. 如果您更换了两个电源单元，请到节点前面按下电源按钮，打开节点电源。开机后，电源按钮 LED 指示灯呈稳定的蓝色亮起。驱动器和识别按钮的蓝色 LED 指示灯将开始闪烁。
10. 请按照包装盒内的说明，将故障设备退回给NetApp。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

SF系列硬件信息

更换底盘

如果风扇、中央处理器 (CPU) 或双列直插式内存模块 (DIMM) 出现故障，或者需要修复过热问题或启动过程问题，则可能需要更换机箱。NetApp Element软件用户界面 (UI) 中的集群故障以及机箱前面的琥珀色指示灯闪烁，表明可能需要更换机箱。在继续操作之前，您应该联系NetApp支持。

你需要什么

- 您已联系NetApp支持团队。

如果您要订购替换件，则必须先向NetApp支持部门提交案例。

- 您已收到替换底盘。
- 您佩戴了静电放电 (ESD) 腕带，或者采取了其他防静电防护措施。
- 如果您需要执行恢复出厂设置 (RTFI) 过程，您已经获得了 USB 密钥。

NetApp支持团队将帮助您确定是否需要 RTFI。看 "[这篇知识库文章（需要登录）](#)"。

- 你拥有键盘和显示器。

关于此任务

本文档中的说明适用于具有以下任一节点的单机架单元 (1U) 机箱：

- SF2405
- SF4805
- SF9605
- SF9608
- SF19210
- SF38410
- SF-FCN-01
- FC0025

根据您的 Element 软件版本，以下节点不受支持：



- 从 Element 12.8、SF4805、SF9605、SF19210 和 SF38410 存储节点开始。
- 从 Element 12.7、SF2405 和 SF9608 存储节点以及 FC0025 和 SF-FCN-01 FC 节点开始。
- 从 Element 12.0、SF3010、SF6010 和 SF9010 存储节点开始。

步骤

1. 找到故障机箱的服务标签，并验证其序列号是否与您在向NetApp支持部门订购替换机箱时提交的订单上的序列号相符。

您可以在机箱正面找到服务标签。

下图是服务标签的示例：



上图仅为示例。服务标签的具体位置可能因硬件型号而异。

2. 将键盘和显示器连接到故障机箱的背面。
3. 请联系NetApp支持部门核实机箱信息。
4. 关闭机箱电源。
5. 在机箱前部给硬盘贴上标签，在机箱后部给线缆贴上标签。



光纤通道节点前面没有驱动器。

6. 拆下电源装置和线缆。
7. 小心取出硬盘，并将其放在防静电的水平表面上。



如果您使用的是光纤通道节点，则可以跳过此步骤。

8. 根据您的硬件型号，按下闩锁或拧下蝶形螺钉即可卸下机箱。

您应该将故障机箱打包并退回给NetApp。

9. 可选：拆下旧导轨，安装随替换机箱一起发货的新导轨。

您可以选择重复使用现有的轨道。如果您要重用现有的 Rails，则可以跳过此步骤。

10. 将替换底盘滑到导轨上。
11. 对于存储节点，将故障机箱中的硬盘插入替换机箱。



您应该将硬盘插入与故障机箱中相同的插槽中。

12. 安装电源装置。
13. 将电源线、1GbE 网线和 10GbE 网线插入原来的端口。

可以将小型可插拔 (SFP) 收发器插入替换机箱的 10GbE 端口。在连接 10GbE 端口之前，应该先将它们移

除。

14. 如果您已确定不需要在节点上执行 RTFI 过程，请启动节点，并等待终端用户界面 (TUI) 出现。继续执行步骤 16，并在使用 UI 添加节点时允许集群自动重新映像该节点。
15. 可选：如果NetApp支持人员建议使用 USB 密钥重新映像节点，请执行以下子步骤：
 - a. 机箱通电。它使用 RTFI 密钥映像启动。
 - b. 在第一个提示符处，输入 **Y** 以对存储节点进行映像。
 - c. 在第二个提示符处，输入 **N** 进行硬件健康检查。

如果 RTFI 脚本检测到硬件组件出现问题，则会在控制台中显示错误。如果发现错误，请联系NetApp支持。RTFI 过程完成后，节点关闭。

- d. 从USB接口中取出U盘。
 - e. 启动新镜像的节点，等待 TUI 出现。
16. 通过 TUI 配置网络和集群信息。

您可以联系NetApp支持团队寻求帮助。

17. 使用集群 TUI 将新节点添加到集群。
18. 打包并退回故障机箱。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

更换SF系列存储节点的硬盘

你可以热插拔故障的固态硬盘，更换新的硬盘。

你需要什么

- 您已获得替换硬盘。
- 您佩戴了静电放电 (ESD) 腕带，或者采取了其他防静电措施。
- 您已联系NetApp支持部门，以确认 SSD 是否需要更换，并寻求正确的解决方案流程方面的帮助。

致电NetApp支持时，您需要提供服务标签或序列号。支持团队将根据您的服务级别协议，与您合作获取替换硬盘。

关于此任务

这些说明适用于以下SolidFire存储节点型号：

- SF2405
- SF4805
- SF9605

- SF9608
- SF19210
- SF38410

根据您的 Element 软件版本，以下节点不受支持：



- 从 Element 12.8、SF4805、SF9605、SF19210 和 SF38410 存储节点开始。
- 从 Element 12.7、SF2405 和 SF9608 存储节点开始。
- 从 Element 12.0、SF3010、SF6010 和 SF9010 存储节点开始。

下图显示了 SF9605 机箱中驱动器的放置位置：



上图仅为示例。SF9608 采用了不同的驱动器布局，仅包含八个驱动器，从左到右编号为 1 到 8。

插槽 0 存放节点的元数据驱动器。如果您要更换插槽 0 中的驱动器，则必须将运输箱中附带的标签贴在替换驱动器上，以便将其与其他驱动器区分开来。

处理硬盘时，请遵循以下最佳实践：



- 为防止静电放电 (ESD)，请将硬盘放在防静电袋中，直到准备安装时再取出。
- 请勿将金属工具或刀具插入防静电袋中。
- 用手打开防静电袋，或者用剪刀剪掉顶部。
- 请保留防静电袋和所有包装材料，以备日后需要退回硬盘时使用。
- 务必佩戴防静电腕带，并将其接地到机箱上未涂漆的表面上。
- 取出、安装或搬运硬盘时，务必双手并用。
- 切勿强行将驱动器装入底盘。
- 请勿将硬盘驱动器上下堆叠放置。
- 运输汽车时务必使用经认可的包装。

以下是各步骤的概要：

- [\[从集群中移除驱动器。\]](#)
- [\[从机箱中取出驱动器。\]](#)
- [\[将驱动器添加到集群。\]](#)

从集群中移除驱动器。

如果硬盘的自诊断功能告诉节点硬盘发生故障，或者与硬盘的通信停止了五分半钟或更长时间，SolidFire系统

会将硬盘置于故障状态。系统会显示故障硬盘列表。您应该从NetApp Element软件的故障驱动器列表中删除故障驱动器。

步骤

- 1. 在 Element UI 中，选择“集群”>“驱动器”。
- 2. 选择“失败”以查看失败驱动器的列表。
- 3. 记下故障硬盘的插槽编号。

您需要这些信息来定位机箱中出现故障的硬盘。

- 4. 请使用以下方法之一移除故障硬盘：

选项	步骤
移除单个驱动器	a. 选择要删除的驱动器的“操作”。 b. 选择*删除*。
移除多个驱动器	a. 选择要删除的所有驱动器，然后选择“批量操作”。 b. 选择*删除*。

从机箱中取出驱动器。

在 Element UI 中将故障驱动器从故障驱动器列表中删除后，就可以从机箱中物理更换故障驱动器了。

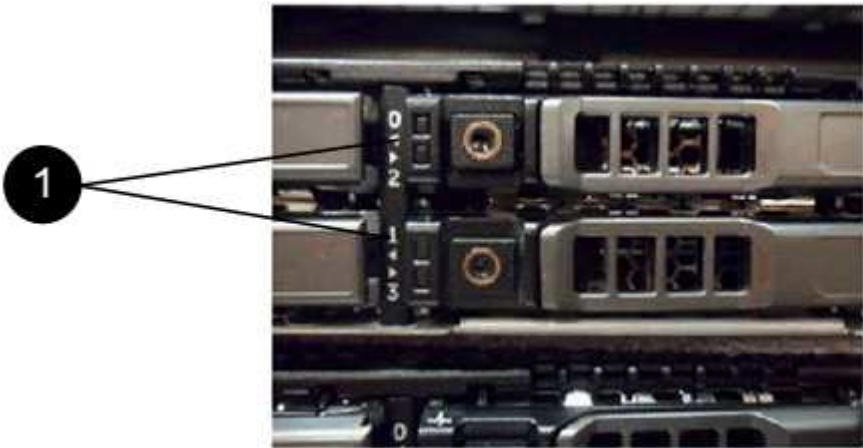
步骤

- 1. 打开替换硬盘的包装，将其放在机架附近平坦、无静电的表面上。

请保留包装材料，以便在将故障硬盘退回NetApp时使用。

- 2. 将 Element UI 中故障硬盘的插槽编号与机箱上的编号进行匹配。

下图是一个示例，用于显示驱动器插槽的编号：



物品	描述
1	驱动器插槽编号

3. 按下要移除的驱动器上的红色圆圈，即可释放驱动器。

门哐咔哒一声打开了。

- 4. 将硬盘从机箱中滑出，并将其放在无静电的水平表面上。
- 5. 在将替换硬盘滑入插槽之前，请按下替换硬盘上的红色圆圈。
- 6. 插入替换驱动器，然后按下红色圆圈以关闭门锁。
- 7. 请通知NetApp支持部门有关硬盘更换事宜。

NetApp支持将提供退回故障硬盘的说明。

将驱动器添加到集群。

在机箱中安装新硬盘后，它会被识别为可用硬盘。您必须先使用 Element UI 将驱动器添加到集群，然后该驱动器才能参与集群。

步骤

- 1. 在 Element UI 中，单击“集群”>“驱动器”。
- 2. 点击“可用”查看可用驱动器列表。
- 3. 请选择以下选项之一添加驱动器：

选项	步骤
添加单个驱动器	a. 选择要添加的驱动器的“操作”按钮。 b. 选择“添加”。
添加多个驱动器	a. 选中要添加的驱动器的复选框，然后选择“批量操作”。 b. 选择“添加”。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

更换电源单元

每个SolidFire机箱都包含两个电源单元，以实现电源冗余。如果电源单元发生故障，应尽快更换，以确保机箱有冗余电源。

您需要什么

- 您已确定需要更换电源单元。
- 您已收到替换电源。
- 您已确认第二个电源装置正在运行。
- 您佩戴了静电放电 (ESD) 腕带，或者采取了其他防静电措施。

关于此任务

如果您使用的是带有以下任一节点的 1U 机架式机箱，则适用以下说明：

- SF2405
- SF4805
- SF9605
- SF9608
- SF19210
- SF38410
- SF-FCN-01
- FC0025

根据您的 Element 软件版本，以下节点不受支持：



- 从 Element 12.8、SF4805、SF9605、SF19210 和 SF38410 存储节点开始。
- 从 Element 12.7、SF2405 和 SF9608 存储节点以及 FC0025 和 SF-FCN-01 FC 节点开始。
- 从 Element 12.0、SF3010、SF6010 和 SF9010 存储节点开始。

步骤

1. 将电源线从要更换的电源装置上拔下来。
2. 按下释放按钮，将电源单元从机箱中滑出。



请务必双手托住电源适配器的重量。

3. 双手握住替换电源单元的边缘，将其与机箱开口对齐，然后轻轻地将电源单元推入机箱。



将电源单元滑入机箱时，请勿用力过猛，以免损坏硬件。

4. 插入电源线。
5. 请按照包装盒内的说明，将故障设备退回给NetApp。

您可以联系NetApp支持部门寻求更换流程方面的帮助。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

返回工厂图像信息

配置恢复出厂设置映像

NetApp SolidFire存储系统使用恢复出厂映像 (RTFI) 流程将软件映像写入新节点或将节点恢复到其原始出厂状态。RTFI 过程会安全地擦除所有现有数据和配置（如果有），并安装未配置的NetApp Element软件映像。RTFI 流程适用于所有SolidFire节点。

SolidFire系统对所有 Element 软件安装都使用同一个 RTFI 流程。这包括开发人员执行的内部手动安装、自动化框架测试执行的自动安装、服务工程师和客户执行的现场安装，以及各种集成商和合作伙伴执行的安装。无论使用何种机箱或节点类型，所有SolidFire节点都使用相同的 RTFI 流程来自动修复任何问题。

本指南的目标读者是负责安装、配置、使用或解决存储相关问题的集成商。

- Linux：您对Linux系统有一定的了解。
- 网络：您熟悉服务器网络和网络存储，包括 IP 地址、子网掩码和网关。



RTFI 过程会破坏数据，安全地擦除节点上的所有数据和配置详细信息，并安装新的操作系统。确认用于 RTFI 过程的节点未作为集群的一部分处于活动状态。

部署并安装 RTFI 国际标准化组织 (ISO) 镜像，并执行 RTFI 流程：

- [RTFI部署和安装选项](#)
- [执行 RTFI 流程](#)
- [RTFI选项菜单](#)

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

RTFI部署和安装选项

返回工厂映像 (RTFI) 过程使用可启动、可安装的介质，其中包含完全独立的、极简的 Linux 操作系统，以便在节点上部署 Element 软件。您可以从以下位置下载与您的 Element 软件版本对应的 RTFI ISO 镜像：["NetApp支持站点"](#)。

下载 RTFI ISO 镜像后，您可以按照以下常用方法之一进行部署：

- 物理 **USB** 密钥：您可以将可启动的 Element 软件 ISO 写入 USB 密钥。有关说明，请参阅知识库文章。"[如何创建 RTFI 密钥以重新映像SolidFire存储节点](#)"。将装有 ISO 文件的 U 盘插入节点，并从 U 盘启动。
- 使用基板管理控制器（**BMC**）管理端口的虚拟媒体：您可以使用BMC动态连接到位于客户端系统上的 ISO。ISO 文件以虚拟驱动器（CD 或 DVD）的形式提供给主机操作系统。更多信息，请参阅知识库文章。["如何通过BMC对节点进行 RTFI 操作"](#)。

- 使用预启动执行环境 (PXE)、简单文件传输协议 (TFTP) 或 FTP 进行网络启动：无需手动解压 ISO 镜像，您可以使用 `autofs` 当 RTFI 进程请求时，自动提取图像。这种部署机制需要更多的初始设置，但可以实现正确的自动化安装和可扩展性。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

RTFI流程

您可以通过在系统启动之前出现的文本控制台提示与节点进行交互，从而开始恢复出厂设置 (RTFI) 过程。



RTFI 过程会破坏数据，安全地擦除节点上的所有数据和配置详细信息，并安装新的操作系统。确认用于 RTFI 过程的节点未作为集群的一部分处于活动状态。



RTFI 过程执行以下高级操作：

1. 用户确认后开始安装并验证镜像。
2. 解锁节点上的所有驱动器。
3. 验证并刷新固件。
4. 检查硬件。
5. 测试硬件。
6. 安全擦除所有选定的驱动器。
7. 对根驱动器进行分区并创建文件系统。

8. 挂载并解压镜像。
9. 配置主机名、网络（动态主机配置协议）、默认集群配置和 GRUB 引导加载程序。
10. 停止所有服务，收集日志，然后重启。

要在 RTFI 过程成功完成后配置节点，请参阅以下内容：["Element 软件版本的文档"](#)。节点成功完成 RTFI 过程后，默认情况下会转换到 *available*（未配置）状态。

执行 RTFI 流程

请使用以下步骤恢复SolidFire节点上的 Element 软件。

有关创建 USB 密钥或使用BMC执行 RTFI 过程的信息，请参阅[RTFI部署和安装选项](#)。

开始之前

请确认您符合以下要求：

- 您可以访问SolidFire节点的控制台。
- 执行 RTFI 过程的节点已通电并连接到网络。
- 执行 RTFI 过程的节点不属于活动集群。
- 您可以访问包含适用于您配置的相关 Element 软件版本映像的可启动安装介质。

如果您在执行 RTFI 流程之前有任何疑问，请联系NetApp支持。

步骤

1. 将显示器和键盘连接到节点的背面，或者连接到BMC IP UI，然后从 UI 中的“远程控制”选项卡打开 **iKVM/HTML5** 控制台。
2. 将装有合适图像的U盘插入节点背面的两个USB插槽之一。
3. 开启节点电源或重启节点电源。启动过程中，按 **F11** 选择启动设备：



由于启动设备屏幕快速闪过，您必须快速连续多次选择 **F11**。

4. 在启动设备选择菜单中，选中 USB 选项。

显示的选项取决于您使用的 USB 品牌。



如果没有列出任何 USB 设备，请进入 BIOS，确认 USB 设备已列入启动顺序，重启后再试一次。

如果这样还不能解决问题，请进入 BIOS，浏览到“保存并退出”选项卡，选择“恢复到优化默认值”，接受并保存设置，然后重新启动。

5. 显示所选 USB 设备上的图像列表。选择所需版本，然后按回车键开始 RTFI 过程。

RTFI 图像元素软件名称和版本号显示出来。

6. 在初始提示时，系统会通知您，该过程将从节点中删除所有数据，并且该过程开始后数据将无法恢复。输入“是”开始。



进程启动后，节点上的所有数据和配置详情将被永久删除。如果您选择不继续，您将被引导至.....[RTFI选项菜单](#)。



如果想在 RTFI 过程中查看控制台，可以按 **ALT+F8** 键切换到详细模式控制台。按 **ALT+F7** 返回主界面。

7. 除非您有理由怀疑硬件故障或NetApp支持人员指示您执行测试，否则当系统提示您执行广泛的硬件测试时，请输入 否。

一条消息表明 RTFI 过程已完成，系统将关闭电源。

8. 如有必要，请在节点断电后移除所有可启动安装介质。

节点现在可以通电并进行配置了。参见 "[Element软件设置存储文档](#)"配置存储节点。

如果在 RTFI 过程中遇到错误消息，请参阅[RTFI选项菜单](#)。

查找更多信息

- "[SolidFire和 Element 软件文档](#)"
- "[NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档](#)"

RTFI选项菜单

如果 RTFI 过程不成功，或者您在初始 RTFI 过程提示时选择不继续，则会显示以下选项菜单。



使用以下任何命令选项之前，请先联系NetApp支持。

选项	描述
重新启动	退出 RTFI 进程并以当前状态重新启动节点。不进行任何清理工作。
关闭电源	以优雅的方式关闭节点当前状态的电源。不进行任何清理工作。

选项	描述
退出	退出 RTFI 进程并打开命令提示符。
上传日志	收集系统上的所有日志，并将单个合并的日志存档上传到指定的 URL。

上传日志

按照以下步骤收集系统上的所有日志，并将其上传到指定的URL。

步骤

1. 在 RTFI 选项菜单提示符下，输入 **UploadLogs**。
2. 请输入远程目录信息：
 - a. 输入包含协议的网址。例如： `ftp://,scp://,http://,orhttps://`。
 - b. (可选) 添加嵌入式用户名和密码。例如： `scp://user:password@URLaddress.com`。



有关所有语法选项，请参阅 ["卷曲"用户手册](#)。

日志文件已上传并保存到指定目录。`.tbz2`档案。

使用支撑隧道

如果您需要NetApp HCI系统或SolidFire全闪存存储系统的技术支持， NetApp支持团队可以远程连接到您的系统。要启动会话并获得远程访问权限， NetApp支持人员可以打开到您环境的反向安全外壳 (SSH) 连接。

您可以联系NetApp支持部门，为 SSH 反向隧道连接打开 TCP 端口。此连接允许NetApp支持人员登录到您的管理节点。

开始之前

- 对于管理服务 2.18 及更高版本，管理节点上的远程访问功能默认处于禁用状态。要启用远程访问功能，请参阅 ["管理管理节点上的 SSH 功能"](#)。
- 如果您的管理节点位于代理服务器之后，则需要在 `sshd.config` 文件中配置以下 TCP 端口：

TCP 端口	描述	连接方向
443	通过开放支持隧道进行反向端口转发的 API 调用/HTTPS 连接到 Web UI	管理节点到存储节点
22	SSH登录访问	管理节点到存储节点或从存储节点到管理节点

步骤

- 登录到管理节点并打开终端会话。
- 根据提示，输入以下内容：

```
rst -r sfsupport.solidfire.com -u element -p <port_number>
```

- 要关闭远程支持通道，请输入以下命令：

```
rst --killall
```

- （可选）禁用 ["远程访问功能"](#)再次。



如果您不禁用 SSH，管理节点上的 SSH 将保持启用状态。启用 SSH 的配置会在管理节点上持续存在，即使经过更新和升级，直到手动禁用为止。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

存储节点

H系列和SolidFire存储节点支持的固件版本。

- [H610S](#)
- [H410S](#)
- [SF38410](#)、[SF19210](#)、[SF9605](#) 和 [SF4805](#)

H610S

型号（系列部分）：H610S 完整型号：H610S-1、H610S-1-NE、H610S-2、H610S-2-NE、H610S-4、H610S-4-NE 和 H610S-2F

由存储固件包管理的组件固件

在 11.x 版本期间，NetApp Element软件是发布固件的唯一途径。从 Element 12.0 开始，引入了“存储固件包”的概念，现在可以通过独立发布的存储固件包或作为 Element 12.x 版本一部分包含的存储固件包来更新固件。



下表中的破折号 (-) 表示该特定硬件组件在该版本中不受支持。

释放车辆	发布日期	BIOS	BM C	CP LD	10/25 GbE 网卡 CX 4	10/25 GbE 网卡 CX 5	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (BP M) 智能 (第一代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (BP M) 智能 (第二代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGE M) Agiatech (Gen 1)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第二代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGE M) Agiatech (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (PGE M) Agiatech (Gen 3)	三星 P M9 63 (S ED) 驱动器	三星 P M9 63 (N-SE D) 驱动器	三星 P M9 83 (S ED) 驱动器	三星 P M9 83 (N-SE D) 驱动器	驱动 Ki ox ia C D5 (S ED)	驱动 Ki ox ia C D5 (N-SE D)	光驱 C D5 (FI PS)	三星 P M9 A3 (S ED) 驱动器	SK 海力士 PE 80 10 (SE D) 驱动器	SK 海力士 PE 80 10 驱动器 (N-SE D)
存储固件包 2.1 82.0	2024 年 10 月 17 日	3B 14	4.0 1.0 7	12 2	14. 25. 10 20	16. 32. 10 10	3.1	2.1 6	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	1.1 0	3.5	2.1 7	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 60 2Q	ED A5 90 0Q	01 09	01 09	01 08	G D C5 A0 2Q	11 09 3A 10	11 0B 3A 10
存储固件包 2.1 75.0	2023 年 6 月 15 日	3B 11	3.9 4.0 7	12 2	14. 25. 10 20	16. 32. 10 10	3.1	2.1 6	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	1.1 0	3.5	2.1 7	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 60 2Q	ED A5 90 0Q	01 09	01 09	01 08	G D C5 60 2Q	11 09 2A 10	11 0B 2A 10
存储固件包 2.1 64.0	2022 年 10 月 20 日	3B 11	3.9 4.0 7	12 2	14. 25. 10 20	16. 32. 10 10	3.1	2.1 6	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	1.1 0	3.3	2.1 6	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 60 2Q	ED A5 90 0Q	01 09	01 09	01 08	G D C5 60 2Q	11 09 2A 10	11 0B 2A 10

释放车辆	发布日期	BIOS	BMC	CP LD	10/25 GbE 网卡 CX4	10/25 GbE 网卡 CX5	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第一代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (Gen2)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第二代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agigat ech (Gen1)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第二代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agigat ech (Gen2)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agigat ech (Gen3)	三星 PM963 (SED) 驱动器	三星 PM963 (N-SED) 驱动器	三星 PM983 (SED) 驱动器	三星 PM983 (N-SED) 驱动器	驱动 Ki oxia C D5 (SED)	驱动 Ki oxia C D5 (N-SED)	光驱 CD5 (FIPS)	三星 PM9A3 (SED) 驱动器	SK海力士 PE8010 (SED) 驱动器	SK海力士 PE8010 驱动器 (N-SED)
存储固件包 2.1 64.0 至 NetApp Element 12.7	2022 年 10 月 20 日	3B11	3.9 4.0 7	12 2	14. 25. 10 20	16. 32. 10 10	3.1	2.1 6	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	1.1 0	3.3	2.1 6	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 60 2Q	ED A5 90 0Q	01 09	01 09	01 08	G D C5 60 2Q	11 09 2A 10	11 0B 2A 10
存储固件包 2.1 50.4	2022 年 6 月 8 日	3B11	3.9 4.0 7	12 2	14. 25. 10 20	-	3.1	2.1 6	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	1.1 0	3.3	2.1 6	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 60 2Q	ED A5 90 0Q	01 09	01 09	01 08	G D C5 50 2Q	11 09 2A 10	11 0B 2A 10

释放车辆	发布日期	BIOS	BMC	CP LD	10/25 GbE 网卡 CX4	10/25 GbE 网卡 CX5	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第一代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (Gen2)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第二代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen1)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第二代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen2)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen3)	三星 PM963 (SED) 驱动器	三星 PM963 (N-SED) 驱动器	三星 PM983 (SED) 驱动器	三星 PM983 (N-SED) 驱动器	驱动 Ki oxia C D5 (SED)	驱动 Ki oxia C D5 (N-SED)	光驱 CD5 (FIPS)	三星 PM9A3 (SED) 驱动器	SK海力士 PE8010 (SED) 驱动器	SK海力士 PE8010 驱动器 (N-SED)
存储固件包 2.150.4 至 NetApp Element 12.5	2022年6月8日	3B11	3.94.07	122	14.25.1020	-	3.1	2.16	26.2C	1.30	25.3C	1.40	1.10	3.3	2.16	CXV8202Q	CXV8501Q	EDA5602Q	EDA5900Q	0109	0109	0108	GD C5502Q	11092A10	110B2A10
存储固件包 2.146.2	2022年2月22日	3B11	3.94.07	122	14.25.1020	-	3.1	2.16	26.2C	1.30	25.3C	1.40	1.10	3.3	2.16	CXV8202Q	CXV8501Q	EDA5602Q	EDA5900Q	0109	0109	0108	GD C5502Q	11092A10	110B2A10

释放车辆	发布日期	BIOS	BMC	CP LD	10/25 GbE 网卡 CX4	10/25 GbE 网卡 CX5	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第一代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第二代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen 1)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第二代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen 3)	三星 PM963 (SED) 驱动器	三星 PM963 (N-SED) 驱动器	三星 PM983 (SED) 驱动器	三星 PM983 (N-SED) 驱动器	驱动 Ki oxia C D5 (SED)	驱动 Ki oxia C D5 (N-SED)	光驱 CD5 (FIPS)	三星 PM9A3 (SED) 驱动器	SK海力士 PE8010 (SED) 驱动器	SK海力士 PE8010 驱动器 (N-SED)
存储固件包 2.9.9.4 至 NetApp Element 12.3.2	2021年9月16日	3B06	3.91.07	122	14.25.1020	-	3.1	2.16	26.2C	1.30	25.3C	1.40	1.10	3.1	2.16	CXV8202Q	CXV8501Q	EDA5402Q	EDA5700Q	0109	0109	0108	-	-	-

释放车辆	发布日期	BIOS	BM C	CP LD	10/25 GbE 网卡 CX 4	10/25 GbE 网卡 CX 5	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (BP M) 智能 (第一代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (BP M) 智能 (第二代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGE M) Agigatech (Gen 1)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第二代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGE M) Agigatech (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (PGE M) Agigatech (Gen 3)	三星 P M9 63 (S ED) 驱动器	三星 P M9 63 (N-SE D) 驱动器	三星 P M9 83 (S ED) 驱动器	三星 P M9 83 (N-SE D) 驱动器	驱动 Ki ox ia C D5 (S ED)	驱动 Ki ox ia C D5 (N-SE D)	光驱 C D5 (FI PS)	三星 P M9 A3 (S ED) 驱动器	SK 海力士 PE 80 10 (SE D) 驱动器	SK 海力士 PE 80 10 驱动器 (N-SE D)
存储固件包 2.9 9.4	2021 年 12 月 6 日	3B 06	3.9 1.0 7	12 2	14. 25. 10 20	-	3.1	2.1 6	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	1.1 0	3.1	2.1 6	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 40 2Q	ED A5 70 0Q	01 09	01 09	01 08	-	-	-
至 NetApp Element 12.3.1.16 5																									
存储固件包 2.9 9.2	2021 年 12 月 6 日	3B 06	3.9 1.0 7	12 2	14. 25. 10 20	-	3.1	2.1 6	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	1.1 0	3.1	2.1 6	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 40 2Q	ED A5 70 0Q	01 09	01 09	01 08	-	-	-

释放车辆	发布日期	BIOS	BMC	CP LD	10/25 GbE 网卡 CX4	10/25 GbE 网卡 CX5	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第一代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第二代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agatech (Gen 1)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第二代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agatech (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agatech (Gen 3)	三星 PM963 (SED) 驱动器	三星 PM963 (N-SED) 驱动器	三星 PM983 (SED) 驱动器	三星 PM983 (N-SED) 驱动器	驱动 Ki oxia C D5 (SED)	驱动 Ki oxia C D5 (N-SED)	光驱 CD5 (FIPS)	三星 PM9A3 (SED) 驱动器	SK 海力士 PE8010 (SED) 驱动器	SK 海力士 PE8010 驱动器 (N-SED)
存储固件包 2.9.9.1 至 NetApp Element 12.3.1.103	2021年9月16日	3B06	3.86.07	122	14.25.1020	-	3.1	2.16	26.2C	1.30	25.3C	1.40	1.10	3.1	2.16	CXV8202Q	CXV8501Q	EDA5402Q	EDA5700Q	0109	0109	0108	-	-	-

释放车辆	发布日期	BIOS	BM C	CP LD	10/25 GbE 网卡 CX 4	10/25 GbE 网卡 CX 5	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (BP M) 智能 (第一代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (BP M) 智能 (第二代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (P G E M) Agigat ech (Gen 1)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第二代)	缓存 NV DIMM 电源 (P G E M) Agigat ech (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (P G E M) Agigat ech (Gen 3)	三星 P M9 63 (S ED) 驱动器	三星 P M9 63 (N-SE D) 驱动器	三星 P M9 83 (S ED) 驱动器	三星 P M9 83 (N-SE D) 驱动器	驱动 Ki ox ia C D5 (S ED)	驱动 Ki ox ia C D5 (N-SE D)	光驱 C D5 (FI PS)	三星 P M9 A3 (S ED) 驱动器	SK 海力士 PE 80 10 (SE D) 驱动器	SK 海力士 PE 80 10 驱动器 (N-SE D)
存储固件包 2.9 9 至 Ne tA pp El e m e n t 12.3	2021 年 4 月 15 日	3B 06	3.8 6.0 7	12 2	14. 25. 10 20	-	3.1	2.1 6	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	1.1 0	3.1	2.1 6	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 40 2Q	ED A5 70 0Q	01 09	01 09	01 08	-	-	-
存储固件包 2.7 6.8	2021 年 2 月 3 日	3B 06	3.8 6.0 7	12 2	14. 25. 10 20	-	3.1	2.1 6	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	-	-	-	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 40 2Q	ED A5 70 0Q	01 09	01 09	01 08	-	-	-
存储固件包 2.2 7.1	2020 年 9 月 29 日	3B 03	3.8 4.0 7	12 2	14. 02. 10 02	-	3.1	2.1 6	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	-	-	-	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 30 2Q	ED A5 60 0Q	01 08	01 08	01 08	-	-	-

释放车辆	发布日期	BIOS	BMC	CP LD	10/25 GbE 网卡 CX4	10/25 GbE 网卡 CX5	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第一代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第二代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen 1)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第二代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen 3)	三星 PM963 (SED) 驱动器	三星 PM963 (N-SED) 驱动器	三星 PM983 (SED) 驱动器	三星 PM983 (N-SED) 驱动器	驱动 Ki oxia C D5 (SED)	驱动 Ki oxia C D5 (N-SED)	光驱 CD5 (FIPS)	三星 PM9A3 (SED) 驱动器	SK 海力士 PE8010 (SED) 驱动器	SK 海力士 PE8010 驱动器 (N-SED)
存储固件包 2.7 6.8 至 NetApp Element 12.2.1	2021 年 6 月 2 日	3B06	3.8 6.0 7	12 2	14. 25. 10 20	-	3.1	2.1 6	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	1.1 0	3.1	2.1 6	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 40 2Q	ED A5 70 0Q	01 09	01 09	01 08	-	-	-

释放车辆	发布日期	BIOS	BMC	CP LD	10/25 GbE 网卡 CX4	10/25 GbE 网卡 CX5	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第一代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第二代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen 1)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第二代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen 3)	三星 PM963 (SED) 驱动器	三星 PM963 (N-SED) 驱动器	三星 PM983 (SED) 驱动器	三星 PM983 (N-SED) 驱动器	驱动 Ki oxia C D5 (SED)	驱动 Ki oxia C D5 (N-SED)	光驱 CD5 (FPS)	三星 PM9A3 (SED) 驱动器	SK 海力士 PE8010 (SED) 驱动器	SK 海力士 PE8010 驱动器 (N-SED)
存储固件包 2.2.1 至 NetApp Element 12.2	2020 年 9 月 29 日	3B03	3.84.07	122	14.22.1002	-	3.1	2.16	26.2C	1.30	25.3C	1.40	-	-	-	CXV8202Q	CXV8501Q	EDA5302Q	EDA5600Q	0108	0108	0108	-	-	-

释放车辆	发布日期	BIOS	BM C	CP LD	10/25 GbE 网卡 CX4	10/25 GbE 网卡 CX5	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第一代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (Gen2)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第二代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen1)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第二代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen2)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen3)	三星 PM963 (SED) 驱动器	三星 PM963 (N-SED) 驱动器	三星 PM983 (SED) 驱动器	三星 PM983 (N-SED) 驱动器	驱动 Ki oxia C D5 (SED)	驱动 Ki oxia C D5 (N-SED)	光驱 CD5 (FPS)	三星 PM9A3 (SED) 驱动器	SK 海力士 PE8010 (SED) 驱动器	SK 海力士 PE8010 驱动器 (N-SED)
存储固件包 2.7.6.8 至 NetApp Element 12.0.1	2021年6月2日	3B06	3.86.07	122	14.25.1020	-	3.1	2.16	26.2C	1.30	25.3C	1.40	1.10	3.1	2.16	CXV8202Q	CXV8501Q	EDA5402Q	EDA5700Q	0109	0109	0108	-	-	-

释放车辆	发布日期	BIOS	BMC	CP LD	10/25 GbE 网卡 CX4	10/25 GbE 网卡 CX5	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第一代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (BPM) 智能 (第二代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen 1)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第二代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (PGEM) Agiatech (Gen 3)	三星 PM963 (SED) 驱动器	三星 PM963 (N-SED) 驱动器	三星 PM983 (SED) 驱动器	三星 PM983 (N-SED) 驱动器	驱动 Ki oxia C D5 (SED)	驱动 Ki oxia C D5 (N-SED)	光驱 C D5 (FIPS)	三星 PM9A3 (SED) 驱动器	SK 海力士 PE8010 (SED) 驱动器	SK 海力士 PE8010 驱动器 (N-SED)
存储固件包 1.2.17	2020年3月20日	3B03	3.78.07	122	14.22.1002	-	3.1	2.16	26.2C	1.30	25.3C	1.40	-	-	-	CXV8202Q	CXV8501Q	EDA5202Q	EDA5200Q	0108	0108	0108	-	-	-
至 NetApp Element 12.0																									
* NetApp Element 11.8*	2020年3月11日	3B03	3.78.07	122	14.22.1002	-	3.1	2.16	26.2C	1.30	25.3C	1.40	-	-	-	CXV8202Q	CXV8501Q	EDA5202Q	EDA5200Q	0108	0108	0107	-	-	-

释放车辆	发布日期	BIOS	BM C	CP LD	10/25 GbE 网卡 CX 4	10/25 GbE 网卡 CX 5	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (BP M) 智能 (第一代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (BP M) 智能 (第二代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (P G E M) Agigat ech (Gen 1)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第二代)	缓存 NV DIMM 电源 (P G E M) Agigat ech (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (P G E M) Agigat ech (Gen 3)	三星 P M9 63 (S ED) 驱动器	三星 P M9 63 (N-SE D) 驱动器	三星 P M9 83 (S ED) 驱动器	三星 P M9 83 (N-SE D) 驱动器	驱动 Ki ox ia C D5 (S ED)	驱动 Ki ox ia C D5 (N-SE D)	光驱 C D5 (FI PS)	三星 P M9 A3 (S ED) 驱动器	SK 海力士 PE 80 10 (SE D) 驱动器	SK 海力士 PE 80 10 驱动器 (N-SE D)
* Ne tA pp El em ent 11.7*	2019 年 11 月 21 日	3A 10	3.7 6.0 7	11 7	14. 22. 10 02	-	2. C	2.0 7	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	-	-	-	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 20 2Q	ED A5 20 0Q	01 08	01 08	01 07	-	-	-
* Ne tA pp El em ent 11.5.1*	2020 年 2 月 20 日	3A 08	3.7 6.0 7	11 7	14. 22. 10 02	-	2. C	2.0 7	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	-	-	-	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 20 2Q	ED A5 20 0Q	01 08	01 08	01 07	-	-	-
* Ne tA pp El em ent 11.5*	2019 年 9 月 26 日	3A 08	3.7 6.0 7	11 7	14. 22. 10 02	-	2. C	2.0 7	26. 2C	1.3 0	-	-	-	-	-	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 20 2Q	ED A5 20 0Q	-	-	01 07	-	-	-

释放车辆	发布日期	BIOS	BM C	CP LD	10/25 GbE 网卡 CX 4	10/25 GbE 网卡 CX 5	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (BP M) 智能 (第一代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (BP M) 智能 (第二代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGE M) Agiatech (Gen 1)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第二代)	缓存 NV DIMM 电源 (PGE M) Agiatech (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (PGE M) Agiatech (Gen 3)	三星 P M9 63 (S ED) 驱动器	三星 P M9 63 (N-SE D) 驱动器	三星 P M9 83 (S ED) 驱动器	三星 P M9 83 (N-SE D) 驱动器	驱动 Ki ox ia C D5 (S ED)	驱动 Ki ox ia C D5 (N-SE D)	光驱 C D5 (FI PS)	三星 P M9 A3 (S ED) 驱动器	SK 海力士 PE 80 10 (SE D) 驱动器	SK 海力士 PE 80 10 驱动器 (N-SE D)
* Ne tA pp El em ent 11.3.2 *	2020 年 2 月 19 日	3A 08	3.7 6.0 7	11 7	14. 22. 10 02	-	2. C	2.0 7	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	-	-	-	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 20 2Q	ED A5 20 0Q	01 08	01 08	-	-	-	-
* Ne tA pp El em ent 11.3.1 *	2019 年 8 月 19 日	3A 08	3.7 6.0 7	11 7	14. 22. 10 02	-	2. C	2.0 7	26. 2C	1.3 0	-	-	-	-	-	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 20 2Q	ED A5 20 0Q	-	-	-	-	-	-
* Ne tA pp El em ent 11.1.1 *	2020 年 2 月 19 日	3A 06	3.7 0.0 7	11 7	14. 22. 10 02	-	2. C	2.0 7	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	-	-	-	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 20 2Q	ED A5 20 0Q	01 08	01 08	-	-	-	-

释放车辆	发布日期	BIOS	BM C	CP LD	10/25 GbE 网卡 CX 4	10/25 GbE 网卡 CX 5	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (BP M) 智能 (第一代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Smart (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (BP M) 智能 (第二代)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第一代)	缓存 NV DIMM 电源 (P G E M) Agigat ech (Gen 1)	缓存 NV DIMM NV DIMM 模块 Micron (第二代)	缓存 NV DIMM 电源 (P G E M) Agigat ech (Gen 2)	缓存 NV DIMM 电源 (P G E M) Agigat ech (Gen 3)	三星 P M9 63 (S ED) 驱动器	三星 P M9 63 (N-SE D) 驱动器	三星 P M9 83 (S ED) 驱动器	三星 P M9 83 (N-SE D) 驱动器	驱动 Ki ox ia C D5 (S ED)	驱动 Ki ox ia C D5 (N-SE D)	光驱 C D5 (FI PS)	三星 P M9 A3 (S ED) 驱动器	SK 海力士 PE 80 10 (SE D) 驱动器	SK 海力士 PE 80 10 驱动器 (N-SE D)
* Ne tA pp El em ent 11.1*	2019 年 4 月 25 日	3A 06	3.7 0.0 7	11 7	14. 22. 10 02	-	2. C	2.0 7	26. 2C	1.3 0	-	-	-	-	-	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 20 2Q	ED A5 20 0Q	-	-	-	-	-	-
* Ne tA pp El em ent 11.0.2*	2020 年 2 月 19 日	3A 06	3.7 0.0 7	11 7	14. 22. 10 02	-	2. C	2.0 7	26. 2C	1.3 0	25. 3C	1.4 0	-	-	-	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 20 2Q	ED A5 20 0Q	01 08	01 08	-	-	-	-
* Ne tA pp El em ent 11*	2018 年 11 月 29 日	3A 06	3.7 0.0 7	11 7	14. 22. 10 02	-	2. C	2.0 7	26. 2C	1.3 0	-	-	-	-	-	CX V8 20 2Q	CX V8 50 1Q	ED A5 20 2Q	ED A5 20 0Q	-	-	-	-	-	-

组件固件未由存储固件包管理

以下固件不受存储固件包的管理：

组件	当前版本
1/10 GbE 网卡	3.2d 0x80000b4b
启动设备	M161225i

H410S

型号（家庭部分）： H410S 完整型号： H410S-0、H410S-1、H410S-1-NE 和 H410S-2

由存储固件包管理的组件固件

由存储固件包管理的组件固件。

释放车辆	发布日期	BIOS	BMC	10/25 GbE NIC SMCI Mellanox	缓存 NVDIMM RMS200	缓存 NVDIMM RMS300	三星 PM863 (SED) 驱动器	三星 PM863 (N-SED) 驱动器	东芝 Hawk-4 (SED) 驱动器	东芝 Hawk-4 (N-SED) 驱动器	三星 PM883 (SED) 驱动器
存储固件包 2.182.0	2024 年10 月17日	NAT3.6	07.02.00	14.25.1020	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404Q	GXT5103Q	8ENP7101	8ENP6101	HXT7A04Q
存储固件包 2.175.0	2023 年6 月15日	NAT3.4	07.02.00	14.25.1020	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404Q	GXT5103Q	8ENP7101	8ENP6101	HXT7A04Q
存储固件包 2.164.0 至NetApp Element 12.7	2022 年10 月20日	NAT3.4	6.98.00	14.25.1020	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404Q	GXT5103Q	8ENP7101	8ENP6101	HXT7A04Q
存储固件包 2.164.0	2022 年10 月20日	NAT3.4	6.98.00	14.25.1020	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404Q	GXT5103Q	8ENP7101	8ENP6101	HXT7A04Q
存储固件包 2.164.0 至NetApp Element 12.7	2022 年10 月20日	NAT3.4	6.98.00	14.25.1020	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404Q	GXT5103Q	8ENP7101	8ENP6101	HXT7A04Q

释放车辆	发布日期	BIOS	BMC	10/25 GbE NIC SMCI Mellanox	缓存 NVDIMM RMS200	缓存 NVDIMM RMS300	三星 PM863 (SED) 驱动器	三星 PM863 (N-SED) 驱动器	东芝 Hawk-4 (SED) 驱动器	东芝 Hawk-4 (N-SED) 驱动器	三星 PM883 (SED) 驱动器
存储固件包 2.150.4 至 NetApp Element 12.5	2022年6月8日	NAT3.4	6.98.00	14.25.1020	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404Q	GXT5103Q	8ENP7101	8ENP6101	HXT7A04Q
存储固件包 2.99 至 NetApp Element 12.3	2021年4月15日	NA2.1	6.84.00	14.25.1020	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404Q	GXT5103Q	8ENP7101	8ENP6101	HXT7904Q
存储固件包 2.76.8 至 NetApp Element 12.2.1	2021年6月2日	NA2.1	6.84.00	14.25.1020	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404Q	GXT5103Q	8ENP7101	8ENP6101	HXT7904Q
存储固件包 1.2.17 至 NetApp Element 12.0	2020年3月20日	NA2.1	3.25	14.21.1000	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404Q	GXT5103Q	8ENP7101	8ENP6101	HXT7904Q
* NetApp Element 11.8.2*	2022年2月22日	NA2.1	3.25	14.21.1000	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404Q	GXT5103Q	8ENP7101	8ENP6101	HXT7904Q
* NetApp Element 11.8.1*	2021年6月2日	NA2.1	3.25	14.21.1000	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404Q	GXT5103Q	8ENP7101	8ENP6101	HXT7904Q
* NetApp Element 11.8*	2020年3月11日	NA2.1	3.25	14.21.1000	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404Q	GXT5103Q	8ENP7101	8ENP6101	HXT7904Q

释放车辆	发布日期	BIOS	BMC	10/25 GbE NIC SMC Mellanox	缓存 NVDIMM RMS200	缓存 NVDIMM RMS300	三星 PM863 (SED) 驱动器	三星 PM863 (N-SED) 驱动器	东芝 Hawk-4 (SED) 驱动器	东芝 Hawk-4 (N-SED) 驱动器	三星 PM883 (SED) 驱动器
* NetApp Element 11.7*	2019 年11 月21日	NA2.1	3.25	14.21.1 000	ae3b8c c	7d8422 bc	GXT54 04Q	GXT51 03Q	8ENP7 101	8ENP6 101	HXT79 04Q
* NetApp Element 11.5.1*	2020 年2 月19日	NA2.1	3.25	14.21.1 000	ae3b8c c	7d8422 bc	GXT54 04Q	GXT51 03Q	8ENP7 101	8ENP6 101	HXT79 04Q
* NetApp Element 11.5*	2019 年9 月26日	NA2.1	3.25	14.21.1 000	ae3b8c c	7d8422 bc	GXT54 04Q	GXT51 03Q	8ENP7 101	8ENP6 101	HXT79 04Q
* NetApp Element 11.3.2*	2020 年2 月19日	NA2.1	3.25	14.21.1 000	ae3b8c c	7d8422 bc	GXT54 04Q	GXT51 03Q	8ENP7 101	8ENP6 101	HXT79 04Q
* NetApp Element 11.3.1*	2019 年8 月19日	NA2.1	3.25	14.21.1 000	ae3b8c c	7d8422 bc	GXT54 04Q	GXT51 03Q	8ENP7 101	8ENP6 101	HXT79 04Q
* NetApp Element 11.1.1*	2020 年2 月19日	NA2.1	3.25	14.17.2 020	ae3b8c c	7d8422 bc	GXT54 04Q	GXT51 03Q	8ENP7 101	8ENP6 101	HXT79 04Q
* NetApp Element 11.1*	2019 年4 月25日	NA2.1	3.25	14.17.2 020	ae3b8c c	7d8422 bc	GXT54 04Q	GXT51 03Q	8ENP7 101	8ENP6 101	HXT79 04Q
* NetApp Element 11.0.2*	2020 年2 月19日	NA2.1	3.25	14.17.2 020	ae3b8c c	7d8422 bc	GXT54 04Q	GXT51 03Q	8ENP7 101	8ENP6 101	HXT79 04Q
* NetApp Element 11.0*	2018 年11 月29日	NA2.1	3.25	14.17.2 020	ae3b8c c	-	GXT54 04Q	GXT51 03Q	8ENP7 101	8ENP6 101	HXT79 04Q

组件固件未由存储固件包管理

以下固件不受存储固件包的管理：

组件	当前版本
CPLD	01.A1.06
SAS适配器	16.00.01.00
微控制器单元（MCU）	1.18
SIOM 1/10 GbE 网卡	1.93
电源	1.3
启动设备 SSDSCKJB240G7	N2010121
启动设备 MTFDDAV240TCB1AR	DOMU037

SF38410、SF19210、SF9605 和 SF4805

*完整型号：*SF38410、SF19210、SF9605 和 SF4805

由存储固件包管理的组件固件

在 11.x 版本期间，NetApp Element软件是发布固件的唯一途径。从 Element 12.0 开始，引入了“存储固件包”的概念，现在可以通过独立发布的存储固件包或作为 Element 12.x 版本一部分包含的存储固件包来更新固件。



下表中的破折号 (-) 表示该特定硬件组件在该版本中不受支持。

释放车辆	发布日期	NIC	缓存 NVDIMM RMS200 (RMS200)	缓存 NVDIMM RMS200 (RMS300)	三星 PM863 (SED) 驱动器	三星 PM863 (N-SED) 驱动器	东芝 Hawk-4 (SED) 驱动器	东芝 Hawk-4 (N-SED) 驱动器	三星 PM883 (SED) 驱动器
存储固件包 2.164.0	2022年10月20日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7A04 Q
存储固件包 2.164.0 至NetApp Element 12.7	2022年10月20日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7A04 Q
存储固件包 2.150.4	2022年6月8日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7A04 Q

释放车辆	发布日期	NIC	缓存 NVDIMM RMS200 (RMS200)	缓存 NVDIMM RMS200 (RMS300)	三星 PM863 (SED) 驱动器	三星 PM863 (N-SED) 驱动器	东芝 Hawk-4 (SED) 驱动器	东芝 Hawk-4 (N-SED) 驱动器	三星 PM883 (SED) 驱动器
存储固件包 2.150.4 至 NetApp Element 12.5	2022年6月8日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7A04 Q
存储固件包 2.146.2	2022年2月22日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7A04 Q
存储固件包 2.99.4 至 NetApp Element 12.3.2	2021年9月16日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7904 Q
存储固件包 2.99.4 至 NetApp Element 12.3.1.16 5	2021年12月6日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7904 Q
存储固件包 2.99.2	2021年8月3日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7904 Q
存储固件包 2.99.1 至 NetApp Element 12.3.1.10 3	2021年9月16日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7904 Q
存储固件包 2.99 至 NetApp Element 12.3	2021年4月15日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7904 Q
存储固件包 2.76.8	2021年2月3日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7904 Q
存储固件包 2.27.1	2020年9月29日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q

释放车辆	发布日期	NIC	缓存 NVDIMM RMS200 (RMS200)	缓存 NVDIMM RMS200 (RMS300)	三星 PM863 (SED) 驱动器	三星 PM863 (N-SED) 驱动器	东芝 Hawk-4 (SED) 驱动器	东芝 Hawk-4 (N-SED) 驱动器	三星 PM883 (SED) 驱动器
存储固件包 2.76.8 至NetApp Element 12.2.1	2021年6月2日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7904 Q
存储固件包 2.21 至NetApp Element 12.2	2020年9月29日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q
存储固件包 2.76.8 至NetApp Element 12.0.1	2021年6月2日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7904 Q
存储固件包 1.2.17 至NetApp Element 12.0	2020年3月20日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q
* NetApp Element 11.8.2*	2022年2月22日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q
* NetApp Element 11.8.1*	2021年6月2日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q
* NetApp Element 11.8*	2020年3月11日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q
* NetApp Element 11.7*	2019年11月21日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q
* NetApp Element 11.5.1*	2020年2月19日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q
* NetApp Element 11.5*	2019年9月26日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q

释放车辆	发布日期	NIC	缓存 NVDIMM RMS200 (RMS200)	缓存 NVDIMM RMS200 (RMS300)	三星 PM863 (SED) 驱动器	三星 PM863 (N-SED) 驱动器	东芝 Hawk-4 (SED) 驱动器	东芝 Hawk-4 (N-SED) 驱动器	三星 PM883 (SED) 驱动器
* NetApp Element 11.3.2*	2020年2 月19日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q
* NetApp Element 11.3.1*	2019年8 月19日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q
* NetApp Element 11.1.1*	2020年2 月19日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q
* NetApp Element 11.1*	2019年4 月25日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q
* NetApp Element 11.0.2*	2020年2 月19日	7.10.18	ae3b8cc	7d8422bc	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q
* NetApp Element 11*	2018年11 月29日	7.10.18	ae3b8cc	-	GXT5404 Q	GXT5103 Q	8ENP710 1	8ENP610 1	HXT7104 Q

组件固件未由存储固件包管理

以下固件不受存储固件包的管理：

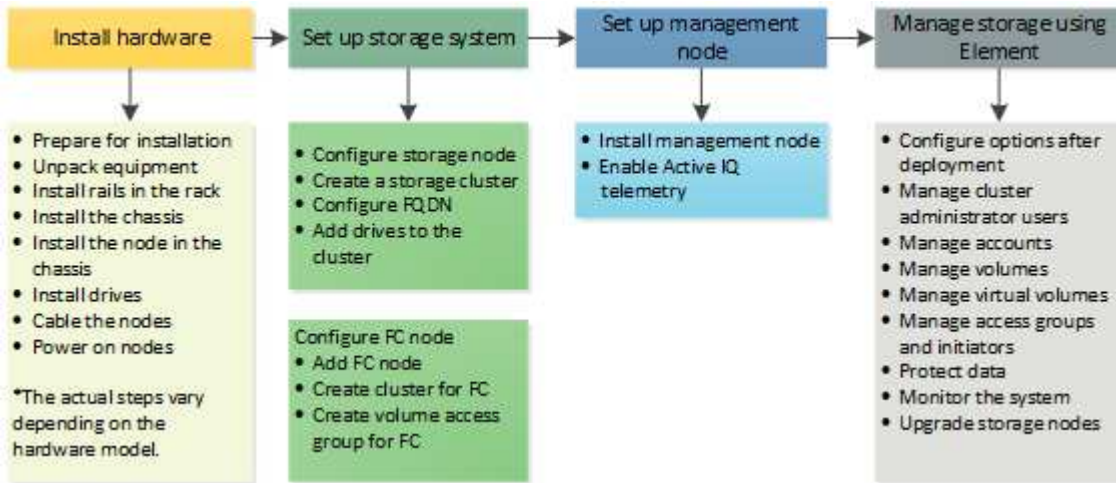
组件	当前版本
BIOS	2.8.0
iDRAC	2.75.75.75
身份模块	N41WC 1.02
SAS适配器	16.00.01.00
电源	1.3
启动设备	M161225i

设置存储

了解如何设置存储

此时，您应该已经安装好了硬件。该硬件还包含 Element 软件。

接下来，您需要为您的环境设置存储系统。您可以将存储节点或光纤通道节点安装到机架单元中并连接线缆，然后接通电源，之后即可使用 Element 软件设置集群并进行管理。



设置存储的步骤

1. 选择下列选项之一：

- ["搭建包含存储节点的集群"](#)

在将节点安装到机架单元中并连接线缆、接通电源后，您可以使用 Element 软件设置存储节点集群并对其进行管理。然后，您可以安装和配置存储系统中的其他组件。

- ["使用光纤通道节点搭建集群"](#)

在机架单元中安装并连接光纤通道节点并通电后，您可以使用 Element 软件设置一个包含光纤通道节点的集群并对其进行管理。然后，您可以安装和配置存储系统中的其他组件。

2. ["确定要安装哪些SolidFire组件"](#)

3. ["设置管理节点并启用Active IQ遥测功能"](#)

查找更多信息

- ["了解存储的后续使用步骤"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

搭建包含存储节点的集群

配置存储节点

必须先配置各个节点，然后才能将其添加到集群中。在机架单元中安装节点并连接电缆并通电后，可以使用每个节点的 UI 或节点终端用户界面 (TUI) 配置节点网络设置。请确保您已具备节点所需的网络配置信息后再继续操作。

配置存储节点有两种方法：

- [每个节点的用户界面](#)使用节点级用户界面 (https://<node_management_IP>:442) 配置节点网络设置。
- [途易](#)使用节点终端用户界面 (TUI) 配置节点。

您不能将具有 DHCP 分配的 IP 地址的节点添加到集群中。您可以使用 DHCP IP 地址在每个节点的 UI、TUI 或 API 中对节点进行初始配置。在初始配置期间，您可以添加静态 IP 地址信息，以便将节点添加到集群中。

完成初始配置后，您可以使用节点的管理 IP 地址访问该节点。然后您可以更改节点设置、将其添加到集群，或者使用该节点创建集群。您还可以使用 Element 软件 API 方法配置新节点。



从 Element 版本 11.0 开始，节点可以配置 IPv4、IPv6 或两者的地址作为其管理网络。这适用于存储节点和管理节点，但管理节点 11.3 及更高版本除外，该版本不支持 IPv6。创建集群时，MVIP 只能使用单个 IPv4 或 IPv6 地址，并且必须在所有节点上配置相应的地址类型。

使用节点级用户界面配置存储节点。

您可以使用每个节点的用户界面来配置节点。

关于此任务

- 您可以将节点配置为具有 IPv4 地址或 IPv6 地址。
- 您需要 TUI 中显示的 DHCP 地址才能访问节点。不能使用 DHCP 地址将节点添加到集群中。



您应该为不同的子网配置管理 (Bond1G) 和存储 (Bond10G) 接口。如果 Bond1G 和 Bond10G 接口配置为同一子网，则通过 Bond1G 接口发送存储流量时会导致路由问题。如果必须使用同一子网进行管理和存储流量，请手动配置管理流量以使用 Bond10G 接口。您可以使用每个节点的 UI 的“集群设置”页面对每个节点执行此操作。

步骤

1. 在浏览器窗口中，输入节点的 DHCP IP 地址。

您必须添加扩展名 :442 访问节点；例如，<https://172.25.103.6:442>。

“网络设置”选项卡打开后，首先显示的是“Bond1G”部分。

2. 进入1G管理网络设置。
3. 单击“应用更改”。
4. 点击 **Bond10G** 显示 10G 存储网络设置。
5. 输入 10G 存储网络设置。

6. 单击“应用更改”。
7. 单击*集群设置*。
8. 请输入 10G 网络的主机名。
9. 请输入集群名称。



在创建集群之前，必须将此名称添加到所有节点的配置中。集群中的所有节点必须具有相同的集群名称。集群名称区分大小写。

10. 单击“应用更改”。

使用 TUI 配置存储节点

您可以使用终端用户界面 (TUI) 对新节点进行初始配置。

您应该为不同的子网配置 Bond1G（管理）和 Bond10G（存储）接口。如果 Bond1G 和 Bond10G 接口配置为同一子网，则通过 Bond1G 接口发送存储流量时会出现路由问题。如果必须使用同一子网进行管理和存储流量，请手动配置管理流量以使用 Bond10G 接口。您可以使用 Element UI 的“集群”>“节点”页面对每个节点执行此操作。

步骤

1. 将键盘和显示器连接到节点，然后打开节点电源。

NetApp 存储的 TUI 主菜单出现在 tty1 终端上。



如果节点无法连接到您的配置服务器，TUI 将显示错误消息。检查配置服务器连接或网络连接以解决错误。

2. 选择“网络”>“网络配置”。



要浏览菜单，请按向上或向下箭头键。要从一个按钮移动到另一个按钮或从按钮移动到字段，请按 **Tab** 键。要在字段之间导航，请使用向上或向下箭头键。

3. 选择 **Bond1G**（管理）或 **Bond10G**（存储）来配置节点的 1G 和 10G 网络设置。
4. 对于“绑定模式”和“状态”字段，按 **Tab** 选择“帮助”按钮，即可查看可用选项。

集群中的所有节点必须具有相同的集群名称。集群名称区分大小写。如果网络上运行着 DHCP 服务器，并且有可用的 IP 地址，则 1GbE 地址会出现在地址字段中。

5. 按 **Tab** 键选择 **OK** 按钮并保存更改。

该节点处于待定状态，可以添加到现有集群或新集群中。

查找更多信息

- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

创建存储集群

配置完所有节点后，即可创建存储集群。创建集群时，系统会自动为您创建一个集群管理员用户帐户。集群管理员有权管理所有集群属性，并且可以创建其他集群管理员帐户。

您需要什么

- 您已安装管理节点。
- 您已配置好所有节点。

关于此任务

在新节点配置期间，会为每个节点分配 1G 或 10G 管理 IP (MIP) 地址。您必须使用配置过程中创建的节点 IP 地址之一来打开“创建新集群”页面。您使用的 IP 地址取决于您为集群管理选择的网络。



如果您想启用集群范围功能，“静态软件加密”对于SolidFire全闪存存储集群，必须在创建集群期间执行此操作。从 Element 12.5 开始，您必须在创建集群期间在“创建集群”用户界面中启用静态软件加密。对于 Element 12.3.x 及更早版本，您必须使用以下方式创建集群：“CreateCluster” API 方法并将 enableSoftwareEncryptionAtRest 参数更改为 true。在集群上启用静态软件加密后，无法禁用。您可以“启用和禁用”集群创建后对静态数据进行基于硬件的加密。

创建新集群时，请考虑以下事项：



- 如果您使用的是位于共享机箱中的存储节点，则可能需要考虑使用保护域功能来设计机箱级故障保护。
- 如果共享机箱未使用，您可以定义自定义保护域布局。

步骤

1. 在浏览器窗口中，输入 `https://MIP:443` 其中 MIP 为管理节点 IP 地址。
2. 在“创建新集群”中，输入以下信息：
 - 管理 VIP：1GbE 或 10GbE 网络上的可路由虚拟 IP，用于网络管理任务。



您可以使用 IPv4 或 IPv6 地址创建新集群。

- iSCSI（存储）VIP：10GbE 网络上的虚拟 IP，用于存储和 iSCSI 发现。



创建集群后，您无法更改 MVIP、SVIP 或集群名称。

- 用户名：用于对集群进行身份验证访问的主集群管理员用户名。您必须保存用户名以备将来参考。



用户名和密码可以使用大写字母、小写字母、特殊字符和数字。

- 密码：用于对集群进行身份验证访问的密码。您必须保存密码以备将来使用。双向数据保护默认启用。您无法更改此设置。

3. 请阅读最终用户许可协议，然后选择“我同意”。
4. 可选：在节点列表中，确保不应包含在集群中的节点的复选框未被选中。

5. 选择“创建集群”。

根据集群中节点的数量，系统可能需要几分钟时间来创建集群。在配置正确的网络上，一个由五个节点组成的小集群应该在一分钟内完成。集群创建完成后，“创建新集群”窗口将重定向到集群的 MVIP URL 地址并显示 Element UI。

了解更多信息

- ["使用 Element API 管理存储"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

访问 **Element** 软件用户界面

您可以使用主集群节点的管理虚拟 IP (MVIP) 地址访问 Element UI。

您必须确保浏览器中的弹出窗口拦截器和 NoScript 设置已禁用。

您可以使用 IPv4 或 IPv6 地址访问 UI，具体取决于集群创建期间的配置。

步骤

1. 选择下列选项之一：

- IPv6：输入 `https://[IPv6_MVIP_address]`。例如：

```
https://[fd20:8b1e:b256:45a::1234]/
```

- IPv4：输入 `https://[IPv4_MVIP_address]`。例如：

```
https://10.123.456.789/
```

2. 对于 DNS，请输入主机名。

3. 点击忽略所有身份验证证书消息。

了解更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

将驱动器添加到集群

当您向集群添加节点或在现有节点中安装新驱动器时，这些驱动器会自动注册为可用。必须先使用 Element UI 或 API 将驱动器添加到集群中，然后它们才能参与集群。

当存在以下情况时，驱动器不会显示在“可用驱动器”列表中：

- 驱动器处于活动、移除、擦除或故障状态。
- 驱动器所属的节点处于待处理状态。

步骤

1. 从 Element 用户界面中，选择“集群”>“驱动器”。
2. 点击“可用”查看可用驱动器列表。
3. 执行以下操作之一：
 - 要添加单个驱动器，请单击要添加的驱动器的“操作”图标，然后单击“添加”。
 - 要添加多个驱动器，请选中要添加的驱动器的复选框，单击“批量操作”，然后单击“添加”。

```
== Find more information
* https://docs.netapp.com/us-en/element-software/index.html[SolidFire
and Element Software Documentation]
* https://docs.netapp.com/us-en/vcp/index.html[NetApp Element Plug-in
for vCenter Server^]
```

使用光纤通道节点搭建集群

配置光纤通道节点

光纤通道节点使您可以将集群连接到光纤通道网络结构。光纤通道节点成对添加，并以主动-主动模式运行（所有节点都主动处理集群的流量）。运行 Element 软件版本 9.0 及更高版本的集群最多支持四个节点；运行先前版本的集群最多支持两个节点。

配置光纤通道节点之前，必须确保满足以下条件：

- 至少有两个光纤通道节点连接到光纤通道交换机。
- 所有SolidFire光纤通道端口都应连接到您的光纤通道网络。四个SolidFire Bond10G 网络连接应该在交换机级别连接成一个 LACP 绑定组。这将使光纤通道系统发挥最佳整体性能。
- 审阅并验证本文（NetApp知识库文章）中包含的所有光纤通道集群最佳实践。

["SolidFire FC 集群最佳实践"](#)

光纤通道节点和存储节点的网络和集群配置步骤相同。

当您使用光纤通道节点和SolidFire存储节点创建新集群时，节点的全球端口名称 (WWPN) 地址可在 Element UI 中找到。您可以使用 WWPN 地址对光纤通道交换机进行区域划分。

当您创建包含节点的新集群时，WWPN 会在系统中注册。在 Element UI 中，您可以从“集群”选项卡访问的“FC 端口”选项卡的“WWPN”列中找到 WWPN 地址。

[查找更多信息](#)

[将光纤通道节点添加到集群](#)

[创建包含光纤通道节点的新集群](#)

创建包含光纤通道节点的新集群

配置完各个光纤通道节点后，即可创建新集群。创建集群时，系统会自动为您创建一个集群管理员用户帐户。集群管理员有权管理所有集群属性，并且可以创建其他集群管理员帐户。

在新节点配置期间，会为每个节点分配 1G 或 10G 管理 IP (MIP) 地址。您必须使用配置过程中创建的节点 IP 地址之一来打开“创建新集群”页面。您使用的 IP 地址取决于您为集群管理选择的网络。

您需要什么

您已配置好各个光纤通道节点。

步骤

1. 在浏览器窗口中，输入节点 MIP 地址。
2. 在“创建新集群”中，输入以下信息：
 - 管理 VIP：1GbE 或 10GbE 网络上的可路由虚拟 IP，用于网络管理任务。
 - iSCSI（存储）VIP：10GbE 网络上的虚拟 IP，用于存储和 iSCSI 发现。



创建集群后，无法更改 SVIP。

- 用户名：用于对集群进行身份验证访问的主集群管理员用户名。您必须保存用户名以备将来参考。



用户名可以使用大写字母、小写字母、特殊字符和数字。

- 密码：用于对集群进行身份验证访问的密码。您必须保存用户名以备将来参考。双向数据保护默认启用。您无法更改此设置。

3. 请阅读最终用户许可协议，然后点击“我同意”。
4. 可选：在节点列表中，确保不应包含在集群中的节点的复选框未被选中。
5. 点击“创建集群”。

根据集群中节点的数量，系统可能需要几分钟时间来创建集群。在配置正确的网络上，一个由五个节点组成的小集群应该在一分钟内完成。集群创建完成后，“创建新集群”窗口将重定向到集群的 MVIP URL 地址并显示 Web UI。

[查找更多信息](#)

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

将光纤通道节点添加到集群

当需要更多存储空间或在创建集群期间，您可以向集群添加光纤通道节点。光纤通道节点在首次上电时需要进行初始配置。节点配置完成后，它将出现在待处理节点列表中，您可以将其添加到集群中。

集群中每个光纤通道节点上的软件版本必须兼容。当您向集群添加光纤通道节点时，集群会根据需要在新节点上安装集群版本的 Element。

步骤

1. 选择“集群”>“节点”。
2. 点击“待处理”查看待处理节点列表。
3. 执行以下操作之一：
 - 要添加单个节点，请单击要添加的节点旁边的“操作”图标。
 - 要添加多个节点，请选中要添加的节点的复选框，然后选择“批量操作”。



如果您添加的节点的 Element 版本与集群上运行的 Element 版本不同，则集群会异步地将该节点更新为集群主节点上运行的 Element 版本。节点更新后，会自动添加到集群中。在此异步过程中，节点将处于 pendingActive 状态。

4. 单击“添加”。

该节点出现在活动节点列表中。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

为光纤通道节点设置区域

当您使用光纤通道节点和SolidFire存储节点创建新集群时，节点的全球端口名称 (WWPN) 地址可在 Web UI 中找到。您可以使用 WWPN 地址对光纤通道交换机进行区域划分。

当您创建包含节点的新集群时，WWPN 会在系统中注册。在 Element UI 中，您可以从“集群”选项卡访问的“FC 端口”选项卡的“WWPN”列中找到 WWPN 地址。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

为光纤通道客户端创建卷访问组

卷访问组实现了光纤通道客户端与SolidFire存储系统上的卷之间的通信。将光纤通道客户端发起程序 (WWPN) 映射到卷访问组中的卷，即可在光纤通道网络和SolidFire卷之间实现

安全的数据 I/O。

您还可以将 iSCSI 发起程序添加到卷访问组；这样，发起程序就可以访问卷访问组中的相同卷。

步骤

- 1. 点击“管理”>“访问组”。
- 2. 点击“创建访问组”。
- 3. 在“名称”字段中输入卷访问组的名称。
- 4. 从“未绑定光纤通道发起程序”列表中选择并添加光纤通道发起程序。



您可以稍后添加或删除发起者。

- 5. *可选：*从*启动器*列表中选择并添加 iSCSI 启动器。
- 6. 要将卷附加到访问组，请执行以下步骤：
 - a. 从“卷”列表选择一个卷。
 - b. 点击“附加卷”。
- 7. 点击“创建访问组”。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

确定要安装哪些SolidFire组件

根据配置和部署选择，您可能需要检查应该安装哪些SolidFire组件，例如管理节点、Active IQ和NetApp Monitoring Agent (NMA)。

下表列出了其他组件，并指出是否应该安装它们。

组件	独立SolidFire存储集群	NetApp HCI集群
管理节点	建议	默认安装，必需
Active IQ	受到推崇的*	受到推崇的*
NetApp监控代理	不支持	建议

- 容量许可的SolidFire存储集群需要Active IQ 。

步骤

- 1. 确定需要安装哪些组件。
- 2. 按照说明完成安装。["安装管理节点"](#)程序。



要设置Active IQ，请使用以下方法：`--telemetry\_active`设置脚本中的参数，用于启用Active IQ的数据收集以进行分析。

3. 有关NetApp监控代理的信息，请参阅此文档。["程序"](#)。

了解更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

设置管理节点

您可以安装NetApp Element软件管理节点 (mNode) 来升级和提供系统服务、管理集群资产和设置、运行系统测试和实用程序，并启用NetApp支持访问权限以进行故障排除。

1. 参见["安装管理节点"](#)文档。



要设置Active IQ，请使用以下方法：`--telemetry\_active`设置脚本中的参数，用于启用Active IQ的数据收集以进行分析。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

配置完全限定域名 (FQDN) Web UI 访问

SolidFire全闪存存储配合NetApp Element软件 12.2 或更高版本，使您能够使用完全限定域名 (FQDN) 访问存储集群 Web 界面。如果您想使用 FQDN 访问 Element Web UI、每个节点 UI 或管理节点 UI 等 Web 用户界面，则必须首先添加存储集群设置以标识集群使用的 FQDN。

该过程使集群能够正确重定向登录会话，并改进与外部服务（例如密钥管理器 and 身份提供商）的集成，以实现多因素身份验证。

你需要什么

- 此功能需要 Element 12.2 或更高版本。
- 使用NetApp Hybrid Cloud Control REST API 配置此功能需要管理服务 2.15 或更高版本。
- 使用NetApp Hybrid Cloud Control UI 配置此功能需要管理服务 2.19 或更高版本。
- 要使用 REST API，您必须部署运行 11.5 或更高版本的管理节点。
- 您需要为管理节点和每个存储集群配置完全限定域名，这些域名能够正确解析为管理节点 IP 地址和每个存储集群 IP 地址。

您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control 和 REST API 配置或删除 FQDN Web UI 访问权限。您还可以排查配

置错误的 FQDN 问题。

- 使用 NetApp Hybrid Cloud Control 配置 FQDN Web UI 访问
- 使用 REST API 配置 FQDN Web UI 访问
- 使用 NetApp Hybrid Cloud Control 移除 FQDN Web UI 访问权限
- 使用 REST API 移除 FQDN Web UI 访问权限
- [故障排除]

使用 NetApp Hybrid Cloud Control 配置 FQDN Web UI 访问

步骤

1. 在网页浏览器中打开管理节点的 IP 地址：

```
https://<ManagementNodeIP>
```

2. 使用存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
3. 选择页面右上角的菜单图标。
4. 选择“配置”。
5. 在“完全限定域名”窗格中，选择“设置”。
6. 在弹出的窗口中，输入管理节点和每个存储集群的 FQDN。
7. 选择*保存*。

“完全限定域名”窗格列出了每个存储集群及其关联的 MVIP 和 FQDN。



只有设置了 FQDN 的连接存储集群才会列在“完全限定域名”窗格中。

使用 REST API 配置 FQDN Web UI 访问

步骤

1. 确保 Element 存储节点和 mNode 已针对网络环境正确配置 DNS，以便能够解析环境中的 FQDN。要设置 DNS，请转到存储节点的每个节点 UI 和管理节点，然后选择“网络设置”>“管理网络”。
 - a. 每个存储节点的用户界面：https://<storage_node_management_IP>:442
 - b. 每个管理节点的用户界面：https://<management_node_IP>:442
 2. 使用 Element API 更改存储集群设置。
 - a. 访问 Element API 并使用以下方式创建集群接口首选项：“创建集群接口首选项” API 方法，插入集群 MVIP FQDN 作为优先级值：
 - 姓名：mvip_fqdn
 - 价值：Fully Qualified Domain Name for the Cluster MVIP
- 在这个例子中，FQDN=storagecluster.my.org：

```
https://<Cluster_MVIP>/json-rpc/12.2?  
method=CreateClusterInterfacePreference&name=mvip_fqdn&value=storageclus  
ter.my.org
```

3. 使用管理节点上的 REST API 更改管理节点设置：

- a. 通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问管理节点的 REST API 用户界面：
/mnode/2/

例如：

https://<management_node_IP>/mnode/2/

- a. 点击“授权”或任何锁形图标，然后输入集群用户名和密码。
- b. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
- c. 点击“授权”开始会话，然后关闭窗口。
- d. 从服务器列表中选择 `mnode2`。
- e. 点击 **GET /settings**。
- f. 点击“立即试用”。
- g. 点击“执行”。
- h. 记录响应正文中报告的任何代理设置。
 - i. 点击*PUT/设置*。
 - j. 点击“立即试用”。
- k. 在请求正文区域中，输入管理节点的 FQDN 作为值。`mnode\_fqdn`范围。
- l. 将您之前记录的任何代理设置值输入到请求正文的其余参数中。如果将代理参数留空或未将其包含在请求正文中，则现有的代理设置将被删除。
- m. 点击“执行”。

使用NetApp Hybrid Cloud Control 移除 FQDN Web UI 访问权限

您可以使用此过程删除管理节点和存储集群的 FQDN Web 访问权限。

步骤

1. 在“完全限定域名”窗格中，选择“编辑”。
2. 在弹出的窗口中，删除 **FQDN** 文本字段中的内容。
3. 选择*保存*。

窗口关闭，FQDN 不再列在“完全限定域名”窗格中。

使用 REST API 移除 FQDN Web UI 访问权限

步骤

1. 使用 Element API 更改存储集群设置。

a. 访问 Element API 并使用以下命令删除以下集群接口首选项：

DeleteClusterInterfacePreference API 方法：

- 姓名：mvip_fqdn

例如：

```
https://<Cluster_MVIP>/json-rpc/12.2?method=DeleteClusterInterfacePreference&name=mvip_fqdn
```

2. 使用管理节点上的 REST API 更改管理节点设置：

a. 通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问管理节点的 REST API 用户界面：

/mnode/2/。例如：

```
https://<management_node_IP>/mnode/2/
```

b. 选择“授权”或任何锁定图标，然后输入 Element 集群用户名和密码。

c. 请输入客户端 ID mnode-client。

d. 选择“授权”以开始会话。

e. 关闭窗口。

f. 选择 **PUT /settings**。

g. 选择*试用一下*。

h. 在请求正文区域中，不要输入值。mnode_fqdn`范围。此外，还要指定是否应该使用代理。(`true` 或者 `false`) 为了 `use_proxy` 范围。

```
{
  "mnode_fqdn": "",
  "use_proxy": false
}
```

i. 选择*执行*。

故障排除

如果 FQDN 配置不正确，则在访问管理节点、存储集群或两者都时可能会遇到问题。请使用以下信息来帮助解决问题。

问题描述	发生原因	解决方法
- 使用 FQDN 访问管理节点或存储集群时，浏览器会报错。 - 您无法使用 IP 地址登录管理节点或存储集群。	管理节点 FQDN 和存储集群 FQDN 配置均不正确。	请使用本页上的 REST API 说明删除管理节点和存储集群 FQDN 设置，然后重新配置它们。
- 尝试访问存储集群 FQDN 时，浏览器出现错误。 - 您无法使用 IP 地址登录管理节点或存储集群。	管理节点 FQDN 配置正确，但存储集群 FQDN 配置错误。	请使用此页面上的 REST API 说明删除存储集群 FQDN 设置并重新配置它们。
- 尝试访问管理节点 FQDN 时，浏览器出现错误。 - 您可以使用 IP 地址登录到管理节点和存储集群。	管理节点 FQDN 配置错误，但存储集群 FQDN 配置正确。	登录 NetApp Hybrid Cloud Control，在 UI 中更正管理节点 FQDN 设置，或使用此页面上的 REST API 说明更正设置。

查找更多信息

- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

接下来会发生什么？

安装完 Element 软件后，您可以通过完成以下一些选项来管理存储：

- ["访问 Element 软件用户界面"](#)
- ["部署后配置 SolidFire 系统选项"](#)
- ["管理账户"](#)
- ["管理您的系统"](#)
- ["管理卷和虚拟卷"](#)
- ["保护您的数据"](#)
- ["排查系统故障"](#)

查找更多信息

- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire 和 Element 产品早期版本的文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

使用 Element 软件管理存储

使用 Element 软件管理存储

使用 Element 软件设置SolidFire存储，监控集群容量和性能，并管理跨多租户基础架构的存储活动。

Element 是SolidFire集群的核心存储操作系统。Element 软件在集群中的所有节点上独立运行，使集群中的节点能够组合资源，并作为单一存储系统呈现给外部客户端。Element 软件负责整个系统的集群协调、扩展和管理。

该软件接口基于 Element API 构建。

- ["访问 Element 软件用户界面"](#)
- ["部署后配置SolidFire系统选项"](#)
- ["升级存储系统组件"](#)
- ["使用 Element 软件用户界面中的基本选项。"](#)
- ["管理账户"](#)
- ["管理您的系统"](#)
- ["管理卷和虚拟卷"](#)
- ["保护您的数据"](#)
- ["排查系统故障"](#)

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

访问 Element 软件用户界面

您可以使用主集群节点的管理虚拟 IP (MVIP) 地址访问 Element UI。

您必须确保浏览器中的弹出窗口拦截器和 NoScript 设置已禁用。

您可以使用 IPv4 或 IPv6 地址访问 UI，具体取决于集群创建期间的配置。

1. 选择下列选项之一：

- IPv6：输入 `https://[IPv6 MVIP 地址]` 例如：

```
https://[fd20:8b1e:b256:45a::1234]/
```

- IPv4：输入 `https://[IPv4 MVIP 地址]` 例如：

```
https://10.123.456.789/
```

2. 对于 DNS，请输入主机名。
3. 点击忽略所有身份验证证书消息。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

部署后配置SolidFire系统选项

部署后配置SolidFire系统选项

设置好SolidFire系统后，您可能需要执行一些可选任务。

如果您更改了系统中的凭据，您可能需要了解这对其他组件的影响。

此外，您还可以配置多因素身份验证、外部密钥管理和联邦信息处理标准 (FIPS) 安全性的设置。您还应该在必要时更新密码。

查找更多信息

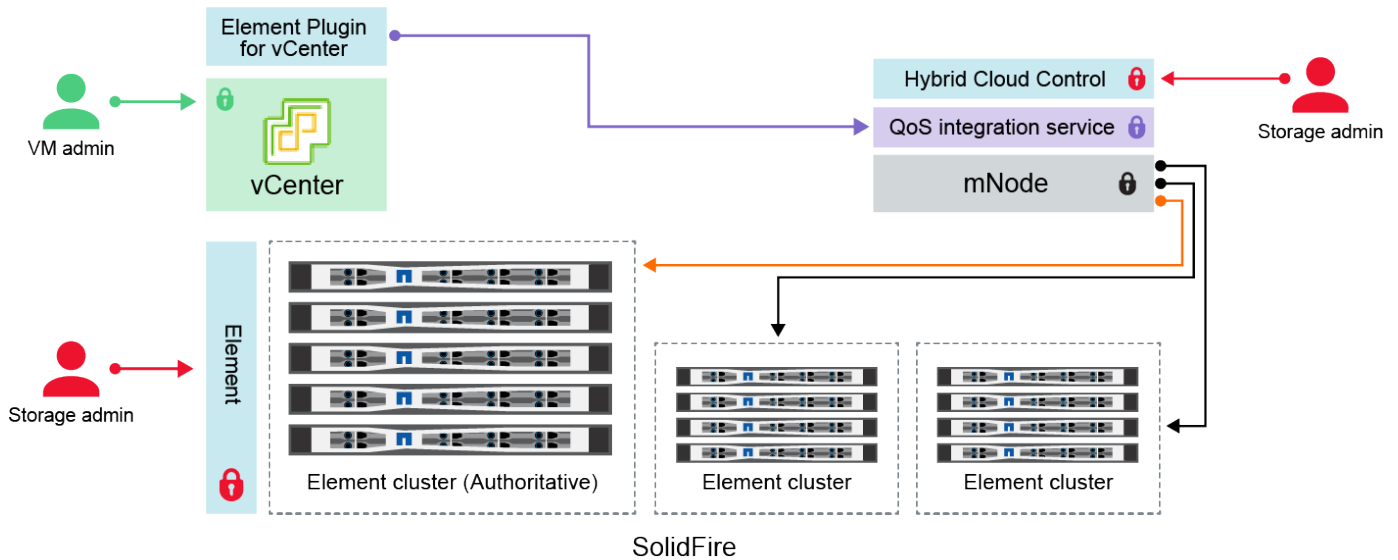
- ["更改NetApp HCI和NetApp SolidFire中的凭据"](#)
- ["更改 Element 软件的默认 SSL 证书"](#)
- ["更改节点的 IPMI 密码"](#)
- ["启用多重身份验证"](#)
- ["开始使用外部密钥管理"](#)
- ["创建支持 FIPS 驱动器的集群"](#)

更改NetApp HCI和NetApp SolidFire中的凭据

根据部署NetApp HCI或NetApp SolidFire 的组织的安全策略，更改凭据或密码通常是安全实践的一部分。在更改密码之前，您应该了解此举对部署中其他软件组件的影响。

如果您更改NetApp HCI或NetApp SolidFire部署中某个组件的凭据，下表提供了有关对其他组件的影响的指导。

NetApp SolidFire组件交互
：



- Administrator uses administrative Element storage credentials to log into Element UI and Hybrid Cloud Control
- Element Plugin for VMware vCenter uses password to communicate with QoS service on mNode
- mNode and services use Element certificates to communicate with authoritative storage cluster
- mNode and services use Element administrative credentials for additional storage clusters
- Administrators use VMware vSphere Single Sign-on credentials to log into vCenter

凭证类型和图标	管理员使用情况	请参阅这些说明
元素凭证 	适用范围： NetApp HCI和SolidFire 管理员使用以下凭据登录： • Element 存储集群上的 Element 用户界面 • 管理节点（mnode）上的混合云控制 当 Hybrid Cloud Control 管理多个存储集群时，它只接受存储集群的管理员凭据，即最初设置 mnode 的_权威集群_。对于之后添加到混合云控制的存储集群，mnode 安全地存储管理员凭据。如果后续添加的存储集群的凭证发生更改，则还必须使用 mnode API 在 mnode 中更新凭证。	请参阅这些说明 • "更新存储集群管理员密码。" • 使用以下命令更新 mnode 中的存储集群管理员凭据："修改集群管理员 API"。
vSphere 单点登录凭据 	适用范围： 仅限NetApp HCI 管理员使用这些凭据登录 VMware vSphere Client。当 vCenter 作为NetApp HCI安装的一部分时，凭据在NetApp部署引擎中配置如下： • 使用指定的密码，以 <code>username@vsphere.local</code> 用户名登录，并 • <code>administrator@vsphere.local</code> 使用指定的密码。当使用现有的 vCenter 部署NetApp HCI时，vSphere 单点登录凭据由 IT VMware 管理员管理。	"更新 vCenter 和 ESXi 凭据"。

凭证类型和图标	管理员使用情况	请参阅这些说明
基板管理控制器 (BMC) 凭证 	适用范围：仅限NetApp HCI 管理员使用这些凭证登录到NetApp HCI部署中NetApp计算节点的BMC。BMC提供基本的硬件监控和虚拟控制台功能。 在NetApp HCI部署中，每个NetApp计算节点的BMC（有时称为IPMI）凭据安全地存储在 mnode 上。NetApp Hybrid Cloud Control 使用BMC凭证作为服务帐户，在计算节点固件升级期间与计算节点中的BMC进行通信。 当BMC凭证更改时，mnode 上相应计算节点的凭证也必须更新，以保留所有混合云控制功能。	请参阅这些说明 • "在NetApp HCI上为每个节点配置 IPMI"。 • 对于 H410C、H610C 和 H615C 节点，"更改默认 IPMI 密码"。 • 对于 H410S 和 H610S 节点，"更改默认 IPM 密码"。 • "在管理节点上更改BMC凭据"。
ESXi凭证 	适用范围：仅限NetApp HCI 管理员可以使用 SSH 或本地 DCUI 和本地 root 帐户登录到 ESXi 主机。在NetApp HCI部署中，用户名是“root”，密码是在NetApp 部署引擎中首次安装该计算节点时指定的。 在NetApp HCI部署中，每个NetApp计算节点的 ESXi 根凭据都安全地存储在 mnode 上。NetApp Hybrid Cloud Control 使用服务帐户的凭据，在计算节点固件升级和运行状况检查期间直接与 ESXi 主机通信。 当 VMware 管理员更改 ESXi 根凭据时，必须在 mnode 上更新相应计算节点的凭据，以保留混合云控制功能。	"更新 vCenter 和 ESXi 主机的凭据"。
QoS集成密码 	适用范围：NetApp HCI和SolidFire中的可选组件 不用于管理员交互式登录。 VMware vSphere 和 Element Software 之间的 QoS 集成通过以下方式实现： • 适用于 vCenter Server 的 Element 插件，以及 • 在 mnode 上提供 QoS 服务。 为了进行身份验证，QoS 服务使用一个仅用于此上下文的密码。QoS 密码是在 vCenter Server 的 Element 插件初始安装期间指定的，或者是在NetApp HCI部署期间自动生成的。 对其他部件无影响。	"更新NetApp Element vCenter Server 插件中的 QoSSIOC 凭据"。 NetApp Element Plug-in for vCenter Server SIOC 密码也称为 QoSSIOC 密码。 请查看https://kb.netapp.com/Advice_and_Troubleshooting/Data_Storage_Software/Element_Plugin_for_vCenter_server/mNode_Status_shows_as_'Network_Down'_or_'Down'_in_the_mNode_Settings_tab_of_the_Element_Plugin_for_vCenter_(VCP)[vCenter Server Element插件知识库文章^]。

凭证类型和图标	管理员使用情况	请参阅这些说明
vCenter Service Appliance 凭据 	适用范围：仅限通过NetApp部署引擎设置的NetApp HCI。 管理员可以登录到 vCenter Server 设备虚拟机。在NetApp HCI部署中，用户名是“root”，密码是在NetApp部署引擎中首次安装该计算节点时指定的。根据部署的 VMware vSphere 版本，vSphere 单点登录域中的某些管理员也可以登录到该设备。 对其他部件无影响。	无需更改。
NetApp管理节点管理员凭据 	适用范围： NetApp HCI和SolidFire中的可选组件 管理员可以登录到NetApp管理节点虚拟机进行高级配置和故障排除。根据部署的管理节点版本，默认情况下未启用通过 SSH 登录。 在NetApp HCI部署中，用户名和密码是由用户在NetApp部署引擎中首次安装该计算节点时指定的。 对其他部件无影响。	无需更改。

查找更多信息

- ["更改 Element 软件的默认 SSL 证书"](#)
- ["更改节点的 IPMI 密码"](#)
- ["启用多重身份验证"](#)
- ["开始使用外部密钥管理"](#)
- ["创建支持 FIPS 驱动器的集群"](#)

更改 Element 软件的默认 SSL 证书

您可以使用NetApp Element API 更改集群中存储节点的默认 SSL 证书和私钥。

创建NetApp Element软件集群时，该集群会创建一个唯一的自签名安全套接字层 (SSL) 证书和私钥，用于通过 Element UI、每个节点的 UI 或 API 进行的所有 HTTPS 通信。Element 软件支持自签名证书以及由受信任的证书颁发机构 (CA) 颁发和验证的证书。

您可以使用以下 API 方法获取有关默认 SSL 证书的更多信息并进行更改。

- 获取SSL证书

您可以使用["GetSSLCertificate 方法"](#)检索有关当前已安装的 SSL 证书的信息，包括所有证书详细信息。

- 设置SSL证书

您可以使用["SetSSLCertificate 方法"](#)将集群和每个节点的 SSL 证书设置为您提供的证书和私钥。系统会对证书和私钥进行验证，以防止应用无效证书。

- 移除**SSL**证书

这"[RemoveSSLCertificate 方法](#)"移除当前已安装的 SSL 证书和私钥。然后，集群会生成一个新的自签名证书和私钥。



集群 SSL 证书会自动应用于添加到集群中的所有新节点。从集群中移除的任何节点都将恢复为自签名证书，并且所有用户定义的证书和密钥信息都将从该节点中删除。

查找更多信息

- "[更改管理节点默认 SSL 证书](#)"
- "[在 Element Software 中设置自定义 SSL 证书有哪些要求？](#)"
- "[SolidFire和 Element 软件文档](#)"
- "[NetApp Element vCenter Server 插件](#)"

更改节点的默认 IPMI 密码

只要您拥有对节点的远程 IPMI 访问权限，即可更改默认的智能平台管理接口 (IPMI) 管理员密码。如果安装有任何更新，您可能需要执行此操作。

有关配置节点 IPM 访问权限的详细信息，请参阅"[为每个节点配置 IPMI](#)"。

您可以更改以下节点的 IPM 密码：

- H410S节点
- H610S节点

更改 **H410S** 节点的默认 IPMI 密码

配置 IPMI 网络端口后，应立即更改每个存储节点上 IPMI 管理员帐户的默认密码。

你需要什么

您应该为每个存储节点配置 IPMI IP 地址。

步骤

1. 在能够访问 IPMI 网络的计算机上打开网页浏览器，并浏览到节点的 IPMI IP 地址。
2. 请输入用户名 `ADMIN` 和密码 `ADMIN` 在登录提示符中。
3. 登录后，点击“配置”选项卡。
4. 点击“用户”。
5. 选择 `ADMIN` 用户并点击*修改用户*。
6. 选中“更改密码”复选框。
7. 请在“密码”和“确认密码”字段中输入新密码。
8. 点击“修改”，然后点击“确定”。

9. 对其他所有使用默认 IPMI 密码的 H410S 节点重复此过程。

更改 H610S 节点的默认 IPMI 密码

配置 IPMI 网络端口后，应立即更改每个存储节点上 IPMI 管理员帐户的默认密码。

你需要什么

您应该为每个存储节点配置 IPMI IP 地址。

步骤

1. 在能够访问 IPMI 网络的计算机上打开网页浏览器，并浏览到节点的 IPMI IP 地址。
2. 请输入用户名 `root` 和密码 `calvin` 在登录提示符中。
3. 登录后，点击页面左上角的菜单导航图标，打开侧边栏抽屉。
4. 点击“设置”。
5. 点击“用户管理”。
6. 从列表中选择*管理员*用户。
7. 启用“更改密码”复选框。
8. 请在“密码”和“确认密码”字段中输入新的、强密码。
9. 点击页面底部的“保存”。
10. 对其他所有使用默认 IPMI 密码的 H610S 节点重复此过程。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

使用 Element 软件用户界面中的基本选项。

使用 Element 软件用户界面中的基本选项。

NetApp Element软件 Web 用户界面 (Element UI) 使您能够监控SolidFire系统并执行常见任务。

基本功能包括查看由用户界面活动激活的 API 命令并提供反馈。

- ["查看 API 活动"](#)
- ["Element界面中的图标"](#)
- ["提供反馈"](#)

了解更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

API活动

查看 API 活动

Element 系统以NetApp Element API 为基础，实现了其特性和功能。Element UI 使您能够在使用该界面时查看系统上各种类型的实时 API 活动。通过 API 日志，您可以查看用户发起的 API 活动和后台系统 API 活动，以及您当前正在查看的页面上发出的 API 调用。

您可以使用 API 日志来确定特定任务使用了哪些 API 方法，并了解如何使用 API 方法和对象来构建自定义应用程序。

有关每种方法的详细信息，请参见 ["Element Software API 参考"](#)。

1. 在 Element UI 导航栏中，单击“API 日志”。
2. 要修改 API 日志窗口中显示的 API 活动类型，请执行以下步骤：
 - a. 选择“请求”以显示 API 请求流量。
 - b. 选择“响应”以显示 API 响应流量。
 - c. 请选择以下选项之一来筛选 API 流量类型：
 - 用户发起：指您在此 Web UI 会话期间的活动所产生的 API 流量。
 - 后台轮询：由后台系统活动产生的 API 流量。
 - 当前页面：您当前正在查看的页面上的任务所产生的 API 流量。

查找更多信息

- ["使用 Element API 管理存储"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

集群负载会影响接口刷新率。

根据 API 响应时间，集群可能会自动调整您正在查看的NetApp Element软件页面某些部分的数据刷新闻隔。

当您在浏览器中重新加载页面时，刷新间隔将重置为默认值。点击页面右上角的集群名称，即可查看当前的刷新间隔。请注意，间隔控制的是 API 请求的频率，而不是服务器返回数据的速度。

当集群负载过重时，它可能会将来自 Element UI 的 API 请求排队。在极少数情况下，当系统响应严重延迟时（例如网络连接缓慢且集群繁忙），如果系统未能及时响应排队的 API 请求，您可能被从 Element UI 中注销。如果您被重定向到注销屏幕，您可以在忽略任何初始浏览器身份验证提示后再次登录。返回概览页面时，如果您的浏览器未保存集群凭据，系统可能会提示您输入集群凭据。

Element界面中的图标

NetApp Element软件界面会显示图标来表示您可以对系统资源执行的操作。

下表提供了一个快速参考：

图标	描述
	操作
	备份
	克隆或复制
	删除或清除
	编辑
	筛选器
	配对
	刷新
	还原
	还原自
	回滚
	Snapshot

提供反馈

您可以通过在用户界面中提供的反馈表单来帮助改进 Element 软件的 Web 用户界面并解决任何用户界面问题。

1. 在 Element UI 的任何页面上，单击“反馈”按钮。
2. 请在“摘要”和“描述”字段中输入相关信息。
3. 请附上任何有用的屏幕截图。

4. 请输入姓名和电子邮件地址。
5. 选中此复选框以包含有关您当前环境的数据。
6. 单击“提交”。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

管理账户

管理账户

在SolidFire存储系统中，租户可以使用帐户使客户端能够连接到集群上的卷。创建卷时，会将其分配给特定帐户。您还可以管理SolidFire存储系统的集群管理员帐户。

- ["使用 CHAP 处理账户"](#)
- ["管理集群管理员用户帐户"](#)

了解更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

使用 **CHAP** 处理账户

在SolidFire存储系统中，租户可以使用帐户使客户端能够连接到集群上的卷。帐户包含访问分配给它的卷所需的质询握手身份验证协议 (CHAP) 身份验证。创建卷时，会将其分配给特定帐户。

一个账户最多可以分配两千卷，但一卷只能属于一个账户。

CHAP算法

从 Element 12.7 开始，支持符合 FIPS 标准的 CHAP 安全算法 SHA1、SHA-256 和 SHA3-256。当主机 iSCSI 发起程序与 Element iSCSI 目标创建 iSCSI 会话时，它会请求要使用的 CHAP 算法列表。Element iSCSI 目标从主机 iSCSI 发起程序请求的列表中选择它支持的第一个算法。要确认 Element iSCSI 目标选择最安全的算法，必须配置主机 iSCSI 发起程序发送算法列表，该列表按安全性从高到低排序，例如 SHA3-256 或 SHA1 或 MD5。当主机 iSCSI 发起程序未请求 SHA 算法时，Element iSCSI 目标选择 MD5，假设主机提出的算法列表中包含 MD5。您可能需要更新主机 iSCSI 发起程序配置，以启用对安全算法的支持。

在 Element 12.7 或更高版本升级期间，如果您已将主机 iSCSI 发起程序配置更新为发送包含 SHA 算法列表的会话请求，则在存储节点重启时，新的安全算法将被激活，并且新的或重新连接的 iSCSI 会话将使用最安全的协议建立。升级过程中，所有现有的 iSCSI 会话都将从 MD5 转换为 SHA。如果您不更新主机 iSCSI 发起程序配置以请求 SHA，则现有的 iSCSI 会话将继续使用 MD5。稍后，在您更新主机 iSCSI 发起程序 CHAP 算法之后，iSCSI 会话应根据导致 iSCSI 会话重新连接的维护活动，逐渐从 MD5 过渡到 SHA。

例如，Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 8.3 中的默认主机 iSCSI 发起程序具有以下特性：

``node.session.auth.chap_algs = SHA3-256,SHA256,SHA1,MD5`` 该设置被注释掉，导致 iSCSI 发起程序仅使用 MD5。取消主机上此设置的注释并重新启动 iSCSI 发起程序，即可触发该主机上的 iSCSI 会话开始使用 SHA3-256。

如果需要，您可以使用 ["列出 iSCSI 会话"](#) API 方法，用于查看每个会话所使用的 CHAP 算法。

创建帐户

您可以创建帐户以允许访问卷。

系统中的每个账户名称都必须是唯一的。

1. 选择“管理”>“帐户”。
2. 点击“创建账户”。
3. 请输入*用户名*。
4. 在“CHAP 设置”部分，输入以下信息：



将凭据字段留空，即可自动生成任一密码。

- CHAP节点会话认证的*发起方密钥*。
- CHAP节点会话认证的目标密钥。

5. 点击“创建账户”。

查看账户详情

您可以以图形格式查看各个账户的业绩活动。

图表信息提供帐户的 I/O 和吞吐量信息。平均活动水平和峰值活动水平以 10 秒的报告周期为增量显示。这些统计数据包括分配给该帐户的所有交易量的活动。

1. 选择“管理”>“帐户”。
2. 点击帐户的“操作”图标。
3. 单击“查看详细信息”。

以下是一些细节：

- 状态：账户的状态。可能值：
 - 活跃账户：一个活跃的账户。
 - 已锁定：一个已锁定的帐户。
 - 已删除：已被删除并清除的帐户。
- 活动卷数：分配给帐户的活动卷数。
- 压缩率：分配给该帐户的卷的压缩效率得分。
- 重复数据删除：分配给该帐户的卷的重复数据删除效率得分。

- 精简配置：分配给帐户的卷的精简配置效率评分。
- 整体效率：分配给该账户的业务量的整体效率得分。

编辑帐户

您可以编辑帐户以更改状态、更改 CHAP 密钥或修改帐户名称。

修改帐户中的 CHAP 设置或从访问组中删除发起程序或卷可能会导致发起程序意外失去对卷的访问权限。为验证卷访问不会意外丢失，请务必注销受帐户或访问组更改影响的 iSCSI 会话，并在完成对启动器设置和集群设置的任何更改后，验证启动器是否可以重新连接到卷。



与管理服务关联的持久卷会被分配给在安装或升级期间创建的新帐户。如果您使用的是持久卷，请勿修改或删除其关联的帐户。

1. 选择“管理”>“帐户”。
2. 点击帐户的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择“编辑”。
4. 可选：编辑 用户名。
5. *可选：*单击“状态”下拉列表，然后选择其他状态。



将状态更改为 已锁定 将终止与该帐户的所有 iSCSI 连接，并且该帐户将无法再访问。与该帐户关联的卷已维护；但是，这些卷无法通过 iSCSI 发现。

6. 可选：*在 *CHAP 设置 下，编辑用于节点会话身份验证的 发起方密钥 和 目标密钥 凭据。



如果您不更改 CHAP 设置 凭据，则它们将保持不变。如果将凭据字段留空，系统将生成新密码。

7. 点击“保存更改”。

删除帐户

不再需要账户时，您可以将其删除。

在删除帐户之前，请删除并清除与该帐户关联的所有卷。



与管理服务关联的持久卷会被分配给在安装或升级期间创建的新帐户。如果您使用的是持久卷，请勿修改或删除其关联的帐户。

1. 选择“管理”>“帐户”。
2. 点击要删除的帐户旁边的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择“删除”。
4. 确认此操作。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

管理集群管理员用户帐户

您可以管理SolidFire存储系统的集群管理员帐户，方法是创建、删除和编辑集群管理员帐户，更改集群管理员密码，以及配置 LDAP 设置以管理系统用户访问权限。

存储集群管理员帐户类型

在运行NetApp Element软件的存储集群中，可以存在两种类型的管理员帐户：主集群管理员帐户和集群管理员帐户。

- 主集群管理员帐户

此管理员帐户是在创建集群时创建的。该帐户是集群中具有最高访问权限的主要管理帐户。该帐户类似于 Linux 系统中的 root 用户。您可以更改此管理员帐户的密码。

- 集群管理员帐户

您可以授予集群管理员帐户有限的管理权限，使其能够在集群内执行特定任务。分配给每个集群管理员帐户的凭据用于验证存储系统中的 API 和 Element UI 请求。



要通过每个节点的 UI 访问集群中的活动节点，需要本地（非 LDAP）集群管理员帐户。访问尚未加入集群的节点不需要账户凭证。

查看集群管理员详细信息

1. 要创建集群范围（非 LDAP）的集群管理员帐户，请执行以下操作：

a. 点击“用户”>“集群管理员”。

2. 在“用户”选项卡的“集群管理员”页面上，您可以查看以下信息。

- **ID：**分配给集群管理员帐户的顺序编号。
- **用户名：**创建集群管理员帐户时赋予该帐户的名称。
- **访问权限：**分配给用户帐户的用户权限。可能值：
 - read
 - reporting
 - 节点
 - 驱动
 - 卷
 - 账户
 - 集群管理员

- administrator
- 支持管理员



所有权限均对管理员访问类型可用。

通过 API 可以访问 Element UI 中没有的某些访问类型。

+

- 类型：集群管理员的类型。可能值：
 - 集群
 - LDAP
- 属性：如果集群管理员帐户是使用 Element API 创建的，则此列显示使用该方法设置的任何名称-值对。

看["NetApp Element 软件 API 参考"](#)。

创建集群管理员帐户

您可以创建新的集群管理员帐户，并授予其权限以允许或限制对存储系统特定区域的访问。设置集群管理员帐户权限时，系统会授予您未分配给集群管理员的任何权限的只读权限。

如果要创建 LDAP 集群管理员帐户，请确保在开始之前已在集群上配置 LDAP。

"使用 Element 用户界面启用 LDAP 身份验证"

之后您可以更改集群管理员帐户的报表、节点、驱动器、卷、帐户和集群级访问权限。启用权限后，系统会为该级别分配写入权限。系统会授予管理员用户只读权限，仅对您未选择的级别有效。

之后您还可以删除系统管理员创建的任何集群管理员用户帐户。您无法删除创建集群时创建的主集群管理员帐户。

1. 要创建集群范围（非 LDAP）的集群管理员帐户，请执行以下操作：
 - a. 点击“用户”>“集群管理员”。
 - b. 点击“创建集群管理员”。
 - c. 选择“集群”用户类型。
 - d. 输入账号和密码，并确认密码。
 - e. 选择要应用于帐户的用户权限。
 - f. 选中此复选框即表示您同意最终用户许可协议。
 - g. 点击“创建集群管理员”。
2. 要在 LDAP 目录中创建集群管理员帐户，请执行以下操作：
 - a. 点击“集群”>“LDAP”。
 - b. 请确保已启用 LDAP 身份验证。
 - c. 点击“测试用户身份验证”，复制显示的用户或用户所属组之一的专有名称，以便稍后粘贴。

- d. 点击“用户”>“集群管理员”。
- e. 点击“创建集群管理员”。
- f. 选择 LDAP 用户类型。
- g. 在“专有名称”字段中，按照文本框中的示例输入用户或组的完整专有名称。或者，从你之前复制的专有名称中粘贴。

如果专有名称属于某个组，则 LDAP 服务器上该组的任何成员用户都将拥有此管理员帐户的权限。

要添加 LDAP 集群管理员用户或组，用户名的通用格式为“LDAP:<完整可分辨名称>”。

- a. 选择要应用于帐户的用户权限。
- b. 选中此复选框即表示您同意最终用户许可协议。
- c. 点击“创建集群管理员”。

编辑集群管理员权限

您可以更改集群管理员帐户的报表、节点、驱动器、卷、帐户和集群级访问权限。启用权限后，系统会为该级别分配写入权限。系统会授予管理员用户只读权限，仅对您未选择的级别有效。

1. 点击“用户”>“集群管理员”。
2. 单击要编辑的集群管理员旁边的“操作”图标。
3. 单击“编辑”。
4. 选择要应用于帐户的用户权限。
5. 点击“保存更改”。

更改集群管理员帐户的密码

您可以使用 Element UI 更改集群管理员密码。

1. 点击“用户”>“集群管理员”。
2. 单击要编辑的集群管理员旁边的“操作”图标。
3. 单击“编辑”。
4. 在“更改密码”字段中，输入新密码并确认。
5. 点击“保存更改”。

相关信息

- ["了解 Element API 可用的访问类型"](#)
- ["使用 Element 用户界面启用 LDAP 身份验证"](#)
- ["禁用 LDAP"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

管理 LDAP

您可以设置轻量级目录访问协议 (LDAP)，以启用对SolidFire存储的安全、基于目录的登录功能。您可以在集群级别配置 LDAP，并授权 LDAP 用户和组。

管理 LDAP 包括使用现有的 Microsoft Active Directory 环境为SolidFire集群设置 LDAP 身份验证，并测试配置。



您可以同时使用 IPv4 地址和 IPv6 地址。

启用 LDAP 涉及以下几个主要步骤，详细描述如下：

1. 完成 **LDAP** 支持的预配置步骤。请确认您已具备配置 LDAP 身份验证所需的所有详细信息。
2. 启用**LDAP**身份验证。可以使用 Element UI 或 Element API。
3. 验证 **LDAP** 配置。（可选）通过运行 GetLdapConfiguration API 方法或使用 Element UI 检查 LDAP 配置来检查集群是否配置了正确的值。
4. 测试 **LDAP** 身份验证（使用 readonly`用户）。可以通过运行 TestLdapAuthentication API 方法或使用 Element UI 来测试 LDAP 配置是否正确。对于本次初始测试，请使用用户名`sAMAccountName`。`readonly`用户。这将验证您的集群是否已正确配置 LDAP 身份验证，并验证.....`readonly`凭证和访问权限均正确。如果此步骤失败，请重复步骤 1 至 3。
5. 测试 **LDAP** 身份验证（使用要添加的用户帐户）。使用要添加为 Element 集群管理员的用户帐户重复步骤 4。复制 `distinguished` 名称 (DN) 或用户 (或组)。此 DN 将在步骤 6 中使用。
6. 添加 **LDAP** 集群管理员（从“测试 LDAP 身份验证”步骤复制并粘贴 DN）。使用 Element UI 或 AddLdapClusterAdmin API 方法，创建一个具有适当访问级别的新集群管理员用户。用户名部分，请粘贴您在步骤 5 中复制的完整 DN。这样可以确保 DN 格式正确。
7. 测试集群管理员访问权限。使用新创建的 LDAP 集群管理员用户登录集群。如果您添加了 LDAP 组，则可以以该组中的任何用户身份登录。

完成 **LDAP** 支持所需的所有预配置步骤

在 Element 中启用 LDAP 支持之前，您应该设置 Windows Active Directory 服务器并执行其他预配置任务。

步骤

1. 设置 Windows Active Directory 服务器。
2. *可选：*启用 LDAPS 支持。
3. 创建用户和用户组。
4. 创建一个只读服务帐户（例如“sfreadonly”），用于搜索 LDAP 目录。

使用 **Element** 用户界面启用 **LDAP** 身份验证

您可以配置存储系统与现有 LDAP 服务器的集成。这使得 LDAP 管理员能够集中管理用户对存储系统的访问权限。

您可以使用 Element 用户界面或 Element API 配置 LDAP。本流程介绍如何使用 Element UI 配置 LDAP。

本示例展示了如何在SolidFire上配置 LDAP 身份验证，它使用 `SearchAndBind` 作为身份验证类型。该示例使用单个 Windows Server 2012 R2 Active Directory 服务器。

步骤

1. 点击“集群”>“LDAP”。
2. 单击“是”启用 LDAP 身份验证。
3. 点击“添加服务器”。
4. 请输入*主机名/IP地址*。



也可以选择输入自定义端口号。

例如，要添加自定义端口号，请输入<主机名或 IP 地址>:<端口号>

5. *可选：*选择“使用 LDAPS 协议”。
6. 请在“常规设置”中输入所需信息。

LDAP Servers

Host Name/IP Address

192.168.9.99

Remove

☐ Use LDAPS Protocol

Add a Server

General Settings

Auth Type

Search and Bind

▼

Search Bind DN

msmyth@thesmyths.ca

Search Bind Password

e.g. password

☐ Show password

User Search Base DN

OU=Home users,DC=thesmyths,DC=ca

User Search Filter

(&(objectClass=person)(|(sAMAccountName=%USER

Group Search Type

Active Directory

▼

Group Search Base DN

OU=Home users,DC=thesmyths,DC=ca

Save Changes

7. 点击“启用 LDAP”。
8. 如果要测试用户的服务器访问权限，请点击“测试用户身份验证”。
9. 复制显示的专有名称和用户组信息，以便稍后在创建集群管理员时使用。

10. 点击“保存更改”以保存所有新设置。
11. 要在此组中创建用户以便任何人都可以登录，请完成以下步骤：
 - a. 点击“用户”>“查看”。

Create a New Cluster Admin

Select User Type

☐ Cluster ☒ LDAP

Enter User Details

Distinguished Name

CN=StorageAdmins,OU=Home users,DC=thesmyths,DC=ca

Select User Permissions

☐ Reporting	☐ Volumes
☐ Nodes	☐ Accounts
☐ Drives	☐ Cluster Admin

Accept the Following End User License Agreement

- b. 对于新用户，请在“用户类型”中选择“**LDAP**”，并将复制的组粘贴到“专有名称”字段中。
- c. 选择权限，通常是所有权限。
- d. 向下滚动至最终用户许可协议，然后点击“我接受”。
- e. 点击“创建集群管理员”。

现在您拥有一个具有 Active Directory 组值的用户。

为了测试这一点，请从 Element UI 注销，然后以该组中的用户身份重新登录。

使用 **Element API** 启用 **LDAP** 身份验证

您可以配置存储系统与现有 LDAP 服务器的集成。这使得 LDAP 管理员能够集中管理用户对存储系统的访问权限。

您可以使用 Element 用户界面或 Element API 配置 LDAP。本流程描述了如何使用 Element API 配置 LDAP。

要在SolidFire集群上使用 LDAP 身份验证，首先需要使用以下命令在集群上启用 LDAP 身份验证：
EnableLdapAuthentication API 方法。

步骤

- 1. 首先在集群上启用 LDAP 身份验证，使用以下命令： EnableLdapAuthentication API 方法。
- 2. 请输入所需信息。

```
{
  "method": "EnableLdapAuthentication",
  "params": {
    "authType": "SearchAndBind",
    "groupSearchBaseDN": "dc=prodtest,dc=solidfire,dc=net",
    "groupSearchType": "ActiveDirectory",
    "searchBindDN": "SFReadOnly@prodtest.solidfire.net",
    "searchBindPassword": "ReadOnlyPW",
    "userSearchBaseDN": "dc=prodtest,dc=solidfire,dc=net ",
    "userSearchFilter":
    "(&(objectClass=person)(sAMAccountName=%USERNAME%))"
    "serverURIs": [
      "ldap://172.27.1.189",
    ],
    "id": "1"
  }
}
```

- 3. 更改以下参数的值：

使用的参数	描述
authType: SearchAndBind	指示集群将使用只读服务帐户首先搜索正在接受身份验证的用户，如果找到并已通过身份验证，则绑定该用户。
groupSearchBaseDN: dc=prodtest,dc=solidfire,dc=net	指定在 LDAP 树中开始搜索组的位置。在这个例子中，我们使用了树的根节点。如果您的 LDAP 树非常大，您可能需要将其设置为更细粒度的子树，以减少搜索时间。

使用的参数	描述
userSearchBaseDN: dc=prodtest,dc=solidfire,dc=net	指定在 LDAP 树中开始搜索用户的位置。在这个例子中，我们使用了树的根节点。如果您的 LDAP 树非常大，您可能需要将其设置为更细粒度的子树，以减少搜索时间。
groupSearchType: Active Directory	使用 Windows Active Directory 服务器作为 LDAP 服务器。
userSearchFilter: "(&(objectClass=person)(sAMAccountName=%USERNAME%))" 要使用用户主体名称（登录邮箱地址），您可以将用户搜索筛选器更改为： "(&(objectClass=person)(userPrincipalName=%USERNAME%))" 或者，要同时搜索 userPrincipalName 和 sAMAccountName，您可以使用以下 userSearchFilter： "(&(objectClass=person)(	(sAMAccountName=%USERNAME%)(userPrincipalName=%USERNAME%))" ----
使用 sAMAccountName 作为登录SolidFire集群的用户名。这些设置告诉 LDAP 在 sAMAccountName 属性中搜索登录期间指定的用户名，并将搜索范围限制为 objectClass 属性值为“person”的条目。	搜索绑定DN
这是用于搜索 LDAP 目录的只读用户的专有名称。对于活动目录，通常最简单的方法是使用用户主体名称（电子邮件地址格式）。	搜索绑定密码

为了测试这一点，请从 Element UI 注销，然后以该组中的用户身份重新登录。

查看 LDAP 详细信息

在“集群”选项卡的 LDAP 页面上查看 LDAP 信息。



您必须启用 LDAP 才能查看这些 LDAP 配置设置。

1. 要使用 Element UI 查看 LDAP 详细信息，请单击 集群 > **LDAP**。

- 主机名/IP地址：LDAP或LDAPS目录服务器的地址。
- 身份验证类型：用户身份验证方法。可能值：
 - 直接绑定
 - 搜索和绑定
- 搜索绑定 **DN**：用于登录以执行 LDAP 用户搜索的完整 DN（需要对 LDAP 目录具有绑定级访问权限）。
- 搜索绑定密码：用于验证对 LDAP 服务器访问权限的密码。
- 用户搜索基准 **DN**：用于启动用户搜索的树的基准 DN。系统从指定位置开始搜索子树。
- 用户搜索筛选条件：请使用您的域名输入以下内容：

```
((&(objectClass=person)(|(sAMAccountName=%USERNAME%)(userPrincipalName=%USERN
AME%)))
```

- 群组搜索类型：控制使用的默认群组搜索筛选器的搜索类型。可能值：
 - Active Directory：用户所有 LDAP 组的嵌套成员关系。
 - 无群组：不提供群组支持。
 - 成员 DN：成员 DN 风格的组（单级）。
- 组搜索基本 **DN**：用于启动组搜索的树的基本 DN。系统从指定位置开始搜索子树。
- 测试用户身份验证：LDAP 配置完成后，使用此功能测试 LDAP 服务器的用户名和密码身份验证。输入一个已存在的帐户进行测试。此处会显示专有名称和用户组信息，您可以复制这些信息以备日后创建集群管理员时使用。

测试 LDAP 配置

配置 LDAP 后，您应该使用 Element UI 或 Element API 对其进行测试。`TestLdapAuthentication` 方法。

步骤

1. 要使用 Element UI 测试 LDAP 配置，请执行以下操作：
 - a. 点击“集群”>“LDAP”。
 - b. 点击“测试 LDAP 身份验证”。
 - c. 请使用下表中的信息解决任何问题：

错误消息	描述
xLDAPUserNotFound	• 在已配置的数据库中找不到被测试用户。`userSearchBaseDN`子树。 • 这 `userSearchFilter`配置错误。
xLDAPBindFailed (Error: Invalid credentials)	• 被测试的用户名是有效的 LDAP 用户，但提供的密码不正确。 • 被测试的用户名是有效的 LDAP 用户，但该帐户当前已被禁用。

错误消息	描述
xLDAPSearchBindFailed (Error: Can't contact LDAP server)	LDAP 服务器 URI 不正确。
xLDAPSearchBindFailed (Error: Invalid credentials)	只读用户名或密码配置错误。
xLDAPSearchFailed (Error: No such object)	这 `userSearchBaseDN` 在 LDAP 树中不是有效位置。
xLDAPSearchFailed (Error: Referral)	- 这 `userSearchBaseDN` 在 LDAP 树中不是有效位置。 - 这 `userSearchBaseDN` 和 `groupSearchBaseDN` 位于嵌套的组织单元中。这可能会导致权限问题。解决方法是将组织单元 (OU) 包含在用户和组的基本 DN 条目中 (例如: `ou=storage, cn=company, cn=com`)

2. 要使用 Element API 测试 LDAP 配置，请执行以下操作：

a. 调用 TestLdapAuthentication 方法。

```
{
  "method": "TestLdapAuthentication",
  "params": {
    "username": "admin1",
    "password": "admin1PASS"
  },
  "id": 1
}
```

b. 查看结果。如果 API 调用成功，则结果包括指定用户的专有名称和用户所属的组列表。

```
{
  "id": 1
  "result": {
    "groups": [

"CN=StorageMgmt,OU=PTUsers,DC=prodtest,DC=solidfire,DC=net"
    ],
    "userDN": "CN=Admin1
Jones,OU=PTUsers,DC=prodtest,DC=solidfire,DC=net"
  }
}
```

禁用 LDAP

您可以使用 Element UI 禁用 LDAP 集成。

开始之前，您应该记下所有配置设置，因为禁用 LDAP 会清除所有设置。

步骤

1. 点击“集群”>“LDAP”。
2. 点击“否”。
3. 点击“禁用 LDAP”。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

管理您的系统

管理您的系统

您可以在 Element 用户界面中管理系统。这包括启用多因素身份验证、管理集群设置、支持联邦信息处理标准 (FIPS) 以及使用外部密钥管理。

- ["启用多重身份验证"](#)
- ["配置集群设置"](#)
- ["创建支持 FIPS 驱动器的集群"](#)
- ["开始使用外部密钥管理"](#)

了解更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

启用多重身份验证

设置多重身份验证

多因素身份验证 (MFA) 使用第三方身份提供商 (IdP) 通过安全断言标记语言 (SAML) 来管理用户会话。MFA 允许管理员根据需要配置其他身份验证因素，例如密码和短信，以及密码和电子邮件。

您可以使用 Element API 的以下基本步骤来设置集群以使用多因素身份验证。

每个 API 方法的详细信息可以在以下位置找到：["元素 API 参考"](#)。

1. 通过调用以下 API 方法并以 JSON 格式传递 IdP 元数据，为集群创建新的第三方身份提供商 (IdP) 配置：
`CreateIdpConfiguration`

从第三方身份提供商 (IdP) 检索纯文本格式的身份提供商元数据。需要验证此元数据，以确保其 JSON 格式正确。有很多 JSON 格式化应用程序可供使用，例如：<https://freeformatter.com/json-escape.html>。

2. 通过 `spMetadataUrl` 检索集群元数据，并通过调用以下 API 方法将其复制到第三方身份提供商：
`ListIdpConfigurations`

`spMetadataUrl` 是一个 URL，用于从集群中检索身份提供商 (IdP) 的元数据，以便建立信任关系。

3. 在第三方身份提供商 (IdP) 上配置 SAML 断言，使其包含“NameID”属性，以便唯一标识用户进行审计日志记录，并使单点注销功能正常运行。
4. 通过调用以下 API 方法，创建一个或多个由第三方身份提供商 (IdP) 进行身份验证的集群管理员用户帐户：
`AddIdpClusterAdmin`



为了达到预期效果，IdP 集群管理员的用户名应与 SAML 属性名称/值映射相匹配，如下例所示：

- `email=bob@company.com` — 其中 IdP 配置为在 SAML 属性中发布电子邮件地址。
- `group=cluster-administrator` - 其中 IdP 配置为释放一个组属性，所有用户都应该有权访问该组属性。请注意，出于安全考虑，SAML 属性名称/值对区分大小写。

5. 通过调用以下 API 方法为集群启用 MFA：`EnableIdpAuthentication`

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

多因素身份验证的补充信息

关于多因素身份验证，您应该注意以下注意事项。

- 要刷新不再有效的身份提供商 (IdP) 证书，您需要使用非身份提供商管理员用户调用以下 API 方法：

- MFA 与长度小于 2048 位的证书不兼容。默认情况下，集群上会创建一个 2048 位 SSL 证书。调用 API 方法时，应避免设置较小的证书：SetSSLCertificate



如果集群在升级前使用的证书小于 2048 位，则升级到 Element 12.0 或更高版本后，必须将集群证书更新为 2048 位或更高版本的证书。

- IdP 管理员用户不能直接用于进行 API 调用（例如，通过 SDK 或 Postman），也不能用于其他集成（例如，OpenStack Cinder 或 vCenter 插件）。如果需要创建具有这些权限的用户，请添加 LDAP 集群管理员用户或本地集群管理员用户。

查找更多信息

- ["使用 Element API 管理存储"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

配置集群设置

启用和禁用集群的静态数据加密

使用SolidFire集群，您可以加密存储在集群驱动器上的所有静态数据。您可以使用以下任一方式启用对自加密驱动器 (SED) 的集群级保护["静态数据采用硬件或软件加密"](#)。

您可以使用 Element UI 或 API 启用静态硬件加密。启用静态数据硬件加密功能不会影响集群的性能或效率。您只能使用 Element API 启用静态软件加密。

在集群创建期间，默认情况下不会启用基于硬件的静态加密，可以通过 Element UI 启用和禁用。



对于SolidFire全闪存存储集群，必须在创建集群期间启用静态软件加密，并且集群创建后不能禁用。

你需要什么

- 您拥有集群管理员权限，可以启用或更改加密设置。
- 对于基于硬件的静态加密，在更改加密设置之前，您已确保集群处于健康状态。
- 如果要禁用加密，则必须有两个节点参与集群才能访问密钥以禁用驱动器上的加密。

检查静态加密状态

要查看集群上静态加密和/或静态软件加密的当前状态，请使用以下方法：["获取集群信息"方法](#)。你可以使用["获取静态软件加密信息"](#)获取集群用于加密静态数据的信息的方法。



Element软件用户界面仪表板 `https://<MVIP>/` 目前仅显示基于硬件的加密的静态加密状态。

选项

- [\[启用基于硬件的静态数据加密\]](#)

- [\[启用静态数据软件加密\]](#)
- [\[禁用静态数据的硬件加密\]](#)

启用基于硬件的静态数据加密



要使用外部密钥管理配置启用静态加密，您必须通过以下方式启用静态加密：["API"](#)。启用使用现有 Element UI 按钮后，将恢复使用内部生成的密钥。

1. 从元素用户界面中，选择“集群”>“设置”。
2. 选择“启用静态数据加密”。

启用静态数据软件加密



软件静态加密在集群上启用后无法禁用。

1. 在集群创建期间，运行["创建集群方法"](#)和 `enableSoftwareEncryptionAtRest`` 设置为 ``true``。

禁用静态数据的硬件加密

1. 从元素用户界面中，选择“集群”>“设置”。
2. 选择“禁用静态数据加密”。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

设置集群满阈值

您可以使用以下步骤更改系统生成块簇已满警告的级别。此外，您可以使用 `ModifyClusterFullThreshold` API 方法来更改系统生成块或元数据警告的级别。

你需要什么

您必须拥有集群管理员权限。

步骤

1. 点击“集群”>“设置”。
2. 在集群完全设置部分，输入一个百分比，表示在 Helix 无法从节点故障中恢复之前剩余容量为 `_%` 时发出警告警报。
3. 点击“保存更改”。

查找更多信息

["元素的块空间阈值是如何计算的"](#)

启用和禁用卷负载均衡

从 Element 12.8 开始，您可以使用卷负载均衡，根据每个卷的实际 IOPS 而不是 QoS 策略中配置的最小 IOPS，在节点之间平衡卷。您可以使用 Element UI 或 API 启用和禁用卷负载均衡（默认情况下处于禁用状态）。

步骤

1. 选择“集群”>“设置”。
2. 在“集群特定”部分，更改卷负载均衡的状态：

启用卷负载均衡

选择“启用基于实际 IOPS 的负载均衡”，并确认您的选择。

禁用卷负载均衡：

选择“禁用基于实际 IOPS 的负载均衡”，并确认您的选择。

3. （可选）选择“报告”>“概览”以确认“实际 IOPS 余额”的状态更改。您可能需要向下滚动集群健康信息才能查看状态。

查找更多信息

- ["使用 API 启用卷负载均衡"](#)
- ["使用 API 禁用卷负载均衡"](#)
- ["创建和管理卷 QoS 策略"](#)

启用和禁用支持访问

您可以启用支持访问权限，以便临时允许 NetApp 支持人员通过 SSH 访问存储节点进行故障排除。

您必须拥有集群管理员权限才能更改支持访问权限。

1. 点击“集群”>“设置”。
2. 在“启用/禁用支持访问权限”部分，输入您希望允许支持人员访问的持续时间（以小时为单位）。
3. 点击“启用支持访问权限”。
4. *可选：*要禁用支持访问权限，请单击“禁用支持访问权限”。

管理使用条款横幅

您可以启用、编辑或配置包含用户消息的横幅。

选项

[\[启用“使用条款”横幅\]](#) [\[编辑使用条款横幅\]](#) [\[禁用“使用条款”横幅\]](#)

启用“使用条款”横幅

您可以启用“使用条款”横幅，该横幅会在用户登录 Element UI 时显示。当用户点击横幅时，会出现一个文本对话框，其中包含您为集群配置的消息。横幅可以随时关闭。

您必须拥有集群管理员权限才能启用使用条款功能。

1. 点击“用户”>“使用条款”。
2. 在“使用条款”表单中，输入要在“使用条款”对话框中显示的文本。



请勿超过 4096 个字符。

3. 单击“启用”。

编辑使用条款横幅

您可以编辑用户选择“使用条款”登录横幅时看到的文本。

你需要什么

- 您必须拥有集群管理员权限才能配置使用条款。
- 请确保已启用“使用条款”功能。

步骤

1. 点击“用户”>“使用条款”。
2. 在“使用条款”对话框中，编辑您想要显示的文本。



请勿超过 4096 个字符。

3. 点击“保存更改”。

禁用“使用条款”横幅

您可以关闭“使用条款”横幅。禁用横幅后，用户在使用 Element UI 时不再需要接受使用条款。

你需要什么

- 您必须拥有集群管理员权限才能配置使用条款。
- 请确保已启用“使用条款”。

步骤

1. 点击“用户”>“使用条款”。
2. 单击“禁用”。

设置网络时间协议

配置集群要查询的网络时间协议服务器

您可以指示集群中的每个节点向网络时间协议 (NTP) 服务器查询更新。集群仅联系已配置

的服务器，并向这些服务器请求 NTP 信息。

NTP 用于通过网络同步时钟。连接到内部或外部 NTP 服务器应该是集群初始设置的一部分。

在集群上配置 NTP，使其指向本地 NTP 服务器。您可以使用 IP 地址或 FQDN 主机名。创建集群时默认的 NTP 服务器设置为 `us.pool.ntp.org`；但是，根据 SolidFire 集群的物理位置，有时可能无法连接到此站点。

使用 FQDN 取决于各个存储节点的 DNS 设置是否已就位并正常运行。为此，请在每个存储节点上配置 DNS 服务器，并通过查看“网络端口要求”页面确保端口已打开。

您最多可以输入五个不同的 NTP 服务器。



您可以同时使用 IPv4 地址和 IPv6 地址。

您需要什么

您必须拥有集群管理员权限才能配置此设置。

步骤

1. 在服务器设置中配置 IP 地址和/或 FQDN 列表。
2. 确保节点上的 DNS 设置正确。
3. 点击“集群”>“设置”。
4. 在“网络时间协议设置”下，选择“否”，即使用标准 NTP 配置。
5. 点击“保存更改”。

查找更多信息

- ["配置集群监听 NTP 广播。"](#)
- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

配置集群监听 NTP 广播。

通过使用广播模式，您可以指示集群中的每个节点在网络上监听来自特定服务器的网络时间协议 (NTP) 广播消息。

NTP 用于通过网络同步时钟。连接到内部或外部 NTP 服务器应该是集群初始设置的一部分。

您需要什么

- 您必须拥有集群管理员权限才能配置此设置。
- 您必须在网络上将 NTP 服务器配置为广播服务器。

步骤

1. 点击“集群”>“设置”。
2. 将使用广播模式的 NTP 服务器添加到服务器列表中。
3. 在网络时间协议设置中，选择“是”以使用广播客户端。

4. 要设置广播客户端，请在“服务器”字段中输入您在广播模式下配置的 NTP 服务器。
5. 点击“保存更改”。

查找更多信息

- ["配置集群要查询的网络时间协议服务器"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

管理 SNMP

了解 SNMP

您可以在集群中配置简单网络管理协议 (SNMP)。

您可以选择 SNMP 请求者、选择要使用的 SNMP 版本、识别 SNMP 基于用户的安全模型 (USM) 用户，并配置陷阱来监控SolidFire集群。您还可以查看和访问管理信息库文件。



你可以同时使用 IPv4 地址和 IPv6 地址。

SNMP 详细信息

在集群选项卡的 SNMP 页面上，您可以查看以下信息。

• SNMP MIB

您可以查看或下载的 MIB 文件。

• 常规SNMP设置

您可以启用或禁用SNMP。启用 SNMP 后，您可以选择要使用的版本。如果使用版本 2，您可以添加请求者；如果使用版本 3，您可以设置 USM 用户。

• SNMP陷阱设置

您可以确定要捕获哪些陷阱。您可以为每个陷阱接收者设置主机、端口和团体字符串。

配置 SNMP 请求器

启用 SNMP 版本 2 后，您可以启用或禁用请求者，并配置请求者以接收授权的 SNMP 请求。

1. 点击菜单：集群[SNMP]。
2. 在“常规 SNMP 设置”下，单击“是”以启用 SNMP。
3. 从“版本”列表中选择“版本 2”。
4. 在“请求者”部分，输入“社区字符串”和“网络”信息。



默认情况下，团体字符串为 public，网络为 localhost。您可以更改这些默认设置。

5. *可选：*要添加另一个请求者，请单击*添加请求者*并输入*社区字符串*和*网络*信息。
6. 点击“保存更改”。

查找更多信息

- [配置SNMP陷阱](#)
- [使用管理信息库文件查看托管对象数据](#)

配置 SNMP USM 用户

启用 SNMP 版本 3 时，需要配置一个 USM 用户来接收授权的 SNMP 请求。

1. 点击“集群”>“SNMP”。
2. 在“常规 SNMP 设置”下，单击“是”以启用 SNMP。
3. 从“版本”列表中选择“版本 3”。
4. 在“**USM 用户**”部分，输入用户名、密码和密码短语。
5. *可选：*要添加另一个 USM 用户，请点击*添加 USM 用户*并输入名称、密码和密码短语。
6. 点击“保存更改”。

配置SNMP陷阱

系统管理员可以使用 SNMP 陷阱（也称为通知）来监控SolidFire集群的运行状况。

启用 SNMP 陷阱后，SolidFire集群会生成与事件日志条目和系统警报关联的陷阱。要接收 SNMP 通知，您需要选择要生成的陷阱并确定陷阱信息的接收者。默认情况下，不会生成任何陷阱。

1. 点击“集群”>“SNMP”。
2. 在“SNMP陷阱设置”部分，选择系统应生成的一种或多种陷阱类型：
 - 簇故障陷阱
 - 集群已解决的故障陷阱
 - 集群事件陷阱
3. 在“**Trap Recipients**”部分，输入接收者的主机、端口和团体字符串信息。
4. 可选：要添加另一个陷阱接收者，请单击*添加陷阱接收者*并输入主机、端口和团体字符串信息。
5. 点击“保存更改”。

使用管理信息库文件查看托管对象数据

您可以查看和下载用于定义每个受管对象的管理信息库 (MIB) 文件。SNMP 功能支持对SolidFire-StorageCluster-MIB 中定义的对象进行只读访问。

MIB中提供的统计数据显示了以下系统活动：

- 聚类统计
- 成交量统计
- 按账户统计的交易量
- 节点统计信息
- 其他数据，例如报告、错误和系统事件

该系统还支持访问包含 SF 系列产品上层访问点 (OID) 的 MIB 文件。

步骤

1. 点击“集群”>“SNMP”。
2. 在“SNMP MIB”下，单击要下载的 MIB 文件。
3. 在弹出的下载窗口中，打开或保存 MIB 文件。

管理驱动器

每个节点包含一个或多个物理驱动器，用于存储集群的一部分数据。将硬盘成功添加到集群后，集群即可利用硬盘的容量和性能。您可以使用 Element UI 来管理驱动器。

驱动细节

“集群”选项卡上的“驱动器”页面提供了集群中活动驱动器的列表。您可以通过选择“活动”、“可用”、“移除”、“擦除”和“失败”选项卡来筛选页面。

首次初始化集群时，活动驱动器列表为空。创建新的SolidFire集群后，您可以添加未分配给集群且列在“可用”选项卡中的驱动器。

活动驱动器列表中包含以下元素。

- **驱动器 ID**

分配给硬盘的顺序编号。

- **节点 ID**

节点添加到集群时分配的节点编号。

- **节点名称**

存放驱动器的节点的名称。

- **投币口**

硬盘实际所在的插槽编号。

- **容量**

硬盘容量，单位为 GB。

- 序列号

硬盘的序列号。

- 剩余磨损量

磨损程度指示器。

存储系统会报告每个固态硬盘 (SSD) 可用于写入和擦除数据的大致磨损量。硬盘使用完其设计写入和擦除周期的 5% 后，报告剩余磨损量为 95%。系统不会自动刷新硬盘磨损信息；您可以刷新或关闭并重新加载页面来刷新信息。

- 类型

驱动类型。类型可以是块或元数据。

了解更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

管理节点

管理节点

您可以从集群选项卡的“节点”页面管理SolidFire存储和光纤通道节点。

如果新添加的节点占集群总容量的 50% 以上，则该节点的部分容量将被禁用（“闲置”），以使其符合容量规则。在增加更多存储空间之前，这种情况将一直持续下去。如果添加一个非常大的节点，并且该节点也违反容量规则，则先前被困的节点将不再被困，而新添加的节点将变为被困。为避免这种情况发生，容量应该始终成对添加。当节点发生孤立状态时，会抛出相应的集群故障。

查找更多信息

[向集群添加节点](#)

向集群添加节点

当需要更多存储空间时，或者在创建集群之后，您可以向集群添加节点。节点首次上电时需要进行初始配置。节点配置完成后，它将出现在待处理节点列表中，您可以将其添加到集群中。

集群中每个节点上的软件版本必须兼容。向集群添加节点时，集群会根据需要在新节点上安装集群版本的NetApp Element软件。

您可以向现有集群添加容量较小或较大的节点。您可以向集群添加更大容量的节点，以满足容量增长的需求。向包含较小节点的集群中添加较大节点时，必须成对添加。这样就为 Double Helix 留出了足够的空间，以便在较大的节点之一发生故障时能够转移数据。您可以向较大的节点集群中添加较小的节点容量，以提高性能。



如果新添加的节点占集群总容量的 50% 以上，则该节点的部分容量将被禁用（“闲置”），以使其符合容量规则。在增加更多存储空间之前，这种情况将一直持续下去。如果添加一个非常大的节点，并且该节点也违反容量规则，则先前被困的节点将不再被困，而新添加的节点将变为被困。为避免这种情况发生，容量应该始终成对添加。当节点发生故障时，会抛出 strandedCapacity 集群故障。

"NetApp视频：按需扩展：扩展SolidFire集群"

您可以向NetApp HCI设备添加节点。

步骤

1. 选择“集群”>“节点”。
2. 点击“待处理”查看待处理节点列表。

添加节点的过程完成后，它们将出现在“活动节点”列表中。在此之前，待处理节点会出现在待处理活动列表中。

当您节点添加到集群时，SolidFire会在待添加节点上安装集群的 Element 软件版本。这可能需要几分钟。

3. 执行以下操作之一：
 - 要添加单个节点，请单击要添加的节点旁边的“操作”图标。
 - 要添加多个节点，请选中要添加的节点的复选框，然后选择“批量操作”。*注意：*如果您添加的节点的 Element 软件版本与集群上运行的版本不同，则集群会异步地将该节点更新为集群主节点上运行的 Element 软件版本。节点更新后，会自动添加到集群中。在此异步过程中，节点将处于 pendingActive 状态。
4. 单击“添加”。

该节点出现在活动节点列表中。

查找更多信息

Node 版本控制和兼容性

Node 版本控制和兼容性

节点兼容性取决于节点上安装的 Element 软件版本。如果节点和集群的版本不兼容，Element 软件存储集群会自动将节点镜像到集群上的 Element 软件版本。

以下列表描述了构成 Element 软件版本号的软件版本重要性级别：

- 主要的

第一个数字表示软件版本。不能将具有一个主要版本号的节点添加到具有其他主要修补版本号的节点组成的集群中，也不能使用具有不同主要版本号的节点创建一个集群。

- 次要的

第二个数字表示添加到主要版本中的较小软件功能或对现有软件功能的增强。该组件在主版本组件内递增，

表示此增量版本与任何其他具有不同次组件的 Element 软件增量版本都不兼容。例如，11.0 与 11.1 不兼容，11.1 与 11.2 也不兼容。

• 微

第三个数字表示与主版本号.次版本号所代表的 Element 软件版本兼容的补丁（增量版本）。例如，11.0.1 与 11.0.2 兼容，11.0.2 与 11.0.3 兼容。

主版本号和次版本号必须匹配才能兼容。微型计算机的编号不必完全匹配即可兼容。

混合节点环境下的集群容量

集群中可以混合使用不同类型的节点。SF 系列 2405、3010、4805、6010、9605、9010、19210、38410 和 H 系列可以在集群中共存。

H 系列包括 H610S-1、H610S-2、H610S-4 和 H410S 节点。这些节点同时支持 10GbE 和 25GbE。

最好不要将未加密节点和加密节点混用。在混合节点集群中，任何节点的容量都不能超过集群总容量的 33%。例如，在一个包含四个 SF 系列 4805 节点的集群中，可以单独添加的最大节点是 SF 系列 9605。集群容量阈值是根据此情况下最大节点可能发生的损失来计算的。

根据您的 Element 软件版本，以下 SF 系列存储节点不受支持：

从.....开始	不支持存储节点...
元素 12.8	• SF4805 • SF9605 • SF19210 • SF38410
元素 12.7	• SF2405 • SF9608
元素 12.0	• SF3010 • SF6010 • SF9010

如果您尝试将这些节点之一升级到不受支持的 Element 版本，您将看到一条错误消息，指出 Element 12.x 不支持该节点。

查看节点详情

您可以查看各个节点的详细信息，例如服务标签、驱动器详细信息以及利用率和驱动器统计信息的图形。集群选项卡的“节点”页面提供了“版本”列，您可以在其中查看每个节点的软件版本。

步骤

1. 点击“集群”>“节点”。
2. 要查看特定节点的详细信息，请单击节点的“操作”图标。
3. 单击“查看详细信息”。
4. 查看节点详细信息：
 - 节点 **ID**：系统生成的节点 ID。
 - 节点名称：节点的主机名。
 - 节点角色：节点在集群中所扮演的角色。可能值：
 - 集群主节点：执行集群范围管理任务的节点，包含 MVIP 和 SVIP。
 - 集成节点：参与集群的节点。根据集群大小，集成节点的数量为 3 个或 5 个。
 - 光纤通道：集群中的一个节点。
 - 节点类型：节点的模型类型。
 - 活动硬盘：节点中活动硬盘的数量。
 - 节点利用率：基于节点热度的节点利用率百分比。显示的值是 recentPrimaryTotalHeat 的百分比。从 Element 12.8 版本开始可用。
 - 管理 **IP**：分配给节点的用于 1GbE 或 10GbE 网络管理任务的管理 IP (MIP) 地址。
 - 集群 **IP**：分配给节点的集群 IP (CIP) 地址，用于同一集群中节点之间的通信。
 - 存储 **IP**：分配给节点的存储 IP (SIP) 地址，用于 iSCSI 网络发现和所有数据网络流量。
 - 管理 **VLAN ID**：管理局域网的虚拟 ID。
 - 存储 **VLAN ID**：存储局域网的虚拟 ID。
 - 版本：每个节点上运行的软件版本。
 - 复制端口：节点上用于远程复制的端口。
 - 服务标签：分配给节点的唯一服务标签编号。
 - 自定义保护域：分配给节点的自定义保护域。

查看光纤通道端口详情

您可以从 FC 端口页面查看光纤通道端口的详细信息，例如其状态、名称和端口地址。

查看连接到集群的光纤通道端口的相关信息。

步骤

1. 点击“集群”>“FC端口”。
2. 要筛选此页面上的信息，请点击“筛选”。
3. 请查看详细信息：
 - 节点 **ID**：承载连接会话的节点。
 - 节点名称：系统生成的节点名称。
 - 插槽：光纤通道端口所在的插槽编号。

- **HBA 端口**：光纤通道主机总线适配器 (HBA) 上的物理端口。
- **WWNN**：全球节点名称。
- **WWPN**：目标全球端口名称。
- 交换机 **WWN**：光纤通道交换机的全球通用名称。
- 端口状态：端口的当前状态。
- **nPort ID**：光纤通道架构上的节点端口 ID。
- 速度：协商的光纤通道速度。可能的值如下：
 - 4Gbps
 - 8Gbps
 - 16Gbps

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

管理虚拟网络

管理虚拟网络

SolidFire存储中的虚拟网络允许将位于不同逻辑网络上的多个客户端之间的流量连接到一个集群。使用 VLAN 标记可以在网络堆栈中隔离与集群的连接。

查找更多信息

- [添加虚拟网络](#)
- [启用虚拟路由和转发](#)
- [编辑虚拟网络](#)
- [编辑 VRF VLAN](#)
- [删除虚拟网络](#)

添加虚拟网络

您可以向集群配置中添加新的虚拟网络，以启用多租户环境连接到运行 Element 软件的集群。

你需要什么

- 确定将分配给集群节点上虚拟网络的 IP 地址块。
- 确定一个存储网络 IP (SVIP) 地址，该地址将用作所有NetApp Element存储流量的端点。



对于此配置，您必须考虑以下标准：

- 未启用 VRF 的 VLAN 要求发起方与 SVIP 位于同一子网中。

- 启用 VRF 的 VLAN 不需要发起方与 SVIP 位于同一子网中，并且支持路由。
- 默认的 SVIP 不要求发起方与 SVIP 位于同一子网中，并且支持路由。

添加虚拟网络时，会为每个节点创建一个接口，每个接口都需要一个虚拟网络 IP 地址。创建新虚拟网络时指定的 IP 地址数量必须等于或大于集群中的节点数量。虚拟网络地址会自动由各个节点批量配置并分配给这些节点。您无需手动为集群中的节点分配虚拟网络地址。

步骤

1. 点击“集群”>“网络”。
2. 点击“创建VLAN”。
3. 在“创建新 VLAN”对话框中，在以下字段中输入值：
 - **VLAN名称**
 - **VLAN标签**
 - **SVIP**
 - **Netmask**
 - （可选）描述
4. 输入 IP 地址块 中 IP 地址范围的 起始 IP 地址。
5. 输入 IP 地址范围的*大小*，即要包含在地址块中的 IP 地址数量。
6. 点击“添加块”为该 VLAN 添加一个非连续的 IP 地址块。
7. 点击“创建VLAN”。

查看虚拟网络详情

步骤

1. 点击“集群”>“网络”。
2. 查看详细信息。
 - **ID**：VLAN 网络的唯一 ID，由系统分配。
 - **名称**：VLAN 网络的唯一用户指定名称。
 - **VLAN 标签**：创建虚拟网络时分配的 VLAN 标签。
 - **SVIP**：分配给虚拟网络的存储虚拟 IP 地址。
 - **子网掩码**：此虚拟网络的子网掩码。
 - **网关**：虚拟网络网关的唯一IP地址。必须启用 VRF。
 - **VRF 已启用**：指示虚拟路由和转发是否已启用。
 - **使用的IP地址**：用于虚拟网络的虚拟网络IP地址范围。

启用虚拟路由和转发

您可以启用虚拟路由和转发 (VRF)，它允许路由器中存在多个路由表实例并同时工作。此功能仅适用于存储网络。

只能在创建 VLAN 时启用 VRF。如果要切换回非 VRF 模式，则必须删除并重新创建 VLAN。

1. 点击“集群”>“网络”。
2. 要在新 VLAN 上启用 VRF，请选择“创建 VLAN”。
 - a. 请输入新VRF/VLAN的相关信息。请参阅“添加虚拟网络”。
 - b. 选中“启用VRF”复选框。
 - c. 可选：输入网关。
3. 点击“创建VLAN”。

查找更多信息

[添加虚拟网络](#)

编辑虚拟网络

您可以更改 VLAN 属性，例如 VLAN 名称、子网掩码和 IP 地址块大小。VLAN 的 VLAN 标签和 SVIP 不能修改。对于非 VRF VLAN，网关属性不是有效参数。

如果存在任何 iSCSI、远程复制或其他网络会话，则修改可能会失败。

管理 VLAN IP 地址范围大小时，应注意以下限制：

- 您只能从创建 VLAN 时分配的初始 IP 地址范围内删除 IP 地址。
- 您可以删除在初始 IP 地址范围之后添加的 IP 地址块，但不能通过删除 IP 地址来调整 IP 地址块的大小。
- 当您尝试从初始 IP 地址范围或 IP 地址块中删除集群中节点正在使用的 IP 地址时，操作可能会失败。
- 您无法将特定正在使用的 IP 地址重新分配给集群中的其他节点。

您可以使用以下步骤添加 IP 地址块：

1. 选择“集群”>“网络”。
2. 选择要编辑的 VLAN 的“操作”图标。
3. 选择*编辑*。
4. 在“编辑 VLAN”对话框中，输入 VLAN 的新属性。
5. 选择“添加块”为虚拟网络添加非连续的 IP 地址块。
6. 选择“保存更改”。

故障排除知识库文章链接

链接到知识库文章，以获取有关管理 VLAN IP 地址范围的故障排除帮助。

- ["在 Element 集群的 VLAN 中添加存储节点后出现重复 IP 警告"](#)
- ["如何在 Element 中确定哪些 VLAN IP 地址正在使用以及这些 IP 地址分配给了哪些节点"](#)

编辑 VRF VLAN

您可以更改 VRF VLAN 属性，例如 VLAN 名称、子网掩码、网关和 IP 地址块。

1. 点击“集群”>“网络”。
2. 单击要编辑的 VLAN 的“操作”图标。
3. 单击“编辑”。
4. 在“编辑 VLAN”对话框中输入 VRF VLAN 的新属性。
5. 点击“保存更改”。

删除虚拟网络

您可以删除虚拟网络对象。在删除虚拟网络之前，必须先将地址块添加到另一个虚拟网络。

1. 点击“集群”>“网络”。
2. 单击要删除的 VLAN 旁边的“操作”图标。
3. 单击“删除”。
4. 确认消息。

查找更多信息

[编辑虚拟网络](#)

创建支持 FIPS 驱动器的集群

为 FIPS 驱动器功能准备元素集群

在许多客户环境中，安全性对于解决方案的部署变得越来越重要。联邦信息处理标准（FIPS）是计算机安全和互操作性标准。符合 FIPS 140-2 标准的静态数据加密是整体安全解决方案的一个组成部分。

为了启用 FIPS 驱动器功能，您应该避免将一些节点支持 FIPS 驱动器功能而另一些节点不支持。

集群被视为符合 FIPS 标准的驱动器，需满足以下条件：

- 所有硬盘均通过了FIPS认证。
- 所有节点均为FIPS驱动节点。
- 已启用静态数据加密 (EAR)。
- FIPS驱动功能已启用。所有驱动器和节点都必须具备 FIPS 功能，并且必须启用静态加密才能启用 FIPS 驱动器功能。

启用静态数据加密

您可以启用和禁用集群范围内的静态数据加密。默认情况下不会启用此功能。要支持 FIPS

驱动器，必须启用静态加密。

1. 在NetApp Element软件用户界面中，单击“集群”>“设置”。
2. 单击“启用静态数据加密”。

查找更多信息

- [启用和禁用集群加密](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

确定节点是否已准备好使用 **FIPS** 驱动器功能

您应该使用NetApp Element软件 GetFipsReport API 方法检查存储集群中的所有节点是否都已准备好支持 FIPS 驱动器。

生成的报告显示以下状态之一：

- 无：节点不支持 FIPS 驱动器功能。
- 部分：节点具备 FIPS 功能，但并非所有驱动器都是 FIPS 驱动器。
- 就绪：节点具备 FIPS 功能，所有驱动器均为 FIPS 驱动器，或者没有驱动器。

步骤

1. 使用 Element API，输入以下命令检查存储集群中的节点和驱动器是否支持 FIPS 驱动器：

```
GetFipsReport
```

2. 查看结果，注意任何未显示“就绪”状态的节点。
3. 对于任何未显示“就绪”状态的节点，请检查驱动器是否支持 FIPS 驱动器功能：
 - 使用 Element API，输入：GetHardwareList
 - 请注意 **DriveEncryptionCapabilityType** 的值。如果是“fips”，则硬件可以支持FIPS驱动器功能。

查看详情 GetFipsReport 或者 ListDriveHardware 在 ["元素 API 参考"](#)。

4. 如果驱动器不支持 FIPS 驱动器功能，请将硬件更换为 FIPS 硬件（节点或驱动器）。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

启用 **FIPS** 驱动器功能

您可以使用NetApp Element软件启用 FIPS 驱动器功能。 EnableFeature API 方法。

集群上必须启用静态数据加密，并且所有节点和驱动器都必须具备 FIPS 功能，当 GetFipsReport 对所有节点显

示“就绪”状态时，即可表明这一点。

步骤

1. 使用 Element API，通过输入以下命令在所有驱动器上启用 FIPS：

```
EnableFeature params: FipsDrives
```

查找更多信息

- ["使用 Element API 管理存储"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

检查 FIPS 驱动器状态

您可以使用NetApp Element软件检查集群上是否启用了 FIPS 驱动器功能。

GetFeatureStatus API 方法，用于显示 FIPS 驱动器启用状态是真还是假。

1. 使用 Element API，通过输入以下命令检查集群上的 FIPS 驱动器功能：

```
GetFeatureStatus
```

2. 回顾结果 `GetFeatureStatus` API调用。如果 FIPS 驱动器启用值为 True，则启用 FIPS 驱动器功能。

```
{ "enabled": true,  
  "feature": "FipsDrives"  
}
```

查找更多信息

- ["使用 Element API 管理存储"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

排查 FIPS 驱动器功能故障

使用NetApp Element软件用户界面，您可以查看与 FIPS 驱动器功能相关的系统集群故障或错误信息的警报。

1. 使用 Element UI，选择“报告”>“警报”。
2. 查找集群故障，包括：
 - FIPS驱动程序不匹配
 - FIPS 导致不合规
3. 有关解决方法建议，请参阅集群故障代码信息。

查找更多信息

- [集群故障代码](#)
- ["使用 Element API 管理存储"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

建立安全通信

在您的集群上启用 **HTTPS** 的 **FIPS 140-2** 标准

您可以使用 EnableFeature API 方法为 HTTPS 通信启用 FIPS 140-2 操作模式。

使用NetApp Element软件，您可以选择在集群上启用联邦信息处理标准 (FIPS) 140-2 操作模式。启用此模式将激活NetApp加密安全模块 (NCSM)，并利用 FIPS 140-2 1 级认证加密，通过 HTTPS 对所有与NetApp Element UI 和 API 的通信进行加密。



启用 FIPS 140-2 模式后，无法禁用。启用 FIPS 140-2 模式后，集群中的每个节点都会重新启动并运行自检，以确保 NCSM 已正确启用并在 FIPS 140-2 认证模式下运行。这会导致集群上的管理连接和存储连接中断。您应该仔细规划，只有当您的环境需要它提供的加密机制时才启用此模式。

更多信息请参阅 Element API 信息。

以下是启用 FIPS 的 API 请求示例：

```
{
  "method": "EnableFeature",
  "params": {
    "feature" : "fips"
  },
  "id": 1
}
```

启用此操作模式后，所有 HTTPS 通信均使用 FIPS 140-2 批准的密码。

查找更多信息

- [SSL密码](#)
- ["使用 Element API 管理存储"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

SSL 密码

SSL 密码是主机用来建立安全通信的加密算法。Element 软件支持标准密码，启用 FIPS

140-2 模式时还支持非标准密码。

以下列表提供了 Element 软件支持的标准安全套接字层 (SSL) 密码套件，以及启用 FIPS 140-2 模式时支持的 SSL 密码套件：

- **FIPS 140-2 已禁用**

TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256 (dh 2048) - A
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256 (dh 2048) -A
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA256 (dh 2048) -A
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384 (dh 2048) - A
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256 (secp256r1) - A
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256 (secp256r1) - A
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA384 (secp256r1) - A
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384 (secp256r1) - A
TLS_RSA_WITH_3DES_EDE_CBC_SHA (rsa 2048) - C
TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA (rsa 2048) - A
TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256 (rsa 2048) - A
TLS_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256 (rsa 2048) - A
TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA (rsa 2048) - A
TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA256 (rsa 2048) - A
TLS_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384 (rsa 2048) - A
TLS_RSA_WITH_CAMELLIA_128_CBC_SHA (rsa 2048) - A
TLS_RSA_WITH_CAMELLIA_256_CBC_SHA (rsa 2048) - A
TLS_RSA_WITH_IDEA_CBC_SHA (rsa 2048) - A
TLS_RSA_WITH_RC4_128_MD5 (rsa 2048) - C
TLS_RSA_WITH_RC4_128_SHA (rsa 2048) - C
TLS_RSA_WITH_SEED_CBC_SHA (rsa 2048) - A

- 符合**FIPS 140-2**标准

TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256 (dh 2048) - A
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256 (dh 2048) -A

TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA256 (dh 2048) - A
TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384 (dh 2048) - A
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256 (sect571r1) - A
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256 (secp256r1) - A
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256 (secp256r1) - A
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256 (sect571r1) - A
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA384 (sect571r1) - A
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA384 (secp256r1) - A
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384 (secp256r1) - A
TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384 (sect571r1) - A
TLS_RSA_WITH_3DES_EDE_CBC_SHA (rsa 2048) - C
TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA (rsa 2048) - A
TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA256 (rsa 2048) - A
TLS_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256 (rsa 2048) - A
TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA (rsa 2048) - A
TLS_RSA_WITH_AES_256_CBC_SHA256 (rsa 2048) - A
TLS_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384 (rsa 2048) - A

[查找更多信息](#)

[在您的集群上启用 HTTPS 的 FIPS 140-2 标准](#)

开始使用外部密钥管理

开始使用外部密钥管理

外部密钥管理 (EKM) 结合集群外外部密钥服务器 (EKS) 提供安全的身份验证密钥 (AK) 管理。AK 用于在需要时锁定和解锁自加密驱动器 (SED)。["静态加密"](#)已在集群上启用。EKS 提供 AK 的安全生成和存储。该集群利用密钥管理互操作协议 (KMIP) (OASIS 定义的标准协议) 与 EKS 通信。

- ["建立外部管理"](#)
- ["重新密钥软件加密静态主密钥"](#)
- ["恢复无法访问或无效的身份验证密钥"](#)
- ["外部密钥管理 API 命令"](#)

查找更多信息

- ["CreateCluster API 可用于启用静态软件加密。"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

设置外部密钥管理

您可以按照这些步骤，并使用列出的 Element API 方法来设置您的外部密钥管理功能。

你需要什么

- 如果您正在设置外部密钥管理并结合静态软件加密，则您已使用以下方式启用静态软件加密：["CreateCluster"](#)在不包含卷的新集群上执行此方法。

步骤

1. 与外部密钥服务器（EKS）建立信任关系。
 - a. 为 Element 集群创建公钥/私钥对，通过调用以下 API 方法与密钥服务器建立信任关系：["创建公钥/私钥对"](#)
 - b. 获取证书颁发机构需要签署的证书签名请求（CSR）。CSR 使密钥服务器能够验证将要访问密钥的 Element 集群是否已通过 Element 集群的身份验证。调用以下 API 方法：["获取客户端证书签名请求"](#)
 - c. 使用 EKS/证书颁发机构对检索到的 CSR 进行签名。更多信息请参阅第三方文档。
2. 在集群上创建服务器和提供程序，以便与 EKS 通信。密钥提供者定义密钥的获取地点，服务器定义要与之通信的 EKS 的具体属性。
 - a. 通过调用以下 API 方法创建密钥提供程序，密钥服务器详细信息将存放于此：["创建密钥提供程序Kmpip"](#)
 - b. 通过调用以下 API 方法，创建提供证书颁发机构的签名证书和公钥证书的密钥服务器：["创建密钥服务器Kmpip"](#) ["测试密钥服务器Kmpip"](#)

如果测试失败，请检查服务器连接和配置。然后重复测试。
 - c. 通过调用以下 API 方法将密钥服务器添加到密钥提供程序容器中：["AddKeyServerToProviderKmpip"](#) ["测试密钥提供程序Kmpip"](#)

如果测试失败，请检查服务器连接和配置。然后重复测试。
3. 接下来，请执行以下操作之一，以实现静态数据加密：
 - a. （用于静态数据硬件加密）启用["静态硬件加密"](#)通过调用以下方法提供包含用于存储密钥的密钥服务器的密钥提供程序的 ID：["启用静态加密"](#) API 方法。



您必须通过以下方式启用静态加密：["API"](#)。使用现有的 Element UI 按钮启用静态加密将导致该功能恢复为使用内部生成的密钥。

- b. （针对静态软件加密）为了["静态软件加密"](#)要使用新创建的密钥提供程序，请将密钥提供程序 ID 传递给["重新密钥软件静态加密主密钥"](#)API 方法。

查找更多信息

- ["启用和禁用集群加密"](#)

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

重新密钥软件加密静态主密钥

您可以使用 Element API 重新生成现有密钥。此过程会为您的外部密钥管理服务器创建一个新的替换主密钥。主钥匙总是用新的主钥匙替换，绝不会复制或覆盖。

您可能需要在以下某个过程中重新输入密码：

- 作为从内部密钥管理变更为外部密钥管理的一部分，创建新密钥。
- 为应对或防范安全事件而创建新密钥。



该过程是异步的，会在重新密钥操作完成之前返回响应。你可以使用["获取异步结果"](#)用于轮询系统以查看进程何时完成的方法。

你需要什么

- 您已启用静态软件加密。["CreateCluster"](#)在不包含卷且没有 I/O 的新集群上执行此方法。使用链接：[../api/reference_element_api_getsoftwareencryptionatrestinfo.html](#) [`GetSoftwareEncryptionAtRestInfo` 确认该州是 `enabled` 在继续之前。
- 你有["建立了信任关系"](#) SolidFire 集群与外部密钥服务器 (EKS) 之间。运行["测试密钥提供程序 Kmip"](#)验证与密钥提供程序的连接是否已建立的方法。

步骤

1. 运行["ListKeyProvidersKmip"](#)命令并复制密钥提供程序 ID(`keyProviderID`) 。
2. 运行["重新密钥软件静态加密主密钥"](#)和 `keyManagementType` 参数为 `external` 和 `keyProviderID` 作为上一步中密钥提供者的 ID 号：

```
{
  "method": "rekeysoftwareencryptionatrestmasterkey",
  "params": {
    "keyManagementType": "external",
    "keyProviderID": "<ID number>"
  }
}
```

3. 复制 `asyncHandle` 来自 `RekeySoftwareEncryptionAtRestMasterKey` 命令响应。
4. 运行["获取异步结果"](#)使用命令 `asyncHandle` 使用上一步的值来确认配置更改。从命令响应中可以看到，旧的主密钥配置已更新为新的密钥信息。复制新的密钥提供程序 ID，以便在后续步骤中使用。

```
{
  "id": null,
  "result": {
    "createTime": "2021-01-01T22:29:18Z",
    "lastUpdateTime": "2021-01-01T22:45:51Z",
    "result": {
      "keyToDecommission": {
        "keyID": "<value>",
        "keyManagementType": "internal"
      },
      "newKey": {
        "keyID": "<value>",
        "keyManagementType": "external",
        "keyProviderID": <value>
      },
      "operation": "Rekeying Master Key. Master Key management being transferred from Internal Key Management to External Key Management with keyProviderID=<value>",
      "state": "Ready"
    },
    "resultType": "RekeySoftwareEncryptionAtRestMasterKey",
    "status": "complete"
  }
}
```

5. 运行 `GetSoftwareEncryptionAtRestInfo` 命令确认新的关键细节，包括 `keyProviderID` 已更新。

```
{
  "id": null,
  "result": {
    "masterKeyInfo": {
      "keyCreatedTime": "2021-01-01T22:29:18Z",
      "keyID": "<updated value>",
      "keyManagementType": "external",
      "keyProviderID": <value>
    },
    "rekeyMasterKeyAsyncResultID": <value>
    "status": "enabled",
    "version": 1
  },
}
```

查找更多信息

- ["使用 Element API 管理存储"](#)

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

恢复无法访问或无效的身份验证密钥

偶尔会出现需要用户干预的错误。如果发生错误，将会生成集群故障（称为集群故障代码）。这里描述了两最可能的情况。

由于 **KmipServerFault** 集群故障，集群无法解锁驱动器。

当集群首次启动且密钥服务器无法访问或所需密钥不可用时，可能会发生这种情况。

1. 请按照集群故障代码（如有）中的恢复步骤进行操作。

可能会设置 **sliceServiceUnhealthy** 故障，因为元数据驱动器已被标记为故障并置于“可用”状态。

清除步骤：

1. 再次添加驱动器。
2. 3到4分钟后，检查一下 `sliceServiceUnhealthy` 故障已排除。

看["集群故障代码"](#)了解更多信息。

外部密钥管理 **API** 命令

EKM管理和配置可用API列表。

用于在集群和外部客户拥有的服务器之间建立信任关系：

- 创建公钥/私钥对
- 获取客户端证书签名请求

用于定义外部客户自有服务器的具体细节：

- 创建密钥服务器Kmip
- 修改密钥服务器Kmip
- 删除密钥服务器Kmip
- GetKeyServerKmip
- ListKeyServersKmip
- 测试密钥服务器Kmip

用于创建和维护管理外部密钥服务器的密钥提供程序：

- 创建密钥提供程序Kmip
- 删除密钥提供程序Kmip
- AddKeyServerToProviderKmip

- 从提供程序中移除密钥服务器Kmp
- GetKeyProviderKmp
- ListKeyProvidersKmp
- 重新密钥软件静态加密主密钥
- 测试密钥提供程序Kmp

有关 API 方法的信息，请参阅 ["API 参考信息"](#)。

管理卷和虚拟卷

了解如何管理卷和虚拟卷

您可以通过 Element UI 中的“管理”选项卡管理运行 Element 软件的集群中的数据。可用的集群管理功能包括创建和管理数据卷、卷访问组、发起程序和服务质量 (QoS) 策略。

使用卷

SolidFire系统使用卷来配置存储。卷是可通过网络由 iSCSI 或光纤通道客户端访问的块设备。在“管理”选项卡的“卷”页面上，您可以创建、修改、克隆和删除节点上的卷。您还可以查看有关卷带宽和 I/O 使用情况的统计信息。

["了解如何处理卷"](#)

使用虚拟卷

您可以使用 Element UI 查看虚拟卷及其关联的存储容器、协议端点、绑定和主机的信息并执行相关任务。

NetApp Element软件存储系统出厂时默认禁用虚拟卷 (VVols) 功能。您必须通过 Element UI 手动启用 vSphere VVol 功能，此操作为一次性任务。

启用 VVol 功能后，用户界面中会出现一个 VVols 选项卡，提供与 VVols 相关的监控和有限的管理选项。此外，一个名为 VASA Provider 的存储端软件组件充当 vSphere 的存储感知服务。大多数 VVols 命令（例如 VVol 创建、克隆和编辑）由 vCenter Server 或 ESXi 主机发起，并由 VASA Provider 转换为 Element 软件存储系统的 Element API。可以使用 Element UI 发起创建、删除和管理存储容器以及删除虚拟卷的命令。

使用 Element 软件存储系统的虚拟卷功能所需的大部分配置都在 vSphere 中完成。请参阅《VMware vSphere Virtual Volumes for SolidFire Storage Configuration Guide》以在 vCenter 中注册 VASA Provider、创建和管理 VVol 数据存储以及根据策略管理存储。



对于 Element 12.5 及更早版本，请勿向单个 vCenter 实例注册多个 NetApp Element VASA 提供程序。如果添加了第二个 NetApp Element VASA 提供程序，则所有 VVOL 数据存储都将无法访问。



如果您已将 VASA 提供商注册到 vCenter，则可通过升级补丁获得对多个 vCenter 的 VASA 支持。要安装，请从以下位置下载 VASA39 .tar.gz 文件：["NetApp软件下载"](#)前往现场并按照清单上的说明进行操作。NetApp Element VASA 提供程序使用 NetApp 证书。通过此补丁，vCenter 可以直接使用未经修改的证书，以支持多个 vCenter 用于 VASA 和 VVols。请勿修改证书。VASA 不支持自定义 SSL 证书。

"了解如何使用虚拟卷"

与批量访问组和发起者合作

您可以使用 iSCSI 发起程序或光纤通道发起程序来访问卷访问组中定义的卷。

您可以通过映射卷集合中的 iSCSI 发起程序 IQN 或光纤通道 WWPN 来创建访问组。添加到访问组的每个 IQN 都可以访问组中的每个卷，而无需 CHAP 身份验证。

CHAP 认证方法有两种类型：

- 账户级 CHAP 认证：您可以为账户分配 CHAP 认证。
- 发起方级 CHAP 身份验证：您可以为特定发起方分配唯一的 CHAP 目标和密钥，而无需在单个帐户中绑定到单个 CHAP。这种发起方级别的 CHAP 身份验证取代了帐户级别的凭据。

(可选) 使用每个发起方的 CHAP，您可以强制执行发起方授权和每个发起方的 CHAP 身份验证。这些选项可以根据每个发起者进行定义，一个访问组可以包含具有不同选项的多个发起者。

将每个 WWPN 添加到访问组即可启用对访问组中卷的光纤通道网络访问。



卷访问组具有以下限制：

- 一个访问组中最多允许有 64 个 IQN 或 WWPN。
- 一个访问组最多可以包含 2000 卷。
- 一个 IQN 或 WWPN 只能属于一个访问组。
- 一个卷册最多可以属于四个访问组。

"了解如何与批量访问组和发起者合作"

了解更多信息

- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

使用卷

管理服务质量政策

服务质量 (QoS) 策略允许您创建和保存可应用于多个卷的标准化服务质量设置。您可以在“管理”选项卡的“QoS 策略”页面中创建、编辑和删除 QoS 策略。



如果您正在使用 QoS 策略，请不要在卷上使用自定义 QoS。自定义 QoS 将覆盖和调整卷 QoS 设置的 QoS 策略值。

["NetApp 视频：SolidFire 服务质量策略"](#)

看["服务性能和质量"](#)。

- 创建 QoS 策略
- 编辑 QoS 策略
- 删除 QoS 策略

创建 QoS 策略

您可以创建 QoS 策略，并在创建卷时应用这些策略。

1. 选择“管理”>“QoS策略”。
2. 点击“创建QoS策略”。
3. 请输入*保单名称*。
4. 输入最小 **IOPS**、最大 **IOPS** 和 突发 **IOPS** 值。
5. 点击“创建QoS策略”。

编辑 QoS 策略

您可以更改现有 QoS 策略的名称或编辑与该策略关联的值。更改 QoS 策略会影响与该策略关联的所有卷。

1. 选择“管理”>“QoS策略”。
2. 单击要编辑的 QoS 策略的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择编辑。
4. 在“编辑 QoS 策略”对话框中，根据需要修改以下属性：
 - 策略名称
 - 最小 IOPS
 - 最大 IOPS
 - 突发 IOPS
5. 点击“保存更改”。

删除 QoS 策略

如果不再需要 QoS 策略，您可以将其删除。删除 QoS 策略时，与该策略关联的所有卷将保留 QoS 设置，但会与该策略解除关联。



如果您要尝试将卷与 QoS 策略解除关联，则可以将该卷的 QoS 设置更改为自定义。

1. 选择“管理”>“QoS策略”。
2. 单击要删除的 QoS 策略旁边的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择“删除”。
4. 确认此操作。

查找更多信息

- ["移除卷的 QoS 策略关联"](#)

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

管理卷

SolidFire系统使用卷来配置存储。卷是可通过网络由 iSCSI 或光纤通道客户端访问的块设备。

在“管理”选项卡的“卷”页面上，您可以创建、修改、克隆和删除节点上的卷。

创建卷

您可以创建卷并将该卷与指定的帐户关联。每卷书籍都必须与一个帐户关联。通过此关联，该帐户可以使用 CHAP 凭据通过 iSCSI 发起程序访问卷。

创建卷时可以指定 QoS 设置。

1. 选择“管理”>“卷”。
2. 点击“创建卷”。
3. 在“创建新卷”对话框中，输入“卷名称”。
4. 请输入体积总大小。



默认卷大小选择单位为 GB。您可以创建以 GB 或 GiB 为单位大小的卷：

- 1GB = 10亿字节
- 1GiB = 1,073,741,824 字节

5. 选择体积的*块大小*。
6. 点击“帐户”下拉列表，然后选择应该有权访问该卷的帐户。

如果账户不存在，请点击“创建账户”链接，输入新账户名称，然后点击“创建”。账户已创建并与新卷关联。



如果账户数量超过 50 个，则列表不会显示。开始输入后，自动完成功能会显示可供选择的值。

7. 要设置*服务质量*，请执行以下操作之一：
 - a. 在“策略”下，您可以选择现有的 QoS 策略（如有）。
 - b. 在“自定义设置”下，设置 IOPS 的自定义最小值、最大值和突发值，或使用默认的 QoS 值。

最大 IOPS 或突发 IOPS 值大于 20,000 IOPS 的卷可能需要较高的队列深度或多个会话才能在单个卷上达到此 IOPS 水平。

8. 点击“创建卷”。

查看成交量详情

1. 选择“管理”>“卷”。

2. 查看详细信息。

- **ID**：系统生成的卷 ID。
- **名称**：创建卷时赋予该卷的名称。
- **帐户**：分配给该卷的帐户名称。
- **访问组**：卷所属的卷访问组的名称。
- **访问权限**：创建卷时分配给该卷的访问类型。可能值：
 - **读/写**：所有读写操作均被接受。
 - **只读**：允许所有读取操作；不允许写入操作。
 - **已锁定**：仅允许管理员访问。
 - **ReplicationTarget**：指定为复制卷对中的目标卷。
- **已用空间**：体积中已使用的空间百分比。
- **大小**：卷的总大小（以 GB 为单位）。
- **主节点 ID**：此卷的主节点。
- **辅助节点 ID**：此卷的辅助节点列表。在过渡状态下（例如次级节点发生变化时），可能存在多个值，但通常只有一个值。
- **QoS 节流**：识别卷是否因主存储节点负载过高而受到节流。
- **QoS策略**：用户定义的QoS策略的名称和链接。
- **最小 IOPS**：保证该卷的最小 IOPS 数。
- **最大 IOPS**：卷允许的最大 IOPS 数。
- **突发IOPS**：在短时间内允许达到的最大IOPS数量。默认值 = 15,000。
- **快照数**：为该卷创建的快照数量。
- **属性**：通过 API 方法以键/值对的形式分配给卷的属性。
- **512e**：指示卷上是否启用了 512e。可能值：
 - 是
 - 否
- **创建于**：卷的创建日期和时间。

查看单笔交易详情

您可以查看各个卷的性能统计信息。

1. 选择“报告”>“销量表现”。
2. 在音量列表中，单击音量对应的“操作”图标。
3. 单击“查看详细信息”。

页面底部出现一个托盘，其中包含有关该卷的一般信息。

4. 要查看有关销量的更多详细信息，请点击*查看更多详情*。

该系统会显示详细信息以及音量性能图表。

编辑活动卷

您可以修改卷属性，例如 QoS 值、卷大小以及计算字节值的计量单位。您还可以修改用于复制的帐户访问权限或限制对卷的访问。

当集群上有足够的空间且满足以下条件时，您可以调整卷的大小：

- 正常运行条件。
- 报告称出现容量错误或故障。
- 该卷正在被克隆。
- 音量正在重新同步。

步骤

1. 选择“管理”>“卷”。
2. 在“活动”窗口中，单击要编辑的卷的“操作”图标。
3. 单击“编辑”。
4. *可选：*更改卷的总大小。
 - 你可以增加体积，但不能减少体积。在一次调整大小的操作中，您只能调整一个卷的大小。垃圾回收操作和软件升级不会中断调整大小操作。
 - 如果要调整复制卷的大小，应首先增加指定为复制目标的卷的大小。然后您可以调整源卷的大小。目标体积可以大于或等于源体积，但不能小于源体积。

默认卷大小选择单位为 GB。您可以创建以 GB 或 GiB 为单位大小的卷：

- 1GB = 10亿字节
- 1GiB = 1,073,741,824 字节

5. *可选：*请选择以下不同的帐户访问级别：
 - 只读
 - 读写
 - 已锁定
 - 复制目标
6. 可选： 选择应该有权访问该卷的帐户。

如果账户不存在，请点击“创建账户”链接，输入新的账户名称，然后点击“创建”。账户已创建并与卷关联。



如果账户数量超过 50 个，则列表不会显示。开始输入后，自动完成功能会显示可供选择的值。

7. *可选：*要更改“服务质量”中的选择，请执行以下操作之一：
 - a. 在“策略”下，您可以选择现有的 QoS 策略（如有）。

b. 在“自定义设置”下，设置 IOPS 的自定义最小值、最大值和突发值，或使用默认的 QoS 值。



如果您在卷上使用 QoS 策略，您可以设置自定义 QoS 以移除 QoS 策略与该卷的关联。自定义 QoS 将覆盖和调整卷 QoS 设置的 QoS 策略值。



更改 IOPS 值时，应以十或百为单位递增。输入值必须为有效的整数。



配置卷，使其突发值极高。这样一来，系统就能更快地处理偶尔出现的大块顺序工作负载，同时还能限制卷的持续 IOPS。

8. 点击“保存更改”。

删除卷

您可以从 Element 存储集群中删除一个或多个卷。

系统不会立即清除已删除的卷；该卷在大约 8 小时内保持可用。如果在系统清除卷之前还原它，该卷将恢复联机并还原 iSCSI 连接。

如果用于创建快照的卷被删除，则其关联的快照将变为非活动状态。当删除源卷时，关联的非活动快照也会从系统中删除。



在安装或升级过程中，会创建与管理服务关联的持久卷并将其分配给新帐户。如果您使用的是持久卷，请勿修改或删除卷或其关联的帐户。

步骤

1. 选择“管理”>“卷”。
2. 要删除单个卷，请执行以下步骤：
 - a. 点击要删除的卷对应的“操作”图标。
 - b. 在出现的菜单中，单击“删除”。
 - c. 确认此操作。

系统会将卷移至“卷”页面上的“已删除”区域。

3. 要删除多个卷，请执行以下步骤：
 - a. 在卷列表中，选中要删除的卷旁边的复选框。
 - b. 点击“批量操作”。
 - c. 在出现的菜单中，单击“删除”。
 - d. 确认此操作。

系统会将卷移至“卷”页面上的“已删除”区域。

恢复已删除的卷

如果系统中的某个卷已被删除但尚未被清除，则可以将其恢复。系统会在删除卷后大约八小时自动清除该卷。如

果系统已清除该卷，则无法恢复。

- 1. 选择“管理”>“卷”。
- 2. 点击“已删除”选项卡查看已删除卷的列表。
- 3. 单击要恢复的卷对应的“操作”图标。
- 4. 在出现的菜单中，单击“恢复”。
- 5. 确认此操作。

该卷被放入*活动*卷列表中，并且与该卷的 iSCSI 连接已恢复。

清除卷

当一个卷被清除时，它会从系统中永久删除。该卷中的所有数据都丢失了。

系统会在删除卷八小时后自动清除这些卷。但是，如果您想在预定时间之前清除卷，您可以这样做。

- 1. 选择“管理”>“卷”。
- 2. 点击“已删除”按钮。
- 3. 执行以下步骤以清除单个卷或多个卷。

选项	步骤
清除单个卷	a. 单击要清除的卷的“操作”图标。 b. 点击“清除”。 c. 确认此操作。
清除多个卷	a. 选择要清除的卷。 b. 点击“批量操作”。 c. 在出现的菜单中，选择“清除”。 d. 确认此操作。

克隆卷

您可以创建单个卷或多个卷的克隆，以创建数据在特定时间点的副本。克隆卷时，系统会创建卷的快照，然后创建快照引用的数据的副本。这是一个异步过程，该过程所需的时间取决于您要克隆的卷的大小和当前的集群负载。

集群一次最多支持每个卷运行两个克隆请求，一次最多支持八个活动卷克隆操作。超出这些限制的请求将被排队，稍后处理。



不同的操作系统对克隆卷的处理方式各不相同。VMware ESXi 会将克隆卷视为卷副本或快照卷。该卷将是一个可用于创建新数据存储的设备。有关挂载克隆卷和处理快照 LUN 的更多信息，请参阅 VMware 文档。 ["挂载 VMFS 数据存储副本"](#)和 ["管理重复的 VMFS 数据存储"](#)。



在通过克隆到较小大小来截断克隆卷之前，请确保已准备好分区，以便它们能够适应较小的卷。

步骤

1. 选择“管理”>“卷”。
2. 要克隆单个卷，请执行以下步骤：
 - a. 在“活动”页面的卷列表中，单击要克隆的卷的“操作”图标。
 - b. 在出现的菜单中，单击“克隆”。
 - c. 在“克隆卷”窗口中，输入新克隆卷的卷名。
 - d. 使用“容量大小”微调框和列表选择容量的大小和测量单位。



默认卷大小选择单位为 GB。您可以创建以 GB 或 GiB 为单位大小的卷：

- 1GB = 10亿字节
 - 1GiB = 1,073,741,824 字节
- e. 选择新克隆卷的访问类型。
 - f. 从“帐户”列表中选择要与新克隆卷关联的帐户。



您可以在此步骤中创建帐户，方法是单击“创建帐户”链接，输入帐户名称，然后单击“创建”。创建账户后，系统会自动将其添加到“账户”列表中。

3. 要克隆多个卷，请执行以下步骤：
 - a. 在“活动”页面的卷列表中，选中要克隆的任何卷旁边的复选框。
 - b. 单击“批量操作”。
 - c. 在出现的菜单中，选择“克隆”。
 - d. 在“克隆多个卷”对话框中，在“新卷名称前缀”字段中输入克隆卷的前缀。
 - e. 从“帐户”列表中选择要与克隆卷关联的帐户。
 - f. 选择克隆卷的访问类型。
4. 单击“开始克隆”。



增加克隆的体积大小，会在新体积的末尾产生额外的可用空间。根据您的使用方式，您可能需要扩展分区或在可用空间中创建新分区才能充分利用它。

了解更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

将 LUN 分配给光纤通道卷

您可以更改卷访问组中光纤通道卷的 LUN 分配。创建卷访问组时，也可以进行光纤通道卷

LUN 分配。

分配新的光纤通道 LUN 是一项高级功能，可能会对连接的主机产生未知后果。例如，主机可能不会自动发现新的 LUN ID，主机可能需要重新扫描才能发现新的 LUN ID。

1. 选择“管理”>“访问组”。
2. 点击要编辑的访问组的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择编辑。
4. 在“编辑卷访问组”对话框的“分配 LUN ID”下，单击“LUN 分配”列表上的箭头。
5. 对于列表中要分配 LUN 的每个卷，请在相应的 **LUN** 字段中输入新值。
6. 点击“保存更改”。

对卷应用QoS策略

您可以将现有的 QoS 策略批量应用于一个或多个卷。

您要批量应用的QoS策略必须存在。

1. 选择“管理”>“卷”。
2. 在卷列表中，选中要应用 QoS 策略的任何卷旁边的复选框。
3. 点击“批量操作”。
4. 在出现的菜单中，单击“应用 QoS 策略”。
5. 从下拉列表中选择 QoS 策略。
6. 单击“应用”。

查找更多信息

服务质量政策

移除卷的 QoS 策略关联

您可以通过选择自定义 QoS 设置，从卷中删除 QoS 策略关联。

您要修改的卷应该与 QoS 策略关联。

1. 选择“管理”>“卷”。
2. 单击包含要修改的 QoS 策略的卷的“操作”图标。
3. 单击“编辑”。
4. 在出现的“服务质量”菜单下，点击“自定义设置”。
5. 修改 **最小 IOPS**、**最大 IOPS** 和 **突发 IOPS**，或保持默认设置。
6. 点击“保存更改”。

使用虚拟卷

启用虚拟卷

您必须通过NetApp Element软件手动启用 vSphere 虚拟卷 (VVols) 功能。Element 软件系统默认禁用 VVols 功能，并且在新安装或升级过程中不会自动启用该功能。启用 VVols 功能只需进行一次配置。

你需要什么

- 集群必须运行 Element 9.0 或更高版本。
- 集群必须连接到与 VVols 兼容的 ESXi 6.0 或更高版本环境。
- 如果您使用的是 Element 11.3 或更高版本，则集群必须连接到 ESXi 6.0 update 3 或更高版本的环境。



启用 vSphere Virtual Volumes 功能会永久更改 Element 软件配置。只有当您的集群连接到 VMware ESXi VVols 兼容环境时，才应启用 VVols 功能。只有将集群恢复到出厂映像才能禁用 VVols 功能并恢复默认设置，但这会删除系统上的所有数据。

步骤

1. 选择“集群”>“设置”。
2. 查找虚拟卷的集群特定设置。
3. 点击“启用虚拟卷”。
4. 单击“是”确认虚拟卷配置更改。

VVols 选项卡出现在 Element 用户界面中。



启用 VVols 功能后，SolidFire 集群会启动 VASA 提供程序，打开 8444 端口以进行 VASA 流量传输，并创建 vCenter 和所有 ESXi 主机可以发现的协议端点。

5. 从“集群”>“设置”中的“虚拟卷 (VVols)”设置中复制 VASA 提供程序 URL。您将使用此 URL 在 vCenter 中注册 VASA 提供程序。
6. 在 **VVols** > 存储容器 中创建存储容器。



您必须创建至少一个存储容器，以便将虚拟机配置到 VVol 数据存储中。

7. 选择 **VVols** > 协议端点。
8. 确认集群中每个节点都已创建协议端点。



vSphere 中还需要进行其他配置任务。请参阅《VMware vSphere Virtual Volumes for SolidFire Storage Configuration Guide》以在 vCenter 中注册 VASA Provider、创建和管理 VVol 数据存储以及根据策略管理存储。

[查找更多信息](#)

["VMware vSphere Virtual Volumes for SolidFire存储配置指南"](#)

[查看虚拟卷详情](#)

您可以在 Element UI 中查看集群上所有活动虚拟卷的虚拟卷信息。您还可以查看每个虚拟卷的性能活动，包括输入、输出、吞吐量、延迟、队列深度和卷信息。

你需要什么

- 您应该在集群的 Element UI 中启用 VVols 功能。
- 你应该创建一个关联的存储容器。
- 您应该将 vSphere 集群配置为使用 Element 软件的 VVols 功能。
- 你应该至少在 vSphere 中创建一台虚拟机。

步骤

1. 点击“虚拟卷”>“虚拟卷”。

显示所有活动虚拟卷的信息。

2. 点击要查看的虚拟卷的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择“查看详细信息”。

详细信息

VVols 选项卡的“虚拟卷”页面提供有关集群上每个活动虚拟卷的信息，例如卷 ID、快照 ID、父虚拟卷 ID 和虚拟卷 ID。

- **卷 ID**：基础卷的 ID。
- **快照 ID**：底层卷快照的 ID。如果虚拟卷不代表SolidFire快照，则该值为 0。
- **父虚拟卷 ID**：父虚拟卷的虚拟卷 ID。如果 ID 全部为零，则虚拟卷是独立的，与父卷没有链接。
- **虚拟卷 ID**：虚拟卷的 UUID。
- **名称**：分配给虚拟卷的名称。
- **存储容器**：拥有虚拟卷的存储容器。
- **客户操作系统类型**：与虚拟卷关联的操作系统。
- **虚拟卷类型**：虚拟卷类型：配置、数据、内存、交换或其他。
- **访问权限**：分配给虚拟卷的读写权限。
- **大小**：虚拟卷的大小，单位为 GB 或 GiB。
- **快照数量**：关联的快照数量。点击数字可查看快照详情。
- **最小 IOPS**：虚拟卷的最小 IOPS QoS 设置。
- **最大 IOPS**：虚拟卷的最大 IOPS QoS 设置。
- **突发IOPS**：虚拟卷的最大突发QoS设置。

- **VMW_VmID**：以“VMW_”开头的字段中的信息由 VMware 定义。
- 创建时间：虚拟卷创建任务完成的时间。

单个虚拟卷详情

在 VVols 选项卡上的“虚拟卷”页面中，选择单个虚拟卷并查看其详细信息时，会提供以下虚拟卷信息。

- **VMW_XXX**：以“VMW_”开头的字段中的信息由 VMware 定义。
- 父虚拟卷 ID：父虚拟卷的虚拟卷 ID。如果 ID 全部为零，则虚拟卷是独立的，与父卷没有链接。
- 虚拟卷 ID：虚拟卷的 UUID。
- 虚拟卷类型：虚拟卷类型：配置、数据、内存、交换或其他。
- 卷 ID：基础卷的 ID。
- 访问权限：分配给虚拟卷的读写权限。
- 账户名称：包含该卷的账户名称。
- 访问组：关联的卷访问组。
- 总卷大小：以字节为单位的总已配置容量。
- 非零块：最后一次垃圾回收操作完成后，包含数据的 4KiB 块的总数。
- 零块：最后一轮垃圾回收操作完成后，没有数据的 4KiB 块的总数。
- 快照数量：关联的快照数量。点击数字可查看快照详情。
- 最小 IOPS：虚拟卷的最小 IOPS QoS 设置。
- 最大 IOPS：虚拟卷的最大 IOPS QoS 设置。
- 突发 IOPS：虚拟卷的最大突发 QoS 设置。
- 启用 512：因为虚拟卷始终使用 512 字节块大小模拟，所以该值始终为“是”。
- 卷册配对：指示卷册是否配对。
- 创建时间：虚拟卷创建任务完成的时间。
- 块大小：体积中块的大小。
- 未对齐写入：对于 512e 卷，指不在 4k 扇区边界上的写入操作次数。大量未对齐的写入操作可能表明分区对齐不正确。
- 未对齐读取：对于 512e 卷，读取操作不在 4k 扇区边界上的数量。大量未比对的读取序列可能表明分区比对不正确。
- **scsiEUIDeviceID**：基于 EUI-64 的 16 字节格式的卷的全局唯一 SCSI 设备标识符。
- **scsiNAADeviceID**：NAA IEEE 注册扩展格式中卷的全局唯一 SCSI 设备标识符。
- 属性：JSON 对象格式的名称-值对列表。

删除虚拟卷

尽管虚拟卷应该始终从 VMware 管理层中删除，但您可以通过 Element UI 启用删除虚拟卷的功能。只有在绝对必要的情况下，例如 vSphere 无法清理 SolidFire 存储上的虚拟卷时，才应该从 Element UI 中删除虚拟卷。

1. 选择 **VVols** > 虚拟卷。
2. 单击要删除的虚拟卷的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择“删除”。



您应该从 VMware 管理层删除虚拟卷，以确保在删除之前虚拟卷已正确解除绑定。只有在绝对必要的情况下，例如 vSphere 无法清理 SolidFire 存储上的虚拟卷时，才应该从 Element UI 中删除虚拟卷。如果从 Element UI 中删除虚拟卷，该卷将立即被清除。

4. 确认此操作。
5. 刷新虚拟卷列表以确认虚拟卷已被删除。
6. 可选：选择*报告* > *事件日志*以确认清除操作是否成功。

管理存储容器

存储容器是在运行 Element 软件的集群上创建的 vSphere 数据存储表示。

创建存储容器并将其与 NetApp Element 帐户关联。在 Element 存储上创建的存储容器在 vCenter 和 ESXi 中显示为 vSphere 数据存储。存储容器不会在 Element 存储上分配任何空间。它们的作用仅仅是将虚拟卷在逻辑上关联起来。

每个集群最多支持四个存储容器。要启用 VVols 功能，至少需要一个存储容器。

创建一个存储容器

您可以在 Element UI 中创建存储容器，并在 vCenter 中发现它们。要开始配置 VVol 支持的虚拟机，您必须至少创建一个存储容器。

开始之前，请在集群的 Element UI 中启用 VVols 功能。

步骤

1. 选择 **VVols** > 存储容器。
2. 点击“创建存储容器”按钮。
3. 在“创建新存储容器”对话框中输入存储容器信息：
 - a. 请输入存储容器的名称。
 - b. 配置 CHAP 的发起方密钥和目标密钥。



将 CHAP 设置字段留空以自动生成密钥。

- c. 点击“创建存储容器”按钮。
4. 确认新存储容器出现在“存储容器”子选项卡的列表中。



由于 NetApp Element 帐户 ID 会自动创建并分配给存储容器，因此无需手动创建帐户。

查看存储容器详情

在 VVols 选项卡的“存储容器”页面上，您可以查看集群上所有活动存储容器的信息。

- **帐户 ID**：与存储容器关联的 NetApp Element 帐户的 ID。
- **名称**：存储容器的名称。
- **状态**：存储容器的状态。可能值：
 - **活动状态**：存储容器正在使用中。
 - **已锁定**：储物容器已锁定。
- **PE 类型**：协议端点类型（SCSI 是 Element 软件唯一可用的协议）。
- **存储容器 ID**：虚拟卷存储容器的 UUID。
- **活动虚拟卷**：与存储容器关联的活动虚拟卷的数量。

查看单个存储容器的详细信息

您可以通过在 VVols 选项卡的“存储容器”页面上选择单个存储容器来查看其存储容器信息。

- **帐户 ID**：与存储容器关联的 NetApp Element 帐户的 ID。
- **名称**：存储容器的名称。
- **状态**：存储容器的状态。可能值：
 - **活动状态**：存储容器正在使用中。
 - **已锁定**：储物容器已锁定。
- **CHAP 发起者秘密**：发起者独有的 CHAP 秘密。
- **CHAP 目标秘密**：针对目标的独特 CHAP 秘密。
- **存储容器 ID**：虚拟卷存储容器的 UUID。
- **协议端点类型**：指示协议端点类型（SCSI 是唯一可用的协议）。

编辑存储容器

您可以在 Element UI 中修改存储容器的 CHAP 身份验证。

1. 选择 **VVols > 存储容器**。
2. 点击要编辑的存储容器旁边的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择“编辑”。
4. 在 CHAP 设置中，编辑用于身份验证的发起方密钥和目标密钥凭据。



如果您不更改 CHAP 设置凭据，则它们将保持不变。如果将凭据字段留空，系统会自动生成新的密钥。

5. 点击“保存更改”。

删除存储容器

您可以从 Element 用户界面删除存储容器。

你需要什么

确保所有虚拟机都已从 VVol 数据存储中删除。

步骤

1. 选择 **VVols** > 存储容器。
2. 点击要删除的存储容器旁边的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择“删除”。
4. 确认此操作。
5. 刷新“存储容器”子选项卡中的存储容器列表，以确认存储容器已被删除。

协议端点

了解协议端点

协议端点是主机用来访问运行 NetApp Element 软件的集群上的存储的接入点。协议端点不能由用户删除或修改，不与帐户关联，也不能添加到卷访问组。

运行 Element 软件的集群会自动为集群中的每个存储节点创建一个协议端点。例如，一个六节点存储集群有六个协议端点，分别映射到每个 ESXi 主机。协议端点由 Element 软件动态管理，可根据需要创建、移动或删除，无需任何干预。协议端点是多路径的目标，并充当附属 LUN 的 I/O 代理。每个协议端点都会占用一个可用的 SCSI 地址，就像标准的 iSCSI 目标一样。协议端点在 vSphere 客户端中显示为单块（512 字节）存储设备，但此存储设备无法格式化或用作存储。

iSCSI 是唯一受支持的协议。不支持光纤通道协议。

协议端点详情

VVols 选项卡上的“协议端点”页面提供协议端点信息。

- 主提供者 ID

主协议端点提供程序的 ID。

- 辅助提供者 ID

辅助协议端点提供程序的 ID。

- 协议端点 ID

协议端点的 UUID。

- 协议端点状态

协议端点的状态。可能的值如下：

- 已激活：协议端点正在使用中。
- 开始：协议端点正在启动。
- 故障转移：协议端点已发生故障转移。
- 保留：协议端点已保留。

- 提供商类型

协议端点提供程序的类型。可能的值如下：

- 主云
- 二级

- **SCSI NAA 设备 ID**

NAA IEEE 注册扩展格式中协议端点的全球唯一 SCSI 设备标识符。

绑定

了解装订

要对虚拟卷执行 I/O 操作，ESXi 主机必须先绑定虚拟卷。

SolidFire 集群选择最佳协议端点，创建将 ESXi 主机和虚拟卷与该协议端点关联的绑定，并将该绑定返回给 ESXi 主机。绑定完成后，ESXi 主机可以对绑定的虚拟卷执行 I/O 操作。

装订细节

VVols 选项卡上的“绑定”页面提供有关每个虚拟卷的绑定信息。

显示以下信息：

- **主机 ID**

集群已知的托管虚拟卷的 ESXi 主机的 UUID。

- **协议端点 ID**

与 SolidFire 集群中每个节点对应的协议端点 ID。

- **频段 ID 中的协议端点**

协议端点的 SCSI NAA 设备 ID。

- **协议端点类型**

协议端点类型。

- **VVol 绑定 ID**

虚拟卷的绑定 UUID。

- **VVol ID**

虚拟卷的通用唯一标识符（UUID）。

- **VVol 辅助 ID**

虚拟卷的辅助 ID，即 SCSI 二级 LUN ID。

房东详情

VVols 选项卡上的“主机”页面提供有关托管虚拟卷的 VMware ESXi 主机的信息。

显示以下信息：

- **主机 ID**

集群已知的托管虚拟卷的 ESXi 主机的 UUID。

- **主机地址**

ESXi主机的IP地址或DNS名称。

- **装订**

ESXi 主机绑定的所有虚拟卷的绑定 ID。

- **ESX 集群 ID**

vSphere 主机集群 ID 或 vCenter GUID。

- **发起者IQN**

虚拟卷主机的启动器 IQN。

- *** SolidFire协议端点 ID***

当前对 ESXi 主机可见的协议端点。

与批量访问组和发起者合作

创建卷访问组

您可以通过将发起程序映射到卷集合来创建卷访问组，从而实现安全访问。然后，您可以使用帐户 CHAP 发起程序密钥和目标密钥授予对组中卷的访问权限。

如果使用基于发起方的 CHAP，则可以为卷访问组中的单个发起方添加 CHAP 凭证，从而提供更高的安全性。这样，您就可以将此选项应用于已存在的卷访问组。

步骤

1. 点击“管理”>“访问组”。

- 2. 点击“创建访问组”。
- 3. 在“名称”字段中输入卷访问组的名称。
- 4. 可以通过以下方式之一将发起程序添加到卷访问组：

选项	描述
添加光纤通道发起程序	a. 在“添加发起程序”下，从“未绑定光纤通道发起程序”列表选择一个现有的光纤通道发起程序。 b. 点击*添加FC发起者*。 i 在此步骤中，您可以点击“创建发起者”链接，输入发起者名称，然后点击“创建”，即可创建发起者。创建发起程序后，系统会自动将其添加到发起程序列表中。 格式示例如下： 5f:47:ac:c0:5c:74:d4:02
添加 iSCSI 发起程序	在“添加发起方”下，从发起方列表选择一个现有的发起方。注意：您可以在此步骤中创建发起者，方法是单击“创建发起者”链接，输入发起者名称，然后单击“创建”。创建发起程序后，系统会自动将其添加到发起程序列表中。 格式示例如下： iqn.2010-01.com.solidfire:c2r9.fc0.2100000e1e09bb8b 💡 您可以通过在“管理”>“卷”>“活动”列表中选择卷的“操作”菜单中的“查看详细信息”来查找每个卷的发起者 IQN。 修改发起程序时，可以将 requiredCHAP 属性切换为 True，这样就可以设置目标发起程序密钥。有关详细信息，请参阅 ModifyInitiator API 方法的 API 信息。 "使用 Element API 管理存储"

- 5. *可选：*根据需要添加更多启动器。
- 6. 在“添加卷”下，从“卷”列表选择一个卷。

该卷出现在“已附加卷”列表中。
- 7. *可选：*根据需要添加更多卷。
- 8. 点击“创建访问组”。

[查找更多信息](#)

将卷添加到访问组

[查看个人访问组详情](#)

您可以以图形格式查看单个访问组的详细信息，例如附加的卷和启动器。

1. 点击“管理”>“访问组”。
2. 点击访问组的“操作”图标。
3. 单击“查看详细信息”。

卷访问组详细信息

“管理”选项卡上的“访问组”页面提供了有关卷访问组的信息。

显示以下信息：

- **ID：**系统生成的访问组 ID。
- **名称：**创建访问组时赋予该组的名称。
- **活动卷：**访问组中的活动卷数量。
- **压缩：**访问组的压缩效率得分。
- **去重：**访问组的去重效率得分。
- **精简配置：**访问组的精简配置效率得分。
- **总体效率：**访问组的总体效率得分。
- **发起者：**连接到访问组的发起者数量。

将卷添加到访问组

您可以将卷添加到卷访问组。每个卷可以属于多个卷访问组；您可以在“活动卷”页面上查看每个卷所属的组。

您还可以使用此过程将卷添加到光纤通道卷访问组。

1. 点击“管理”>“访问组”。
2. 单击要添加卷的访问组的“操作”图标。
3. 点击“编辑”按钮。
4. 在“添加卷”下，从“卷”列表选择一个卷。

重复此步骤即可增加音量。

5. 点击“保存更改”。

从访问组中移除卷

从访问组中移除卷后，该组将不再拥有对该卷的访问权限。

修改帐户中的 CHAP 设置或从访问组中删除发起程序或卷可能会导致发起程序意外失去对卷的访问权限。为验证卷访问不会意外丢失，请务必注销受帐户或访问组更改影响的 iSCSI 会话，并在完成对启动器设置和集群设置的任何更改后，验证启动器是否可以重新连接到卷。

- 1. 点击“管理”>“访问组”。
- 2. 单击要从中删除卷的访问组的“操作”图标。
- 3. 单击“编辑”。
- 4. 在“编辑卷访问组”对话框的“添加卷”下，单击“已附加卷”列表上的箭头。
- 5. 从列表中选择要删除的卷，然后单击 **x** 图标将其从列表中删除。

重复此步骤可以移除更多卷。

- 6. 点击“保存更改”。

创建发起者

您可以创建 iSCSI 或光纤通道发起程序，并可选择为其分配别名。

您还可以通过 API 调用来分配基于发起方的 CHAP 属性。要为每个发起方添加 CHAP 帐户名称和凭据，您必须使用 `CreateInitiator` 调用 API 来移除和添加 CHAP 访问权限和属性。通过指定一个或多个虚拟网络 ID，可以将发起方访问权限限制为一个或多个 VLAN。`CreateInitiators` 和 `ModifyInitiators` API 调用。如果没有指定虚拟网络，则发起程序可以访问所有网络。

详情请参阅 API 参考信息。 ["使用 Element API 管理存储"](#)

步骤

- 1. 点击“管理”>“发起者”。
- 2. 点击“创建发起者”。
- 3. 执行以下步骤创建单个启动器或多个启动器：

选项	步骤
创建一个单一发起者	a. 点击“创建单个发起者”。 b. 在 IQN/WWPN 字段中输入发起人的 IQN 或 WWPN。 c. 在“别名”字段中输入发起者的友好名称。 d. 点击“创建发起者”。

选项	步骤
创建多个启动器	- 点击“批量创建发起者”。 - 在文本框中输入 IQN 或 WWPN 列表。 - 点击“添加发起者”。 - 从结果列表中选择一个发起者，然后单击“别名”列中相应的“添加”图标，为该发起者添加别名。 - 点击勾选标记以确认新别名。 - 点击“创建发起者”。

编辑发起者

您可以更改现有发起程序的别名，或者在别名尚不存在时添加别名。

要为每个发起方添加 CHAP 帐户名称和凭据，您必须使用 `ModifyInitiator` 调用 API 来移除和添加 CHAP 访问权限和属性。

看["使用 Element API 管理存储"](#)。

步骤

1. 点击“管理”>“发起者”。
2. 点击要编辑的发起者的“操作”图标。
3. 单击“编辑”。
4. 在“别名”字段中输入发起者的新别名。
5. 点击“保存更改”。

将单个启动器添加到卷访问组

您可以将发起程序添加到现有的卷访问组。

将启动器添加到卷访问组后，该启动器将有权访问该卷访问组中的所有卷。



您可以通过单击“操作”图标，然后在活动卷列表中选择卷的“查看详细信息”来找到每个卷的发起者。

如果使用基于发起方的 CHAP，则可以为卷访问组中的单个发起方添加 CHAP 凭证，从而提供更高的安全性。这样，您就可以将此选项应用于已存在的卷访问组。

步骤

1. 点击“管理”>“访问组”。
2. 点击要编辑的访问组的“操作”图标。
3. 单击“编辑”。
4. 要将光纤通道发起程序添加到卷访问组，请执行以下步骤：

- a. 在“添加发起程序”下，从“未绑定光纤通道发起程序”列表选择一个现有的光纤通道发起程序。
- b. 点击*添加FC发起者*。



在此步骤中，您可以点击“创建发起者”链接，输入发起者名称，然后点击“创建”，即可创建发起者。创建发起程序后，系统会自动将其添加到 发起程序 列表中。

格式示例如下：

```
5f:47:ac:c0:5c:74:d4:02
```

5. 要将 iSCSI 发起程序添加到卷访问组，请在“添加发起程序”下，从“发起程序”列表中选择现有发起程序。



在此步骤中，您可以点击“创建发起者”链接，输入发起者名称，然后点击“创建”，即可创建发起者。创建发起程序后，系统会自动将其添加到 发起程序 列表中。

发起者 IQN 的可接受格式如下：iqn.yyyy-mm，其中 y 和 m 为数字，后面跟着文本，该文本必须仅包含数字、小写字母字符、句点 (.)、冒号 (:) 或破折号 (-)。

格式示例如下：

```
iqn.2010-01.com.solidfire:c2r9.fc0.2100000e1e09bb8b
```



您可以从“管理”>“卷”>“活动卷”页面找到每个卷的发起方 IQN，方法是单击“操作”图标，然后选择卷的“查看详细信息”。

6. 点击“保存更改”。

向卷访问组添加多个启动器

您可以向现有卷访问组添加多个发起程序，以允许访问卷访问组中的卷，无论是否需要 CHAP 身份验证。

将启动器添加到卷访问组后，启动器将有权访问该卷访问组中的所有卷。



您可以通过单击“操作”图标，然后在活动卷列表中单击卷的“查看详细信息”，找到每个卷的发起者。

您可以向现有卷访问组添加多个启动器，以启用对卷的访问，并为该卷访问组中的每个启动器分配唯一的 CHAP 凭证。这样，您就可以将此选项应用于已存在的卷访问组。

您可以通过 API 调用分配基于发起方的 CHAP 属性。要为每个发起方添加 CHAP 帐户名称和凭据，必须使用 ModifyInitiator API 调用来删除和添加 CHAP 访问权限和属性。

有关详细信息，请参阅[“使用 Element API 管理存储”](#)。

步骤

1. 点击“管理”>“发起者”。
2. 选择要添加到访问组的发起者。
3. 点击“批量操作”按钮。
4. 单击“添加到卷访问组”。
5. 在“添加到卷访问组”对话框中，从“卷访问组”列表选择一个访问组。
6. 单击“添加”。

从访问组中移除发起者

从访问组中移除启动器后，它将无法再访问该卷访问组中的卷。账户对该卷的正常访问未受影响。

修改帐户中的 CHAP 设置或从访问组中删除发起程序或卷可能会导致发起程序意外失去对卷的访问权限。为验证卷访问不会意外丢失，请务必注销受帐户或访问组更改影响的 iSCSI 会话，并在完成对启动器设置和集群设置的任何更改后，验证启动器是否可以重新连接到卷。

步骤

1. 点击“管理”>“访问组”。
2. 点击要移除的访问组的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择“编辑”。
4. 在“编辑卷访问组”对话框的“添加启动器”下，单击“启动器”列表上的箭头。
5. 选择要从访问组中移除的每个发起者的 x 图标。
6. 点击“保存更改”。

删除访问组

不再需要访问组时，您可以将其删除。在删除卷访问组之前，无需从该卷访问组中删除启动器 ID 和卷 ID。删除访问组后，该组对卷的访问权限将停止。

1. 点击“管理”>“访问组”。
2. 点击要删除的访问组的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，单击“删除”。
4. 要同时删除与此访问组关联的发起程序，请选中“删除此访问组中的发起程序”复选框。
5. 确认此操作。

删除发起者

不再需要启动器时，您可以将其删除。删除启动器时，系统会将其从所有关联的卷访问组中移除。使用该发起程序建立的任何连接都将保持有效，直到连接被重置为止。

步骤

1. 点击“管理”>“发起者”。

2. 执行以下步骤删除单个或多个启动器：

选项	步骤
删除单个发起者	- 点击要删除的发起者的“操作”图标。 - 单击“删除”。 - 确认此操作。
删除多个发起者	- 选中要删除的发起者旁边的复选框。 - 点击“批量操作”按钮。 - 在出现的菜单中，选择“删除”。 - 确认此操作。

保护您的数据

保护您的数据

NetApp Element软件能够以多种方式保护您的数据，其功能包括：为单个卷或卷组创建快照、在 Element 上运行的集群和卷之间进行复制，以及复制到ONTAP系统。

- 快照

仅快照数据保护会在特定时间点将已更改的数据复制到远程集群。只有在源集群上创建的快照才会被复制。来自源卷的活动写入操作不会发生。

[使用卷快照进行数据保护](#)

- 在 **Element** 上运行的集群和卷之间的远程复制

您可以同步或异步地从集群对中的任何一个集群复制卷数据，这两个集群都在 Element 上运行，以实现故障转移和故障恢复场景。

[在运行NetApp Element软件的集群之间执行远程复制](#)

- 使用**SnapMirror**技术在 **Element** 和**ONTAP**集群之间进行复制

借助NetApp SnapMirror技术，您可以将使用 Element 拍摄的快照复制到ONTAP，以用于灾难恢复。在SnapMirror关系中，Element 是一个端点，ONTAP是另一个端点。

[在 Element 和ONTAP集群之间使用SnapMirror复制](#)

- 备份和恢复来自**SolidFire**、**S3** 或 **Swift** 对象存储的卷

您可以将卷备份和恢复到其他SolidFire存储，以及与 Amazon S3 或 OpenStack Swift 兼容的辅助对象存储。

[将卷备份和恢复到SolidFire、S3 或 Swift 对象存储](#)

了解更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

使用卷快照进行数据保护

使用卷快照进行数据保护

卷快照是卷在特定时间点的副本。您可以对卷进行快照，并在以后需要将卷回滚到创建快照时的状态时使用该快照。

快照类似于卷克隆。但是，快照只是卷元数据的副本，因此您无法挂载或写入它们。创建卷快照也只需要少量系统资源和空间，因此快照创建速度比克隆更快。

您可以对单个卷或一组卷进行快照。

(可选) 将快照复制到远程集群，并将其用作卷的备份副本。这样，您就可以使用复制的快照将卷回滚到特定的时间点。或者，您可以从复制的快照创建卷的克隆。

查找更多信息

- [使用单个卷快照进行数据保护](#)
- [使用组快照进行数据保护任务](#)
- [安排快照](#)

使用单个卷快照进行数据保护

使用单个卷快照进行数据保护

卷快照是卷在特定时间点的副本。您可以为快照使用单个卷，而不是一组卷。

查找更多信息

- [创建卷快照](#)
- [编辑快照保留](#)
- [删除快照](#)
- [从快照克隆卷](#)
- [将卷回滚到快照](#)
- [将卷快照备份到 Amazon S3 对象存储](#)
- [将卷快照备份到 OpenStack Swift 对象存储](#)
- [将卷快照备份到SolidFire集群](#)

创建卷快照

您可以创建活动卷的快照，以保存卷映像到任何时间点的状态。单个卷最多可以创建 32

个快照。

1. 点击“管理”>“卷”。
2. 单击要用于快照的卷的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择“快照”。
4. 在“创建卷快照”对话框中，输入新的快照名称。
5. *可选：*选中“配对时在复制中包含快照”复选框，以确保在配对父卷时，快照被捕获到复制中。
6. 要设置快照的保留期限，请从以下选项中选择：
 - 点击“永久保留”可将快照无限期地保留在系统中。
 - 点击“设置保留期限”，然后使用日期微调框选择系统保留快照的时间长度。
7. 要拍摄一张即时快照，请执行以下步骤：
 - a. 点击*立即拍摄快照*。
 - b. 点击创建快照。
8. 要安排快照在未来某个时间运行，请执行以下步骤：
 - a. 点击“创建快照日程”。
 - b. 输入新的课程表名称。
 - c. 请从列表中选择*日程类型*。
 - d. *可选：*选中“重复计划”复选框，即可定期重复执行计划快照。
 - e. 点击“创建日程”。

查找更多信息

[安排快照](#)

编辑快照保留

您可以更改快照的保留期限，以控制系统何时或是否删除快照。您指定的保留期限从您输入新的时间间隔时开始计算。设置保留期时，可以选择从当前时间开始的保留期（保留期不是从快照创建时间开始计算的）。您可以以分钟、小时和天为单位指定时间间隔。

步骤

1. 点击“数据保护”>“快照”。
2. 点击要编辑的快照旁边的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，单击“编辑”。
4. *可选：*选中“配对时在复制中包含快照”复选框，以确保在配对父卷时，快照被捕获到复制中。
5. 可选： 选择快照的保留选项：
 - 点击“永久保留”可将快照无限期地保留在系统中。
 - 点击“设置保留期限”，然后使用日期微调框选择系统保留快照的时间长度。
6. 点击“保存更改”。

您可以从运行 Element 软件的存储集群中删除卷快照。删除快照时，系统会立即将其删除。

您可以删除正在从源集群复制的快照。如果在删除快照时快照正在同步到目标集群，则同步复制完成，快照将从源集群中删除。快照不会从目标集群中删除。

您还可以从目标集群删除已复制到目标的快照。已删除的快照会保留在目标集群的已删除快照列表中，直到系统检测到您已在源集群上删除该快照为止。当目标系统检测到您已删除源快照时，目标系统将停止快照的复制。

从源集群中删除快照时，目标集群快照不受影响（反之亦然）。

1. 点击“数据保护”>“快照”。
2. 点击要删除的快照旁边的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择“删除”。
4. 确认此操作。

从快照克隆卷

您可以从卷的快照创建新卷。执行此操作时，系统会使用快照信息，利用创建快照时卷上包含的数据克隆一个新卷。此过程会将有关该卷其他快照的信息存储在新创建的卷中。

1. 点击“数据保护”>“快照”。
2. 单击要用于卷克隆的快照的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，单击“从快照克隆卷”。
4. 在“从快照克隆卷”对话框中输入“卷名称”。
5. 选择新卷的*总大小*和大小单位。
6. 为卷选择*访问*类型。
7. 从列表中选择一个*帐户*来关联新卷。
8. 点击“开始克隆”。

将卷回滚到快照

您可以随时将卷回滚到之前的快照。这将撤销自创建快照以来对卷所做的任何更改。

步骤

1. 点击“数据保护”>“快照”。
2. 单击要用于卷回滚的快照的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择“将卷回快照”。
4. 可选： 在回滚到快照之前保存卷的当前状态：
 - a. 在“回滚到快照”对话框中，选择“将卷的当前状态保存为快照”。
 - b. 请输入新快照的名称。

5. 点击“回滚快照”。

备份卷快照

备份卷快照

您可以使用集成备份功能备份卷快照。您可以将SolidFire集群中的快照备份到外部对象存储，或者备份到另一个SolidFire集群。将快照备份到外部对象存储时，必须与该对象存储建立允许读/写操作的连接。

- "将卷快照备份到 Amazon S3 对象存储"
- "将卷快照备份到 OpenStack Swift 对象存储"
- "将卷快照备份到SolidFire集群"

将卷快照备份到 **Amazon S3** 对象存储

您可以将SolidFire快照备份到与 Amazon S3 兼容的外部对象存储。

1. 点击数据保护 > 快照。
2. 点击要备份的快照旁边的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，单击“备份到”。
4. 在“集成备份”对话框的“备份到”下，选择“S3”。
5. 在“数据格式”下选择一个选项：
 - 原生格式：一种仅能被SolidFire存储系统读取的压缩格式。
 - 未压缩：一种与其他系统兼容的未压缩格式。
6. 在“主机名”字段中输入用于访问对象存储的主机名。
7. 在“访问密钥 ID”字段中输入帐户的访问密钥 ID。
8. 在“密钥”字段中输入帐户的密钥。
9. 在“S3 存储桶”字段中输入要存储备份的 S3 存储桶。
10. 可选：在“姓名标签”字段中输入要附加到前缀的姓名标签。
11. 点击“开始阅读”。

将卷快照备份到 **OpenStack Swift** 对象存储

您可以将SolidFire快照备份到与 OpenStack Swift 兼容的辅助对象存储中。

1. 点击“数据保护”>“快照”。
2. 点击要备份的快照旁边的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，单击“备份到”。
4. 在“集成备份”对话框的“备份到”下，选择“Swift”。
5. 在“数据格式”下选择一个选项：

- 原生格式：一种仅能被SolidFire存储系统读取的压缩格式。

- 未压缩：一种与其他系统兼容的未压缩格式。

6. 输入要用于访问对象存储的*URL*。

7. 请输入账户的*用户名*。

8. 请输入账户的*身份验证密钥*。

9. 请输入用于存储备份的*容器*。

10. 可选：输入*姓名标签*。

11. 点击“开始阅读”。

将卷快照备份到SolidFire集群

您可以将驻留在SolidFire集群上的卷快照备份到远程SolidFire集群。

确保源集群和目标集群配对。

当从一个集群备份或恢复到另一个集群时，系统会生成一个密钥，用于集群之间的身份验证。此批量卷写入密钥允许源集群向目标集群进行身份验证，从而在写入目标卷时提供一定程度的安全性。作为备份或恢复过程的一部分，您需要在开始操作之前从目标卷生成批量卷写入密钥。

1. 在目标集群上，单击“管理”>“卷”。

2. 点击目标卷的“操作”图标。

3. 在出现的菜单中，单击“从.....恢复”。

4. 在“集成还原”对话框的“还原来源”下，选择“SolidFire”。

5. 在“数据格式”下选择数据格式：

- 原生格式：一种仅能被SolidFire存储系统读取的压缩格式。

- 未压缩：一种与其他系统兼容的未压缩格式。

6. 点击“生成密钥”。

7. 将“批量写入密钥”框中的密钥复制到剪贴板。

8. 在源集群上，单击“数据保护”>“快照”。

9. 单击要用于备份的快照的“操作”图标。

10. 在出现的菜单中，单击“备份到”。

11. 在集成备份对话框的*备份到*下，选择* SolidFire*。

12. 选择与您之前在“数据格式”字段中选择的数据格式相同的数据格式。

13. 在“远程集群 MVIP”字段中输入目标卷集群的管理虚拟 IP 地址。

14. 在“远程集群用户名”字段中输入远程集群用户名。

15. 在“远程集群密码”字段中输入远程集群密码。

16. 在“批量卷写入密钥”字段中，粘贴您之前在目标集群上生成的密钥。

17. 点击“开始阅读”。

使用组快照进行数据保护

使用组快照进行数据保护任务

您可以创建一组相关卷的组快照，以保留每个卷的元数据在特定时间点的副本。将来，您可以将组快照用作备份或回滚，以将卷组的状态恢复到以前的状态。

查找更多信息

- [创建群组快照](#)
- [编辑群组快照](#)
- [编辑群组快照成员](#)
- [删除群组快照](#)
- [将卷回滚到组快照](#)
- [克隆多个卷](#)
- [从组快照克隆多个卷](#)

群组快照详情

数据保护选项卡上的“组快照”页面提供了有关组快照的信息。

- **ID**

系统生成的群组快照 ID。

- **UUID**

群组快照的唯一 ID。

- **姓名**

用户自定义的组快照名称。

- **创造时间**

创建群组快照的时间。

- **地位**

快照的当前状态。可能值：

- 准备中：快照正在准备使用，目前还不可写。
- 完成：此快照已完成准备，现在可以使用了。
- 活动分支：快照是当前活动分支。

- **卷数**

该组中的卷数。

- 保留至

快照将被删除的日期和时间。

- 远程复制

指示快照是否已启用复制到远程SolidFire集群。可能值：

- 已启用：快照已启用远程复制。
- 已禁用：快照未启用远程复制。

创建群组快照

您可以创建一组卷的快照，还可以创建组快照计划来自动执行组快照。单个组快照可以同时最多 32 个卷进行快照。

步骤

1. 点击“管理”>“卷”。
2. 使用复选框选择一组卷册中的多个卷册。
3. 点击“批量操作”。
4. 点击“群组快照”。
5. 在“创建卷的组快照”对话框中输入新的组快照名称。
6. *可选：*选中“配对时将每个组快照成员包含在复制中”复选框，以确保在父卷配对时，每个快照都会被复制到复制中。
7. 选择群组快照的保留选项：
 - 点击“永久保留”可将快照无限期地保留在系统中。
 - 点击“设置保留期限”，然后使用日期微调框选择系统保留快照的时间长度。
8. 要拍摄一张即时快照，请执行以下步骤：
 - a. 点击*立即拍摄群组快照*。
 - b. 点击“创建群组快照”。
9. 要安排快照在未来某个时间运行，请执行以下步骤：
 - a. 点击“创建群组快照计划”。
 - b. 输入新的课程表名称。
 - c. 从列表中选择*日程类型*。
 - d. *可选：*选中“重复计划”复选框，即可定期重复执行计划快照。
 - e. 点击“创建日程”。

编辑群组快照

您可以编辑现有组快照的复制和保留设置。

1. 点击“数据保护”>“群组快照”。

2. 点击要编辑的群组快照旁边的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择“编辑”。
4. 可选：更改组快照的复制设置：
 - a. 点击“当前复制”旁边的“编辑”。
 - b. 选中“配对时将每个组快照成员包含在复制中”复选框，以确保在父卷配对时，每个快照都会被捕获到复制中。
5. *可选：*要更改组快照的保留设置，请从以下选项中选择：
 - a. 点击“当前保留期限”旁边的“编辑”。
 - b. 选择群组快照的保留选项：
 - 点击“永久保留”可将快照无限期地保留在系统中。
 - 点击“设置保留期限”，然后使用日期微调框选择系统保留快照的时间长度。
6. 点击“保存更改”。

删除群组快照

您可以从系统中删除群组快照。删除群组快照时，您可以选择是删除与该群组关联的所有快照，还是保留为单独的快照。

如果删除属于组快照的卷或快照，则无法再回滚到该组快照。但是，您可以单独回滚每个卷。

1. 点击“数据保护”>“群组快照”。
2. 点击要删除的快照旁边的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，单击“删除”。
4. 请在确认对话框中选择以下选项之一：
 - 点击“删除群组快照及所有群组快照成员”以删除群组快照和所有成员快照。
 - 点击“将群组快照成员保留为单独的快照”以删除群组快照，但保留所有成员快照。
5. 确认此操作。

将卷回滚到组快照

您可以随时将一组卷回滚到组快照状态。

回滚一组卷时，组中的所有卷都会恢复到创建组快照时的状态。回滚操作还会将卷大小恢复到原始快照中记录的大小。如果系统已清除某个卷，则该卷的所有快照也会在清除时被删除；系统不会恢复任何已删除的卷快照。

1. 点击“数据保护”>“群组快照”。
2. 单击要用于卷回滚的组快照的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择“将卷回滚到组快照”。
4. 可选：在回滚到快照之前保存卷的当前状态：
 - a. 在“回滚到快照”对话框中，选择“将卷的当前状态保存为组快照”。
 - b. 请输入新快照的名称。

5. 点击“回滚组快照”。

编辑群组快照成员

您可以编辑现有群组快照成员的保留设置。

1. 点击“数据保护”>“快照”。
2. 点击“成员”选项卡。
3. 点击要编辑的群组快照成员旁边的“操作”图标。
4. 在出现的菜单中，选择“编辑”。
5. 要更改快照的复制设置，请从以下选项中选择：
 - 点击“永久保留”可将快照无限期地保留在系统中。
 - 点击“设置保留期限”，然后使用日期微调框选择系统保留快照的时间长度。
6. 点击“保存更改”。

克隆多个卷

您可以在一次操作中创建多个卷克隆，从而创建一组卷上数据的某个时间点的副本。

克隆卷时，系统会创建该卷的快照，然后根据快照中的数据创建一个新卷。您可以挂载并写入新的卷克隆。克隆多个卷是一个异步过程，所需时间取决于被克隆卷的大小和数量。

卷大小和当前集群负载会影响完成克隆操作所需的时间。

步骤

1. 点击“管理”>“卷”。
2. 点击“活动”选项卡。
3. 使用复选框选择多个卷册，创建一个卷册组。
4. 点击“批量操作”。
5. 在弹出的菜单中点击“克隆”。
6. 在“克隆多个卷”对话框中输入“新卷名称前缀”。

该前缀应用于该组中的所有卷。

7. 可选： 选择一个不同的帐户，克隆帐户将属于该帐户。

如果您不选择帐户，系统会将新卷分配给当前卷帐户。

8. *可选： *为克隆中的卷选择不同的访问方式。

如果您未选择访问方式，系统将使用当前卷访问方式。

9. 点击“开始克隆”。

您可以从某个时间点的组快照克隆一组卷。此操作要求卷的组快照已存在，因为组快照将用作创建卷的基础。创建卷之后，就可以像使用系统中的任何其他卷一样使用它们。

卷大小和当前集群负载会影响完成克隆操作所需的时间。

1. 点击“数据保护”>“群组快照”。
2. 单击要用于卷克隆的组快照的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，选择“从组快照克隆卷”。
4. 在“从组快照克隆卷”对话框中输入“新卷名称前缀”。

该前缀将应用于从组快照创建的所有卷。

5. 可选： 选择一个不同的帐户，克隆帐户将属于该帐户。

如果您不选择帐户，系统会将新卷分配给当前卷帐户。

6. *可选： *为克隆中的卷选择不同的访问方式。

如果您未选择访问方式，系统将使用当前卷访问方式。

7. 点击“开始克隆”。

安排快照

安排快照

您可以通过安排卷快照按指定时间间隔执行，来保护卷或卷组上的数据。您可以安排单个卷快照或组快照自动运行。

配置快照计划时，您可以选择基于星期几或月份几的时间间隔。您还可以指定下次快照发生的日期、小时和分钟。如果卷正在复制，则可以将生成的快照存储在远程存储系统中。

查找更多信息

- [创建快照计划](#)
- [编辑快照日程](#)
- [删除快照计划](#)
- [复制快照日程](#)

快照日程详情

在“数据保护 > 计划”页面上，您可以在快照计划列表中查看以下信息。

- **ID**

系统生成的快照 ID。

- 类型

日程安排类型。目前仅支持快照类型。

- 姓名

该日程表创建时所起的名称。快照计划名称最多可包含 223 个字符，并且包含 az、0-9 和破折号 (-) 字符。

- 频率

该日程安排的运行频率。频率可以按小时和分钟、周或月设置。

- 再次发生的

说明该日程安排是只运行一次还是定期运行。

- 手动暂停

指示日程是否已被手动暂停。

- 卷 ID

该调度程序运行时将使用的卷的 ID。

- 最后一次运行

上次运行该日程表的时间。

- 上次运行状态

上次计划执行的结果。可能值：

- 成功
- 失败

创建快照计划

您可以安排对一个或多个卷进行快照，使其按指定的时间间隔自动执行。

配置快照计划时，您可以选择基于星期几或月份几的时间间隔。您还可以创建重复计划，并指定下次快照发生的日期、小时和分钟。

如果您安排快照运行的时间段不能被 5 分钟整除，则快照将在下一个能被 5 分钟整除的时间段运行。例如，如果您安排快照在 UTC 时间 12:42:00 运行，它将在 UTC 时间 12:45:00 运行。您无法安排快照运行的间隔小于 5 分钟。

从 Element 12.5 开始，您可以从用户界面启用序列创建并选择按先进先出 (FIFO) 原则保留快照。

- ***启用序列创建***选项指定一次只复制一个快照。当先前的快照复制仍在进行中时，创建新快照会失败。如果未选中该复选框，则允许在另一个快照复制仍在进行时创建快照。
- **FIFO** 选项增加了保留一致数量的最新快照的功能。选中该复选框后，快照将按先进先出 (FIFO) 的原则保留。当 FIFO 快照队列达到最大深度后，插入新的 FIFO 快照时，最旧的 FIFO 快照将被丢弃。

步骤

1. 选择“数据保护”>“日程安排”。
2. 选择“创建日程”。
3. 在“卷 ID CSV”字段中，输入单个卷 ID 或以逗号分隔的卷 ID 列表，以包含在快照操作中。
4. 请输入新的课程表名称。
5. 选择日程类型，并从提供的选项中设置日程。
6. *可选：*选择*重复计划*可无限期重复快照计划。
7. *可选：*在“新快照名称”字段中输入新快照的名称。

如果将此字段留空，系统将使用快照创建的时间和日期作为名称。

8. *可选：*选中“配对时在复制中包含快照”复选框，以确保在配对父卷时，快照被捕获到复制中。
9. *可选：*选中“启用序列创建”复选框，以确保一次只复制一个快照。
10. 要设置快照的保留期限，请从以下选项中选择：
 - *可选：*选中 *FIFO（先进先出）*复选框，以保留一致数量的最新快照。
 - 选择“永久保留”可将快照无限期地保留在系统中。
 - 选择“设置保留期限”，然后使用日期微调框选择系统保留快照的时间长度。
11. 选择“创建日程”。

编辑快照日程

您可以修改现有的快照计划。修改后，下次运行计划时将使用更新后的属性。原始计划创建的任何快照都将保留在存储系统中。

步骤

1. 点击“数据保护”>“日程安排”。
2. 点击要更改的日程表旁边的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，单击“编辑”。
4. 在 卷 ID CSV 字段中，修改当前包含在快照操作中的单个卷 ID 或以逗号分隔的卷 ID 列表。
5. 要暂停或恢复日程安排，请从以下选项中选择：
 - 要暂停正在进行的日程安排，请从“手动暂停日程安排”列表中选择“是”。
 - 要恢复已暂停的计划，请从“手动暂停计划”列表中选择“否”。
6. 如果需要，可以在“新日程名称”字段中输入不同的日程名称。
7. 要更改运行计划，使其在一周或一个月中的不同日期运行，请选择“计划类型”，然后从提供的选项中更改计划。
8. *可选：*选择*重复计划*可无限期重复快照计划。
9. *可选：*在“新快照名称”字段中输入或修改新快照的名称。

如果将此字段留空，系统将使用快照创建的时间和日期作为名称。

10. *可选：*选中“配对时在复制中包含快照”复选框，以确保在配对父卷时，快照被捕获到复制中。
11. 要更改保留设置，请从以下选项中选择：
 - 点击“永久保留”可将快照无限期地保留在系统中。
 - 点击“设置保留期限”，然后使用日期微调框选择系统保留快照的时间长度。
12. 点击“保存更改”。

复制快照日程

您可以复制日程表并保留其现有属性。

1. 点击“数据保护”>“日程安排”。
2. 点击要复制的日程表旁边的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，单击“制作副本”。

此时会弹出“创建日程”对话框，其中填充了日程的当前属性。

4. *可选：*请输入新日程的名称和更新后的属性。
5. 点击“创建日程”。

删除快照计划

您可以删除快照计划。删除计划任务后，将不会运行任何未来的计划快照。计划任务创建的所有快照都会保留在存储系统中。

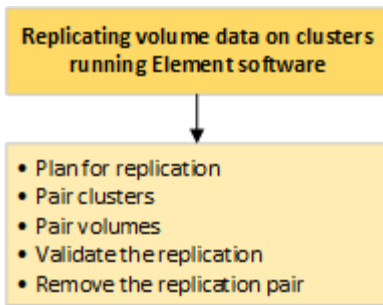
1. 点击“数据保护”>“日程安排”。
2. 点击要删除的日程表旁边的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，单击“删除”。
4. 确认此操作。

在运行NetApp Element软件的集群之间执行远程复制

在运行NetApp Element软件的集群之间执行远程复制

对于运行 Element 软件的集群，实时复制可以快速创建卷数据的远程副本。您可以将一个存储集群与最多四个其他存储集群配对。您可以同步或异步地从集群对中的任一集群复制卷数据，以实现故障转移和故障恢复场景。

复制过程包括以下步骤：



- "规划集群和卷配对以实现实时复制"
- "复制的成对集群"
- "对数"
- "验证卷复制"
- "复制完成后删除卷关系"
- "管理交易量关系"

规划集群和卷配对以实现实时复制

实时远程复制要求您将两个运行 Element 软件的存储集群配对，将每个集群上的卷配对，并验证复制。复制完成后，您应该删除卷关系。

你需要什么

- 您必须拥有配对集群中一个或两个集群的集群管理员权限。
- 配对集群的管理网络和存储网络上的所有节点 IP 地址都相互路由。
- 所有配对节点的 MTU 必须相同，并且集群之间必须端到端支持 MTU。
- 两个存储集群都应该具有唯一的集群名称、MVIP、SVIP 和所有节点 IP 地址。
- 集群上 Element 软件版本之间的差异不超过一个主版本。如果差异较大，则必须升级其中一个集群以执行数据复制。



NetApp 尚未对 WAN 加速器设备进行认证，使其可用于数据复制。如果将这些设备部署在正在复制数据的两个集群之间，可能会干扰压缩和去重功能。在将任何 WAN 加速器设备部署到生产环境之前，务必充分评估其效果。

查找更多信息

- [复制的成对集群](#)
- [对数](#)
- [为配对卷分配复制源和目标](#)

复制的成对集群

要使用实时复制功能，首先必须将两个集群配对。将两个集群配对连接后，您可以配置一个集群上的活动卷，使其持续复制到第二个集群，从而提供持续数据保护 (CDP)。

您需要什么

- 您必须拥有配对集群中一个或两个集群的集群管理员权限。
- 所有节点的 MIP 和 SIP 都相互路由。
- 集群间往返延迟小于 2000 毫秒。
- 两个存储集群都应该具有唯一的集群名称、MVIP、SVIP 和所有节点 IP 地址。
- 集群上 Element 软件版本之间的差异不超过一个主版本。如果差异较大，则必须升级其中一个集群以执行数据复制。



集群配对需要管理网络上的节点之间完全连通。复制需要存储集群网络上各个节点之间的连接。

您可以将一个集群与最多四个其他集群配对，以复制卷。您还可以将集群组内的不同集群相互配对。

使用 **MVIP** 或配对密钥对集群进行配对

如果两个集群都有集群管理员访问权限，则可以使用目标集群的 MVIP 将源集群和目标集群配对。如果集群管理员访问权限仅在集群对中的一个集群上可用，则可以在目标集群上使用配对密钥来完成集群配对。

1. 选择以下方法之一进行聚类配对：

- ["使用MVIP进行配对聚类"](#)如果两个集群都有集群管理员访问权限，则使用此方法。该方法利用远程集群的 MVIP 来配对两个集群。
- ["使用配对密钥配对簇"](#)如果集群管理员只能访问其中一个集群，则可以使用此方法。该方法生成一个配对密钥，该密钥可用于目标集群以完成集群配对。

查找更多信息

[网络端口要求](#)

使用**MVIP**进行配对聚类

您可以使用一个集群的 MVIP 与另一个集群建立连接，从而将两个集群配对以实现实时复制。使用此方法需要对两个集群都具有集群管理员权限。在集群配对之前，需要使用集群管理员用户名和密码来验证集群访问权限。

1. 在本地集群上，选择“数据保护”>“集群对”。
2. 点击“配对集群”。
3. 单击“开始配对”，然后单击“是”，以表明您有权访问远程集群。
4. 输入远程集群MVIP地址。
5. 点击“完成远程集群配对”。

在“需要身份验证”窗口中，输入远程集群的集群管理员用户名和密码。

6. 在远程集群上，选择“数据保护”>“集群对”。
7. 点击“配对集群”。
8. 点击“完成配对”。
9. 点击“完成配对”按钮。

查找更多信息

- [使用配对密钥配对簇](#)
- ["使用MVIP（视频）进行集群配对"](#)

使用配对密钥配对簇

如果您拥有本地集群的集群管理员权限，但没有远程集群的集群管理员权限，则可以使用配对密钥将集群配对。在本地集群上生成配对密钥，然后安全地将其发送给远程站点的集群管理员，以建立连接并完成集群配对，从而实现实时复制。

1. 在本地集群上，选择“数据保护”>“集群对”。
2. 点击“配对集群”。
3. 单击“开始配对”，然后单击“否”，表示您无权访问远程集群。
4. 点击“生成密钥”。



此操作会生成用于配对的文本键，并在本地集群上创建一个未配置的集群对。如果您未完成此步骤，则需要手动删除集群对。

5. 将集群配对密钥复制到剪贴板。
6. 使远程集群站点的集群管理员能够访问配对密钥。



集群配对密钥包含 MVIP 版本、用户名、密码和数据库信息，以允许进行远程复制的卷连接。应妥善保管此密钥，不得以任何可能导致用户名或密码被意外或不安全访问的方式存储。



请勿修改配对密钥中的任何字符。密钥一旦被修改，就会失效。

7. 在远程集群上，选择“数据保护”>“集群对”。
8. 点击“配对集群”。
9. 点击“完成配对”，然后在“配对密钥”字段中输入配对密钥（建议粘贴）。
10. 点击“完成配对”。

查找更多信息

- [使用MVIP进行配对聚类](#)
- ["使用聚类配对键进行聚类配对（视频）"](#)

集群配对完成后，您可能需要验证集群对连接，以确保复制成功。

1. 在本地集群上，选择“数据保护”>“集群对”。
2. 在“簇对”窗口中，验证簇对是否已连接。
3. *可选：*返回本地集群和*集群对*窗口，并验证集群对是否已连接。

对数

对数

在集群对中建立集群之间的连接后，您可以将一个集群上的卷与该集群对中另一个集群上的卷配对。建立卷配对关系时，必须确定哪个卷是复制目标。

您可以将存储在连接集群对中不同存储集群上的两个卷配对进行实时复制。将两个集群配对后，您可以配置一个集群上的活动卷，使其持续复制到第二个集群，从而提供持续数据保护 (CDP)。您还可以将任一卷指定为复制的源或目标。

销量配对始终是一对一的。卷与另一个集群上的卷配对后，就不能再与其他任何卷配对了。

你需要什么

- 您已在集群对中的集群之间建立了连接。
- 您拥有配对集群中的一个或两个集群的集群管理员权限。

步骤

1. [创建具有读取或写入权限的目标卷](#)
2. [使用卷 ID 或配对密钥配对卷](#)
3. [为配对卷分配复制源和目标](#)

创建具有读取或写入权限的目标卷

复制过程涉及两个端点：源卷和目标卷。创建目标卷时，该卷会自动设置为读/写模式，以便在复制期间接受数据。

1. 选择“管理”>“卷”。
2. 点击“创建卷”。
3. 在“创建新卷”对话框中，输入卷名称。
4. 输入卷的总大小，选择卷的块大小，并选择应该有权访问该卷的帐户。
5. 点击“创建卷”。
6. 在“活动”窗口中，单击音量对应的“操作”图标。
7. 单击“编辑”。
8. 将帐户访问级别更改为“复制目标”。
9. 点击“保存更改”。

使用卷 ID 配对卷

如果您拥有对要配对的卷所在的两个集群的集群管理员访问权限，则可以将一个卷与远程集群上的另一个卷配对。此方法使用远程集群上卷的卷 ID 来发起连接。

您需要什么

- 确保包含这些卷的集群已配对。
- 在远程集群上创建一个新卷。



配对过程完成后，您可以指定复制源和目标。复制源或目标可以是卷对中的任何一个卷。您应该创建一个不包含任何数据的目标卷，该目标卷具有与源卷完全相同的特征，例如大小、卷的块大小设置（512e 或 4k）和 QoS 配置。如果将现有卷指定为复制目标，则该卷上的数据将被覆盖。目标体积可以大于或等于源体积，但不能小于源体积。

- 知道目标卷的ID。

步骤

1. 选择“管理”>“卷”。
2. 点击要配对的音量对应的“操作”图标。
3. 点击“配对”。
4. 在“配对音量”对话框中，选择“开始配对”。
5. 选择“我愿意”表示您有权访问远程集群。
6. 从列表中选择一种*复制模式*：
 - 实时（异步）：写入操作在源集群上提交后，会向客户端发出确认。
 - 实时（同步）：写入操作在源集群和目标集群上都提交后，会向客户端发出确认。
 - 仅限快照：仅在源集群上创建的快照才会被复制。来自源卷的活动写入不会被复制。
7. 从列表选择一个远程集群。
8. 选择远程卷 ID。
9. 点击“开始配对”。

系统打开一个网页浏览器标签页，连接到远程集群的 Element UI。您可能需要使用集群管理员凭据登录到远程集群。

10. 在远程集群的 Element UI 中，选择“完成配对”。
11. 请在“确认音量配对”中确认详细信息。
12. 点击“完成配对”。

确认配对后，两个集群开始连接卷进行配对的过程。在配对过程中，您可以在“卷对”窗口的“卷状态”列中看到消息。音量对显示 `PausedMisconfigured` 直到分配了源和目标卷对。

配对成功后，建议您刷新卷表，从已配对卷的“操作”列表中删除“配对”选项。如果您不刷新表格，则“配对”选项仍然可供选择。如果您再次选择“配对”选项，则会打开一个新标签页，由于该音量已配对，系统会报告：

StartVolumePairing Failed: xVolumeAlreadyPaired Element UI 页面的“交易对数量”窗口中出現错误信息。

查找更多信息

- [音量配对消息](#)
- [音量配对警告](#)
- [为配对卷分配复制源和目标](#)

使用配对密钥配对卷

如果您只有源集群的集群管理员权限（您没有远程集群的集群管理员凭据），则可以使用配对密钥将一个卷与远程集群上的另一个卷配对。

你需要什么

- 确保包含这些卷的集群已配对。
- 确保远程集群上有可用于配对的卷。



配对过程完成后，您可以指定复制源和目标。复制源或目标可以是卷对中的任何一个卷。您应该创建一个不包含任何数据的目标卷，该目标卷具有与源卷完全相同的特征，例如大小、卷的块大小设置（512e 或 4k）和 QoS 配置。如果将现有卷指定为复制目标，则该卷上的数据将被覆盖。目标体积可以大于或等于源体积，但不能小于源体积。

步骤

1. 选择“管理”>“卷”。
2. 点击要配对的音量对应的“操作”图标。
3. 点击“配对”。
4. 在“配对音量”对话框中，选择“开始配对”。
5. 选择“我没有”表示您没有访问远程集群的权限。
6. 从列表中选择一种*复制模式*：
 - 实时（异步）：写入操作在源集群上提交后，会向客户端发出确认。
 - 实时（同步）：写入操作在源集群和目标集群上都提交后，会向客户端发出确认。
 - 仅限快照：仅在源集群上创建的快照才会被复制。来自源卷的活动写入不会被复制。
7. 点击“生成密钥”。



此操作会生成用于配对的文本键，并在本地集群上创建一个未配置的卷对。如果您未完成此操作，则需要手动删除卷对。

8. 将配对密钥复制到电脑剪贴板。
9. 使远程集群站点的集群管理员能够访问配对密钥。



应妥善保管卷配对密钥，不得以任何可能导致意外或不安全访问的方式使用。



请勿修改配对密钥中的任何字符。密钥一旦被修改，就会失效。

10. 在远程集群 Element UI 中，选择“管理”>“卷”。
11. 点击要配对的音量对应的操作图标。
12. 点击“配对”。
13. 在“配对音量”对话框中，选择“完成配对”。
14. 将另一个集群中的配对密钥粘贴到“配对密钥”框中。
15. 点击“完成配对”。

确认配对后，两个集群开始连接卷进行配对的过程。在配对过程中，您可以在“卷对”窗口的“卷状态”列中看到消息。音量对显示 `PausedMisconfigured` 直到分配了源和目标卷对。

配对成功后，建议您刷新卷表，从已配对卷的“操作”列表中删除“配对”选项。如果您不刷新表格，则“配对”选项仍然可供选择。如果您再次选择“配对”选项，则会打开一个新标签页，由于该音量已配对，系统会报告：StartVolumePairing Failed: xVolumeAlreadyPaired Element UI 页面的“交易对数量”窗口中出现错误信息。

查找更多信息

- [音量配对消息](#)
- [音量配对警告](#)
- [为配对卷分配复制源和目标](#)

为配对卷分配复制源和目标

卷配对完成后，必须指定源卷及其复制目标卷。复制源或目标可以是卷对中的任何一个卷。如果源卷不可用，您还可以使用此过程将发送到源卷的数据重定向到远程目标卷。

你需要什么

您可以访问包含源卷和目标卷的集群。

步骤

1. 准备源卷：
 - a. 从包含要指定为源的卷的集群中，选择“管理”>“卷”。
 - b. 点击要指定为音源的音量旁边的“操作”图标，然后点击“编辑”。
 - c. 在“访问”下拉列表中，选择“读/写”。



如果要反转源和目标分配，此操作将导致卷对显示以下消息，直到分配新的复制目标为止：
: PausedMisconfigured

更改访问权限会暂停卷复制，并导致数据传输停止。请务必协调好两个站点上的这些变更。

- a. 点击“保存更改”。

2. 准备目标体积：

- a. 从包含要指定为目标的卷的集群中，选择“管理”>“卷”。
- b. 单击要指定为目标的卷的“操作”图标，然后单击“编辑”。
- c. 在“访问”下拉列表中，选择“复制目标”。



如果将现有卷指定为复制目标，则该卷上的数据将被覆盖。您应该使用一个不包含任何数据的新目标卷，该目标卷具有与源卷完全相同的特征，例如大小、512e 设置和 QoS 配置。目标体积可以大于或等于源体积，但不能小于源体积。

- d. 单击“保存更改”。

查找更多信息

- [使用卷 ID 配对卷](#)
- [使用配对密钥配对卷](#)

验证卷复制

卷复制完成后，应确保源卷和目标卷处于活动状态。当处于活动状态时，卷已配对，数据正从源卷发送到目标卷，并且数据保持同步。

1. 在两个集群中，选择“数据保护”>“卷对”。
2. 确认卷状态为“活动”。

查找更多信息

[音量配对警告](#)

复制完成后删除卷关系

复制完成后，如果您不再需要卷对关系，则可以删除卷关系。

1. 选择“数据保护”>“卷对”。
2. 单击要删除的卷对旁边的“操作”图标。
3. 单击“删除”。
4. 确认消息。

管理交易量关系

暂停复制

如果需要暂时停止 I/O 处理，可以手动暂停复制。如果 I/O 处理量激增，而您希望降低处理负载，则可以暂停复制。

1. 选择“数据保护”>“卷对”。

2. 点击音量对对应的操作图标。
3. 单击“编辑”。
4. 在“编辑卷对”窗格中，手动暂停复制过程。



手动暂停或恢复卷复制会导致数据传输停止或恢复。请务必协调好两个站点上的这些变更。

5. 点击“保存更改”。

更改复制模式

您可以编辑卷对属性来更改卷对关系的复制模式。

1. 选择“数据保护”>“卷对”。
2. 点击音量对对应的操作图标。
3. 单击“编辑”。
4. 在“编辑卷对”窗格中，选择新的复制模式：
 - 实时（异步）：写入操作在源集群上提交后，会向客户端发出确认。
 - 实时（同步）：写入操作在源集群和目标集群上都提交后，会向客户端发出确认。
 - 仅限快照：仅在源集群上创建的快照才会被复制。来自源卷的活动写入不会被复制。*注意：*更改复制模式会立即更改模式。请务必协调好两个站点上的这些变更。
5. 点击“保存更改”。

删除卷对

如果要移除两个卷之间的关联关系，可以删除卷对。

1. 选择“数据保护”>“卷对”。
2. 点击要删除的卷对旁边的“操作”图标。
3. 单击“删除”。
4. 确认消息。

删除一个簇对

您可以从元素 UI 中删除该对中的任一簇。

1. 点击“数据保护”>“集群对”。
2. 点击集群对的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，单击“删除”。
4. 确认此操作。
5. 从集群配对中的第二个集群再次执行这些步骤。

簇对详情

数据保护选项卡上的“集群配对”页面提供有关已配对或正在配对的集群的信息。系统会在“状态”列中显示配对和进度消息。

- **ID**

系统为每个集群对生成一个ID。

- 远程集群名称

这对簇中另一个簇的名称。

- 远程**MVIP**

集群对中另一集群的管理虚拟 IP 地址。

- 地位

远程集群的复制状态

- 正在复制卷

集群中包含的用于复制的卷的数量。

- **UUID**

为配对中的每个聚类分配一个唯一的 ID。

体积对

成交量对详情

数据保护选项卡上的“卷对”页面提供有关已配对或正在配对的卷的信息。系统会在“音量状态”列中显示配对和进度消息。

- **ID**

系统生成的卷 ID。

- 姓名

该卷创建时所起的名称。卷名最多可包含 223 个字符，并且包含 az、0-9 和破折号 (-)。

- 帐户

分配给该卷的帐户名称。

- 音量状态

卷的复制状态

- 快照状态

快照卷的状态。

- 模式

客户端写入复制方法。可能的值如下：

- 异步
- 仅 Snapshot
- 同步

- 方向

成交量数据的方向：

- 源音量图标 (➡) 表示数据正在写入集群外部的目标。
- 目标音量图标 (←) 表示数据正从外部源写入本地卷。

- 异步延迟

自上次与远程集群同步以来经过的时间。如果该卷未配对，则其值为空。

- 远程集群

卷所在的远程集群名称。

- 远程卷 ID

远程集群上卷的卷 ID。

- 远程卷名称

创建远程卷时为其指定的名称。

音量配对消息

在初始配对过程中，您可以从“数据保护”选项卡下的“卷对”页面查看卷配对消息。这些消息可以显示在复制卷列表视图中源端和目标端的卷对中。

- 已暂停/已断开连接

源复制或同步 RPC 超时。与远程集群的连接已断开。检查与集群的网络连接。

- 恢复连接

远程复制同步现已激活。开始同步过程并等待数据。

- 恢复RRSync

正在向配对集群创建卷元数据的单螺旋副本。

- 恢复本地同步

正在将卷元数据的双螺旋副本复制到配对的集群中。

- 恢复数据传输

数据传输已恢复。

- 积极的

卷已配对，正在将数据从源卷发送到目标卷，且数据处于同步状态。

- 闲置的

没有发生复制活动。

音量配对警告

在数据保护选项卡上的“卷对”页面中，配对卷后会显示这些消息。除非另有说明，否则这些消息可以显示在复制卷列表视图中的源端和目标端。

- 已暂停集群已满

由于目标集群已满，源复制和批量数据传输无法进行。该消息仅显示在消息对的源端。

- 暂停超出最大快照计数

目标卷已达到最大快照数量，无法复制更多快照。

- 暂停手动

本地音量已手动暂停。必须先取消暂停，复制才能恢复。

- 已暂停手动遥控器

远程音量处于手动暂停模式。需要手动干预才能暂停远程卷，然后才能恢复复制。

- 已暂停，配置错误

等待活跃的源和目标。需要人工干预才能恢复复制。

- 暂停QoS

目标QoS无法维持传入的IO。复制自动恢复。该消息仅显示在消息对的源端。

- 已暂停慢链接

检测到慢速连接，已停止复制。复制自动恢复。该消息仅显示在消息对的源端。

- 暂停音量大小不匹配

目标体积与源体积大小不同。

- 已暂停XCOPY

正在向源卷发出 SCSI XCOPY 命令。该命令必须完成，复制才能恢复。该消息仅显示在消息对的源端。

- 已停止，配置错误

检测到永久性配置错误。远程音量已被清除或取消配对。无法采取任何纠正措施；必须重新配对。

在 Element 和ONTAP集群之间使用SnapMirror复制（Element UI）

在 Element 和ONTAP集群之间使用SnapMirror复制（Element UI）

您可以从NetApp Element UI 的“数据保护”选项卡创建SnapMirror关系。必须启用SnapMirror功能才能在用户界面中看到此功能。

NetApp Element软件和ONTAP集群之间的SnapMirror复制不支持 IPv6。

["NetApp视频：适用于NetApp HCI和 Element 软件的SnapMirror"](#)

运行NetApp Element软件的系统支持SnapMirror功能，可将快照副本复制并恢复到NetApp ONTAP系统。使用此技术的主要原因是实现NetApp HCI到ONTAP的灾难恢复。端点包括ONTAP、ONTAP Select和Cloud Volumes ONTAP。请参阅 TR-4641 NetApp HCI数据保护。

["NetApp技术报告 4641： NetApp HCI数据保护"](#)

查找更多信息

- ["使用NetApp HCI、ONTAP和融合基础架构构建您的数据架构"](#)
- ["NetApp Element软件与ONTAP \(ONTAP CLI\) 之间的复制"](#)

SnapMirror概述

运行NetApp Element软件的系统支持SnapMirror功能，可复制和恢复NetApp ONTAP系统的快照。

运行 Element 的系统可以直接与ONTAP系统 9.3 或更高版本上的SnapMirror通信。NetApp Element API 提供了在集群、卷和快照上启用SnapMirror功能的方法。此外，Element UI 还包含管理 Element 软件和ONTAP系统之间SnapMirror关系所需的所有功能。

在特定用例中，您可以将ONTAP生成的卷复制到 Element 卷，但功能有限。有关详细信息，请参阅 ["Element 软件与ONTAP \(ONTAP CLI\) 之间的数据复制"](#)。

在集群上启用**SnapMirror**。

您必须通过NetApp Element UI 在集群级别手动启用SnapMirror功能。系统默认禁用SnapMirror功能，并且在新安装或升级时不会自动启用该功能。启用SnapMirror功能只需进行一次配置。

SnapMirror只能在运行 Element 软件的集群上启用，并且该软件必须与NetApp ONTAP系统上的卷一起使用。只有当您的集群连接到NetApp ONTAP卷以使用时，才应启用SnapMirror功能。

你需要什么

存储集群必须运行NetApp Element软件。

步骤

1. 点击“集群”>“设置”。
2. 查找SnapMirror的集群特定设置。
3. 点击“启用SnapMirror”。



启用SnapMirror功能会永久更改 Element 软件配置。只有将集群恢复到出厂映像，才能禁用SnapMirror功能并恢复默认设置。

4. 点击“是”确认SnapMirror配置更改。

在卷上启用**SnapMirror**

您必须在 Element UI 中启用卷上的SnapMirror。这样就可以将数据复制到指定的ONTAP卷。这是运行NetApp Element软件的集群管理员授予SnapMirror控制卷的权限。

你需要什么

- 您已在集群的 Element UI 中启用SnapMirror 。
- SnapMirror端点可用。
- 体积必须为 512e 块大小。
- 该卷未参与远程复制。
- 卷访问类型不是复制目标。



创建或克隆卷时也可以设置此属性。

步骤

1. 点击“管理”>“卷”。
2. 点击要启用SnapMirror的卷对应的 操作 图标。
3. 在出现的菜单中，选择“编辑”。
4. 在“编辑卷”对话框中，选中“启用SnapMirror”复选框。
5. 点击“保存更改”。

创建 **SnapMirror** 端点

必须先在NetApp Element UI 中创建SnapMirror端点，然后才能创建关系。

SnapMirror端点是一个ONTAP集群，它充当运行 Element 软件的集群的复制目标。在创建SnapMirror关系之前，您需要先创建SnapMirror端点。

在运行 Element 软件的存储集群上，您可以创建和管理最多四个SnapMirror端点。



如果最初使用 API 创建了一个现有端点，但没有保存凭据，则可以在 Element UI 中看到该端点并验证其存在性，但无法使用 Element UI 对其进行管理。该端点只能使用 Element API 进行管理。

有关 API 方法的详细信息，请参阅 ["使用 Element API 管理存储"](#)。

你需要什么

- 您应该在存储集群的 Element UI 中启用 SnapMirror。
- 您知道该终端的 ONTAP 凭据。

步骤

1. 点击“数据保护”>“SnapMirror端点”。
2. 点击“创建端点”。
3. 在“创建新端点”对话框中，输入 ONTAP 系统的集群管理 IP 地址。
4. 输入与该终端关联的 ONTAP 管理员凭据。
5. 查看更多详情：
 - LIFs：列出用于与 Element 通信的 ONTAP 集群间逻辑接口。
 - 状态：显示 SnapMirror 端点的当前状态。可能的值有：已连接、已断开连接和未管理。
6. 点击“创建端点”。

创建 **SnapMirror** 关系

您必须在 NetApp Element UI 中创建 SnapMirror 关系。



当卷尚未启用 SnapMirror 功能，并且您选择从 Element UI 创建关系时，SnapMirror 将自动在该卷上启用。

你需要什么

该卷已启用 SnapMirror。

步骤

1. 点击“管理”>“卷”。
2. 点击要加入此关系的卷的*操作*图标。
3. 点击“创建 SnapMirror 关系”。
4. 在“创建 SnapMirror 关系”对话框中，从“端点”列表中选择一端点。
5. 选择是使用新的 ONTAP 卷还是现有的 ONTAP 卷创建关系。
6. 要在 Element UI 中创建新的 ONTAP 卷，请单击“创建新卷”。
 - a. 为此关系选择*存储虚拟机*。
 - b. 从下拉列表中选择“聚合”。
 - c. 在“卷名后缀”字段中，输入后缀。



系统检测源卷名称并将其复制到“卷名称”字段。您输入的后缀会附加到名称后面。

d. 单击“创建目标卷”。

7. 要使用现有的ONTAP卷，请单击“使用现有卷”。

a. 为此关系选择*存储虚拟机*。

b. 选择作为此新关系目标的卷。

8. 在“关系详情”部分，选择一项保单。如果所选策略有保留规则，则“规则”表会显示这些规则和相关标签。

9. 可选：选择一个时间安排。

这决定了该关系创建副本的频率。

10. 可选：在“限制带宽为”字段中，输入与此关系相关的数据传输可以消耗的最大带宽量。

11. 查看更多详情：

◦ 状态：目标卷的当前关系状态。可能的值有：

- 未初始化：目标卷尚未初始化。
- snapmirrored：目标卷已初始化，可以接收SnapMirror更新。
- 断开连接：目标卷是读/写卷，并且存在快照。

◦ 状态：当前关系状态。可能的值有：空闲、传输、检查、静默、已静默、已排队、准备、完成、中止和中断。

◦ 延迟时间：目标系统比源系统滞后的时间（以秒为单位）。滞后时间不得超过传输计划间隔。

◦ 带宽限制：与此关系相关的数据传输可以使用的最大带宽量。

◦ 上次传输时间：上次传输快照的时间戳。点击查看更多信息。

◦ 策略名称：关系的ONTAP SnapMirror策略的名称。

◦ 策略类型：为该关系选择的ONTAP SnapMirror策略类型。可能的值有：

- 异步镜像
- 镜像库

◦ 日程名称：ONTAP系统中为该关系选择的现有日程的名称。

12. 如果此时不进行初始化，请确保未选中“初始化”复选框。



初始化过程可能很耗时。您可能需要在非高峰时段运行此程序。初始化过程执行基线传输；它会创建源卷的快照副本，然后将该副本及其引用的所有数据块传输到目标卷。您可以手动初始化，也可以使用计划任务按照计划任务启动初始化过程（以及后续更新）。

13. 单击“创建关系”。

14. 单击“数据保护”> “SnapMirror关系”查看此新的SnapMirror关系。

SnapMirror关系操作

您可以在“数据保护”选项卡的“SnapMirror关系”页面中配置关系。这里介绍“操作”图标中的选项。

- 编辑：编辑关系中使用的策略或时间表。
- 删除：删除SnapMirror关系。此功能不会删除目标卷。
- 初始化：执行首次初始基线数据传输，以建立新的关系。
- 更新：按需更新关系，将自上次更新以来包含的任何新数据和快照副本复制到目标位置。
- 静默：阻止关系的任何进一步更新。
- 恢复：恢复一段已经中断的关系。
- 中断：将目标卷变为读写模式，并停止所有当前和未来的传输。确定客户端未使用原始源卷，因为反向重新同步操作会使原始源卷变为只读。
- 重新同步：以与断开之前相同的方向重新建立断开的关系。
- 反向重新同步：自动执行创建和初始化反向新关系所需的必要步骤。只有当现有关系破裂时，才能这样做。此操作不会删除当前关系。原始源卷恢复到最新的通用快照副本，并与目标重新同步。自上次成功更新SnapMirror以来对原始源卷所做的任何更改都将丢失。对当前目标卷所做的任何更改或写入的新数据都会发送回原始源卷。
- 中止：取消当前正在进行的转账。如果对已中止的关系发出SnapMirror更新，则该关系将从中止发生之前创建的最后一个重启检查点的最后一次传输继续。

SnapMirror 标签

SnapMirror 标签

SnapMirror标签用作标记，用于根据关系的保留规则传输指定的快照。

给快照添加标签，即可将其标记为SnapMirror复制的目标。该关系的作用是通过选择匹配的标记快照，将其复制到目标卷，并确保保留正确数量的副本，从而在数据传输时强制执行规则。它指的是确定保留数量和保留期限的政策。该策略可以包含任意数量的规则，并且每条规则都有一个唯一的标签。此标签用作快照和保留规则之间的链接。

SnapMirror标签指示对选定的快照、组快照或计划应用了哪条规则。

给快照添加SnapMirror标签

SnapMirror标签指定SnapMirror端点上的快照保留策略。您可以为快照添加标签，也可以对快照进行分组。

您可以从现有的SnapMirror关系对话框或NetApp ONTAP系统管理器中查看可用标签。



向群组快照添加标签时，任何已存在于各个快照中的标签都将被覆盖。

你需要什么

- 集群上已启用SnapMirror。
- 您想要添加的标签已存在于ONTAP中。

步骤

1. 点击“数据保护”>“快照”或“群组快照”页面。
2. 单击要添加SnapMirror标签的快照或组快照的“操作”图标。

- 3. 在“编辑快照”对话框中，在“SnapMirror标签”字段中输入文本。标签必须与应用于SnapMirror关系的策略中的规则标签相匹配。
- 4. 点击“保存更改”。

向快照计划添加**SnapMirror**标签

您可以向快照计划添加SnapMirror标签，以确保应用SnapMirror策略。您可以从现有的SnapMirror关系对话框或 NetAppONTAP 系统管理器中查看可用标签。

您需要什么

- 必须在集群级别启用SnapMirror 。
- 您想要添加的标签已存在于ONTAP中。

步骤

- 1. 点击“数据保护”>“日程安排”。
- 2. 可以通过以下方式之一将SnapMirror标签添加到日程安排中：

选项	步骤
创建新日程	a. 选择“创建日程”。 b. 请填写所有其他相关信息。 c. 选择“创建日程”。
修改现有日程	a. 点击要添加标签的日程表的“操作”图标，然后选择“编辑”。 b. 在弹出的对话框中，在 * SnapMirror标签 * 字段中输入文本。 c. 选择“保存更改”。

查找更多信息

[创建快照计划](#)

使用**SnapMirror**进行灾难恢复

使用**SnapMirror**进行灾难恢复

如果运行NetApp Element软件的卷或集群出现问题，请使用SnapMirror功能断开连接并故障转移到目标卷。



如果原始集群完全失效或不存在，请联系NetApp支持部门以获取进一步帮助。

从 **Element** 集群执行故障转移

您可以从 Element 集群执行故障转移，使目标卷可读写，并可供目标端的主机访问。在从 Element 集群执行故障转移之前，必须断开SnapMirror关系。

使用NetApp Element UI 执行故障转移。如果 Element UI 不可用，您也可以使用ONTAP系统管理器或ONTAP CLI 发出断开关系命令。

你需要什么

- SnapMirror关系存在，并且目标卷上至少有一个有效的快照。
- 由于主站点发生计划外中断或计划内事件，您需要故障转移到目标卷。

步骤

1. 在 Element UI 中，单击“数据保护”>“SnapMirror关系”。
2. 找到与要故障转移的源卷的关系。
3. 单击“操作”图标。
4. 单击*中断*。
5. 确认此操作。

目标集群上的卷现在具有读写访问权限，可以挂载到应用程序主机以恢复生产工作负载。此操作将导致所有SnapMirror复制停止。这段关系表明它已经破裂。

执行回退到 **Element** 的操作

了解如何执行故障恢复到 **Element** 模式

当主端的问题得到缓解后，您必须重新同步原始源卷并回退到NetApp Element软件。根据原始源卷是否存在，或者是否需要回退到新创建的卷，您需要执行的步骤会有所不同。

SnapMirror故障恢复场景

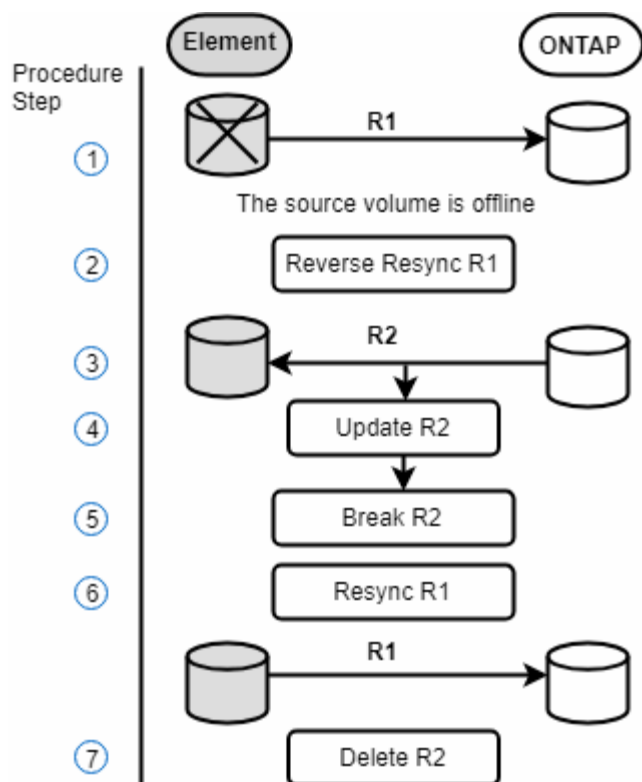
SnapMirror灾难恢复功能通过两种故障恢复场景进行说明。这些假设是原有的关系已经破裂（失败）。

为便于参考，已将相应流程中的步骤列出。

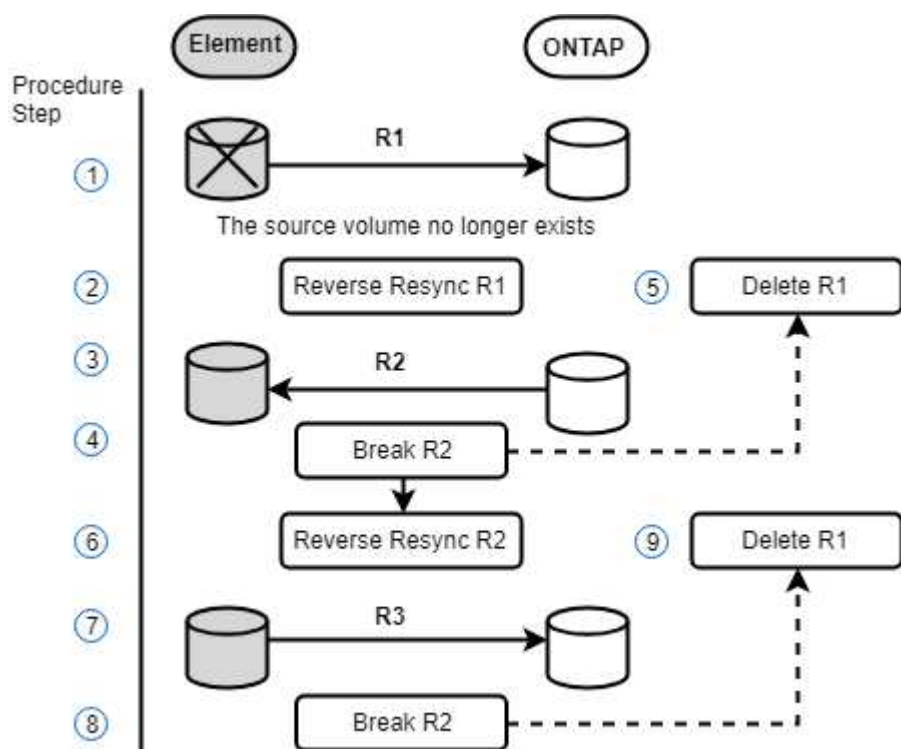


在此示例中，R1 = 原始关系，其中运行NetApp Element软件的集群是原始源卷 (Element)，而ONTAP是原始目标卷 (ONTAP)。R2 和 R3 代表通过反向重新同步操作创建的反向关系。

下图显示了源卷仍然存在时的故障恢复场景：



下图显示了源卷不存在时的故障恢复方案：



查找更多信息

- 如果源卷仍然存在，则执行故障恢复。
- 当源卷不存在时，执行故障恢复。

- [SnapMirror故障恢复场景](#)

如果源卷仍然存在，则执行故障恢复。

您可以使用NetApp Element UI 重新同步原始源卷并进行故障恢复。此程序适用于原始源卷仍然存在的情况。

1. 在 Element UI 中，找到您为了执行故障转移而断开的关系。
2. 点击操作图标，然后点击*反向重新同步*。
3. 确认此操作。



反向同步操作会创建一个新的关系，其中原始源卷和目标卷的角色互换（这将导致两个关系，因为原始关系仍然存在）。作为反向重新同步操作的一部分，来自原始目标卷的任何新数据都会传输到原始源卷。您可以继续访问目标端的活动卷并向其写入数据，但您需要断开所有主机与源卷的连接，并在重定向回原始主卷之前执行SnapMirror更新。

4. 点击刚刚创建的反向关系的“操作”图标，然后点击“更新”。

现在您已完成反向同步，并确保目标端的卷上没有活动会话，且最新数据位于原始主卷上，您可以执行以下步骤来完成故障恢复并重新激活原始主卷：

5. 点击反向关系的“操作”图标，然后点击“断开”。
6. 点击原始关系的操作图标，然后点击“重新同步”。



现在可以挂载原始主卷，以恢复原始主卷上的生产工作负载。原始SnapMirror复制将根据为该关系配置的策略和计划恢复。

7. 确认原始关系状态为“已镜像”后，点击反向关系的“操作”图标，然后点击“删除”。

查找更多信息

[SnapMirror故障恢复场景](#)

当源卷不存在时，执行故障恢复。

您可以使用NetApp Element UI 重新同步原始源卷并进行故障恢复。本节适用于原始源卷丢失但原始集群仍然完好无损的情况。有关如何恢复到新集群的说明，请参阅NetApp支持网站上的文档。

你需要什么

- Element 卷和ONTAP卷之间的复制关系已断开。
- 《元素》卷已彻底丢失。
- 原始卷名显示为“未找到”。

步骤

1. 在 Element UI 中，找到您为了执行故障转移而断开的关系。

最佳实践：记下SnapMirror政策和原始破裂关系的日程安排详情。重建关系时需要这些信息。

2. 点击“操作”图标，然后点击“反向重新同步”。
3. 确认此操作。



反向重新同步操作会创建一个新的关系，其中原始源卷和目标卷的角色互换（这将导致两个关系，因为原始关系仍然存在）。由于原始卷已不存在，系统将创建一个新的 Element 卷，其卷名称和卷大小与原始源卷相同。新卷被分配了名为 sm-recovery 的默认 QoS 策略，并与名为 sm-recovery 的默认帐户关联。您需要手动编辑SnapMirror创建的所有卷的帐户和 QoS 策略，以替换已销毁的原始源卷。

作为反向重新同步操作的一部分，最新快照中的数据传输到新卷。您可以继续访问目标端的活动卷并向其写入数据，但您需要断开所有主机与活动卷的连接，并在稍后的步骤中恢复原始主关系之前执行SnapMirror更新。完成反向同步后，请确保目标端卷上没有活动会话连接，并且最新数据位于原始主卷上，然后继续执行以下步骤以完成故障恢复并重新激活原始主卷：

4. 单击在反向同步操作期间创建的反向关系的“操作”图标，然后单击“断开”。
5. 单击原始关系的“操作”图标（其中源卷不存在），然后单击“删除”。
6. 点击您在步骤 4 中断开的反向关系的 操作 图标，然后点击 反向重新同步。
7. 这将源和目标互换，从而得到与原始关系具有相同卷源和卷目标的关系。
8. 点击“操作”图标，然后点击“编辑”，即可使用您记下的原始 QoS 策略和计划设置更新此关系。
9. 现在可以安全地删除您在步骤 6 中反向同步的反向关系了。

查找更多信息

SnapMirror故障恢复场景

从ONTAP到 Element 执行传输或一次性迁移

通常情况下，当您使用SnapMirror从运行NetApp Element软件的SolidFire存储集群向ONTAP软件进行灾难恢复时，Element 是源，ONTAP是目标。然而，在某些情况下，ONTAP存储系统可以作为源，而 Element 作为目标。

- 存在两种情况：
 - 此前不存在灾难恢复合作关系。请按照此流程中的所有步骤操作。
 - 之前确实存在灾难恢复关系，但与用于此次缓解的卷之间不存在这种关系。在这种情况下，只需按照以下步骤 3 和 4 操作即可。

你需要什么

- 元素目标节点必须已对ONTAP开放。
- Element 卷必须已启用SnapMirror复制功能。

您必须以 `hostip:/lun/<id_number>` 的形式指定 Element 目标路径，其中 `lun` 是实际字符串“`lun`”，`id_number` 是 Element 卷的 ID。

步骤

1. 使用ONTAP创建与元素集群的关系：

```
snapmirror create -source-path SVM:volume|cluster://SVM/volume
-destination-path hostip:/lun/name -type XDP -schedule schedule -policy
policy
```

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path svm_1:volA_dst
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005 -type XDP -schedule my_daily
-policy MirrorLatest
```

2. 使用ONTAP snapmirror show 命令验证SnapMirror关系是否已创建。

有关创建复制关系的信息，请参阅ONTAP文档；有关完整的命令语法，请参阅ONTAP手册页。

3. 使用 `ElementCreateVolume` 使用 API 创建目标卷并将目标卷访问模式设置为SnapMirror：

使用 Element API 创建 Element 体积

```
{
  "method": "CreateVolume",
  "params": {
    "name": "SMTargetVolumeTest2",
    "accountID": 1,
    "totalSize": 100000000000,
    "enable512e": true,
    "attributes": {},
    "qosPolicyID": 1,
    "enableSnapMirrorReplication": true,
    "access": "snapMirrorTarget"
  },
  "id": 1
}
```

4. 使用ONTAP初始化复制关系 `snapmirror initialize` 命令：

```
snapmirror initialize -source-path hostip:/lun/name
-destination-path SVM:volume|cluster://SVM/volume
```

NetApp Element软件与ONTAP (ONTAP CLI) 之间的复制

NetApp Element软件与ONTAP之间的复制概览（ONTAP CLI）

您可以使用SnapMirror将 Element 卷的快照副本复制到ONTAP目标，从而确保 Element 系统上的业务连续性。如果 Element 站点发生灾难，您可以从ONTAP系统向客户端提供数据，然后在服务恢复后重新激活 Element 系统。

从ONTAP 9.4 开始，您可以将ONTAP节点上创建的 LUN 快照副本复制回 Element 系统。您可能在 Element 站点发生故障期间创建了 LUN，或者您可能正在使用 LUN 将数据从ONTAP迁移到 Element 软件。

如果符合以下条件，您应该使用 Element 进行ONTAP备份：

- 你应该采用最佳实践，而不是探索所有可行的方案。
- 您应该使用ONTAP命令行界面 (CLI)，而不是系统管理器或自动脚本工具。
- 您正在使用 iSCSI 向客户端提供数据。

如果您需要更多关于SnapMirror配置或概念方面的信息，请参阅["数据保护概述"](#)。

关于 Element 和ONTAP之间的复制

从ONTAP 9.3 开始，您可以使用SnapMirror将 Element 卷的快照副本复制到ONTAP目标。如果 Element 站点发生灾难，您可以从ONTAP系统向客户端提供数据，然后在服务恢复后重新激活 Element 源卷。

从ONTAP 9.4 开始，您可以将ONTAP节点上创建的 LUN 快照副本复制回 Element 系统。您可能在 Element 站点发生故障期间创建了 LUN，或者您可能正在使用 LUN 将数据从ONTAP迁移到 Element 软件。

数据保护关系类型

SnapMirror提供两种数据保护关系。对于每种类型， SnapMirror会在初始化或更新关系之前创建 Element 源卷的快照副本：

- 在灾难恢复 (DR) 数据保护关系中，目标卷仅包含SnapMirror创建的快照副本，在主站点发生灾难时，您可以从中继续提供数据。
- 在长期保留数据保护关系中，目标卷包含 Element 软件创建的时间点快照副本，以及SnapMirror创建的快照副本。例如，您可能希望保留 20 年间创建的每月快照副本。

默认策略

首次调用SnapMirror时，它会执行从源卷到目标卷的_基线传输_。 *SnapMirror* 策略 定义了基线的内容以及任何更新。

创建数据保护关系时，您可以使用默认策略或自定义策略。策略类型决定了要包含哪些快照副本以及要保留多少个副本。

下表显示了默认策略。使用 `MirrorLatest`制定建立传统DR关系的政策。使用 `MirrorAndVault` 或者 `Unified7year`创建统一复制关系的策略，其中灾难恢复和长期保留配置在同一目标卷上。

策略	策略类型	更新行为
Mirror最新	async-mirror	传输由SnapMirror创建的快照副本。

MirrorAndVault	mirror-vault	传输由SnapMirror创建的快照副本以及自上次更新以来创建的任何较旧的快照副本，前提是它们带有SnapMirror标签“daily”或“weekly”。
Unified7year	mirror-vault	传输由SnapMirror创建的快照副本以及自上次更新以来创建的任何较旧的快照副本，前提是它们带有SnapMirror标签“daily”、“weekly”或“monthly”。



有关SnapMirror策略的完整背景信息，包括使用哪种策略的指南，请参阅["数据保护概述"](#)。

了解SnapMirror标签

所有具有“mirror-vault”策略类型的策略都必须有一条规则，指定要复制哪些快照副本。例如，“daily”规则表示只有被赋予SnapMirror标签“daily”的快照副本才应该被复制。配置元素快照副本时，您可以分配SnapMirror标签。

从 Element 源集群到ONTAP目标集群的复制

您可以使用SnapMirror将 Element 卷的快照副本复制到ONTAP目标系统。如果 Element 站点发生灾难，您可以从ONTAP系统向客户端提供数据，然后在服务恢复后重新激活 Element 源卷。

Element 容量大致相当于ONTAP LUN。当 Element 软件和ONTAP之间建立数据保护关系时， SnapMirror会创建一个与 Element 卷同名的 LUN。如果 LUN 满足 Element 到ONTAP复制的要求， SnapMirror会将数据复制到现有 LUN。

复制规则如下：

- 一个ONTAP卷只能包含来自一个 Element 卷的数据。
- 您无法将ONTAP卷中的数据复制到多个 Element 卷。

从ONTAP源集群复制到 Element 目标集群

从ONTAP 9.4 开始，您可以将ONTAP系统上创建的 LUN 快照副本复制回 Element 卷：

- 如果 Element 源和ONTAP目标之间已经存在SnapMirror关系，则在从目标提供数据时创建的 LUN 会在源重新激活时自动复制。
- 否则，您必须在ONTAP源集群和 Element 目标集群之间创建并初始化SnapMirror关系。

复制规则如下：

- 复制关系必须具有“async-mirror”类型的策略。

不支持类型为“mirror-vault”的策略。

- 仅支持 iSCSI LUN。
- 一次只能将ONTAP卷中的单个 LUN 复制到 Element 卷。
- 您无法将ONTAP卷中的 LUN 复制到多个 Element 卷。

前提条件

在配置 Element 和ONTAP之间的数据保护关系之前，您必须完成以下任务：

- Element 集群必须运行NetApp Element软件版本 10.1 或更高版本。
- ONTAP集群必须运行ONTAP 9.3 或更高版本。
- SnapMirror必须已在ONTAP集群上获得许可。
- 您必须在 Element 和ONTAP集群上配置足够大的卷，以处理预期的数据传输。
- 如果您使用的是“mirror-vault”策略类型，则必须配置SnapMirror标签才能复制 Element 快照副本。



你只能在以下情况下执行此任务：["Element 软件 Web 用户界面"](#)或使用["API 方法"](#)。

- 您必须确保端口 5010 可用。
- 如果您预见到可能需要移动目标卷，则必须确保源和目标之间存在全网状连接。 Element 源集群上的每个节点都必须能够与ONTAP目标集群上的每个节点通信。

支持详情

下表显示了 Element 到ONTAP备份的支持详情。

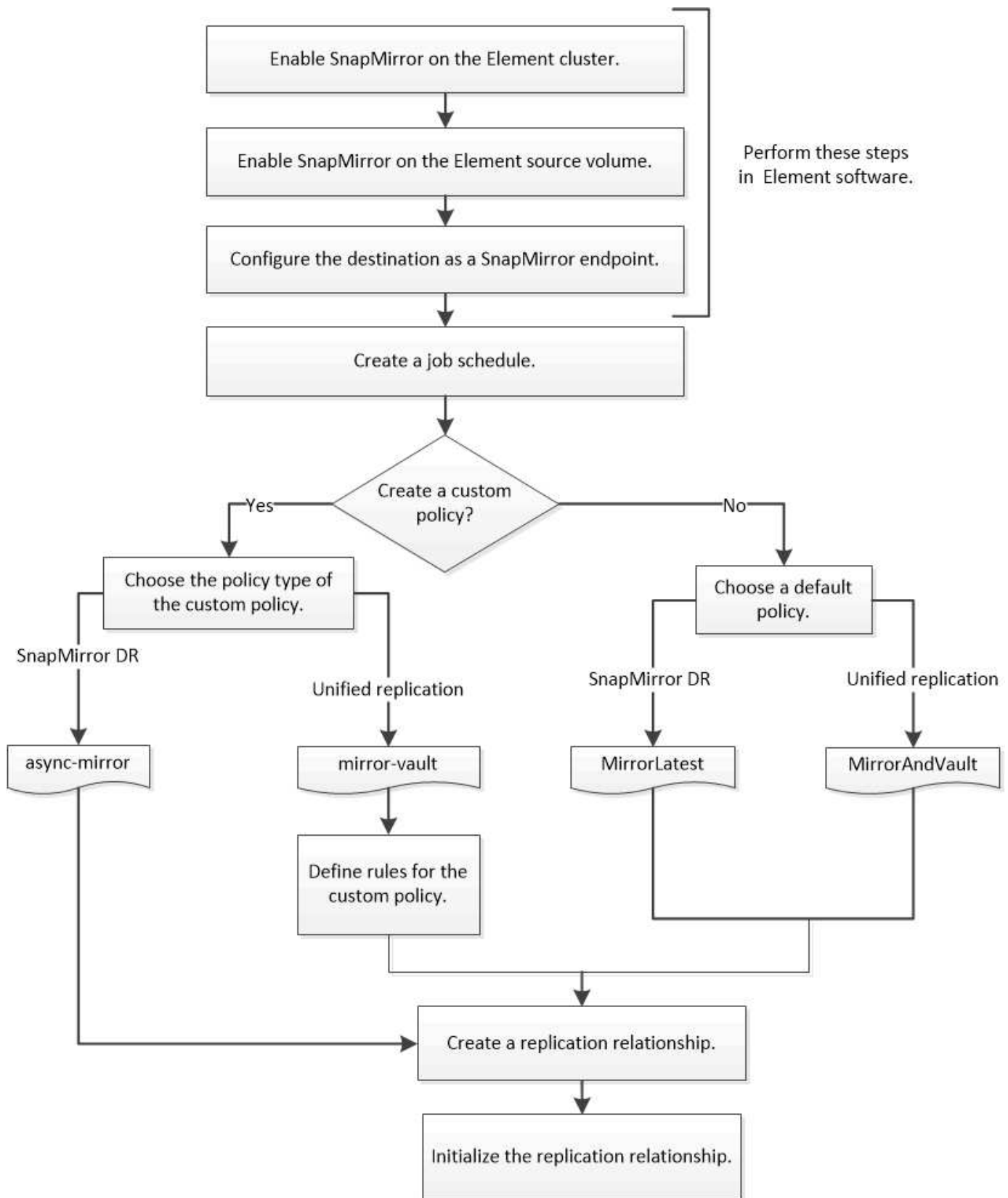
资源或功能	支持详情
SnapMirror	• 不支持SnapMirror恢复功能。 • 这 `MirrorAllSnapshots`和 `XDPDefault`不支持策略。 • 不支持“vault”策略类型。 • 系统定义的规则“all_source_snapshots”不受支持。 • “mirror-vault”策略类型仅支持从Element软件复制到ONTAP。使用“async-mirror”将ONTAP复制到 Element 软件。 • 这 ` -schedule`和 ` -prefix`选项 `snapmirror policy add-rule`不支持。 • 这 ` -preserve`和 ` -quick-resync`选项 `snapmirror resync`不支持。 • 存储效率无法保持。 • 不支持扇出式和级联式数据保护部署。
ONTAP	• ONTAP Select从ONTAP 9.4 和 Element 10.3 开始受支持。 • 从ONTAP 9.5 和 Element 11.0 开始支持Cloud Volumes ONTAP 。

Element	• 体积大小限制为 8 TiB。 • 卷块大小必须为 512 字节。不支持 4K 字节的块大小。 • 卷大小必须是 1 MiB 的倍数。 • 容量属性未被保留。 • 要复制的快照副本最大数量为 30。
网络	• 每次传输只允许建立一个 TCP 连接。 • 元素节点必须指定为 IP 地址。不支持DNS主机名查找。 • 不支持IP空间。
SnapLock	不支持SnapLock卷。
FlexGroup	不支持FlexGroup卷。
支持向量机预测	SVM DR 配置中的ONTAP卷不受支持。
MetroCluster	MetroCluster配置中的ONTAP卷不受支持。

Element 和ONTAP之间复制的工作流程

无论您是将数据从 Element 复制到ONTAP，还是从ONTAP复制到 Element，您都需要配置作业计划、指定策略，并创建和初始化关系。您可以使用默认策略或自定义策略。

工作流程假定您已完成以下列出的先决任务：["前提条件"](#)。有关SnapMirror策略的完整背景信息，包括使用哪种策略的指南，请参阅["数据保护概述"](#)。



在 **Element** 软件中启用**SnapMirror**

在 **Element** 集群上启用**SnapMirror**

必须先在 **Element** 集群上启用**SnapMirror**，然后才能创建复制关系。您只能在 **Element**

软件的 Web 用户界面中或使用以下方式执行此任务： ["API 方法"](#)。

开始之前

- Element 集群必须运行NetApp Element软件版本 10.1 或更高版本。
- SnapMirror只能为与NetApp ONTAP卷一起使用的 Element 集群启用。

关于此任务

Element 系统默认禁用SnapMirror。 SnapMirror不会在新安装或升级过程中自动启用。



SnapMirror一旦启用，便无法禁用。只有将集群恢复到出厂映像才能禁用SnapMirror功能并恢复默认设置。

步骤

1. 点击“集群”>“设置”。
2. 查找SnapMirror的集群特定设置。
3. 点击“启用SnapMirror”。

在 **Element** 源卷上启用**SnapMirror**

必须先在 Element 源卷上启用SnapMirror，然后才能创建复制关系。您只能在 Element 软件的 Web 用户界面中或使用以下方式执行此任务： ["修改音量"](#)和["修改卷"](#)API 方法。

开始之前

- 您必须在 Element 集群上启用SnapMirror。
- 卷块大小必须为 512 字节。
- 该卷不得参与 Element 远程复制。
- 卷访问类型不能是“复制目标”。

关于此任务

以下步骤假设卷已存在。创建或克隆卷时，也可以启用SnapMirror。

步骤

1. 选择“管理”>“卷”。
2. 选择  音量按钮。
3. 在下拉菜单中，选择“编辑”。
4. 在“编辑卷”对话框中，选择“启用SnapMirror”。
5. 选择“保存更改”。

创建 **SnapMirror** 端点

必须先创建SnapMirror端点，然后才能创建复制关系。您只能在 Element 软件的 Web 用户界面中或使用以下方式执行此任务： ["SnapMirror API 方法"](#)。

开始之前

您必须在 Element 集群上启用 SnapMirror。

步骤

1. 点击“数据保护”>“SnapMirror端点”。
2. 点击“创建端点”。
3. 在“创建新端点”对话框中，输入ONTAP集群管理 IP 地址。
4. 输入ONTAP集群管理员的用户 ID 和密码。
5. 点击“创建端点”。

配置复制关系

创建复制作业计划

无论您是将数据从 Element 复制到ONTAP，还是从ONTAP复制到 Element，您都需要配置作业计划、指定策略，并创建和初始化关系。您可以使用默认策略或自定义策略。

您可以使用 `job schedule cron create` 创建复制作业计划的命令。作业计划确定 SnapMirror 何时自动更新向其分配了计划的数据保护关系。

关于此任务

创建数据保护关系时，您需要指定一个工作计划。如果您不分配工作计划，则必须手动更新关系。

步骤

1. 创建作业计划：

```
job schedule cron create -name job_name -month month -dayofweek day_of_week  
-day day_of_month -hour hour -minute minute
```

为了 `-month`，`-dayofweek`，和 `-hour` 您可以指定 `'all'` 分别按月、按周、按小时运行该作业。

从ONTAP 9.10.1 开始，您可以将 Vserver 添加到作业计划中：

```
job schedule cron create -name job_name -vserver Vserver_name -month month  
-dayofweek day_of_week -day day_of_month -hour hour -minute minute
```

以下示例创建一个名为“`my_weekly`”每周六凌晨 3 点运行：

```
cluster_dst:> job schedule cron create -name my_weekly -dayofweek  
"Saturday" -hour 3 -minute 0
```

自定义复制策略

创建自定义复制策略

创建复制关系时，可以使用默认策略或自定义策略。对于自定义统一复制策略，您必须定义一个或多个 `_规则_`，以确定在初始化和更新期间传输哪些快照副本。

如果关系的默认策略不合适，您可以创建自定义复制策略。例如，您可能希望在网络传输中压缩数据，或者修改SnapMirror尝试传输快照副本的次数。

关于此任务

复制策略的_策略类型_决定了它支持的关系类型。下表列出了可用的保单类型。

策略类型	关系类型
async-mirror	SnapMirror DR
mirror-vault	统一复制

步骤

1. 创建自定义复制策略：

```
snapmirror policy create -vserver SVM -policy policy -type async-  
mirror|mirror-vault -comment comment -tries transfer_tries -transfer-priority  
low|normal -is-network-compression-enabled true|false
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

从ONTAP 9.5 开始，您可以使用以下方式指定为SnapMirror同步关系创建通用快照复制计划的计划：`-common-snapshot-schedule`范围。默认情况下， SnapMirror同步关系的常用快照复制计划为一小时。您可以为SnapMirror同步关系的快照复制计划指定 30 分钟到 2 小时之间的值。

以下示例为SnapMirror DR 创建自定义复制策略，该策略启用数据传输的网络压缩：

```
cluster_dst::> snapmirror policy create -vserver svm1 -policy  
DR_compressed -type async-mirror -comment "DR with network compression  
enabled" -is-network-compression-enabled true
```

以下示例创建统一复制的自定义复制策略：

```
cluster_dst::> snapmirror policy create -vserver svm1 -policy my_unified  
-type mirror-vault
```

完成后

对于“mirror-vault”策略类型，您必须定义规则来确定在初始化和更新期间传输哪些快照副本。

使用 `snapmirror policy show` 命令用于验证SnapMirror策略是否已创建。有关完整的命令语法，请参见手册页。

为策略定义规则

对于“mirror-vault”策略类型的自定义策略，您必须至少定义一条规则来确定在初始化和更新期间传输哪些快照副本。您还可以使用“mirror-vault”策略类型定义默认策略的

规则。

关于此任务

所有具有“mirror-vault”策略类型的策略都必须有一条规则，指定要复制哪些快照副本。例如，“bi-monthly”规则表示只有分配了SnapMirror标签“bi-monthly”的快照副本才应该被复制。配置元素快照副本时，您可以分配SnapMirror标签。

每种策略类型都与一条或多条系统定义的规则相关联。当您指定策略类型时，这些规则会自动分配给该策略。下表显示了系统定义的规则。

系统定义的规则	用于政策类型	结果
sm_created	异步镜像，镜像库	SnapMirror创建的快照副本会在初始化和更新时传输。
每日	mirror-vault	初始化和更新时，源上带有SnapMirror标签“daily”的新快照副本将被传输。
weekly	mirror-vault	初始化和更新时，源上带有SnapMirror标签“weekly”的新快照副本将被传输。
月度	mirror-vault	初始化和更新时，源上带有SnapMirror标签“monthly”的新快照副本将被传输。

您可以根据需要为默认策略或自定义策略指定其他规则。例如：

- 默认情况下 MirrorAndVault`策略方面，您可以创建一个名为“bi-monthly”的规则，将源上的快照副本与带有“bi-monthly” SnapMirror标签的副本进行匹配。
- 对于具有“mirror-vault”策略类型的自定义策略，您可以创建一个名为“bi-weekly”的规则，以匹配源上带有“bi-weekly” SnapMirror标签的快照副本。

步骤

1. 为策略定义规则：

```
snapmirror policy add-rule -vserver SVM -policy policy_for_rule -snapmirror -label snapmirror-label -keep retention_count
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例添加了一条带有SnapMirror标签的规则`bi-monthly`恢复默认设置`MirrorAndVault`政策：

```
cluster_dst::> snapmirror policy add-rule -vserver svml -policy MirrorAndVault -snapmirror-label bi-monthly -keep 6
```

以下示例添加了一条带有SnapMirror标签的规则 `bi-weekly` 按照习俗 `my\_snapvault` 政策：

```
cluster_dst::> snapmirror policy add-rule -vserver svml -policy my_snapvault -snapmirror-label bi-weekly -keep 26
```

以下示例添加了一条带有SnapMirror标签的规则 `app\_consistent` 按照习俗 `Sync` 政策：

```
cluster_dst::> snapmirror policy add-rule -vserver svml -policy Sync -snapmirror-label app_consistent -keep 1
```

然后，您可以从源集群复制与此SnapMirror标签匹配的快照副本：

```
cluster_src::> snapshot create -vserver vs1 -volume vol1 -snapshot snapshot1 -snapmirror-label app_consistent
```

创建复制关系

创建从元素源到ONTAP目标的关联

主存储器中的源卷与辅助存储器中的目标卷之间的关系称为数据保护关系。您可以使用 `snapmirror create` 用于创建从 Element 源到ONTAP目标，或从ONTAP源到 Element 目标的数据保护关系的命令。

您可以使用SnapMirror将 Element 卷的快照副本复制到ONTAP目标系统。如果 Element 站点发生灾难，您可以从ONTAP系统向客户端提供数据，然后在服务恢复后重新激活 Element 源卷。

开始之前

- 包含要复制的卷的 Element 节点必须已对ONTAP开放。
- Element 卷必须已启用SnapMirror复制功能。
- 如果您使用的是“mirror-vault”策略类型，则必须配置SnapMirror标签才能复制 Element 快照副本。



你只能在以下情况下执行此任务：["Element 软件 Web 用户界面"](#)或使用["API 方法"](#)。

关于此任务

您必须在表单中指定元素源路径。`<hostip>/lun/<name>` 其中“`lun`”是实际的字符串“lun”，`name` 是元素卷的名称。

Element 容量大致相当于ONTAP LUN。当 Element 软件和ONTAP之间建立数据保护关系时， SnapMirror会创建一个与 Element 卷同名的 LUN。如果 LUN 满足从 Element 软件复制到ONTAP 的要求， SnapMirror会将数据复制到现有的 LUN。

复制规则如下：

- 一个ONTAP卷只能包含来自一个 Element 卷的数据。
- 您无法将ONTAP卷中的数据复制到多个 Element 卷。

在ONTAP 9.3 及更早版本中，一个目标卷最多可以包含 251 个快照副本。在ONTAP 9.4 及更高版本中，目标卷最多可以包含 1019 个快照副本。

步骤

1. 从目标集群，创建从 Element 源到ONTAP目标的复制关系：

```
snapmirror create -source-path <hostip:>/lun/<name> -destination-path
<SVM:volume>|<cluster://SVM/volume> -type XDP -schedule schedule -policy
<policy>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例使用默认值创建SnapMirror灾难恢复关系。`MirrorLatest`政策：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path 10.0.0.11:/lun/0005
-destination-path svm_backup:volA_dst -type XDP -schedule my_daily
-policy MirrorLatest
```

以下示例使用默认值创建统一复制关系。`MirrorAndVault`政策：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path 10.0.0.11:/lun/0005
-destination-path svm_backup:volA_dst -type XDP -schedule my_daily
-policy MirrorAndVault
```

以下示例使用以下方式创建统一复制关系：`Unified7year`政策：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path 10.0.0.11:/lun/0005
-destination-path svm_backup:volA_dst -type XDP -schedule my_daily
-policy Unified7year
```

以下示例使用自定义创建统一复制关系。`my\_unified`政策：

```
cluster_dst:> snapmirror create -source-path 10.0.0.11:/lun/0005
-destination-path svm_backup:volA_dst -type XDP -schedule my_daily
-policy my_unified
```

完成后

使用 `snapmirror show` 命令用于验证SnapMirror关系是否已创建。有关完整的命令语法，请参见手册页。

创建从ONTAP源到 Element 目标的关联

从ONTAP 9.4 开始，您可以使用SnapMirror将ONTAP源上创建的 LUN 快照副本复制回 Element 目标。您可能正在使用 LUN 将数据从ONTAP迁移到 Element 软件。

开始之前

- 元素目标节点必须已对ONTAP开放。
- Element 卷必须已启用SnapMirror复制功能。

关于此任务

您必须在表单中指定元素目标路径。 <hostip:>/lun/<name> 其中“`lun”是实际的字符串“lun”，`name` 是元素卷的名称。

复制规则如下：

- 复制关系必须具有“async-mirror”类型的策略。

您可以使用默认策略或自定义策略。

- 仅支持 iSCSI LUN。
- 一次只能将ONTAP卷中的单个 LUN 复制到 Element 卷。
- 您无法将ONTAP卷中的 LUN 复制到多个 Element 卷。

步骤

1. 创建从ONTAP源到 Element 目标的复制关系：

```
snapmirror create -source-path <SVM:volume>|<cluster://SVM/volume>  
-destination-path <hostip:>/lun/<name> -type XDP -schedule schedule -policy  
<policy>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例使用默认值创建SnapMirror灾难恢复关系。`MirrorLatest` 政策：

```
cluster_dst::> snapmirror create -source-path svm_1:volA_dst  
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005 -type XDP -schedule my_daily  
-policy MirrorLatest
```

以下示例使用自定义方式创建SnapMirror DR 关系。`my\_mirror`政策：

```
cluster_dst::> snapmirror create -source-path svm_1:volA_dst  
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005 -type XDP -schedule my_daily  
-policy my_mirror
```

完成后

使用 `snapmirror show` 命令用于验证 SnapMirror 关系是否已创建。有关完整的命令语法，请参见手册页。

初始化复制关系

对于所有关系类型，初始化都会执行 基线传输：它会创建源卷的快照副本，然后将该副本及其引用的所有数据块传输到目标卷。

开始之前

- 包含要复制的卷的 Element 节点必须已对 ONTAP 开放。
- Element 卷必须已启用 SnapMirror 复制功能。
- 如果您使用的是“mirror-vault”策略类型，则必须配置 SnapMirror 标签才能复制 Element 快照副本。



你只能在以下情况下执行此任务：["Element 软件 Web 用户界面"](#)或使用["API 方法"](#)。

关于此任务

您必须在表单中指定元素源路径。`<hostip:>/lun/<name>` 其中“`lun`”是实际的字符串“lun”，`name` 是元素卷的名称。

初始化过程可能很耗时。您可能需要在非高峰时段运行基线传输。

如果由于任何原因导致从 ONTAP 源到 Element 目标的关系初始化失败，即使您已纠正了问题（例如，无效的 LUN 名称），它仍将继续失败。解决方法如下：



1. 删除这段关系。
2. 删除 Element 目标卷。
3. 创建新的 Element 目标卷。
4. 创建并初始化从 ONTAP 源到 Element 目标卷的新关系。

步骤

1. 初始化复制关系：

```
snapmirror initialize -source-path <hostip:>/lun/<name> -destination-path  
<SVM:volume|cluster://SVM/volume>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例初始化源卷之间的关系 0005，IP 地址为 10.0.0.11，目标卷为 `volA\_dst` 在 `svm\_backup`：

```
cluster_dst::> snapmirror initialize -source-path 10.0.0.11:/lun/0005  
-destination-path svm_backup:volA_dst
```

从SnapMirror DR 目标卷提供数据

使目标卷可写。

当灾难导致SnapMirror DR 关系的主站点无法工作时，您可以从目标卷提供数据，从而最大限度地减少中断。当主站点的服务恢复后，您可以重新激活源卷。

在能够将数据从卷提供给客户端之前，需要将目标卷设置为可写。您可以使用 `snapmirror quiesce` 停止向目的地发送预定传输的命令 `snapmirror abort` 下令停止正在进行的转账，以及 `snapmirror break` 使目标位置可写的命令。

关于此任务

您必须在表单中指定元素源路径。 <hostip:>/lun/<name> 其中“`lun`”是实际的字符串“lun”，`name` 是元素卷的名称。

步骤

1. 停止前往目的地的预定接送服务：

```
snapmirror quiesce -source-path <hostip:>/lun/<name> -destination-path  
<SVM:volume>|<cluster://SVM/volume>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例停止源卷之间的计划传输 0005`IP地址为10.0.0.11，目标卷为 `volA_dst`在
`svm\_backup`：

```
cluster_dst::> snapmirror quiesce -source-path 10.0.0.11:/lun/0005  
-destination-path svm_backup:volA_dst
```

2. 停止向目的地的持续转账：

```
snapmirror abort -source-path <hostip:>/lun/<name> -destination-path  
<SVM:volume>|<cluster://SVM/volume>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例停止源卷之间的正在进行的传输 0005`IP地址为10.0.0.11，目标卷为 `volA_dst`在
`svm\_backup`：

```
cluster_dst::> snapmirror abort -source-path 10.0.0.11:/lun/0005  
-destination-path svm_backup:volA_dst
```

3. 终止与SnapMirror DR 的合作关系：

```
snapmirror break -source-path <hostip:>/lun/<name> -destination-path  
<SVM:volume>|<cluster://SVM/volume>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例打破了源卷之间的关系 0005`IP 地址为 10.0.0.11，目标卷为 `volA_dst`在 `svm_backup`以及目的地数量 `volA_dst`在 `svm_backup`:

```
cluster_dst::> snapmirror break -source-path 10.0.0.11:/lun/0005  
-destination-path svm_backup:volA_dst
```

配置数据访问的目标卷

将目标卷设置为可写后，必须配置该卷以进行数据访问。在源卷重新激活之前，SAN 主机可以访问目标卷中的数据。

1. 将元素 LUN 映射到相应的启动器组。
2. 从 SAN 主机发起程序创建到 SAN LIF 的 iSCSI 会话。
3. 在 SAN 客户端上，执行存储重新扫描以检测连接的 LUN。

重新激活原始源音量

当您不再需要从目标位置提供数据时，您可以重新建立源卷和目标卷之间的原始数据保护关系。

关于此任务

以下步骤假设原始源体积中的基线完好无损。如果基线不完整，则必须先创建并初始化从中提供数据的卷与原始源卷之间的关系，然后再执行该过程。

您必须在表单中指定元素源路径。 <hostip:>/lun/<name>`其中“`lun”是实际的字符串“lun”，`name`是元素卷的名称。

从ONTAP 9.4 开始，当您从ONTAP目标提供数据时创建的 LUN 快照副本会在 Element 源重新激活时自动复制。

复制规则如下：

- 仅支持 iSCSI LUN。
- 一次只能将ONTAP卷中的单个 LUN 复制到 Element 卷。
- 您无法将ONTAP卷中的 LUN 复制到多个 Element 卷。

步骤

1. 删除原数据保护关系：

```
snapmirror delete -source-path <SVM:volume>|<cluster://SVM/volume>  
-destination-path <hostip:>/lun/<name> -policy <policy>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例删除了原始源卷之间的关系， 0005 IP 地址为 10.0.0.11，以及您正在从中提供数据的卷， volA_dst`在 `svm_backup`:

```
cluster_dst::> snapmirror delete -source-path 10.0.0.11:/lun/0005  
-policy MirrorLatest -destination-path svm_backup:volA_dst
```

2. 颠覆原有的数据保护关系：

```
snapmirror resync -source-path <SVM:volume>|<cluster://SVM/volume>  
-destination-path <hostip:>/lun/<name> -policy <policy>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

虽然重新同步不需要基线传输，但可能会很耗时。您可能需要在非高峰时段运行重新同步操作。

以下示例颠倒了原始源卷之间的关系，0005 IP 地址为 10.0.0.11，以及您正在从中提供数据的卷，volA_dst`在`svm_backup`：

```
cluster_dst::> snapmirror resync -source-path svm_backup:volA_dst  
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005 -policy MirrorLatest
```

3. 更新反向关系：

```
snapmirror update -source-path <SVM:volume>|<cluster://SVM/volume>  
-destination-path <hostip:>/lun/<name>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



如果源和目标上不存在通用快照副本，则该命令会失败。使用 `snapmirror initialize` 重新初始化关系。

以下示例更新了您正在从中提供数据的卷之间的关系：volA_dst`在`svm_backup`以及原始资料卷，`0005 IP地址为10.0.0.11：

```
cluster_dst::> snapmirror update -source-path svm_backup:volA_dst  
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005
```

4. 停止反向关系的预定转账：

```
snapmirror quiesce -source-path <SVM:volume>|<cluster://SVM/volume>  
-destination-path <hostip:>/lun/<name>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例会停止您正在从中提供数据的卷之间的计划传输：volA_dst`在`svm_backup`以及原始资料卷，`0005 IP地址为10.0.0.11：

```
cluster_dst:> snapmirror quiesce -source-path svm_backup:volA_dst  
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005
```

5. 停止反向转账:

```
snapmirror abort -source-path <SVM:volume>|<cluster://SVM/volume> -destination  
-path <hostip:>/lun/<name>
```

有关完整的命令语法, 请参见手册页。

以下示例停止您正在从中提供数据的卷之间的正在进行的传输: volA_dst`在`svm_backup`以及原始资料卷, `0005 IP地址为10.0.0.11:

```
cluster_dst:> snapmirror abort -source-path svm_backup:volA_dst  
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005
```

6. 打破这种反向关系:

```
snapmirror break -source-path <SVM:volume>|<cluster://SVM/volume> -destination  
-path <hostip:>/lun/<name>
```

有关完整的命令语法, 请参见手册页。

以下示例打破了您正在提供数据的卷之间的关系, volA_dst`在`svm_backup`以及原始资料卷, `0005 IP地址为10.0.0.11:

```
cluster_dst:> snapmirror break -source-path svm_backup:volA_dst  
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005
```

7. 删除反向数据保护关系:

```
snapmirror delete -source-path <SVM:volume>|<cluster://SVM/volume>  
-destination-path <hostip:>/lun/<name> -policy <policy>
```

有关完整的命令语法, 请参见手册页。

以下示例删除了原始源卷之间的反向关系, 0005 IP 地址为 10.0.0.11, 以及您正在从中提供数据的卷, volA_dst`在`svm_backup:

```
cluster_src:> snapmirror delete -source-path svm_backup:volA_dst  
-destination-path 10.0.0.11:/lun/0005 -policy MirrorLatest
```

8. 重建原有的数据保护关系:

```
snapmirror resync -source-path <hostip:>/lun/<name> -destination-path
```

<SVM:volume>|<cluster://SVM/volume>

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例重新建立了原始源卷之间的关系，0005 IP 地址为 10.0.0.11，原始目标卷为：volA_dst`在`svm_backup`：

```
cluster_dst::> snapmirror resync -source-path 10.0.0.11:/lun/0005
-destination-path svm_backup:volA_dst
```

完成后

使用 `snapmirror show` 命令用于验证 SnapMirror 关系是否已创建。有关完整的命令语法，请参见手册页。

手动更新复制关系

如果由于网络错误导致更新失败，您可能需要手动更新复制关系。

关于此任务

您必须在表单中指定元素源路径。<hostip:>/lun/<name>`其中“`lun”是实际的字符串“lun”，`name`是元素卷的名称。

步骤

1. 手动更新复制关系：

```
snapmirror update -source-path <hostip:>/lun/<name> -destination-path
<SVM:volume>|<cluster://SVM/volume>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。



如果源和目标上不存在通用快照副本，则该命令会失败。使用 `snapmirror initialize` 重新初始化关系。

以下示例更新了源卷之间的关系 0005`IP地址为10.0.0.11，目标卷为`volA_dst`在`svm_backup`：

```
cluster_src::> snapmirror update -source-path 10.0.0.11:/lun/0005
-destination-path svm_backup:volA_dst
```

重新同步复制关系

在将目标卷设置为可写之后、由于源卷和目标卷上不存在公共快照副本而导致更新失败之后，或者如果要更改关系的复制策略，则需要重新同步复制关系。

关于此任务

虽然重新同步不需要基线传输，但可能会很耗时。您可能需要在非高峰时段运行重新同步操作。

您必须在表单中指定元素源路径。 <hostip:>/lun/<name>` 其中“`lun”是实际的字符串“lun”，`name`是元素卷的名称。

步骤

1. 重新同步源卷和目标卷：

```
snapmirror resync -source-path <hostip:>/lun/<name> -destination-path  
<SVM:volume>|<cluster://SVM/volume> -type XDP -policy <policy>
```

有关完整的命令语法，请参见手册页。

以下示例重新同步源卷之间的关系 0005`IP地址为10.0.0.11，目标卷为 `volA_dst`在
`svm\_backup`:

```
cluster_dst::> snapmirror resync -source-path 10.0.0.11:/lun/0005  
-policy MirrorLatest -destination-path svm_backup:volA_dst
```

备份和恢复卷

备份和恢复卷

您可以将卷备份和恢复到其他SolidFire存储，以及与 Amazon S3 或 OpenStack Swift 兼容的辅助对象存储。

从 OpenStack Swift 或 Amazon S3 恢复卷时，需要原始备份过程中的清单信息。如果您要恢复备份在SolidFire存储系统上的卷，则不需要清单信息。

查找更多信息

- [将卷备份到 Amazon S3 对象存储](#)
- [将卷备份到 OpenStack Swift 对象存储](#)
- [将卷备份到SolidFire存储集群](#)
- [从 Amazon S3 对象存储的备份恢复卷](#)
- [从备份恢复 OpenStack Swift 对象存储中的卷](#)
- [从SolidFire存储集群上的备份恢复卷](#)

将卷备份到 **Amazon S3** 对象存储

您可以将卷备份到与 Amazon S3 兼容的外部对象存储。

1. 点击“管理”>“卷”。
2. 单击要备份的卷的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，单击“备份到”。
4. 在“集成备份”对话框的“备份到”下，选择“S3”。

5. 在“数据格式”下选择一个选项：
 - 原生格式：一种仅能被SolidFire存储系统读取的压缩格式。
 - 未压缩：一种与其他系统兼容的未压缩格式。
6. 在“主机名”字段中输入用于访问对象存储的主机名。
7. 在“访问密钥 ID”字段中输入帐户的访问密钥 ID。
8. 在“密钥”字段中输入帐户的密钥。
9. 在“S3 存储桶”字段中输入要存储备份的 S3 存储桶。
10. 在“姓名标签”字段中输入要附加到前缀的姓名标签。
11. 点击“开始阅读”。

将卷备份到 **OpenStack Swift** 对象存储

您可以将卷备份到与 OpenStack Swift 兼容的外部对象存储。

1. 点击“管理”>“卷”。
2. 单击要备份的卷的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，单击“备份到”。
4. 在“集成备份”对话框的“备份到”下，选择“Swift”。
5. 在“数据格式”下选择数据格式：
 - 原生格式：一种仅能被SolidFire存储系统读取的压缩格式。
 - 未压缩：一种与其他系统兼容的未压缩格式。
6. 在 **URL** 字段中输入用于访问对象存储的 URL。
7. 请在“用户名”字段中输入帐户的用户名。
8. 在“身份验证密钥”字段中输入帐户的身份验证密钥。
9. 在“容器”字段中输入要存储备份的容器。
10. 可选：在 **Nametag** 字段中输入要附加到前缀的名称标签。
11. 点击“开始阅读”。

将卷备份到**SolidFire**存储集群

对于运行 Element 软件的存储集群，您可以将集群上的卷备份到远程集群。

确保源集群和目标集群配对。

看[“复制的成对集群”](#)。

当从一个集群备份或恢复到另一个集群时，系统会生成一个密钥，用于集群之间的身份验证。此批量卷写入密钥允许源集群向目标集群进行身份验证，从而在写入目标卷时提供一定程度的安全性。作为备份或恢复过程的一部分，您需要在开始操作之前从目标卷生成批量卷写入密钥。

1. 在目标集群上，管理 > 卷。

2. 单击目标卷的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，单击“从.....恢复”。
4. 在“集成还原”对话框的“还原自”下，选择“SolidFire”。
5. 在“数据格式”下选择一个选项：
 - 原生格式：一种仅能被SolidFire存储系统读取的压缩格式。
 - 未压缩：一种与其他系统兼容的未压缩格式。
6. 单击“生成密钥”。
7. 将“批量写入密钥”框中的密钥复制到剪贴板。
8. 在源集群上，转到“管理”>“卷”。
9. 单击要备份的卷的“操作”图标。
10. 在出现的菜单中，单击“备份到”。
11. 在“集成备份”对话框的“备份到”下，选择“SolidFire”。
12. 在“数据格式”字段中选择与之前相同的选项。
13. 在“远程集群 MVIP”字段中输入目标卷集群的管理虚拟 IP 地址。
14. 在“远程集群用户名”字段中输入远程集群用户名。
15. 在“远程集群密码”字段中输入远程集群密码。
16. 在“批量卷写入密钥”字段中，粘贴您之前在目标集群上生成的密钥。
17. 单击“开始阅读”。

从 Amazon S3 对象存储的备份恢复卷

您可以从 Amazon S3 对象存储中的备份恢复卷。

1. 单击“报告”>“事件日志”。
2. 找到创建所需恢复备份的备份事件。
3. 在事件的“详细信息”列中，单击“显示详细信息”。
4. 将清单信息复制到剪贴板。
5. 单击“管理”>“卷”。
6. 单击要恢复的卷对应的“操作”图标。
7. 在出现的菜单中，单击“从.....恢复”。
8. 在“集成还原”对话框的“还原来源”下，选择“S3”。
9. 在“数据格式”下选择与备份文件匹配的选项：
 - 原生格式：一种仅能被SolidFire存储系统读取的压缩格式。
 - 未压缩：一种与其他系统兼容的未压缩格式。
10. 在“主机名”字段中输入用于访问对象存储的主机名。
11. 在“访问密钥 ID”字段中输入帐户的访问密钥 ID。

12. 在“密钥”字段中输入帐户的密钥。
13. 在“S3 存储桶”字段中输入要存储备份的 S3 存储桶。
14. 将清单信息粘贴到“清单”字段中。
15. 点击“开始写作”。

从备份恢复 **OpenStack Swift** 对象存储中的卷

您可以从 OpenStack Swift 对象存储的备份中恢复卷。

1. 点击“报告”>“事件日志”。
2. 找到创建所需恢复备份的备份事件。
3. 在事件的“详细信息”列中，单击“显示详细信息”。
4. 将清单信息复制到剪贴板。
5. 点击“管理”>“卷”。
6. 单击要恢复的卷对应的“操作”图标。
7. 在出现的菜单中，单击“从.....恢复”。
8. 在“集成还原”对话框的“还原来源”下，选择“Swift”。
9. 在“数据格式”下选择与备份文件匹配的选项：
 - 原生格式：一种仅能被SolidFire存储系统读取的压缩格式。
 - 未压缩：一种与其他系统兼容的未压缩格式。
10. 在 **URL** 字段中输入用于访问对象存储的 URL。
11. 请在“用户名”字段中输入帐户的用户名。
12. 在“身份验证密钥”字段中输入帐户的身份验证密钥。
13. 在“容器”字段中输入存储备份的容器名称。
14. 将清单信息粘贴到“清单”字段中。
15. 点击“开始写作”。

从**SolidFire**存储集群上的备份恢复卷

您可以从SolidFire存储集群上的备份恢复卷。

当从一个集群备份或恢复到另一个集群时，系统会生成一个密钥，用于集群之间的身份验证。此批量卷写入密钥允许源集群向目标集群进行身份验证，从而在写入目标卷时提供一定程度的安全性。作为备份或恢复过程的一部分，您需要在开始操作之前从目标卷生成批量卷写入密钥。

1. 在目标集群上，单击“管理”>“卷”。
2. 单击要恢复的卷对应的“操作”图标。
3. 在出现的菜单中，单击“从.....恢复”。
4. 在“集成还原”对话框的“还原自”下，选择“SolidFire”。

5. 在“数据格式”下选择与备份文件匹配的选项：
 - 原生格式：一种仅能被SolidFire存储系统读取的压缩格式。
 - 未压缩：一种与其他系统兼容的未压缩格式。
6. 点击“生成密钥”。
7. 将*批量写入密钥*信息复制到剪贴板。
8. 在源集群上，单击“管理”>“卷”。
9. 单击要用于恢复的卷的“操作”图标。
10. 在出现的菜单中，单击“备份到”。
11. 在“集成备份”对话框中，选择“备份到”下的“SolidFire”。
12. 在“数据格式”下选择与备份匹配的选项。
13. 在“远程集群 MVIP”字段中输入目标卷集群的管理虚拟 IP 地址。
14. 在“远程集群用户名”字段中输入远程集群用户名。
15. 在“远程集群密码”字段中输入远程集群密码。
16. 将剪贴板中的密钥粘贴到“批量写入密钥”字段中。
17. 点击“开始阅读”。

配置自定义保护域

对于包含两个以上存储节点的 Element 集群，您可以为每个节点配置自定义保护域。配置自定义保护域时，必须将集群中的所有节点分配给一个域。



分配保护域时，节点间会开始数据同步，在数据同步完成之前，某些集群操作将不可用。为集群配置自定义保护域后，添加新的存储节点时，必须先为该节点分配保护域并允许数据同步完成，才能为新节点添加驱动器。参观[“保护域文档”](#)了解更多关于保护域的信息。



要使自定义保护域方案对集群有用，每个机箱内的所有存储节点都必须分配到同一个自定义保护域。要实现这一点，您需要创建足够多的自定义保护域（最小的自定义保护域方案是三个域）。最佳实践是，为每个域配置相同数量的节点，并尽量确保分配给特定域的每个节点都是同一类型。

步骤

1. 点击“集群”>“节点”。
2. 点击“配置保护域”。

在“配置自定义保护域”窗口中，您可以查看当前已配置的保护域（如果有）以及各个节点的保护域分配。

3. 输入新自定义保护域的名称，然后单击“创建”。

对您需要创建的所有新保护域重复此步骤。

4. 对于“分配节点”列表中的每个节点，单击“保护域”列中的下拉列表，然后选择要分配给该节点的保护域。



在应用更改之前，请确保您了解您的节点和机箱布局、您配置的自定义保护域方案以及该方案对数据保护的影响。如果您应用了保护域方案，并且需要立即进行更改，则可能需要一段时间才能进行更改，因为应用配置后会发生数据同步。

5. 点击“配置保护域”。

结果

根据集群规模的大小，域之间的数据同步可能需要一些时间。数据同步完成后，您可以在“集群”>“节点”页面上查看自定义保护域分配，Element Web UI 仪表板会在“自定义保护域运行状况”窗格中显示集群的保护状态。

可能出现的错误

以下是应用自定义保护域配置后可能会出现的一些错误：

错误	描述	解决方法
设置保护域布局失败：保护域布局会导致节点 ID {9} 无法使用。默认名称和非默认名称不能同时使用。	节点未分配保护域。	为节点分配保护域。
设置保护域布局失败：保护域类型“custom”拆分了保护域类型“chassis”。	多节点机箱中的每个节点都被分配一个与其他节点不同的保护域。	确保机箱内的所有节点都分配到相同的保护域。

查找更多信息

- ["自定义保护域"](#)
- ["使用 Element API 管理存储"](#)

排查系统故障

系统事件

查看系统事件信息

您可以查看系统中检测到的各种事件的相关信息。系统每 30 秒刷新一次事件消息。事件日志显示集群的关键事件。

1. 在 Element UI 中，选择“报告”>“事件日志”。

对于每个事件，您都会看到以下信息：

物品	描述
ID	每个事件都关联一个唯一的ID。
事件类型	记录的事件类型，例如 API 事件或克隆事件。
消息	与该事件相关的消息。

详细信息	有助于确定事件发生原因的信息。
Service ID	报告该事件的服务（如适用）。
节点	报告事件的节点（如果适用）。
驱动器 ID	报告该事件的驱动器（如果适用）。
Event Time	事件发生的时间。

[查找更多信息](#)

事件类型

事件类型

该系统会报告多种类型的事件；每个事件都是系统已完成的一项操作。事件可以是例行、正常的事件，也可以是需要管理员关注的事件。事件日志页面上的“事件类型”列指示事件发生在系统的哪个部分。



系统不会在事件日志中记录只读 API 命令。

以下列表描述了事件日志中出现的事件类型：

- **apiEvent**

用户通过 API 或 Web UI 发起的、修改设置的事件。

- **binAssignmentsEvent**

与数据箱分配相关的事件。箱子本质上是保存数据的容器，它们在集群中相互映射。

- **binSyncEvent**

与数据在块服务之间重新分配相关的系统事件。

- **bsCheckEvent**

与块服务检查相关的系统事件。

- **bsKillEvent**

与块服务终止相关的系统事件。

- 批量操作事件

与对整个卷执行的操作相关的事件，例如备份、还原、快照或克隆。

- 克隆事件

与卷克隆相关的事件。

- 集群主事件

集群初始化时或集群配置更改时（例如添加或删除节点）出现的事件。

- **cSumEvent**

与端到端校验和验证过程中检测到校验和不匹配相关的事件。

检测到校验和不匹配的服务将自动停止，并且在生成此事件后不会重新启动。

- 数据事件

与数据读写相关的事件。

- **dbEvent**

与集群中集成节点维护的全局数据库相关的事件。

- **driveEvent**

与驱动操作相关的事件。

- **encryptionAtRestEvent**

与集群加密过程相关的事件。

- 合奏活动

与集合中节点数量增加或减少相关的事件。

- 光纤通道事件

与节点配置和连接相关的事件。

- **gcEvent**

与进程相关的事件每 60 分钟运行一次，以回收块驱动器上的存储空间。这个过程也称为垃圾回收。

- **ieEvent**

内部系统错误。

- 安装事件

自动软件安装事件。软件正在自动安装到待处理的节点上。

- **iSCSI事件**

与系统中的 iSCSI 问题相关的事件。

- **limitEvent**

与账户或集群中的卷或虚拟卷数量接近允许的最大值相关的事件。

- 维护模式事件

与节点维护模式相关的事件，例如禁用节点。

- **networkEvent**

与每个物理网络接口卡 (NIC) 接口的网络错误报告相关的事件。

当 10 分钟监控间隔内，任何接口的错误计数超过默认阈值 1000 时，就会触发这些事件。这些事件适用于网络错误，例如接收丢失、循环冗余校验 (CRC) 错误、长度错误、溢出错误和帧错误。

- 平台硬件事件

与硬件设备上检测到的问题相关的事件。

- 远程集群事件

与远程集群配对相关的事件。

- 调度器事件

与计划快照相关的事件。

- 服务事件

与系统服务状态相关的事件。

- 切片事件

与 Slice 服务器相关的事件，例如删除元数据驱动器或卷。

切片重新分配事件有三种类型，其中包含有关卷分配到的服务的信息：

- 翻转：将主要服务更改为新的主要服务

```
sliceID oldPrimaryServiceID->newPrimaryServiceID
```

- 迁移：将辅助服务更改为新的辅助服务

```
sliceID {oldSecondaryServiceID(s)}->{newSecondaryServiceID(s)}
```

- 修剪：从一组服务中移除一个卷

```
sliceID {oldSecondaryServiceID(s)}
```

- **snmpTrapEvent**

与 SNMP 陷阱相关的事件。

- **statEvent**

与系统统计相关的事件。

- **tsEvent**

与系统传输服务相关的事件。

- 意外异常

与意外系统异常相关的事件。

- **ureEvent**

与从存储设备读取数据时发生的不可恢复的读取错误相关的事件。

- **vasaProviderEvent**

与 VASA (vSphere APIs for Storage Awareness) 提供程序相关的事件。

查看正在运行的任务的状态

您可以通过 Web UI 查看 ListSyncJobs 和 ListBulkVolumeJobs API 方法报告的正在运行的任务的进度和完成状态。您可以从 Element UI 的“报告”选项卡访问“正在运行的任务”页面。

如果任务数量很多，系统可能会将它们排队，然后分批运行。“正在运行的任务”页面显示当前正在同步的服务。当一个任务完成后，它将被下一个排队的同步任务替换。同步任务可能会持续显示在“正在运行的任务”页面上，直到没有更多任务需要完成为止。



您可以在包含目标卷的集群的“正在运行的任务”页面上查看正在进行复制的卷的复制同步数据。

系统警报

查看系统警报

您可以查看有关集群故障或系统错误的警报信息。警报可以是信息、警告或错误，是衡量集群运行状况的良好指标。大多数错误会自动解决。

您可以使用 ListClusterFaults API 方法自动执行警报监控。这样您就可以收到所有警报的通知。

1. 在 Element UI 中，选择“报告”>“警报”。

系统每 30 秒刷新一次页面上的警报。

对于每个事件，您都会看到以下信息：

物品	描述
ID	与集群警报关联的唯一ID。
严重性	警报的重要性程度。可能值： - 警告：一个小问题，可能很快需要处理。系统升级仍然允许。 - 错误：可能导致性能下降或失去高可用性 (HA) 的故障。一般而言，这些错误不应影响服务的其他方面。 - 严重故障：影响服务的严重故障。系统无法处理 API 或客户端 I/O 请求。在这种状态下运行可能会导致数据丢失。 - 最佳实践：未使用推荐的系统配置最佳实践。
类型	受故障影响的部件。可以是节点、驱动器、集群、服务或卷。
节点	此故障所指节点的节点 ID。包含节点和驱动器故障，否则设置为 -（短横线）。
驱动器 ID	此故障所指的驱动器的驱动器 ID。包含驱动器故障，否则设置为 -（短横线）。
Error Code	用于描述故障原因的描述性代码。
详细信息	对故障的描述及更多细节。
日期	故障记录的日期和时间。

2. 点击“显示详情”查看单个警报的相关信息。
3. 要查看页面上所有警报的详细信息，请单击“详细信息”列。

系统解决警报后，有关该警报的所有信息（包括解决日期）都会移至“已解决”区域。

查找更多信息

- [集群故障代码](#)
- ["使用 Element API 管理存储"](#)

集群故障代码

系统通过生成故障代码来报告错误或可能感兴趣的状态，该故障代码列在“警报”页面上。这些代码可以帮助您确定系统的哪个组件收到了警报以及警报生成的原因。

以下列表概述了不同类型的代码：

- **authenticationServiceFault**

一个或多个集群节点上的身份验证服务未按预期运行。

联系 NetApp 支持部门获得帮助。

- 可用虚拟网络IP地址少

IP地址块中的虚拟网络地址数量较少。

要解决此故障，请向虚拟网络地址块中添加更多 IP 地址。

- **blockClusterFull**

没有足够的可用块存储空间可用于承受单节点丢失。有关集群填充程度的详细信息，请参阅 GetClusterFullThreshold API 方法。此集群故障表明存在以下情况之一：

- stage3Low（警告）：已超过用户定义的阈值。调整集群已满设置或添加更多节点。
- stage4Critical（错误）：没有足够的空间从 1 个节点故障中恢复。不允许创建卷、快照和克隆。
- stage5完全消耗（严重）1；不允许写入或建立新的iSCSI连接。现有 iSCSI 连接将保持不变。在集群增加更多容量之前，写入操作将会失败。

要解决此故障，请清除或删除卷，或者向存储集群添加另一个存储节点。

- **blocksDegraded**

由于故障，数据块不再完全复制。

严重性	描述
警告	只有两份完整的数据块副本可供访问。
错误	只能访问到数据块的完整副本。
批判的	无法获取完整的数据块副本。

*注意：*此警告状态只会在三螺旋系统中出现。

要解决此故障，请恢复任何离线节点或阻止服务，或联系NetApp支持寻求帮助。

- **blockServiceTooFull**

一个块服务占用了过多的空间。

要解决此故障，请增加已配置容量。

- 阻止服务不健康

检测到某个阻塞服务运行状况不佳：

- 严重程度 = 警告：不采取任何措施。此警告期将在 cTimeUntilBSIsKilledMSec=330000 毫秒后到期。
- 严重性 = 错误：系统正在自动停用数据并将其数据重新复制到其他正常驱动器。
- 严重性 = 严重：多个节点上的块服务出现故障，故障数量大于或等于复制计数（双螺旋为 2）。数据不可用，箱体同步将无法完成。

检查网络连接问题和硬件错误。如果特定硬件组件发生故障，则会出现其他故障。当阻塞服务恢复正常或服务停用后，故障将会清除。

• **BmcSelfTest**失败

基板管理控制器（BMC）自检失败。

请联系NetApp支持部门寻求帮助。

在升级到 Element 12.5 或更高版本期间，`BmcSelfTestFailed`如果节点上的BMC已发生故障，或者节点的BMC在升级过程中发生故障，则不会生成故障。升级过程中自检失败的 BMC 将发出警告`BmcSelfTestFailed`整个集群升级完成后出现警告故障。

• 时钟偏差超过故障阈值

集群主节点与提供令牌的节点之间的时间偏差超过了建议的阈值。存储集群无法自动纠正节点间的时间偏差。

要解决此故障，请使用网络内部的 NTP 服务器，而不是安装默认服务器。如果您使用的是内部 NTP 服务器，请联系NetApp支持部门寻求帮助。

• 集群无法同步

空间不足，离线块存储驱动器上的数据无法同步到仍在活动的驱动器。

要解决此故障，请增加存储空间。

• 集群已满

存储集群中已无可可用存储空间。

要解决此故障，请增加存储空间。

• 集群IOPS配置过高

集群IOPS配置过高。所有最小 QoS IOPS 之和大于集群的预期 IOPS。无法同时为所有卷维持最低服务质量要求。

要解决此问题，请降低卷的最小 QoS IOPS 设置。

• **CPU**热事件阈值

一个或多个 CPU 上的 CPU 热事件数量超过了设定的阈值。

如果在十分钟内未检测到新的 CPU 过热事件，则警告将自动解除。

• 禁用驱动器安全失败

集群未配置为启用驱动器安全（静态加密），但至少有一个驱动器启用了驱动器安全，这意味着禁用这些驱动器上的驱动器安全失败了。该故障被记录为“警告”级别。

要解决此故障，请检查故障详细信息，找出无法禁用驱动器安全功能的原因。可能的原因有：

- 无法获取加密密钥，请调查密钥访问或外部密钥服务器方面的问题。
- 驱动器上的禁用操作失败，请确定是否可能获取了错误的密钥。

如果以上两种情况都不是故障原因，则可能需要更换硬盘。

即使提供了正确的身份验证密钥，如果驱动器无法成功禁用安全功能，您也可以尝试恢复该驱动器。要执行此操作，请将驱动器移至“可用”位置，从系统中移除驱动器，对驱动器执行安全擦除，然后将其移回“活动”位置。

- 已断开连接的集群对

集群对已断开连接或配置错误。

检查集群之间的网络连接。

- 已断开连接的远程节点

远程节点已断开连接或配置错误。

检查节点间的网络连接情况。

- 已断开连接的**SnapMirror**端点

远程SnapMirror端点已断开连接或配置错误。

检查集群与远程 SnapMirrorEndpoint 之间的网络连接。

- 可驾车

集群中有一个或多个驱动器可用。一般来说，所有集群都应该添加所有驱动器，并且没有驱动器处于可用状态。如果此故障意外出现，请联系NetApp支持。

要解决此故障，请将所有可用驱动器添加到存储集群。

- 驱动器故障

当一个或多个驱动器发生故障时，集群会返回此故障，表明存在以下情况之一：

- 驱动器管理器无法访问该驱动器。
- 切片或块服务失败次数过多，可能是由于驱动器读取或写入失败造成的，无法重新启动。
- 硬盘丢失。
- 节点的主服务无法访问（节点中的所有驱动器均被视为丢失/故障）。
- 硬盘已被锁定，无法获取硬盘的身份验证密钥。
- 驱动器已锁定，解锁操作失败。

要解决此问题：

- 检查节点的网络连接情况。
- 更换硬盘。
- 请确保身份验证密钥可用。

- 驱动器健康故障

硬盘未通过 SMART 健康检查，因此，硬盘的功能有所降低。该故障的严重程度等级为“严重”：

- 序列号为 <序列号> 的驱动器，位于插槽：<节点插槽><驱动器插槽>，SMART 整体健康检查未通过。

要解决此故障，请更换驱动器。

- 驱动磨损故障

硬盘剩余寿命已低于阈值，但仍可正常工作。此故障有两种严重程度级别：严重和警告。

- 序列号为<序列号>的驱动器位于插槽：<节点插槽><驱动器插槽>，磨损程度严重。
- 序列号为<序列号>的驱动器位于插槽：<节点插槽><驱动器插槽>，磨损储备较低。

要解决此故障，请尽快更换硬盘。

- 重复集群主候选对象

检测到多个存储集群主节点候选者。

联系 NetApp 支持部门获得帮助。

- 启用驱动器安全失败

集群配置为需要驱动器安全（静态加密），但至少有一个驱动器无法启用驱动器安全。该故障被记录为“警告”级别。

要解决此故障，请检查故障详细信息，找出无法启用驱动器安全功能的原因。可能的原因有：

- 无法获取加密密钥，请调查密钥访问或外部密钥服务器方面的问题。
- 驱动器启用操作失败，请确定是否可能获取了错误的密钥。如果以上两种情况都不是故障原因，则可能需要更换硬盘。

即使提供了正确的身份验证密钥，如果驱动器无法成功启用安全功能，您也可以尝试恢复该驱动器。要执行此操作，请将驱动器移至“可用”位置，从系统中移除驱动器，对驱动器执行安全擦除，然后将其移回“活动”位置。

- 合奏退化

一个或多个集合节点已断开网络连接或已断电。

要解决此故障，请恢复网络连接或电源。

- 例外

报告的故障并非例行故障。这些故障不会自动从故障队列中清除。

联系 NetApp 支持部门获得帮助。

- 空间已满

阻塞服务不响应数据写入请求。这会导致切片服务没有足够的空间来存储失败的写入操作。

要解决此故障，请恢复块服务功能，以允许写入正常继续，并将故障空间从切片服务中刷新出来。

- 风扇传感器

风扇传感器故障或缺失。

要解决此故障，请更换任何故障硬件。

- 光纤通道接入降级

一段时间内，光纤通道节点无法通过其存储 IP 响应存储集群中的其他节点。在这种状态下，节点将被视为无响应，并产生集群故障。

检查网络连接。

- 光纤通道接入不可用

所有光纤通道节点均无响应。显示节点 ID。

检查网络连接。

- 光纤通道主动式 **IxL**

IxL Nexus 的数量已接近每个光纤通道节点 8000 个活动会话的支持上限。

- 最佳实践限制为 5500。
- 警告限值为 7500。
- 最大限制（不强制执行）为 8192。

要解决此故障，请将 IxL Nexus 数量减少到 5500 以下的最佳实践限制。

- 光纤通道配置

此集群故障表明存在以下情况之一：

- PCI 插槽上意外地出现了一个光纤通道端口。
- 出现了一款意想不到的光纤通道 HBA 型号。
- 光纤通道 HBA 的固件存在问题。
- 光纤通道端口未上线。
- 配置光纤通道直通功能时一直存在问题。

联系 NetApp 支持部门获得帮助。

- 光纤通道 **IOPS**

集群中光纤通道节点的总 IOPS 计数已接近 IOPS 限制。限制条件是：

- FC0025：每个光纤通道节点在 4K 块大小下 IOPS 限制为 450K。
- FCN001：每个光纤通道节点在 4K 块大小下，OPS 限制为 625K。

要解决此故障，请在所有可用的光纤通道节点上平衡负载。

- **fibreChannelStaticIxl**

Ixl Nexus 的数量已接近每个光纤通道节点支持的静态会话数上限 16000。

- 最佳实践限制为 11000。
- 警告限值为 15000。
- 最大限制（强制执行）为 16384。

要解决此故障，请将 Ixl Nexus 数量减少到 11000 以下的最佳实践限制。

- **fileSystemCapacityLow**

其中一个文件系统空间不足。

要解决此故障，请增加文件系统的容量。

- **fileSystemIsReadOnly**

文件系统已进入只读模式。

联系 NetApp 支持部门获得帮助。

- **fips驱动器不匹配**

将非 FIPS 驱动器物理插入到支持 FIPS 的存储节点中，或者将 FIPS 驱动器物理插入到非 FIPS 存储节点中。每个节点生成一个故障报告，列出所有受影响的驱动器。

要解决此故障，请移除或更换有问题的不匹配的硬盘驱动器。

- **fipsDrivesOutOfCompliance**

系统检测到启用 FIPS 驱动器功能后，静态数据加密功能被禁用。当启用 FIPS 驱动器功能并且存储集群中存在非 FIPS 驱动器或节点时，也会产生此故障。

要解决此故障，请启用静态数据加密或从存储集群中移除非 FIPS 硬件。

- **fips自检失败**

FIPS 子系统在自检过程中检测到故障。

联系 NetApp 支持部门获得帮助。

- **硬件配置不匹配**

此集群故障表明存在以下情况之一：

- 配置与节点定义不匹配。
- 此类型的节点使用了不正确的驱动器容量。
- 检测到不支持的驱动器。一个可能的原因是已安装的 Element 版本无法识别此驱动器。建议更新此节点上的 Element 软件。
- 驱动器固件不匹配。
- 驱动器加密功能状态与节点不匹配。

联系 NetApp 支持部门获得帮助。

• idPCertificateExpiration

集群的服务提供商 SSL 证书（用于第三方身份提供商 (IdP)）即将到期或已经到期。该故障根据紧急程度采用以下严重级别：

严重性	描述
警告	证书有效期为30天。
错误	证书有效期为7天。
批判的	证书将在3天内过期或已经过期。

要解决此故障，请在 SSL 证书过期前更新它。使用 UpdateIdpConfiguration API 方法 `refreshCertificateExpirationTime=true` 提供更新后的SSL证书。

• 不一致的键合模式

VLAN 设备上的绑定模式缺失。此故障将显示预期的键合模式和当前使用的键合模式。

• 不一致的Mtus

此集群故障表明存在以下情况之一：

- Bond1G 不匹配：在 Bond1G 接口上检测到不一致的 MTU。
- Bond10G 不匹配：在 Bond10G 接口上检测到不一致的 MTU。

此故障会显示相关节点以及关联的 MTU 值。

• 路由规则不一致

此接口的路由规则不一致。

• 子网掩码不一致

VLAN 设备上的网络掩码与内部记录的 VLAN 网络掩码不匹配。此故障会显示预期的网络掩码和当前使用的网络掩码。

• 错误的BondPortCount

绑定端口的数量不正确。

- 无效的已配置光纤通道节点计数

两个预期的光纤通道节点连接中，有一个连接性能下降。当仅连接一个光纤通道节点时，就会出现此故障。

要解决此故障，请检查集群网络连接和网络布线，并检查是否存在故障服务。如果没有网络或服务问题，请联系 NetApp 支持部门更换光纤通道节点。

- **irqBalanceFailed**

尝试平衡中断时发生异常。

联系 NetApp 支持部门获得帮助。

- **kmip**证书故障

- 根证书颁发机构 (CA) 证书即将到期。

要解决此故障，请从根 CA 获取一个有效期至少还有 30 天的新证书，并使用 ModifyKeyServerKmp 提供更新后的根 CA 证书。

- 客户端证书即将到期。

要解决此故障，请使用 GetClientCertificateSigningRequest 创建一个新的 CSR，对其进行签名，确保新的到期日期至少还有 30 天，然后使用 ModifyKeyServerKmp 将即将到期的 KMIP 客户端证书替换为新证书。

- 根证书颁发机构 (CA) 证书已过期。

要解决此故障，请从根 CA 获取一个有效期至少还有 30 天的新证书，并使用 ModifyKeyServerKmp 提供更新后的根 CA 证书。

- 客户端证书已过期。

要解决此故障，请使用 GetClientCertificateSigningRequest 创建一个新的 CSR，对其进行签名，确保新的到期日期至少还有 30 天，然后使用 ModifyKeyServerKmp 将过期的 KMIP 客户端证书替换为新证书。

- 根证书颁发机构 (CA) 证书错误。

要解决此故障，请检查是否提供了正确的证书，如有必要，请从根 CA 重新获取证书。使用 ModifyKeyServerKmp 安装正确的 KMIP 客户端证书。

- 客户端证书错误。

要解决此故障，请检查是否已安装正确的 KMIP 客户端证书。客户端证书的根 CA 应该安装在 EKS 上。使用 ModifyKeyServerKmp 安装正确的 KMIP 客户端证书。

- **kmipServerFault**

- 连接失败

要解决此故障，请检查外部密钥服务器是否正常运行且可通过网络访问。使用 TestKeyServerKimp 和 TestKeyProviderKmp 测试您的连接。

- 身份验证失败

要解决此故障，请检查是否使用了正确的根 CA 和 KMIP 客户端证书，以及私钥和 KMIP 客户端证书是否匹配。

- 服务器错误

要解决此故障，请检查错误详情。根据返回的错误信息，可能需要对外部密钥服务器进行故障排除。

- 内存**Ecc**阈值

检测到大量可纠正或不可纠正的ECC错误。该故障根据紧急程度采用以下严重级别：

事件	严重性	描述
单个 DIMM cErrorCount 达到 cDimmCorrectableErrWarnThreshold。	警告	DIMM 内存插槽上超过阈值的可纠正 ECC 内存错误：<处理器> <DIMM 插槽>
单个 DIMM 的 cErrorCount 会一直高于 cDimmCorrectableErrWarnThreshold，直到 DIMM 的 cErrorFaultTimer 超时为止。	错误	DIMM 内存条上超过阈值的可纠正 ECC 内存错误：<处理器> <DIMM>
内存控制器报告 cErrorCount 高于 cMemCtrlrCorrectableErrWarnThreshold，并且指定了 cMemCtrlrCorrectableErrWarnDuration。	警告	内存控制器上超过阈值的可纠正ECC内存错误：<处理器> <内存控制器>
内存控制器报告的 cErrorCount 超过 cMemCtrlrCorrectableErrWarnThreshold，直到内存控制器的 cErrorFaultTimer 超时为止。	错误	DIMM 内存条上超过阈值的可纠正 ECC 内存错误：<处理器> <DIMM>
单个 DIMM 报告的 uErrorCount 大于零，但小于 cDimmUncorrectableErrFaultThreshold。	警告	DIMM 内存条上检测到不可纠正的 ECC 内存错误：<处理器> <DIMM 插槽>
单个 DIMM 报告的 uErrorCount 至少为 cDimmUncorrectableErrFaultThreshold。	错误	DIMM 内存条上检测到不可纠正的 ECC 内存错误：<处理器> <DIMM 插槽>

内存控制器报告的 uErrorCount 大于零，但小于 cMemCtrlUncorrectableErrFaultThreshold。	警告	内存控制器上检测到不可纠正的 ECC 内存错误：<处理器> <内存控制器>
内存控制器报告的 uErrorCount 至少为 cMemCtrlUncorrectableErrFaultThreshold。	错误	内存控制器上检测到不可纠正的 ECC 内存错误：<处理器> <内存控制器>

要解决此故障，请联系NetApp支持部门寻求帮助。

- 内存使用阈值

内存使用量高于正常水平。该故障根据紧急程度采用以下严重级别：



有关故障类型的更多详细信息，请参阅错误故障中的“详细信息”标题。

严重性	描述
警告	系统内存不足。
错误	系统内存严重不足。
批判的	系统内存已完全耗尽。

要解决此故障，请联系NetApp支持部门寻求帮助。

- **metadataClusterFull**

可用的元数据存储空间不足以应对单个节点的丢失。有关集群填充程度的详细信息，请参阅 GetClusterFullThreshold API 方法。此集群故障表明存在以下情况之一：

- stage3Low（警告）：已超过用户定义的阈值。调整集群已满设置或添加更多节点。
- stage4Critical（错误）：没有足够的空间从 1 个节点故障中恢复。不允许创建卷、快照和克隆。
- stage5完全消耗（严重）1；不允许写入或建立新的iSCSI连接。现有 iSCSI 连接将保持不变。在集群增加更多容量之前，写入操作将会失败。清除或删除数据，或添加更多节点。

要解决此故障，请清除或删除卷，或者向存储集群添加另一个存储节点。

- **mtuCheckFailure**

网络设备的 MTU 大小配置不正确。

要解决此故障，请确保所有网络接口和交换机端口都配置为巨型帧（MTU 最大可达 9000 字节）。

- 网络配置

此集群故障表明存在以下情况之一：

- 未找到预期的接口。
- 存在重复接口。
- 已配置的接口已关闭。
- 需要重启网络。

联系 NetApp 支持部门获得帮助。

• 无可用的虚拟网络IP地址

该IP地址块中没有可用的虚拟网络地址。

- virtualNetworkID # TAG(###) 没有可用的存储 IP 地址。无法向集群添加其他节点。

要解决此故障，请向虚拟网络地址块中添加更多 IP 地址。

• nodeHardwareFault（网络接口<名称>已关闭或网线已拔出）

网络接口出现故障或网线被拔出。

要解决此故障，请检查节点或多个节点的网络连接。

• nodeHardwareFault（驱动器加密功能状态与节点中插槽 <节点插槽><驱动器插槽> 内的驱动器的加密功能状态不匹配）

硬盘的加密功能与其安装的存储节点不匹配。

• nodeHardwareFault（此节点类型的<驱动器类型>驱动器容量<实际容量>不正确 - 预期容量）

存储节点中包含一个容量与该节点不匹配的驱动器。

• nodeHardwareFault（在插槽<节点插槽><驱动器插槽>中检测到不支持的驱动器；驱动器统计信息和健康信息将不可用）

存储节点中包含它不支持的驱动器。

• nodeHardwareFault（插槽 <node slot><drive slot> 中的驱动器应使用固件版本 <expected version>，但当前使用的是不支持的版本 <actual version>）

存储节点中包含一个运行不受支持的固件版本的驱动器。

• 节点维护模式

一个节点已置于维护模式。该故障根据紧急程度采用以下严重级别：

严重性	描述
警告	表示该节点仍处于维护模式。

错误	表示维护模式未能禁用，很可能是由于备用电源故障或处于活动状态所致。

要解决此故障，请在维护完成后禁用维护模式。如果错误级别故障仍然存在，请联系NetApp支持部门寻求帮助。

- **nodeOffline**

Element软件无法与指定节点通信。检查网络连接。

- 未使用**LACP**债券模式

LACP 绑定模式未配置。

要解决此故障，请在部署存储节点时使用 LACP 绑定；如果未启用或正确配置 LACP，客户端可能会遇到性能问题。

- **ntp服务器不可达**

存储集群无法与指定的 NTP 服务器通信。

要解决此故障，请检查 NTP 服务器、网络和防火墙的配置。

- **ntpTimeNotInSync**

存储集群时间与指定的 NTP 服务器时间相差过大。存储集群无法自动纠正这种差异。

要解决此故障，请使用网络内部的 NTP 服务器，而不是安装默认服务器。如果您使用的是内部 NTP 服务器且问题仍然存在，请联系NetApp支持部门寻求帮助。

- **nvrAmDeviceStatus**

NVRAM设备出现错误、正在发生故障或已经发生故障。该故障的严重程度如下：

严重性	描述
警告	硬件检测到警告。这种情况可能是暂时的，例如温度警告。 • nvmLifetimeError • nvmLifetimeStatus • 能源来源生命周期状态 • 能源来源温度状态 • 警告阈值已超出

错误	硬件检测到错误或严重状态。集群主控尝试将切片驱动器从运行中移除（这将生成一个驱动器移除事件）。如果辅助分区服务不可用，则不会移除驱动器。除了警告级别的错误之外，还返回了以下错误： • NVRAM设备挂载点不存在。 • NVRAM设备分区不存在。 • NVRAM设备分区存在，但未挂载。
批判的	硬件检测到错误或严重状态。集群主控尝试将切片驱动器从运行中移除（这将生成一个驱动器移除事件）。如果辅助分区服务不可用，则不会移除驱动器。 • 持久性丢失 • armStatusSaveNArmed • csaveStatusError

更换节点中任何故障的硬件。如果此方法无法解决问题，请联系NetApp支持部门寻求帮助。

- 电源错误

此集群故障表明存在以下情况之一：

- 电源缺失。
- 电源故障。
- 电源输入缺失或超出范围。

要解决此故障，请确认所有节点均已提供冗余电源。联系 NetApp 支持部门获得帮助。

- 预留空间已满

集群的整体配置容量已满。

要解决此故障，请添加更多已配置空间，或删除并清除卷。

- 远程复制异步延迟超过限制

配置的异步复制延迟已超过设定值。检查集群间的网络连接。

- 远程副本集群已满

由于目标存储集群已满，卷已暂停远程复制。

要解决此故障，请释放目标存储集群上的一些空间。

- **remoteRepSnapshotClusterFull**

由于目标存储集群已满，卷已暂停快照的远程复制。

要解决此故障，请释放目标存储集群上的一些空间。

• 远程副本快照超出限制

由于目标存储集群卷已超出其快照限制，因此卷已暂停远程快照复制。

要解决此故障，请增加目标存储集群上的快照限制。

• **scheduleActionError**

一项或多项预定活动已运行，但失败了。

如果计划的活动再次运行并成功，或者计划的活动被删除，或者活动被暂停并恢复，则故障将被清除。

• 传感器读取失败

传感器无法与基板管理控制器（BMC）通信。

联系 NetApp 支持部门获得帮助。

• 服务未运行

所需服务未运行。

联系 NetApp 支持部门获得帮助。

• **sliceServiceTooFull**

切片服务的预置容量过少。

要解决此故障，请增加已配置容量。

• **sliceServiceUnhealthy**

系统检测到某个切片服务运行状况不佳，正在自动将其停用。

- 严重程度 = 警告：不采取任何措施。此警告期将在 6 分钟后结束。
- 严重性 = 错误：系统正在自动停用数据并将其数据重新复制到其他正常驱动器。

检查网络连接问题和硬件错误。如果特定硬件组件发生故障，则会出现其他故障。当切片服务可访问或服务已停用时，故障将清除。

• 已启用 **SSH**

SSH 服务已在存储集群中的一个或多个节点上启用。

要解决此故障，请禁用相应节点上的 SSH 服务，或联系 NetApp 支持寻求帮助。

• **ssl**证书过期时间

与此节点关联的 SSL 证书即将过期或已过期。该故障根据紧急程度采用以下严重级别：

严重性	描述

警告	证书有效期为30天。
错误	证书有效期为7天。
批判的	证书将在3天内过期或已经过期。

要解决此故障，请更新 SSL 证书。如有需要，请联系NetApp支持部门寻求帮助。

- 搁浅容量

单个节点占用了存储集群一半以上的容量。

为了保持数据冗余，系统会降低最大节点的容量，使其部分数据块容量闲置（未使用）。

要解决此故障，请向现有存储节点添加更多驱动器或向集群添加存储节点。

- 温度传感器

温度传感器显示温度高于正常值。此故障可能与电源错误或风扇传感器故障同时触发。

要解决此故障，请检查存储集群附近是否存在气流阻塞。如有需要，请联系NetApp支持部门寻求帮助。

- 升级

升级工作已持续超过24小时。

要解决此故障，请恢复升级或联系NetApp支持寻求帮助。

- 无响应服务

服务已停止响应。

联系 NetApp 支持部门获得帮助。

- 虚拟网络配置

此集群故障表明存在以下情况之一：

- 接口不存在。
- 接口中存在错误的命名空间。
- 子网掩码不正确。
- IP地址错误。
- 接口未启动并运行。
- 节点上存在多余的接口。

联系 NetApp 支持部门获得帮助。

- 音量降低

辅助卷尚未完成复制和同步。同步完成后，该消息将被清除。

- 卷离线

存储集群中的一个或多个卷处于脱机状态。同时还会出现 **volumeDegraded** 故障。

联系 NetApp 支持部门获得帮助。

查看节点性能活动

您可以以图形格式查看每个节点的性能活动。该信息提供节点上每个驱动器的 CPU 和每秒读/写 I/O 操作数 (IOPS) 的实时统计信息。利用率图表每五秒更新一次，驱动器统计信息图表每十秒更新一次。

1. 点击“集群”>“节点”。
2. 点击要查看的节点的“操作”按钮。
3. 单击“查看详细信息”。



将光标悬停在折线图或柱状图上，即可查看折线图和柱状图上的特定时间点。

销量表现

查看音量表现

您可以查看集群中所有卷的详细性能信息。您可以按卷 ID 或任何性能列排序信息。您还可以按特定条件筛选信息。

您可以通过单击“刷新间隔”列表并选择不同的值来更改系统刷新页面上性能信息的频率。如果集群的卷少于 1000 个，则默认刷新间隔为 10 秒；否则，默认刷新间隔为 60 秒。如果选择“从不”，则禁用自动页面刷新。

您可以点击“开启自动刷新”重新启用自动刷新功能。

1. 在 Element UI 中，选择“报告”>“音量性能”。
2. 在音量列表中，单击音量对应的“操作”图标。
3. 单击“查看详细信息”。

页面底部会显示一个托盘，其中包含有关该卷的一般信息。

4. 要查看有关销量的更多详细信息，请点击*查看更多详情*。

该系统会显示详细信息以及音量性能图表。

查找更多信息

[销量表现详情](#)

您可以在 Element UI 的“报告”选项卡的“卷性能”页面中查看卷的性能统计信息。

以下列表列出了您可以获取的详细信息：

- **ID**

系统生成的卷 ID。

- **姓名**

该卷创建时所起的名称。

- **帐户**

分配给该卷的帐户名称。

- **访问组**

卷所属的卷访问组的名称。

- **容量利用率**

表示客户使用容量大小的百分比值。

可能值：

- 0 = 客户端未使用卷
- 100 = 客户端正在使用最大值
- >100 = 客户端正在使用突发模式

- **总IOPS**

当前正在对卷执行的 IOPS（读取和写入）总数。

- **读取IOPS**

当前正在对该卷执行的读取 IOPS 总数。

- **写入IOPS**

当前正在对该卷执行的写入 IOPS 总数。

- **总吞吐量**

当前正在对卷执行的总吞吐量（读取和写入）。

- **读取吞吐量**

当前正在对该卷执行的总读取吞吐量。

- 写入吞吐量

当前正在对该卷执行的总写入吞吐量。

- 总延迟

完成对卷的读取和写入操作的平均时间（以微秒为单位）。

- 读取延迟

在过去 500 毫秒内完成对卷的读取操作的平均时间（以微秒为单位）。

- 写入延迟

在过去 500 毫秒内完成对卷的写入操作的平均时间（以微秒为单位）。

- 队列深度

卷上未完成的读取和写入操作的数量。

- 平均 I/O 大小

最近 500 毫秒内对卷进行的最新 I/O 的平均大小（以字节为单位）。

iSCSI 会话

查看 iSCSI 会话

您可以查看连接到集群的 iSCSI 会话。您可以筛选信息，只保留所需的会话。

1. 在 Element UI 中，选择“报告”>“iSCSI 会话”。
2. 要查看筛选条件字段，请点击“筛选”。

查找更多信息

[iSCSI 会话详情](#)

iSCSI 会话详情

您可以查看有关连接到集群的 iSCSI 会话的信息。

以下列表描述了您可以找到的有关 iSCSI 会话的信息：

- 节点

托管该卷主元数据分区的节点。

- 帐户

拥有该卷的账户名称。如果值为空，则显示短横线（-）。

- 体积

节点上标识的卷名称。

- 卷号

与目标 IQN 关联的卷的 ID。

- 发起方 **ID**

系统生成的发起者 ID。

- 发起者别名

发起者的一个可选名称，以便在长列表中更容易找到发起者。

- 发起方 **IP**

发起会话的端点的 IP 地址。

- 发起人 **IQN**

发起会话的端点的 IQN。

- 目标 **IP** 地址

卷所在的节点的 IP 地址。

- 目标 **IQN**

该体积的 IQN。

- **CHAP**

iSCSI 会话的 CHAP 算法。如果未使用 CHAP 算法，则会显示短横线 (-)。从 Element 12.8 版本开始可用。

- 创建于*

会议成立日期。

光纤通道会议

查看光纤通道会话

您可以查看连接到集群的光纤通道 (FC) 会话。您可以筛选信息，仅显示您希望在窗口中显示的连接。

1. 在 Element UI 中，选择“报告”>“FC 会话”。
2. 要查看筛选条件字段，请点击“筛选”。

[查找更多信息](#)

[光纤通道会话详情](#)

光纤通道会话详情

您可以找到有关连接到集群的活动光纤通道 (FC) 会话的信息。

以下列表描述了您可以找到的有关连接到集群的 FC 会话的信息：

- **节点 ID**

承载连接会话的节点。

- **节点名称**

系统生成的节点名称。

- **发起方 ID**

系统生成的发起者 ID。

- **发起人 WWPN**

起始全球端口名称。

- **发起者别名**

发起者的一个可选名称，以便在长列表中更容易找到发起者。

- **目标 WWPN**

目标全球端口名称。

- **卷访问组**

会话所属的卷访问组的名称。

- **卷访问组 ID**

系统生成的访问组 ID。

排除驱动器故障

排除驱动器故障

您可以将故障的固态硬盘 (SSD) 更换为新的硬盘。SolidFire存储节点的 SSD 支持热插拔。如果您怀疑 SSD 出现故障，请联系NetApp支持部门以验证故障并指导您完成正确的故障排除步骤。NetApp支持团队还会根据您的服务级别协议，协助您获得替换硬盘。

在这种情况下，“可更换”意味着您可以从活动节点中移除故障驱动器，并用NetApp的新 SSD 驱动器替换它。不

建议在活动集群中移除未发生故障的驱动器。

您应该按照NetApp支持部门的建议，在现场备有备用硬盘，以便在硬盘发生故障时立即进行更换。



为了进行测试，如果您要通过从节点中拔出驱动器来模拟驱动器故障，则必须等待 30 秒后才能将驱动器插入驱动器插槽。

如果某个硬盘发生故障，Double Helix 会将硬盘上的数据重新分配到集群中剩余的节点上。同一节点上的多个硬盘发生故障不是问题，因为 Element 软件可以防止同一节点上存在两份数据副本。硬盘故障会导致以下情况：

- 数据已从硬盘迁移出去。
- 集群总容量会因硬盘容量而减少。
- 双螺旋数据保护确保数据有两个有效副本。



如果移除驱动器会导致存储空间不足以迁移数据，SolidFire存储系统不支持移除驱动器。

了解更多信息

- [从集群中移除故障驱动器。](#)
- [MDSS驱动器基本故障排除](#)
- [移除 MDSS 驱动器](#)
- ["更换SolidFire存储节点的硬盘"](#)
- ["更换 H600S 系列存储节点的硬盘"](#)
- ["H410S 和 H610S 硬件信息"](#)
- ["SF系列硬件信息"](#)

从集群中移除故障驱动器。

如果硬盘的自诊断功能告诉节点硬盘发生故障，或者与硬盘的通信停止了五分半钟或更长时间，SolidFire系统会将硬盘置于故障状态。系统会显示故障硬盘列表。您必须从NetApp Element软件的故障驱动器列表中删除故障驱动器。

当节点离线时，警报 列表中的驱动器会显示为 **blockServiceUnhealthy**。重启节点时，如果节点及其驱动器在五分之半分钟内恢复联机，则驱动器会自动更新并继续作为集群中的活动驱动器。

1. 在 Element UI 中，选择“集群”>“驱动器”。
2. 点击“失败”查看失败的驱动器列表。
3. 记下故障硬盘的插槽编号。

您需要这些信息来定位机箱中出现故障的硬盘。

4. 请使用以下方法之一移除故障硬盘：

选项	步骤

移除单个驱动器	a. 点击要删除的驱动器旁边的“操作”。 b. 单击“删除”。
移除多个驱动器	a. 选择要删除的所有驱动器，然后单击“批量操作”。 b. 单击“删除”。

MDSS驱动器基本故障排除

如果一个或两个元数据驱动器发生故障，您可以通过将元数据（或切片）驱动器重新添加到集群来恢复它们。如果节点上已启用 MDSS 功能，则可以在NetApp Element UI 中执行恢复操作。

如果节点中的一个或两个元数据驱动器发生故障，切片服务将关闭，并且来自两个驱动器的数据将备份到节点中的不同驱动器。

以下场景概述了可能出现的故障情况，并提供了纠正问题的基本建议：

系统切片驱动器故障

- 在这种情况下，槽位 2 经过验证后恢复为可用状态。
- 必须先重新安装系统切片驱动器，才能恢复切片服务。
- 当系统分区驱动器可用时，您应该更换系统分区驱动器，同时添加该驱动器和插槽 2 驱动器。



你不能单独将硬盘添加到插槽 2 中作为元数据硬盘。必须同时将两个硬盘添加到节点中。

插槽 2 故障

- 在这种情况下，系统切片驱动器经过验证后恢复到可用状态。
- 当插槽 2 可用时，应将插槽 2 更换为备用硬盘，同时添加系统切片硬盘和插槽 2 硬盘。

系统切片驱动器和插槽 2 故障

- 您应该将系统分区驱动器和插槽 2 都更换为备用驱动器。当两个硬盘都可用时，同时添加系统切片硬盘和插槽 2 硬盘。

操作顺序

- 用备用硬盘替换故障的硬件硬盘（如果两个硬盘都发生故障，则两个硬盘都需更换）。
- 当驱动器重新加载完毕且处于可用状态时，将其重新添加到集群中。

验证操作

- 确认插槽 0（或内部）和插槽 2 中的驱动器在“活动驱动器”列表中被识别为元数据驱动器。
- 确认所有切片平衡已完成（至少 30 分钟内事件日志中没有进一步移动切片的消息）。

了解更多信息

添加 MDSS 驱动器

添加 MDSS 驱动器

您可以通过将插槽 2 中的块驱动器转换为切片驱动器，在SolidFire节点上添加第二个元数据驱动器。这是通过启用多驱动器切片服务 (MDSS) 功能实现的。要启用此功能，您必须联系NetApp支持。

要使切片驱动器恢复可用状态，可能要用新的或备用的驱动器替换故障驱动器。必须同时添加系统切片驱动器和插槽 2 的驱动器。如果尝试单独添加插槽 2 切片驱动器，或者在添加系统切片驱动器之前添加，系统将产生错误。

1. 点击“集群”>“驱动器”。
2. 点击“可用”查看可用驱动器列表。
3. 选择要添加的切片驱动器。
4. 点击“批量操作”。
5. 单击“添加”。
6. 在“活动驱动器”选项卡中确认驱动器已添加。

移除 MDSS 驱动器

您可以移除多驱动器切片服务 (MDSS) 驱动器。此步骤仅适用于节点具有多个切片驱动器的情况。



如果系统切片驱动器和插槽 2 驱动器发生故障，系统将关闭切片服务并移除驱动器。如果没有发生故障，要移除硬盘，则必须同时移除两个硬盘。

1. 点击“集群”>“驱动器”。
2. 在“可用驱动器”选项卡中，单击要移除的切片驱动器的复选框。
3. 点击“批量操作”。
4. 单击“删除”。
5. 确认此操作。

排查节点故障

从集群中移除节点

您可以从集群中移除节点以进行维护或更换。在将节点脱机之前，应使用NetApp Element UI 或 API 删除节点。

移除存储节点的步骤概述如下：

- 确保集群中有足够的容量来创建节点上的数据副本。

- 使用 UI 或 RemoveDrives API 方法从集群中移除驱动器。

这样一来，系统就会将数据从节点的驱动器迁移到集群中的其他驱动器。这个过程所需的时间取决于需要迁移的数据量。

- 从集群中删除节点。

在关闭或启动节点之前，请注意以下事项：

- 如果操作不当，关闭节点和集群会带来风险。

关闭节点电源的操作应在NetApp支持人员的指导下进行。

- 如果节点在任何类型的关机情况下停机超过 5.5 分钟，Double Helix 数据保护就会开始将单个复制块写入另一个节点以复制数据。在这种情况下，请联系NetApp支持部门，以获取有关分析故障节点的帮助。
- 要安全地重启或关闭节点，可以使用 Shutdown API 命令。
- 如果节点处于宕机或关闭状态，您必须先联系NetApp支持，然后才能将其重新联机。
- 节点恢复上线后，必须根据其停止服务的时间长短，将驱动器重新添加到集群中。

了解更多信息

["更换故障的SolidFire机箱"](#)

["更换故障的 H600S 系列节点"](#)

关闭集群电源

执行以下步骤关闭整个集群的电源。

步骤

1. （可选）联系NetApp支持以获取完成初步步骤的帮助。
2. 确认所有 I/O 操作均已停止。
3. 断开所有 iSCSI 会话：
 - a. 导航到集群上的管理虚拟 IP (MVIP) 地址以打开 Element UI。
 - b. 请注意节点列表中列出的节点。
 - c. 对集群中的每个节点 ID 运行带有 halt 选项的 Shutdown API 方法。



重启集群时，必须按照以下步骤验证所有节点是否都已上线：

1. 验证所有严重级别和 `volumesOffline` 集群故障已解决。
2. 等待 10 到 15 分钟，让集群稳定下来。
3. 开始启动主机以访问数据。

如果您希望在维护后启动节点并验证其健康状况时留出更多时间，请联系技术支持以获取延迟数据同步的帮助，以防止不必要的 bin 同步。

[查找更多信息](#)

["如何优雅地关闭和启动NetApp Solidfire/HCI 存储集群"](#)

使用每个节点的存储节点实用程序

使用每个节点的存储节点实用程序

如果NetApp Element软件 UI 中的标准监控工具无法提供足够的故障排除信息，您可以使用每个节点的实用程序来排查网络问题。每个节点的实用程序提供特定的信息和工具，可以帮助您排查节点之间或与管理节点之间的网络问题。

[查找更多信息](#)

- [使用节点级用户界面访问每个节点的设置。](#)
- [从每个节点的用户界面查看网络设置详情。](#)
- [从每个节点的用户界面查看集群设置详情](#)
- [使用节点级用户界面运行系统测试。](#)
- [使用节点级用户界面运行系统实用程序](#)

使用节点级用户界面访问每个节点的设置。

输入管理节点 IP 并进行身份验证后，即可在每个节点的用户界面中访问网络设置、集群设置、系统测试和实用程序。

如果要修改集群中处于活动状态的节点的设置，则必须以集群管理员用户身份登录。



您应该一次只配置或修改一个节点。在对其他节点进行修改之前，应确保指定的网络设置能够达到预期效果，并且网络稳定且运行良好。

1. 使用以下方法之一打开每个节点的用户界面：

- 在浏览器窗口中输入管理 IP 地址，后跟 :442，然后使用管理员用户名和密码登录。
- 在 Element UI 中，选择“集群”>“节点”，然后单击要配置或修改的节点的管理 IP 地址链接。在打开的浏览器窗口中，您可以编辑节点的设置。

NetApp

Hybrid Cloud Control

Node01

Node01

NETWORK SETTINGS

CLUSTER SETTINGS

SYSTEM TESTS

SYSTEM UTILITIES

Network Settings

Bond1G

Bond10G

Reset Changes

Method

static

Link Speed

1000

IPv4 Address

IPv4 Subnet Mask

255.255.255.0

IPv4 Gateway Address

IPv6 Address

IPv6 Gateway Address

MTU

1500

DNS Servers

Search Domains

Bond Mode

Status

从每个节点的用户界面查看网络设置详情。

您可以更改存储节点网络设置，为节点赋予一组新的网络属性。

登录到存储节点后，您可以在“网络设置”页面上查看该节点的网络设置。https://<node_IP>:442/hcc/node/network-settings）。您可以选择 **Bond1G**（管理）或 **Bond10G**（存储）设置。以下列表描述了存储节点处于可用、待处理或活动状态时可以修改的设置：

- 方法
 - 用于配置接口的方法。可能的方法：
 - loopback：用于定义 IPv4 回环接口。

- 手动：用于定义默认情况下不进行任何配置的接口。
- dhcp：用于通过 DHCP 获取 IP 地址。
- 静态：用于定义具有静态分配的 IPv4 地址的以太网接口。

- 链路速度

虚拟网卡协商的速度。

- IPv4地址

eth0 网络的 IPv4 地址。

- IPv4子网掩码

IPv4 网络的地址细分。

- IPv4网关地址

路由器网络地址，用于将数据包发送到本地网络之外。

- IPv6地址

eth0 网络的 IPv6 地址。

- IPv6网关地址

路由器网络地址，用于将数据包发送到本地网络之外。

- **MTU**

网络协议可以传输的最大数据包大小。必须大于或等于 1500。如果添加第二个存储网卡，则该值应为 9000。

- DNS服务器

用于集群通信的网络接口。

- 搜索域

搜索系统中可用的其他 MAC 地址。

- 键合模式

可以是以下几种模式之一：

- 主动/被动（默认）
- 艾尔布
- LACP

- 地位

可能值：

- 运行中
- 已关闭
- 已启动
- 虚拟网络标签

虚拟网络创建时分配的标签。

- 路线

通过配置使用的关联接口，指向特定主机或网络的静态路由。

从每个节点的用户界面查看集群设置详情

集群配置完成后，您可以验证存储节点的集群设置并修改节点主机名。

以下列表描述了从每个节点的 UI 的“集群设置”页面中指定的存储节点的集群设置。
(https://<node_IP>:442/hcc/node/cluster-settings)。

- 角色

节点在集群中扮演的角色。可能值：

- 存储：存储节点或光纤通道节点。
- 管理：节点是管理节点。

- 主机名

节点名称。

- 簇

集群名称。

- 集群成员资格

节点状态。可能值：

- 可用：该节点没有关联的集群名称，并且尚未成为集群的一部分。
- 待处理：节点已配置完毕，可以添加到指定的集群中。访问该节点无需身份验证。
- 待激活：系统正在节点上安装兼容软件。完成后，节点将变为活动状态。
- 活动状态：该节点正在参与集群。修改节点需要进行身份验证。

- 版本

节点上运行的 Element 软件版本。

- 合奏

数据库集合中的节点。

- 节点 ID

向集群添加节点时分配的 ID。

- 集群接口

用于集群通信的网络接口。

- 管理界面

管理网络接口。默认值为 Bond1G，但也可以使用 Bond10G。

- 存储接口

使用 Bond10G 的存储网络接口。

- 具备加密功能

指示节点是否支持驱动器加密。

使用节点级用户界面运行系统测试。

将网络设置更改提交到网络配置后，即可对其进行测试。您可以运行测试以确保存储节点稳定，并且可以毫无问题地上线。

您已登录到存储节点的单节点用户界面。

1. 点击“系统测试”。
2. 单击要运行的测试旁边的“运行测试”或选择“运行所有测试”。



运行所有测试操作可能很耗时，并且只能在NetApp支持人员的指导下进行。

- 测试连接集成

测试并验证与数据库集合的连接性。默认情况下，测试使用节点所属集群的集成模型。或者，您可以提供不同的组件来测试连接性。

- 测试连接Mvip

ping 指定的管理虚拟 IP (MVIP) 地址，然后向 MVIP 执行简单的 API 调用以验证连接性。默认情况下，测试使用节点所属集群的 MVIP。

- 测试连接Svip

使用与网络适配器上设置的最大传输单元 (MTU) 大小相匹配的 Internet 控制消息协议 (ICMP) 数据包来 ping 指定的存储虚拟 IP (SVIP) 地址。然后它作为 iSCSI 发起程序连接到 SVIP。默认情况下，测试使用节点所属集群的 SVIP。

- 测试硬件配置

测试所有硬件配置是否正确，验证固件版本是否正确，并确认所有驱动器均已安装并正常运行。这与工

厂测试相同。



此测试会占用大量资源，仅应在NetApp支持部门要求时运行。

- 测试本地连接

通过 ping 集群 IP (CIP) 来测试与集群中所有其他节点的连接性。只有当节点属于活动集群时，此测试才会显示在该节点上。

- 测试定位集群

验证节点是否可以找到集群配置中指定的集群。

- 测试网络配置

验证配置的网络设置与系统上使用的网络设置是否匹配。本测试并非旨在检测节点在集群中积极参与运行时发生的硬件故障。

- 测试 **Ping**

对指定的主机列表进行 ping 操作；如果没有指定主机，则动态构建集群中所有已注册节点的列表，并对每个节点进行 ping 操作以实现简单的连接。

- 测试远程连接

通过 ping 集群 IP (CIP) 来测试与远程配对集群中所有节点的连接性。只有当节点属于活动集群时，此测试才会显示在该节点上。

使用节点级用户界面运行系统实用程序

您可以使用存储节点的单节点 UI 来创建或删除支持包、重置驱动器的配置设置以及重新启动网络或集群服务。

您已登录到存储节点的单节点用户界面。

1. 点击“系统实用工具”。
2. 单击要运行的系统实用程序对应的按钮。

- 控制功率

重启、断电或关闭节点。



此操作会导致网络连接暂时中断。

请指定以下参数：

- 操作：选项包括重启和停止（关机）。
 - 唤醒延迟：节点重新上线前的任何额外时间。
- 收集节点日志

在节点的 /tmp/bundles 目录下创建一个支持包。

请指定以下参数：

- 捆绑包名称：每个创建的支持捆绑包的唯一名称。如果没有提供名称，则使用“supportbundle”和节点名称作为文件名。
- 额外参数：此参数将传递给 sf_make_support_bundle 脚本。此参数仅应在NetApp支持部门要求时使用。
- 超时秒数：指定等待每个 ping 响应的秒数。

◦ 删除节点日志

删除节点上所有使用 创建集群支持包 或 CreateSupportBundle API 方法创建的当前支持包。

◦ 重置驱动器

初始化驱动器并删除驱动器上当前存储的所有数据。您可以将该驱动器重新用于现有节点或升级后的节点。

请指定以下参数：

- 驱动器：要重置的设备名称列表（不是驱动器 ID）。

◦ 重置网络配置

帮助解决单个节点的网络配置问题，并将单个节点的网络配置重置为出厂默认设置。

◦ 重置节点

将节点重置为出厂设置。在此操作过程中，所有数据将被删除，但节点的网络设置将被保留。只有当节点未分配给集群且处于可用状态时，才能重置节点。



使用此选项时，节点上的所有数据、软件包（软件升级）、配置和日志文件都将被删除。

◦ 重启网络连接

重启节点上的所有网络服务。



此操作可能会导致网络连接暂时中断。

◦ 重启服务

重启节点上的 Element 软件服务。



此操作可能会导致节点服务暂时中断。此操作应仅在NetApp支持人员的指导下执行。

请指定以下参数：

- 服务：要重启的服务名称。
- 操作：要对服务执行的操作。选项包括启动、停止和重启。

您可以使用管理节点 (mNode) 来升级系统服务、管理集群资产和设置、运行系统测试和实用程序、配置Active IQ以进行系统监控，以及启用NetApp支持访问权限以进行故障排除。



最佳实践是，只将一个管理节点与一个 VMware vCenter 实例关联，并避免在多个管理节点中定义相同的存储和计算资源或 vCenter 实例。

看["管理节点文档"](#)了解更多信息。

了解集群填充程度

运行 Element 软件的集群会在集群容量不足时生成集群故障，以警告存储管理员。集群填充程度分为三个级别，所有这些级别都会显示在NetApp Element UI 中：警告、错误和严重。

系统使用 BlockClusterFull 错误代码来警告集群块存储已满。您可以在 Element UI 的“警报”选项卡中查看集群满负荷严重级别。

以下列表包含有关 BlockClusterFull 严重级别的信息：

- 警告

这是一个客户可配置的警告，当集群的块容量接近错误严重级别时，该警告会显示。默认情况下，此级别设置为比错误级别低 3%，可通过 Element UI 和 API 进行调整。您必须尽快增加容量或释放容量。

- 错误

当集群处于这种状态时，如果一个节点丢失，集群中将没有足够的容量来重建双螺旋数据保护。如果集群处于此状态，则不允许创建新卷、执行克隆和生成快照。任何集群都不应处于这种安全或推荐的状态。您必须增加容量或立即释放容量。

- 批判的

出现此严重错误是因为集群资源已 100% 使用。它处于只读状态，无法与集群建立新的 iSCSI 连接。达到这个阶段后，您必须立即释放或增加更多容量。

系统使用 MetadataClusterFull 错误代码来警告集群元数据存储空间已满。您可以在 Element UI 的“报告”选项卡的“概览”页面上的“集群容量”部分查看集群元数据存储已满情况。

以下列表包含有关 MetadataClusterFull 严重级别的信息：

- 警告

这是一个客户可配置的警告，当集群的元数据容量接近错误严重级别时，该警告会显示。默认情况下，此级别设置为比错误级别低 3%，可通过 Element API 进行调整。您必须尽快增加容量或释放容量。

- 错误

当集群处于这种状态时，如果一个节点丢失，集群中将没有足够的容量来重建双螺旋数据保护。如果集群处于此状态，则不允许创建新卷、执行克隆和生成快照。任何集群都不应处于这种安全或推荐的状态。您必须

增加容量或立即释放容量。

- 批判的

出现此严重错误是因为集群资源已 100% 使用。它处于只读状态，无法与集群建立新的 iSCSI 连接。达到这个阶段后，您必须立即释放或增加更多容量。



以下内容适用于双节点集群阈值：

- 元数据完整性错误率比临界值低 20%。
- 块容量不足错误是指比临界容量少 1 个块驱动器（包括闲置容量）；这意味着比临界容量少了 2 个块驱动器的容量。

使用NetApp Hybrid Cloud Control 管理和监控存储

使用NetApp Hybrid Cloud Control 添加和管理存储集群

您可以将存储集群添加到管理节点资产清单中，以便可以使用NetApp Hybrid Cloud Control (HCC) 对其进行管理。系统设置期间添加的第一个存储集群是默认的。["权威存储集群"](#)但是，可以使用 HCC UI 添加其他集群。

添加存储集群后，您可以监控集群性能，更改受管资产的存储集群凭据，或者如果不再需要使用 HCC 管理存储集群，则可以从管理节点资产清单中删除该存储集群。

您需要什么

- 集群管理员权限：您拥有以下管理员权限：["权威存储集群"](#)。权威集群是系统设置期间添加到管理节点清单中的第一个集群。
- **Element** 软件：您的存储集群版本正在运行NetApp Element软件 11.3 或更高版本。
- 管理节点：您已部署运行版本 11.3 或更高版本的管理节点。
- 管理服务：您的管理服务包已更新至 2.17 或更高版本。

选项

- [\[添加存储集群\]](#)
- [\[确认存储集群状态\]](#)
- [\[编辑存储集群凭据\]](#)
- [\[移除存储集群\]](#)
- [\[启用和禁用维护模式\]](#)

添加存储集群

您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control 将存储集群添加到管理节点资产清单中。这样您就可以使用 HCC UI 管理和监控集群。

步骤

1. 使用权威存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，选择右上角的选项菜单，然后选择“配置”。
3. 在“存储集群”窗格中，选择“存储集群详细信息”。
4. 选择“添加存储集群”。
5. 输入以下信息：
 - 存储集群管理虚拟 IP 地址



只有当前未由管理节点管理的远程存储集群才能添加。

- 存储集群用户名和密码

6. 选择“添加”。



添加存储集群后，集群清单最多可能需要 2 分钟才能刷新并显示新添加的集群。您可能需要刷新浏览器页面才能看到更改。

确认存储集群状态

您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control UI 监控存储集群资产的连接状态。

步骤

1. 使用权威存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，选择右上角的选项菜单，然后选择“配置”。
3. 查看库存中存储集群的状态。
4. 在“存储集群”窗格中，选择“存储集群详细信息”以查看更多详细信息。

编辑存储集群凭据

您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control UI 编辑存储集群的管理员用户名和密码。

步骤

1. 使用权威存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，选择右上角的选项菜单，然后选择“配置”。
3. 在“存储集群”窗格中，选择“存储集群详细信息”。
4. 选择集群的“操作”菜单，然后选择“编辑集群凭据”。
5. 更新存储集群用户名和密码。
6. 选择*保存*。

移除存储集群

从NetApp Hybrid Cloud Control 中移除存储集群会将该集群从管理节点清单中移除。删除存储集群后，HCC 将无法再管理该集群，您只能通过直接访问其管理 IP 地址来访问它。



您无法从清单中删除权威集群。要确定权威集群，请转到*用户管理>用户*。权威集群列在标题“用户”旁边。

步骤

1. 使用权威存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，选择右上角的选项菜单，然后选择“配置”。
3. 在“存储集群”窗格中，选择“存储集群详细信息”。
4. 选择集群的“操作”菜单，然后选择“删除存储集群”。



接下来选择“是”将从安装中移除该集群。

5. 选择“是”。

启用和禁用维护模式

如果需要将某个存储节点离线进行维护（例如软件升级或主机维修），可以通过以下方式最大限度地减少对存储集群其余部分的 I/O 影响：[启用](#)该节点进入维护模式。当你[禁用](#)在维护模式下，节点会受到监控，以确保满足某些条件后，节点才能退出维护模式。

你需要什么

- **Element** 软件：您的存储集群版本正在运行NetApp Element软件 12.2 或更高版本。
- 管理节点：您已部署运行版本 12.2 或更高版本的管理节点。
- 管理服务：您的管理服务包已更新至 2.19 或更高版本。
- 您拥有管理员级别的登录权限。

启用维护模式

您可以使用以下步骤为存储集群节点启用维护模式。



同一时间只能有一个节点处于维护模式。

步骤

1. 在网页浏览器中打开管理节点的IP地址。例如：

```
https://[management node IP address]
```

2. 使用SolidFire全闪存存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。



维护模式功能选项在只读级别被禁用。

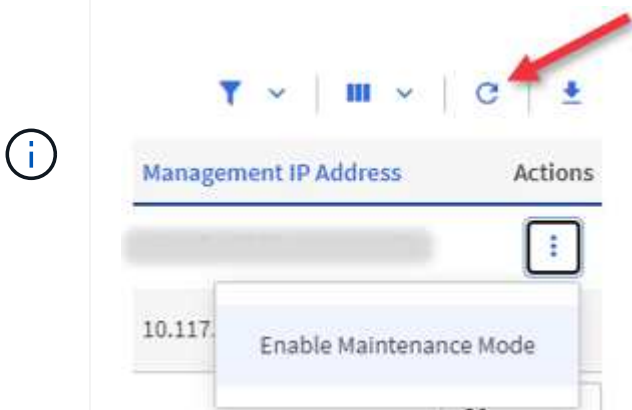
3. 在左侧导航栏蓝色框中，选择SolidFire全闪存安装。

4. 在左侧导航窗格中，选择“节点”。

5. 要查看存储库存信息，请选择“存储”。

6. 启用存储节点的维护模式：

对于非用户发起的操作，存储节点表每两分钟自动更新一次。在执行操作之前，为了确保您拥有最新状态，您可以使用位于节点表右上角的刷新图标来刷新节点表。



- a. 在“操作”下，选择“启用维护模式”。

启用*维护模式*期间，所选节点和同一集群上的所有其他节点均无法执行维护模式操作。

启用维护模式*完成后，*节点状态*列将显示扳手图标和文本“*维护模式”，表示该节点处于维护模式。

禁用维护模式

成功将节点置于维护模式后，即可对该节点执行“禁用维护模式”操作。在正在维护的节点上成功禁用维护模式之前，其他节点上的操作将不可用。

步骤

1. 对于处于维护模式的节点，在“操作”下选择“禁用维护模式”。

维护模式禁用期间，所选节点和同一集群上的所有其他节点均无法执行维护模式操作。

禁用维护模式*完成后，*节点状态*列将显示*活动。



当节点处于维护模式时，它不接受新数据。因此，禁用维护模式可能需要更长时间，因为节点必须先将其数据同步回来才能退出维护模式。维护模式持续时间越长，解除维护模式所需的时间也越长。

故障排除

如果在启用或禁用维护模式时遇到错误，节点表顶部将显示横幅错误。如需了解有关错误的更多信息，您可以选择横幅上提供的“显示详细信息”链接，以查看 API 返回的内容。

查找更多信息

- ["创建和管理存储集群资产"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

配置完全限定域名 (FQDN) Web UI 访问

SolidFire全闪存存储配合NetApp Element软件 12.2 或更高版本，使您能够使用完全限定域名 (FQDN) 访问存储集群 Web 界面。如果您想使用 FQDN 访问 Element Web UI、每个节点 UI 或管理节点 UI 等 Web 用户界面，则必须首先添加存储集群设置以标识集群使用的 FQDN。

该过程使集群能够正确重定向登录会话，并改进与外部服务（例如密钥管理器和身份提供商）的集成，以实现多因素身份验证。

你需要什么

- 此功能需要 Element 12.2 或更高版本。
- 使用NetApp Hybrid Cloud Control REST API 配置此功能需要管理服务 2.15 或更高版本。
- 使用NetApp Hybrid Cloud Control UI 配置此功能需要管理服务 2.19 或更高版本。
- 要使用 REST API，您必须部署运行 11.5 或更高版本的管理节点。
- 您需要为管理节点和每个存储集群配置完全限定域名，这些域名能够正确解析为管理节点 IP 地址和每个存储集群 IP 地址。

您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control 和 REST API 配置或删除 FQDN Web UI 访问权限。您还可以排查配置错误的 FQDN 问题。

- [使用NetApp Hybrid Cloud Control 配置 FQDN Web UI 访问](#)
- [使用 REST API 配置 FQDN Web UI 访问](#)
- [使用NetApp Hybrid Cloud Control 移除 FQDN Web UI 访问权限](#)
- [使用 REST API 移除 FQDN Web UI 访问权限](#)
- [\[故障排除\]](#)

使用NetApp Hybrid Cloud Control 配置 FQDN Web UI 访问

步骤

1. 在网页浏览器中打开管理节点的IP地址：

```
https://<ManagementNodeIP>
```

2. 使用存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
3. 选择页面右上角的菜单图标。
4. 选择“配置”。
5. 在“完全限定域名”窗格中，选择“设置”。
6. 在弹出的窗口中，输入管理节点和每个存储集群的 FQDN。
7. 选择*保存*。

“完全限定域名”窗格列出了每个存储集群及其关联的 MVIP 和 FQDN。



只有设置了 FQDN 的连接存储集群才会列在“完全限定域名”窗格中。

使用 REST API 配置 FQDN Web UI 访问

步骤

1. 确保 Element 存储节点和 mNode 已针对网络环境正确配置 DNS，以便能够解析环境中的 FQDN。要设置 DNS，请转到存储节点的每个节点 UI 和管理节点，然后选择“网络设置”>“管理网络”。
 - a. 每个存储节点的用户界面：https://<storage_node_management_IP>:442
 - b. 每个管理节点的用户界面：https://<management_node_IP>:442
2. 使用 Element API 更改存储集群设置。
 - a. 访问 Element API 并使用以下方式创建集群接口首选项：“创建集群接口首选项”API 方法，插入集群 MVIP FQDN 作为优先级值：
 - 姓名：mvip_fqdn
 - 价值：Fully Qualified Domain Name for the Cluster MVIP

在这个例子中，FQDN=storagecluster.my.org：

```
https://<Cluster_MVIP>/json-rpc/12.2?
method=CreateClusterInterfacePreference&name=mvip_fqdn&value=storageclus
ter.my.org
```

3. 使用管理节点上的 REST API 更改管理节点设置：
 - a. 通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问管理节点的 REST API 用户界面：
/mnode/2/

例如：

https://<management_node_IP>/mnode/2/

- a. 点击“授权”或任何锁形图标，然后输入集群用户名和密码。
- b. 请输入客户端 ID mnode-client。
- c. 点击“授权”开始会话，然后关闭窗口。
- d. 从服务器列表中选择 mnode2。
- e. 点击 **GET /settings**。
- f. 点击“立即试用”。
- g. 点击“执行”。
- h. 记录响应正文中报告的任何代理设置。
- i. 点击*PUT/设置*。
- j. 点击“立即试用”。

- k. 在请求正文区域中，输入管理节点的 FQDN 作为值。`mnode\_fqdn` 范围。
- l. 将您之前记录的任何代理设置值输入到请求正文的其余参数中。如果将代理参数留空或未将其包含在请求正文中，则现有的代理设置将被删除。
- m. 点击“执行”。

使用 NetApp Hybrid Cloud Control 移除 FQDN Web UI 访问权限

您可以使用此过程删除管理节点和存储集群的 FQDN Web 访问权限。

步骤

1. 在“完全限定域名”窗格中，选择“编辑”。
2. 在弹出的窗口中，删除 **FQDN** 文本字段中的内容。
3. 选择*保存*。

窗口关闭，FQDN 不再列在“完全限定域名”窗格中。

使用 REST API 移除 FQDN Web UI 访问权限

步骤

1. 使用 Element API 更改存储集群设置。
 - a. 访问 Element API 并使用以下命令删除以下集群接口首选项：
DeleteClusterInterfacePreference API 方法：

- 姓名: mvip_fqdn

例如：

```
https://<Cluster_MVIP>/json-rpc/12.2?method=DeleteClusterInterfacePreference&name=mvip_fqdn
```

2. 使用管理节点上的 REST API 更改管理节点设置：
 - a. 通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问管理节点的 REST API 用户界面：
/mnode/2/。例如：

```
https://<management_node_IP>/mnode/2/
```

- b. 选择“授权”或任何锁定图标，然后输入 Element 集群用户名和密码。
- c. 请输入客户端 ID mnode-client。
- d. 选择“授权”以开始会话。
- e. 关闭窗口。
- f. 选择 **PUT /settings**。

- g. 选择*试用一下*。
- h. 在请求正文区域中，不要输入值。 `mnode_fqdn` 范围。此外，还要指定是否应该使用代理。（`true` 或者 `false`）为了 `use_proxy` 范围。

```
{
  "mnode_fqdn": "",
  "use_proxy": false
}
```

- i. 选择*执行*。

故障排除

如果 FQDN 配置不正确，则在访问管理节点、存储集群或两者都时可能会遇到问题。请使用以下信息来帮助解决问题。

问题描述	发生原因	解决方法
- 使用 FQDN 访问管理节点或存储集群时，浏览器会报错。 - 您无法使用 IP 地址登录管理节点或存储集群。	管理节点 FQDN 和存储集群 FQDN 配置均不正确。	请使用本页上的 REST API 说明删除管理节点和存储集群 FQDN 设置，然后重新配置它们。
- 尝试访问存储集群 FQDN 时，浏览器出现错误。 - 您无法使用 IP 地址登录管理节点或存储集群。	管理节点 FQDN 配置正确，但存储集群 FQDN 配置错误。	请使用此页面上的 REST API 说明删除存储集群 FQDN 设置并重新配置它们。
- 尝试访问管理节点 FQDN 时，浏览器出现错误。 - 您可以使用 IP 地址登录到管理节点和存储集群。	管理节点 FQDN 配置错误，但存储集群 FQDN 配置正确。	登录 NetApp Hybrid Cloud Control，在 UI 中更正管理节点 FQDN 设置，或使用此页面上的 REST API 说明更正设置。

查找更多信息

- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

使用 NetApp Hybrid Cloud Control 创建和管理用户帐户

在基于元素的存储系统中，可以创建权威集群用户，以便根据您要授予“管理员”或“只读”用户的权限，启用对 NetApp Hybrid Cloud Control 的登录访问权限。除了集群用户之外，还有卷帐户，它允许客户端连接到存储节点上的卷。

管理以下类型的账户：

- [\[管理权威集群帐户\]](#)
- [\[管理批量账户\]](#)

启用 LDAP

要将 LDAP 用于任何用户帐户，必须先启用 LDAP。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，选择右上角的“选项”图标，然后选择“用户管理”。
3. 在“用户”页面中，选择“配置 LDAP”。
4. 配置 LDAP 数据库。
5. 选择身份验证类型，即“搜索和绑定”或“直接绑定”。
6. 在保存更改之前，请在页面顶部选择“测试 LDAP 登录”，输入您知道存在的用户的用户名和密码，然后选择“测试”。
7. 选择*保存*。

管理权威集群帐户

["权威用户帐户"](#)可通过 NetApp Hybrid Cloud Control 的右上角菜单“用户管理”选项进行管理。这些类型的帐户使您能够对与 NetApp Hybrid Cloud Control 实例的节点和集群关联的任何存储资产进行身份验证。通过此帐户，您可以管理所有集群中的卷、帐户、访问组等。

创建权威集群帐户

您可以使用 NetApp Hybrid Cloud Control 创建帐户。

该帐户可用于登录 NetApp Element 软件中的混合云控制、集群的每个节点 UI 和存储集群。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，选择右上角的“选项”图标，然后选择“用户管理”。
3. 选择“创建用户”。
4. 选择认证类型，可以是集群认证或 LDAP 认证。
5. 完成以下其中一项：
 - 如果您选择的是 LDAP，请输入 DN。



要使用 LDAP，必须先启用 LDAP 或 LDAPS。看 [启用 LDAP](#)。

- 如果您选择“集群”作为身份验证类型，请输入新帐户的名称和密码。
6. 选择管理员权限或只读权限。



要查看NetApp Element软件的权限，请选择“显示旧版权限”。如果选择这些权限的子集，则该帐户将被分配只读权限。如果选择所有旧版权限，则该帐户将被分配管理员权限。



为确保组的所有子组继承权限，请在 LDAP 服务器中创建 DN 组织管理员组。该组的所有子账户都将继承这些权限。

7. 勾选表示“我已阅读并接受NetApp最终用户许可协议”的复选框。

8. 选择“创建用户”。

编辑权威集群帐户

您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control 更改用户帐户的权限或密码。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，选择右上角的图标，然后选择“用户管理”。
3. 您可以选择 **Cluster**、**LDAP** 或 **Idp** 来筛选用户帐户列表。

如果您在存储集群上配置了 LDAP 用户，则这些帐户的用户类型将显示为“LDAP”。如果您在存储集群上为用户配置了 Idp，则这些帐户的用户类型将显示为“Idp”。

4. 在表格的“操作”列中，展开帐户菜单并选择“编辑”。
5. 根据需要进行修改。
6. 选择*保存*。
7. 退出NetApp混合云控制。



NetApp Hybrid Cloud Control UI 可能需要最多 2 分钟才能刷新库存。要手动刷新库存，请访问 REST API UI 库存服务。`https://[management node IP]/inventory/1/` 然后跑 `GET /installations/{id}` 针对集群。

8. 登录NetApp混合云控制中心。

删除权威用户帐户

不再需要时，您可以删除一个或多个帐户。您可以删除 LDAP 用户帐户。

您无法删除权威集群的主管理员用户帐户。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，选择右上角的图标，然后选择“用户管理”。
3. 在“用户”表的“操作”列中，展开帐户菜单并选择“删除”。
4. 选择“是”确认删除。

管理批量账户

"批量账户"在NetApp混合云控制卷表中进行管理。这些账户仅适用于创建它们的存储集群。这些类型的帐户允许您设置网络中卷的权限，但对这些卷之外的内容没有影响。

卷帐户包含访问分配给它的卷所需的 CHAP 身份验证。

创建批量帐户

为本卷创建一个专属账户。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 从控制面板中选择“存储”>“卷”。
3. 选择“账户”选项卡。
4. 选择“创建账户”按钮。
5. 请输入新帐户的名称。
6. 在 CHAP 设置部分，输入以下信息：
 - CHAP节点会话认证的发起方密钥
 - CHAP节点会话认证的目标密钥



要自动生成密码，请将凭据字段留空。

7. 选择“创建账户”。

编辑批量帐户

您可以更改 CHAP 信息，并更改帐户是处于激活状态还是锁定状态。



删除或锁定与管理节点关联的帐户会导致管理节点无法访问。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 从控制面板中选择“存储”>“卷”。
3. 选择“账户”选项卡。
4. 在表格的“操作”列中，展开帐户菜单并选择“编辑”。
5. 根据需要进行修改。
6. 选择“是”以确认更改。

删除卷帐户

删除不再需要的帐户。

在删除卷帐户之前，请先删除并清除与该帐户关联的所有卷。



删除或锁定与管理节点关联的帐户会导致管理节点无法访问。



与管理服务关联的持久卷在安装或升级期间分配给新帐户。如果您使用的是持久卷，请勿修改或删除卷或其关联的帐户。如果您删除这些帐户，可能会导致您的管理节点无法使用。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 从控制面板中选择“存储”>“卷”。
3. 选择“账户”选项卡。
4. 在表格的“操作”列中，展开帐户菜单，然后选择“删除”。
5. 选择“是”确认删除。

查找更多信息

- ["了解账户"](#)
- ["使用 CHAP 处理账户"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)

使用 NetApp Hybrid Cloud Control 创建和管理卷

您可以创建卷并将该卷与指定的帐户关联。将卷与帐户关联后，该帐户即可通过 iSCSI 发起程序和 CHAP 凭证访问该卷。

创建卷时可以指定 QoS 设置。

您可以通过以下方式在 NetApp Hybrid Cloud Control 中管理卷：

- [\[创建卷\]](#)
- [对卷应用 QoS 策略](#)
- [\[编辑音量\]](#)
- [\[克隆卷\]](#)
- [\[将卷添加到卷访问组\]](#)
- [\[删除卷\]](#)
- [\[恢复已删除的卷\]](#)
- [\[清除已删除的卷\]](#)

创建卷

您可以使用 NetApp Hybrid Cloud Control 创建存储卷。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。
3. 选择“卷”>“概览”选项卡。

ID	Name	Account	Access Groups	Access	Used	Size	Snapshots	QoS Policy	Min IOPS	Max IOPS	Burst IOPS	iSCSI Sessions	Actions
1	NetApp-HCI-Datastore-01	NetApp-HCI	NetApp-HCI-6ee7b8e7...	Read/Write	0%	2.15 TB	0		50	15000	15000	2	
2	NetApp-HCI-Datastore-02	NetApp-HCI	NetApp-HCI-6ee7b8e7...	Read/Write	0%	2.15 TB	0		50	15000	15000	2	
3	NetApp-HCI-credential...			Read/Write	0%	5.37 GB	0		1000	2000	4000	1	
4	NetApp-HCI-mnode-api			Read/Write	0%	53.69 GB	0		1000	2000	4000	1	
5	NetApp-HCI-hci-monitor			Read/Write	0%	1.07 GB	0		1000	2000	4000	1	

4. 选择“创建卷”。
5. 请输入新卷的名称。
6. 请输入体积总大小。



默认卷大小选择单位为 GB。您可以创建以 GB 或 GiB 为单位的卷：1GB = 1,000,000,000 字节；1GiB = 1,073,741,824 字节

7. 选择体积的块大小。
8. 从“帐户”列表中，选择应该有权访问该卷的帐户。

如果账户不存在，请选择“创建新账户”，输入新账户名称，然后选择“创建账户”。账户已创建并与*账户*列表中的新卷关联。



如果账户数量超过 50 个，则列表不会显示。开始输入后，自动完成功能会显示可供选择的值。

9. 要配置卷的服务质量，请执行以下操作之一：
 - 在“服务质量设置”下，设置 IOPS 的自定义最小值、最大值和突发值，或者使用默认的 QoS 值。
 - 启用“分配服务质量策略”开关，然后从结果列表中选择现有的 QoS 策略，即可选择现有的 QoS 策略。
 - 启用“分配服务质量策略”开关并选择“创建新的服务质量策略”，即可创建并分配新的服务质量策略。在弹出的窗口中，输入 QoS 策略的名称，然后输入 QoS 值。完成后，选择“创建服务质量策略”。

最大 IOPS 或突发 IOPS 值大于 20,000 IOPS 的卷可能需要较高的队列深度或多个会话才能在单个卷上达到此 IOPS 水平。

10. 选择“创建卷”。

对卷应用 QoS 策略

您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control 将 QoS 策略应用于现有存储卷。如果需要为卷设置自定义 QoS 值，您可以这样做：[\[编辑音量\]](#)。要创建新的 QoS 策略，请参阅["创建和管理卷 QoS 策略"](#)。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。
3. 选择“卷”>“概览”。
4. 选择一个或多个卷与 QoS 策略关联。
5. 在卷表顶部选择“操作”下拉列表，然后选择“应用 QoS 策略”。
6. 在弹出的窗口中，从列表选择一个 QoS 策略，然后选择“应用 QoS 策略”。



如果您在卷上使用 QoS 策略，您可以设置自定义 QoS 以移除 QoS 策略与该卷的关联。自定义 QoS 值会覆盖卷 QoS 设置的 QoS 策略值。

编辑音量

使用NetApp Hybrid Cloud Control，您可以编辑卷属性，例如 QoS 值、卷大小以及字节值的计算单位。您还可以修改用于复制的帐户访问权限或限制对卷的访问。

关于此任务

当集群上有足够的空间且满足以下条件时，您可以调整卷的大小：

- 正常运行条件。
- 报告称出现容量错误或故障。
- 该卷正在被克隆。
- 音量正在重新同步。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。
3. 选择“卷”>“概览”。
4. 在卷表的“操作”列中，展开卷的菜单，然后选择“编辑”。
5. 根据需要进行修改：
 - a. 更改体积总大小。



您可以增加体积，但不能减少体积。在一次调整大小的操作中，您只能调整一个卷的大小。垃圾回收操作和软件升级不会中断调整大小操作。



如果要调整复制卷的大小，请先增加指定为复制目标的卷的大小。然后您可以调整源卷的大小。目标体积可以大于或等于源体积，但不能小于源体积。



默认卷大小选择单位为 GB。您可以创建以 GB 或 GiB 为单位的卷：1GB = 1,000,000,000 字节；1GiB = 1,073,741,824 字节

b. 选择其他帐户访问级别：

- 只读
- 读写
- 已锁定
- 复制目标

c. 选择应该有权访问该卷的帐户。

开始输入后，自动完成功能会显示可供选择的值。

如果账户不存在，请选择“创建新账户”，输入新账户名称，然后选择“创建”。账户已创建并与现有卷关联。

d. 可通过以下方式之一来改善服务质量：

- i. 选择现有保单。
- ii. 在自定义设置中，设置 IOPS 的最小值、最大值和突发值，或者使用默认值。



如果您在卷上使用 QoS 策略，您可以设置自定义 QoS 以移除 QoS 策略与该卷的关联。自定义 QoS 将覆盖卷 QoS 设置的 QoS 策略值。



更改 IOPS 值时，应以十或百为单位递增。输入值必须为有效的整数。配置卷，使其突发值极高。这样一来，系统就能更快地处理偶尔出现的大块顺序工作负载，同时还能限制卷的持续 IOPS。

6. 选择*保存*。

克隆卷

您可以创建单个存储卷的克隆，也可以克隆一组卷，以创建数据在特定时间点的副本。克隆卷时，系统会创建卷的快照，然后创建快照引用的数据的副本。

开始之前

- 至少需要添加并运行一个集群。
- 至少已出版一卷。
- 用户账户已创建。
- 可用未分配空间必须等于或大于卷大小。

关于此任务

集群一次最多支持每个卷运行两个克隆请求，并且一次最多支持 8 个活动卷克隆操作。超出这些限制的请求将被排队，稍后处理。

卷克隆是一个异步过程，该过程所需的时间取决于要克隆的卷的大小和当前的集群负载。



克隆卷不会继承源卷的卷访问组成员身份。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。
3. 选择“卷”>“概览”选项卡。
4. 选择要克隆的每个卷。
5. 在卷表顶部选择“操作”下拉列表，然后选择“克隆”。
6. 在弹出的窗口中，执行以下操作：
 - a. 输入卷名称前缀（此项为可选）。
 - b. 从“访问权限”列表中选择访问类型。
 - c. 选择要与新卷克隆关联的帐户（默认情况下，选择“从卷复制”，这将使用与原始卷相同的帐户）。
 - d. 如果账户不存在，请选择“创建新账户”，输入新账户名称，然后选择“创建账户”。账户已创建并与卷关联。



采用描述性命名最佳实践。如果您的环境中使用了多个集群或 vCenter Server，这一点尤其重要。



增加克隆的体积大小，会在新体积的末尾产生额外的可用空间。根据您的卷的使用方式，您可能需要扩展分区或在可用空间中创建新分区才能充分利用它。

- a. 选择“克隆卷”。



克隆操作完成时间受卷大小和当前集群负载的影响。如果克隆的卷未出现在卷列表中，请刷新页面。

将卷添加到卷访问组

您可以将单个卷或一组卷添加到卷访问组。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。
3. 选择“卷”>“概览”。
4. 选择一个或多个卷与卷访问组关联。
5. 在卷表顶部选择“操作”下拉列表，然后选择“添加到访问组”。
6. 在出现的窗口中，从“卷访问组”列表选择一个卷访问组。
7. 选择*添加卷*。

删除卷

您可以从 Element 存储集群中删除一个或多个卷。

关于此任务

系统不会立即清除已删除的卷；它们大约会保留八个小时。八小时后，它们将被清除，不再可用。如果在系统清除卷之前还原它，该卷将恢复联机并还原 iSCSI 连接。

如果用于创建快照的卷被删除，则其关联的快照将变为非活动状态。当删除源卷时，关联的非活动快照也会从系统中删除。



在安装或升级过程中，会创建与管理服务关联的持久卷并将其分配给新帐户。如果您使用的是持久卷，请勿修改或删除卷或其关联的帐户。如果删除这些卷，可能会导致管理节点无法使用。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。
3. 选择“卷”>“概览”。
4. 选择一个或多个卷进行删除。
5. 在卷表顶部选择“操作”下拉列表，然后选择“删除”。
6. 在弹出的窗口中，选择“是”来确认操作。

恢复已删除的卷

存储卷删除后，如果在删除后八小时内恢复，仍然可以恢复。

系统不会立即清除已删除的卷；它们大约会保留八个小时。八小时后，它们将被清除，不再可用。如果在系统清除卷之前还原它，该卷将恢复联机并还原 iSCSI 连接。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。
3. 选择“卷”>“概览”。
4. 选择“已删除”。
5. 在“卷”表的“操作”列中，展开卷的菜单，然后选择“还原”。
6. 选择“是”以确认此过程。

清除已删除的卷

存储卷删除后，大约还能保留八个小时。八小时后，它们将被自动清除，不再可用。如果您不想等待八小时，您可以删除

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。
3. 选择“卷”>“概览”。
4. 选择“已删除”。
5. 选择一个或多个卷进行清除。

6. 执行以下操作之一：
 - 如果您选择了多个卷，请选择表格顶部的“清除”快速筛选器。
 - 如果您选择了一个卷，请在“卷”表的“操作”列中展开该卷的菜单，然后选择“清除”。
7. 在“卷”表的“操作”列中，展开卷的菜单并选择“清除”。
8. 选择“是”以确认此过程。

查找更多信息

- ["了解体积"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

创建和管理卷访问组

您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control 创建新的卷访问组、更改访问组的名称、关联的发起程序或关联的卷，或者删除现有的卷访问组。

你需要什么

- 您拥有此SolidFire全闪存存储系统的管理员凭据。
- 您的管理服务已升级到至少 2.15.28 版本。 NetApp Hybrid Cloud Control 存储管理功能在早期服务包版本中不可用。
- 确保卷访问组采用逻辑命名方案。

添加卷访问组

您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control 将卷访问组添加到存储集群。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。
3. 选择*卷*。
4. 选择“访问组”选项卡。
5. 选择“创建访问组”按钮。
6. 在弹出的对话框中，输入新卷访问组的名称。
7. （可选）在“启动器”部分，选择一个或多个启动器与新的卷访问组关联。

如果将启动器与卷访问组关联，则该启动器无需身份验证即可访问组中的每个卷。

8. （可选）在“卷”部分，选择一个或多个卷以包含在此卷访问组中。
9. 选择“创建访问组”。

编辑卷访问组

您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control 编辑现有卷访问组的属性。您可以更改访问组的名称、关联的发起程序或关联的卷。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。
3. 选择*卷*。
4. 选择“访问组”选项卡。
5. 在访问组表格的“操作”列中，展开需要编辑的访问组的选项菜单。
6. 在选项菜单中，选择“编辑”。
7. 对名称、相关发起者或相关卷进行任何必要的更改。
8. 请点击“保存”以确认更改。
9. 在“访问组”表中，验证访问组是否反映了您的更改。

删除卷访问组

您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control 删除卷访问组，同时从系统中删除与此访问组关联的启动器。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。
3. 选择*卷*。
4. 选择“访问组”选项卡。
5. 在访问组表格的“操作”列中，展开要删除的访问组的选项菜单。
6. 在选项菜单中，选择“删除”。
7. 如果您不想删除与访问组关联的发起程序，请取消选中“删除此访问组中的发起程序”复选框。
8. 选择“是”确认删除操作。

查找更多信息

- ["了解卷访问组"](#)
- ["将发起程序添加到卷访问组"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

创建和管理发起者

您可以使用["发起者"](#)用于基于 CHAP 而不是基于帐户的卷访问。您可以创建和删除启动器

，并为它们指定友好的别名，以简化管理和批量访问。将启动器添加到卷访问组时，该启动器将启用对组中所有卷的访问。

您需要什么

- 您拥有集群管理员凭据。
- 您的管理服务已升级到至少 2.17 版本。NetApp Hybrid Cloud Control 启动器管理在早期服务包版本中不可用。

选项

- [\[创建发起者\]](#)
- [\[将发起程序添加到卷访问组\]](#)
- [\[更改发起程序别名\]](#)
- [\[删除发起者\]](#)

创建发起者

您可以创建 iSCSI 或光纤通道发起程序，并可选择为其分配别名。

关于此任务

发起方 IQN 的可接受格式为：iqn.yyyy-mm`其中 y 和 m 是数字，后面紧跟一段文本，该文本只能包含数字、小写字母和句点。(.)，冒号(:) 或破折号(-)。格式示例如下：

```
iqn.2010-01.com.solidfire:c2r9.fc0.2100000e1e09bb8b
```

光纤通道发起方 WWPN 的可接受格式为：:Aa:bB:CC:dd:11:22:33:44`或者 `AabBCCdd11223344。格式示例如下：

```
5f:47:ac:c0:5c:74:d4:02
```

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。
3. 选择*卷*。
4. 选择“发起者”选项卡。
5. 选择“创建发起者”按钮。

选项	步骤
创建一个或多个发起者	- 在 IQN/WWPN 字段中输入发起人的 IQN 或 WWPN。 - 在“别名”字段中输入发起者的友好名称。 （可选）选择“添加发起人”以打开新的发起人字段，或者改用批量创建选项。 - 选择“创建发起者”。
批量创建启动器	- 选择*批量添加IQN/WWPN*。 - 在文本框中输入 IQN 或 WWPN 列表。每个 IQN 或 WWPN 必须用逗号或空格分隔，或者单独占一行。 - 选择*添加IQN/WWPN*。 （可选）为每个发起者添加唯一别名。 - 从列表中删除安装中可能已存在的任何启动器。 - 选择“创建发起者”。

将发起程序添加到卷访问组

您可以将发起程序添加到卷访问组。将启动器添加到卷访问组时，该启动器将启用对该卷访问组中所有卷的访问。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。
3. 选择*卷*。
4. 选择“发起者”选项卡。
5. 选择要添加的一个或多个发起者。
6. 选择“操作”>“添加到访问组”。
7. 选择访问组。
8. 请选择“添加发起人”以确认您的更改。

更改发起程序别名

您可以更改现有发起程序的别名，或者在别名尚不存在时添加别名。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。

3. 选择*卷*。
4. 选择“发起者”选项卡。
5. 在“操作”列中，展开发起者的选项菜单。
6. 选择*编辑*。
7. 对别名进行必要的更改或添加新别名。
8. 选择*保存*。

删除发起者

您可以删除一个或多个发起者。删除启动器时，系统会将其从所有关联的卷访问组中移除。使用该发起程序建立的任何连接都将保持有效，直到连接被重置为止。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 在控制面板中，展开左侧导航菜单中的存储集群名称。
3. 选择*卷*。
4. 选择“发起者”选项卡。
5. 删除一个或多个发起者：
 - a. 选择要删除的一个或多个发起者。
 - b. 选择“操作”>“删除”。
 - c. 确认删除操作，并选择“是”。

查找更多信息

- ["了解发起者"](#)
- ["了解卷访问组"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

创建和管理卷 QoS 策略

QoS（服务质量）策略允许您创建和保存可应用于多个卷的标准化服务质量设置。要使用 QoS 策略，所选集群必须是 Element 10.0 或更高版本；否则，QoS 策略功能将不可用。



有关使用 SolidFire 全闪存存储的更多信息，请参阅SolidFire全闪存存储概念内容。["QoS 策略"](#)而不是单个体积["QoS"](#)。

使用NetApp Hybrid Cloud Control，您可以通过完成以下任务来创建和管理 QoS 策略：

- [创建 QoS 策略](#)
- [对卷应用 QoS 策略](#)

- [更改卷的 QoS 策略分配](#)
- [编辑 QoS 策略](#)
- [删除 QoS 策略](#)

创建 QoS 策略

您可以创建 QoS 策略，并将其应用于应具有相同性能的卷。



如果您正在使用 QoS 策略，请不要在卷上使用自定义 QoS。自定义 QoS 将覆盖和调整卷 QoS 设置的 QoS 策略值。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 从控制面板中，展开存储集群的菜单。
3. 选择“存储 > 卷”。
4. 选择“QoS策略”选项卡。
5. 选择“创建保单”。
6. 请输入*保单名称*。



采用描述性命名最佳实践。如果您的环境中使用了多个集群或 vCenter Server，这一点尤其重要。

7. 输入最小 IOPS、最大 IOPS 和突发 IOPS 值。
8. 选择“创建QoS策略”。

系统会为该策略生成一个系统 ID，并且该策略及其分配的 QoS 值会显示在 QoS 策略页面上。

对卷应用 QoS 策略

您可以使用 NetApp Hybrid Cloud Control 将现有的 QoS 策略分配给卷。

您需要什么

您要分配的 QoS 策略已[已创建](#)。

关于此任务

本任务描述了如何通过更改设置将 QoS 策略分配给单个卷。最新版本的 NetApp Hybrid Cloud Control 没有批量分配多个卷的选项。在未来的版本中提供批量分配功能之前，您可以使用 Element Web UI 或 vCenter 插件 UI 批量分配 QoS 策略。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 从控制面板中，展开存储集群的菜单。
3. 选择“存储 > 卷”。

4. 选择要修改的音量旁边的“操作”菜单。
5. 在出现的菜单中，选择“编辑”。
6. 在对话框中，启用“分配 QoS 策略”，然后从下拉列表中选择要应用于所选卷的 QoS 策略。



分配 QoS 将覆盖之前应用的任何单个卷 QoS 值。

7. 选择*保存*。

更改卷的 QoS 策略分配

您可以从卷中移除 QoS 策略的分配，或者选择不同的 QoS 策略或自定义 QoS。

您需要什么

您要修改的音量是[分配服务质量策略](#)。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 从控制面板中，展开存储集群的菜单。
3. 选择“存储 > 卷”。
4. 选择要修改的音量旁边的“操作”菜单。
5. 在出现的菜单中，选择“编辑”。
6. 在对话框中，执行以下操作之一：
 - 禁用“分配 QoS 策略”，并修改各个卷 QoS 的“最小 IOPS”、“最大 IOPS”和“突发 IOPS”值。



禁用 QoS 策略时，除非另行修改，否则卷将使用默认的 QoS IOPS 值。

- 从下拉列表中选择不同的 QoS 策略，以应用于所选卷。

7. 选择*保存*。

编辑 QoS 策略

您可以更改现有 QoS 策略的名称或编辑与该策略关联的值。更改 QoS 策略性能值会影响与该策略关联的所有卷的 QoS。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 从控制面板中，展开存储集群的菜单。
3. 选择“存储 > 卷”。
4. 选择“QoS策略”选项卡。
5. 选择要修改的 QoS 策略旁边的“操作”菜单。
6. 选择*编辑*。
7. 在“编辑 QoS 策略”对话框中，更改以下一项或多项内容：

- 名称：QoS策略的用户自定义名称。
- 最小 **IOPS**：保证该卷的最小 IOPS 数。默认值 = 50。
- 最大 **IOPS**：卷允许的最大 IOPS 数。默认值 = 15,000。
- 突发**IOPS**：在短时间内允许达到的最大IOPS数量。默认值 = 15,000。

8. 选择*保存*。



您可以点击策略的“活动卷”列中的链接，显示分配给该策略的卷的筛选列表。

删除 QoS 策略

如果不再需要 QoS 策略，您可以将其删除。删除 QoS 策略时，所有分配了该策略的卷都会保留该策略先前定义的 QoS 值，但会作为单独的卷 QoS 进行设置。与已删除的 QoS 策略的任何关联都将被移除。

步骤

1. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
2. 从控制面板中，展开存储集群的菜单。
3. 选择“存储 > 卷”。
4. 选择“QoS策略”选项卡。
5. 选择要修改的 QoS 策略旁边的“操作”菜单。
6. 选择*删除*。
7. 确认此操作。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

使用NetApp Hybrid Cloud Control 监控您的SolidFire系统

在混合云控制仪表板上监控存储资源

借助NetApp混合云控制仪表板，您可以一目了然地查看所有存储资源。此外，您还可以监控存储容量和存储性能。



首次启动新的NetApp Hybrid Cloud Control 会话时，如果管理节点正在管理多个集群，则加载NetApp Hybrid Cloud Control 仪表板视图可能会有延迟。加载时间取决于管理节点正在积极管理的集群数量。后续启动时，您将体验到更快的加载速度。

- [访问NetApp HCC 控制面板](#)
- [\[监控存储资源\]](#)
- [\[监控存储容量\]](#)

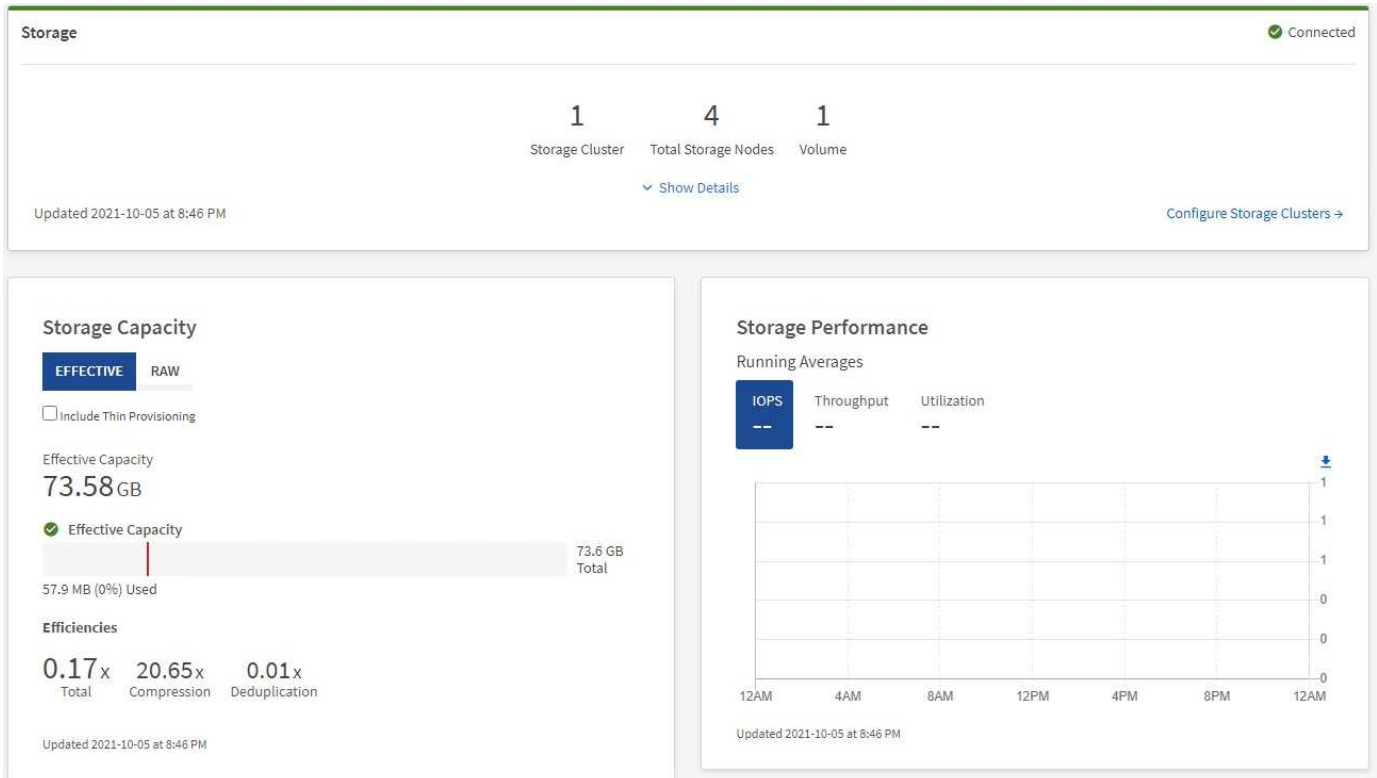
- [\[监控存储性能\]](#)

访问**NetApp HCC** 控制面板

1. 在网页浏览器中打开管理节点的IP地址。例如：

```
https://[management node IP address]
```

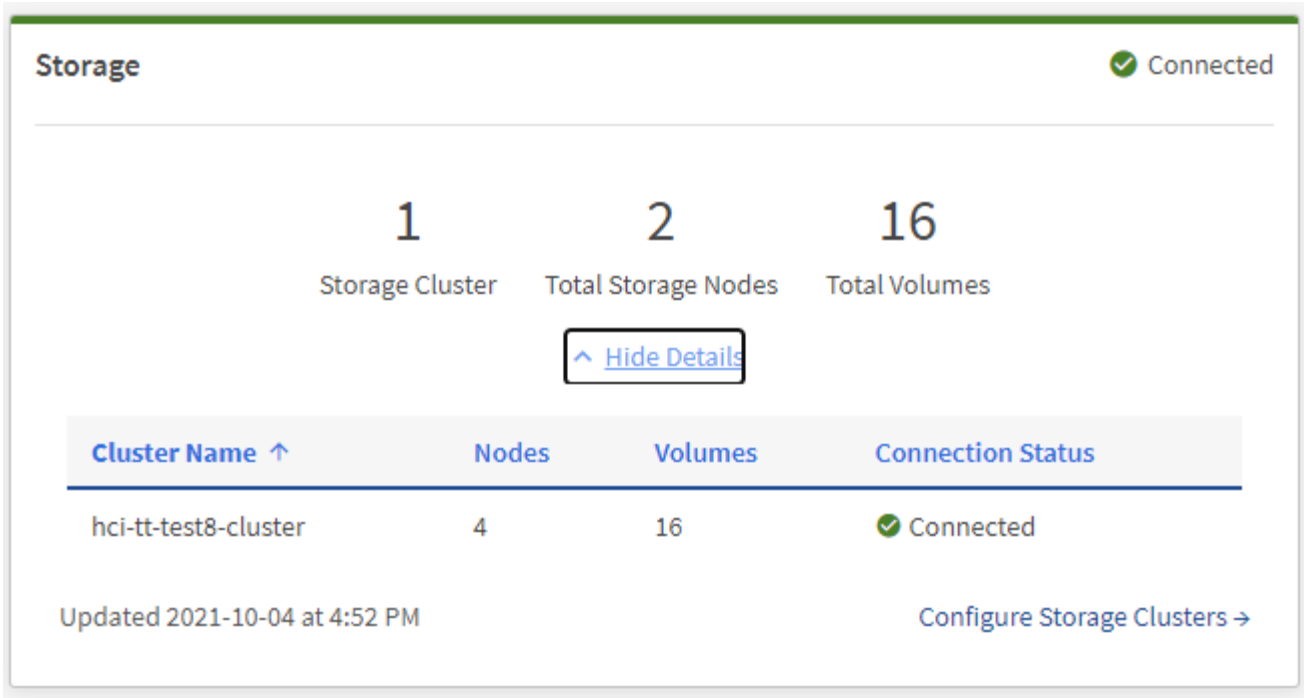
2. 使用SolidFire全闪存存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
3. 查看混合云控制仪表板。



监控存储资源

使用“存储”窗格查看您的整个存储环境。您可以监控存储集群数量、存储节点数量和总卷数。

要查看详细信息，请在“存储”窗格中选择“显示详细信息”。



存储节点总数不包括双节点存储集群中的见证节点。见证节点包含在该集群详细信息部分的节点数中。



要查看最新的存储集群数据，请使用“存储集群”页面，该页面的轮询频率比“仪表板”更高。

监控存储容量

监控环境的存储容量至关重要。使用“存储容量”窗格，您可以确定启用或不启用压缩、重复数据删除和精简配置功能时，存储容量效率的提升情况。

您可以在 **RAW** 选项卡上查看集群中可用的物理存储空间总量，在 **EFLECTIVE** 选项卡上查看已配置存储的信息。



步骤

1. 选择“RAW”选项卡，查看集群中已用和可用的物理存储空间总量。

查看垂直线，以确定您的已用容量是否小于总容量，或者小于警告、错误或严重阈值。将鼠标悬停在线条上即可查看详细信息。



您可以设置警告阈值，默认值为比错误阈值低 3%。错误阈值和严重阈值是预设的，设计上不可配置。错误阈值表明集群中剩余的可用节点不足一个。有关设置阈值的步骤，请参阅[“设置集群满阈值”](#)。



有关相关聚类阈值元素 API 的详细信息，请参阅[“getClusterFullThreshold”](#)在 [_Element 软件 API 文档](#) 中。要查看有关块和元数据容量的详细信息，请参阅[“了解集群饱满度”](#)在 [Element 软件文档](#) 中。

2. 选择“有效”选项卡，查看有关分配给已连接主机的总存储容量的信息以及效率评级。

- a. （可选）选中“包含精简配置”以在有效容量条形图中查看精简配置效率率。
- b. 有效容量条形图：查看垂直线，以确定您的已用容量是否小于总容量，或者小于警告、错误或严重阈值。与“原始数据”选项卡类似，您可以将鼠标悬停在垂直线上以查看详细信息。
- c. 效率：查看这些评级，以确定启用压缩、重复数据删除和精简配置功能后，您的存储容量效率提升情况。例如，如果压缩显示为“1.3x”，则表示启用压缩后的存储效率比不启用压缩时高 1.3 倍。



总效率等于（最大已用空间 * 效率因子）/ 2，其中效率因子 = （精简配置因子 * 重复数据删除因子 * 压缩因子）。如果未选中“精简配置”，则不将其计入总效率。

- d. 如果有效存储容量接近错误或严重阈值，请考虑清除系统上的数据。

3. 如需进一步分析和了解历史背景，请参阅..... [“NetApp SolidFire Active IQ 详情”](#)。

监控存储性能

您可以使用“存储性能”窗格来查看在不超出该资源有效性能的情况下，您可以从集群中获得多少 IOPS 或吞吐量。存储性能是指在延迟成为问题之前，存储利用率达到最大值的点。

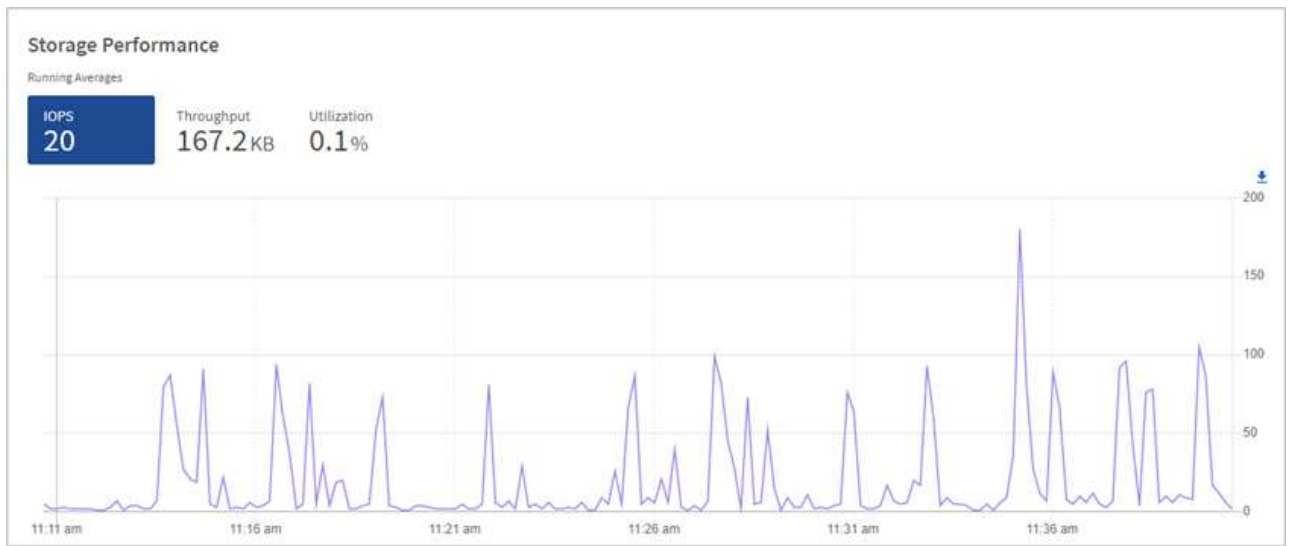
“存储性能”窗格可帮助您确定性能是否已达到如果工作负载增加性能可能会下降的程度。

此窗格中的信息每 10 秒刷新一次，并显示图表上所有点的平均值。

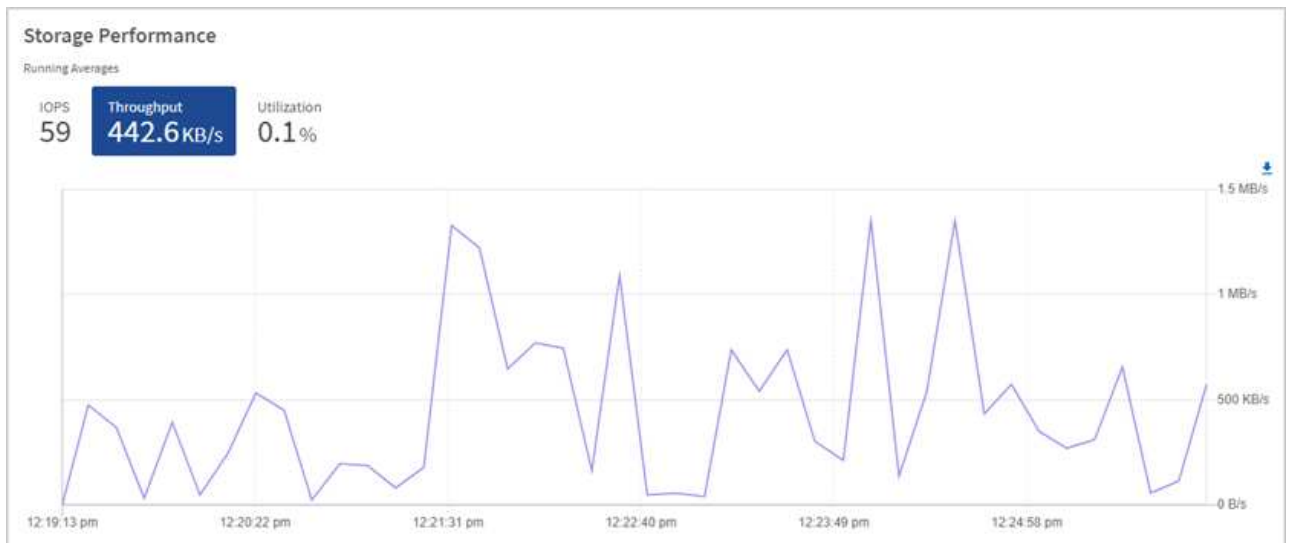
有关相关元素 API 方法的详细信息，请参阅[“获取集群统计信息”](#)请参阅 [_Element 软件 API 文档](#) 中的方法。

步骤

1. 查看“存储性能”窗格。如需查看详细信息，请将鼠标悬停在图表中的点上。
 - a. *IOPS*选项卡：查看当前每秒操作数。寻找数据中的趋势或峰值。例如，如果您发现最大 IOPS 为 160K，其中 100K 是空闲或可用的 IOPS，则可以考虑向此集群添加更多工作负载。另一方面，如果您发现只有 140K 可用，您可以考虑卸载工作负载或扩展系统。



- b. *吞吐量*选项卡：监控吞吐量的模式或峰值。此外，还要监控持续的高吞吐量值，这可能表明您已接近资源的最大可用性能。



- c. *利用率*选项卡：监控集群级别 IOPS 利用率与可用总 IOPS 之比。



2. 如需进一步分析，请使用NetApp Element插件 for vCenter Server 查看存储性能。

["NetApp Element vCenter Server 插件的性能表现"](#)。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

在节点页面上查看您的库存

您可以查看系统中的存储资产，并确定其 IP 地址、名称和软件版本。

您可以查看多节点系统的存储信息。如果["自定义保护域"](#)可以看到哪些保护域已分配给特定节点。

步骤

1. 在网页浏览器中打开管理节点的IP地址。例如：

```
https://[management node IP address]
```

2. 使用SolidFire全闪存存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。

3. 在左侧导航栏中，选择“节点”。

Nodes

Only NetApp HCI Nodes are displayed on this page.

STORAGE

COMPUTE

Cluster1

1 of 1

Two-node

1 of 2

30

Hostname	Node Model	Element Version	Management IP Address
stg01	H410S-0	12.0.0.318	- VLAN 1184
stg02	H410S-0	12.0.0.318	- VLAN 1184

1 - 2 of 2 results

Witness Nodes

Hostname	Management IP Address	Storage (iSCSI) IP Address
wit01		
wit02		



首次启动新的NetApp Hybrid Cloud Control 会话时，如果管理节点正在管理多个集群，则NetApp Hybrid Cloud Control 节点页面的加载可能会出现延迟。加载时间取决于管理节点正在积极管理的集群数量。后续启动时，您将体验到更快的加载速度。

4. 在“节点”页面的“存储”选项卡上，查看以下信息：
 - a. 双节点集群：存储选项卡上会显示“双节点”标签，并列出的关联的见证节点。
 - b. 三节点集群：列出存储节点和相关的见证节点。三节点集群部署了一个备用见证节点，以在节点发生故障时保持高可用性。
 - c. 包含四个或更多节点的集群：显示包含四个或更多节点的集群的信息。见证节点不适用。如果您最初只有两到三个存储节点，然后添加了更多节点，见证节点仍然会出现。否则，见证节点表将不会显示。
 - d. 固件包版本：从管理服务版本 2.14 开始，如果您有运行 Element 12.0 或更高版本的集群，您可以查看这些集群的固件包版本。如果集群中的节点具有不同的固件版本，则可以在“固件包版本”列中看到“多个”。
 - e. 自定义保护域：如果集群中使用了自定义保护域，则可以看到集群中每个节点的自定义保护域分配。如果未启用自定义保护域，则不会显示此列。
5. 您可以通过多种方式处理这些页面上的信息：
 - a. 要筛选结果列表中的项目，请选择“筛选”图标，然后选择筛选条件。您也可以输入文本作为筛选条件。
 - b. 要显示或隐藏列，请选择“显示/隐藏列”图标。
 - c. 要下载表格，请选择“下载”图标。



要查看存储数量，请查看NetApp混合云控制 (HCC) 控制面板。看["使用 HCC 控制面板监控存储资源"](#)。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

监控存储集群上的卷

SolidFire系统使用卷来配置存储。卷是可通过网络由 iSCSI 或光纤通道客户端访问的块设备。您可以监控有关访问组、帐户、发起程序、已用容量、快照数据保护状态、iSCSI 会话数以及与卷关联的服务质量 (QoS) 策略的详细信息。

您还可以查看有关活动卷和已删除卷的详细信息。

在这种视图下，您可能首先需要监控“已用容量”列。

只有拥有NetApp Hybrid Cloud Control 管理权限的用户才能访问此信息。

步骤

1. 在网页浏览器中打开管理节点的IP地址。例如：

```
https://[management node IP address]
```

2. 使用SolidFire全闪存存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
3. 在左侧导航蓝色框中，选择SolidFire全闪存存储安装。

4. 在左侧导航栏中，选择集群，然后选择“存储”>“卷”。

OVERVIEW

ACCESS GROUPS

ACCOUNTS

INITIATORS

QOS POLICIES

VOLUMES

Overview

Active

Deleted

Create Volume

Actions

ID ↑

Name

Account

Access Groups

Access

Used

Size

Snapshots

QoS Policy

Min IOPS

Max IOPS

Burst IOPS

ISCSI Sessions

Actions

1

NetApp-HCI-Datastore-01

NetApp-HCI

NetApp-HCI-6ee7b8e7...

Read/Write

4%

2.15 TB

0

50

15000

15000

2

2

NetApp-HCI-Datastore-02

NetApp-HCI

NetApp-HCI-6ee7b8e7...

Read/Write

0%

2.15 TB

0

50

15000

15000

2

3

NetApp-HCI-credential...

Read/Write

0%

5.37 GB

0

1000

2000

4000

1

4

NetApp-HCI-mnode-api

Read/Write

0%

53.69 GB

0

1000

2000

4000

1

5

NetApp-HCI-hci-monitor

Read/Write

0%

1.07 GB

0

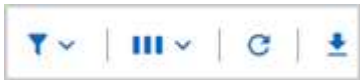
1000

2000

4000

1

5. 在“卷”页面上，使用以下选项：



- a. 选择“筛选”图标，筛选结果。
- b. 选择“隐藏/显示”图标，即可隐藏或显示列。
- c. 点击“刷新”图标刷新数据。
- d. 点击“下载”图标，下载 CSV 文件。

6. 监控“已用容量”列。如果达到警告、错误或严重阈值，颜色表示已用容量状态：

- a. 警告 - 黄色
- b. 错误 - 橙色
- c. 危急 - 红色

7. 在“卷”视图中，选择选项卡以查看有关卷的更多详细信息：

- a. 访问组：您可以查看从发起程序映射到一组卷以实现安全访问的卷访问组。

查看相关信息 ["卷访问组"](#)。

- b. 帐户：您可以查看用户帐户，这些帐户允许客户端连接到节点上的卷。创建卷时，会将其分配给特定的用户帐户。

查看相关信息 ["SolidFire全闪存存储系统用户帐户"](#)。

- c. 发起程序：您可以查看卷的 iSCSI 发起程序 IQN 或光纤通道 WWPN。添加到访问组的每个 IQN 都可以访问组中的每个卷，而无需 CHAP 身份验证。添加到访问组的每个 WWPN 都允许通过光纤通道网络访问访问组中的卷。

- d. **QoS策略**：您可以查看应用于卷的QoS策略。 QoS 策略将最小 IOPS、最大 IOPS 和突发 IOPS 的标准化设置应用于多个卷。

查看相关信息 ["性能和QoS策略"](#)。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

收集日志以进行故障排除

如果您在使用SolidFire全闪存存储安装时遇到问题，可以收集日志并将其发送给NetApp支持部门以帮助进行诊断。您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control 或 REST API 来收集Element 系统上的日志。

你需要什么

- 请确保您的存储集群版本运行的是NetApp Element软件 11.3 或更高版本。
- 请确保您已部署运行 11.3 或更高版本的管理节点。

日志收集选项

从下列选项中选择一项：

- [使用NetApp Hybrid Cloud Control 收集日志](#)
- [使用 REST API 收集日志](#)

使用NetApp Hybrid Cloud Control 收集日志

您可以从NetApp混合云控制仪表板访问日志收集区域。

步骤

1. 在网页浏览器中打开管理节点的IP地址。例如：

```
https://[management node IP address]
```

2. 使用 Element 存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
3. 在控制面板中，选择右上角的菜单。
4. 选择*收集日志*。

如果您之前收集过日志，您可以下载现有的日志包，或者开始新的日志收集。

5. 在“日期范围”下拉菜单中选择日期范围，以指定日志应包含的日期。

如果指定自定义开始日期，则可以选择日期范围的起始日期。日志将从该日期起收集至今日止。

6. 在“日志收集”部分，选择日志包应包含的日志文件类型。

对于存储日志，您可以展开存储节点列表，并选择要从中收集日志的单个节点（或列表中的所有节点）。

7. 选择“收集日志”开始收集日志。

日志收集在后台运行，页面会显示进度。



根据您收集的日志，进度条可能会在某个百分比停留几分钟，或者在某些时候进展非常缓慢。

8. 选择“下载日志”以下载日志包。

日志包采用压缩的 UNIX .tgz 文件格式。

使用 REST API 收集日志

您可以使用 REST API 收集 Element 日志。

步骤

1. 找到存储集群 ID：

- a. 在管理节点上打开管理节点 REST API 用户界面：

```
https://[management node IP]/logs/1/
```

- b. 选择“授权”，然后完成以下步骤：

- i. 请输入集群用户名和密码。
- ii. 请输入客户端 ID `mnode-client` 如果该值尚未填充。
- iii. 选择“授权”以开始会话。

2. 从 Element 收集日志：

- a. 选择 **POST /bundle**。
- b. 选择*试用一下*。
- c. 根据您需要收集的日志类型和时间范围，更改“请求正文”字段中以下参数的值：

参数	类型	描述
modifiedSince	日期字符串	仅包含此日期和时间之后修改的日志。例如，“2020-07-14T20:19:00.000Z”值定义了 2020 年 7 月 14 日 20:19 UTC 的开始日期。
mnodeLogs	布尔型	将此参数设置为 `true` 包括管理节点日志。
storageCrashDumps	布尔型	将此参数设置为 `true` 包含存储节点崩溃调试日志。
storageLogs	布尔型	将此参数设置为 `true` 包括存储节点日志。

参数	类型	描述
storageNodeIds	UUID 数组	如果 storageLogs 设置为 true，使用存储集群节点 ID 填充此参数，以将日志收集限制在这些特定的存储节点上。使用 GET https://[management node IP]/logs/1/bundle/options 可通过该端点查看所有可用的节点 ID。

d. 选择“执行”以开始日志收集。响应应类似于以下内容：

```
{
  "_links": {
    "self": "https://10.1.1.5/logs/1/bundle"
  },
  "taskId": "4157881b-z889-45ce-adb4-92b1843c53ee",
  "taskLink": "https://10.1.1.5/logs/1/bundle"
}
```

3. 检查日志收集任务的状态：

- 选择 **GET /bundle**。
- 选择*试用一下*。
- 选择“执行”以返回收集任务的状态。
- 滚动到回复正文底部。

你应该看看 `percentComplete` 属性，用于详细描述收藏进度。如果收藏品已齐全，`downloadLink` 该属性包含完整的下载链接，包括日志包的文件名。

- 复制文件末尾的文件名 `downloadLink` 属性。

4. 下载收集到的日志包：

- 选择 **GET /bundle/{filename}**。
- 选择*试用一下*。
- 将你之前复制的文件名粘贴到 `filename` 参数文本字段。
- 选择*执行*。

执行完成后，响应正文区域会出现一个下载链接。

- 选择“下载文件”，并将生成的文件保存到您的计算机。

日志包采用压缩的 UNIX .tgz 文件格式。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

使用 Element API 管理存储

Element API 软件

了解如何使用 **Element API** 管理存储

Element API 基于 HTTPS 上的 JSON-RPC 协议。JSON-RPC 是一种基于轻量级 JSON 数据交换格式的简单文本 RPC 协议。所有主流编程语言都有相应的客户端库。

您可以通过 HTTPS POST 请求向 API 端点发出 API 请求。POST 请求的主体是一个 JSON-RPC 请求对象。该 API 目前不支持批量请求（单个 POST 请求中包含多个请求对象）。提交 API 请求时，必须使用“application/json-rpc”作为请求的内容类型，并确保请求体未进行表单编码。



Element Web UI 使用了本文档中描述的 API 方法。您可以通过启用 API 日志在用户界面中监控 API 操作；这样您就可以看到向系统发出的方法。您可以同时启用请求和响应，以查看系统如何响应发出的方法。

除非另有说明，API 响应中的所有日期字符串均为 UTC+0 格式。



当存储集群负载过重或您连续提交多个 API 请求而没有间隔时，方法可能会失败并返回错误“xDBVersionMismatch”。如果发生这种情况，请重试方法调用。

常见物品

Element 软件 API 使用 JSON 对象来表示组织化的数据概念。这些 API 方法中有很多都利用这些对象进行数据输入和输出。本节介绍这些常用对象；仅在单个方法中使用的对象将与该方法一起进行文档说明，而不是在本节中说明。

["了解常见物品"](#)

常用方法

常用方法是指用于检索有关存储集群、API 本身或正在进行的 API 操作的信息的方法。

["了解常用方法"](#)

账户 API 方法

账户管理功能允许您添加、删除、查看和修改账户及安全信息。

["了解帐户 API 方法"](#)

管理员 API 方法

您可以使用管理员 API 方法创建、修改、查看和删除存储集群管理员，并为有权访问存储集群的用户分配访问级别和权限。

["了解管理员 API 方法"](#)

集群 API 方法

Element 软件集群 API 方法使您能够管理存储集群及其所属节点的配置和拓扑。

某些集群 API 方法在属于集群的节点上操作，或者在已配置为加入集群的节点上操作。您可以向新集群或现有集群添加节点。准备添加到集群中的节点处于“待处理”状态，这意味着它们已经配置好，但尚未添加到集群中。

["了解集群 API 方法"](#)

集群创建 API 方法

您可以使用这些 API 方法创建存储集群。所有这些方法都需要在单个节点上针对 API 端点使用。

["了解集群创建 API 方法"](#)

驱动 API 方法

您可以使用驱动器 API 方法添加和管理存储集群中可用的驱动器。当您向存储集群添加存储节点或在现有存储节点中安装新驱动器时，这些驱动器即可添加到存储集群中。

["了解驱动 API 方法"](#)

光纤通道 API 方法

您可以使用光纤通道 API 方法添加、修改或删除存储集群的光纤通道节点成员。

["了解光纤通道 API 方法"](#)

发起方 API 方法

启动器方法允许您添加、删除、查看和修改 iSCSI 启动器对象，这些对象处理存储系统和外部存储客户端之间的通信。

["了解发起方 API 方法"](#)

LDAP API 方法

您可以使用轻量级目录访问协议 (LDAP) 对 Element 存储进行身份验证。本节介绍的 LDAP API 方法使您能够配置对存储集群的 LDAP 访问。

["了解 LDAP API 方法"](#)

多因素身份验证 API 方法

您可以使用多因素身份验证 (MFA) 通过安全断言标记语言 (SAML) 使用第三方身份提供商 (IdP) 来管理用户会话。

["了解多因素身份验证 API 方法"](#)

会话身份验证 API 方法

您可以使用基于会话的身份验证来管理用户会话。

["了解会话身份验证 API 方法"](#)

Node API 方法

您可以使用节点 API 方法来配置各个节点。这些方法适用于需要配置的单个节点、已配置但尚未加入集群的节点，或者正在积极加入集群的节点。节点 API 方法允许您查看和修改单个节点以及用于与节点通信的集群网络的设置。必须针对单个节点运行这些方法；不能针对集群的地址运行每个节点的 API 方法。

["了解节点 API 方法"](#)

复制 API 方法

复制 API 方法使您可以连接两个集群以实现持续数据保护 (CDP)。连接两个集群后，集群内的活动卷可以持续复制到第二个集群，从而实现数据恢复。通过配对卷进行复制，您可以保护数据免受可能导致数据无法访问的事件的影响。

["了解复制 API 方法"](#)

安全 API 方法

您可以将 Element 软件与外部安全相关服务（例如外部密钥管理服务器）集成。这些与安全相关的方法使您能够配置 Element 的安全功能，例如静态加密的外部密钥管理。

["了解安全 API 方法"](#)

SnapMirror API 方法

Element Web UI 使用 SnapMirror API 方法来管理与远程 ONTAP 系统镜像的快照。这些方法仅供 Element Web UI 使用。如果您需要使用 API 访问 SnapMirror 功能，请使用 ONTAP API。SnapMirror API 方法未提供请求和返回示例。

["了解 SnapMirror API 方法"](#)

系统配置 API 方法

系统配置 API 方法允许您获取和设置适用于集群中所有节点的配置值。

["了解系统配置 API 方法"](#)

多租户网络 API 方法

Element 存储集群中的多租户网络允许位于不同逻辑网络上的多个客户端之间的流量连接到同一个 Element 存储集群，而无需 3 层路由。

通过使用 VLAN 标记，与存储集群的连接在网络堆栈中进行了隔离。

建立多租户虚拟网络的前提条件

- 您必须已经确定要分配给存储节点上虚拟网络的客户端网络 IP 地址块。
- 您必须确定一个客户端存储网络 IP (SVIP) 地址，该地址将用作所有存储流量的端点。

1. 使用 AddVirtualNetwork 方法批量配置您输入的 IP 地址。

添加虚拟网络后，集群会自动执行以下操作：

- 每个存储节点都会创建一个虚拟网络接口。
- 每个存储节点都被分配一个 VLAN 地址，可以使用虚拟 SVIP 进行路由。
- 即使节点重启，VLAN IP 地址也会保留在每个节点上。

2. 分配虚拟网络接口和 VLAN 地址后，即可将客户端网络流量分配给虚拟 SVIP。

["了解多租户网络 API 方法"](#)

容量 API 方法

Element 软件卷 API 方法使您能够管理位于存储节点上的卷。您可以使用这些方法创建、修改、克隆和删除卷。您还可以使用卷 API 方法来收集和显示卷的数据测量结果。

["了解卷 API 方法"](#)

卷访问组 API 方法

卷访问组方法允许您添加、删除、查看和修改卷访问组，卷访问组是用户可以使用 iSCSI 或光纤通道发起程序访问的卷的集合。

["了解卷访问组 API 方法"](#)

卷快照 API 方法

Element 软件卷快照 API 方法使您能够管理卷快照。您可以使用卷快照 API 方法创建、修改、克隆和删除卷快照。

["了解卷快照 API 方法"](#)

虚拟卷 API 方法

Element 软件虚拟卷 API 方法使您能够管理虚拟卷 (VVol)。您可以使用这些 API 方法查看现有的 VVol，以及创建、修改和删除虚拟卷存储容器。虽然你不能使用这些方法来操作普通卷，但您可以使用普通卷 API 方法来列出有关 VVols 的信息。

["了解虚拟卷 API 方法"](#)

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

请求对象成员

每个 Element 软件 API 请求都包含以下基本部分：

名称	描述	类型	默认值	必填项
方法	要调用的方法名称。	string	无	是
parameters	包含被调用方法的参数的对象。必须使用命名参数。不允许使用位置参数（以数组形式传递）。	JSON 对象	{}	否
ID	用于将请求与响应进行匹配的标识符，在结果中返回。	字符串或整数	{}	否

响应对象成员

每个 Element 软件 API 响应主体都包含以下基本部分：

名称	描述	类型
结果	方法返回的对象。系统返回一个对象，该对象具有与该方法文档中记录的返回值相对应的命名成员。如果发生错误，则此成员不存在。	JSON 对象
错误	发生错误时返回的对象。仅当发生错误时才会出现此成员。	对象
ID	用于将请求与响应进行匹配的标识符，如请求中所述。	字符串或整数
未使用的参数	警告信息：至少有一个错误的参数传递给了 API 方法，但该参数尚未被使用。	对象

请求端点

API 中使用了三种类型的请求端点（存储集群、存储集群创建和每个节点）。您应该始终使用您的 Element 软件版本支持的最新端点。

API 中的三个请求端点按以下方式指定：

集群 API 方法

用于存储集群范围 API 请求的 HTTPS 端点是 `https://<mvip>/json-rpc/<api-version>`，在哪里：

- `<mvip>` 是存储集群的管理虚拟 IP 地址。

- `<api-version>` 是您正在使用的 API 版本。

集群创建和引导 API 方法

用于创建存储集群和访问引导 API 请求的 HTTPS 端点是 `https://<nodeIP>/json-rpc/<api-version>`，在哪里：

- `<nodeIP>` 是您要添加到集群中的节点的 IP 地址。
- `<api-version>` 是您正在使用的 API 版本。

每个节点的 API 方法

单个存储节点 API 请求的 HTTPS 端点是 `https://<nodeIP>:442/json-rpc/<api-version>`，在哪里：

- `<nodeIP>` 是存储节点的管理 IP 地址；442 是 HTTPS 服务器运行的端口。
- `<api-version>` 是您正在使用的 API 版本。

查找更多信息

- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire 和 Element 产品早期版本的文档"](#)

API 身份验证

使用 API 时，您可以通过在所有 API 请求中包含 HTTP 基本身份验证标头来对系统进行身份验证。如果省略身份验证信息，系统将拒绝未经身份验证的请求，并返回 HTTP 401 响应。该系统支持基于 TLS 的 HTTP 基本身份验证。

使用集群管理员帐户进行 API 身份验证。

查找更多信息

- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire 和 Element 产品早期版本的文档"](#)

异步方法

有些 API 方法是异步的，这意味着当方法返回时，它们执行的操作可能尚未完成。异步方法返回一个句柄，您可以查询该句柄以查看操作状态；某些操作的状态信息可能包括完成百分比。

查询异步操作时，其结果可以是以下几种类型之一：

- `DriveAdd` 系统正在向集群添加驱动器。
- `BulkVolume` 系统正在卷之间执行复制操作，例如备份或还原。
- `Clone` 系统正在克隆一个卷。

- `DriveRemoval` 系统正在从驱动器复制数据，准备将其从集群中删除。
- `RtftiPendingNode` 系统在将节点添加到集群之前，会在节点上安装兼容的软件。

使用异步方法或获取正在运行的异步操作的状态时，请注意以下几点：

- 异步方法会在各个方法的文档中注明。
- 异步方法返回一个“asyncHandle”，这是一个由发出 API 方法所知的句柄。你可以使用该句柄轮询异步操作的状态或结果。
- 您可以使用 `GetAsyncResult` 方法获取各个异步方法的结果。当您使用 `GetAsyncResult` 查询已完成的操作时，系统会返回结果并自动从系统中清除该结果。当您使用 `GetAsyncResult` 查询未完成的操作时，系统会返回结果，但不会将其清除。
- 您可以使用 `ListAsyncResults` 方法获取所有正在运行或已完成的异步方法的状态和结果。在这种情况下，系统不会清除已完成操作的结果。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

属性

许多 API 请求和响应都使用对象以及简单类型。对象是键值对的集合，其中值可以是简单类型，也可以是另一个对象。属性是用户可以在 JSON 对象中设置的自定义名称-值对。有些方法允许你在创建或修改对象时添加属性。

编码后的属性对象大小限制为 1000 字节。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象

请求示例

以下请求示例使用了 `AddClusterAdmin` 方法：

```
{
  "method": "AddClusterAdmin",
  "params": {
    "username": "joeadmin",
    "password": "68!5Aru268)$",
    "access": [
      "volume",
      "reporting"
    ],
    "attributes": {
      "name1": "value1",
      "name2": "value2",
      "name3": "value3"
    }
  }
}
```

常见物品

帐户

这 `account` 对象包含有关帐户的信息。此对象仅包含有关帐户的“已配置”信息，不包含任何运行时或使用信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
accountID	账户的唯一账户ID。	整数
attributes	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象
enableChap	指定发起方是否可以使用 CHAP 帐户凭据访问卷。	布尔值
initiatorSecret	发起者 CHAP 秘密。	string

名称	描述	类型
status	账户的当前状态。可能值： - 活跃账户：一个活跃的账户。 - 已锁定：一个已锁定的帐户。 - 已删除：已被删除并清除的帐户。	string
storageContainerID	与此帐户关联的虚拟卷存储容器的唯一 ID。	UUID
targetSecret	目标 CHAP 密钥。	string
username	账户的用户名。	string
volumes	此帐户拥有的卷的卷 ID 列表。	整数数组

查找更多信息

- [添加帐户](#)
- [GetAccountByID](#)
- [按名称获取帐户](#)
- [列出帐户](#)

authSessionInfo

这 `authSessionInfo` 对象包含有关身份验证会话的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
accessGroupList	用户访问组列表。	字符串数组

名称	描述	类型
authMethod	集群管理员用户拥有的授权类型。 可能值： • LDAP - 通过 LDAP 进行身份验证。 • 集群 - 通过存储在集群数据库中的用户名和密码进行身份验证。 • IdP - 通过第三方身份提供商进行身份验证。	string
clusterAdminIDs	与此会话关联的集群管理员 ID 列表。对于与 LDAP 或第三方身份提供商 (IdP) 相关的会话，这将是与此会话关联的匹配集群管理员 ID 的汇总列表。	整数数组
finalTimeout	会话失效的时间。此值在创建会话时设置，无法更改。	string
idpConfigVersion	创建会话时的身份提供商配置版本。	整数
lastAccessTimeout	会话因不活动而失效的时间。当会话被访问使用时，它会被设置为一个新值，直到会话因 finalTimeout 达到而失效为止。	string
sessionCreationTime	会话创建时间。	string
sessionID	此会话的 UUID。	UUID
username	与此会话关联的用户名。对于与 LDAP 相关的会话，这将是用户的 LDAP DN。对于与第三方身份提供商相关的会话，这将是一个任意的名称-值对，用于审计会话内的操作。它不一定与集群上的集群管理员名称匹配。例如，SAML 主题名称 ID，但这取决于 IdP 的配置和 SAML 断言的最终内容。	string

批量作业

这 `bulkVolumeJob` 该对象包含有关批量卷读取或写入操作的信息，例如克隆或快照创建。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
attributes	批量作业的 JSON 属性。	JSON 对象
bulkVolumeID	内部批量作业 ID。	整数
createTime	为批量作业创建的时间戳，格式为 UTC+0。	ISO 8601 日期字符串
elapsedTime	自任务开始以来的秒数。	string
format	批量交易操作的格式。可能值： • 本国的 • 未压缩	string
key	由批量交易会话创建的唯一密钥。	string
percentComplete	该手术报告的完成百分比。	整数
remainingTime	剩余时间（以秒为单位）的估计值。	整数
srcVolumeID	源卷 ID。	整数
status	手术状态。可能值： • 准备 • 跑步 • 完全的 • 失败	string
script	如果有脚本，则填写脚本名称。	string
snapshotID	如果批量卷作业的源中存在快照，则此快照的 ID 为快照 ID。	整数

名称	描述	类型
type	大宗作业类型。可能值： • read • write	string

装订（虚拟卷）

绑定对象包含有关虚拟卷绑定的信息。您可以使用以下命令检索所有虚拟卷的此信息列表：`ListVirtualVolumeBindings` API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
protocolEndpointID	协议端点的唯一标识符。	UUID
protocolEndpointInBandID	协议端点的 <code>scsiNAADeviceID</code> 。	string
protocolEndpointType	协议端点的类型。SCSI 是协议端点类型返回的唯一值。	string
virtualVolumeBindingID	虚拟卷绑定对象的唯一 ID。	整数
virtualVolumeHostID	虚拟卷主机的唯一标识符。	UUID
virtualVolumeID	虚拟卷的唯一标识符。	UUID
virtualVolumeSecondaryID	虚拟卷的辅助 ID。	string

查找更多信息

- [列出虚拟卷绑定](#)
- [协议端点](#)

证书详情

这 `certificateDetails` 对象包含有关安全证书的解码信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
issuer	发行人的名称。	string
modulus	公钥的模数。	string
notAfter	证书的有效期。	ISO 8601字符串
notBefore	证书生效日期。	ISO 8601字符串
serial	证书序列号。	string
sha1Fingerprint	DER编码版本的证书摘要。	string
subject	主题名称。	string

集群

集群对象包含节点用于与集群通信的信息。您可以使用 GetClusterConfig API 方法检索此信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
cipi	用于集群通信的网络接口。	string
集群	唯一的集群名称。	string
具备加密能力	指示节点是否支持驱动器加密。	布尔值
合奏	参与集群的节点。	字符串数组
fipsDriveConfiguration	指示节点是否支持 FIPS 140-2 认证的驱动器。	布尔值
mipi	用于节点管理的网络接口。	string
name	集群名称。	string
nodeID	集群中节点的节点 ID。	string

名称	描述	类型
待处理节点ID	集群中待处理节点的 ID。	整数
角色	确定节点的角色。	整数
sipi	用于存储流量的网络接口。	string
状态	节点的当前状态。可能值： • 可用：该节点尚未配置集群名称。 • 待添加：该节点正在等待加入指定的集群，可以添加。 • 活动节点：该节点是集群的活动成员，不能添加到其他集群。 • 待激活：该节点目前正在恢复到出厂软件映像，尚未成为集群的活动成员。完成后，它将变为活动状态。	string
version	节点上运行的软件版本。	string

成员可修改性和节点状态

此表表明在每个可能的节点状态下是否可以修改对象参数。

参数名称	可用状态	待定状态	活动状态
cipi	否	否	否
集群	是	是	否
具备加密能力	否	否	否
合奏	否	否	否
mipi	是	是	否
name	是	是	是
nodeID	否	否	否
待处理节点ID	否	否	否

角色	否	否	否
sipi	否	否	否
状态	否	否	否
version	否	否	否

[查找更多信息](#)

[获取集群配置](#)

集群管理员

clusterAdmin 对象包含有关当前集群管理员用户的信息。您可以使用 GetCurrentClusterAdmin API 方法检索管理员用户信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
access	集群管理员可以使用的方法。	字符串数组
认证方法	集群管理员用户拥有的授权类型。 可能值： • LDAP • 集群 • 本地	string
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象
集群管理员ID	此集群管理员用户的集群管理员 ID。	整数
用户名	此集群管理员的用户名。	string

[查找更多信息](#)

[获取当前集群管理员](#)

集群容量

clusterCapacity 对象包含集群的高级容量测量值。您可以使用 GetClusterCapacity API 方法获取集群容量信息。对象成员中的空间度量以字节为单位计算。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
活动块空间	硬盘驱动器上的可用空间。这包括元数据条目和可以清理的空间等附加信息。	整数
活跃会话	与集群通信的活动 iSCSI 会话数。	整数
平均IOPS	自协调世界时 (UTC) 午夜以来，集群的平均 IOPS。	整数
集群最近 I/O 大小	集群中所有卷的平均 IOPS 大小。	整数
当前IOPS	集群中所有卷在过去 5 秒内的平均 IOPS。	整数
最大IOPS	当前集群的估计最大 IOPS 能力。	整数
最大超额配置空间	可分配空间的最大量。这是一个计算值。如果当前已配置空间加上新卷的大小超过此数值，则无法创建新卷。该值按以下方式计算： $\text{maxOverProvisionableSpace} = \text{maxProvisionedSpace} * \text{maxMetadataOverProvisionFactor}$	整数
最大预留空间	如果所有卷都 100% 填充（没有精简配置元数据），则可配置空间的总量。	整数
最大已用元数据空间	用于存储元数据的卷驱动器上的字节数。	整数
最大已用空间	所有活动块驱动器上的总空间量。	整数
非零块	最后一次垃圾回收操作完成后，包含数据的 4KiB 数据块的总数。	整数

名称	描述	类型
峰值活跃会话	自UTC午夜以来iSCSI连接数的峰值。	整数
峰值IOPS	currentIOPS 达到 UTC 午夜以来的最高值。	整数
预留空间	集群上所有卷中预留的总空间量。	整数
时间戳	以 UTC+0 格式表示此次集群容量样本的采集日期和时间。	ISO 8601字符串
总运营	集群在其生命周期内执行的 I/O 操作总数。	整数
独特的方块	存储在块驱动器上的块总数。该值包含复制块。	整数
唯一已用方块空间	uniqueBlocks 在块驱动器上占用的数据总量。有关此数字与 uniqueBlocks 值的关系，请参阅 GetclusterCapacity 方法。	整数
已使用的元数据空间	用于存储元数据的卷驱动器上的总字节数。	整数
快照中使用的元数据空间	用于在快照中存储唯一数据的卷驱动器上的字节数。该数字估算出删除系统上的所有快照后可以回收多少元数据空间。	整数
已用空间	系统中所有块驱动器使用的空间总量。	整数
零块	最后一轮垃圾回收操作完成后，没有数据的 4KiB 空块的总数。	整数

查找更多信息

[获取集群容量](#)

clusterConfig

这 `clusterConfig` 对象返回节点用于与集群通信的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
cipi	用于集群通信的网络接口。	string
cluster	集群的唯一名称。	string
encryptionCapable	指定节点是否支持加密。	布尔值
ensemble	参与集群的节点。	字符串数组
fipsDriveConfiguration	指定节点是否支持 FIPS 140-2 认证的驱动器。	布尔值
hasLocalAdmin	指定集群是否具有本地管理员。	布尔值
mipi	用于节点管理的网络接口。	string
name	集群的唯一标识符。	string
nodeID	节点的唯一标识符。	整数
pendingNodeID	待处理节点的唯一标识符。	整数
role	确定节点的角色。	string
sipi	用于存储的网络接口。	string
state	指示节点的状态。	string
version	指示节点的版本。	string

集群信息

clusterInfo 对象包含节点用于与集群通信的信息。您可以使用 GetClusterInfo API 方法获取此信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象
默认保护方案	除非另行指定保护方案，否则新卷默认使用以下保护方案： 创建卷 方法调用。该保护方案必须始终包含在已启用的保护方案集合中。	string
启用保护方案	此存储集群上已启用的所有保护方案列表。	字符串数组
静态加密状态	静态数据加密功能的状态。可能值： - 正在启用：静态数据加密已启用。 - 已启用：已启用静态数据加密。 - 已禁用：静态数据加密已禁用。 - 已禁用：静态数据加密已禁用。	string
合奏	参与集群的节点。	字符串数组
贵宾	集群在管理网络上的浮动（虚拟）IP 地址。	string
mvip接口	与MVIP地址关联的物理接口。	string
mvipNodeID	持有主 MVIP 地址的节点。	整数
mvipVlan标签	MVIP 地址的 VLAN 标识符。	string
name	唯一的集群名称。	string
重复次数	集群中要存储的每条数据的副本数。有效值为“2”。	整数
软件静态加密状态	基于软件的静态状态加密。	string
支持的保护方案	此存储集群支持的所有保护方案列表。	字符串数组
svip	存储（iSCSI）网络上集群的浮动（虚拟）IP 地址。	string

名称	描述	类型
svip接口	与主 SVIP 地址关联的物理接口。	string
svipNodeID	持有主 SVIP 地址的节点。	整数
svipVlanTag	主 SVIP 地址的 VLAN 标识符。	string
唯一标识符	集群的唯一标识符。	string
UUID	集群的唯一标识符。	UUID
volumeLoadBalanceOnActualIOPS State	基于实际 IOPS 而非最小 IOPS 功能的切片平衡状态。从 Element 12.8 版本开始可用。	string

查找更多信息

- ["获取集群信息"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

clusterPair

clusterPair 对象包含与本地集群配对的集群的信息。您可以使用 ListClusterPairs 方法检索本地集群的 clusterPair 对象列表。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
集群名称	这对簇中另一个簇的名称。	string
集群对ID	为配对中的每个聚类分配一个唯一的 ID。	整数
集群对 UUID	聚类对的通用唯一标识符。	string
UUID	集群对中远程集群的唯一标识符。	整数
延迟	集群之间的延迟，以毫秒为单位。	整数
贵宾	配对集群的管理连接的 IP 地址。	string

名称	描述	类型
状态	配对集群之间的连接状态。可能值： • 未配置 • 已连接 • 配置错误 • 断开连接	string
version	该对集群中另一个集群的 Element 版本。	string

查找更多信息

[列出聚类对](#)

集群统计

clusterStats 对象包含集群的统计数据。对象中包含的许多与体积相关的统计信息都是对集群中所有体积进行平均得到的。您可以使用 GetClusterStats 方法检索集群的此信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	计算方式	类型
实际IOPS	过去 500 毫秒内整个集群的实际 IOPS。	时间点	整数
平均 IOP 大小	最近 500 毫秒内集群最近 I/O 的平均大小（以字节为单位）。	时间点	整数
客户端队列深度	集群中未完成的读取和写入操作的数量。	不适用	整数
集群利用率	集群当前最大 IOPS 的利用率百分比。计算方法为： 集群利用率 = 标准化 IOPS / 最大 IOPS（来自 GetClusterCapacity）。	不适用	浮点型
延迟（秒）	过去 500 毫秒内完成集群操作的平均时间（以微秒为单位）。	时间点	整数

名称	描述	计算方式	类型
标准化IOPS	过去 500 毫秒内整个集群的平均 IOPS 数。	时间点	整数
readBytes	自集群创建以来从集群读取的总累计字节数。	单调递增	整数
readBytesLastSample	上一个采样周期内从集群读取的总字节数。	时间点	整数
读取延迟（单位：秒）	过去 500 毫秒内完成对集群的读取操作的平均时间（以微秒为单位）。	时间点	整数
读取延迟（单位：秒）总计	自集群创建以来执行读取操作所花费的总时间。	单调递增	整数
readOps	自集群创建以来，集群的累计读取操作总数。	单调递增	整数
readOpsLastSample	上一个采样周期内的读取操作总数。	时间点	整数
采样周期毫秒	采样周期长度，以毫秒为单位。	不适用	整数
服务计数	集群上运行的服务数量。如果等于 servicesTotal，则表示已从所有节点收集到有效统计信息。	时间点	整数
服务总计	集群上运行的预期服务总数。	不适用	整数
时间戳	当前时间，格式为 UTC+0。	不适用	ISO 8601 日期字符串
未对齐的读取	自集群创建以来，对集群执行的累计未对齐读取操作总数。	单调递增	整数
未对齐的写入	自集群创建以来，对集群执行的累计未对齐写入操作总数。	单调递增	整数

名称	描述	计算方式	类型
writeBytes	自集群创建以来写入集群的总累计字节数。	单调递增	整数
writeBytesLastSample	上一个采样周期内写入集群的总字节数。	单调递增	整数
写入延迟（单位：秒）	过去 500 毫秒内完成对集群的写入操作的平均时间（以微秒为单位）。	时间点	整数
写入延迟（单位：秒）总计	自集群创建以来执行写入操作所花费的总时间。	单调递增	整数
writeOps	自集群创建以来，集群的累计写入操作总数。	单调递增	整数
writeOpsLastSample	上个采样周期内的写入操作总数。	时间点	整数

查找更多信息

[获取集群统计信息](#)

簇结构

clusterStructure 对象保存由 GetClusterStructure 方法创建的集群配置备份信息。您可以使用 SetClusterStructure 方法将此信息恢复到您正在重建的存储集群中。

对象成员

该对象包含以下方法的综合返回信息：

- [获取集群信息](#)
- [列出帐户](#)
- [列表发起者](#)
- [列表卷](#)（包含虚拟卷=false）
- [列出卷访问组](#)
- [列出存储容器](#)
- [列出QoS策略](#)
- [获取 SNMP 信息](#)
- [获取NTP信息](#)
- [ListVirtualNetworks](#)

- [列出集群管理员](#)
- [列出日程表](#)
- [列出快照镜像端点](#)
- [获取功能状态](#)
- [获取LDAP配置](#)
- [获取远程日志主机](#)
- [获取默认服务质量](#)
- [获取卷访问组 LUN 分配](#)

查找更多信息

- [获取聚类结构](#)
- [集合聚类结构](#)

drive

驱动器对象包含有关集群活动节点中各个驱动器的信息。此对象包含有关已添加为卷元数据或块驱动器的驱动器的详细信息，以及尚未添加但可用的驱动器的详细信息。您可以使用以下方式检索此信息： `ListDrives` API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。 该对象始终为空且不可修改。	JSON 对象
容量	驱动器的总容量，以字节为单位。	整数
底盘插槽	对于 HCI 平台，此值为服务器机箱中该驱动器所在的节点字母和插槽号。对于存储平台而言，插槽号是“插槽”整数的字符串表示形式。	string
驱动器故障详情	如果驱动器的状态为“失败”，则此字段提供有关驱动器被标记为失败原因的更多详细信息。	string
驱动器ID	此驱动器的 ID。	整数

名称	描述	类型
驱动安全故障原因	如果启用或禁用驱动器安全功能失败，请说明失败原因。如果值为“none”，则表示没有发生故障。	string
密钥ID	密钥提供商用于获取解锁此驱动器的身份验证密钥的密钥 ID。	UUID
密钥提供程序ID	确定用于解锁此驱动器的身份验证密钥的提供者。	整数
nodeID	包含此驱动器的节点的 ID。	整数
分段文件大小	驱动器的段文件大小，以字节为单位。	整数
序列号	硬盘序列号。	string
slot	服务器机箱中该驱动器所在的插槽编号，如果使用 SATADimm 设备作为内部元数据驱动器，则为 -1。	整数
状态	驱动器的状态。可能值： • 可用：一个可用的驱动器。 • 活动：一个正在活动的驱动器。 • 擦除：驱动器正在被安全擦除。该硬盘上的所有数据都将被永久删除。 • 失败：硬盘发生故障。之前存储在该驱动器上的所有数据都已迁移到集群中的其他驱动器。 • 移除：正在移除一个驱动器。驱动器上先前的所有数据都将迁移到集群中的其他驱动器。	string
type	驱动类型。可能值： • 卷：存储卷元数据。 • 块：存储块数据。 • 未知：驱动器类型尚未激活，尚待确定。	string

名称	描述	类型
可用容量	驱动器的可用容量，以字节为单位。	整数

查找更多信息

[列表驱动器](#)

驱动统计

`driveStats` 对象包含单个驱动器的高级活动测量值。您可以使用 API 方法检索测量信息。`GetDriveStats`。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
活跃会话	当前正在使用此驱动器的 iSCSI 会话数（仅适用于元数据驱动器）。	整数
驱动器ID	集群中驱动器的唯一标识符。	整数
失败的骰子计数	故障硬盘硬件元件数量。	整数
iOS 正在开发中	当前对该驱动器进行的 I/O 操作数。	整数
剩余生命百分比	硬盘介质磨损指示器。	整数
<code>lifetimeReadBytes</code>	该硬盘在其使用寿命期间读取的总字节数。	整数
<code>lifetimeWriteBytes</code>	该硬盘在其使用寿命期间写入的总字节数。	整数
电源使用时间	此硬盘已通电的小时数。	整数
阅读	每秒对该驱动器的 <code>read()</code> 调用次数。	整数
<code>readBytes</code>	由于客户端操作，从驱动器读取的总字节数。	整数

名称	描述	类型
读取合并	对相邻扇区调用 read() 的次数，这些调用可以合并成一个更大的读取操作。	整数
读取毫秒	读取所花费的毫秒数。	整数
readOps	由于客户端操作，驱动器上的总读取操作数。	整数
重新分配的部门	此硬盘已替换的坏扇区数量。	整数
储备容量百分比	驱动器的可用储备容量。	整数
时间戳	当前时间，格式为UTC+0。	ISO 8601 日期字符串
totalCapacity	硬盘总容量（以字节为单位）。	整数
不可纠正的错误	驱动器中自我监控、分析和报告技术 (SMART) 监控系统报告的不可纠正错误值。	整数
usedCapacity	硬盘已用容量（以字节为单位）。	整数
已用内存	当前托管此驱动器的节点所使用的内存量。	整数
写	每秒对该驱动器执行的 write() 调用次数。	整数
writeBytes	客户端活动导致写入驱动器的总字节数。	整数
合并写入	可以合并成更大写入操作的相邻扇区的 write() 调用次数。	整数
写入毫秒	写入所花费的毫秒数。	整数
writeOps	由于客户端活动而对驱动器执行的总写入操作数。	整数

查找更多信息

[获取驾驶统计数据](#)

错误

如果在方法调用期间发生错误，则错误对象包含错误代码和消息。所有系统生成的错误错误代码均为 500。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
代码	用于识别错误的数字代码。所有系统生成的错误均返回代码 500。	整数
name	用于标识所发生的特定错误的唯一标识符。每种方法都会返回一组已记录的错误，但您也应该做好处理无法识别的错误准备。	string
message	错误描述，可能包含更多细节。	string

event

事件对象包含 API 方法调用期间或系统执行操作期间发生的事件的详细信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
细节	活动补充信息。	JSON 对象
驱动器ID	报告故障的驱动器的驱动器 ID。 0（如不适用）。	整数
驱动器 ID	列出报告故障的驱动器的驱动器 ID。如果无适用，则列表为空。	整数数组
事件ID	每个事件都关联一个唯一的ID。	整数
事件信息类型	故障类型。	string
message	对所发生事件的字符串描述。	string

名称	描述	类型
nodeID	报告故障的节点的节点 ID。0（如不适用）。	整数
服务ID	报告故障的服务的服务ID。0（如不适用）。	整数
severity	事件报告的严重程度。	整数
发布时间	集群事件日志接收到事件的时间，采用 UTC+0 格式。	ISO 8601 日期字符串
报告时间	事件在集群上发生的时间，采用 UTC+0 格式。	ISO 8601 日期字符串

*注意：*如果事件发生但未能立即发布，则 timeOfReport 和 timeOfPublish 之间可能会略有不同。

事件类型

以下列表描述了 eventInfoType 成员可以包含的事件类型：

- apiEvent：通过 API 或 Web UI 发起的、用于修改设置的事件。
- binAssignmentsEvent：与将数据分配给内部容器相关的事件。
- binSyncEvent：与块服务之间数据重新分配相关的事件。
- bsCheckEvent：与阻止服务检查相关的事件。
- bsKillEvent：与阻止服务终止相关的事件。
- bulkOpEvent：对整个卷进行操作的事件，例如卷备份、还原、快照或克隆。
- cloneEvent：与卷克隆相关的事件。
- clusterMasterEvent：集群配置更改事件，例如添加或删除节点。
- dataEvent：与数据读取和写入相关的事件。
- dbEvent：与集成节点数据库相关的事件。
- driveEvent：与驱动器操作相关的事件。
- encryptionAtRestEvent：与存储数据加密相关的事件。
- ensembleEvent：与集合规模增加或减少相关的事件。
- fiberChannelEvent：与光纤通道节点配置或连接相关的事件。
- gcEvent：与垃圾回收相关的事件。这些进程每 60 分钟运行一次，以回收块驱动器上的存储空间。
- ieEvent：与内部系统错误相关的事件。
- installEvent：与待处理存储节点上的自动软件安装相关的事件。
- iSCSIEvent：与 iSCSI 连接或配置问题相关的事件。

- limitEvent：与帐户或集群中的卷或虚拟卷的数量接近允许的最大数量相关的事件。
- networkEvent：与虚拟网络相关的事件。
- platformHardwareEvent：与硬件设备上检测到的问题相关的事件。
- remoteClusterEvent：与远程集群配对相关的事件。
- schedulerEvent：与计划快照相关的事件。
- serviceEvent：与系统服务状态相关的事件。
- statEvent：与系统统计信息相关的事件。
- sliceEvent：与元数据存储相关的事件。
- snmpTrapEvent：与 SNMP 陷阱相关的事件。
- tsEvent：系统传输服务事件。
- unexpectedException：与意外错误相关的事件。
- vasaProviderEvent：与 VMware VASA 提供程序相关的事件。

查找更多信息

[事件列表](#)

过错

故障对象包含有关集群中检测到的故障的信息。这 `ListClusterFaults` 该方法返回集群故障信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
块升级	故障导致升级失败。可能值： • 正确：故障导致升级受阻。 • 错误：该故障不会阻止升级。	布尔值
集群故障ID	每个集群故障关联的唯一ID。	整数
代码	检测到的特定故障的故障代码。更多详情请参见集群故障代码。	string
数据	其他故障相关信息。	JSON 对象
日期	当前时间，格式为UTC+0。	ISO 8601字符串

名称	描述	类型
细节	故障描述及更多细节。	string
驱动器ID	driveIDs 列表中的第一个驱动器 ID。如果 driveIDs 列表为空（这意味着没有返回与驱动器相关的故障），则此值为 0。	整数
驱动器 ID	此故障所指驱动器的 driveID 值列表。包括与驱动器相关的故障。如果没有，则此数组为空。	整数数组
节点硬件故障ID	分配给集群上硬件故障的标识符。	整数
nodeID	此故障所指节点的节点 ID。包含节点和驱动器故障，否则设置为 0。	整数
resolved	故障已解决。可能值： • 正确：故障已不再检测到。 • 错误：故障仍然存在。	布尔值
已解决日期	故障解决的日期和时间。	ISO 8601字符串
服务ID	与故障相关的服务。如果故障与服务无关，则此值为“0”（零）。	整数
severity	故障的严重程度。可能值： • 警告：一个小问题。集群运行正常，并且在此严重级别下允许升级。 • 错误：通常不会影响服务的故障（但可能导致性能下降或 HA 功能丧失）。部分功能可能被禁用。 • 严重故障：严重影响服务的故障。该系统无法处理 API 请求或客户端 I/O，存在数据丢失的风险。 • 最佳实践：由次优系统配置引发的故障。	string

名称	描述	类型
type	故障类型。可能值： - 节点：影响整个节点的故障。 - 驱动器：影响单个驱动器的故障。 - 集群故障：影响整个集群的故障。 - 服务：影响集群上服务的故障。 - 体积：影响单个体积的故障。	string

查找更多信息

- [列出集群故障](#)
- ["集群故障代码"](#)

光纤通道端口

fiberChannelPort 对象包含有关节点上的各个端口或集群中整个节点的信息。您可以使用以下方法检索此信息：`ListNodeFibreChannelPortInfo`方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
固件	光纤通道端口上安装的固件版本。	整数
hbaPort	单个主机总线适配器（HBA）端口的 ID。	整数
型号	端口上的HBA型号。	string
nPortID	唯一的端口节点ID。	string
PCI插槽	光纤通道节点机箱中容纳 PCI 卡的插槽。	整数
序列号	光纤通道端口上的序列号。	string
速度	端口上HBA的速度。	string

名称	描述	类型
状态	可能值： • 未知 • 未出现 • 联机 • 脱机 • 已屏蔽 • 绕过 • 诊断 • 链接 • 错误 • 环回 • 已删除	string
切换窗口	光纤通道交换机端口的全球通用名称。	string
WWNN	HBA节点的全球节点名称。	string
wwpn	分配给 HBA 物理端口的全球端口名称。	string

[查找更多信息](#)

[列出节点光纤通道端口信息](#)

fips错误节点报告

fipsErrorNodeReport 对象包含每个节点的错误信息，这些节点在您使用以下方式查询时未响应有关 FIPS 140-2 支持的信息：`GetFipsReport`方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
nodeID	未响应节点的 ID。	整数
错误	包含错误信息的JSON对象。	JSON 对象

fips节点报告

fipsNodeReport 对象包含有关存储集群中单个节点的 FIPS 140-2 支持的信息。您可以使用以下方法检索此信息：`GetFipsReport`方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
nodeID	报告信息的节点的 ID。	整数
fipsDrives	此节点是否启用了 FIPS 140-2 驱动器加密。可能值： • 无：此节点不支持 FIPS 驱动器加密。 • 部分：节点能够进行 FIPS 驱动器加密，但并非所有驱动器都是支持 FIPS 的驱动器。 • 就绪：节点能够进行 FIPS 驱动器加密，并且所有驱动器都是支持 FIPS 的驱动器，或者没有驱动器。	FipsDrivesStatusType
https已启用	此节点是否启用了 FIPS 140-2 HTTPS 加密。可能值： • true：已启用 • false：已禁用	布尔值

fips报告

fipsReport 对象包含有关存储集群中所有节点对 FIPS 140-2 的支持情况的信息。您可以使用以下方法检索此信息：`GetFipsReport`方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
节点	存储集群中每个节点的 FIPS 140-2 支持状态报告。	fips节点报告

名称	描述	类型
错误节点	对于未响应 FIPS 140-2 支持状态的每个节点，存在错误信息。	fips错误节点报告

组快照

groupSnapshot 对象包含有关一组卷的快照的信息。你可以使用 `ListGroupSnapshots` 用于检索群组快照信息的 API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象
创建时间	创建群组快照的日期和时间（UTC+0 格式）。	ISO 8601 日期字符串
启用远程复制	确定快照是否已启用远程复制。	布尔值
组快照ID	群组快照的唯一 ID。	整数
组快照 UUID	组快照的 UUID。	string
members	包含群组快照中每个成员信息的数组对象。	Snapshot 大批
name	群组快照的名称；如果没有指定名称，则为创建快照的 UTC 格式日期和时间。	字符串或 ISO 8601 日期字符串
远程状态	包含从源集群看到的、目标集群上每个远程快照的通用标识符和复制状态的数组。	远程集群快照状态 大批

名称	描述	类型
状态	快照的当前状态。可能值： - 未知：获取快照状态时出错。 - 准备中：此快照正在准备使用，目前尚不可写。 - 远程同步：此快照正在从远程集群复制。 - 完成：此快照已完成准备或复制，现在可以使用了。 - 当前状态：此快照为当前活动分支。 - 克隆：此快照参与了 CopyVolume 操作。	string

查找更多信息

[列出组快照](#)

硬件信息

hardwareInfo 对象包含集群中每个节点的硬件和状态的详细信息。您可以使用以下方式检索此信息： GetHardwareInfo API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
板串口	DMI板序列号。	string
公共汽车	主板媒体总线信息。	JSON 对象
底盘序列号	机箱序列号。	string
驱动硬件	节点中每个驱动器的信息列表。	JSON 对象数组
光纤通道端口	节点上的光纤通道端口列表。	整数数组
硬件配置	主板外设配置信息。	JSON 对象
内核崩溃转储状态	操作系统内核的崩溃转储配置。	string

名称	描述	类型
memory	固件和系统内存硬件信息。	JSON 对象
network	对各节点网络接口的硬件进行描述。	JSON 对象
网络接口	节点网络接口的状态。	JSON 对象
节点槽	对于 HCI 平台，此节点所在的机箱插槽对应的字母（“A”、“B”、“C”或“D”）。对于存储平台，此值为空。	string
nvramp	节点的NVRAM统计信息。	JSON 对象
origin	主板供应商。	string
platform	底盘平台描述。	JSON 对象
序列号	产品的序列号。	string
存储	存储控制器信息。	JSON 对象
系统内存	操作系统内存使用情况和性能信息。	JSON 对象
system	节点机箱类型。	JSON 对象
UUID	节点的唯一标识符。	UUID

[查找更多信息](#)

[获取硬件信息](#)

主机（虚拟卷）

主机对象包含有关虚拟卷主机的信息。你可以使用 `ListVirtualVolumeHosts` 获取所有虚拟卷主机的此信息的方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
绑定	描述虚拟卷主机绑定对象列表。	整数数组
clusterID	此主机所属集群的唯一 ID。	UUID
主机地址	虚拟卷主机的 IP 地址或 DNS 名称。	string
发起者名称	虚拟卷主机的启动器 IQN 列表。	字符串数组
虚拟卷主机ID	此虚拟卷主机的唯一 ID。	UUID
可见协议端点 ID	此主机上可见的协议端点 ID 列表。	UUID 数组

查找更多信息

[列出虚拟卷主机](#)

idp配置信息

idpConfigInfo 对象包含有关第三方身份提供商 (IdP) 的配置和集成详细信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
启用	指定是否启用此第三方身份提供商配置。	布尔值
idp配置ID	第三方身份提供商配置的 UUID。	UUID
idpMetadata	SAML 2.0 单点登录的配置和集成详细信息的元数据。	string
idpName	用于检索 SAML 2.0 单点登录的身份提供商的名称。	string
服务提供商证书	用于与此身份提供商通信的 PEM 格式 Base64 编码 PKCS#10 X.509 证书。	string

名称	描述	类型
spMetadataUrl	用于从集群中检索服务提供商 (SP) 元数据，并将其提供给身份提供商 (IdP) 以建立信任关系的 URL。	string

发起者

发起程序对象包含有关 iSCSI 或光纤通道发起程序的信息。发起程序对象可以包含 IQN 或 WWPN 标识符。您可以使用 `ListInitiators` 获取系统上所有已知发起者列表的方法。您可以使用启动器对象通过卷访问组配置对一组卷的 SCSI 启动器访问。发起者一次只能加入一个卷访问组。您可以通过指定一个或多个虚拟网络 ID 来限制发起程序对一个或多个 VLAN 的访问。`CreateInitiators` 和 `ModifyInitiators` 方法。如果您不指定任何虚拟网络，则发起程序可以访问所有网络。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
别名	(如有) 发起者的友好名称。	string
属性	分配给此发起者的一组 JSON 属性。如果没有分配任何属性，则为空。	JSON 对象
chap用户名	此发起者的唯一 CHAP 用户名。	string
发起者ID	发起者的数字标识符。	整数
发起者名称	发起人名称，采用 IQN 或 WWPN 格式。	string
发起者密钥	用于验证发起方身份的 CHAP 密钥。	string
需要章节	如果此发起程序需要 CHAP，则为真。	布尔值
目标密钥	用于验证目标身份的 CHAP 密钥 (在使用相互 CHAP 身份验证时)。	string

名称	描述	类型
虚拟网络 ID	与此发起程序关联的虚拟网络标识符列表。如果定义了一个或多个虚拟网络，则此发起程序将只能登录到指定的虚拟网络。如果没有定义虚拟网络，则此发起程序可以登录到所有网络。	整数
卷访问组	此发起程序所属的卷访问组 ID 列表。	整数数组

查找更多信息

[列表发起者](#)

ISCSI身份验证

ISCSIAuthentication 对象包含有关 ISCSI 会话的身份验证信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
认证方法	iSCSI 会话登录期间使用的身份验证方法，例如 CHAP 或 None。	string
章节算法	所使用的 CHAP 算法，例如 MD5、SHA1*、SHA-256* 或 SHA3-256*	string
chap用户名	在 iSCSI 会话登录期间，发起方指定的 CHAP 用户名。	string
方向	例如，身份验证方向可以是单向（仅发起方）或双向（发起方和目标）。	string

- 从 Element 12.7 版本开始可用。

keyProviderKmip

keyProviderKmip 对象描述了密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥提供程序。密钥提供程序既是一种机制，也是一个位置，用于检索身份验证密钥，以便与集群功能（例如静态加密）一起使用。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
密钥提供程序ID	KMIP密钥提供程序的ID。这是集群在创建密钥提供程序时分配的唯一值，无法更改。	整数
keyProviderIsActive	如果 KMIP 密钥提供程序处于活动状态，则为真。如果存在已创建但尚未删除的未决密钥，则假定该密钥仍在被使用，则该提供商被视为活跃提供商。	布尔值
密钥提供程序名称	KMIP密钥提供商的名称。	string
密钥服务器 ID	与此提供商关联的关键服务器 ID。必须先添加服务器，该提供商才能激活。只要该服务提供商处于活动状态，服务器就无法被移除。每个提供商仅支持一个服务器 ID。	整数数组
kmip能力	该 KMIP 密钥提供程序的功能，包括底层库、FIPS 合规性、SSL 提供程序等详细信息。	string

keyServerKmip

keyServerKmip 对象描述了密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥服务器，该服务器用于检索用于集群功能（例如静态加密）的身份验证密钥。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
密钥提供程序ID	如果此 KMIP 密钥服务器已分配给某个提供商，则此成员包含分配给它的 KMIP 密钥提供商的 ID。否则，该成员为空。	整数
密钥服务器ID	KMIP密钥服务器的ID。这是集群在创建密钥服务器期间分配的唯一值。此值无法更改。	整数

名称	描述	类型
kmpAssignedProviderIsActive	如果此 KMIP 密钥服务器已分配给提供商（keyProviderID 不为空），则此成员指示该提供商是否处于活动状态（提供当前正在使用的密钥）。否则，该成员为空。	布尔值
kmpCa证书	外部密钥服务器根 CA 的公钥证书。这是用于验证外部密钥服务器在 TLS 通信中提供的证书。对于关键服务器集群，其中各个服务器使用不同的 CA，此成员包含所有 CA 的根证书的连接字符串。	string
kmpClientCertificate	Element 存储 KMIP 客户端使用的 PEM 格式 Base64 编码 PKCS#10 X.509 证书。	string
kmpKeyServerHostnames	与此 KMIP 密钥服务器关联的主机名或 IP 地址。	字符串数组
kmpKeyServerName	KMIP 密钥服务器的名称。此名称仅用于显示目的，无需唯一。	string
kmpKeyServerPort	与此 KMIP 密钥服务器关联的端口号（通常为 5696）。	整数

Idap配置

IdapConfiguration 对象包含有关存储系统上 LDAP 配置的信息。您可以使用以下方式检索 LDAP 信息：GetLdapConfiguration API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
认证类型	确定要使用的用户身份验证方法。可能值： • 直接绑定 • 搜索和绑定	string

名称	描述	类型
启用	确定系统是否配置了 LDAP。可能值： • true • false	布尔值
groupSearchBaseDN	要开始组搜索的树的基本 DN（系统将从这里执行子树搜索）。	string
组搜索自定义筛选器	使用的自定义搜索筛选器。	string
组搜索类型	控制使用的默认群组搜索筛选器。可能值： • NoGroups：不支持群组。 • Active Directory：用户所有 AD 组的嵌套成员关系。 • MemberDN：MemberDN 风格的组（单级）。	string
搜索绑定DN	用于登录以执行 LDAP 用户搜索的完整 DN（需要对 LDAP 目录具有读取权限）。	string
服务器URI	以逗号分隔的 LDAP 服务器 URI 列表（例如， ldap://1.2.3.4`和`ldaps://1.2.3.4:123。）	string
用户DNTemplate	用于构成完整用户 DN 的字符串。	string
用户搜索基于DN	用于开始搜索的树的基本 DN（将从这里进行子树搜索）。	string
用户搜索筛选器	使用的 LDAP 过滤器。	string

查找更多信息

[获取LDAP配置](#)

日志服务器

loggingServer 对象包含有关为存储集群配置的任何日志主机的信息。您可以使用 `GetRemoteLoggingHosts` 确定当前日志主机是什么，然后使用 `SetRemoteLoggingHosts` 设置当前和新增日志主机的所需列表。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
host	日志服务器的IP地址。	string
港口	用于与日志服务器通信的端口号。	整数

网络（绑定接口）

网络（绑定接口）对象包含存储节点上绑定网络接口的配置信息。你可以使用 `GetConfig` 和 `GetNetworkConfig` 获取存储节点此信息的方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
address	分配给节点上此接口的 IPv4 地址。	string
addressV6	分配给节点上 Bond1G 接口的 IPv6 管理地址。	string
债券发行延迟	检测到链路故障后，禁用从设备前需要等待的时间（以毫秒为单位）。	string
bond-fail_over_mac	网络接口的MAC地址配置。	string
邦德-米蒙	以毫秒为单位，检查 MII 链路状态是否存在链路故障的频率。	string
键合模式	键合模式。可能值： • 主动/被动（默认） • 艾尔布 • LACP（推荐）	string

债券主选	指定何时选择主绑定从设备作为活动从设备。可能值： • 总是 • 更好的 • 失败	string
奴隶	绑定的从接口列表。	string
键合-lacp_rate	当债券模式为 LACP 时，利率可能会变为以下几种之一： • LACP 快速（默认） • LACP慢速	string
债券发行延迟	检测到链路后，在启用从设备之前等待的时间（以毫秒为单位）。	string
DNS 名称服务器	用于域名服务的地址列表，以逗号或空格分隔。	string
DNS搜索	以空格或逗号分隔的 DNS 搜索域列表。	string
family（系列）	接口配置使用的地址族。目前支持 IPv4 的“inet”协议。	string
网关	用于从本地网络发送流量的 IPv4 路由器网络地址。	string
gatewayV6	用于从本地 Bond1G 网络发送流量的 IPv6 路由器网络地址。	string
ipV6PrefixLength	Bond1G 网络上 IPv6 流量的“net”类型静态路由的子网前缀长度。	string
mac地址	分配给接口并被网络观察到的实际 MAC 地址。	string
macAddressPermanent	制造商分配给接口的不可更改的 MAC 地址。	string

方法	用于配置接口的方法。可能值： • 环回接口：用于定义 IPv4 环回接口。 • 手动：用于定义不会自动配置的接口。 • dhcp：可用于通过 DHCP 获取 IP 地址。 • 静态：用于定义具有静态分配的 IPv4 地址的以太网接口。	string
mtu	接口可以传输的最大数据包大小（以字节为单位）。必须大于或等于 1500；最高支持 9000。	string
netmask	指定接口子网的位掩码。	string
network	指示基于子网掩码的 IP 地址范围的起始位置。	string
routes	以逗号分隔的路由字符串数组，要将其应用到路由表中。	字符串数组
状态	接口状态。可能值： • 向下：界面处于非活动状态。 • 向上：接口已准备就绪，但没有链接。 • 运行正常：接口已准备就绪，连接已建立。	string
对称路由规则	节点上配置的对称路由规则。	字符串数组
upAndRunning	指示接口是否已准备就绪并具有链接。	布尔值
虚拟网络标签	接口的虚拟网络标识符（VLAN 标签）。	string

成员可修改性和节点状态

此表表明在每个可能的节点状态下是否可以修改对象参数。

成员姓名	可用状态	待定状态	活动状态

address	是	是	否
addressV6	是	是	否
债券发行延迟	由系统配置	不适用	不适用
bond-fail_over_mac	由系统配置	不适用	不适用
邦德-米蒙	由系统配置	不适用	不适用
键合模式	是	是	是
债券主选	由系统配置	不适用	不适用
奴隶	由系统配置	不适用	不适用
键合-lacp_rate	是	是	是
债券发行延迟	由系统配置	不适用	不适用
DNS 名称服务器	是	是	是
DNS搜索	是	是	是
family（系列）	否	否	否
网关	是	是	是
gatewayV6	是	是	是
ipV6PrefixLength	是	是	是
mac地址	由系统配置	不适用	不适用
macAddressPermanent	由系统配置	不适用	不适用
方法	否	否	否
mtu	是	是	是
netmask	是	是	是

network	否	否	否
routes	是	是	是
状态	是	是	是
对称路由规则	由系统配置	不适用	不适用
upAndRunning	由系统配置	不适用	不适用
虚拟网络标签	是	是	是

查找更多信息

- [GetConfig](#)
- [获取网络配置](#)

网络（所有接口）

网络（所有接口）对象收集有关存储节点的网络接口配置信息。你可以使用 `GetConfig` 和 `GetNetworkConfig` 获取存储节点此信息的方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
Bond10G	Bond10G 绑定接口的配置信息。	网络（绑定接口）
Bond1G	Bond1G 绑定接口的配置信息。	网络（绑定接口）
eth0-5	存储节点中的每个以太网接口对应一个对象，用于描述该接口的配置信息。这些对象编号为 0 到 5，与接口名称相对应。	网络（以太网接口）
洛	环回接口的配置信息。	网络（本地接口）

查找更多信息

- [GetConfig](#)
- [获取网络配置](#)

网络（以太网接口）

网络（以太网接口）对象包含各个以太网接口的配置信息。你可以使用 ``GetConfig`` 和 ``GetNetworkConfig`` 获取存储节点此信息的方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
保税主管	指定此物理接口已作为绑定从设备加入到哪个绑定接口。	string
family（系列）	接口配置使用的地址族。目前支持 IPv4 的“inet”协议。	string
mac地址	分配给接口并被网络观察到的实际 MAC 地址。	string
macAddressPermanent	制造商分配给接口的不可更改的 MAC 地址。	string
方法	用于配置接口的方法。可能值： • loopback：用于定义 IPv4 回环接口。 • 手动：用于定义不会自动配置的接口。 • dhcp：可用于通过 DHCP 获取 IP 地址。 • 静态：用于定义具有静态分配的 IPv4 地址的以太网接口。	string
状态	接口状态。可能值： • 向下：界面处于非活动状态。 • 向上：接口已准备就绪，但没有链接。 • 运行正常：接口已准备就绪，连接已建立。	string
upAndRunning	指示接口是否已准备就绪并具有链接。	布尔值

成员可修改性和节点状态

此表表明在每个可能的节点状态下是否可以修改对象参数。

参数名称	可用状态	待定状态	活动状态
保税主管	否	否	否
family（系列）	否	否	否
mac地址	由系统配置	不适用	不适用
macAddressPermanent	由系统配置	不适用	不适用
方法	否	否	否
状态	是	是	是
upAndRunning	由系统配置	不适用	不适用

查找更多信息

- [GetConfig](#)
- [获取网络配置](#)

网络（本地接口）

网络（本地接口）对象包含存储节点上本地网络接口（例如环回接口）的配置信息。你可以使用`GetConfig`和`GetNetworkConfig`获取存储节点此信息的方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
family（系列）	接口配置使用的地址族。目前支持IPv4 的“inet”协议。	string
mac地址	分配给接口并被网络观察到的实际MAC 地址。	string
macAddressPermanent	制造商分配给接口的不可更改的MAC 地址。	string

方法	用于配置接口的方法。可能值： • loopback：用于定义 IPv4 回环接口。 • 手动：用于定义不会自动配置的接口。 • dhcp：可用于通过 DHCP 获取 IP 地址。 • 静态：用于定义具有静态分配的 IPv4 地址的以太网接口。	string
状态	接口状态。可能值： • 向下：界面处于非活动状态。 • 向上：接口已准备就绪，但没有链接。 • 运行正常：接口已准备就绪，连接已建立。	string
upAndRunning	指示接口是否已准备就绪并具有链接。	布尔值

成员可修改性和节点状态

此表表明在每个可能的节点状态下是否可以修改对象参数。

参数名称	可用状态	待定状态	活动状态
family（系列）	否	否	否
mac地址	由系统配置	不适用	不适用
macAddressPermanent	由系统配置	不适用	不适用
方法	否	否	否
状态	是	是	是
upAndRunning	由系统配置	不适用	不适用

查找更多信息

- [GetConfig](#)
- [获取网络配置](#)

网络 (SNMP)

SNMP 网络对象包含有关集群节点的 SNMP v3 配置的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
access	允许对 SNMP 信息请求进行访问的类型。可能值： • ro：只读访问权限。 • rw：读写访问权限。 • rosys：对受限系统信息的只读访问权限。	string
cidr	CIDR网络掩码。该网络掩码必须是大于或等于 0 且小于或等于 32 的整数。它也不能等于 31。	整数
社区	SNMP 团体字符串。	string
network	该成员与 cidr 成员一起控制访问字符串和团体字符串应用于哪个网络。特殊值“default”用于指定适用于所有网络的条目。当此成员为主机名或“default”时，将忽略 CIDR 掩码。	string

查找更多信息

[获取 SNMP 信息](#)

网络接口

networkInterface 对象包含存储节点上各个网络接口的配置信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
address	接口的 IPv4 管理地址。	string

addressV6	接口的 IPv6 管理地址。	string
播送	接口的广播地址。	string
mac地址	接口的MAC地址。	string
mtu	接口的最大传输单元（以字节为单位）。	整数
name	接口名称。	string
namespace	该接口是否被分配了虚拟网络命名空间。	布尔值
netmask	接口的子网掩码。	string
状态	接口的运行状态。	string
type	接口类型（绑定主接口、绑定从接口等）。	string
虚拟网络标签	分配给虚拟网络上接口的 VLAN ID。	整数

网络接口统计信息

networkInterfaceStats 对象包含存储节点上各个网络接口的网络统计信息、已发送和已接收的数据包总数以及错误信息。你可以使用 `ListNetworkInterfaceStats` 用于列出存储节点上网络接口信息的 API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
碰撞	检测到的碰撞次数。	整数
name	网络接口名称。	string
rxBytes	接收到的总字节数。	整数
rxCrcErrors	接收到的出现 CRC 错误的包的数量。	整数
rxDropped	接收到的数据包中被丢弃的数量。	整数
rxErrors	接收到的错误或格式错误的数据包数量。	整数

名称	描述	类型
rxFifoErrors	接收到的数据中 FIFO 溢出错误的数量。	整数
rxFrameErrors	接收到的帧对齐错误的包的数量。	整数
rxLengthErrors	接收到的长度错误的包的数量。	整数
rxMissedErrors	接收器丢失的数据包数量。	整数
rxOverErrors	此接口的接收器环形缓冲区溢出错误次数。	整数
接收包	接收到的数据包总数。	整数
txBytes	传输的总字节数。	整数
传输载波错误	发射端的载波错误次数。	整数
txErrors	数据包传输错误次数。	整数
txFifoErrors	发送端 FIFO 溢出错误次数。	整数
发送包	已传输数据包的总数。	整数

节点

节点对象包含集群中每个节点的信息。您可以使用以下方法检索此信息：``ListActiveNodes``和 ``ListAllNodes``方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
关联的FServiceID	节点的光纤通道服务 ID。如果节点不是光纤通道节点，则返回“0”。	整数
关联的主服务ID	节点的主服务 ID。	整数
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象
底盘名称	用于唯一标识机箱；同一机箱内的所有节点均相同。	string
cip	分配给该节点的集群 IP 地址。	string
cipi	用于集群通信的网络接口。	string

名称	描述	类型
自定义保护域	用于唯一标识自定义保护域。在给定的自定义保护域中，所有机箱内的所有存储节点都具有相同的名称。	string
光纤通道目标端口组	与此节点关联的目标群体。如果节点不是光纤通道节点，则返回“null”。	整数
维护模式	指示节点处于哪种维护模式。	不适用
mip	用于节点管理的IP地址。	string
mipi	用于节点管理的网络接口。	string
name	节点的主机名。	string
nodeID	此节点的节点ID。	整数
节点槽	对于 HCI 平台，此节点所在的机箱插槽对应的字母（“A”、“B”、“C”或“D”）。对于存储平台，此值为空。	string
platformInfo	节点的硬件信息。成员： • chassisType：节点的硬件平台。 • cpuModel：硬件平台的 CPU 型号。 • nodeMemoryGB：物理平台上安装的内存量（以 GB 为单位）。 • nodeType：节点模型名称。 • platformConfigVersion：为此节点硬件配置的软件版本。	JSON 对象
角色	节点在集群中的角色。可能值： • 管理 • 存储 • 计算 • 证人	

名称	描述	类型
啜饮	分配给节点的存储IP地址。	string
sipi	用于存储流量的网络接口。	string
软件版本	返回节点上运行的 Element 软件的当前版本。	string
UUID	与此节点关联的通用唯一标识符。	string
虚拟网络	包含虚拟网络 IP 地址和 ID 的对象。	虚拟网络 大批

查找更多信息

- [ListActiveNodes](#)
- [列出所有节点](#)

节点保护域

nodeProtectionDomains 对象包含有关节点标识和与该节点关联的保护域的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
nodeID	节点的唯一标识符。	整数
保护域	节点所属的保护域列表。	"保护域"

节点统计

nodeStats 对象包含节点的高级活动测量值。你可以使用 `GetNodeStats` 和 `ListNodeStats` 获取部分或全部 nodeStats 对象的 API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
数数	nodeStats 对象中的样本总数。	整数

名称	描述	类型
中央处理器	CPU 使用率 (%)	整数
CPU总计	CPU利用率单调递增。	整数
cBytesIn	集群接口上的字节数。	整数
cBytesOut	集群接口输出字节。	整数
sBytesIn	存储接口上的字节数。	整数
sBytesOut	存储接口输出字节。	整数
毫字节	管理界面上的字节已输入。	整数
mBytesOut	管理界面输出字节。	整数
网络利用集群	集群网络接口的网络接口利用率 (%) 。	整数
网络利用率存储	存储网络接口的网络接口利用率 (%) 。	整数
节点热	节点利用率信息。从 Element 12.8 版本开始可用。成员： • primaryTotalHeat：节点主节点总 IOPS / 节点配置 IOPS 的 24 小时平均值 • recentPrimaryTotalHeat：节点主节点总 IOPS / 节点配置 IOPS 一小时平均值 • recentTotalHeat：节点总 IOPS / 节点配置 IOPS 一小时平均值 • totalHeat：节点总 IOPS / 节点配置 IOPS 的 24 小时平均值	JSON 对象
读取延迟（单位：秒）总计	对节点执行读取操作所花费的总时间单调递增。	整数
readOps	对节点进行的总读取操作值单调递增。	整数

名称	描述	类型
ssLoadHistogram	直方图数据展示了切片服务负载随时间的变化。	JSON 对象
时间戳	当前时间，格式为UTC+0。	ISO 8601 日期字符串
已用内存	总内存使用量（字节）。	整数
写入延迟（单位：秒）总计	对节点执行写入操作所花费的总时间单调递增。	整数
writeOps	对节点进行的总写入操作值单调递增。	整数

查找更多信息

- [获取节点统计信息](#)
- [列出节点统计信息](#)

ontapVersionInfo

ontapVersionInfo 对象包含有关SnapMirror关系中ONTAP集群的 API 版本的信息。Element Web UI 使用 `GetOntapVersionInfo` 获取此信息的 API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpointID	目标ONTAP系统的 ID。	整数
客户端 API 主要版本	Element API 客户端使用的ONTAP API 主版本。	string
客户端 API 次版本	Element API 客户端使用的ONTAP API 次要版本。	string
ontapAPI主版本	ONTAP系统当前支持的 API 主版本。	string
ontapAPI次版本	ONTAP系统当前支持的 API 次要版本。	string

名称	描述	类型
ontap版本	ONTAP集群上当前运行的软件版本。	string

待处理活动节点

pendingActiveNode 对象包含有关当前处于 pendingActive 状态（介于 pending 状态和 active 状态之间）的节点的信息。这些节点目前正在恢复到出厂软件镜像。使用 `ListPendingActiveNodes` API 方法，用于返回所有 pendingActive 节点的此信息列表。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
活动节点键	一个唯一的密钥，允许节点在软件成功安装后自动加入集群。	string
已分配节点 ID	节点的分配节点 ID。	string
异步句柄	可用于查询操作状态的异步方法句柄。	整数
cip	分配给该节点的集群 IP 地址。	string
mip	分配给节点的管理 IP 地址。	string
节点槽	对于 HCI 平台，此节点所在的机箱插槽对应的字母（“A”、“B”、“C”或“D”）。对于存储平台，此值为空。	string
待处理活动节点ID	节点的待处理节点 ID。	整数

名称	描述	类型
platformInfo	节点的硬件信息。成员： • chassisType：节点的硬件平台。 • cpuModel：硬件平台的 CPU 型号。 • nodeMemoryGB：物理平台上安装的内存量（以 GB 为单位）。 • nodeType：节点模型名称。 • platformConfigVersion：为此节点硬件配置的软件版本。	JSON 对象
角色	节点在集群中的角色。可能值： • 管理 • 存储 • 计算 • 证人	
啜饮	分配给节点的存储（iSCSI）IP 地址。	string
软件版本	节点上运行的 Element 软件的当前版本。	string

查找更多信息

[列出待处理活动节点](#)

待处理节点

pendingNode 对象包含有关可以添加到集群的节点的信息。使用 `ListPendingNodes`API` 方法，用于返回所有待处理节点的此类信息列表。您可以使用以下命令将列出的任何节点添加到集群中： ``AddNodes` API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
cipi	分配给该节点的集群 IP 地址。	string

名称	描述	类型
活动节点键	一个唯一的密钥，允许节点在软件成功安装后自动加入集群。	string
已分配节点 ID	节点的分配节点 ID。	string
异步句柄	可用于查询操作状态的异步方法句柄。	整数
底盘名称	用于唯一标识机箱；同一机箱内的所有节点均相同。	string
cip	分配给该节点的集群 IP 地址。	string
mip	分配给节点的管理 IP 地址。	string
节点槽	对于 HCI 平台，此节点所在的机箱插槽对应的字母（“A”、“B”、“C”或“D”）。对于存储平台，此值为空。	string
待处理活动节点ID	节点的待处理节点 ID。	整数
platformInfo	节点的硬件信息。成员： • chassisType：节点的硬件平台。 • cpuModel：硬件平台的 CPU 型号。 • nodeMemoryGB：物理平台上安装的内存量（以 GB 为单位）。 • nodeType：节点模型名称。 • platformConfigVersion：为此节点硬件配置的软件版本。	JSON 对象
角色	节点在集群中的角色。可能值： • 管理 • 存储 • 计算 • 证人	

名称	描述	类型
啜饮	分配给节点的存储 (iSCSI) IP 地址。	string
软件版本	节点上运行的 Element 软件的当前版本。	string

查找更多信息

- [AddNodes](#)
- [列出待处理节点](#)

保护域

protectionDomain 对象包含保护域的名称和类型详细信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
保护域	保护域的名称。	string
保护域类型	保护域的类型。可能值： • 机箱：所有存储节点位于单个机箱内。 • 自定义：单个客户定义的保护域中的所有存储节点。	string

保护域级别

protectionDomainLevel 对象包含有关存储集群当前容忍度和恢复力级别的信息。容错级别表示集群在发生故障时继续读取和写入数据的能力，而恢复级别表示集群在其关联的保护域类型内自动从一个或多个故障中恢复自身的能力。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
保护域类型	具有相应容忍度和恢复力的保护域类型。可能值： - 节点：任何单个节点。 - 机箱：单个机箱中的任何单个节点或所有存储节点。 - 自定义：单个客户定义的保护域中的所有存储节点。	string
弹性	从这种保护域类型的角度来看，该集群目前的韧性。	保护域弹性
宽容	从这种保护域类型的角度来看，该集群目前的容忍度。	保护域容错

保护域弹性

`protectionDomainResiliency` 对象包含此存储集群的弹性状态。弹性是指存储集群能够在与其关联的保护域类型相同的单个保护域内，自动从一个或多个故障中恢复自身的能力。当存储集群能够通过任何单个存储节点的故障继续读取和写入数据时，该存储集群就被认为是已恢复的（这种状态称为节点容错）。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
保护方案弹性	对象列表（每个保护方案一个对象），其中包含与关联类型的保护域的故障恢复信息。	保护方案弹性 大批
<code>singleFailureThresholdBytesForBlockData</code>	在失去自动恢复到节点容错状态的能力之前，存储集群可以存储的最大字节数。	整数
可持续的失败合奏	预测在不丧失自动恢复能力的情况下，可以同时发生的故障数量，以达到集合仲裁的节点容忍状态。	整数

保护域容错

`protectionDomainTolerance` 对象包含有关存储集群在与其关联的保护域类型相关的单个保护域内发生一个或多个故障时继续读取和写入数据的能力的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
保护方案容差	包含关联保护域类型的故障容错信息的对象列表（每个保护方案一个对象）。	保护方案容差大批
可持续的失败合奏	在不失去集合法定人数的情况下，相关保护域内可同时发生的故障数量。	整数

保护方案弹性

protectionSchemeResiliency 对象包含有关存储集群（针对特定保护方案）是否可以自动从其关联的 protectionDomainType 中的一个或多个故障中恢复自身的信息。当存储集群能够通过任何单个存储节点的故障继续读取和写入数据时，该存储集群就被认为是已恢复的（这种状态称为节点容错）。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
保护计划	该存储集群的当前保护方案。唯一可能的值是 doubleHelix。	string
sustainableFailuresForBlockData	预测在不丧失自动恢复到节点数据容错状态的能力的情况下，可以同时发生的故障数量。	整数
可持续的元数据失败	预测在不丧失自动恢复到元数据节点容错状态的能力的情况下，可以同时发生的故障数量。	整数

保护方案容差

protectionSchemeTolerance 对象包含有关存储集群在特定保护方案下发生故障后是否可以继续读取和写入数据的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
保护计划	该存储集群的当前保护方案。唯一可能的值是 doubleHelix。	string
sustainableFailuresForBlockData	目前在不丢失相关保护方案的数据块可用性的情况下，可以同时发生的故障数量。	整数
可持续的元数据失败	目前在不丢失相关保护方案的元数据可用性的情况下，可以同时发生的故障数量。	整数

协议端点

protocolEndpoint 对象包含协议端点的属性。您可以使用以下方法检索集群中所有协议端点的此信息： ListProtocolEndpoints API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
主提供者ID	协议端点的主协议端点提供程序对象的 ID。	整数
协议端点ID	协议端点的唯一标识符。	UUID
协议端点状态	协议端点的状态。可能值： • 已激活：协议端点正在使用中。 • 开始：协议端点正在启动。 • 故障转移：协议端点已发生故障转移。 • 保留：协议端点已保留。	string
提供者类型	协议端点提供程序的类型。可能值： • 主云 • 二级	string
scsiNAA设备ID	NAA IEEE 注册扩展格式中协议端点的全球唯一 SCSI 设备标识符。	string

名称	描述	类型
secondaryProviderID	协议端点的辅助协议端点提供程序对象的 ID。	整数

[查找更多信息](#)

[列出协议端点](#)

QoS

QoS 对象包含有关卷的服务质量 (QoS) 设置的信息。未指定 QoS 值的卷将使用默认值创建。您可以使用以下方法查找默认值：`GetDefaultQoS` 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
突发IOPS	短时间内允许的最大“峰值”4KB IOPS。允许 I/O 活动突发超过正常 maxIOPS 值。	整数
爆发时间	burstIOPS 允许持续的时间长度。返回值以秒为单位。该值由系统根据为 QoS 设置的 IOPS 计算得出。	整数
曲线	曲线是一组键值对。键值是 I/O 大小，单位为字节。这些数值代表在特定 I/O 尺寸下进行一次 IOP 手术的成本。该曲线是相对于 4096 字节操作，IOPS 设置为 100 的计算结果。	JSON 对象
最大IOPS	在较长时间内允许的最大 4KB IOPS。	整数
最小IOPS	需要保证的最低 4KB IOPS。只有当所有卷的 IOPS 都已达到其最小 IOPS 值上限，且性能容量仍然不足时，允许的 IOPS 才会低于此水平。	整数

[查找更多信息](#)

[获取默认服务质量](#)

QoS策略

QoSPolicy 对象包含有关运行 Element 软件的存储集群上的 QoS 策略的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
qosPolicyID	存储集群自动分配的 QoSPolicy 的唯一整数标识符。	整数
name	QoS策略的名称。例如：黄金、铂金或白银。	string
qos	此策略所代表的QoS设置。	QoS
卷 ID	与此政策相关的卷册列表。	整数数组

查找更多信息

[获取QoS策略](#)

远程集群快照状态

这 `remoteClusterSnapshotStatus` 对象包含存储在远程存储集群上的快照的 UUID 和状态。您可以通过以下方式获取此信息：`ListSnapshots` 或者 `ListGroupSnapshots` API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
远程状态	从源集群看到的远程快照在目标集群上的复制状态。可能值： • 当前：快照存在于远程集群上。 • NotPresent：远程集群上不存在该快照。 • 同步中：这是一个目标集群，它目前正在复制快照。 • 已删除：这是一个目标集群。快照已被删除，但仍存在于源文件中。	string

名称	描述	类型
volumePairUUID	卷对的通用标识符。	UUID

日程

计划对象包含有关为自动创建卷快照而创建的计划的信息。您可以使用以下方式检索所有班次的班次信息： `ListSchedules` API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
属性	表示日程安排发生的频率。可能值： • 星期 • 月份中的某一天 • Time Interval	JSON 对象
hasError	指示日程表是否存在错误。可能值： • true • false	布尔值
小时	显示距离创建下一个快照还有多少小时。可能的值是 0 到 24。	整数
上次运行状态	指示上次计划快照的状态。可能值： • 成功 • 失败	string
lastRunTimeStart	表示上次日程开始的时间。	ISO 8601 日期字符串
分钟	显示距离创建下一个快照还剩多少分钟。可能的值范围为 0 到 59。	整数
月天	指示每月将进行快照的日期。	大批

名称	描述	类型
暂停	指示日程是否暂停。可能值： • true • false	布尔值
再次发生的	指示该日程安排是否为周期性安排。可能值： • true • false	布尔值
下一个间隔	指示调度程序下次运行时是否会运行该计划。如果为真，则计划将在调度程序下次激活时运行，然后该值将设置回假。可能值： • true • false	布尔值
计划ID	日程表的唯一标识符。	整数

名称	描述	类型
日程信息	包括为计划赋予的唯一名称、创建的快照的保留期限以及创建快照的卷的卷 ID。有效值： • <code>enableRemoteReplication</code>：指示是否应将快照包含在远程复制中。（布尔值） • <code>ensureSerialCreation</code>：指定如果先前的快照复制正在进行中，是否应允许创建新的快照。（布尔值） • <code>`name`</code>要使用的快照名称。（细绳） • <code>`retention`</code>快照保留的时间。根据时间不同，它会以以下格式之一显示： ◦ <code>`fifo`</code>快照按先进先出 (FIFO) 原则保留。如果快照为空，则永久保留。（细绳） ◦ 时:分:秒 • <code>volumeID</code>：要包含在快照中的卷的 ID。（整数） • <code>volumes</code>：要包含在组快照中的卷 ID 列表。（整数数组）	JSON 对象
计划名称	分配给该日程表的唯一名称。	string
计划类型	目前仅支持计划快照类型。	string
snapMirrorLabel	要应用于 <code>scheduleInfo</code> 中包含的已创建的快照或组快照的 <code>snapMirrorLabel</code> 。如果未设置，则此值为空。	string
起始日期	表示日程安排首次开始或即将开始的日期；格式为 UTC 时间。	ISO 8601 日期字符串
待删除	指示该日程是否被标记为删除。可能值： • <code>true</code> • <code>false</code>	布尔值
工作日	指示将在星期几进行快照。	大批

[查找更多信息](#)

[列出日程表](#)

会话（光纤通道）

会话对象包含集群中可见的每个光纤通道会话的信息，以及该会话可见的目标端口。您可以使用以下方式检索此信息：`ListFibreChannelSessions` API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
发起人WWPN	已登录到目标端口的发起程序的全球端口名称 (WWPN)。	string
nodeID	拥有光纤通道会话的节点。	整数
发起者	关于此光纤通道会话的服务器发起程序的信息。成员： • 别名：分配给发起者的友好名称。 • 属性：此发起者的属性。 • initiatorID：此发起者的 ID。 • initiatorName：此发起者的名称。 • volumeAccessGroups：与此启动器关联的卷访问组列表。	JSON 对象
服务ID	本次会话涉及的目标端口的服务 ID。	整数
targetWWPN	本次会话涉及的目标端口的 WWPN。	string
卷访问组ID	发起方WWPN所属的卷访问组的 ID。如果未在卷访问组中，则此值为空。	整数

[查找更多信息](#)

[列出光纤通道会话](#)

会话 (iSCSI)

会话 (iSCSI) 对象包含有关每个卷的 iSCSI 会话的详细信息。您可以使用以下命令检索 iSCSI 会话信息： `ListISCSISessions` API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
accountID	用于 CHAP 身份验证的帐户的帐户 ID (如有)。	整数
帐户名称	用于 CHAP 身份验证的帐户名称 (如有)。	string
身份验证	此 iSCSI 会话的身份验证信息。	iSCSI身份验证
创建时间	iSCSI 会话的创建时间，采用 UTC+0 格式。	ISO 8601 日期字符串
驱动器ID	与承载会话的传输服务关联的驱动器 ID。	整数
驱动器 ID	列出报告故障的驱动器的驱动器 ID。如果无适用，则列表为空。	整数数组
发起者	有关此 iSCSI 会话服务器发起程序的信息。成员： • 别名：分配给发起者的友好名称。 • 属性：此发起者的属性。 • initiatorID：此发起者的 ID。 • initiatorName：此发起者的名称。 • volumeAccessGroups：与此启动器关联的卷访问组列表。	JSON 对象
发起者IP	iSCSI 服务器发起程序的 IP 地址和端口号。	string
发起者名称	iSCSI 服务器发起程序的 iSCSI 限定名称 (IQN)。	string

名称	描述	类型
发起方端口名称	发起者名称与发起者会话 ID 结合使用，可识别发起者端口。	string
发起者会话 ID	由发起方提供的 48 位 ID，用于标识 iSCSI 会话属于该发起方。	整数
msSinceLastIscsiPDU	自本次会话收到最后一个 iSCSI PDU 以来所经过的时间（以毫秒为单位）。	整数
msSinceLastScsiCommand	自本次会话收到最后一个 SCSI 命令以来所经过的时间（以毫秒为单位）。	整数
nodeID	与承载会话的传输服务关联的节点 ID。	整数
服务ID	承载该会话的传输服务的 serviceID。	整数
sessionID	iSCSI 会话 ID。	整数
目标IP	iSCSI 存储目标的 IP 地址和端口号。	string
目标名称	iSCSI 目标的 IQN。	string
目标端口名称	targetName 与目标门户组标签结合使用，可识别目标端口。	string
虚拟网络 ID	与会话关联的虚拟网络 ID。	整数
volumeID	会话关联的卷的 volumeID（如果有）。	整数
卷实例	标识与 iSCSI 会话关联的卷对象（如果有）。	整数

[查找更多信息](#)

[列出 iSCSI 会话](#)

snapMirrorAggregate

snapMirrorAggregate 对象包含有关可用ONTAP聚合的信息，这些聚合是提供给卷作为存储的磁盘集合。您可以使用 ListSnapMirrorAggregates API 方法获取此信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpointID	目标ONTAP系统的 ID。	整数
聚合名称	该集合体的名称。	string
节点名称	拥有此聚合的ONTAP节点的名称。	string
尺寸可用	总计中剩余的可用字节数。	整数
总大小	聚合体的总大小（以字节为单位）。	整数
已用容量百分比	当前磁盘空间使用百分比。	整数
数量计数	总卷数。	整数

snapMirrorClusterIdentity

snapMirrorClusterIdentity 对象包含有关SnapMirror关系中的远程ONTAP集群的标识信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpointID	目标ONTAP系统的 ID。	整数
集群名称	目标ONTAP集群的名称。	string
集群 UUID	目标ONTAP集群的 128 位通用唯一标识符。	string
集群序列号	目标ONTAP集群的序列号。	string

snapMirrorEndpoint

snapMirrorEndpoint 对象包含有关与 Element 存储集群通信的远程SnapMirror存储系统的信息。您可以使用 ListSnapMirrorEndpoints API 方法检索此信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpointID	本地集群中对象的唯一标识符。	整数
管理IP	端点的集群管理 IP 地址。	string
集群名称	ONTAP集群名称。该值会自动填充 snapMirrorClusterIdentity 对象中的 “clusterName”值。	string
用户名	ONTAP系统的管理用户名。	string
IP地址	集群中所有节点的集群间存储 IP 地址列表。您可以使用 ListSnapMirrorNetworkInterfaces 方法获取这些 IP 地址。	字符串数组
已连接	ONTAP集群控制链路的连接状态。	布尔值

snapMirrorJobScheduleCronInfo

snapMirrorJobScheduleCronInfo 对象包含有关ONTAP系统上 cron 作业计划的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpointID	目标ONTAP系统的 ID。	整数
作业计划名称	工作安排的名称。	string
工作安排描述	自动生成的、便于人类阅读的日程安排摘要。	string

snapMirrorLunInfo

snapMirrorLunInfo 对象包含有关ONTAP LUN 对象的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpointID	目标ONTAP系统的 ID。	整数
创建时间戳	LUN 的创建时间。	ISO 8601 日期字符串
lunName	LUN 的名称。	string
path	LUN 的路径。	string
大小	LUN 的大小（以字节为单位）。	整数
尺寸已用	LUN 使用的字节数。	整数
状态	LUN 的当前访问状态。可能值： • 联机 • 脱机 • foreign_lun_error • nvfail • 空间误差	string
volume	包含 LUN 的卷的名称。	string
vserver	包含 LUN 的虚拟服务器。	string

snapMirror网络接口

snapMirrorNetworkInterface 对象包含有关集群间逻辑接口 (LIF) 的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
行政状态	逻辑接口（LIF）是否已启用或禁用。可能值： • 已启动 • 向下	string
snapMirrorEndpointID	目标ONTAP系统的 ID。	整数
接口名称	LIF 的名称。	string
网络地址	LIF的IP地址。	string
网络掩码	LIF 的网络掩码。	string
接口角色	LIF 的作用。可能值： • 未定义 • 集群 • 数据 • 节点管理 • 集群间 • 集群管理	string
运行状态	LIF 的运行状态（是否已成功建立连接）。如果出现网络问题导致接口无法正常工作，则此状态可能与管理状态不同。可能值： • 已启动 • 向下	string
虚拟服务器名称	虚拟服务器的名称。	string

snapMirrorNode

snapMirrorNode 对象包含有关SnapMirror关系中目标ONTAP集群节点的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpointID	目标ONTAP系统的 ID。	整数
name	ONTAP节点的名称。	string
型号	ONTAP节点的模型。	string
序列号	ONTAP节点的序列号。	string
产品版本	ONTAP产品版本。	string
节点健康状况	ONTAP集群中节点的健康状况。可能值： • true • false	string
isNodeEligible	节点是否符合参与ONTAP集群的条件。可能值： • true • false	string

snapMirrorPolicy

snapMirrorPolicy 对象包含有关存储在ONTAP系统上的SnapMirror策略的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpointID	目标ONTAP系统的 ID。	整数
策略名称	分配给该保单的唯一名称。	string
策略类型	保单类型。可能值： • 异步镜像 • 镜像库	string
评论	与SnapMirror策略相关的易于理解的描述。	string

名称	描述	类型
转移优先级	SnapMirror传输的优先级。可能值： • 普通：默认优先级。这些调拨任务的安排优先于大多数低优先级调拨任务。 • 低优先级：这些转账优先级最低，会在大多数正常优先级转账之后安排。	string
策略规则	描述策略规则的对象列表。	snapMirrorPolicyRule 大批
总保留计数	策略中所有规则的总保留计数。	整数
总规则	策略中的规则总数。	整数
虚拟服务器名称	SnapMirror策略的虚拟服务器名称。	string

snapMirrorPolicyRule

snapMirrorPolicyRule 对象包含有关SnapMirror策略中规则的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
snapMirrorLabel	快照副本标签，用于在扩展数据保护关系中选择快照副本。	string
保持计数	指定规则在SnapMirror目标卷上保留的最大快照副本数。	整数

snapMirror关系

snapMirrorRelationship 对象包含有关 Element 卷和ONTAP卷之间SnapMirror关系的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpointID	目标ONTAP系统的 ID。	整数
snapMirror关系ID	ListSnapMirrorRelationships 返回的数组中每个 snapMirrorRelationship 对象的唯一标识符。此 UUID 由ONTAP系统创建并返回。	string
源卷	描述源体积的对象。	snapMirrorVolumeInfo
目的地卷	描述目标卷的对象。	snapMirrorVolumeInfo
当前最大传输速率	源卷和目标卷之间的当前最大传输速率，单位为千字节每秒。	整数
isHealthy	这段关系是否健康。可能值： • 没错：这段关系很健康。 • 错误：这段关系并不健康。这可能是由于手动或计划更新失败或中止，或者由于上次计划更新延迟造成的。	布尔值
延迟时间	目标卷上的数据比源卷上的数据滞后的时间（以秒为单位）。	整数
上次转账持续时间	最后一次转账完成所用的时间（以秒为单位）。	整数
最后传输错误	描述上次传输失败原因的消息。	string
上次传输大小	上次传输过程中传输的总字节数。	整数
lastTransferEndTimestamp	最后一次转账结束的时间戳。	ISO 8601 日期字符串
最后转移类型	该关系中先前转账的类型。	string
最大转账率	指定卷之间的最大数据传输速率，单位为千字节每秒。默认值 0 表示无限制，允许SnapMirror关系充分利用可用的网络带宽。	整数

名称	描述	类型
镜像州	SnapMirror关系的镜像状态。可能值： • 未初始化：目标卷尚未初始化。 • snapmirrored：目标卷已初始化，可以接收SnapMirror更新。 • 断开连接：目标卷是读写的，并且存在快照。	string
最新快照	目标卷上最新快照副本的名称。	string
策略名称	指定关系的ONTAP SnapMirror策略的名称。可以使用 ListSnapMirrorPolicies 获取可用策略列表。例如，值为“MirrorLatest”和“MirrorAndVault”。	string
策略类型	ONTAP SnapMirror关系策略的类型。请参阅 ListSnapMirrorPolicies。例如：“async_mirror”或“mirror_vault”。	string
关系进展	关系状态返回的当前关系活动迄今为止已处理的总字节数。只有当“relationshipStatus”成员指示活动正在进行时，才会设置此属性。	整数
关系状态	SnapMirror合作关系现状。可能值： • 闲置 • 转移 • 检查 • 静止 • 平静下来 • queued • 准备 • 最终确定 • 中止 • 打破	string

名称	描述	类型
关系类型	SnapMirror关系的类型。在运行Element 软件的存储集群上，此值始终为“extended_data_protection”。	string
计划名称	ONTAP系统上预先存在的 cron 计划的名称，用于更新SnapMirror关系。可以使用ListSnapMirrorSchedules 获取可用日程列表。	string
不健康的原因	这段关系不健康的原因。	string

snapMirrorVolume

snapMirrorVolume 对象包含有关ONTAP卷的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpointID	目标ONTAP系统的 ID。	整数
name	卷的名称。	string
type	音量类型。可能值： • rw：读写卷 • ls：负载均衡卷 • dp：数据保护卷	string
vserver	拥有此卷的虚拟服务器的名称。	string
聚合名称	包含聚合的名称。	string

名称	描述	类型
状态	体积状态。可能值： • 联机 • 受限制的 • 脱机 • 混合	string
大小	卷的文件系统总大小（以字节为单位）。	string
可用尺寸	卷中可用空间的大小（以字节为单位）。	string

snapMirrorVolumeInfo

snapMirrorVolumeInfo 对象包含有关SnapMirror关系中卷位置的信息，例如其名称和类型。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
type	音量类型。可能值： • solidfire：该卷位于运行 Element 软件的存储集群上。 • ONTAP：该卷位于远程ONTAP 集群上。	string
volumeID	卷的ID。仅当“type”为solidfire时有效。	整数
vserver	拥有此卷的虚拟服务器的名称。仅当“type”为 ontap 时有效。	string
name	卷的名称。	string

snapMirrorVserver

snapMirrorVserver 对象包含有关目标ONTAP集群中的存储虚拟机（或 Vserver）的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpointID	目标ONTAP系统的 ID。	整数
虚拟服务器名称	虚拟服务器的名称。	string
vserverType	虚拟服务器的类型。可能值： • 数据 • admin • system • 节点	string
vserverSubtype	Vserver 的子类型。可能值： • 默认 • dp_destination • 数据 • 同步源 • 同步目标	string
根卷	Vserver 的根卷。	string
根卷聚合	根体积将基于该聚合体创建。	string
vserverAggregateInfo	snapMirrorVserverAggregateInfo 对象数组。	JSON 对象
管理员状态	Vserver 的详细管理状态。可能值： • 跑步 • 停止 • 启动 • 停止 • 初始化 • 删除	string

名称	描述	类型
运行状态	Vserver 的基本运行状态。可能值： • 跑步 • 停止	string

snapMirrorVserver聚合信息

snapMirrorVserverAggregateInfo 对象包含有关目标ONTAP集群中可用数据存储虚拟机（也称为 Vserver）的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
聚合名称	分配给虚拟服务器的聚合名称。	string
aggrAvailSize	所分配骨料的可用尺寸。	整数

Snapshot

快照对象包含有关为卷创建的快照的信息。你可以使用 `ListSnapshots` 用于检索卷或所有卷的快照信息列表的 API 方法。该对象包含有关活动快照以及为卷创建的每个快照的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象
校验和	存储快照中数据的简短字符串表示形式。之后可以使用此校验和来比较其他快照，以检测数据中的错误。	string
创建时间	快照创建时间（UTC+0格式）。	ISO 8601 日期字符串
启用远程复制	确定是否已为远程复制启用快照。	布尔值

名称	描述	类型
到期原因	指示快照过期时间的设置方式。可能值： • API：过期时间可通过 API 设置。 • 无：未设置过期时间。 • 测试：设定有效期进行测试。 • 先进先出：到期按先进先出原则进行。	string
过期时间	此快照的过期时间以及从集群中清除的时间。	ISO 8601 日期字符串
组ID	如果快照是某个组快照的成员，则需要提供该组 ID。	整数
组快照 UUID	包含有关组中每个快照的信息。每个成员都将有一个 UUID 参数，用于设置快照的 UUID。	string
实例创建时间	本地集群上创建快照的时间。	ISO 8601 日期字符串
实例快照 UUID	本地集群上快照的通用唯一 ID。此ID不会复制到其他集群。	string
name	分配给快照的唯一名称。如果没有指定名称，则名称为快照创建时的 UTC+0 格式时间戳。	string
远程状态	包含从源集群看到的、目标集群上每个远程快照的通用标识符和复制状态的数组。	远程集群快照状态 大批
snapMirrorLabel	SnapMirror软件用于指定SnapMirror端点上的快照保留策略的标签。如果未设置，则此值为空。	string
snapshotID	现有快照的唯一 ID。	string
快照 UUID	现有快照的通用唯一标识符。当快照在集群间复制时，此 ID 也随之复制，并用于在集群间识别快照。	string

名称	描述	类型
状态	快照的当前状态。可能值： - 未知：获取快照状态时出错。 - 准备中：此快照正在准备使用，目前尚不可写。 - 远程同步：此快照正在从远程集群复制。 - 完成：此快照已完成准备或复制，现在可以使用了。 - 当前状态：此快照为当前活动分支。 - 克隆：此快照参与了 CopyVolume 操作。	string
总大小	快照的总大小（以字节为单位）。	整数
虚拟卷 ID	与此快照关联的虚拟卷的 ID。	UUID
volumeID	创建快照所依据的卷的 ID。	整数
volumeName	创建快照时卷的名称。	string

查找更多信息

[快照列表](#)

snmpTrapRecipient

snmpTrapRecipient 对象包含有关配置为接收存储集群生成的 SNMP 陷阱的主机的信息。你可以使用 `GetSnmpTrapInfo` 获取已配置为接收 SNMP trap 的主机列表的 API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
host	目标主机的 IP 地址或主机名。	string
港口	应将陷阱发送到的主机上的 UDP 端口号。有效范围为 1 到 65535。0（零）不是有效的端口号。默认端口为 162。	整数

名称	描述	类型
社区	SNMP团体字符串。	string

存储容器

`storageContainer` 对象包含虚拟卷存储容器的属性。您可以使用以下方法检索集群中每个存储容器的此信息：`ListStorageContainers` API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
<code>accountID</code>	与存储容器关联的存储系统帐户的 ID。	整数
发起者密钥	与存储容器关联的发起方的 CHAP 身份验证密钥。	string
<code>name</code>	存储容器的名称。	string
协议端点类型	存储容器的协议端点类型。SCSI 是唯一有效值。	string
状态	存储容器的状态。可能值： - 活动状态：存储容器正在使用中。 - 已锁定：储物容器已锁定。	string
存储容器ID	存储容器的唯一标识符。	UUID
目标密钥	与存储容器关联的目标的 CHAP 认证密钥。	string
虚拟卷	与存储容器关联的虚拟卷的 ID 列表。	UUID 数组

查找更多信息

[列出存储容器](#)

同步作业

`syncJob` 对象包含有关在集群上运行的克隆、远程复制或切片同步作业的信息。

您可以使用以下方式检索同步信息：`ListSyncJobs` API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
每秒块数	每秒从源集群传输到目标集群的数据块数量。仅当类型成员设置为远程时才存在。	整数
分支类型	仅用于远程复制同步作业。可能值： • Snapshot • volume	string
每秒字节数	克隆进程每秒处理的字节数。仅当类型成员设置为克隆或切片时才存在。	浮点型
克隆ID	正在进行的克隆操作的标识符。仅当类型成员设置为克隆时才存在。	整数
当前字节数	克隆文件在源卷中已处理的字节数。仅当类型成员设置为克隆或切片时才存在。	整数
目标服务ID	托管该卷主副本的服务标识符。仅当类型成员设置为远程时才存在。	整数
目标卷 ID	目标卷 ID。仅当类型成员设置为克隆或远程时才存在。	整数
经过时间	同步任务开始后经过的时间（以秒为单位）。	根据同步操作的类型，可以是浮点数或整数。
groupCloneID	正在进行的组克隆操作的 ID。	整数
nodeID	指定克隆操作发生的节点。仅当类型成员设置为克隆时才存在。	整数

名称	描述	类型
完成百分比	同步作业完成百分比。	根据同步操作的类型，可以是浮点数或整数。
剩余时间	完成操作的预计时间（以秒为单位）。	浮点型
切片ID	正在同步的切片驱动器的 ID。	整数
阶段	仅当类型成员设置为远程或克隆时才存在。可能值： • 元数据：复制过程正在确定需要将哪些数据传输到远程集群。复制过程的此阶段不报告状态。 • 数据：复制过程正在将大部分数据传输到远程集群。 • 整体：表示切片同步作业的向后兼容性。	string
snapshotID	创建克隆所依据的快照的 ID。仅当类型成员设置为克隆时才存在。	整数
srcServiceID	源服务 ID。	整数
srcVolumeID	源卷 ID。	整数
总字节数	克隆文件的总字节数。仅当类型成员设置为克隆或切片时才存在。	整数
type	同步操作的类型。可能值： • clone • 片 • 堵塞 • 偏僻的	string

[查找更多信息](#)

[列表同步作业](#)

任务（虚拟卷）

任务对象包含有关系统中当前正在运行或已完成的虚拟卷任务的信息。你可以使用

`ListVirtualVolumeTasks`检索所有虚拟卷任务的此信息的方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
cancelled	指示任务是否已取消。可能值： • true • false	布尔值
克隆虚拟卷ID	被克隆的虚拟卷的唯一虚拟卷 ID（用于克隆任务）。	UUID
父元数据	包含克隆或创建虚拟卷快照的任务的父任务元数据的对象。	JSON 对象
父级总大小	父节点上可用于克隆或快照任务的总空间（以字节为单位）。	整数
父级已用大小	父级用于克隆或快照任务的空间（以字节为单位）。	整数
operation	任务正在执行的操作类型。可能值： • 未知：任务操作未知。 • 准备：任务是准备一个虚拟体积。 • 快照：该任务是创建虚拟卷的快照。 • 回滚：该任务是将虚拟卷回滚到快照。 • 克隆：该任务是创建虚拟卷的克隆。 • fastClone：该任务是创建虚拟卷的快速克隆。 • copyDiffs：该任务是将不同的数据块复制到虚拟卷。	string

名称	描述	类型
状态	虚拟卷任务的当前状态。可能值： • 错误：任务执行失败并返回错误。 • 已排队：任务正在等待运行。 • 正在运行：该任务当前正在运行。 • 成功：任务已成功完成。	string
虚拟卷主机ID	启动任务的主机的唯一 ID。	UUID
虚拟卷 ID	新的唯一虚拟卷 ID（用于创建新虚拟卷的任务）。	UUID
虚拟卷任务ID	任务的唯一标识符。	UUID

查找更多信息

[列出虚拟卷任务](#)

usmUser

您可以将 SNMP usmUser 对象与以下对象一起使用：`SetSnmpInfo`用于在存储集群上配置 SNMP 的 API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
access	该用户的SNMP访问类型。可能值： • 唤醒器：只读访问权限。 • rwuser：读写访问权限。 Element软件的所有MIB对象都是只读的。	string
name	用户名。	string
password	用户的密码。	string
密码短语	用户的密码短语。	string

名称	描述	类型
秒级	此用户所需的凭证类型。可能值： • noauth：无需密码或口令。 • 身份验证：用户访问需要密码。 • priv：用户访问需要密码和口令。	string

[查找更多信息](#)

[设置 SNMP 信息](#)

虚拟网络

virtualNetwork 对象包含有关特定虚拟网络的信息。你可以使用 `ListVirtualNetworks` API 方法，用于检索系统中所有虚拟网络的此类信息列表。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
地址块	当前分配给虚拟网络的地址块范围。成员： • 可用：由“1”和“0”组成的二进制字符串。“1”表示 IP 地址可用，“0”表示 IP 地址不可用。字符串从右向左读取，最右边的数字是地址块列表中的第一个 IP 地址。 • 大小：此地址块的大小。 • 起始地址：该地址块中的第一个 IP 地址。	JSON 对象数组
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象
name	分配给虚拟网络的名称。	string
netmask	虚拟网络子网掩码的 IP 地址。	string
svip	虚拟网络的存储 IP 地址。	string
网关	用于虚拟网络的网关。	string

名称	描述	类型
虚拟网络 ID	虚拟网络的唯一标识符。	整数
虚拟网络标签	VLAN 标签标识符。	整数

查找更多信息

[ListVirtualNetworks](#)

虚拟卷

`virtualVolume` 对象包含有关虚拟卷的配置信息以及有关虚拟卷快照的信息。它不包含运行时或使用情况信息。你可以使用 `ListVirtualVolumes` 检索集群此信息的方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
绑定	此虚拟卷的绑定 ID 列表。	UUID 数组
孩子们	此虚拟卷的子虚拟卷 UUID 列表。	UUID 数组
后代	当你将 <code>recursive: true</code> 传递给 <code>ListVirtualVolumes</code> 方法时，它将包含一个虚拟卷 UUID 列表，这些虚拟卷是此虚拟卷的后代。	UUID 数组
metadata	虚拟卷元数据的键值对，例如虚拟卷类型、客户操作系统类型等。	JSON 对象
父虚拟卷 ID	父虚拟卷的虚拟卷 ID。如果 ID 全部为零，则这是一个独立的虚拟卷，与父卷没有链接。	UUID
snapshotID	底层卷快照的 ID。如果虚拟卷不代表快照，则此值为“0”。	整数
快照信息	关联快照的快照对象（如果非 <code>ixextent</code> 则为 <code>null</code> ）。	Snapshot

名称	描述	类型
状态	虚拟卷的当前状态。可能值： • 克隆：正在处理虚拟卷以响应克隆或快照操作。 • 等待中：虚拟卷正在等待快照操作完成。 • 就绪：虚拟卷已准备好供一般用途使用。	string
存储容器	描述拥有此虚拟卷的存储容器的对象。	存储容器
虚拟卷 ID	虚拟卷的唯一标识符。	UUID
虚拟卷类型	虚拟卷的类型。	string
volumeID	基础卷的ID。	整数
容量信息	当您将 details: true 传递给 ListVirtualVolumes 方法时，此成员是一个描述卷的对象。	volume

查找更多信息

- [列出虚拟卷](#)
- [Snapshot](#)
- [存储容器](#)
- [volume](#)

volume

卷对象包含有关未配对或已配对卷的配置信息。它不包含运行时或使用情况信息，也不包含有关虚拟卷的信息。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
access	该访问类型允许访问该卷。可能值： • `readOnly` 只允许读取操作。 • `readWrite` 允许读写操作。 • `locked` 不允许任何读取或写入操作。 • replicationTarget：被指定为复制卷对中的目标卷。	string
accountID	包含该卷的账户的账户ID。	整数
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象
块大小	体积上块的大小。	整数
创建时间	卷创建时间（UTC+0格式）。	ISO 8601字符串
当前保护方案	本卷采用的保护方案。如果某笔交易从一种保护方案转换到另一种保护方案，则该成员反映该笔交易转换到的保护方案。	string
删除时间	卷被删除的 UTC+0 格式时间。	ISO 8601字符串
enable512e	如果设置为 true，则该卷提供 512 字节扇区模拟。	布尔值
启用 SnapMirror 复制	该卷是否可用于与SnapMirror端点进行复制。	布尔值
先进先出大小	指定在使用先进先出 (FIFO) 快照保留模式时，要同时维护的卷快照的最大数量。	整数
iqn	卷的 iSCSI 限定名称。	string
最后访问时间	最后一次对该卷进行任何访问（包括 I/O）的时间（格式为 UTC+0）。如果不知道上次访问时间，则此值为空。	ISO 8601字符串

名称	描述	类型
lastAccessTimeIO	最后一次对该卷进行 I/O 操作的时间（格式为 UTC+0）。如果不知道上次访问时间，则此值为空。	ISO 8601字符串
最小FIFO大小	指定使用先进先出 (FIFO) 快照保留模式时，卷同时保留的最小先进先出 (FIFO) 快照槽数。	整数
name	创建时提供的卷名。	string
先前的保护方案	如果某笔交易从一种保护方案转换到另一种保护方案，则该成员反映该笔交易转换前的保护方案。该成员只有在转换开始时才会发生变化。如果卷从未转换过，则此成员为空。	string
清除时间	卷从系统中清除的时间（UTC+0 格式）。	ISO 8601字符串
qos	本卷的服务质量设置。	QoS
qosPolicyID	与卷关联的QoS策略ID。如果卷未与策略关联，则该值为空。	整数
scsiEUI设备ID	全局唯一的 SCSI 设备标识符，采用基于 EUI-64 的 16 字节格式，用于标识卷。	string
scsiNAA设备ID	以 NAA IEEE 注册扩展格式表示的全球唯一 SCSI 设备标识符。	string
切片计数	该体积上的切片数量。该值始终为“1”。	整数
状态	该卷的当前状态。可能值： • init：正在初始化但尚未准备好接受连接的卷。 • 活动卷：已准备好接受连接的活动卷。 • 已删除：已标记为删除但尚未清除的卷。	string
总大小	已配置容量的总字节数。	整数

名称	描述	类型
虚拟卷 ID	卷关联的唯一虚拟卷 ID（如有）。	UUID
卷访问组	卷所属卷访问组的 ID 列表。如果卷不属于任何卷访问组，则此值为空列表。	整数数组
volumeConsistencyGroupUUID	卷所属卷一致性组的通用唯一标识符。	UUID
volumeID	卷的唯一卷 ID。	整数
销量对	关于配对卷的信息。仅当与某个音量配对时才可见。如果卷未配对，则此值为空列表。	体积对 大批
卷 UUID	卷的通用唯一标识符。	UUID

查找更多信息

- [列出活动卷](#)
- [列出已删除卷](#)
- [列表卷](#)
- [ListVolumesForAccount](#)
- [QoS](#)

卷访问组

volumeAccessGroup 对象包含有关特定卷访问组的信息。您可以使用 API 方法检索所有访问组的此类信息列表。 `ListVolumeAccessGroups` 。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象
已删除卷	已从卷访问组中删除但尚未从系统中清除的卷数组。	整数数组
发起者ID	映射到卷访问组的发起程序 ID 列表。	整数数组

名称	描述	类型
发起者	映射到卷访问组的唯一 IQN/WWPN 发起程序数组。	字符串数组
name	卷访问组的名称。	string
卷访问组ID	卷访问组的唯一 VolumeAccessGroupID 标识符。	整数
卷	属于卷访问组的 VolumeID 列表。	整数数组

查找更多信息

[列出卷访问组](#)

体积对

volumePair 对象包含有关与不同集群上的另一个卷配对的卷的信息。如果音量未配对，则此对象为空。你可以使用 `ListActivePairedVolumes` 和 `ListActiveVolumes` 用于返回配对卷信息的 API 方法。

对象成员

该对象包含以下成员：

名称	描述	类型
集群对ID	该卷与簇配对。	整数

名称	描述	类型
远程复制	卷复制详情。成员： • mode: (字符串) 可以是“Async”、“Sync”或“SnapshotsOnly”之一。 • pauseLimit: (整数) 仅供内部使用。 • remoteServiceID: (整数) 远程切片服务 ID。 • resumeDetails: (字符串) 保留供将来使用。 • snapshotReplication (JSON 对象) ◦ state: (字符串) 正在进行的快照复制的状态（如果正在进行）。 ◦ stateDetails: (字符串) 保留供将来使用。 • 状态：（字符串）卷复制的状态。 • stateDetails: (字符串) 保留供将来使用。	JSON 对象
远程切片ID	远程集群上集群定义的切片 ID。	整数
远程卷 ID	与本地卷配对的远程集群上的卷的 ID。	整数
远程卷名称	远程卷的名称。	string
volumePairUUID	以规范格式表示此配对的通用唯一、集群定义的标识符。	string

查找更多信息

- [列出活动配对卷](#)
- [列出活动卷](#)

销量统计

volumeStats 对象包含单个卷的统计数据。

对象成员

您可以使用以下方法获取部分或全部卷的 volumeStats 对象：

- [获取成交量统计](#)
- [按账户列出交易量统计信息](#)
- [按成交量列出成交量统计数据](#)
- [按卷访问组列出卷统计信息](#)

该对象包含以下成员：

名称	描述	计算方式	类型
accountID	卷所有者的帐户 ID。	不适用	整数
实际IOPS	过去 500 毫秒内该卷的实际 IOPS。	时间点	整数
异步延迟	自上次与远程集群同步以来经过的时间。如果卷未配对，则此值为空。注意：处于活动复制状态的目标卷的 asyncDelay 始终为 0（零）。目标卷在复制过程中具有系统感知能力，并假定 asyncDelay 始终准确。	不适用	ISO 8601 持续时间字符串或空值
平均 IOP 大小	最近 500 毫秒内对卷进行的最新 I/O 的平均大小（以字节为单位）。	时间点	整数
爆发IOPS信用	用户可用的 IOP 积分总数。当卷未达到配置的最大 IOPS 时，将累积积分。	不适用	整数
客户端队列深度	卷上未完成的读取和写入操作的数量。	不适用	整数
所需元数据主机	如果卷元数据在元数据服务之间迁移，则要迁移到的元数据（切片）服务。“null”值表示该卷未进行迁移。	不适用	JSON 对象
延迟（秒）	在过去 500 毫秒内完成对卷操作的平均时间（以微秒为单位）。“0”（零）值表示该卷没有 I/O 操作。	时间点	整数
元数据主机	卷元数据所在的元数据（切片）服务。可能值： • 主卷：托管该卷的主要元数据服务。 • liveSecondaries：当前处于“运行”状态的辅助元数据服务。 • deadSecondaries：处于停止状态的辅助元数据服务。	不适用	JSON 对象
标准化IOPS	过去 500 毫秒内整个集群的平均 IOPS 数。	时间点	整数

名称	描述	计算方式	类型
非零块	最后一次垃圾回收操作完成后，包含数据的 4KiB 数据块的总数。	不适用	整数
readBytes	自卷创建以来从该卷读取的总累计字节数。	单调递增	整数
readBytesLastSample	在上一个采样周期内从卷中读取的总字节数。	时间点	整数
读取延迟（单位：秒）	在过去 500 毫秒内完成对卷的读取操作的平均时间（以微秒为单位）。	时间点	整数
读取延迟（单位：秒）总计	从卷中执行读取操作所花费的总时间。	单调递增	整数
readOps	自卷创建以来对该卷执行的总读取操作数。	单调递增	整数
readOpsLastSample	上一个采样周期内的读取操作总数。	时间点	整数
采样周期毫秒	采样周期长度，以毫秒为单位。	不适用	整数
slicelopsStats	卷的 I/O 使用情况统计信息。从 Element 12.8 版本开始可用。slicelopsStats 的可能值： - 大型统计信息：在较长时间段内（通常为最近 24 小时）测量的 I/O 容量统计信息。 - smallStatistics：在较短时间段内（通常是最近一小时）测量的 I/O 流量统计信息。 largeStatistics 和 smallStatistics 的可能取值： - averageReadIOPS：卷的平均读取 IOPS。 - averageTotalIOPS：卷的平均总（读取+写入）IOPS。 - averageWriteIOPS：卷的平均写入 IOPS。 - nSamples：统计计算中包含的样本数量。 - peakReadIOPS：在统计间隔内观察到的最大读取 IOPS。 - peakTotalIOPS：在统计区间内观察到的最大总 IOPS。 - peakWriteIOPS：在统计间隔内观察到的最大写入 IOPS。 - sliceID：卷 ID 或切片 ID	时间点	JSON 对象

名称	描述	计算方式	类型
风门	介于 0 和 1 之间的浮点值，表示由于数据重新复制、瞬态错误和快照，系统将客户端限制在低于其最大 IOPS 的程度。	不适用	浮点型
时间戳	当前时间，格式为UTC+0。	不适用	ISO 8601 日期字符串
未对齐的读取	自卷创建以来，对该卷的累计未对齐读取操作总数。	单调递增	整数
未对齐的写入	自卷创建以来，对卷执行的累计未对齐写入操作总数。	单调递增	整数
卷访问组	卷所属的卷访问组 ID 列表。	不适用	整数数组
volumeID	卷的ID。	不适用	整数
容量大小	总配置容量（字节）。	不适用	整数
容量利用率	一个浮点值，用于描述客户端与该卷的最大 IOPS QoS 设置相比，对卷的输入/输出功能的使用程度。可能值： • 0：客户端未使用该卷。 • 0.01 至 0.99：客户端未充分利用卷的 IOPS 能力。 • 1.00：客户端已充分利用卷，达到 maxIOPS 设置设定的 IOPS 限制。 • > 1.00：客户端使用的资源超过了 maxIOPS 设置的限制。当 burstIOPS QoS 设置高于 maxIOPS 时，这种情况是可能发生的。例如，如果 maxIOPS 设置为 1000，burstIOPS 设置为 2000，则 `volumeUtilization` 如果客户充分利用容量，则值为 2.00。	不适用	浮点型
writeBytes	自创建该卷以来写入该卷的总累计字节数。	单调递增	整数
writeBytesLastSample	上一个采样周期内写入卷的总字节数。	单调递增	整数
写入延迟（单位：秒）	在过去 500 毫秒内完成对卷的写入操作的平均时间（以微秒为单位）。	时间点	整数
写入延迟（单位：秒）总计	对卷执行写入操作所花费的总时间。	单调递增	整数

名称	描述	计算方式	类型
writeOps	自卷创建以来，对该卷执行的累计写入操作总数。	单调递增	整数
writeOpsLastSample	上个采样周期内的写入操作总数。	时间点	整数
零块	最后一轮垃圾回收操作完成后，没有数据的 4KiB 空块的总数。	时间点	整数

常用方法

获取 API

你可以使用 `GetAPI` 获取系统中所有 API 方法和支持的 API 端点列表的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
<版本>	此软件版本支持的所有 API 方法列表，其中 <version> 是此系统当前运行的软件版本。	字符串数组
当前版本	当前存储集群软件版本。	string
支持的版本	系统支持的所有 API 端点列表。	字符串数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetAPI",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```


响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "12.0": [
      "AbortSnapMirrorRelationship",
      "AddAccount",
      "AddClusterAdmin",
      "AddDrives",
      "AddIdpClusterAdmin",
      "AddInitiatorsToVolumeAccessGroup",
      "AddKeyServerToProviderKmip",
      "AddLdapClusterAdmin",
      "AddNodes",
      "AddVirtualNetwork",
      "AddVolumesToVolumeAccessGroup",
      "BreakSnapMirrorRelationship",
      "BreakSnapMirrorVolume",
      "CancelClone",
      "CancelGroupClone",
      "CheckPingOnVlan",
      "CheckProposedCluster",
      "CheckProposedNodeAdditions",
      "ClearClusterFaults",
      "CloneMultipleVolumes",
      "CloneVolume",
      "CompleteClusterPairing",
      "CompleteVolumePairing",
      "CopyVolume",
      "CreateBackupTarget",
      "CreateClusterInterfacePreference",
      "CreateClusterSupportBundle",
      "CreateGroupSnapshot",
      "CreateIdpConfiguration",
      "CreateInitiators",
      "CreateKeyProviderKmip",
      "CreateKeyServerKmip",
      "CreatePublicPrivateKeyPair",
      "CreateQoSPolicy",
      "CreateSchedule",
      "CreateSnapMirrorEndpoint",
      "CreateSnapMirrorEndpointUnmanaged",
      "CreateSnapMirrorRelationship",
```

```
"CreateSnapMirrorVolume",
"CreateSnapshot",
"CreateStorageContainer",
"CreateSupportBundle",
"CreateVolume",
"CreateVolumeAccessGroup",
"DeleteAllSupportBundles",
"DeleteAuthSession",
"DeleteAuthSessionsByClusterAdmin",
"DeleteAuthSessionsByUsername",
"DeleteClusterInterfacePreference",
"DeleteGroupSnapshot",
"DeleteIdpConfiguration",
"DeleteInitiators",
"DeleteKeyProviderKmip",
"DeleteKeyServerKmip",
"DeleteQoSPolicy",
"DeleteSnapMirrorEndpoints",
"DeleteSnapMirrorRelationships",
"DeleteSnapshot",
"DeleteStorageContainers",
"DeleteVolume",
"DeleteVolumeAccessGroup",
"DeleteVolumes",
"DisableAutoip",
"DisableBmcColdReset",
"DisableClusterSsh",
"DisableEncryptionAtRest",
"DisableIdpAuthentication",
"DisableLdapAuthentication",
"DisableSnmp",
"EnableAutoip",
"EnableBmcColdReset",
"EnableClusterSsh",
"EnableEncryptionAtRest",
"EnableFeature",
"EnableIdpAuthentication",
"EnableLdapAuthentication",
"EnableSnmp",
"GetAccountByID",
"GetAccountByName",
"GetAccountEfficiency",
"GetActiveTlsCiphers",
"GetAsyncResult",
"GetBackupTarget",
"GetBinAssignmentProperties",
```

```
"GetClientCertificateSignRequest",
"GetClusterCapacity",
"GetClusterConfig",
"GetClusterFullThreshold",
"GetClusterHardwareInfo",
"GetClusterInfo",
"GetClusterInterfacePreference",
"GetClusterMasterNodeID",
"GetClusterSshInfo",
"GetClusterState",
"GetClusterStats",
"GetClusterStructure",
"GetClusterVersionInfo",
"GetCompleteStats",
"GetConfig",
"GetCurrentClusterAdmin",
"GetDefaultQoS",
"GetDriveHardwareInfo",
"GetDriveStats",
"GetFeatureStatus",
"GetFipsReport",
"GetHardwareConfig",
"GetHardwareInfo",
"GetIdpAuthenticationState",
"GetIpmiConfig",
"GetIpmiInfo",
"GetKeyProviderKmip",
"GetKeyServerKmip",
"GetLdapConfiguration",
"GetLimits",
"GetLldpInfo",
"GetLoginBanner",
"GetLoginSessionInfo",
"GetNetworkConfig",
"GetNetworkInterface",
"GetNodeFipsDrivesReport",
"GetNodeHardwareInfo",
"GetNodeStats",
"GetNtpInfo",
"GetNvramInfo",
"GetOntapVersionInfo",
"GetOrigin",
"GetPendingOperation",
"GetProtectionDomainLayout",
"GetQoSPolicy",
"GetRawStats",
```

```
"GetRemoteLoggingHosts",
"GetSSLCertificate",
"GetSchedule",
"GetSnapMirrorClusterIdentity",
"GetSnmpACL",
"GetSnmpInfo",
"GetSnmpState",
"GetSnmpTrapInfo",
"GetStorageContainerEfficiency",
"GetSupportedTlsCiphers",
"GetSystemStatus",
"GetVirtualVolumeCount",
"GetVolumeAccessGroupEfficiency",
"GetVolumeAccessGroupLunAssignments",
"GetVolumeCount",
"GetVolumeEfficiency",
"GetVolumeStats",
"InitializeSnapMirrorRelationship",
"ListAccounts",
"ListActiveAuthSessions",
"ListActiveNodes",
"ListActivePairedVolumes",
"ListActiveVolumes",
"ListAllNodes",
"ListAsyncResults",
"ListAuthSessionsByClusterAdmin",
"ListAuthSessionsByUsername",
"ListBackupTargets",
"ListBulkVolumeJobs",
"ListClusterAdmins",
"ListClusterFaults",
"ListClusterInterfacePreferences",
"ListClusterPairs",
"ListDeletedVolumes",
"ListDriveHardware",
"ListDriveStats",
"ListDrives",
"ListEvents",
"ListFibreChannelPortInfo",
"ListFibreChannelSessions",
"ListGroupSnapshots",
"ListISCSISessions",
"ListIdpConfigurations",
"ListInitiators",
"ListKeyProvidersKmip",
"ListKeyServersKmip",
```

```
"ListNetworkInterfaces",
"ListNodeFibreChannelPortInfo",
"ListNodeStats",
"ListPendingActiveNodes",
"ListPendingNodes",
"ListProtectionDomainLevels",
"ListProtocolEndpoints",
"ListQoS Policies",
"ListSchedules",
"ListServices",
"ListSnapMirrorAggregates",
"ListSnapMirrorEndpoints",
"ListSnapMirrorLuns",
"ListSnapMirrorNetworkInterfaces",
"ListSnapMirrorNodes",
"ListSnapMirrorPolicies",
"ListSnapMirrorRelationships",
"ListSnapMirrorSchedules",
"ListSnapMirrorVolumes",
"ListSnapMirrorVservers",
"ListSnapshots",
"ListStorageContainers",
"ListSyncJobs",
"ListTests",
"ListUtilities",
"ListVirtualNetworks",
"ListVirtualVolumeBindings",
"ListVirtualVolumeHosts",
"ListVirtualVolumeTasks",
"ListVirtualVolumes",
"ListVolumeAccessGroups",
"ListVolumeStats",
"ListVolumeStatsByAccount",
"ListVolumeStatsByVirtualVolume",
"ListVolumeStatsByVolume",
"ListVolumeStatsByVolumeAccessGroup",
"ListVolumes",
"ListVolumesForAccount",
"ModifyAccount",
"ModifyBackupTarget",
"ModifyClusterAdmin",
"ModifyClusterFullThreshold",
"ModifyClusterInterfacePreference",
"ModifyGroupSnapshot",
"ModifyInitiators",
"ModifyKeyServerKmip",
```

```
"ModifyQoSPolicy",
"ModifySchedule",
"ModifySnapMirrorEndpoint",
"ModifySnapMirrorEndpointUnmanaged",
"ModifySnapMirrorRelationship",
"ModifySnapshot",
"ModifyStorageContainer",
"ModifyVirtualNetwork",
"ModifyVolume",
"ModifyVolumeAccessGroup",
"ModifyVolumeAccessGroupLunAssignments",
"ModifyVolumePair",
"ModifyVolumes",
"PurgeDeletedVolume",
"PurgeDeletedVolumes",
"QuiesceSnapMirrorRelationship",
"RemoveAccount",
"RemoveBackupTarget",
"RemoveClusterAdmin",
"RemoveClusterPair",
"RemoveDrives",
"RemoveInitiatorsFromVolumeAccessGroup",
"RemoveKeyServerFromProviderKmp",
"RemoveNodes",
"RemoveSSLCertificate",
"RemoveVirtualNetwork",
"RemoveVolumePair",
"RemoveVolumesFromVolumeAccessGroup",
"ResetDrives",
"ResetNetworkConfig",
"ResetNode",
"ResetSupplementalTlsCiphers",
"RestartNetworking",
"RestartServices",
"RestoreDeletedVolume",
"ResumeSnapMirrorRelationship",
"ResyncSnapMirrorRelationship",
"RollbackToGroupSnapshot",
"RollbackToSnapshot",
"SecureEraseDrives",
"SetClusterConfig",
"SetClusterStructure",
"SetConfig",
"SetDefaultQoS",
"SetLoginBanner",
"SetLoginSessionInfo",
```

```

    "SetNetworkConfig",
    "SetNtpInfo",
    "SetProtectionDomainLayout",
    "SetRemoteLoggingHosts",
    "SetSSLCertificate",
    "SetSnmpACL",
    "SetSnmpInfo",
    "SetSnmpTrapInfo",
    "SetSupplementalTlsCiphers",
    "Shutdown",
    "SnmpSendTestTraps",
    "StartBulkVolumeRead",
    "StartBulkVolumeWrite",
    "StartClusterPairing",
    "StartVolumePairing",
    "TestAddressAvailability",
    "TestConnectEnsemble",
    "TestConnectMvip",
    "TestConnectSvip",
    "TestDrives",
    "TestHardwareConfig",
    "TestKeyProviderKmip",
    "TestKeyServerKmip",
    "TestLdapAuthentication",
    "TestLocalConnectivity",
    "TestLocateCluster",
    "TestNetworkConfig",
    "TestPing",
    "TestRemoteConnectivity",
    "UpdateBulkVolumeStatus",
    "UpdateIdpConfiguration",
    "UpdateSnapMirrorRelationship"
],
"currentVersion": "12.0",
"supportedVersions": [
    "1.0",
    "2.0",
    "3.0",
    "4.0",
    "5.0",
    "5.1",
    "6.0",
    "7.0",
    "7.1",
    "7.2",
    "7.3",

```

```
        "7.4",  
        "8.0",  
        "8.1",  
        "8.2",  
        "8.3",  
        "8.4",  
        "8.5",  
        "8.6",  
        "8.7",  
        "9.0",  
        "9.1",  
        "9.2",  
        "9.3",  
        "9.4",  
        "9.5",  
        "9.6",  
        "10.0",  
        "10.1",  
        "10.2",  
        "10.3",  
        "10.4",  
        "10.5",  
        "10.6",  
        "10.7",  
        "11.0",  
        "11.1",  
        "11.3",  
        "11.5",  
        "11.7",  
        "11.8",  
        "12.0"  
    ]  
}  
}
```

获取异步结果

您可以使用 ``GetAsyncResult`` 获取异步方法调用的结果。有些方法调用需要一些时间才能完成，当系统发送初始响应时，这些方法可能还没有完成。要获取方法调用的状态或结果，请使用 ``GetAsyncResult`` 轮询该方法返回的 `asyncHandle` 值。

``GetAsyncResult`` 以标准方式返回操作的总体状态（进行中、已完成或出错），但操作返回的实际数据取决于原始方法调用，并且返回的数据在每个方法中都有记录。

如果 `keepResult` 参数缺失或为 `false`，则当返回结果时，`asyncHandle` 将变为非活动状态，并且稍后尝试查询该 `asyncHandle` 将返回错误。您可以通过将 `keepResult` 参数设置为 `true` 来保持 `asyncHandle` 处于活动状态，以

便进行后续查询。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
异步句柄	从原始异步方法调用返回的值。	整数	无	是
保持结果	如果为真，GetAsyncResult 在返回异步结果时不会将其删除，从而允许将来对该 asyncHandle 进行查询。	布尔值	false	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
状态	异步方法调用的状态。可能值： - 运行中：该方法仍在运行。 - 完成：该方法已完成，结果或错误可用。	string
结果	如果异步方法成功完成，则异步操作的结果如下。如果异步操作失败，则此成员不存在。	string
错误	如果状态为完成且异步方法失败，则此成员包含错误详细信息。如果异步操作成功，则此成员不存在。	string
结果类型	异步方法调用正在执行或曾经执行的操作类型。	string
细节	如果状态为“运行中”，则此成员包含与该方法当前操作相关的信息。如果异步方法未运行，则此成员不存在。	JSON 对象
创建时间	异步方法被调用的时间，采用 UTC+0 格式。	ISO 8601 日期字符串

名称	描述	类型
上次更新时间	异步方法状态上次更新的时间，采用 UTC+0 格式。	ISO 8601 日期字符串

注意：GetAsyncResult 的返回值本质上是标准 JSON 响应的嵌套版本，带有一个额外的状态字段。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetAsyncResult",
  "params": {
    "asyncHandle" : 389
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例：方法错误

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "error": {
    "code": 500,
    "message": "DBClient operation requested on a non-existent path at [/asyncresults/1]",
    "name": "xDBNoSuchPath"
  },
  "id": 1
}
```

如果“response”是来自 GetAsyncResult 调用的 JSON 响应对象，那么“response.error”将对应于 GetAsyncResult 方法本身的错误（例如查询不存在的 asyncHandle）。

响应示例：异步任务错误

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "createTime": "2016-01-01T02:05:53Z",
    "error": {
      "bvID": 1,
      "message": "Bulk volume job failed",
      "name": "xBulkVolumeScriptFailure",
      "volumeID": 34
    },
    "lastUpdateTime": "2016-01-21T02:06:56Z",
    "resultType": "BulkVolume",
    "status": "complete"
  }
}
```

“response.result.error”对应于原始方法调用产生的错误结果。

响应示例：异步任务成功

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "createTime": "2016-01-01T22:29:18Z",
    "lastUpdateTime": "2016-01-01T22:45:51Z",
    "result": {
      "cloneID": 25,
      "message": "Clone complete.",
      "volumeID": 47
    },
    "resultType": "Clone",
    "status": "complete"
  }
}
```

如果调用成功完成，则“response.result.result”是原始方法调用的返回值。

自版本以来的新版本

9.6

获取完整统计数据

NetApp 工程部门使用 `GetCompleteStats` 用于测试新功能的 API 方法。返回的数据 `GetCompleteStats` 没有书面记录，经常变化，而且不能保证准确。你不应该使用 `GetCompleteStats` 用于收集性能数据或与运行 Element 软件的存储集群进行任何其他管理集成。

请使用以下受支持的 API 方法检索统计信息：

- [获取成交量统计](#)
- [获取集群统计信息](#)
- [获取节点统计信息](#)
- [获取驾驶统计数据](#)

自版本以来的新版本

9.6

获取限制

你可以使用 `GetLimits` 获取 API 设置的限值的方法。这些值在 Element 的不同版本之间可能会发生变化，但如果不更新系统，这些值不会改变。了解 API 设置的限制值对于编写面向用户的工具的 API 脚本非常有用。



这 `GetLimits` 该方法返回当前软件版本的限制，而不管用于传递该方法的 API 端点版本是什么。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法返回一个 JSON 对象，其中包含 API 限制的名称-值对。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetLimits",
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "accountCountMax": 5000,
    "accountNameLengthMax": 64,
    "accountNameLengthMin": 1,
    "backupTargetNameLengthMax": 64,
    "backupTargetNameLengthMin": 1,
    "bulkVolumeJobsPerNodeMax": 8,
    "bulkVolumeJobsPerVolumeMax": 2,
    "chapCredentialsCountMax": 15000,
    "cloneJobsPerNodeMax": 8,
    "cloneJobsPerVirtualVolumeMax": 8,
    "cloneJobsPerVolumeMax": 2,
    "clusterAdminAccountMax": 5000,
    "clusterAdminInfoNameLengthMax": 1024,
    "clusterAdminInfoNameLengthMin": 1,
    "clusterPairsCountMax": 4,
    "fibreChannelVolumeAccessMax": 16384,
    "initiatorAliasLengthMax": 224,
    "initiatorCountMax": 10000,
    "initiatorNameLengthMax": 224,
    "initiatorsPerVolumeAccessGroupCountMax": 128,
    "iscsiSessionsFromFibreChannelNodesMax": 4096,
    "maxAuthSessionsForCluster": 1024,
    "maxAuthSessionsPerUser": 1024,
    "nodesPerClusterCountMax": 100,
    "nodesPerClusterCountMin": 3,
    "qosPolicyCountMax": 500,
    "qosPolicyNameLengthMax": 64,
    "qosPolicyNameLengthMin": 1,
    "scheduleNameLengthMax": 244,
    "secretLengthMax": 16,
    "secretLengthMin": 12,
    "snapMirrorEndpointIPAddressesCountMax": 64,
    "snapMirrorEndpointsCountMax": 4,
    "snapMirrorLabelLengthMax": 31,
    "snapMirrorObjectAttributeValueInfoCountMax": 9900000,
    "snapshotNameLengthMax": 255,
    "snapshotsPerVolumeMax": 32,
    "storageNodesPerClusterCountMin": 2,
    "virtualVolumeCountMax": 8000,
    "virtualVolumesPerAccountCountMax": 10000,
    "volumeAccessGroupCountMax": 1000,
    "volumeAccessGroupLunMax": 16383,
  }
}

```

```

    "volumeAccessGroupNameLengthMax": 64,
    "volumeAccessGroupNameLengthMin": 1,
    "volumeAccessGroupsPerInitiatorCountMax": 1,
    "volumeAccessGroupsPerVolumeCountMax": 64,
    "volumeBurstIOPSMax": 200000,
    "volumeBurstIOPSMin": 100,
    "volumeCountMax": 4000,
    "volumeMaxIOPSMax": 200000,
    "volumeMaxIOPSMin": 100,
    "volumeMinIOPSMax": 15000,
    "volumeMinIOPSMin": 50,
    "volumeNameLengthMax": 64,
    "volumeNameLengthMin": 1,
    "volumeSizeMax": 17592186044416,
    "volumeSizeMin": 1000000000,
    "volumesPerAccountCountMax": 2000,
    "volumesPerGroupSnapshotMax": 32,
    "volumesPerVolumeAccessGroupCountMax": 2000,
    "witnessNodesPerClusterCountMax": 4
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

获取起源

你可以使用 `GetOrigin` 获取节点构建位置的原始证书的方法。

参数



如果没有原始认证，此方法将返回“null”。

此方法没有输入参数。

返回值

此方法返回供应商来源认证信息。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetOrigin",
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "integrator": "SolidFire",
  "<signature>": {
    "pubkey": [public key info],
    "version": 1,
    "data": [signature info]
  },
  "contract-id": "none",
  "location": "Boulder, CO",
  "organization": "Engineering",
  "type": "element-x"
}
]
```

自版本以来的新版本

9.6

获取原始统计数据

NetApp工程部门使用`GetRawStats`用于测试新功能的 API 方法。返回的数据`GetRawStats`没有书面记录，经常变化，而且不能保证准确。你不应该使用`GetRawStats`用于收集性能数据或与运行 Element 软件的存储集群进行任何其他管理集成。

请使用以下受支持的 API 方法检索统计信息：

- [获取成交量统计](#)
- [获取集群统计信息](#)
- [获取节点统计信息](#)
- [获取驾驶统计数据](#)

ListAsyncResults

您可以使用 `ListAsyncResults` 列出系统中所有当前正在运行和已完成的异步方法的结果。使用异步查询结果 `ListAsyncResults` 不会导致已完成的 `asyncHandles` 过期；您可以使用 `GetAsyncResult` 查询由返回的任何 `asyncHandle` `ListAsyncResults`。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
异步结果类型	可选的结果类型列表。您可以使用此列表将结果限制为仅这些类型的操作。可能值： • <code>DriveAdd</code>：将驱动器添加到集群的系统操作。 • <code>BulkVolume</code>：卷之间的复制操作，例如备份或还原。 • <code>克隆</code>：卷克隆操作。 • <code>驱动器移除</code>：系统从驱动器复制数据，准备将其从集群中移除的操作。 • <code>RtfiPendingNode</code>：在将节点添加到集群之前，系统在该节点上安装兼容软件的操作。	字符串数组	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
异步句柄	一个序列化的异步方法结果数组。	JSON 对象数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListAsyncResults",
  "params": {
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "asyncHandles": [
      {
        "asyncResultID": 47,
        "completed": true,
        "createTime": "2016-01-01T22:29:19Z",
        "data": {
          "cloneID": 26,
          "message": "Clone complete.",
          "volumeID": 48
        },
        "lastUpdateTime": "2016-01-01T22:45:43Z",
        "resultType": "Clone",
        "success": true
      },
      ...]
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

[查找更多信息](#)

[获取异步结果](#)

账户 API 方法

添加帐户

您可以使用 `AddAccount` 向系统中添加新帐户。您也可以使用此方法在创建新帐户时，在新帐户下创建新卷。您为帐户指定的质询握手身份验证协议 (CHAP) 设置适用于该帐户拥有的所有卷。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
attributes	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
enableChap	指定发起方是否可以使用 CHAP 帐户凭据访问卷。	布尔值	true	否
initiatorSecret	发起者使用的 CHAP 密钥。这个秘密必须为 12 到 16 个字符，并且应该绝对无法破解。发起方 CHAP 密钥必须是唯一的，并且不能与目标 CHAP 密钥相同。如果未指定，则会生成一个随机密钥。	string	无	否
targetSecret	用于目标的 CHAP 密钥（相互 CHAP 认证）。这个秘密必须为 12 到 16 个字符，并且应该绝对无法破解。目标 CHAP 密钥必须是唯一的，不能与发起方 CHAP 密钥相同。如果未指定，则会生成一个随机密钥。	string	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
username	此帐户的唯一用户名。（长度必须为 1 到 64 个字符）。	string	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
帐户	包含有关新创建帐户信息的对象。	帐户
accountID	新创建的帐户对象的 ID。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "AddAccount",
  "params": {
    "username" : "bobsmith",
    "initiatorSecret" : "168[#5A757ru268)",
    "targetSecret" : "tlt&lt;,8TUYa7bC",
    "attributes" : {
      "billingcode" : 2345
    }
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "account": {
      "accountID": 90,
      "attributes": {
        "billingcode": 2345
      },
      "initiatorSecret": "168[#5A757ru268)",
      "status": "active",
      "storageContainerID": "00000000-0000-0000-0000-000000000000",
      "targetSecret": "tlt&lt;,8TUYa7bC",
      "username": "bobsmith",
      "volumes": [],
      "enableChap": true
    },
    "accountID": 90
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

GetAccountByID

您可以使用 `GetAccountByID` 根据账户ID获取特定账户的详细信息。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
accountID	要获取信息的帐户的帐户 ID。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
帐户	账户详情。	帐户

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetAccountByID",
  "params": {
    "accountID" : 3
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "account": {
    "attributes": {},
    "username": "account3",
    "targetSecret": "targetsecret",
    "volumes": [],
    "enableChap": true,
    "status": "active",
    "accountID": 3,
    "storageContainerID": "abcdef01-1234-5678-90ab-cdef01234567",
    "initiatorSecret": "initiatorsecret"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

按名称获取帐户

您可以使用 `GetAccountByName` 根据用户名获取特定帐户的详细信息。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
用户名	账户用户名。	string	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
帐户	账户详情。	帐户

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetAccountByName",
  "params": {
    "username" : "jimmyd"
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "account": {
    "attributes": {},
    "username": "jimmyd",
    "targetSecret": "targetsecret",
    "volumes": [],
    "enableChap": true,
    "status": "active",
    "accountID": 1,
    "storageContainerID": "abcdef01-1234-5678-90ab-cdef01234567",
    "initiatorSecret": "initiatorsecret"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取帐户效率

您可以使用 `GetAccountEfficiency` 获取有关批量账户的效率统计数据。此方法仅返回您作

为参数提供的帐户的效率信息。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
accountID	指定要返回效率统计信息的卷账户。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
数据压缩	账户中所有卷通过数据压缩节省的空间量。以比率表示，其中“1”表示数据存储时未进行压缩。	浮点型
重复数据删除	账户中所有卷的数据不重复，从而节省的空间量。以比率形式表示。	浮点型
缺失卷	无法查询效率数据的卷。卷丢失可能是由于垃圾回收 (GC) 周期不足一小时、网络连接暂时中断或 GC 周期后重新启动服务造成的。	整数数组
精简配置	已用空间与分配给数据存储的空间之比。以比率形式表示。	浮点型
时间戳	最后一次时间效率数据是在垃圾回收 (GC) 之后收集的，格式为 UTC+0。	ISO 8601 日期字符串

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetAccountEfficiency",
  "params": {
    "accountID": 3
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "compression": 2.020468042933262,
    "deduplication": 2.042488619119879,
    "missingVolumes": [],
    "thinProvisioning": 1.010087163391013,
    "timestamp": "2014-03-10T14:06:02Z"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

列出帐户

您可以使用 `ListAccounts` 获取存储租户帐户的完整列表，并可选择支持分页。元素帐户允许访问卷。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
包含存储容器	默认情况下，响应中包含虚拟卷存储容器。要排除存储容器，请设置为 false。	布尔值	true	否
起始帐户 ID	要返回的起始账户 ID。如果不存在具有此帐户 ID 的帐户，则使用帐户 ID 顺序的下一个帐户作为列表的开头。要翻页浏览列表，请传递上一个响应中最后一个帐户的 accountID + 1。	整数	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
limit	要返回的账户对象的最大数量。	整数	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
账户	账户列表。	帐户大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListAccounts",
  "params": {
    "startAccountID" : 0,
    "limit" : 1000
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "result" : {
    "accounts": [
      {
        "attributes": {},
        "username": "jamesw",
        "targetSecret": "168#5A757ru268)",
        "volumes": [],
        "enableChap": false,
        "status": "active",
        "accountID": 16,
        "storageContainerID": "abcdef01-1234-5678-90ab-cdef01234567",
        "initiatorSecret": "168#5A757ru268)"
      },
      {
        "attributes": {},
        "username": "jimmyd",
        "targetSecret": "targetsecret",
        "volumes": [],
        "enableChap": true,
        "status": "active",
        "accountID": 5,
        "storageContainerID": "abcdef01-1234-5678-90ab-cdef01234567",
        "initiatorSecret": "initiatorsecret"
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

修改帐户

你可以使用 `ModifyAccount` 修改现有账户的方法。

锁定帐户后，该帐户的所有现有连接将立即终止。当您更改帐户的 CHAP 设置时，任何现有连接仍保持活动状态，新的 CHAP 设置将用于后续连接或重新连接。要清除帐户的属性，请为 `attributes` 参数指定 `{}`。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
accountID	要修改的帐户 ID。	整数	无	是
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
启用章节	指定发起方是否可以使用 CHAP 帐户凭据访问卷。	布尔值	无	否
发起者密钥	发起者使用的 CHAP 密钥。这个秘密必须包含 12-16 个字符，并且应该绝对无法破解。发起方 CHAP 密钥必须是唯一的，并且不能与目标 CHAP 密钥相同。	string	无	否
状态	帐户状态。可能值： • 已激活：帐户已激活，允许连接。 • 已锁定：帐户已被锁定，连接被拒绝。	string	无	否
目标密钥	用于目标的 CHAP 密钥（相互 CHAP 认证）。这个秘密必须包含 12-16 个字符，并且应该绝对无法破解。目标 CHAP 密钥必须是唯一的，不能与发起方 CHAP 密钥相同。	string	无	否
用户名	用于更改与帐户关联的用户名。（长度必须为 1 到 64 个字符）。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型

帐户	包含有关已修改帐户信息的对象。	帐户

请求示例

该方法的请求类似于以下示例。在这个例子中，通过指定 {} 来清除属性值：

```
{
  "method": "ModifyAccount",
  "params": {
    "accountID" : 25,
    "status"    : "locked",
    "attributes" : {}
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "account": {
    "storageContainerID": "abcdef01-1234-5678-90ab-cdef01234567",
    "username": "user1",
    "accountID": 1,
    "volumes": [
    ],
    "enableChap": true,
    "initiatorSecret": "txz123456q890",
    "attributes": {
    },
    "status": "active",
    "targetSecret": "rxel23b567890"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

删除帐户

您可以使用 `RemoveAccount` 删除现有帐户的方法。您必须使用以下命令删除并清除与该帐户关联的所有卷 `DeleteVolume` 在你删除账户之前。如果帐户上的卷仍有待删除，则您

无法使用 `RemoveAccount` 删除账户。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
accountID	要删除的帐户 ID。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例。

```
{
  "method": "RemoveAccount",
  "params": {
    "accountID" : 25
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : { }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[删除卷](#)

管理员 API 方法

添加集群管理员

您可以使用 `AddClusterAdmin` 添加新集群管理员帐户的方法。集群管理员可以通过 API 和管理工具来管理集群。集群管理员与标准租户帐户完全独立且无关。

每个集群管理员都可以被限制使用 API 的子集。您应该为不同的用户和应用程序使用多个集群管理员帐户。最佳实践是，给予每个集群管理员必要的最低权限；这样可以降低凭证泄露可能造成的影响。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
access	控制集群管理员可以使用的方法。	字符串数组	无	是
接受最终用户许可协议	接受最终用户许可协议。设置为 true 可向系统中添加集群管理员帐户。如果省略或设置为 false，则方法调用失败。	布尔值	无	是
属性	JSON 对象格式的名称/值对列表。	JSON 对象	无	否
password	用于验证此集群管理员身份的密码。	string	无	是
用户名	此集群管理员的唯一用户名。长度必须介于 1 到 1024 个字符之间。	string	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
集群管理员ID	新创建的集群管理员的 ClusterAdminID。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "AddClusterAdmin",
  "params": {
    "username": "joeadmin",
    "password": "68!5Aru268)$",
    "attributes": {},
    "acceptEula": true,
    "access": ["volumes", "reporting", "read"]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result" : {
    "clusterAdminID": 2
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

[查找更多信息](#)

[访问控制](#)

获取当前集群管理员

你可以使用 `GetCurrentClusterAdmin` 返回当前主集群管理员信息的方法。主集群管理员是在集群创建时创建的。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
集群管理员	集群管理员信息。	集群管理员

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetCurrentClusterAdmin",
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "clusterAdmin": {
      "access": [
        "administrator"
      ],
      "attributes": null,
      "authMethod": "Cluster"
      "clusterAdminID": 1,
      "username": "admin"
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

10.0

获取登录横幅

你可以使用 `GetLoginBanner` 获取用户登录 Element Web 界面时看到的当前有效的“使用条款”横幅的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
横幅	使用条款横幅的当前文本。即使横幅广告被禁用，此值也可以包含文本。	string
启用	使用条款横幅的状态。可能值： • 正确：登录网页界面后会显示使用条款横幅。 • 错误：登录网页界面后，未显示“使用条款”横幅。	布尔值

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 3411,
  "method": "GetLoginBanner",
  "params": {}
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 3411,
  "result": {
    "loginBanner": {
      "banner": "Welcome to NetApp!",
      "enabled": false
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

10.0

列出集群管理员

你可以使用 `ListClusterAdmins` 返回集群所有集群管理员列表的方法。

可以有多个集群管理员帐户，每个帐户具有不同的权限级别。系统中只能有一个主集群管理员。主集群管理员是创建集群时创建的管理员。在集群上设置 LDAP 系统时，也可以创建 LDAP 管理员。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
显示隐藏	显示隐藏的集群管理员用户，例如 SNMP 管理员。	布尔值	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
集群管理员	集群中所有集群管理员和 LDAP 管理员的信息。	集群管理员 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListClusterAdmins",
  "params": {},
  "showHidden": true
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id":1,
  "result":{
    "clusterAdmins":[
      {
        "access":[
          "administrator"
        ],
        "attributes":null,
        "authMethod":"Cluster",
        "clusterAdminID":1,
        "username":"admin"
      },
      {
        "access":[
          "read",
          "administrator"
        ],
        "attributes":{
        },
        "authMethod":"Ldap",
        "clusterAdminID":7,
        "username":"john.smith"
      },
      {
        "access":[
          "read",
          "administrator"
        ],
        "attributes":{},
        "authMethod":"Ldap",
        "clusterAdminID":6,
        "username":"cn=admin1
jones,ou=ptusers,c=prodtest,dc=solidfire,dc=net"
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

修改集群管理员

你可以使用`ModifyClusterAdmin`更改集群管理员、LDAP 集群管理员或第三方身份提供商 (IdP) 集群管理员的设置的方法。您无法更改管理员集群管理员帐户的访问权限。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
access	控制此集群管理员可以使用的方法。	字符串数组	无	否
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
集群管理员ID	要修改的集群管理员、LDAP 集群管理员或 IdP 集群管理员的 ClusterAdminID。	整数	无	是
password	用于验证此集群管理员身份的密码。此参数不适用于 LDAP 或 IdP 集群管理员。	string	无	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ModifyClusterAdmin",
  "params": {
    "clusterAdminID" : 2,
    "password"      : "7925Brc429a"
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1
  "result" : { }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

[查找更多信息](#)

[访问控制](#)

移除集群管理员

你可以使用 `RemoveClusterAdmin` 删除集群管理员、LDAP 集群管理员或第三方身份提供商 (IdP) 集群管理员的方法。您无法删除“admin”集群管理员帐户。

参数

当移除与第三方身份提供商 IdP 关联的已验证会话的 IdP 集群管理员时，这些会话要么会注销，要么可能会失去当前会话的访问权限。访问权限的丢失取决于被移除的 IdP 集群管理员是否与给定用户的 SAML 属性中的多个 IdP 集群管理员之一匹配。剩余的匹配 IdP 集群管理员集合导致聚合访问权限集合减少。当集群管理员被移除时，其他集群管理员用户类型将被注销。

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
集群管理员ID	集群管理员要删除的 ClusterAdminID。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "RemoveClusterAdmin",
  "params": {
    "clusterAdminID" : 2
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1
  "result" : { }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

设置登录横幅

你可以使用 `SetLoginBanner` 用于配置用户登录 Element Web 界面时看到的“使用条款”横幅的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
横幅	使用条款横幅的所需文本。允许的最大长度为 4,096 个字符。	string	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
启用	使用条款横幅的状态。可能值： • `true` 登录网页界面后，将显示“使用条款”横幅。 • `false`：登录网页界面后，不会显示“使用条款”横幅。	布尔值	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
横幅	使用条款横幅的当前文本。即使横幅广告被禁用，此值也可以包含文本。	string
启用	使用条款横幅的状态。可能值： • 正确：登录网页界面后会显示使用条款横幅。 • 错误：登录网页界面后，未显示“使用条款”横幅。	布尔值

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 3920,
  "method": "SetLoginBanner",
  "params": {
    "banner": "Welcome to NetApp!",
    "enabled": true
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 3920,
  "result": {
    "loginBanner": {
      "banner": "Welcome to NetApp!",
      "enabled": true
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

10.0

集群 API 方法

AddNodes

您可以使用 `AddNodes` 向集群添加一个或多个新节点的方法。

当一个未配置的节点首次启动时，系统会提示您配置该节点。节点配置完成后，它将作为“待定节点”注册到集群中。运行 Element 软件的存储集群会自动将节点映像为集群上的版本。添加待处理节点时，方法响应包含一个 `asyncHandle` 值，您可以将其与以下操作一起使用：`GetAsyncResult` 查询自动成像过程状态的方法。

添加光纤通道节点的过程与向集群添加 Element iSCSI 存储节点的过程相同。光纤通道节点在系统中注册时会分配一个节点ID。当它们可以访问时，它们将被置于“待处理节点”状态。这 `ListAllNodes` 该方法将返回 iSCSI 节点的 `pendingNodeID` 以及可添加到集群的任何光纤通道节点的 `pendingNodeID`。

当您向已配置为虚拟网络的集群添加节点时，系统需要足够数量的虚拟存储 IP 地址才能为新节点分配虚拟 IP。如果新节点没有可用的虚拟 IP 地址，则 `AddNode` 操作失败。使用 `ModifyVirtualNetwork` 向虚拟网络添加更多存储 IP 地址的方法。

添加节点后，该节点上的所有驱动器都将可用，您可以使用以下方式添加它们：`AddDrives` 提高集群存储容量的方法。



添加新节点后，可能需要几秒钟时间才能启动并将其驱动器注册为可用状态。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
自动安装	如果属实，则在添加节点时将对节点执行恢复出厂设置 (RTFI) 操作。默认行为是执行 RTFI。如果 `cEnableAutoInstall` 如果集群常量为假，则它优先于此参数。如果正在进行升级，则无论此参数的值如何，都不会执行 RTFI 过程。	布尔值	无	否
待处理节点	待添加节点的待定节点 ID。您可以使用 ListPendingNodes 方法列出所有待处理的节点。	整数数组	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
自动安装	添加的节点是否返回到工厂映像中。	布尔值
节点	一个对象数组，将之前的“pendingNodeID”映射到“nodeID”。当您添加一个正在运行不兼容软件版本的待处理节点时，此数组包含一个 asyncHandle 值，您可以使用 GetAsyncResult 方法查询自动映像过程的状态。	JSON 对象数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "AddNodes",
  "params": {
    "autoInstall" : true,
    "pendingNodes" : [1]
  },
  "id":1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  id: null,
  result: {
    autoInstall: true,
    nodes: [
      {
        activeNodeKey: "giAm2ep1hA",
        assignedNodeID: 6,
        asyncHandle: 3,
        cip: "10.10.5.106",
        mip: "192.168.133.106",
        pendingNodeID: 2,
        platformInfo: {
          chassisType: "R620",
          cpuModel: "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 0 @ 2.50GHz",
          nodeMemoryGB: 72,
          nodeType: "SF3010"
        },
        sip: "10.10.5.106",
        softwareVersion: "9.0.0.1077"
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- [AddDrives](#)
- [获取异步结果](#)
- [列出所有节点](#)
- [修改虚拟网络](#)

清除集群故障

你可以使用 `ClearClusterFaults` 清除有关当前故障和先前检测到的故障信息的方法。已解决的故障和未解决的故障都可以清除。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
故障类型	确定需要清除的故障类型。可能值： • 当前的： 当前已检测到但尚未解决的故障。 • 已解决：之前已检测到并已解决的故障。 • 全部：包括当前故障和已解决的故障。故障状态可以通过故障对象的“已解决”字段来确定。	string	resolved	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ClearClusterFaults",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

创建集群接口首选项

这 `CreateClusterInterfacePreference` 该方法使与运行 Element 软件的存储集群集成的系统能够在存储集群上创建和存储任意信息。此方法仅供内部使用。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
name	集群接口首选项的名称。	string	无	是
value	集群接口首选项的值。	string	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CreateClusterInterfacePreference",
  "params": {
    "name": "prefname",
    "value": "testvalue"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

11.0

删除集群接口首选项

这 `DeleteClusterInterfacePreference` 该方法使与运行 Element 软件的存储集群集成的系统能够删除现有的集群接口首选项。此方法仅供内部使用。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
name	要删除的集群接口首选项的名称。	string	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DeleteClusterInterfacePreference",
  "params": {
    "name": "prefname"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

11.0

禁用功能

你可以使用 `DisableFeature` 禁用方法 `VolumeLoadBalanceOnActualIOPS` 特征。
`VolumeLoadBalanceOnActualIOPS` 默认情况下已禁用。

如果尝试禁用其他功能（例如 VVols），则会出现以下错误消息：



```
{"error":{"code":500,"message":"VolumeLoadBalanceOnActualIOPS is the only feature that can be disabled","name":"xAPINotPermitted"},"id":null}
```

参数

该方法有以下输入参数。

名称	描述	类型	默认值	必填项
功能	禁用集群功能。可能的值： VolumeLoadBalanceOnActualIOPS：禁用基于实际 IOPS 而非最小 IOPS 的切片均衡。	string	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DisableFeature",
  "params": {
    "feature" : "VolumeLoadBalanceOnActualIOPS"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

12.8

启用功能

你可以使用 `EnableFeature` 启用默认情况下禁用的集群功能（例如 VVols）的方法。

参数

该方法有以下输入参数。



对于运行 Element 软件 11.x 的系统，在设置保护域监控之前或之后启用虚拟卷会导致集群保护域功能仅在节点级别运行。

名称	描述	类型	默认值	必填项
功能	启用集群功能。可能值： • `fips` 启用 FIPS 140-2 认证的 HTTPS 通信加密。 • `FipsDrives` 为存储集群启用 FIPS 140-2 驱动器支持。 • `SnapMirror` 启用 SnapMirror 复制集群功能。 • `VolumeLoadBalanceOnActualIOPS` 启用基于实际 IOPS 而非最小 IOPS 的切片均衡。从 Element 12.8 版本开始可用。 • `vvols` 启用 Element 软件 VVols 集群功能。	string	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "EnableFeature",
  "params": {
    "feature" : "vvols"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取集群容量

您可以使用 `GetClusterCapacity` 返回整个存储集群的高级容量测量结果。此方法返回可用于计算 Element Web UI 中显示的效率率的字段。您可以在脚本中使用效率计算来返回精简配置、重复数据删除、压缩和整体效率的效率率。

效率计算

使用以下公式计算精简配置、重复数据删除和压缩。这些公式适用于 Element 8.2 及更高版本。

- 精简配置因子 = (非零块 + 零块) / 非零块
- 去重因子 = (非零块数 + 快照非零块数) / 唯一块数
- 压缩因子 = (唯一块数 * 4096) / (唯一块数已用空间 * 0.93)

总体效率率计算

使用以下公式，根据精简配置、重复数据删除和压缩效率计算结果来计算集群整体效率。

- 效率因子 = 精简配置因子 * 去重因子 * 压缩因子

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
集群容量	存储集群的容量测量。	集群容量

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetClusterCapacity",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "clusterCapacity": {
      "activeBlockSpace": 236015557096,
      "activeSessions": 20,
      "averageIOPS": 0,
      "clusterRecentIOSize": 0,
      "currentIOPS": 0,
      "maxIOPS": 150000,
      "maxOverProvisionableSpace": 259189767127040,
      "maxProvisionedSpace": 51837953425408,
      "maxUsedMetadataSpace": 404984011161,
      "maxUsedSpace": 12002762096640,
      "nonZeroBlocks": 310080350,
      "peakActiveSessions": 20,
      "peakIOPS": 0,
      "provisionedSpace": 1357931085824,
      "snapshotNonZeroBlocks": 0,
      "timestamp": "2016-10-17T21:24:36Z",
      "totalOps": 1027407650,
      "uniqueBlocks": 108180156,
      "uniqueBlocksUsedSpace": 244572686901,
      "usedMetadataSpace": 8745762816,
      "usedMetadataSpaceInSnapshots": 8745762816,
      "usedSpace": 244572686901,
      "zeroBlocks": 352971938
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取集群完整阈值

你可以使用 `GetClusterFullThreshold` 查看集群填充程度阶段设置的方法。此方法返回集群的所有饱和度指标。



当集群达到块集群饱和的错误阶段时，随着集群接近临界阶段，所有卷上的最大 IOPS 将线性减少到卷的最小 IOPS。这有助于防止集群达到块集群已满的临界阶段。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
块满	集群当前计算出的块填充度级别。 • stage1Happy：无警报或错误情况。对应于网页用户界面中的“健康”状态。 • stage2Aware：无警报或错误情况。对应于网页用户界面中的“健康”状态。 • stage3Low：您的系统无法提供冗余数据保护，以应对两个非同时发生的节点故障。对应于网页用户界面中的*警告*状态。您可以在 Web UI 中配置此级别（默认情况下，系统会在容量低于错误状态 3% 时触发此警报）。 • stage4严重：系统无法提供来自单个节点故障的冗余数据保护。无法创建任何新卷或克隆。对应于元素用户界面中的*错误*状态。 • stage5完全消耗：完全消耗。集群为只读，iSCSI 连接保持连接，但所有写入操作均已暂停。对应于元素用户界面中的*严重*状态。	string
饱腹感	反映了“块完整性”和“元数据完整性”之间的最高完整性级别。	string
最大元数据超配额因子	该值代表元数据空间相对于可用空间可以超额配置的次数。例如，如果元数据空间足以存储 100 TiB 的卷，并且该数字设置为 5，则可以创建 500 TiB 的卷。	整数

名称	描述	类型
元数据完整性	集群当前元数据完整性的计算级别。 • stage1Happy：无警报或错误情况。对应于网页用户界面中的“健康”状态。 • stage2Aware：无警报或错误情况。对应于网页用户界面中的“健康”状态。 • stage3Low：您的系统无法提供冗余数据保护，以应对两个非同时发生的节点故障。对应于网页用户界面中的*警告*状态。您可以在 Web UI 中配置此级别（默认情况下，系统会在容量低于错误状态 3% 时触发此警报）。 • stage4严重：系统无法提供来自单个节点故障的冗余数据保护。无法创建任何新卷或克隆。对应于元素用户界面中的*错误*状态。 • stage5完全消耗：完全消耗。集群为只读，iSCSI 连接保持连接，但所有写入操作均已暂停。对应于元素用户界面中的*严重*状态。	string
切片储备已用阈值百分比	错误情况。如果预留切片利用率大于此值，则会触发系统警报。	整数
stage2AwareThreshold	意识状态。为第二阶段聚类阈值级别设置的值。	整数
stage2BlockThresholdBytes	集群使用的字节数达到 2 级条件时，就会出现该条件。	整数
stage2MetadataThresholdBytes	集群使用的元数据字节数，达到 2 阶段满负荷状态时，集群将达到该状态。	
stage3BlockThresholdBytes	集群使用的存储字节数，达到 3 级满负荷状态时，集群将达到该状态。	整数

名称	描述	类型
stage3BlockThresholdPercent	第三阶段设定的百分比值。当达到此使用百分比时，警报日志中会发布警告。	整数
stage3LowThreshold	错误情况。集群容量不足时触发系统警报的阈值。	整数
stage3MetadataThresholdBytes	集群使用的元数据字节数，达到 3 级满状态时，集群将达到该状态。	整数
stage3MetadataThresholdPercent	元数据完整性第三阶段设定的百分比值。当达到此使用百分比时，警报日志中将发布警告。	整数
stage4BlockThresholdBytes	集群使用的存储字节数，达到 4 级满负荷状态时，集群将达到该存储字节数。	整数
stage4CriticalThreshold	错误情况。当集群容量严重不足时，系统会发出警报以发出警告。	整数
stage4MetadataThresholdBytes	集群使用的元数据字节数，达到 4 级满状态时，集群将达到该状态。	整数
stage5BlockThresholdBytes	集群使用的存储字节数，达到 5 级满负荷状态时，集群将达到该状态。	整数
stage5MetadataThresholdBytes	集群使用的元数据字节数，达到 5 级满状态时，集群将达到该状态。	整数
sumTotalClusterBytes	集群的物理容量，以字节为单位。	整数
sumTotalMetadataClusterBytes	可用于存储元数据的总空间量。	整数
已用簇字节总和	集群上使用的存储字节数。	整数
sumUsedMetadataClusterBytes	用于存储元数据的卷驱动器空间量。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method" : "GetClusterFullThreshold",
  "params" : {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id":1,
  "result":{
    "blockFullness":"stage1Happy",
    "fullness":"stage3Low",
    "maxMetadataOverProvisionFactor":5,
    "metadataFullness":"stage3Low",
    "sliceReserveUsedThresholdPct":5,
    "stage2AwareThreshold":3,
    "stage2BlockThresholdBytes":2640607661261,
    "stage3BlockThresholdBytes":8281905846682,
    "stage3BlockThresholdPercent":5,
    "stage3LowThreshold":2,
    "stage4BlockThresholdBytes":8641988709581,
    "stage4CriticalThreshold":1,
    "stage5BlockThresholdBytes":12002762096640,
    "sumTotalClusterBytes":12002762096640,
    "sumTotalMetadataClusterBytes":404849531289,
    "sumUsedClusterBytes":45553617581,
    "sumUsedMetadataClusterBytes":31703113728
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[修改集群完整阈值](#)

获取集群硬件信息

你可以使用 `GetClusterHardwareInfo` 获取集群中所有光纤通道节点、iSCSI 节点和驱动器的硬件状态和信息的方法。这通常包括制造商、供应商、版本和其他相关的硬件识别信

息。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
type	回复中只能包含以下一种硬件信息。可能值： • 驱动方式： 列表仅用于传递响应中的信息。 • nodes：仅列出响应中的节点信息。 • 全部：响应中包含驱动器和节点信息。 如果省略此参数，则假定类型为 all。	string	所有	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
集群硬件信息	集群中所有节点和驱动器的硬件信息。输出中的每个对象都标有给定节点的节点 ID。	硬件信息

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetClusterHardwareInfo",
  "params": {
    "type": "all"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

由于此回复示例篇幅较长，因此已在补充主题中进行了记录。

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[获取集群硬件信息](#)

获取集群信息

你可以使用 `GetClusterInfo` 返回集群配置信息的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
集群信息	集群信息。	集群信息

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetClusterInfo",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：


```

{
  "id": null,
  "result": {
    "clusterInfo": {
      "attributes": {},
      "defaultProtectionScheme": "doubleHelix",
      "enabledProtectionSchemes": [
        "doubleHelix"
      ],
      "encryptionAtRestState": "disabled",
      "ensemble": [
        "10.10.10.32",
        "10.10.10.33",
        "10.10.10.34",
        "10.10.10.35",
        "10.10.10.36"
      ],
      "mvip": "10.10.11.225",
      "mvipInterface": "Bond1G",
      "mvipNodeID": 1,
      "mvipVlanTag": "0",
      "name": "ClusterName",
      "repCount": 2,
      "softwareEncryptionAtRestState": "disabled",
      "supportedProtectionSchemes": [
        "doubleHelix"
      ],
      "svip": "10.10.10.111",
      "svipInterface": "Bond10G",
      "svipNodeID": 1,
      "svipVlanTag": "0",
      "uniqueID": "ahf7",
      "uuid": "bcfd04b6-9151-4b3a-a6fa-bca22dd145cd",
      "volumeLoadBalanceOnActualIopsState": "enabled"
    }
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

获取集群接口首选项

这 `GetClusterInterfacePreference` 该方法使与运行 Element 软件的存储集群集成的系统

能够获取有关现有集群接口首选项的信息。此方法仅供内部使用。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
name	集群接口首选项的名称。	string	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
偏爱	请求的集群接口首选项的名称和值。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetClusterInterfacePreference",
  "params": {
    "name": "prefname"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "preference": {
      "name": "prefname",
      "value": "testvalue"
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

11.0

获取集群主节点ID

你可以使用 `GetClusterMasterNodeID` 用于检索执行集群范围管理任务并持有存储虚拟 IP 地址 (SVIP) 和管理虚拟 IP 地址 (MVIP) 的节点的 ID 的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
nodeID	主节点的ID。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetClusterMasterNodeID",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1
  "result": {
    "nodeID": 1
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取集群统计信息

你可以使用 `GetClusterStats` 获取集群高级活动测量值的方法。返回的值是自集群创建以来累积的。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
集群统计	集群活动信息。	集群统计

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetClusterStats",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "clusterStats": {
      "actualIOPS": 9376,
      "averageIOPSize": 4198,
      "clientQueueDepth": 8,
      "clusterUtilization": 0.09998933225870132,
      "latencyUsec": 52,
      "normalizedIOPS": 15000,
      "readBytes": 31949074432,
      "readBytesLastSample": 30883840,
      "readLatencyUsec": 27,
      "readLatencyUsecTotal": 182269319,
      "readOps": 1383161,
      "readOpsLastSample": 3770,
      "samplePeriodMsec": 500,
      "servicesCount": 3,
      "servicesTotal": 3,
      "timestamp": "2017-09-09T21:15:39.809332Z",
      "unalignedReads": 0,
      "unalignedWrites": 0,
      "writeBytes": 8002002944,
      "writeBytesLastSample": 7520256,
      "writeLatencyUsec": 156,
      "writeLatencyUsecTotal": 231848965,
      "writeOps": 346383,
      "writeOpsLastSample": 918
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取集群版本信息

你可以使用 `GetClusterVersionInfo` 检索集群中每个节点上运行的 Element 软件版本信息的方法。该方法还会返回有关当前正在升级软件的节点的信息。

集群版本信息对象成员

该方法具有以下对象成员：

名称	描述	类型
nodeID	节点的 ID。	整数
节点内部修订	节点的内部软件版本。	string
节点版本	节点的软件版本。	string

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
集群 API 版本	集群上当前的 API 版本。	string
集群版本	集群上当前运行的 Element 软件版本。	string
集群版本信息	集群中节点的列表，以及每个节点的版本信息。	JSON 对象数组
待定集群版本	如果存在，则表示集群软件当前正在升级或回滚到的版本。	string
软件版本信息	升级状态。对象成员： • 当前版本： 节点上当前的软件版本。 • nodeID：要从 currentVersion 升级到 pendingVersion 的节点的 ID。如果没有正在进行的升级，则此字段为 0（零）。 • packageName：要安装的软件包的名称。 • pendingVersion：正在安装的软件版本。 • startTime：安装开始的日期和时间，采用 UTC+0 格式。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetClusterVersionInfo",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "clusterAPIVersion": "6.0",
    "clusterVersion": "6.1382",
    "clusterVersionInfo": [
      {
        "nodeID": 1,
        "nodeInternalRevision": "BuildType=Release Element=carbon
Release=carbon ReleaseShort=carbon Version=6.1382 sfdev=6.28
Repository=dev Revision=061511b1e7fb BuildDate=2014-05-28T18:26:45MDT",
        "nodeVersion": "6.1382"
      },
      {
        "nodeID": 2,
        "nodeInternalRevision": "BuildType=Release Element=carbon
Release=carbon ReleaseShort=carbon Version=6.1382 sfdev=6.28
Repository=dev Revision=061511b1e7fb BuildDate=2014-05-28T18:26:45MDT",
        "nodeVersion": "6.1382"
      },
      {
        "nodeID": 3,
        "nodeInternalRevision": "BuildType=Release Element=carbon
Release=carbon ReleaseShort=carbon Version=6.1382 sfdev=6.28
Repository=dev Revision=061511b1e7fb BuildDate=2014-05-28T18:26:45MDT",
        "nodeVersion": "6.1382"
      },
      {
        "nodeID": 4,
        "nodeInternalRevision": "BuildType=Release Element=carbon
Release=carbon ReleaseShort=carbon Version=6.1382 sfdev=6.28
Repository=dev Revision=061511b1e7fb BuildDate=2014-05-28T18:26:45MDT",
        "nodeVersion": "6.1382"
      }
    ],
    "softwareVersionInfo": {
      "currentVersion": "6.1382",
      "nodeID": 0,
      "packageName": "",
      "pendingVersion": "6.1382",
      "startTime": ""
    }
  }
}

```


自版本以来的新版本

9.6

获取功能状态

你可以使用 `GetFeatureStatus` 获取聚类特征状态的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
功能	集群特征的状态。如果没有提供值，系统将返回所有功能的状态。可能值： • Vvols：检索 VVols 集群功能的状态。 • SnapMirror：检索 SnapMirror 复制集群功能的状态。 • Fips：检索 HTTPS 通信功能的 FIPS 140-2 加密状态。 • FipsDrives：检索 FIPS 140-2 驱动器加密功能的状态。 • VolumeLoadBalanceOnActualIOPS：根据实际 IOPS 而不是最小 IOPS 功能检索切片均衡状态。从 Element 12.8 版本开始可用。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
features	一个要素对象数组，表示要素名称及其状态。对象成员： • feature: (字符串) 功能的名称。 • 已启用：（布尔值）该功能是否已启用。	JSON 对象数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetFeatureStatus",
  "params": {
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "features": [
      {
        "enabled": true,
        "feature": "Vvols"
      },
      {
        "enabled": true,
        "feature": "SnapMirror"
      },
      {
        "enabled": true,
        "feature": "Fips"
      },
      {
        "enabled": true,
        "feature": "FipsDrives"
      },
      {
        "enabled": true,
        "feature": "VolumeLoadBalanceOnActualIOPS"
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取登录会话信息

你可以使用 `GetLoginSessionInfo` 返回登录身份验证会话对登录 shell 和 TUI 均有效的时间段的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
登录会话信息	包含身份验证过期时间的对象。可能返回的对象： • 暂停： 此会话超时并过期的时间（以分钟为单位）。格式为 H:mm:ss。例如：1:30:00、20:00、5:00。无论超时时间是以何种格式输入的，所有前导零和冒号都会被删除。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetLoginSessionInfo",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result" : {
    "loginSessionInfo" : {
      "timeout" : "30:00"
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取节点硬件信息

你可以使用 `GetNodeHardwareInfo` 返回指定节点的所有硬件信息和状态的方法。这通常包括制造商、供应商、版本和其他相关的硬件识别信息。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
nodeID	请求硬件信息的节点的 ID。如果指定了光纤通道节点，则返回有关光纤通道节点的信息。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
节点硬件信息	指定节点ID的硬件信息。输出中的每个对象都标有给定节点的节点 ID。	硬件信息

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetNodeHardwareInfo",
  "params": {
    "nodeID": 1
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

由于此回复示例篇幅较长，因此已在补充主题中进行了记录。

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[GetNodeHardwareInfo（光纤通道节点的输出）](#)

[获取节点硬件信息（iSCSI 输出）](#)

获取节点统计信息

你可以使用 `GetNodeStats` 获取单个节点的高级活动测量值的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
nodeID	指定要返回统计信息的节点的 ID。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
节点统计	节点活动信息。	节点统计

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetNodeStats",
  "params": {
    "nodeID": 5
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "nodeStats": {
      "cBytesIn": 1579657943924,
      "cBytesOut": 1683056745816,
      "count": 119529,
      "cpu": 0,
      "cpuTotal": 56289,
      "mBytesIn": 475476878,
      "mBytesOut": 269270423,
      "networkUtilizationCluster": 0,
      "networkUtilizationStorage": 0,
      "nodeHeat": {
        "primaryTotalHeat": 0.00098,
        "recentPrimaryTotalHeat": 0.00099,
        "recentTotalHeat": 0.00099,
        "totalHeat": 0.00098
      },
      "readLatencyUsecTotal": 10125300382,
      "readOps": 15640075,
      "sBytesIn": 1579657943924,
      "sBytesOut": 1683056745816,
      "ssLoadHistogram": {
        "Bucket0": 4873,
        "Bucket1To19": 6301620,
        "Bucket20To39": 396452,
        "Bucket40To59": 142,
        "Bucket60To79": 0,
        "Bucket80To100": 0
      },
      "timestamp": "2024-03-04T20:13:22.105428Z",
      "usedMemory": 106335510528,
      "writeLatencyUsecTotal": 7314512535,
      "writeOps": 59154830
    }
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

ListActiveNodes

你可以使用 `ListActiveNodes` 返回集群中当前活动节点列表的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
节点	集群中活跃节点的列表。	节点 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListActiveNodes",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

由于此回复示例篇幅较长，因此已在补充主题中进行了记录。

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[ListActiveNodes](#)

列出所有节点

你可以使用 `ListAllNodes` 列出集群中活动节点和待处理节点的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
节点	描述集群中活动节点的对象列表。	节点
待处理活动节点	描述集群中待激活节点的对象列表。	待处理活动节点大批
待处理节点	描述集群待处理节点的对象列表。	待处理节点大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListAllNodes",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "nodes": [
      {
        "associatedFServiceID": 0,
        "associatedMasterServiceID": 1,
        "attributes": {},
        "chassisName": "CT5TV12",
        "cip": "10.1.1.1",
        "cipi": "Bond10G",
        "fibreChannelTargetPortGroup": null,
        "mip": "10.1.1.1",
        "mipi": "Bond1G",
        "name": "NLABP0704",
        "nodeID": 1,
        "nodeSlot": "",
        "platformInfo": {
          "chassisType": "R620",
          "cpuModel": "Intel",
          "nodeMemoryGB": 72,
          "nodeType": "SF3010",
          "platformConfigVersion": "0.0.0.0"
        },
        "sip": "10.1.1.1",
        "sipi": "Bond10G",
        "softwareVersion": "11.0",
        "uuid": "4C4C4544-0054",
        "virtualNetworks": []
      }
    ],
    "pendingActiveNodes": [],
    "pendingNodes": []
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

列出集群故障

您可以使用 `ListClusterFaults` 用于列出集群上检测到的任何故障信息的方法。通过这种方法，您可以列出当前存在的故障以及已解决的故障。系统每 30 秒缓存一次故障。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
最佳实践	包括由次优系统配置引发的故障。可能值： • true • false	布尔值	无	否
故障类型	确定返回的故障类型。可能值： • 当前：列出所有未解决的活动故障。 • 已解决：列出之前已检测并已解决的故障。 • 全部：列出当前故障和已解决的故障。您可以在故障对象的“resolved”成员中查看故障状态。	string	所有	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
故障	描述所请求的集群故障的对象。	过错

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListClusterFaults",
  "params": {
    "faultTypes": "current",
    "bestPractices": true
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "faults": [
      {
        "blocksUpgrade": false,
        "clusterFaultID": 3,
        "code": "driveAvailable",
        "data": null,
        "date": "2024-04-03T22:22:56.660275Z",
        "details": "Node ID 1 has 6 available drive(s).",
        "driveID": 0,
        "driveIDs": [],
        "externalSource": "",
        "networkInterface": "",
        "nodeHardwareFaultID": 0,
        "nodeID": 1,
        "resolved": true,
        "resolvedDate": "2024-04-03T22:24:54.598693Z",
        "serviceID": 0,
        "severity": "warning",
        "type": "drive"
      },
      {
        "clusterFaultID": 9,
        "code": "disconnectedClusterPair",
        "data": null,
        "date": "2016-04-26T20:40:08.736597Z",
        "details": "One of the clusters in a pair may have become
misconfigured or disconnected. Remove the local pairing and retry pairing
the clusters. Disconnected Cluster Pairs: []. Misconfigured Cluster Pairs:
[3]",
        "driveID": 0,
        "driveIDs": [],
        "nodeHardwareFaultID": 0,
        "nodeID": 0,
        "resolved": false,
        "resolvedDate": "",
        "serviceID": 0,
        "severity": "warning",
        "type": "cluster"
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

列出集群接口首选项

这 `ListClusterInterfacePreference` 该方法使与运行 Element 软件的存储集群集成的系统能够列出存储在系统中的现有集群接口首选项。此方法仅供内部使用。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
首选项	当前存储在存储集群上的集群接口对象列表，每个对象包含首选项的名称和值。	JSON 对象数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListClusterInterfacePreferences",
  "params": {
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "preferences": [
      {
        "name": "prefname",
        "value": "testvalue"
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

11.0

事件列表

你可以使用 `ListEvents` 列出集群上检测到的事件的方法，按从旧到新的顺序排序。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
驱动器ID	指定仅返回具有此驱动器 ID 的事件。	整数	0	否
endEventID	确定要返回的事件 ID 范围的结尾。	整数	(无限)	否
发布时间结束	指定仅返回早于此时间发布的事件。	string	0	否
报告结束时间	指定仅返回早于此时间报告的事件。	string	0	否
事件类型	指定要返回的事件类型。看 event 可能的事件类型。	string	0	否
最大事件	指定要返回的最大事件数。	整数	(无限)	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
nodeID	指定仅返回具有此节点 ID 的事件。	整数		
服务ID	指定仅返回具有此服务 ID 的事件。			
开始事件ID	确定要返回的一系列事件的开始。	整数	0	否
开始发布时间	指定仅返回此时间之后发布的事件。	string	0	否
开始报告时间	指定仅返回此时间之后报告的事件。	string	0	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
事件	事件列表。	event 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListEvents",
  "params": {
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id":1,
  "result":{
    "events":[
      {
```



```

    "details":
      {
        "paramGCGeneration":1431550800,
        "paramServiceID":2
      },
    "driveID":0,
    "eventID":2131,
    "eventInfoType":"gcEvent",
    "message":"GC Cluster Coordination Complete",
    "nodeID":0,
    "serviceID":2,
    "severity":0,
    "timeOfPublish":"2015-05-13T21:00:02.361354Z",
    "timeOfReport":"2015-05-13T21:00:02.361269Z"
  }, {
    "details":
      {
        "eligibleBS":[5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,24,25,26,27,28,29,30
,31,40,41,42,43,44,45,46,47,52,53,54,55,56,57,58,59,60],
        "generation":1431550800,
        "participatingSS":[23,35,39,51]
      },
    "driveID":0,
    "eventID":2130,
    "eventInfoType":"gcEvent",
    "message":"GCStarted",
    "nodeID":0,
    "serviceID":2,
    "severity":0,
    "timeOfPublish":"2015-05-13T21:00:02.354128Z",
    "timeOfReport":"2015-05-13T21:00:02.353894Z"
  }, {
    "details":"","
    "driveID":0,
    "eventID":2129,
    "eventInfoType":"tSEvent",
    "message":"return code:2 t:41286 tt:41286 qcc:1 qd:1 qc:1 vrc:1
tt:2 ct:Write etl:524288",
    "nodeID":0,
    "serviceID":0,
    "severity":0,
    "timeOfPublish":"2015-05-13T20:45:21.586483Z",
    "timeOfReport":"2015-05-13T20:45:21.586311Z"
  }
]

```

```
}  
}
```

自版本以来的新版本

9.6

列出节点统计信息

你可以使用 `ListNodeStats` 查看存储集群中所有存储节点的高级活动测量的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
节点统计	存储节点活动信息。	节点统计

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{  
  "method": "ListNodeStats",  
  "params": {},  
  "id" : 1  
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "nodeStats": {
      "nodes": [
        {
          "cBytesIn": 223022159806,
          "cBytesOut": 206324217921,
          "count": 17274,
          "cpu": 0,
          "cpuTotal": 9796,
          "mBytesIn": 608219007,
          "mBytesOut": 3487659798,
          "networkUtilizationCluster": 0,
          "networkUtilizationStorage": 0,
          "nodeHeat": {
            "primaryTotalHeat": 0.00028,
            "recentPrimaryTotalHeat": 0.0,
            "recentTotalHeat": 0.00097,
            "totalHeat": 0.00138
          },
          "nodeID": 1,
          "readLatencyUSecTotal": 8964,
          "readOps": 29544,
          "sBytesIn": 223022159806,
          "sBytesOut": 206324217921,
          "ssLoadHistogram": {
            "Bucket0": 5083,
            "Bucket1To19": 5637426,
            "Bucket20To39": 19389,
            "Bucket40To59": 156,
            "Bucket60To79": 0,
            "Bucket80To100": 0
          },
          "timestamp": "2024-02-27T18:21:26.183659Z",
          "usedMemory": 104828780544,
          "writeLatencyUSecTotal": 271773335,
          "writeOps": 23898
        }
      ]
    }
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

列出 **iSCSI** 会话

你可以使用 `ListISCSISessions` 列出集群中卷的 iSCSI 连接信息的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
会议	每个 iSCSI 会话的信息。	会议

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListISCSISessions",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "sessions": [
      {
        "accountID": 1,
        "accountName": "account1",
        "authentication": {
          "authMethod": "CHAP",
          "chapAlgorithm": "SHA3_256",
          "chapUsername": "iqn.1994-05.com."redhat:1cf11f3eed3",
          "direction": "two-way"
        },
        "createTime": "2022-10-03T22:02:49.121723Z",
        "driveID": 23,
        "driveIDs": [23],
        "initiator": null,
        "initiatorIP": "10.1.1.1:37138",
        "initiatorName": "iqn.2010-01.net.solidfire.eng:c",
        "initiatorPortName": "iqn.2010-
01.net.solidfire.eng:c,i,0x23d860000",
        "initiatorSessionID": 9622126592,
        "msSinceLastIscsiPDU": 243,
        "msSinceLastScsiCommand": 141535021,
        "nodeID": 3,
        "serviceID": 6,
        "sessionID": 25769804943,
        "targetIP": "10.1.1.2:3260",
        "targetName": "iqn.2010-01.com.solidfire:a7sd.3",
        "targetPortName": "iqn.2010-01.com.solidfire:a7sd.3,t,0x1",
        "virtualNetworkID": 0,
        "volumeID": 3,
        "volumeInstance": 140327214758656
      }
      ...
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

列表服务

你可以使用 `ListServices` 列出集群中正在运行的节点、驱动器、当前软件和其他服务的服务信息的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
services	在驱动器和节点上运行的服务。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListServices",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
"id": 1,
"result": {
  "services": [
    {
      "drive": {
        "assignedService": 22,
        "asyncResultIDs": [],
        "attributes": {},
        "capacity": 300069052416,
        "customerSliceFileCapacity": 0,
        "driveID": 5,
        "driveStatus": "assigned",
        "driveType": "block",
        "failCount": 0,
        "nodeID": 4,
```

```

        "reservedSliceFileCapacity": 0,
        "serial": "scsi-SATA_INTEL_SSDSC2",
        "slot": 3
    },
    "drives": [
        {
            "assignedService": 22,
            "asyncResultIDs": [],
            "attributes": {},
            "capacity": 300069052416,
            "customerSliceFileCapacity": 0,
            "driveID": 5,
            "driveStatus": "assigned",
            "driveType": "Block",
            "failCount": 0,
            "nodeID": 4,
            "reservedSliceFileCapacity": 0,
            "serial": "scsi-SATA_INTEL_SSDSC2",
            "slot": 3
        }
    ],
    "node": {
        "associatedFServiceID": 0,
        "associatedMasterServiceID": 1,
        "attributes": {},
        "cip": "10.117.63.18",
        "cipi": "Bond10G",
        "fibreChannelTargetPortGroup": null,
        "mip": "10.117.61.18",
        "mipi": "Bond1G",
        "name": "node4",
        "nodeID": 4,
        "nodeSlot": "",
        "platformInfo": {
            "chassisType": "R620",
            "cpuModel": "Intel(R) Xeon(R) CPU",
            "nodeMemoryGB": 72,
            "nodeType": "SF3010",
            "platformConfigVersion": "10.0"
        },
        "sip": "10.117.63.18",
        "sipi": "Bond10G",
        "softwareVersion": "10.0",
        "uuid": "4C4C4544-0053",
        "virtualNetworks": []
    },

```

```

        "service": {
            "associatedBV": 0,
            "associatedTS": 0,
            "associatedVS": 0,
            "asyncResultIDs": [
                1
            ],
            "driveID": 5,
            "driveIDs": [
                5
            ],
            "firstTimeStartup": true,
            "ipcPort": 4008,
            "iscsiPort": 0,
            "nodeID": 4,
            "serviceID": 22,
            "serviceType": "block",
            "startedDriveIDs": [],
            "status": "healthy"
        }
    }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

列出待处理节点

你可以使用 `ListPendingNodes` 列出系统中待处理的存储节点的方法。待添加节点是指正在运行并已配置为加入存储集群，但尚未通过 AddNodes API 方法添加的存储节点。

IPv4 和 IPv6 管理地址

注意 `ListPendingNodes` 不列出管理 IP 地址 (MIP) 和管理虚拟 IP 地址 (MVIP) 具有不同地址类型的待处理节点。例如，如果一个待处理节点具有 IPv6 MVIP 和 IPv4 MIP，`ListPendingNodes` 结果中不会包含该节点。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
待处理节点	集群中待处理节点的列表。	待处理节点 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListPendingNodes",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 3,
  "result": {
    "pendingNodes": [
      {
        "assignedNodeID": 0,
        "cip": "10.26.65.101",
        "cipi": "Bond10G",
        "compatible": true,
        "mip": "172.26.65.101",
        "mipi": "Bond1G",
        "name": "VWC-EN101",
        "pendingNodeID": 1,
        "platformInfo": {
          "chassisType": "R620",
          "cpuModel": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 0 @ 2.50GHz",
          "nodeMemoryGB": 72,
          "nodeType": "SF3010"
        },
        "sip": "10.26.65.101",
        "sipi": "Bond10G",
        "softwareVersion": "9.0.0.1554",
        "uuid": "4C4C4544-0048-4410-8056-C7C04F395931"
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[AddNodes](#)

列出待处理活动节点

你可以使用 `ListPendingActiveNodes` 列出集群中处于 PendingActive 状态（介于 pending 和 active 状态之间）的节点的方法。处于此状态的节点将被恢复到出厂设置。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
待处理活动节点	列出系统中所有 PendingActive 节点的详细信息的对象列表。	待处理活动节点大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListPendingActiveNodes",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  id: null,
  result: {
    pendingActiveNodes: [
      {
        activeNodeKey: "5rPHP3lTAO",
        assignedNodeID: 5,
        asyncHandle: 2,
        cip: "10.10.5.106",
        mip: "192.168.133.106",
        pendingNodeID: 1,
        platformInfo: {
          chassisType: "R620",
          cpuModel: "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 0 @ 2.50GHz",
          nodeMemoryGB: 72,
          nodeType: "SF3010"
        },
        sip: "10.10.5.106",
        softwareVersion: "9.0.0.1077"
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

修改集群完整阈值

您可以使用 `ModifyClusterFullThreshold` 用于改变系统在存储集群接近一定容量利用率时生成事件的级别的方法。您可以使用阈值设置来指示系统发出警告之前可接受的已用块存储量。

例如，如果您希望在系统块存储利用率低于“错误”级别 3% 时收到警报，请为 `stage3BlockThresholdPercent` 参数输入值“3”。如果达到此级别，系统将向集群管理控制台中的事件日志发送警报。

参数

该方法有以下输入参数：



您必须至少选择一个参数。

名称	描述	类型	默认值	必填项
最大元数据超配额因子	该值代表元数据空间相对于可用空间可以超额配置的次数。例如，如果元数据空间足以存储 100 TiB 的卷，并且该数字设置为 5，则可以创建 500 TiB 的卷。	整数	5	否
stage2AwareThreshold	系统触发容量通知前，集群中剩余容量的节点数。	整数	无	否
stage3BlockThresholdPercent	低于“错误”阈值的块存储利用率百分比，会导致系统触发集群“警告”警报。	整数	无	否
stage3MetadataThresholdPercent	元数据存储利用率低于“错误”阈值的百分比，会导致系统触发集群“警告”警报。	整数	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型

块满	集群当前计算出的块填充度级别。 • stage1Happy：无警报或错误情况。对应于网页用户界面中的“健康”状态。 • stage2Aware：无警报或错误情况。对应于网页用户界面中的“健康”状态。 • stage3Low：您的系统无法提供冗余数据保护，以应对两个非同时发生的节点故障。对应于网页用户界面中的*警告*状态。您可以在 Web UI 中配置此级别（默认情况下，系统会在容量低于错误状态 3% 时触发此警报）。 • stage4严重：系统无法提供来自单个节点故障的冗余数据保护。无法创建任何新卷或克隆。对应于元素用户界面中的*错误*状态。 • stage5完全消耗：完全消耗。集群为只读，iSCSI 连接保持连接，但所有写入操作均已暂停。对应于元素用户界面中的*严重*状态。	string
饱腹感	反映了“块完整性”和“元数据完整性”之间的最高完整性级别。	string
最大元数据超配额因子	该值代表元数据空间相对于可用空间可以超额配置的次数。例如，如果元数据空间足以存储 100 TiB 的卷，并且该数字设置为 5，则可以创建 500 TiB 的卷。	整数

元数据完整性	集群当前元数据完整性的计算级别。 • stage1Happy：无警报或错误情况。对应于网页用户界面中的“健康”状态。 • stage2Aware：无警报或错误情况。对应于网页用户界面中的“健康”状态。 • stage3Low：您的系统无法提供冗余数据保护，以应对两个非同时发生的节点故障。对应于网页用户界面中的*警告*状态。您可以在 Web UI 中配置此级别（默认情况下，系统会在容量低于错误状态 3% 时触发此警报）。 • stage4严重：系统无法提供来自单个节点故障的冗余数据保护。无法创建任何新卷或克隆。对应于元素用户界面中的*错误*状态。 • stage5完全消耗：完全消耗。集群为只读，iSCSI 连接保持连接，但所有写入操作均已暂停。对应于元素用户界面中的*严重*状态。	string
切片储备已用阈值百分比	错误情况。如果预留切片利用率大于返回的 sliceReserveUsedThresholdPct 值，则会触发系统警报。	整数
stage2AwareThreshold	意识状态。为“阶段 2”集群阈值级别设置的值。	整数
stage2BlockThresholdBytes	集群使用的字节数，达到 2 阶段满负荷状态时即为该字节数。	整数
stage2MetadataThresholdBytes	集群使用的元数据字节数，达到 2 阶段满负荷状态时，集群将达到该状态。	
stage3BlockThresholdBytes	集群使用的存储字节数，达到 3 级满负荷状态时，集群将达到该状态。	整数

stage3BlockThresholdPercent	第三阶段设定的百分比值。当达到此使用百分比时，警报日志中会发布警告。	整数
stage3LowThreshold	错误情况。集群容量不足时触发系统警报的阈值。	整数
stage3MetadataThresholdBytes	集群使用的元数据字节数，达到 3 级满状态时，集群将达到该状态。	
stage4BlockThresholdBytes	集群使用的存储字节数，达到 4 级满负荷状态时，集群将达到该存储字节数。	整数
stage4CriticalThreshold	错误情况。当集群容量严重不足时，系统会发出警报以发出警告。	整数
stage4MetadataThresholdBytes	集群使用的元数据字节数，达到 4 级满状态时，集群将达到该状态。	
stage5BlockThresholdBytes	集群使用的存储字节数，达到 5 级满负荷状态时，集群将达到该状态。	整数
stage5MetadataThresholdBytes	集群使用的元数据字节数，达到 5 级满状态时，集群将达到该状态。	
sumTotalClusterBytes	集群的物理容量，以字节为单位。	整数
sumTotalMetadataClusterBytes	可用于存储元数据的总空间量。	整数
已用簇字节总和	集群上使用的存储字节数。	整数
sumUsedMetadataClusterBytes	用于存储元数据的卷驱动器空间量。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：


```
{
  "method" : "ModifyClusterFullThreshold",
  "params" : {
    "stage3BlockThresholdPercent" : 3
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "blockFullness": "stage1Happy",
    "fullness": "stage3Low",
    "maxMetadataOverProvisionFactor": 5,
    "metadataFullness": "stage3Low",
    "sliceReserveUsedThresholdPct": 5,
    "stage2AwareThreshold": 3,
    "stage2BlockThresholdBytes": 2640607661261,
    "stage3BlockThresholdBytes": 8281905846682,
    "stage3BlockThresholdPercent": 3,
    "stage3LowThreshold": 2,
    "stage4BlockThresholdBytes": 8641988709581,
    "stage4CriticalThreshold": 1,
    "stage5BlockThresholdBytes": 12002762096640,
    "sumTotalClusterBytes": 12002762096640,
    "sumTotalMetadataClusterBytes": 404849531289,
    "sumUsedClusterBytes": 45553617581,
    "sumUsedMetadataClusterBytes": 31703113728
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

修改集群接口首选项

这 `ModifyClusterInterfacePreference` 该方法使与运行 Element 软件的存储集群集成的系统能够更改现有的集群接口首选项。此方法仅供内部使用。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
name	要修改的集群接口首选项的名称。	string	无	是
value	集群接口首选项的新值。	string	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ModifyClusterInterfacePreference",
  "params": {
    "name": "testname",
    "value": "newvalue"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

11.0

RemoveNodes

您可以使用 `RemoveNodes` 移除一个或多个不再应参与集群的节点。

在移除节点之前，必须使用以下命令移除该节点包含的所有驱动器：`RemoveDrives`方法。在以下情况下，您无法删除节点：`RemoveDrives`迁移过程已完成，所有数据已从节点迁移出去。删除节点后，该节点会将自身注册为待处理节点。您可以再次添加节点或将其关闭（关闭节点会将其从待处理节点列表中移除）。

集群主节点移除

如果你使用`RemoveNodes`要移除集群主节点，该方法可能会在返回响应之前超时。如果该方法调用未能删除节点，则再次进行该方法调用。请注意，如果您要删除集群主节点以及其他节点，则应使用单独的调用来单独删除集群主节点。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
忽略集合容差变化	移除节点时，忽略集群节点故障容错性的变化。 如果存储集群采用能够容忍多个节点故障的数据保护方案，而移除节点会降低集群的节点故障容忍度，则移除节点通常会失败并报错。您可以将此参数设置为 true 以禁用集合容差检查，从而使节点删除操作成功。	布尔值	false	否
节点	要移除的节点的 NodeID 列表。	整数数组	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "RemoveNodes",
  "params": {
    "nodes" : [3,4,5]
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1
  "result" : {},
}
```

自版本以来的新版本

9.6

设置登录会话信息

你可以使用 `SetLoginSessionInfo` 设置会话登录身份验证有效期限的方法。登录期限过后，如果系统上没有任何活动，则身份验证过期。登录期限过后，要继续访问集群，需要新的登录凭据。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
timeout	集群认证到期期限。格式为 HH:mm:ss。例如：01:30:00、00:90:00 和 00:00:5400 都可以用来表示 90 分钟的超时时间。最小超时值为 1 分钟。如果未提供值或设置为零，则登录会话没有超时值。	string	30 分钟	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SetLoginSessionInfo",
  "params": {
    "timeout" : "01:30:00"
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

关闭

您可以使用 `Shutdown` 重启或关闭集群中节点的方法。您可以使用此方法关闭集群中的单个节点、多个节点或所有节点。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
节点	要重启或关闭的节点的 NodeID 列表。	整数数组	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
option	针对该集群应采取的行动。可能值： • 重启：重启集群。 • 停止：执行完全断电。	string	重启	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "Shutdown",
  "params": {
    "nodes": [
      2,
      3,
      4
    ],
    "option": "halt"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "failed": [],
    "successful": [
      6
    ]
  }
}
```

集群创建 API 方法

检查拟议集群

你可以使用 `CheckProposedCluster` 在用一组存储节点创建存储集群之前，对其进行测试，以识别尝试过程中可能出现的错误或故障，例如节点功能不平衡或双节点存储集群不支持的节点类型。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
节点	存储集群初始存储节点集的存储 IP 地址列表。	字符串数组	无	是
力量	设置为 true 可在存储集群中的所有存储节点上运行。	布尔值	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
提议的集群有效性	指示所提议的存储节点是否可以构成有效的存储集群。可能值： • true • false	布尔值
提议的聚类错误	使用建议的存储节点创建存储集群时将会出现的错误。	字符串数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CheckProposedCluster",
  "params": {
    "nodes": [
      "192.168.1.11",
      "192.168.1.12",
      "192.168.1.13",
      "192.168.1.14"
    ]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "proposedClusterValid": true,
    "proposedClusterErrors": [ ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

11.0

CreateCluster

你可以使用 `CreateCluster` 用于初始化集群中拥有“mvip”和“svip”地址的节点的方法。每个新集群都使用集群中第一个节点的管理 IP（MIP）进行初始化。该方法还会自动将所有正在配置的节点添加到集群中。每次初始化新集群时，只需使用此方法一次即可。



登录到集群的主节点并运行以下命令后：[获取引导配置](#)要获取要包含在集群中的其余节点的 IP 地址，可以对集群的主节点运行 CreateCluster 方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
接受最终用户许可协议	创建此集群时，请表明您接受最终用户许可协议。要接受最终用户许可协议，请将此参数设置为 true。	布尔值	无	是
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
启用静态软件加密	启用此参数可对静态数据使用软件加密。在所有集群上默认值为 false。启用静态软件加密后，无法在集群上禁用该功能。	布尔值	true	否
贵宾	集群在管理网络上的浮动（虚拟）IP 地址。	string	无	是
节点	构成集群的初始节点集的 CIP/SIP 地址。该节点的 IP 地址必须在列表中。	字符串数组	无	是
订单号	字母数字式销售订单号。软件平台必需。	string	无	否（基于硬件的平台） 是的（基于软件的平台）
password	集群管理员帐户的初始密码。	string	无	是
序列号	九位字母数字序列号。在某些软件平台上可能需要。	string	无	否（基于硬件的平台） 是的（基于软件的平台）
svip	存储（iSCSI）网络上集群的浮动（虚拟）IP 地址。	string	无	是
用户名	集群管理员的用户名。	string	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CreateCluster",
  "params": {
    "acceptEula": true,
    "mvip": "10.0.3.1",
    "svip": "10.0.4.1",
    "username": "Admin1",
    "password": "9R7ka4rEPa2uREtE",
    "attributes": {
      "clusteraccountnumber": "axdf323456"
    },
    "nodes": [
      "10.0.2.1",
      "10.0.2.2",
      "10.0.2.3",
      "10.0.2.4"
    ]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- ["获取引导配置"](#)

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

获取引导配置

你可以使用 `GetBootstrapConfig` 从引导配置文件中获取集群和节点信息的方法。在单个节点加入集群之前，对其使用此 API 方法。此方法返回的信息用于创建集群时的集群配置界面。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
集群名称	集群名称。	string
贵宾	集群MVIP地址。如果节点不属于任何集群，则返回空值。	string
节点名称	节点名称。	string
节点	列出所有正在等待加入集群的节点的相关信息。可能值： • chassisType: (字符串) 节点的硬件平台。 • cip: (字符串) 节点的集群 IP 地址。 • compatible: (boolean) 指示节点是否与执行 API 调用的节点兼容。 • hostname: (字符串) 节点的主机名。 • mip: (字符串) 节点的 IPv4 管理 IP 地址。 • mipV6: (字符串) 节点的 IPv6 管理 IP 地址。 • nodeType: (string) 节点的模型名称。 • version: (字符串) 节点上当前安装的软件版本。	JSON 对象数组

名称	描述	类型
svip	集群 SVIP 地址。如果节点不属于集群，则返回 null。	string
version	当前安装在被此 API 方法调用的节点上的 Element 软件版本。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetBootstrapConfig",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id":1,
  "result":{
    "clusterName":"testname",
    "nodeName":"testnode",
    "svip": "10.117.1.5",
    "mvip": "10.117.1.6",
    "nodes":[
      {
        "chassisType":"R630",
        "cip":"10.117.115.16",
        "compatible":true,
        "hostname":"NLABP1132",
        "mip":"10.117.114.16",
        "mipV6":"fd20:8b1e:b256:45a::16",
        "nodeType":"SF2405",
        "role":"Storage",
        "version":"11.0"
      },
      {
        "chassisType":"R630",
        "cip":"10.117.115.17",
        "compatible":true,
        "hostname":"NLABP1133",
        "mip":"10.117.114.17",
        "mipV6":"fd20:8b1e:b256:45a::17",
        "nodeType":"SF2405",
        "role":"Storage",
        "version":"11.0"
      },
      {
        "chassisType":"R630",
        "cip":"10.117.115.18",
        "compatible":true,
        "hostname":"NLABP1134",
        "mip":"10.117.114.18",
        "mipV6":"fd20:8b1e:b256:45a::18",
        "nodeType":"SF2405",
        "role":"Storage",
        "version":"11.0"
      }
    ],
    "version":"11.0"
  }
}

```

驱动 API 方法

AddDrives

你可以使用 `AddDrives` 向集群添加一个或多个可用驱动器的方法，使这些驱动器能够托管集群的一部分数据。

当您向集群添加存储节点或在现有节点中安装新驱动器时，新驱动器将被标记为可用，必须通过 AddDrives 添加它们才能使用。使用[列表驱动器](#)显示可添加驱动器的方法。添加硬盘时，系统会自动确定硬盘类型。

该方法为异步方法，一旦集群中驱动器重新平衡进程启动，该方法就会返回。但是，使用新添加的驱动器重新平衡集群中的数据可能需要更多时间；即使在 AddDrives 方法调用完成后，重新平衡仍会继续进行。你可以使用[获取异步结果](#)查询方法返回的 asyncHandle 的方法。AddDrives 方法返回后，您可以使用[列表同步作业](#)用于查看新硬盘数据重新平衡进度的方法。



添加多个驱动器时，使用单个 AddDrives 方法调用添加它们比使用多个单独的方法分别添加单个驱动器效率更高。这样可以减少为稳定集群上的存储负载而必须进行的数据平衡量。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
驱动	要添加到集群中的每个驱动器的信息。可能值： • driveID: 要添加的驱动器的 ID（整数）。 • type: 要添加的驱动器类型（字符串）。有效值为“slice”、“block”或“volume”。如果省略，系统将分配正确的类型。	JSON 对象数组	无	是的（类型可选）

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
异步句柄	用于获取运算结果的句柄值。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 1,
  "method": "AddDrives",
  "params": {
    "drives": [
      {
        "driveID": 1,
        "type": "slice"
      },
      {
        "driveID": 2,
        "type": "block"
      },
      {
        "driveID": 3,
        "type": "block"
      }
    ]
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result" : {
    "asyncHandle": 1
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- [获取异步结果](#)
- [列表驱动器](#)
- [列表同步作业](#)

获取驱动硬件信息

你可以使用 `GetDriveHardwareInfo` 获取给定驱动器所有硬件信息的方法。这通常包括制造商、供应商、版本和其他相关的硬件识别信息。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
驱动器ID	请求所用驱动器的ID。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
结果	返回指定驱动器 ID 的硬件信息。	硬件信息

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetDriveHardwareInfo",
  "params": {
    "driveID": 5
  },
  "id" : 100
}
```


响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 100,
  "result" : {
    "driveHardwareInfo" : {
      "description" : "ATA Drive",
      "dev" : "8:80",
      "devpath" :
"/devices/pci0000:40/0000:40:01.0/0000:41:00.0/host6/port-6:0/expander-
6:0/port-6:0:4/end_device-6:0:4/target6:0:4/6:0:4:0/block/sdf",
      "driveSecurityAtMaximum" : false,
      "driveSecurityFrozen" : false
      "driveSecurityLocked" : false,
      "logicalname" : "/dev/sdf",
      "product" : "INTEL SSDSA2CW300G3",
      "securityFeatureEnabled" : false,
      "securityFeatureSupported" : true,
      "serial" : "CVPR121400NT300EGN",
      "size" : "300069052416",
      "uuid" : "7e1fd5b9-5acc-8991-e2ac-c48f813a3884",
      "version" : "4PC10362"
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

[查找更多信息](#)

[列表驱动器](#)

获取驾驶统计数据

你可以使用 `GetDriveStats` 获取单个驱动器高级活动测量的方法。从将驱动器添加到集群开始，数值是累积的。某些值是块驱动器特有的。运行此方法时，将返回块驱动器或元数据驱动器类型的统计数据。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
驱动器ID	请求所用驱动器的ID。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
驱动统计	指定驱动器 ID 的驱动器活动信息。	驱动统计

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetDriveStats",
  "params": {
    "driveID": 3
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例（块驱动器）

对于块驱动器，此方法返回的响应类似于以下示例：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "driveStats": {
      "driveID": 10,
      "failedDieCount": 0,
      "lifeRemainingPercent": 99,
      "lifetimeReadBytes": 26471661830144,
      "lifetimeWriteBytes": 13863852441600,
      "powerOnHours": 33684,
      "readBytes": 10600432105,
      "readOps": 5101025,
      "reallocatedSectors": 0,
      "reserveCapacityPercent": 100,
      "timestamp": "2016-10-17T20:23:45.456834Z",
      "totalCapacity": 300069052416,
      "usedCapacity": 6112226545,
      "usedMemory": 114503680,
      "writeBytes": 53559500896,
      "writeOps": 25773919
    }
  }
}
```

响应示例（卷元数据驱动器）

此方法返回的响应类似于以下卷元数据驱动器的示例：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "driveStats": {
      "activeSessions": 8,
      "driveID": 12,
      "failedDieCount": 0,
      "lifeRemainingPercent": 100,
      "lifetimeReadBytes": 2308544921600,
      "lifetimeWriteBytes": 1120986464256,
      "powerOnHours": 16316,
      "readBytes": 1060152152064,
      "readOps": 258826209,
      "reallocatedSectors": 0,
      "reserveCapacityPercent": 100,
      "timestamp": "2016-10-17T20:34:52.456130Z",
      "totalCapacity": 134994670387,
      "usedCapacity": null,
      "usedMemory": 22173577216,
      "writeBytes": 353346510848,
      "writeOps": 86266238
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[列表驱动器](#)

列表驱动器

你可以使用 `ListDrives` 列出集群活动节点中存在的驱动器的方法。此方法返回已添加为卷元数据或块驱动器的驱动器，以及尚未添加但可用的驱动器。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
驱动	集群中的驱动器列表。	drive 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListDrives",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "drives" : [
      {
        "attributes" : {},
        "capacity" : 299917139968,
        "driveID" : 35,
        "nodeID" : 5,
        "serial" : "scsi-SATA_INTEL_SSDSA2CW6CVPR141502R3600FGN-part2",
        "slot" : 0,
        "status" : "active",
        "type" : "volume"
      },
      {
        "attributes" : {},
        "capacity" : 600127266816,
        "driveID" : 36,
        "nodeID" : 5,
        "serial" : "scsi-SATA_INTEL_SSDSA2CW6CVPR1415037R600FGN",
        "slot" : 6,
        "status" : "active",
        "type" : "block"
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

ListDriveStats

你可以使用 `ListDriveStats` 列出集群中多个驱动器的高级活动测量值的方法。默认情况下，此方法返回集群中所有驱动器的统计信息，这些测量值是从将驱动器添加到集群开始累积的。此方法返回的一些值是块驱动器特有的，而另一些值是元数据驱动器特有的。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
驱动	要返回驱动器统计信息的驱动器 ID (driveID) 列表。如果省略此参数，则会返回所有驱动器的测量结果。	整数数组	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
驱动统计	每个驱动器的活动信息列表。	驱动统计 大批
errors	此列表包含驱动器 ID 和相关的错误消息。它始终存在，如果没有错误，则为空。	JSON 对象数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 1,
  "method": "ListDriveStats",
  "params": {
    "drives": [22, 23]
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "driveStats": [
      {
        "driveID": 22,
        "failedDieCount": 0,
        "lifeRemainingPercent": 84,
        "lifetimeReadBytes": 30171004403712,
        "lifetimeWriteBytes": 103464755527680,
        "powerOnHours": 17736,
        "readBytes": 14656542,
        "readOps": 3624,
        "reallocatedSectors": 0,
        "reserveCapacityPercent": 100,
        "timestamp": "2016-03-01T00:19:24.782735Z",
        "totalCapacity": 300069052416,
        "usedCapacity": 1783735635,
        "usedMemory": 879165440,
        "writeBytes": 2462169894,
        "writeOps": 608802
      }
    ],
    "errors": [
      {
        "driveID": 23,
        "exception": {
          "message": "xStatCheckpointDoesNotExist",
          "name": "xStatCheckpointDoesNotExist"
        }
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[获取驾驶统计数据](#)

RemoveDrives

您可以使用 `RemoveDrives` 主动移除集群中驱动器的方法。当您减少集群容量或准备更换

即将达到使用寿命终点的驱动器时，可以使用此方法。`RemoveDrives`在集群中的其他节点上创建块数据的第三个副本，并等待同步完成，然后将驱动器移至“可用”列表。“可用”列表中的驱动器已从系统中完全移除，并且没有任何正在运行的服务或活动数据。

`RemoveDrives`这是一个异步方法。根据移除的硬盘总容量，迁移所有数据可能需要几分钟时间。

移除多个硬盘时，请使用单个驱动器。`RemoveDrives`方法调用，而不是多个单独的方法，每个方法使用一个驱动程序。这样就减少了为均匀稳定集群上的存储负载而必须进行的数据平衡量。

您还可以使用以下命令删除状态为“故障”的驱动器。`RemoveDrives`。当您移除状态为“故障”的驱动器时，该驱动器不会恢复为“可用”或“活动”状态。该驱动器无法在集群中使用。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
驱动	要从集群中移除的驱动器 ID 列表。	整数数组	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
异步句柄	用于获取运算结果的句柄值。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "RemoveDrives",
  "params": {
    "drives" : [3, 4, 5]
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result" : {
    "asyncHandle": 1
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- [获取异步结果](#)
- [列表驱动器](#)

SecureEraseDrives

您可以使用 `SecureEraseDrives` 用于清除状态为“可用”的驱动器中所有残留数据的方法。当更换即将达到使用寿命终点且包含敏感数据的硬盘时，您可以使用此方法。此方法使用安全擦除单元命令将预定的图案写入驱动器，并重置驱动器上的加密密钥。这种异步方法可能需要几分钟才能完成。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
驱动	要安全擦除的驱动器 ID 列表。	整数数组	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
异步句柄	用于获取运算结果的句柄值。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SecureEraseDrives",
  "params": {
    "drives" : [3, 4, 5]
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1
  "result" : {
    "asyncHandle" : 1
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- [获取异步结果](#)
- [列表驱动器](#)

光纤通道 API 方法

获取卷访问组 LUN 分配

你可以使用 `GetVolumeAccessGroupLunAssignments` 检索指定卷访问组的 LUN 映射详细信息的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
卷访问组ID	用于返回信息的唯一卷访问组 ID。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
卷访问组 LUN 分配	所有物理光纤通道端口的列表，或者单个节点的端口列表。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetVolumeAccessGroupLunAssignments",
  "params": {
    "volumeAccessGroupID": 5
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "volumeAccessGroupLunAssignments" : {
      "volumeAccessGroupID" : 5,
      "lunAssignments" : [
        {"volumeID" : 5, "lun" : 0},
        {"volumeID" : 6, "lun" : 1},
        {"volumeID" : 7, "lun" : 2},
        {"volumeID" : 8, "lun" : 3}
      ],
      "deletedLunAssignments" : [
        {"volumeID" : 44, "lun" : 44}
      ]
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

列出光纤通道端口信息

你可以使用 `ListFibreChannelPortInfo` 列出光纤通道端口信息的方法。

此 API 方法旨在用于单个节点；访问单个光纤通道节点需要用户名和密码。但是，如果 force 参数设置为 true，则可以在集群上使用此方法。在集群上使用时，所有光纤通道接口都会被列出。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
力量	设置为 true 可在集群中的所有节点上运行。	布尔值	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
光纤通道端口	所有物理光纤通道端口的列表，或者单个节点的端口列表。	光纤通道端口 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListFibreChannelPortInfo",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
```

```

"fibreChannelPortInfo": {
  "5": {
    "result": {
      "fibreChannelPorts": [
        {
          "firmware": "7.04.00 (d0d5)",
          "hbaPort": 1,
          "model": "QLE2672",
          "nPortID": "0xc70084",
          "pciSlot": 3,
          "serial": "BFE1335E03500",
          "speed": "8 Gbit",
          "state": "Online",
          "switchWwn": "20:01:00:2a:6a:98:a3:41",
          "wwnn": "5f:47:ac:c8:3c:e4:95:00",
          "wwpn": "5f:47:ac:c0:3c:e4:95:0a"
        },
        {
          "firmware": "7.04.00 (d0d5)",
          "hbaPort": 2,
          "model": "QLE2672",
          "nPortID": "0x0600a4",
          "pciSlot": 3,
          "serial": "BFE1335E03500",
          "speed": "8 Gbit",
          "state": "Online",
          "switchWwn": "20:01:00:2a:6a:9c:71:01",
          "wwnn": "5f:47:ac:c8:3c:e4:95:00",
          "wwpn": "5f:47:ac:c0:3c:e4:95:0b"
        },
        {
          "firmware": "7.04.00 (d0d5)",
          "hbaPort": 1,
          "model": "QLE2672",
          "nPortID": "0xc70044",
          "pciSlot": 2,
          "serial": "BFE1335E04029",
          "speed": "8 Gbit",
          "state": "Online",
          "switchWwn": "20:01:00:2a:6a:98:a3:41",
          "wwnn": "5f:47:ac:c8:3c:e4:95:00",
          "wwpn": "5f:47:ac:c0:3c:e4:95:08"
        },
        {
          "firmware": "7.04.00 (d0d5)",
          "hbaPort": 2,

```

```

        "model": "QLE2672",
        "nPortID": "0x060044",
        "pciSlot": 2,
        "serial": "BFE1335E04029",
        "speed": "8 Gbit",
        "state": "Online",
        "switchWwn": "20:01:00:2a:6a:9c:71:01",
        "wwnn": "5f:47:ac:c8:3c:e4:95:00",
        "wwpn": "5f:47:ac:c0:3c:e4:95:09"
    }
]
}
},
"6": {
    "result": {
        "fibreChannelPorts": [
            {
                "firmware": "7.04.00 (d0d5)",
                "hbaPort": 1,
                "model": "QLE2672",
                "nPortID": "0x060084",
                "pciSlot": 3,
                "serial": "BFE1335E04217",
                "speed": "8 Gbit",
                "state": "Online",
                "switchWwn": "20:01:00:2a:6a:9c:71:01",
                "wwnn": "5f:47:ac:c8:3c:e4:95:00",
                "wwpn": "5f:47:ac:c0:3c:e4:95:02"
            },
            {
                "firmware": "7.04.00 (d0d5)",
                "hbaPort": 2,
                "model": "QLE2672",
                "nPortID": "0xc700a4",
                "pciSlot": 3,
                "serial": "BFE1335E04217",
                "speed": "8 Gbit",
                "state": "Online",
                "switchWwn": "20:01:00:2a:6a:98:a3:41",
                "wwnn": "5f:47:ac:c8:3c:e4:95:00",
                "wwpn": "5f:47:ac:c0:3c:e4:95:03"
            },
            {
                "firmware": "7.04.00 (d0d5)",
                "hbaPort": 1,
                "model": "QLE2672",

```

```

        "nPortID": "0xc70064",
        "pciSlot": 2,
        "serial": "BFE1341E09515",
        "speed": "8 Gbit",
        "state": "Online",
        "switchWwn": "20:01:00:2a:6a:98:a3:41",
        "wwnn": "5f:47:ac:c8:3c:e4:95:00",
        "wwpn": "5f:47:ac:c0:3c:e4:95:00"
    },
    {
        "firmware": "7.04.00 (d0d5)",
        "hbaPort": 2,
        "model": "QLE2672",
        "nPortID": "0x060064",
        "pciSlot": 2,
        "serial": "BFE1341E09515",
        "speed": "8 Gbit",
        "state": "Online",
        "switchWwn": "20:01:00:2a:6a:9c:71:01",
        "wwnn": "5f:47:ac:c8:3c:e4:95:00",
        "wwpn": "5f:47:ac:c0:3c:e4:95:01"
    }
]
}
}
}
}
}
}

```

自版本以来的新版本

9.6

列出光纤通道会话

你可以使用 `ListFibreChannelSessions` 列出集群上光纤通道会话信息的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
会议	描述集群上活动光纤通道会话的对象列表。	会议 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListFibreChannelSessions",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "sessions" : [
      {
        "initiatorWWPN" : "21:00:00:0e:1e:14:af:40",
        "nodeID" : 5,
        "serviceID" : 21,
        "targetWWPN": "5f:47:ac:c0:00:00:00:10",
        "volumeAccessGroupID": 7
      },
      {
        "initiatorWWPN" : "21:00:00:0e:1e:14:af:40",
        "nodeID" : 1,
        "serviceID" : 22,
        "targetWWPN": "5f:47:ac:c0:00:00:00:11",
        "volumeAccessGroupID": 7
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

列出节点光纤通道端口信息

你可以使用 `ListNodeFibreChannelPortInfo` 列出节点上光纤通道端口信息的方法。

此 API 方法旨在用于单个节点；访问单个光纤通道节点需要用户名和密码。在集群上使用时，所有光纤通道接口都会被列出。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
光纤通道端口	所有物理光纤通道端口的列表，或者单个节点的端口列表。	光纤通道端口 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListNodeFibreChannelPortInfo",
  "params": {
    "nodeID": 5,
    "force": true
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "fibreChannelPorts": [
      {
        "firmware": "7.04.00 (d0d5)",
        "hbaPort": 1,
        "model": "QLE2672",
        "nPortID": "0xc7002c",

```

```

    "pciSlot": 3,
    "serial": "BFE1335E03500",
    "speed": "8 Gbit",
    "state": "Online",
    "switchWwn": "20:01:00:2a:6a:98:a3:41",
    "wwnn": "5f:47:ac:c8:35:54:02:00",
    "wwpn": "5f:47:ac:c0:35:54:02:02"
  },
  {
    "firmware": "7.04.00 (d0d5)",
    "hbaPort": 2,
    "model": "QLE2672",
    "nPortID": "0x06002d",
    "pciSlot": 3,
    "serial": "BFE1335E03500",
    "speed": "8 Gbit",
    "state": "Online",
    "switchWwn": "20:01:00:2a:6a:9c:71:01",
    "wwnn": "5f:47:ac:c8:35:54:02:00",
    "wwpn": "5f:47:ac:c0:35:54:02:03"
  },
  {
    "firmware": "7.04.00 (d0d5)",
    "hbaPort": 1,
    "model": "QLE2672",
    "nPortID": "0xc7002a",
    "pciSlot": 2,
    "serial": "BFE1335E04029",
    "speed": "8 Gbit",
    "state": "Online",
    "switchWwn": "20:01:00:2a:6a:98:a3:41",
    "wwnn": "5f:47:ac:c8:35:54:02:00",
    "wwpn": "5f:47:ac:c0:35:54:02:00"
  },
  {
    "firmware": "7.04.00 (d0d5)",
    "hbaPort": 2,
    "model": "QLE2672",
    "nPortID": "0x06002a",
    "pciSlot": 2,
    "serial": "BFE1335E04029",
    "speed": "8 Gbit",
    "state": "Online",
    "switchWwn": "20:01:00:2a:6a:9c:71:01",
    "wwnn": "5f:47:ac:c8:35:54:02:00",
    "wwpn": "5f:47:ac:c0:35:54:02:01"
  }

```

```
    }  
  ]  
}  
}
```

自版本以来的新版本

9.6

修改卷访问组 **LUN** 分配

你可以使用 `ModifyVolumeAccessGroupLunAssignments` 为特定卷定义自定义 LUN 分配的方法。

此方法仅更改卷访问组中 lunAssignments 参数设置的 LUN 值。其他所有 LUN 分配保持不变。

同一卷访问组中的卷的 LUN 分配值必须是唯一的。不能在卷访问组中定义重复的 LUN 值。但是，您可以在不同的卷访问组中再次使用相同的 LUN 值。



有效的 LUN 值为 0 到 16383。如果传递的 LUN 值超出此范围，系统将生成异常。如果出现例外情况，则不会修改任何指定的 LUN 分配。

小心：

如果更改具有活动 I/O 的卷的 LUN 分配，则 I/O 可能会中断。在更改卷 LUN 分配之前，应先更改服务器配置。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
卷访问组ID	要修改 LUN 分配的唯一卷访问组 ID。	整数	无	是
lunAssignments	具有新分配的 LUN 值的卷 ID。	整数数组	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
卷访问组 LUN 分配	包含已修改卷访问组 LUN 分配详细信息的对象。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ModifyVolumeAccessGroupLunAssignments",
  "params": {
    "volumeAccessGroupID" : 218,
    "lunAssignments" : [
      {"volumeID" : 832, "lun" : 0},
      {"volumeID" : 834, "lun" : 1}
    ]
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumeAccessGroupLunAssignments": {
      "deletedLunAssignments": [],
      "lunAssignments": [
        {
          "lun": 0,
          "volumeID": 832
        },
        {
          "lun": 1,
          "volumeID": 834
        }
      ],
      "volumeAccessGroupID": 218
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

发起方 API 方法

创建启动器

您可以使用 `CreateInitiators` 创建多个新的发起方 IQN 或全球端口名称 (WWPN)，并可选择为其分配别名和属性。当您使用 `CreateInitiators` 要创建新的发起程序，您还可以将其添加到卷访问组。

如果操作未能创建参数中提供的启动器之一，则该方法返回错误，并且不会创建任何启动器（不可能部分完成）。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
发起者	包含每个新发起者特征的对象列表。对象： • alias（可选）要分配给此发起者的友好名称。（细绳） • attributes（可选）要分配给此启动器的 JSON 属性集。（JSON 对象） • chapUsername（可选）此发起者的唯一 CHAP 用户名。如果在创建期间未指定，则默认为发起者名称 (IQN)，并且 requireChap 为 true。（细绳） • initiatorSecret（可选）用于验证发起者的 CHAP 密钥。如果在创建时未指定且 requireChap 为 true，则默认使用随机生成的密钥。（细绳） • name（必填）要创建的发起者（IQN 或 WWPN）的名称。（细绳） • requireChap（可选）如果此发起方在会话登录期间需要 CHAP，则为 True。（布尔值） • targetSecret（可选）用于验证目标身份的 CHAP 密钥（在使用相互 CHAP 身份验证时）。如果在创建时未指定且	JSON 对象数组	无	是

返回值

该方法返回以下值：
requireChap 为 true，则默认使

名称	描述	类型
发起者	描述新创建的启动器的对象列表。	发起者大批

错误
与此启动器关联的虚拟网络标识符列表。如果您此方法可能会返回以下错误定义了一个或多个虚拟网络，则

名称	描述
xInitiatorExists	如果您选择的发起者名称已存在，则返回该名称。

请求示例
络，则此发起程序可以登录到所有网络。

该方法的请求类似于以下示例：
VolumeAccess
GroupID (可选

```
{
  "id": 3291,
  "method": "CreateInitiators",
  "params": {
    "initiators": [
      {
        "name": "iqn.1993-08.org.debian:01:288170452",
        "alias": "example1"
      },
      {
        "name": "iqn.1993-08.org.debian:01:297817012",
        "alias": "example2"
      }
    ]
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 3291,
  "result": {
    "initiators": [
      {
        "alias": "example1",
        "attributes": {},
        "initiatorID": 145,
        "initiatorName": "iqn.1993-08.org.debian:01:288170452",
        "volumeAccessGroups": []
      },
      {
        "alias": "example2",
        "attributes": {},
        "initiatorID": 146,
        "initiatorName": "iqn.1993-08.org.debian:01:297817012",
        "volumeAccessGroups": []
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[列表发起者](#)

删除发起者

您可以使用 `DeleteInitiators` 从系统（以及任何关联的卷或卷访问组）中删除一个或多个启动器。

如果 `DeleteInitiators` 如果删除参数中提供的某个启动器失败，系统将返回错误，并且不会删除任何启动器（不可能部分完成）。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
发起者	要删除的发起者 ID 数组。	整数数组	无	是

返回值

此方法没有返回值。

错误

此方法可能会返回以下错误：

名称	描述
xInitiator不存在	如果选择的发起程序名称不存在，则返回该值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 5101,
  "method": "DeleteInitiators",
  "params": {
    "initiators": [
      145,
      147
    ]
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 5101,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

列表发起者

你可以使用 `ListInitiators` 获取发起方 IQN 或全球端口名称 (WWPN) 列表的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
发起者	要检索的发起方 ID 列表。您可以提供此参数或 startInitiatorID 参数，但不能同时提供两者。	整数数组	无	否
启动器ID	列表开始的发起者 ID。您可以提供此参数或启动器参数，但不能同时提供两者。	整数	0	否
limit	要返回的启动器对象的最大数量。	整数	(无限)	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
发起者	发起人信息列表。	发起者 大批

异常

此方法可能存在以下例外情况：

名称	描述
xInvalidParameter	如果在同一个方法调用中同时包含 startInitiatorID 和 initiators 参数，则会抛出异常。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListInitiators",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "initiators": [
      {
        "alias": "",
        "attributes": {},
        "initiatorID": 2,
        "initiatorName": "iqn.1993-08.org.debian:01:c84ffd71216",
        "volumeAccessGroups": [
          1
        ]
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

修改启动器

你可以使用 `ModifyInitiators` 更改一个或多个现有启动器属性的方法。

您无法更改现有发起者的名称。如果需要更改发起者的名称，请先使用以下命令将其删除：[删除发起者](#)并使用该方法创建一个新的[创建启动器](#)方法。

如果 ModifyInitiators 无法更改参数中提供的启动器之一，则该方法返回错误，并且不会修改任何启动器（不可能部分完成）。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项

发起者	包含每个启动器特征的对象列表，用于修改。可能的对象： • alias（可选）要分配给发起者的新友好名称。（细绳） • attributes（可选）要分配给发起者的一组新的 JSON 属性。（JSON 对象） • chapUsername（可选）此发起者的新的唯一 CHAP 用户名。（细绳） • `forceDuringUpgrade` 在升级过程中完成启动器修改。 • initiatorID（必填）要修改的发起者的 ID。（整数） • initiatorSecret（可选）用于验证发起者身份的新 CHAP 密钥。（细绳） • requireChap（可选）如果此发起程序需要 CHAP，则为 True。（布尔值） • targetSecret（可选）用于验证目标身份的新 CHAP 密钥（在使用相互 CHAP 身份验证时）。（细绳） • virtualNetworkIDs（可选）与此启动器关联的虚拟网络标识符列表。如果您定义了一个或多个虚拟网络，则此发起程序只能登录到这些虚拟	JSON 对象数组	无	是

返回值
该方法的返回以下值：
网络。如果没有
定义任何虚拟网
络，则此发起程
序可以登录到所

名称	描述	类型
发起者	描述新修改的启动器的对象列表。	发起者 大批

请求示例
该方法的请求类似于以下示例
）要将发起程序
添加到的卷访问
组的 ID。如果发
起程序之前位于
不同的卷访问组
中，则会将其从

```
{
  "id": 6683,
  "method": "ModifyInitiators",
  "params": {
    "initiators": [
      {
        "initiatorID": 2,
        "alias": "alias1",
        "volumeAccessGroupID": null
      },
      {
        "initiatorID": 3,
        "alias": "alias2",
        "volumeAccessGroupID": 1
      }
    ]
  }
}
```

响应示例
此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 6683,
  "result": {
    "initiators": [
      {
        "alias": "alias1",
        "attributes": {},
        "initiatorID": 2,
        "initiatorName": "iqn.1993-08.org.debian:01:395543635",
        "volumeAccessGroups": []
      },
      {
        "alias": "alias2",
        "attributes": {},
        "initiatorID": 3,
        "initiatorName": "iqn.1993-08.org.debian:01:935573135",
        "volumeAccessGroups": [
          1
        ]
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- [创建启动器](#)
- [删除发起者](#)

LDAP API 方法

添加 LDAP 集群管理员

你可以使用 `AddLdapClusterAdmin` 添加新的 LDAP 集群管理员用户。LDAP 集群管理员可以使用 API 和管理工具来管理集群。LDAP 集群管理员帐户与标准租户帐户完全独立且无关。

参数

您也可以使用此方法添加已在 Active Directory® 中定义的 LDAP 组。授予组的访问级别会传递给 LDAP 组中的各个用户。

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
access	控制此集群管理员可以使用的方法。	字符串数组	无	是
接受最终用户许可协议	接受最终用户许可协议。设置为 true 可向系统中添加集群管理员帐户。如果省略或设置为 false，则方法调用失败。	布尔值	无	是
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
用户名	新 LDAP 集群管理员的专属用户名。	string	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "AddLdapClusterAdmin",
  "params": { "username": "cn=mike
jones,ou=ptusers,dc=prodtest,dc=solidfire,dc=net",
    "access": [ "administrator", "read"
  ]
},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[访问控制](#)

启用 **LDAP** 身份验证

你可以使用 `EnableLdapAuthentication` 用于配置 LDAP 目录连接以进行集群 LDAP 身份验证的方法。LDAP 目录中的成员用户可以使用其 LDAP 凭据登录到存储系统。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
认证类型	确定要使用的用户身份验证方法。可能值： • DirectBind • SearchAndBind	string	搜索和绑定	否
groupSearchBaseDN	要开始进行组子树搜索的树的基本 DN。	string	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
组搜索类型	控制使用的默认群组搜索筛选器。可能值： • NoGroups：不支持群组。 • Active Directory：用户所有 Active Directory 组的嵌套成员关系。 • MemberDN：MemberDN 风格的组（单级）。	string	活动目录	否
服务器URI	以逗号分隔的 LDAP 或 LDAPS 服务器 URI 列表。您可以通过在 LDAP 或 LDAPS URI 末尾添加冒号和端口号，来添加自定义端口。例如，URI“ldap://1.2.3.4”使用默认端口，而URI“ldaps://1.2.3.4:123”使用自定义端口123。	字符串数组	无	是
用户搜索基于DN	要开始子树搜索的树的基本 DN。当使用 SearchAndBind 类型的身份验证类型时，此参数是必需的。	string	无	否
搜索绑定DN	用于登录以执行 LDAP 用户搜索的完整 DN。DN 需要对 LDAP 目录具有读取权限。当使用 SearchAndBind 类型的身份验证类型时，此参数是必需的。	string	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
搜索绑定密码	用于搜索的 searchBindDN 帐户的密码。当使用 SearchAndBind 类型的身份验证类型时，此参数是必需的。	string	无	是
用户搜索筛选器	查询 LDAP 服务器时要使用的 LDAP 搜索过滤器。字符串中应包含占位符文本“%USERNAME%”，该文本将被替换为进行身份验证的用户的用户名。例如，(&(objectClass=person)(sAMAccountName=%USERNAME%)) 将使用 Active Directory 中的 sAMAccountName 字段来匹配集群登录时输入的用户名。当使用 SearchAndBind 类型的身份验证类型时，此参数是必需的。	string	无	是
用户DNTemplate	用于定义构造完整用户可分辨名称 (DN) 的模式的字符串模板。字符串中应包含占位符文本“%USERNAME%”，该文本将被替换为进行身份验证的用户的用户名。当使用 DirectBind 类型的身份验证类型时，此参数是必需的。	string	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
组搜索自定义筛选器	用于 CustomFilter 搜索类型，LDAP 过滤器，用于返回用户组的 DN。字符串中可以包含占位符文本 %USERNAME% 和 %USERDN%，根据需要替换为用户的用户名和完整的用户 DN。	string	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "EnableLdapAuthentication",
  "params": {
    "authType": "SearchAndBind",
    "groupSearchBaseDN": "dc=prodtest,dc=solidfire,dc=net",
    "groupSearchType": "ActiveDirectory",
    "searchBindDN": "SFReadOnly@prodtest.solidfire.net",
    "searchBindPassword": "zsw@#edcASD12",
    "sslCert": "",
    "userSearchBaseDN": "dc=prodtest,dc=solidfire,dc=net",
    "userSearchFilter":
    "(&(objectClass=person)(sAMAccountName=%USERNAME%))",
    "serverURIs":[
      "ldaps://111.22.333.444",
      "ldap://555.66.777.888"
    ]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

禁用 **LDAP** 身份验证

你可以使用 `DisableLdapAuthentication` 禁用 LDAP 身份验证并删除所有 LDAP 配置设置的方法。此方法不会删除任何已配置的用户或组集群管理员帐户。LDAP 身份验证禁用后，配置为使用 LDAP 身份验证的集群管理员将无法再访问集群。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DisableLdapAuthentication",
  "params": {},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取LDAP配置

你可以使用 `GetLdapConfiguration` 获取集群上当前活动的 LDAP 配置的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法返回以下值。

名称	描述	类型
Idap配置	当前 LDAP 配置设置列表。此 API 调用不会返回搜索帐户密码的明文。*注意：*如果 LDAP 身份验证当前已禁用，则除“authType”和“groupSearchType”分别设置为“SearchAndBind”和“ActiveDirectory”之外，所有返回的设置均为空。	Idap配置

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetLdapConfiguration",
  "params": {},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "ldapConfiguration": {
      "authType": "SearchAndBind",
      "enabled": true,
      "groupSearchBaseDN": "dc=prodtest,dc=solidfire,dc=net",
      "groupSearchCustomFilter": "",
      "groupSearchType": "ActiveDirectory",
      "searchBindDN": "SFReadOnly@prodtest.solidfire.net",
      "serverURIs": [
        "ldaps://111.22.333.444",
        "ldap://555.66.777.888"
      ],
      "userDNTemplate": "",
      "userSearchBaseDN": "dc=prodtest,dc=solidfire,dc=net",
      "userSearchFilter":
"(&(objectClass=person)(sAMAccountName=%USERNAME%))"
    }
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

测试Ldap身份验证

你可以使用 `TestLdapAuthentication` 验证当前启用的 LDAP 身份验证设置的方法。如果配置正确，API 调用将返回被测用户的组成员身份。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
用户名	要测试的用户名。	string	无	是
password	待测试用户名对应的密码。	string	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
ldap配置	待测试的 ldapConfiguration 对象。如果提供此参数，即使 LDAP 身份验证当前已禁用，系统也会测试提供的配置。	ldap配置	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
团体	列出包含被测用户的 LDAP 组。	大批
用户DN	被测用户的完整 LDAP 专有名称。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "TestLdapAuthentication",
  "params": { "username": "admin1",
              "password": "admin1PASS"
            },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "groups": [
      "CN=StorageMgmt,OU=PTUsers,DC=prodtest,DC=solidfire,DC=net"
    ],
    "userDN": "CN=Admin1
Jones,OU=PTUsers,DC=prodtest,DC=solidfire,DC=net"
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

多因素身份验证 API 方法

添加IDP集群管理员

你可以使用 `AddIdpClusterAdmin` 添加由第三方身份提供商 (IdP) 进行身份验证的集群管理员用户的方法。IdP 集群管理员帐户是根据 IdP 与用户关联的 SAML 断言中提供的 SAML 属性值信息进行配置的。如果用户成功通过身份提供商 (IdP) 的身份验证，并且 SAML 断言中的 SAML 属性语句与多个 IdP 集群管理员帐户匹配，则该用户将拥有与这些匹配的 IdP 集群管理员帐户的合并访问级别。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
access	控制此身份提供商集群管理员可以使用的方法。	字符串数组	无	是
接受最终用户许可协议	接受最终用户许可协议。设置为 true 可向系统中添加集群管理员帐户。如果省略或设置为 false，则方法调用失败。	布尔值	无	是
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
用户名	将 SAML 属性值映射到 IdP 集群管理员（例如， <code>email=test@example.com</code> ）。这可以通过使用特定的 SAML 主题来定义。 NameID`或者作为 SAML 属性语句中的一个条目，例如 `eduPersonAffiliation。	string	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
集群管理员ID	新创建的集群管理员的唯一标识符。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "AddIdpClusterAdmin",
  "params": {
    "username": "email=test@example.com",
    "acceptEula": true,
    "access": ["administrator"]
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "result": {
    "clusterAdminID": 13
  }
}
```

自版本以来的新版本

12.0

创建身份保护配置

你可以使用 `CreateIdpConfiguration` 使用第三方身份提供商 (IdP) 为集群创建潜在的身份验证信任关系的方法。身份提供商 (IdP) 通信需要 SAML 服务提供商证书。此证书是按需生成的，并通过此 API 调用返回。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
idpMetadata	要存储的身份提供商元数据。	string	无	是
idpName	用于标识 SAML 2.0 单点登录的身份提供商的名称。	string	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
idp配置信息	第三方身份提供商 (IdP) 配置信息。	"idp配置信息"

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CreateIdpConfiguration",
  "params": {
    "idpMetadata": "<?xml version=\"1.0\" encoding=\"UTF-8\"?>
      <EntityDescriptor
        xmlns=\"urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:metadata\"
        xmlns:ds=\"http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#\"
        xmlns:shibmd=\"urn:mace:shibboleth:metadata:1.0\"
        xmlns:xml=\"http://www.w3.org/XML/1998/namespace\"
        ...</Organization>
      </EntityDescriptor>",
    "idpName": "https://provider.name.url.com"
  },
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "result": {
    "idpConfigInfo": {
      "enabled": false,
      "idpConfigurationID": "f983c602-12f9-4c67-b214-bf505185cfed",
      "idpMetadata": "<?xml version=\"1.0\" encoding=\"UTF-8\"?>\r\n
        <EntityDescriptor
          xmlns=\"urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:metadata\" \r\n
          xmlns:ds=\"http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#\" \r\n
          xmlns:shibmd=\"urn:mace:shibboleth:metadata:1.0\" \r\n
          xmlns:xml=\"http://www.w3.org/XML/1998/namespace\" \r\n
          ... </Organization> \r\n
        </EntityDescriptor>",
      "idpName": "https://privider.name.url.com",
      "serviceProviderCertificate": "-----BEGIN CERTIFICATE-----\n
        MIID...SlBHi\n
        -----END CERTIFICATE-----\n",
      "spMetadataUrl": "https://10.193.100.100/auth/ui/saml2"
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

12.0

删除授权会话

你可以使用 `DeleteAuthSession` 删除单个用户身份验证会话的方法。如果调用用户不在 ClusterAdmins / Administrator AccessGroup 中，则只能删除属于调用用户的身份验证会话。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
sessionID	要删除的身份验证会话的唯一标识符。	UUID	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
会议	删除身份验证会话的会话信息。	"authSessionInfo"

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DeleteAuthSession",
  "params": {
    "sessionID": "a862a8bb-2c5b-4774-a592-2148e2304713"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "session": {
      "accessGroupList": [
        "administrator"
      ],
      "authMethod": "Cluster",
      "clusterAdminIDs": [
        1
      ],
      "finalTimeout": "2020-04-09T17:51:30Z",
      "idpConfigVersion": 0,
      "lastAccessTimeout": "2020-04-06T18:21:33Z",
      "sessionCreationTime": "2020-04-06T17:51:30Z",
      "sessionID": "a862a8bb-2c5b-4774-a592-2148e2304713",
      "username": "admin"
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

12.0

DeleteAuthSessionsByClusterAdmin

你可以使用 `DeleteAuthSessionsByClusterAdmin` 删除与指定会话关联的所有身份验证会话的方法。`ClusterAdminID`。如果指定的 `ClusterAdminID` 映射到一组用户，则该组所有成员的所有身份验证会话都将被删除。要查看可能删除的会话列表，请使用 `ListAuthSessionsByClusterAdmin` 方法。`ClusterAdminID` 范围。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
集群管理员ID	集群管理员的唯一标识符。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
会议	已删除身份验证会话的会话信息。	"authSessionInfo"

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DeleteAuthSessionsByClusterAdmin",
  "params": {
    "clusterAdminID": 1
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "sessions": [
    {
      "accessGroupList": [
        "administrator"
      ],
      "authMethod": "Cluster",
      "clusterAdminIDs": [
        1
      ],
      "finalTimeout": "2020-03-14T19:21:24Z",
      "idpConfigVersion": 0,
      "lastAccessTimeout": "2020-03-11T19:51:24Z",
      "sessionCreationTime": "2020-03-11T19:21:24Z",
      "sessionID": "b12bfc64-f233-44df-8b9f-6fb6c011abf7",
      "username": "admin"
    }
  ]
}
```

自版本以来的新版本

12.0

按用户名删除身份验证会话

你可以使用 `DeleteAuthSessionsByUsername` 删除给定用户的所有身份验证会话的方法。不在 `AccessGroup ClusterAdmins/Administrator` 中的调用者只能删除自己的会话。拥有 `ClusterAdmins/Administrator` 权限的调用者可以删除属于任何用户的会话。要查看可以删除的会话列表，请使用 `ListAuthSessionsByUsername` 参数相同。要查看可删除的会话列表，请使用以下方法：`ListAuthSessionsByUsername` 使用相同参数的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
认证方法	要删除的用户会话的身份验证方法。只有属于 <code>ClusterAdmins/Administrator</code> <code>AccessGroup</code> 的调用者才能提供此参数。可能的值有： • authMethod=Cluster 指定集群管理员用户名。 • authMethod=Ldap 指定用户的 LDAP DN。 • authMethod=Idp 指定用户的 IdP UUID 或 NameID。如果 IdP 未配置为返回任一选项，则此设置会指定在创建会话时颁发的随机 UUID。	认证方法	无	否
用户名	用户的唯一标识符。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
会议	已删除身份验证会话的会话信息。	"authSessionInfo"

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DeleteAuthSessionsByUsername",
  "params": {
    "authMethod": "Cluster",
    "username": "admin"
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "sessions": [
    {
      "accessGroupList": [
        "administrator"
      ],
      "authMethod": "Cluster",
      "clusterAdminIDs": [
        1
      ],
      "finalTimeout": "2020-03-14T19:21:24Z",
      "idpConfigVersion": 0,
      "lastAccessTimeout": "2020-03-11T19:51:24Z",
      "sessionCreationTime": "2020-03-11T19:21:24Z",
      "sessionID": "b12bfc64-f233-44df-8b9f-6fb6c011abf7",
      "username": "admin"
    }
  ]
}
```

自版本以来的新版本

12.0

删除Idp配置

你可以使用 `DeleteIdpConfiguration` 删除集群中第三方身份提供商 (IdP) 的现有配置的方法。删除最后一个 IdP 配置会从集群中移除 SAML 服务提供商证书。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
idp配置ID	第三方身份提供商配置的 UUID。	UUID	无	否
idpName	用于识别和检索 SAML 2.0 单点登录的身份提供商的名称。	string	无	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DeleteIdpConfiguration",
  "params": {
    "idpConfigurationID": "f983c602-12f9-4c67-b214-bf505185cfed",
    "idpName": "https://provider.name.url.com"
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

12.0

禁用身份提供商身份验证

你可以使用 `DisableIdpAuthentication` 禁用集群使用第三方身份提供商进行身份验证支持的方法。一旦禁用，通过第三方身份提供商 (IdP) 进行身份验证的用户将无法再访问集群

，并且任何活动的已验证会话都将失效/断开连接。LDAP 和集群管理员可以通过受支持的用户界面访问集群。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DisableIdpAuthentication",
  "params": {}
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

12.0

启用身份提供商身份验证

你可以使用 `EnableIdpAuthentication` 启用对集群使用第三方身份提供商进行身份验证的支持的方法。启用 IdP 身份验证后，LDAP 和集群管理员将无法再通过受支持的 UI 访问集群，并且任何活动的已验证会话都将失效/断开连接。只有通过第三方身份提供商 (IdP) 认证的用户才能通过支持的用户界面访问集群。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
idp配置ID	第三方身份提供商配置的 UUID。如果只有一个身份提供商配置，则默认启用该配置。如果只有一个 IdpConfiguration，则无需提供 idpConfigurationID 参数。	UUID	无	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "EnableIdpAuthentication",
  "params": {
    "idpConfigurationID": "f983c602-12f9-4c67-b214-bf505185cfed",
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

12.0

获取 IdP 身份验证状态

你可以使用 `GetIdpAuthenticationState` 返回有关使用第三方身份提供商进行身份验证状态的信息的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
启用	指示是否启用第三方身份提供商身份验证。	布尔值

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetIdpAuthenticationState"
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "result": {"enabled": true}
}
```

自版本以来的新版本

12.0

列出活动身份验证会话

你可以使用 `ListActiveAuthSessions` 列出所有已验证的活动会话的方法。只有具有管理员权限的用户才能调用此方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
会话	身份验证会话的会话信息。	"authSessionInfo"

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListActiveAuthSessions"
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "sessions": [
    {
      "accessGroupList": [
        "administrator"
      ],
      "authMethod": "Cluster",
      "clusterAdminIDs": [
        1
      ],
      "finalTimeout": "2020-03-14T19:21:24Z",
      "idpConfigVersion": 0,
      "lastAccessTimeout": "2020-03-11T19:51:24Z",
      "sessionCreationTime": "2020-03-11T19:21:24Z",
      "sessionID": "b12bfc64-f233-44df-8b9f-6fb6c011abf7",
      "username": "admin"
    }
  ]
}
```

自版本以来的新版本

12.0

列出 Idp 配置

您可以使用 `ListIdpConfigurations` 列出第三方身份提供商配置的方法。您也可以选择提供以下任一信息：`enabledOnly` 标志用于检索当前启用的身份提供商配置，或者使用身份提

供应商元数据 UUID 或身份提供商名称来查询特定身份提供商配置的信息。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
仅启用	筛选结果，返回当前启用的身份提供商配置。	布尔值	无	否
idp配置ID	第三方身份提供商配置的 UUID。	UUID	无	否
idpName	获取指定身份提供商 (IdP) 名称的身份提供商配置信息。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
idp配置信息	第三方身份提供商配置信息。	"idp配置信息"大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```

{
  "method": "ListIdpConfigurations",
  "params": {}
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：


```
{
  "result": {
    "idpConfigInfo": {
      "enabled": true,
      "idpConfigurationID": "f983c602-12f9-4c67-b214-bf505185cfed",
      "idpMetadata": "<?xml version=\"1.0\" encoding=\"UTF-8\"?>\r\n
<EntityDescriptor
xmlns=\"urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:metadata\"\r\n
xmlns:ds=\"http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#\"\r\n
xmlns:shibmd=\"urn:mace:shibboleth:metadata:1.0\"\r\n
xmlns:xml=\"http://www.w3.org/XML/1998/namespace\"\r\n
...</Organization>\r\n
</EntityDescriptor>",
      "idpName": "https://priver.name.url.com",
      "serviceProviderCertificate": "-----BEGIN CERTIFICATE-----\n
MI...BHi\n
-----END CERTIFICATE-----\n",
      "spMetadataUrl": "https://10.193.100.100/auth/ui/saml2"
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

12.0

更新Idp配置

你可以使用 `UpdateIdpConfiguration` 使用第三方身份提供商 (IdP) 更新集群现有配置的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
生成新证书	如果指定为 true，则会生成新的 SAML 密钥和证书，并替换现有的密钥和证书对。注意：替换现有证书将破坏集群与身份提供商 (IdP) 之间已建立的信任关系，直到集群的服务提供商元数据在身份提供商处重新加载为止。如果未提供或设置为 false，则 SAML 证书和密钥保持不变。	布尔值	无	否
idp配置ID	第三方身份提供商配置的 UUID。	UUID	无	否
idpMetadata	用于 SAML 2.0 单点登录的配置和集成详细信息的 IdP 元数据。	string	无	否
idpName	用于识别和检索 SAML 2.0 单点登录的身份提供商的名称。	string	无	否
新身份提供商名称	如果指定，此名称将替换旧的身份提供商名称。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
idp配置信息	有关第三方身份提供商配置的信息。	"idp配置信息"

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "UpdateIdpConfiguration",
  "params": {
    "idpConfigurationID": "f983c602-12f9-4c67-b214-bf505185cfed",
    "generateNewCertificate": true
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "result": {
    "idpConfigInfo": {
      "enabled": true,
      "idpConfigurationID": "f983c602-12f9-4c67-b214-bf505185cfed",
      "idpMetadata": "<?xml version=\"1.0\" encoding=\"UTF-8\"?>\r\n
<EntityDescriptor
xmlns=\"urn:oasis:names:tc:SAML:2.0:metadata\" \r\n
xmlns:ds=\"http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#\" \r\n
xmlns:shibmd=\"urn:mace:shibboleth:metadata:1.0\" \r\n
xmlns:xml=\"http://www.w3.org/XML/1998/namespace\" \r\n
...</Organization>\r\n
</EntityDescriptor>",
      "idpName": "https://privider.name.url.com",
      "serviceProviderCertificate": "-----BEGIN CERTIFICATE-----\n
MI...BHi\n
-----END CERTIFICATE-----\n",
      "spMetadataUrl": "https://10.193.100.100/auth/ui/saml2"
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

12.0

会话身份验证 API 方法

ListAuthSessionsByClusterAdmin

你可以使用 `ListAuthSessionsByClusterAdmin`` 列出与指定会话关联的所有身份验证会话的方法 ``ClusterAdminID``。如果指定 ``ClusterAdminID`` 映射到一组用户，将列出

该组所有成员的所有身份验证会话。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
集群管理员ID	集群管理员的唯一标识符。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
会议	身份验证会话的会话信息列表。	"authSessionInfo"

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListAuthSessionsByClusterAdmin",
  "clusterAdminID": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "sessions": [
    {
      "accessGroupList": [
        "administrator"
      ],
      "authMethod": "Cluster",
      "clusterAdminIDs": [
        1
      ],
      "finalTimeout": "2020-03-14T19:21:24Z",
      "idpConfigVersion": 0,
      "lastAccessTimeout": "2020-03-11T19:51:24Z",
      "sessionCreationTime": "2020-03-11T19:21:24Z",
      "sessionID": "b12bfc64-f233-44df-8b9f-6fb6c011abf7",
      "username": "admin"
    }
  ]
}
```

自版本以来的新版本

12.0

按用户名列出身份验证会话

你可以使用 `ListAuthSessionsByUsername` 列出指定用户的所有身份验证会话的方法。不具有 AccessGroup ClusterAdmins / Administrator 权限的调用者只能列出自己的会话。具有 ClusterAdmins / Administrator 权限的调用者可以列出属于任何用户的会话。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
认证方法	要列出的用户会话的身份验证方法。只有属于 ClusterAdmins/Administrator AccessGroup 的调用者才能提供此参数。可能的值有： • authMethod=Cluster 指定集群管理员用户名。 • authMethod=Ldap 指定用户的 LDAP DN。 • authMethod=Idp 指定用户的 IdP UUID 或 NameID。如果 IdP 未配置为返回任一选项，则此设置会指定在创建会话时颁发的随机 UUID。	认证方法	无	是
用户名	用户的唯一标识符。	string	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
会议	身份验证会话的会话信息列表。	"authSessionInfo"

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListAuthSessionsByUsername",
  "authMethod": "Cluster",
  "username": "admin"
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "sessions": [
    {
      "accessGroupList": [
        "administrator"
      ],
      "authMethod": "Cluster",
      "clusterAdminIDs": [
        1
      ],
      "finalTimeout": "2020-03-14T19:21:24Z",
      "idpConfigVersion": 0,
      "lastAccessTimeout": "2020-03-11T19:51:24Z",
      "sessionCreationTime": "2020-03-11T19:21:24Z",
      "sessionID": "b12bfc64-f233-44df-8b9f-6fb6c011abf7",
      "username": "admin"
    }
  ]
}
```

自版本以来的新版本

12.0

Node API 方法

检查 VLAN 的 Ping

你可以使用 `CheckPingOnVlan` 在执行部署前网络验证时，测试临时 VLAN 上的网络连接性的方法。`CheckPingOnVlan` 创建一个临时 VLAN 接口，使用该 VLAN 接口向存储集群中的所有节点发送 ICMP 数据包，然后删除该接口。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
尝试	指定系统应重复执行测试 ping 的次数。	整数	5	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
hosts	指定要 ping 的设备地址或主机名的逗号分隔列表。	string	集群中的节点	否
界面	现有（基础）接口，用于发送 ping 请求。可能值： • Bond10G：从 Bond10G 接口发送 ping 请求。 • Bond1G：从 Bond1G 接口发送 ping 请求。	string	无	是
数据包大小	指定发送到每个 IP 地址的 ICMP 数据包中要发送的字节数。字节数必须小于网络配置中指定的最大 MTU。	整数	无	否
ping超时毫秒	指定等待每个 ping 响应的毫秒数。	整数	500毫秒	否
禁止碎片化	启用 ICMP 数据包的 DF（不分片）标志。	布尔值	false	否
sourceAddressV4	ICMP ping 数据包中使用的源 IPv4 地址。	string	无	是
sourceAddressV6	ICMP ping 数据包中使用的源 IPv6 地址。	string	无	是
总超时时间秒	指定 ping 命令在发出下一次 ping 尝试或结束进程之前应等待系统响应的时间（以秒为单位）。	整数	5	否
虚拟网络标签	发送 ping 数据包时要使用的 VLAN ID。	整数	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
结果	列出节点能够通信的每个 IP 地址以及 ping 响应统计信息。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CheckPingOnVlan",
  "params": {
    "interface": "Bond10G",
    "virtualNetworkTag": 4001,
    "sourceAddressV4": "192.168.41.4",
    "hosts": "192.168.41.2"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "192.168.41.2": {
      "individualResponseCodes": [
        "Success",
        "Success",
        "Success",
        "Success",
        "Success"
      ],
      "individualResponseTimes": [
        "00:00:00.000373",
        "00:00:00.000098",
        "00:00:00.000097",
        "00:00:00.000074",
        "00:00:00.000075"
      ],
      "individualStatus": [
        true,
        true,
        true,
        true,
        true
      ],
      "interface": "Bond10G",
      "responseTime": "00:00:00.000143",
      "sourceAddressV4": "192.168.41.4",
      "successful": true,
      "virtualNetworkTag": 4001
    }
  }
}

```

自版本以来的新版本

11.1

检查拟议节点添加

你可以使用 `CheckProposedNodeAdditions` 测试一组存储节点的方法，以查看是否可以将它们添加到存储集群中而不会出现错误或违反最佳实践的情况。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
节点	存储集群中已准备好添加的存储节点的存储 IP 地址列表。	字符串数组	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
提议的集群有效性	指示所提议的存储节点是否可以构成有效的存储集群。可能值： • true • false	布尔值
提议的聚类错误	使用建议的存储节点创建存储集群时将会出现的错误。可能的错误代码： • <code>`nodesNoCapacity`</code> 节点没有任何可用容量。 • <code>nodesTooLarge</code>：节点在集群容量中所占比例过大，不适合采用主动保护方案。 • <code>`nodesConnectFailed`</code> 无法连接到节点以查询硬件配置。 • <code>`nodesQueryFailed`</code> 无法查询节点的硬件配置。 • <code>`nodesClusterMember`</code> 集群中节点的 IP 地址已被占用。 • <code>`nonFipsNodeCapable`</code> 启用 FIPS 140-2 驱动器加密功能时，无法将不支持 FIPS 的节点添加到存储集群。 • <code>`nonFipsDrivesCapable`</code> 启用 FIPS 140-2 驱动器加密功能时，无法将具有非 FIPS 功能驱动器的节点添加到集群中。	字符串数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CheckProposedNodeAdditions",
  "params": {
    "nodes": [
      "192.168.1.11",
      "192.168.1.12",
      "192.168.1.13",
      "192.168.1.14"
    ]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "proposedClusterValid": true,
    "proposedClusterErrors": [ ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

11.0

创建集群支持包

你可以使用 `CreateClusterSupportBundle` 在管理节点上收集集群中所有节点的支持包。各个节点支持包被压缩为 tar.gz 文件。集群支持包是一个包含节点支持包的 tar 文件。此方法只能在管理节点上运行；在存储节点上运行无效。

参数



必须对管理节点调用此方法。例如：

```
https://<management node IP>:442/json-rpc/10.0
```

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
允许不完整	如果无法从一个或多个节点收集捆绑包，则允许脚本继续运行。	布尔值	无	否
捆绑包名称	每个创建的支持包都有一个唯一的名称。如果未提供名称，则使用“supportbundle”和节点名称作为文件名。	string	无	否
贵宾	集群的MVIP。从集群中的所有节点收集数据包。如果未指定节点参数，则此参数为必填项。	string	无	是
节点	要从中收集数据包的节点的 IP 地址。使用 nodes 或 mvip，但不能同时使用两者，来指定要从中收集捆绑包的节点。如果未指定 mvip，则此参数为必填项。	字符串数组	无	是
password	集群管理员密码。 * 注意：*此密码输入后会以文本形式显示。	string	无	是
用户名	集群管理员用户名。	string	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CreateClusterSupportBundle",
  "params": {
    "bundlename": "clusterbundle",
    "mvip": "132.119.120.100"
  }
},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id":1,
  "result":{
    "details":{
      "bundleName":"clusterbundle",
      "extraArgs":"",
      "files":[
        "/tmp/supportbundles/clusterbundle.cl-4SD5.tar"
      ],
      "output":"timeout -s KILL 1790s
/usr/local/bin/sfclustersupportbundle --quiet --name=\"clusterbundle\"
--target-directory=\"/tmp/solidfire-dtemp.MM7f0m\" --user=\"admin\"
--pass=\"admin\" --mvip=132.119.120.100"
    },
    "duration":"00:00:24.938127",
    "result":"Passed"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

创建支持包

您可以使用 `CreateSupportBundle` 在节点目录下创建支持包文件。创建完成后，该软件包将以 tar 文件的形式存储在节点上（可通过 extraArgs 参数选择 gz 压缩选项）。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
捆绑包名称	支持包的唯一名称。如果没有提供名称，则使用“supportbundle”和节点名称作为文件名。	string	无	否
额外参数	使用“--compress gz”将支持包创建为 tar.gz 文件。	string	无	否
超时时间秒	支持包脚本运行的秒数。	整数	1500	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
细节	支持方案的详细信息。可能值： • bundleName：在 CreateSupportBundleAPI 方法中指定的名称。如果没有指定名称，则使用“supportbundle”。 • extraArgs：此方法传递的参数。 • 文件：系统创建的支持包文件列表。 • 输出：创建支持包的脚本的命令行输出。 • timeoutSec：支持包脚本在停止前运行的秒数。 • url：指向已创建的支持包的 URL。	JSON 对象
期间	用于创建支持包的时间，格式为：HH:MM:SS.ssssss。	string
结果	支持包操作的成功或失败。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CreateSupportBundle",
  "params": {
    "extraArgs": "--compress gz"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "details": {
      "bundleName": "supportbundle",
      "extraArgs": "--compress gz",
      "files": [
        "supportbundle.nodehostname.tar.gz"
      ],
      "output": "timeout -s KILL 1500s /sf/scripts/sfsupportbundle --quiet  
--compress gz /tmp/solidfire-dtemp.1L6bdX/supportbundle<br><br>Moved  
'/tmp/solidfire-dtemp.1L6bdX/supportbundle.nodehostname.tar.gz' to  
/tmp/supportbundles",
      "timeoutSec": 1500,
      "url": [
        "https://nodeIP:442/config/supportbundles/supportbundle.nodehostname.tar.g  
z"
      ]
    },
    "duration": "00:00:43.101627",
    "result": "Passed"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

删除所有支持包

你可以使用 `DeleteAllSupportBundles` 删除所有使用以下方式生成的支持包的方法 `CreateSupportBundle` API 方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DeleteAllSupportBundles",
  "params": {}
},
"id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

禁用维护模式

你可以使用 `DisableMaintenanceMode` 将存储节点从维护模式中移除的方法。只有在维护完成后且节点上线后，才应禁用维护模式。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
节点	要退出维护模式的存储节点 ID 列表。	整数数组	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
异步句柄	您可以使用 GetAsyncResult 方法来检索此 asyncHandle，并确定维护模式转换何时完成。	整数
当前模式	节点的当前维护模式状态。可能值： - 已禁用：未收到维护请求。 - 恢复失败：节点未能从维护模式恢复。 - 意外情况：发现该节点已离线，但处于禁用模式。 - 正在从维护模式中恢复：节点正在从维护模式中恢复。 - 维护准备：正在采取措施准备对节点进行维护。 - 准备维护：该节点已准备好执行维护。	维护模式（字符串）
请求模式	请求节点的维护模式状态。可能值： - 已禁用：未收到维护请求。 - 恢复失败：节点未能从维护模式恢复。 - 意外情况：发现该节点已离线，但处于禁用模式。 - 正在从维护模式中恢复：节点正在从维护模式中恢复。 - 维护准备：正在采取措施准备对节点进行维护。 - 准备维护：该节点已准备好执行维护。	维护模式（字符串）

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DisableMaintenanceMode",
  "params": {
    "nodes": [6]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "requestedMode": "Disabled",
    "asyncHandle": 1,
    "currentMode": "Enabled"
  }
}
```

自版本以来的新版本

12.2

查找更多信息

["NetApp HCI存储维护模式概念"](#)

禁用SSH

你可以使用 `DisableSsh` 禁用单个存储节点的 SSH 服务的方法。此方法不会影响集群范围内的 SSH 服务超时时长。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
启用	此节点的 SSH 服务状态。	布尔值

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DisableSsh",
  "params": {
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {"enabled": false}
}
```

启用维护模式

你可以使用 `EnableMaintenanceMode` 用于准备存储节点以进行维护的方法。维护场景包括任何需要关闭节点电源或重启节点的任务。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
forceWithUnresolvedFaults	即使存在阻塞集群故障，也强制为此节点启用维护模式。	布尔值	False	否
节点	要置于维护模式的节点 ID 列表。一次只能支持一个节点。	整数数组	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
每分钟主交换限额	每分钟要交换的主切片数量。如果未指定，则所有主切片将一次性交换。	整数	无	否
timeout	指定维护模式在自动禁用前应保持启用状态的时间。格式为时间字符串（例如，HH:mm:ss）。如果未指定，维护模式将保持启用状态，直到明确禁用为止。	string	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
异步句柄	您可以使用 GetAsyncResult 方法来检索此 asyncHandle，并确定维护模式转换何时完成。	整数
当前模式	节点的当前维护模式状态。可能值： • 已禁用：未收到维护请求。 • 恢复失败：节点未能从维护模式恢复。 • 正在从维护模式中恢复：节点正在从维护模式中恢复。 • 维护准备：正在采取措施准备对节点进行维护。 • 准备维护：该节点已准备好执行维护。	维护模式（字符串）

请求模式	请求节点的维护模式状态。可能值： • 已禁用：未收到维护请求。 • 恢复失败：节点未能从维护模式恢复。 • 正在从维护模式中恢复：节点正在从维护模式中恢复。 • 维护准备：正在采取措施准备对节点进行维护。 • 准备维护：该节点已准备好执行维护。	维护模式（字符串）

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "EnableMaintenanceMode",
  "params": {
    "forceWithUnresolvedFaults": False,
    "nodes": [6],
    "perMinutePrimarySwapLimit" : 40,
    "timeout" : "01:00:05"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "requestedMode": "ReadyForMaintenance",
    "asyncHandle": 1,
    "currentMode": "Disabled"
  }
}
```

自版本以来的新版本

12.2

查找更多信息

["NetApp HCI存储维护模式概念"](#)

启用SSH

你可以使用 `EnableSsh` 为单个节点启用安全外壳（SSH）服务的方法。此方法不会影响集群范围内的 SSH 超时持续时间，也不会使节点免受全局 SSH 超时导致的 SSH 禁用。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
启用	此节点的 SSH 服务状态。	布尔值

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "EnableSsh",
  "params": {
    },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {"enabled": true}
}
```

获取集群配置

你可以使用 `GetClusterConfig` API 方法，用于返回节点与集群通信时使用的集群配置信息。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
集群	集群配置信息，节点用于与集群通信。	集群

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetClusterConfig",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：


```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "cluster": {
      "cipi": "Bond10G",
      "cluster": "ClusterName",
      "ensemble": [
        "1:10.30.65.139",
        "2:10.30.65.140",
        "3:10.30.65.141"
      ],
      "fipsDriveConfiguration": true,
      "mipi": "Bond1G",
      "name": "xxx-en142",
      "nodeID": 4,
      "pendingNodeID": 0,
      "role": "Storage",
      "sipi": "Bond10G",
      "state": "Active",
      "version": "9.1.0"
    }
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

获取集群状态

你可以使用 `GetClusterState` 用于指示节点是否属于集群的 API 方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
集群	集群名称。	string

名称	描述	类型
状态	• 可用：节点尚未配置集群名称。 • 待处理：该节点已等待加入指定的集群，可以添加。 • 活动节点：该节点是集群的活跃成员，不能添加到其他集群。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetClusterState",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" :
    "cluster" : "Cluster101"
    "state" : "Active"
}
```

自版本以来的新版本

9.6

GetConfig

你可以使用 `GetConfig` 获取节点所有配置信息的 API 方法。此 API 方法包含与以下两者相同的信息：`GetClusterConfig` 和 `GetNetworkConfig` API 方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
config	集群的配置详情。此对象包含： • 集群：集群信息，用于标识存储节点如何与其关联的存储集群进行通信。 • 网络（所有接口）：节点的每个网络接口的网络连接类型和当前设置。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetConfig",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

由于此回复示例篇幅较长，因此已在补充主题中进行了记录。

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- [获取集群配置](#)
- [获取网络配置](#)
- [GetConfig](#)

获取驱动配置

你可以使用 `GetDriveConfig` 获取预期切片和块驱动器数量的驱动器信息，以及当前连接到节点的切片和块驱动器的数量的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
驱动配置	连接到节点的驱动器信息。	drive

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetDriveConfig",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

该方法的响应与以下示例类似。由于长度限制，响应仅包含一个存储节点的一个驱动器的信息。

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "driveConfig": {
      "drives": [
        {
          "canonicalName": "sda",
          "connected": true,
          "dev": 2052,
          "devPath": "/dev/sdimm0p4",
          "driveType": "Slice",
          "name": "scsi-SATA_VRFSD3400GNCVMT205581853-
part4",
          "path": "/dev/sda4",
          "pathLink": "/dev/sdimm0p4",
          "product": "VRFSD3400GNCVMTKS1",
          "scsiCompatId": "scsi-
SATA_VRFSD3400GNCVMT205581853-part4",
          "scsiState": "Running",
          "securityAtMaximum": false,
          "securityEnabled": false,
          "securityFrozen": true,
          "securityLocked": false,
          "securitySupported": true,
          "serial": "205581853",
          "size": 299988156416,
          "slot": -1,
          "uuid": "9d4b198b-5ff9-4f7c-04fc-
3bc4e2f38974",
          "vendor": "Viking",
          "version": "612ABBF0"
        }
      ],
      "numBlockActual": 10,
      "numBlockExpected": 10,
      "numSliceActual": 1,
      "numSliceExpected": 1,
      "numTotalActual": 11,
      "numTotalExpected": 11
    }
  }
}

```

获取硬件配置

你可以使用 `GetHardwareConfig` 获取节点硬件配置信息的方法。此配置数据仅供内部使用。要获取更有用的实时系统硬件组件清单，请使用 `GetHardwareInfo` 改用其他方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
硬件配置	硬件信息和当前设置列表。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetHardwareConfig",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

该方法的响应与以下示例类似。

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "hardwareConfig": {
      "biosRevision": "1.0",
      "biosVendor": [
        "NetApp",
        "SolidFire"
      ],
      "biosVersion": "1.1.2",
      "blockDriveSizeBytes": 300069052416,
      "blockDrives": [
        "/dev/slot0",
        "/dev/slot1",
        "/dev/slot2",

```

```

        "/dev/slot3",
        "/dev/slot4",
        "/dev/slot5",
        "/dev/slot6",
        "/dev/slot7",
        "/dev/slot8",
        "/dev/slot9"
    ],
    "blockServiceFormat": "Standard",
    "bmcFirmwareRevision": "1.6",
    "bmcIpmiVersion": "2.0",
    "chassisType": "R620",
    "cpuCores": 6,
    "cpuCoresEnabled": 6,
    "cpuModel": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 0 @ 2.50GHz",
    "cpuThreads": 12,
    "driveSizeBytesInternal": 400088457216,
    "fibreChannelFirmwareRevision": "",
    "fibreChannelModel": "",
    "fibreChannelPorts": {},
    "idracVersion": "1.06.06",
    "ignoreFirmware": [],
    "memoryGB": 72,
    "memoryMhz": 1333,
    "networkDriver": [
        "bnx2x"
    ],
    "nicPortMap": {
        "PortA": "eth2",
        "PortB": "eth3",
        "PortC": "eth0",
        "PortD": "eth1"
    },
    "nodeType": "SF3010",
    "numCpu": 2,
    "numDrives": 10,
    "numDrivesInternal": 1,
    "nvramTempMonitorEnable": false,
    "rootDrive": "/dev/sdimm0",
    "scsiBusExternalDriver": "mpt3sas",
    "scsiBusInternalDriver": "ahci",
    "sliceDriveSizeBytes": 299988156416,
    "sliceDrives": [
        "/dev/sdimm0p4"
    ],
    "slotOffset": 0,

```

```
        "solidfireDefaults": {
            "bufferCacheGB": 12,
            "configuredIops": 50000,
            "cpuDmaLatency": -1,
            "driveWriteThroughputMBPerSleep": 10,
            "maxDriveWriteThroughputMBPerSec": 175,
            "maxIncomingSliceSyncs": 10,
            "postCallbackThreadCount": 8,
            "sCacheFileCapacity": 100000000,
            "sliceFileLogFileCapacity": 5000000000
        }
    }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取硬件信息

你可以使用 `GetHardwareInfo` 获取单个节点的实时硬件信息和状态的方法。硬件信息通常包括制造商、供应商、版本、驱动器和其他相关标识信息。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
力量	将此“force”参数设置为 true，即可在集群中的所有节点上运行。	布尔值	false	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
硬件信息	节点的硬件信息。	硬件信息

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：


```
{
  "method": "GetHardwareInfo",
  "params": {
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "hardwareInfo": {
      "bus": {
        "core_DMI:0200": {
          "description": "Motherboard",
          "physid": "0",
          "product": "0A47AA",
          "serial": "..AB123456C12354.",
          "version": "C07"
        }
      },
      "driveHardware": [
        {
          "canonicalName": "sdh",
          "connected": true,
          "dev": 2160,
          "devPath": "/dev/disk/by-path/pci-0000:41:00.0-sas-0x500056b37789abf0-lun-0",
          "driveEncryptionCapability": "fips",
          "driveType": "Block",
          "lifeRemainingPercent": 92,
          "lifetimeReadBytes": 175436696911872,
          "lifetimeWriteBytes": 81941097349120,
          "name": "scsi-SATA_INTEL_SSDSC2BB3BTWL12345686300AAA",
          "path": "/dev/sdh",
          "pathLink": "/dev/disk/by-path/pci-0000:41:00.0-sas-0x500056b37789abf0-lun-0",
          "powerOnHours": 17246,
          "product": "INTEL SSDAA2AA300A4",
          "reallocatedSectors": 0,
          "reserveCapacityPercent": 100,
          "scsiCompatId": "scsi-SATA_INTEL_SSDSC2BB3BTWL12345686300AAA",

```

```

        "scsiState": "Running",
        "securityAtMaximum": false,
        "securityEnabled": false,
        "securityFrozen": false,
        "securityLocked": false,
        "securitySupported": true,
        "serial": "AAAA33710886300AAA",
        "size": 300069052416,
        "slot": 1,
        "smartSsdWriteCapable": false,
        "uuid": "aea178b9-c336-6bab-a61d-87b615e8120c",
        "vendor": "Intel",
        "version": "D2010370"
    },
    ...
]
}
}
}

```

自版本以来的新版本

9.6

获取 IPMI 配置

你可以使用 `GetIpmiConfig` 从节点中的传感器检索硬件传感器信息的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型
底盘类型	用于显示每个节点机箱类型的信息。可能值： - 全部：返回每种底盘类型的传感器信息。 {chassis type}：返回指定底盘类型的传感器信息。	string

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
传感器名称	已找到的传感器的名称。	string
唯一传感器ID	传感器的唯一标识符。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetIpmiConfig",
  "params": {
    "chassisType": "all"
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "nodes": [
      {
        "nodeID": 1,
        "result": {
          "ipmiConfig": {
            "C220M4": [
              {
                "sensorName": "Fan1A RPM",
                "uniqueSensorID": "29.1:0xf"
              },
              {
                "sensorName": "Fan1B RPM",
                "uniqueSensorID": "29.1:0x10"
              },
              {
                "sensorName": "Fan2A RPM",
                "uniqueSensorID": "29.2:0x11"
              },
              {
                "sensorName": "Fan2B RPM",
```

```

    "uniqueSensorID": "29.2:0x12"
  },
  {
    "sensorName": "Fan3A RPM",
    "uniqueSensorID": "29.3:0x13"
  },
  {
    "sensorName": "Fan3B RPM",
    "uniqueSensorID": "29.3:0x14"
  },
  {
    "sensorName": "Fan4A RPM",
    "uniqueSensorID": "29.4:0x15"
  },
  {
    "sensorName": "Fan4B RPM",
    "uniqueSensorID": "29.4:0x16"
  },
  {
    "sensorName": "Fan5A RPM",
    "uniqueSensorID": "29.5:0x17"
  },
  {
    "sensorName": "Fan5B RPM",
    "uniqueSensorID": "29.5:0x18"
  },
  {
    "sensorName": "Fan6A RPM",
    "uniqueSensorID": "29.6:0x19"
  },
  {
    "sensorName": "Fan6B RPM",
    "uniqueSensorID": "29.6:0x1a"
  },
  {
    "sensorName": "Exhaust Temp",
    "uniqueSensorID": "7.1:0x1"
  },
  {
    "sensorName": "Inlet Temp",
    "uniqueSensorID": "7.1:0x4"
  },
  {
    "sensorName": "PS1",
    "uniqueSensorID": "10.1:0x26"
  },

```

```

        {
            "sensorName": "PS2",
            "uniqueSensorID": "10.2:0x2c"
        }
    ],
    "R620": [
        {
            "sensorName": "Fan1A RPM",
            "uniqueSensorID": "7.1:0x30"
        },
        {
            "sensorName": "Fan1B RPM",
            "uniqueSensorID": "7.1:0x31"
        },
        {
            "sensorName": "Fan2A RPM",
            "uniqueSensorID": "7.1:0x32"
        },
        {
            "sensorName": "Fan2B RPM",
            "uniqueSensorID": "7.1:0x33"
        },
        {
            "sensorName": "Fan3A RPM",
            "uniqueSensorID": "7.1:0x34"
        },
        {
            "sensorName": "Fan3B RPM",
            "uniqueSensorID": "7.1:0x35"
        },
        {
            "sensorName": "Fan4A RPM",
            "uniqueSensorID": "7.1:0x36"
        },
        {
            "sensorName": "Fan4B RPM",
            "uniqueSensorID": "7.1:0x37"
        },
        {
            "sensorName": "Fan5A RPM",
            "uniqueSensorID": "7.1:0x38"
        },
        {
            "sensorName": "Fan5B RPM",
            "uniqueSensorID": "7.1:0x39"
        },
    ],

```

```

    {
      "sensorName": "Fan6A RPM",
      "uniqueSensorID": "7.1:0x3a"
    },
    {
      "sensorName": "Fan6B RPM",
      "uniqueSensorID": "7.1:0x3b"
    },
    {
      "sensorName": "Fan7A RPM",
      "uniqueSensorID": "7.1:0x3c"
    },
    {
      "sensorName": "Fan7B RPM",
      "uniqueSensorID": "7.1:0x3d"
    },
    {
      "sensorName": "Exhaust Temp",
      "uniqueSensorID": "7.1:0x1"
    },
    {
      "sensorName": "Inlet Temp",
      "uniqueSensorID": "7.1:0x4"
    },
    {
      "sensorName": "PS1",
      "uniqueSensorID": "10.1:0x62"
    },
    {
      "sensorName": "PS2",
      "uniqueSensorID": "10.2:0x63"
    }
  ],
}

```

自版本以来的新版本

9.6

获取 IPMI 信息

你可以使用 `GetIpmiInfo` 用于显示系统监控的节点风扇、进气和排气温度以及电源的传感器（对象）的详细报告的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
传感器	节点内每个传感器的详细信息。	JSON 对象数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetIpmiInfo",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

由于此 API 方法返回的响应内容较长，因此本文档中已有意省略了部分响应内容。其中包括系统监控的硬件信息部分，以确保节点以最佳性能运行。

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "ipmiInfo": {
      "sensors": [
        {
          "entityID": "7.1 (System Board)",
          "sensorID": "0x72",
          "sensorName": "SEL",
          "sensorType": "Event Logging Disabled",
          "uniqueSensorID": "7.1:0x72"
        },
        {
          "assertionsEnabled": [ "General Chassis intrusion" ],
          "deassertionsEnabled": [ "General Chassis intrusion" ],
          "entityID": "7.1 (System Board)", "sensorID": "0x73",
          "sensorName": "Intrusion",
          "sensorType": "Physical Security",
          "uniqueSensorID": "7.1:0x73"
        }
      ]
    }
  }
}
```

```

    },
    {THIS ENTIRE SECTION IS REPEATED FOR EACH FAN IN THE SYSTEM
      "assertionEvents": [],
      "assertionsEnabled": [],
      "deassertionsEnabled": [],
      "entityID": "7.1 (System Board)",
      "eventMessageControl": "Per-threshold",
      "lowerCritical": "720.000",
      "lowerNonCritical": "840.000",
      "maximumSensorRange": "Unspecified",
      "minimumSensorRange": "Unspecified",
      "negativeHysteresis": "600.000",
      "nominalReading": "10080.000",
      "normalMaximum": "23640.000",
      "normalMinimum": "16680.000",
      "positiveHysteresis": "600.000",
      "readableThresholds": "lcr lnc",
      "sensorID": "0x30",
      "sensorName": "Fan1A RPM",
      "sensorReading": "4440 (+/- 120) RPM",
      "sensorType": "Fan",
      "settableThresholds": "",
      "status": "ok",
      "thresholdReadMask": "lcr lnc",
      "uniqueSensorID": "7.1:0x30"
    },
    .
    .
    .
    {THIS ENTIRE SECTION IS REPEATED FOR THE EXHAUST TEMPERATURE
OF EACH NODE
      "assertionEvents": [],
      "assertionsEnabled": [],
      "entityID": "7.1 (System Board)",
      "eventMessageControl": "Per-threshold",
      "lowerCritical": "3.000",
      "lowerNonCritical": "8.000",
      "maximumSensorRange": "Unspecified",
      "minimumSensorRange": "Unspecified",
      "negativeHysteresis": "1.000",
      "nominalReading": "23.000",
      "normalMaximum": "69.000",
      "normalMinimum": "11.000",
      "positiveHysteresis": "1.000",
      "readableThresholds": "lcr lnc unc ucr",
      "sensorID": "0x1",

```



```

        "sensorName": "Exhaust Temp",
        "sensorReading": "44 (+/- 1) degrees C",
        "sensorType": "Temperature",
        "settableThresholds": "",
        "status": "ok",
        "uniqueSensorID": "7.1:0x1",
        "upperCritical": "75.000",
        "upperNonCritical": "70.000"
    },
    {THIS ENTIRE SECTION IS REPEATED FOR THE INLET TEMPERATURE OF
EACH NODE

        "assertionEvents": [],
        "assertionsEnabled": [],
        "deassertionsEnabled": [],
        "entityID": "7.1 (System Board)",
        "eventMessageControl": "Per-threshold",
        "lowerCritical": "-7.000",
        "lowerNonCritical": "3.000",
        "maximumSensorRange": "Unspecified",
        "minimumSensorRange": "Unspecified",
        "negativeHysteresis": "1.000",
        "nominalReading": "23.000",
        "normalMaximum": "69.000",
        "normalMinimum": "11.000",
        "positiveHysteresis": "1.000",
        "readableThresholds": "lcr lnc unc ucr",
        "sensorID": "0x4",
        "sensorName": "Inlet Temp",
        "sensorReading": "20 (+/- 1) degrees C",
        "sensorType": "Temperature",
        "settableThresholds": "lcr lnc unc ucr",
        "status": "ok",
        "thresholdReadMask": "lcr lnc unc ucr",
        "uniqueSensorID": "7.1:0x4",
        "upperCritical": "47.000",
        "upperNonCritical": "42.000"
    },
    {THIS ENTIRE SECTION IS REPEATED FOR EACH POWER SUPPLY ON EACH
NODE

        "assertionEvents": [],
        "assertionsEnabled": [],
        "entityID": "10.2 (Power Supply)",
        "eventMessageControl": "Per-threshold",
        "maximumSensorRange": "Unspecified",
        "minimumSensorRange": "Unspecified",
        "negativeHysteresis": "Unspecified",

```

```
        "nominalReading": "0.000",
        "normalMaximum": "0.000",
        "positiveHysteresis": "Unspecified",
        "readableThresholds": "No Thresholds",
        "sensorID": "0x6d",
        "sensorName": "Voltage 2",
        "sensorReading": "118 (+/- 0) Volts",
        "sensorType": "Voltage",
        "settableThresholds": "No Thresholds", "status": "ok",
    "uniqueSensorID": "10.2:0x6d"
    },
    .
    .
    .
    }
    ]
    }
    }
    }
```

自版本以来的新版本

9.6

获取网络配置

你可以使用 `GetNetworkConfig` 显示节点网络配置信息的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
network	节点的每个网络接口的网络连接类型和当前设置。	网络（所有接口）

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetNetworkConfig",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

由于此回复示例篇幅较长，因此已在补充主题中进行了记录。

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[获取网络配置](#)

获取网络接口

你可以使用 `GetNetworkInterface` 获取节点上网络接口信息的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
界面	获取每个节点信息的接口名称。可能值： - Bond1G - Bond10G	string	无	否
力量	将此参数设置为 true 可在集群中的所有节点上运行。	布尔值	false	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
节点	描述存储集群中每个存储节点接口的对象数组。数组中的每个对象都包含以下项： • <code>nodeID</code>: (整数) 接口信息所适用的存储集群中存储节点的 ID。 • 结果：（网络接口）此存储节点的接口配置信息。	JSON 对象数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetNetworkInterface",
  "params": {
    "interface": "Bond1G",
    "force": true
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "nodes": [
      {
        "nodeID": 1,
        "result": {
          "interface": {
            "address": "10.117.64.32",
            "addressV6": ":::",
            "broadcast": "10.117.79.255",
            "macAddress": "90:b1:1c:42:e0:1e",
            "mtu": 1500,
            "name": "Bond1G",
            "namespace": false,
            "netmask": "255.255.240.0",
            "status": "UpAndRunning",
```

```

        "type": "BondMaster",
        "virtualNetworkTag": 0
    }
}
},
{
    "nodeID": 2,
    "result": {
        "interface": {
            "address": "10.117.64.35",
            "addressV6": "::",
            "broadcast": "10.117.79.255",
            "macAddress": "d4:ae:52:7a:ae:23",
            "mtu": 1500,
            "name": "Bond1G",
            "namespace": false,
            "netmask": "255.255.240.0",
            "status": "UpAndRunning",
            "type": "BondMaster",
            "virtualNetworkTag": 0
        }
    }
},
{
    "nodeID": 3,
    "result": {
        "interface": {
            "address": "10.117.64.39",
            "addressV6": "::",
            "broadcast": "10.117.79.255",
            "macAddress": "c8:1f:66:f0:9d:17",
            "mtu": 1500,
            "name": "Bond1G",
            "namespace": false,
            "netmask": "255.255.240.0",
            "status": "UpAndRunning",
            "type": "BondMaster",
            "virtualNetworkTag": 0
        }
    }
},
{
    "nodeID": 4,
    "result": {
        "interface": {
            "address": "10.117.64.107",

```

```
        "addressV6": ":",
        "broadcast": "10.117.79.255",
        "macAddress": "b8:ca:3a:f5:24:f8",
        "mtu": 1500,
        "name": "Bond1G",
        "namespace": false,
        "netmask": "255.255.240.0",
        "status": "UpAndRunning",
        "type": "BondMaster",
        "virtualNetworkTag": 0
    }
}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取节点活动**TLS**密码

你可以使用 `GetNodeActiveTlsCiphers` 在单个节点上获取当前在此节点上接受的 TLS 密码列表的方法。您可以将此方法用于管理节点和存储节点。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
强制密码	节点必须使用的TLS密码套件列表。这些密码始终在节点上处于活动状态。	string
补充密码	节点的补充 TLS 密码套件列表。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetNodeActiveTlsCiphers",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "mandatoryCiphers": [
      "DHE-RSA-AES256-SHA256",
      "DHE-RSA-AES256-GCM-SHA384",
      "ECDHE-RSA-AES256-SHA384",
      "ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384"
    ],
    "supplementalCiphers": [
      "DHE-RSA-AES128-SHA256",
      "DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
      "ECDHE-RSA-AES128-SHA256",
      "ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256"
    ]
  }
}
```

获取节点**Fips**驱动器报告

你可以使用 `GetNodeFipsDrivesReport` 检查存储集群中单个节点的 FIPS 140-2 驱动器加密功能状态的方法。必须针对单个存储节点运行此方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
fipsDrives	包含此节点对 FIPS 140-2 功能支持状态的 JSON 对象。可能值： • 无：节点不具备 FIPS 功能。 • 部分：节点具备 FIPS 功能，但节点中的并非所有驱动器都是 FIPS 驱动器。 • 就绪：节点具备 FIPS 功能，并且节点中的所有驱动器都是 FIPS 驱动器（或者没有驱动器）。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetNodeFipsDrivesReport",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "fipsDrives": "None"
  }
}
```

自版本以来的新版本

11.5

获取节点**SSL**证书

你可以使用 `GetNodeSSLCertificate` 获取管理节点上当前处于活动状态的 SSL 证书的方法。

参数



必须对管理节点调用此方法。例如：

https://<management node IP>:442/json-rpc/10.0

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
证书	证书的完整 PEM 编码文本。	string
细节	证书的解码信息。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
    "method" : "GetNodeSSLCertificate",
    "params" : {},
    "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
    "id": 1,
    "result": {
        "certificate": "-----BEGIN CERTIFICATE-----
\nMIIEEdzCCA1+gAwIBAgIJAMwbIhWY43/zMA0GCSqGS Ib3DQEBBQUAMIGDMQswCQYD\nvVQQGEw
JVUzELMAkGA1UECBMCTlYxFTATBgNVBAcUDFZlZ2FzLCBCYXJ5IETehMB8G\nA1UEChMYV2hhdcC
BIYXBWZW5zIGluIFZlZ2FzLi4uMS0wKwYJKoZIhvcNAQkBfH53\naGF0aGFwcGVuc0B2ZWdhc3
N0YXlzaW4udmVnYXMwHhcNMTcwMzA4MjI1MDI2WhcN\nnMjcwMzA4MjI1MDI2WjCBgzELMAkGA1
UEBhMCVVMxCzAJBgNVBAGTAk5WMRUwEwYD\nvVQQHFAXWZWdhcywgQmFieSExITAFBgNVBAoTGF
doYXQgSGFWcGVucyBpb iBWZWdh\ncy4uLjEtMCsGCSqGS Ib3DQEJAR Yed2hhdGhhcHB lbnNAdm
VnYXNzdGF5c2luLnZl\nnZ2FzMIIBIjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEA8U+28f
nLKQNWEWMR\nn6akeDKuehSpS79odLGiqI18qlCV/AUY5ZLjqstjBvTJVRv44yoCTqNr x36U7FH
```

```
P4\nt6P/Si0aYr4ovxl5wDpEM3Qyy5JPB7JelOB6AD7fmiTweP20HRYpZvY+Uz7LYEFC\nmrgp
GZQF3iOSiCBHtLKE5186JVT6j5dg6yjUGQO352ylc9HXHcn6lb/jyl0DmVNU\nz0caQwAmIS3J
moyx+zj/Ya4WKq+2SqTAX7bX0F3wHHfXnZlHnM8fET5N/9A+K6lS\n7dg9cyXu4afXcgKy14Ji
NBvqbBjhgJtE76yAy6rTHu0xM3jjdkcb9Y8miNzxF+AC\nq+itawIDAQABo4HrMIHoMB0GA1Ud
DgQWBBrvvBRPno5S34zGRhrnDJyTsdnEbTCB\nuAYDVR0jBIGwMIGtgBRvvBRPno5S34zGRhrn
DJyTsdnEbaGBiaSBhjCBgzELMAkG\na1UEBhMCVVMxCzAJBgNVBAgTAk5WMRUwEwYDVQQHFAxW
ZWdhcywgQmFieSExITAf\nBgNVBAoTGFdoYXQgSGFwcGVucyBpbjBWZWdhcy4uLjEtMCsGCSqG
S1b3DQEJARYe\nd2hhdGhhcHBlnNAdmVnYXNzdGF5c2luLnZlZ2FzggkAzBsiFZjff/MwDAYD
VR0T\nBAUwAwEB/zANBgkqhkiG9w0BAQUFAAOCAQEAhVND5s71mQPECwVLfiE/ndtIbnpe\nnMq
o5geQHCHnNlu5RV9j8aYHp9kW2qCDJ5vueZtZ2L1tC4D7Jyfs3714rRolFpX6N\nniebEgAaE5e
WvB6zgiAcMRIKqu3DmJ7y3CFGk9dH0lQ+WYnoO/eIMy0coT26JB15H\nnDEwvdl+DwkxnS1cx1v
ERv51g1gua6AE3tBrlov8q1G4zMJboo3YEwMFwxLkxAFXR\nnHgMoPDym099kvc84B1k7HkDGHp
r4tLfVelDJy2zCWIQ5ddbVpyPW2xuE4p4BGx2B\nn7ASOjG+DzUxzwaUI6Jzvs3Xq5Jx8ZAjJDg
l0QoQDWNDoTeRBsz80nwiouA==\n-----END CERTIFICATE-----\n",
    "details": {
        "issuer":
"/C=US/ST=NV/L=Denver/O=NetApp/emailAddress=test@netapptest.org",
        "modulus":
"F14FB6F1F9CB290356116311E9A91E0CAB9E852A52EFDA1D2C68A0235F2A94257F0146396
4B8EAB138C1BD325546FE38CA809380DAF1DFA53B1473F8B7A3FF4A2D1A62BE28BF1979C03
A44337432CB924F07B25E94E07A003EDF9A24F078FDB41D162966F63E533ECB6041429AB82
9199405DE239221C047B4B284E75F3A2554FA8F9760EB28D41903B7E76CA573D1D71DC9FA9
5BFE3CA5D0399535467471A430026212DC99A8CB1FB38FF61AE162AAFB64AA4C05FB6D7D05
DF01C77D79D99479CCF1F113E4DFFD03E2BA952EDD83D7325EEE1A7D77202B2D78262341BE
A6C18E1809B44EFAC80CBAAD31EED313378E376471BF58F2688DCF117E002ABE8AD6B",
        "notAfter": "2027-03-06T22:50:26Z",
        "notBefore": "2017-03-08T22:50:26Z",
        "serial": "CC1B221598E37FF3",
        "sha1Fingerprint":
"1D:70:7A:6F:18:8A:CD:29:50:C7:95:B1:DD:5E:63:21:F4:FA:6E:21",
        "subject":
"/C=US/ST=NV/L=Denver/O=NetApp/emailAddress=test@netapptest.org"
    }
}
}
```

获取节点支持的TLS密码

您可以使用 `GetNodeSupportedTlsCiphers` 在单个节点上执行此方法，以获取当前该节点支持的 TLS 密码列表。您可以将此方法用于管理节点和存储节点。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
强制密码	节点必须使用的TLS密码套件列表。这些密码始终在节点上处于活动状态。	string
默认补充密码	节点的默认补充 TLS 密码套件列表。运行 ResetNodeSupplementalTlsCiphers API 方法时，补充密码将恢复到此列表中。	string
支持的补充密码	您可以使用 SetNodeSupplementalTlsCiphers API 方法配置可用的补充 TLS 密码套件列表。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetNodeSupportedTlsCiphers",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "defaultSupplementalCiphers": [
      "DHE-RSA-AES128-SHA256",
      "DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
      "ECDHE-RSA-AES128-SHA256",
      "ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256"
    ],
    "mandatoryCiphers": [
      "DHE-RSA-AES256-SHA256",
      "DHE-RSA-AES256-GCM-SHA384",
      "ECDHE-RSA-AES256-SHA384",
      "ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384"
    ],
    "supportedSupplementalCiphers": [
      "DHE-RSA-AES128-SHA256",
      "DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
      "ECDHE-RSA-AES128-SHA256",
      "ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
      "DHE-RSA-AES256-SHA",
      "ECDHE-RSA-AES256-SHA",
      "DHE-RSA-CAMELLIA256-SHA",
      "DHE-RSA-AES128-SHA",
      "ECDHE-RSA-AES128-SHA",
      "DHE-RSA-CAMELLIA128-SHA"
    ]
  }
}

```

获取补丁信息

你可以使用 `GetPatchInfo` 获取有关存储节点上已安装的 Element 软件补丁的信息的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
force	强制该方法在存储集群中的所有节点上运行。只有当向集群 IP 地址而不是单个节点发出 API 请求时才需要这样做。可能值： • true • false	布尔值	false	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
补丁	包含有关此节点上已安装补丁程序信息的对象。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetPatchInfo",
  "params": {
    "force": false,
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "patches": {
      "SUST936": {
        "date": "Wed 09 Dec 2020 10:41:59 PM UTC",
        "description": "BMC fixes",
        "newFiles": [
          "None"
        ],
        "patchedFiles": [
          "Patched_file_1.bin",
          "Patched_file_2.dat",
          "Patched_file_3.tgz"
        ]
      }
    }
  }
}

```

自版本以来的新版本

12.3

获取待处理操作

你可以使用 `GetPendingOperation` 检测节点上当前正在进行的操作的方法。该方法还可以用来报告操作何时完成。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
pending	可能值： - 确实：手术仍在进行中。 - 错误的： 手术已停止进行。	布尔值

名称	描述	类型
operation	正在进行或已完成的操作名称。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetPendingOperation",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "pendingOperation" : {
      "pending" : "true",
      "operation" : "TestDrivesInternal",
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取SSH信息

你可以使用 `GetSshInfo` 查询单个节点上 SSH 服务状态的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
结果	此节点的 SSH 服务状态。	布尔值

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method" : "GetSshInfo",
  "params" : {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "enabled": false
  }
}
```

列表驱动器硬件

你可以使用 `ListDriveHardware` 列出连接到节点的所有驱动器的方法。当用于单个节点时，此方法返回驱动器硬件信息。在集群主节点 MVIP 上使用时，此方法返回所有节点上所有驱动器的信息。

参数



方法响应中的“securitySupported”: true 行并不意味着驱动器能够加密；仅表示可以查询安全状态。如果节点类型型号以“-NE”结尾，则启用这些驱动器的安全功能的命令将失败。

此方法具有以下参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
力量	设置为 true 可在所有节点上运行此方法。	布尔值	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
驱动硬件	返回节点的驱动器硬件信息。	JSON 对象数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListDriveHardware",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "driveHardware": [
      {
        "canonicalName": "sda",
        "connected": true,
        "dev": 2048,
        "devPath": "/dev/slot0",
        "driveEncryptionCapability": "fips",
        "driveType": "Slice",
        "lifeRemainingPercent": 98,
        "lifetimeReadBytes": 0,
        "lifetimeWriteBytes": 14012129542144,
        "name": "scsi-SATA_SAMSUNG_MZ7GE24S1M9NWAG501251",
        "path": "/dev/sda",
        "pathLink": "/dev/slot0",
        "powerOnHours": 15489,
        "product": "SAMSUNG MZ7GE240HMGR-00003",
        "reallocatedSectors": 0,
        "reserveCapacityPercent": 100,
        "scsiCompatId": "scsi-SATA_SAMSUNG_MZ7GE24S1M9NWAG501251",
        "scsiState": "Running",
        "securityAtMaximum": false,
        "securityEnabled": true,
        "securityFrozen": false,
        "securityLocked": false,
        "securitySupported": true,
        "serial": "S1M9NWAG501251",
        "size": 240057409536,
        "slot": 0,
        "uncorrectableErrors": 0,
        "uuid": "789aa05d-e49b-ff4f-f821-f60eed8e43bd",
        "vendor": "Samsung",
        "version": "EXT1303Q"
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[启用静态加密](#)

列出网络接口

你可以使用 `ListNetworkInterfaces` 列出节点上每个网络接口信息的方法。此 API 方法旨在用于单个节点；访问单个节点需要用户 ID 和密码身份验证。但是，如果在方法调用中将参数 force 的值设为 true，则可以在集群上使用此方法。在集群上使用该参数时，将列出所有接口。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
力量	可能值： • true：返回集群中所有网络接口的信息。 • false：未返回任何信息。	布尔值	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
interfaces	存储节点（或整个存储集群，如果 force = ）的每个网络接口的配置信息列表 true）。	网络接口 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListNetworkInterfaces",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "nodes": [
      {
        "nodeID": 1,
        "result": {
          "interfaces": [
            {
              "address": "10.117.80.32",
              "addressV6": "::",
              "broadcast": "10.117.95.255",
              "macAddress": "90:b1:1c:42:e0:1a",
              "mtu": 9000,
              "name": "Bond10G",
              "namespace": false,
              "netmask": "255.255.240.0",
              "status": "UpAndRunning",
              "type": "BondMaster",
              "virtualNetworkTag": 0
            },
            {
              "address": "10.117.64.32",
              "addressV6": "::",
              "broadcast": "10.117.79.255",
              "macAddress": "90:b1:1c:42:e0:1e",
              "mtu": 1500,
              "name": "Bond1G",
              "namespace": false,
              "netmask": "255.255.240.0",
              "status": "UpAndRunning",
              "type": "BondMaster",
              "virtualNetworkTag": 0
            },
            {
              "address": "0.0.0.0",
              "addressV6": "::",
              "broadcast": "0.0.0.0",
              "macAddress": "90:b1:1c:42:e0:1a",
              "mtu": 9000,
              "name": "eth0",
              "namespace": false,
```


名称	描述	类型
网络接口统计信息	存储节点的每个网络接口的网络统计信息列表，例如丢包数和各种类型的网络错误。	网络接口统计信息大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListNetworkInterfaceStats",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "networkInterfaceStats": [
    {
      "rxErrors": 1,
      "rxPackets": 1,
      "txErrors": 1,
      "rxDropped": 1,
      "txCarrierErrors": 1,
      "rxOverErrors": 1,
      "rxMissedErrors": 1,
      "txPackets": 1,
      "name": "if_name",
      "rxLengthErrors": 1,
      "collisions": 1,
      "rxFifoErrors": 1,
      "txBytes": 1,
      "rxBytes": 1,
      "rxFrameErrors": 1,
      "rxCrcErrors": 1,
      "txFifoErrors": 1
    }
  ]
}
```

自版本以来的新版本

12.3

列表测试

你可以使用 `ListTests` 列出可在节点上运行的测试的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
测试	可对节点执行的测试列表。	字符串数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListTests",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "tests": [
      "TestConnectEnsemble",
      "TestConnectMvip",
      "TestConnectSvip",
      "TestDrives",
      "TestHardwareConfig",
      "TestLocateCluster",
      "TestPing",
      "TestLocalConnectivity",
      "TestRemoteConnectivity",
      "TestNetworkConfig"
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

列表实用程序

你可以使用 `ListUtilities` 列出可在节点上运行的操作的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
公用事业	当前可在节点上运行的实用程序列表。	字符串数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：


```
{
  "method": "ListUtilities",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "utilities": [
      "ResetDrives",
      "ResetNode",
      "RestartNetworking",
      "RestartServices",
      "CreateSupportBundle",
      "DeleteAllSupportBundles",
      "CreateClusterSupportBundle"
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

移除节点SSL证书

你可以使用 `RemoveNodeSSLCertificate` 删除管理节点的用户 SSL 证书和私钥的方法。删除证书和私钥后，管理节点将配置为使用默认证书和私钥。

参数



必须对管理节点调用此方法。例如：

```
https://<management node IP>:442/json-rpc/10.0
```

此方法没有输入参数。

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method" : "RemoveNodeSSLCertificate",
  "params" : {},
  "id" : 3
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 3,
  "result" : {}
}
```

重置驱动器

你可以使用 `ResetDrives` 主动初始化驱动器并删除驱动器上当前所有数据的方法。然后，该驱动器可以在现有节点中重复使用，也可以在升级后的节点中使用。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
驱动	要重置的设备名称列表（不是驱动器 ID）。	string	无	是
力量	设置为 true 可重置驱动器。	布尔值	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
细节	正在重置的驱动器的详细信息。	JSON 对象数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ResetDrives",
  "params": {
    "drives" : "slot3",
    "force" : true
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "details": {
      "drives": [
        {
          "drive": "slot3",
          "returnCode": 0,
          "stderr": " * Unlocking /dev/slot9 .[ ok ]\n * Setting master password /dev/slot9 .[ ok ]\n * Secure erasing /dev/slot9 (hdparm) [tries=0/1] .....[ ok ]",
          "stdout": ""
        }
      ]
    },
    "duration": "00:00:28.501269",
    "result": "Passed"
  }
}
```

自版本以来的新版本

重置节点

你可以使用 `ResetNode` 将节点重置为出厂设置的方法。调用此方法时，节点中的所有数据、软件包（软件升级等）、配置和日志文件都将被删除。但是，在此操作过程中，节点的网络设置将被保留。加入集群的节点不能重置为出厂设置。

参数

ResetNode API 只能用于处于“可用”状态的节点。它不能用于集群中处于“活动”状态或“待定”状态的节点。

小心：

此方法会清除节点上的所有客户数据。

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
建造	用于指定要将节点重置为的远程 Element 软件映像的 URL。	URL	无	否
力量	设置为 true 可重置节点。	布尔值	无	是
options	用于输入运行复位操作的规范。如有需要，NetApp 技术支持将提供详细信息。	JSON 对象	无	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ResetNode",
  "params": {
    "build" : "file:///sf/rtfi/image/filesystem.squashfs",
    "force" : true
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": null,
  "result": {
    "rtfiInfo": {
      "build": "file:///sf/rtfi/image/filesystem.squashfs",
      "generation": "9",
      "options": {
        "edebug": "",
        "sf_auto": "0",
        "sf_bond_mode": "ActivePassive",
        "sf_check_hardware": "0",
        "sf_disable_otpw": "0",
        "sf_fa_host": "",
        "sf_hostname": "SF-FA18",
        "sf_inplace": "1",
        "sf_inplace_die_action": "kexec",
        "sf_inplace_safe": "0",
        "sf_keep_cluster_config": "0",
        "sf_keep_data": "0",
        "sf_keep_hostname": "0",
        "sf_keep_network_config": "0",
        "sf_keep_paths": "\"/var/log/hardware.xml\"",
        "sf_max_archives": "5",
        "sf_nvram_size": "",
        "sf_oldroot": "",
        "sf_postinst_erase_root_drive": "0",
        "sf_root_drive": "",
        "sf_rtfti_cleanup_state": "",
        "sf_secure_erase": "1",
        "sf_secure_erase_retries": "5",
        "sf_slice_size": "",
        "sf_ssh_key": "1",
        "sf_ssh_root": "1",
        "sf_start_rtfti": "1",
        "sf_status_httpserver": "1",
        "sf_status_httpserver_stop_delay": "5m",
        "sf_status_inject_failure": "",
        "sf_status_json": "0",
        "sf_support_host": "sfsupport.solidfire.com",
        "sf_test_hardware": "0",
        "sf_upgrade": "0",
        "sf_upgrade_firmware": "0",
```

```
    "sf_upload_logs_url": ""
  },
  "statusUrlAll": "http://192.168.130.20/status/all.json",
  "statusUrlCurrent": "http://192.168.130.20/status/current.json"
}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

重置节点补充TLS密码

您可以使用 `ResetNodeSupplementalTlsCiphers` 将补充 TLS 密码套件列表恢复为默认值的方法。您可以在管理节点上使用此命令。

参数



必须对管理节点调用此方法。例如：

```
https://<management node IP>:442/json-rpc/10.0
```

此方法没有输入参数。

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ResetNodeSupplementalTlsCiphers",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

重启网络

你可以使用 `RestartNetworking` 重启节点上的网络服务的方法。

小心：

此方法会重启节点上的所有网络服务，导致网络连接暂时中断。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
力量	设置为 true 可重启节点上的网络服务。	布尔值	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "RestartNetworking",
  "params": {
    "force" : true
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{ "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

重启服务

你可以使用 `RestartServices` 重启节点上服务的方法。

参数

小心：

此方法会导致节点服务暂时中断。

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
力量	设置为 true 可重启节点上的服务。	布尔值	无	是
service	要重启的服务名称。	string	无	否
行动	对服务执行的操作（启动、停止、重启）。	string	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
细节	服务重启过程的输出，包括错误（如有）。	JSON 对象
期间	重启节点服务所需的时间（以秒为单位）。	string
结果	重启后的结果。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "RestartServices",
  "params": {
    "force" : true
    "action" : restart,
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "details": "solidfire stop/waiting\nsolidfire start/running, process 7284\n",
    "duration": "00:00:02.541594",
    "result": "Passed"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

设置集群配置

你可以使用 `SetClusterConfig` 用于设置节点与其所属集群通信所用配置的方法。要显示节点的当前集群接口设置，请运行以下命令 `GetClusterConfig` API 方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
集群	此方法调用期间需要更改的配置属性。只需将您想要更改的字段作为成员添加到此方法的参数中即可。	集群	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
集群	节点用于与集群通信的配置信息。	集群

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SetClusterConfig",
  "params": {
    "cluster": {
      "name": "myhost",
      "mipi": "Bond10G"
    },
    "id" : 1
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "cluster" : {
      "cipi" : "Bond10G",
      "cluster" : "QoS",
      "ensemble" : [
        "1:10.10.5.42",
        "2:10.10.5.43",
        "3:10.10.5.44",
        "4:10.10.5.46",
        "5:10.10.5.47"
      ],
      "hostname" : "myhost",
      "mipi" : "Bond10G",
      "nodeID" : 1,
      "sipi" : "Bond10G",
      "state" : "Active"
    }
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

设置配置

你可以使用 `SetConfig` 设置节点网络和集群信息的方法。此方法在一个 API 方法中包含了相同的设置，这两种方法均可用。`SetClusterConfig` 和 `SetNetworkConfig` 方法。此方法只需包含您想要更改的字段即可。

参数

小心：

更改节点上的绑定模式可能会导致网络连接暂时中断。

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
集群	集群信息，用于标识存储节点如何与其关联的存储集群进行通信。	集群	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
network	节点的每个网络接口的网络连接类型和当前设置。	网络（所有接口）	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
config	节点的新配置和当前配置。此对象包含： • 集群：集群信息，用于标识存储节点如何与其关联的存储集群进行通信。 • 网络（所有接口）：节点的每个网络接口的网络连接类型和当前设置。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SetConfig",
  "params": {
    "cluster": {
      "name": "MyHostname"
    },
    "network": {
      "Bond10G": {
        "bond-mode": "ALB"
      }
    }
  }
}
```

响应示例

此方法的响应与 GetConfig 方法的返回值相同。使用 SetConfig 时，可以看到对象显示的所有字段和更新后的值。

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- [设置集群配置](#)
- [设置网络配置](#)
- [GetConfig](#)

设置网络配置

你可以使用 `SetNetworkConfig` 设置节点网络配置的方法。要显示节点的当前网络设置，请运行以下命令 `GetNetworkConfig` API 方法。

参数

小心：

更改节点上的绑定模式可能会导致网络连接暂时中断。

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
network	包含要修改的节点网络设置的对象。您只需将要更改的字段作为属性添加到此方法的参数中即可。	网络（所有接口）	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
network	节点的最新网络配置。	网络（所有接口）

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SetNetworkConfig",
  "params": {
    "network": {
      "Bond10G": {
        "bond-mode": "ALB"
      },
      "Bond1G": {
        "netmask": "255.255.224.0"
      },
      "eth0": {
        "method": "bond"
      },
      "lo": {
        "method": "loopback"
      }
    }
  }
}
```

响应示例

此方法的响应与 GetNetworkConfig 方法的响应相同。该方法显示每个对象的所有成员，并包含任何已更改成员的新值。

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- [获取网络配置](#)
- [获取网络配置](#)

设置节点SSL证书

你可以使用 `SetNodeSSLCertificate` 为管理节点设置用户 SSL 证书和私钥的方法。



使用 API 后，必须重启管理节点。

参数



必须对管理节点调用此方法。例如：

```
https://<management node IP>:442/json-rpc/10.0
```

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
证书	证书的 PEM 编码文本版本。注意：设置节点或集群证书时，证书必须包含 serverAuth 的 extendedKeyUsage 扩展。此扩展程序可使证书在常见的操作系统和浏览器上无错误地使用。如果扩展程序不存在，API 将拒绝该证书，认为其无效。	string	无	是
私钥	私钥的 PEM 编码文本版本。	string	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method" : "SetNodeSSLCertificate",
  "params" : {
    "privateKey": "-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
\nMIIIEowIBAAKCAQEa8U+28fnLKQNWEMMR6akeDKuehSpS79odLGigI18qlCV/AUY5\nzLjqsT
jBvTJVRv44yoCTgNrx36U7FHP4t6P/Si0aYr4ovxl5wDpEM3Qyy5JPB7Je\nlOB6AD7fmiTweP
20HRYpZvY+Uz7LYEFCmrpgGZQF3iOSIcBHtLKE5186JVT6j5dg\n6yjjUGQO352ylc9HXHcn6lb
/jy10DmVNUZ0caQwAmIS3Jmoyx+zj/Ya4WKq+2SqTA\nX7bX0F3wHHfXnZlHnM8fET5N/9A+K6
lS7dg9cyXu4afXcgKy14JiNBvqbBjhGJtE\n76yAy6rTHu0xM3jjdkcb9Y8miNzxF+ACq+itaw
IDAQABAoIBAH1jlIZr6/sltqVW\n00qVC/49dyNu+KWVSq92ti9rFe7hBPueh9gklh78hP9Qli
tLkir3YK4GFsTFUMux\n7z1NRCxA/4LrmLSkAjW2kRXDfVl2bwZq0ua9NefGw92O8D2OZvbuOx
k7Put2p6se\nfngNzSjf2SI5DIX3UME5dDN5FByu52CJ9mI4U16ngbWln2wc4nsxJg0aAEkzB7w
nq\nt+Am5/Vu1LI6rGiG6oHEW0oGSuH1lesIyXXa2hqkU+1+iF2iGRMTiXac4C8d11NU\nwWGIR
CXFJAmsAQ+hQm7pmtsKdEqumj/PIoGXf0BoFVEWaIJIMEgnfuLZp8IelJQXn\nSFJbk2ECgYEA
+d5ooU4thZXylWHUZqomaxyzOruA1T53UeH69HiFTrLjvfwuaiqj\nlHzPlhms6hxexwz1dzAp
gog/NOM+2bAc0rn0dqvtV4doejtLDZKRqrNCf/cuN2QX\nnjaCJC1CWau3sEHCckLOhWeY4HaPS
```

```

oWq0GKLMkKkDChB4nWUYg3gSWQkCgYEA9zuN\nHW8GPS+yjixeKXmkK00x/vvxzR+J5HH5znaI
Hss48THyhZxpLr+v30Hy2h0yAlBS\nny5Ja6wsomb0mVe4NxVtVawg2E9vVvTa1UC+TNmFBBuL
RPFjcnjDerrSuQ5lYY+M\nnC9MJtXGfhp//G0bzwsRzZxOBsUJb15tppaZIs9MCgYAJricpkKjM
0xlZ1jdVXsos\nPilnbho4qLngrzuUuxKXEPEnzBxUOqCpwQgdzZLYYw788TCVVIVXLEYem2s0
7dDA\nDTo+WrzQNkvC6IqqtXHlRgqegIoG1VbgQsbsYmDhdaQ+os4+AOeQXw3vgAhJ/qNJ\nnjQ
4Ttw3ylt7FYkRH26ACWQKBgQC74Zmf4JuRLAo5WSZFxpMvtnlvdutqUH4kXA\nnzPssy6t+QE
La1fFbAXkZ5Pg1ITK752aiaX6KQNG6qRsA3VS1J6drD9/2AofOQU17\n+n+jOkGzmmoXf49Zj3iS
akwg0ZbQNGXNxEsCAUr0BYAobPp9/fB4PbtUs99fvtocFr\nnjS562QKBgCb+JMDP5q7jpUuspj
0obd/ZS+MsomE+gFAMBJ71KFQ7KuoNezNFO+ZE\nn3rnr8AqAm4VMzqRahs2PWNe2H14J4hKu96
qNpNHbsW1NjXdAL9P7oqQIrhGLVdhX\nnInDXvTgXMDmoet4BKnfteLrXFKHgGqXJoczq4JWzGS
IHNgvkrH60\n-----END RSA PRIVATE KEY-----\n",
    "certificate": "-----BEGIN CERTIFICATE-----
\nMIIEEdzCCA1+gAwIBAgIJAMwbIhWY43/zMA0GCSqGSIb3DQEBBQUAMIGDMQswCQYD\nnVQQGEw
JVUzELMAkGA1UECBMCTlYxFTATBgNVBACUUDFZlZ2FzLCBCYXJ5ITEhMB8G\nnA1UEChMYV2hhdC
BIYXBWZW5zIGluIFZlZ2FzLi4uMS0wKWyJKoZIhvcNAQkBFh53\nnaGF0aGFwcGVuc0B2ZWdhc3
N0YXlzaW4udmVnYXNwHhcNMTCwMzA4MjI1MDI2WhcN\nnMjcwMzA4MjI1MDI2WjCBGzELMAkGA1
UEBhMCVVMxCzAJBgNVBAGTAk5WMRUwEwYD\nnVQQHFAxWZWdhcywgQmFieSExITAFBgNVBAoTGF
doYXQqSGFwcGVucyBpbWZlZ2FzLCBCYXJ5ITEhMB8G\nnA1UEChMYV2hhdC
VnYXNzdGF5c2luLnZl\nnZ2FzMIIBIjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEAE8U+28f
nLQNWEMMR\nn6akeDKuehSpS79odLGigI18q1CV/AUY5ZLjqsTjBvTJVRv44yoCTGnRx36U7FH
P4\nt6P/Si0aYr4ovx15wDpEM3Qyy5JPB7JelOB6AD7fmiTweP20HRYpZvY+Uz7LYEFC\nnmrgp
GZQF3iOSICBhtLKE5186JVT6j5dg6yjUGQO352ylc9HXHcn6lb/jy10DmVNU\nnZ0caQwAmIS3J
moyx+zj/Ya4WKq+2SqTAX7bX0F3wHHfXnZlHnM8fET5N/9A+K6lS\nn7dg9cyXu4afXcgKy14Ji
NBvqbBjhgJtE76yAy6rTHu0xM3jjdkcb9Y8miNzx+AC\nnq+itawIDAQABO4HrMIHoMB0GA1Ud
DgQWBBrvvBRPno5S34zGRhrnDJyTsdnEbTCB\nnuAYDVR0jBIGwMIGtgBRvvBRPno5S34zGRhrn
DJyTsdnEbaGBiaSBhjCBGzELMAkG\nnA1UEBhMCVVMxCzAJBgNVBAGTAk5WMRUwEwYD
VQqHFAxW
ZWdhcywgQmFieSExITAF\nnBgNVBAoTGFdoYXQqSGFwcGVucyBpbWZlZ2FzLCBCYXJ5ITEhMB8G\nnA1UEChMYV2hhdC
VnYXNzdGF5c2luLnZlZ2FzZGgkAzBsiFZjJf/MwDAYD
VR0T\nnBAUwAwEB/zANBgkqhkiG9w0BAQUFAAOCAQEAhVND5s7lmQPECwVLfiE/ndtIbnpe\nnMq
o5geQHCHnNlu5RV9j8aYHp9kW2qCDJ5vueZtZ2L1tC4D7Jyfs3714rRolFpX6N\nniebEgAaE5e
WvB6zgiAcMRIKqu3DmJ7y3CFGk9dH0lQ+WYnoO/eIMy0coT26JB15H\nnDEwvdl+DwkxnS1cx1v
ERv5lglgua6AE3tBrlov8q1G4zMJboo3YEwMFwxLkxAFXR\nnHgMoPDym099kvc84B1k7HkDGHp
r4tLfVelDJy2zCWIQ5ddbVpyPW2xuE4p4BGx2B\nn7ASOjG+DzUxzwaUI6Jzvs3Xq5Jx8ZAJJDg
l0QoQDWNDoTerBs80nwioA==\n-----END CERTIFICATE-----\n"
    },
    "id" : 2
}

```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：


```
{
  "id" : 2,
  "result" : {}
}
```

设置节点补充TLS密码

您可以使用 `SetNodeSupplementalTlsCiphers` 指定补充 TLS 密码列表的方法。您可以在管理节点上使用此命令。

参数

 必须对管理节点调用此方法。例如：

```
https://<management node IP>:442/json-rpc/10.0
```

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
补充密码	补充密码套件名称采用 OpenSSL 命名方案。密码套件名称不区分大小写。	string	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
强制密码	节点必须使用的TLS密码套件列表。这些密码始终在节点上处于活动状态。	string
补充密码	节点的补充 TLS 密码套件列表。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SetNodeSupplementalTlsCiphers",
  "params": {
    "supplementalCiphers": [
      "DHE-RSA-AES128-SHA256",
      "DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
      "ECDHE-RSA-AES128-SHA256",
      "ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256"
    ]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "mandatoryCiphers": [
      "DHE-RSA-AES256-SHA256",
      "DHE-RSA-AES256-GCM-SHA384",
      "ECDHE-RSA-AES256-SHA384",
      "ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384"
    ],
    "supplementalCiphers": [
      "DHE-RSA-AES128-SHA256",
      "DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
      "ECDHE-RSA-AES128-SHA256",
      "ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256"
    ]
  }
}
```

关闭

您可以使用 `Shutdown` 重启或关闭集群中节点的方法。您可以使用此方法关闭集群中的单个节点、多个节点或所有节点。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
节点	要重启或关闭的节点的 NodeID 列表。	整数数组	无	是
option	针对该集群应采取的行动。可能值： • 重启：重启集群。 • 停止：执行完全断电。	string	重启	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "Shutdown",
  "params": {
    "nodes": [
      2,
      3,
      4
    ],
    "option": "halt"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "failed": [],
    "successful": [
      6
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

TestConnectEnsemble

你可以使用 `TestConnectEnsemble` 验证与指定数据库集合的连接性的方法。默认情况下，它使用节点所属集群的集成模型。或者，您可以提供不同的组件来测试连接性。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
合奏	用于连接性测试的集群节点 IP 地址列表（以逗号分隔）。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
细节	返回的对象： • nodes：（对象）测试中每个集成节点的列表以及测试结果。 • duration（字符串）运行测试所需的时间。 • result：（字符串）整个测试的结果。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "TestConnectEnsemble",
  "params": {},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "details": {
      "nodes": {
        "1:10.10.20.70": "Passed",
        "2:10.10.20.71": "Passed",
        "3:10.10.20.72": "Passed",
        "4:10.10.20.73": "Passed",
        "5:10.10.20.74": "Passed"
      }
    },
    "duration": "00:00:00:756072",
    "result": "Passed"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

TestConnectMvip

你可以使用 `TestConnectMvip` 测试与存储集群的管理连接的方法。该测试会向 MVIP 发送 ping 请求，并执行一个简单的 API 方法来验证连接性。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
贵宾	您可以传递此值来测试不同 MVIP 的管理连接。测试与目标集群的连接时，不需要使用此值。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
细节	测试操作信息（JSON 对象）： • <code>connected</code>：指示测试是否可以连接到MVIP（布尔值） • <code>mvip</code>：针对（字符串）测试的MVIP • <code>pingBytes</code>：56 字节和 1500 字节（对象）的 ping 测试详情 ◦ <code>`56`56</code> 字节 ping 测试结果（JSON 对象）： ▪ <code>individualResponseTimes</code>：每个集成节点的响应时间列表（字符串数组） ▪ <code>individualStatus</code>：来自每个集群节点的 ping 状态列表（布尔数组） ▪ <code>`responseTime`</code> 平均 ping 响应时间（字符串） ▪ <code>successful</code>：指示 ping 测试是否成功（布尔值） ◦ <code>`1500`1500</code> 字节 ping 测试结果（JSON 对象）： ▪ <code>individualResponseTimes</code>：每个集成节点的响应时间列表（字符串数组） ▪ <code>individualStatus</code>：来自每个集群节点的 ping 状态列表（布尔数组） ▪ <code>`responseTime`</code> 平均 ping 响应时间（字符串） ▪ <code>`successful`</code> ping 测试是否成功（布尔值） ◦ <code>duration</code>：运行测试所需的时间（字符串） ◦ <code>`result`</code> 测试的整体结果（字符串）	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "TestConnectMvip",
  "params": {
    "mvip" : "172.27.62.50"
  },
  "id":1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "details": {
      "connected": true,
      "mvip": "172.27.62.50",
      "pingBytes": {
        "1500": {
          "individualResponseTimes": [
            "00:00:00.000250",
            "00:00:00.000206",
            "00:00:00.000200",
            "00:00:00.000199",
            "00:00:00.000199"
          ],
          "individualStatus": [
            true,
            true,
            true,
            true,
            true
          ],
          "responseTime": "00:00:00.000211",
          "successful": true
        },
        "56": {
          "individualResponseTimes": [
            "00:00:00.000217",
            "00:00:00.000122",
```



```

        "00:00:00.000117",
        "00:00:00.000119",
        "00:00:00.000121"
    ],
    "individualStatus": [
        true,
        true,
        true,
        true,
        true
    ],
    "responseTime": "00:00:00.000139",
    "successful": true
    }
}
},
"duration": "00:00:00.271244",
"result": "Passed"
}
}

```

自版本以来的新版本

9.6

TestConnectSvip

你可以使用 `TestConnectSvip`测试存储与存储集群连接的方法。该测试使用 ICMP 数据包 ping SVIP，如果成功，则作为 iSCSI 发起程序进行连接。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
svip	您可以传递此值来测试不同 SVIP 的管理连接。测试与目标集群的连接时，不需要使用此值。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
细节	测试操作信息（JSON 对象）： • connected: 指示测试是否可以连接到 SVIP（布尔值） • svip: 针对（字符串）测试的 SVIP • pingBytes: 56 字节和 9000 字节（对象）的 ping 测试详情 ◦ `56`56 字节 ping 测试结果（JSON 对象）： ▪ individualResponseTimes: 每个集成节点的响应时间列表（字符串数组） ▪ individualStatus: 来自每个集群节点的 ping 状态列表（布尔数组） ▪ `responseTime` 平均 ping 响应时间（字符串） ▪ successful: 指示 ping 测试是否成功（布尔值） ◦ `9000`9000 字节 ping 测试结果（JSON 对象）： ▪ individualResponseTimes: 每个集成节点的响应时间列表（字符串数组） ▪ individualStatus: 来自每个集群节点的 ping 状态列表（布尔数组） ▪ `responseTime` 平均 ping 响应时间（字符串） ▪ successful: 指示 ping 测试是否成功（布尔值） ◦ duration: 运行测试所需的时间（字符串） ◦ `result` 测试的整体结果（字符串）	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "TestConnectSvip",
  "params": {
    "svip" : "172.27.62.50"
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "details": {
      "connected": true,
      "pingBytes": {
        "56": {
          "individualResponseTimes": [
            "00:00:00.000152",
            "00:00:00.000132",
            "00:00:00.000119",
            "00:00:00.000114",
            "00:00:00.000112"
          ],
          "individualStatus": [
            true,
            true,
            true,
            true,
            true
          ],
          "responseTime": "00:00:00.000126",
          "successful": true
        },
        "9000": {
          "individualResponseTimes": [
            "00:00:00.000295",
            "00:00:00.000257",
            "00:00:00.000172",
```

```

        "00:00:00.000172",
        "00:00:00.000267"
    ],
    "individualStatus": [
        true,
        true,
        true,
        true,
        true
    ],
    "responseTime": "00:00:00.000233",
    "successful": true
    }
},
"svip": "172.27.62.50"
},
"duration": "00:00:00.421907",
"result": "Passed"
}
}

```

自版本以来的新版本

9.6

试驾

你可以使用 `TestDrives` 对节点上所有驱动器运行硬件验证的方法。该方法可检测驱动器上的硬件故障，并在验证测试结果中报告任何故障。

参数

你只能使用 `TestDrives` 对集群中非“活动”节点执行此方法。



这项测试大约需要10分钟。

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
力量	设置为 true 以测试节点上的驱动器。	布尔值	无	是
分钟	指定测试运行的分钟数。	整数	10	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
细节	有关测试操作成功或失败的信息。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "TestDrives",
  "params": {
    "force": true,
    "minutes" : 10
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回一个表格，其中包含节点中每个驱动器的测试结果。

自版本以来的新版本

9.6

测试硬件配置

你可以使用 `TestHardwareConfig` 对节点执行硬件测试的方法。测试选项包括验证硬件配置、固件版本以及所有驱动器是否都在。

参数



这些测试并非旨在检测硬件故障。

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
clean	启动硬件配置测试，并清除缓存。可能值： • true：删除缓存的测试结果文件并重新运行测试。 • false：检索缓存的测试结果。	布尔值	false	否
力量	要成功重置节点，此方法中必须包含力参数。	布尔值	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
细节	硬件配置详情。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "TestHardwareConfig",
  "params": {
    "force": true
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

由于此回复示例篇幅较长，因此已在补充主题中进行了记录。

自版本以来的新版本

9.6

[查找更多信息](#)

[测试硬件配置](#)

测试定位集群

你可以使用 `TestLocateCluster` 验证节点是否能够找到集群配置中指定的集群的方法。输出结果验证集群已创建，并列出了集群集合中的节点。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
细节	有关测试操作成功或失败的信息。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "TestLocateCluster",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：


```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "details": {
      "complete": true,
      "ensemble": {
        "nodes": [
          {
            "IP": "10.10.5.94",
            "nodeID": 1
          },
          {
            "IP": "10.10.5.107",
            "nodeID": 2
          },
          {
            "IP": "10.10.5.108",
            "nodeID": 3
          }
        ]
      },
      "version": "5.749"
    },
    "duration": "0.0384478sec",
    "result": "Passed"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

测试本地连接

你可以使用 `TestLocalConnectivity` 用于 ping 活动集群中每个节点的集群 IP (CIP) 的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
细节	本地活动集群中每个节点的单独 ping 响应时间。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "TestLocalConnectivity",
  "params": {},
  "id": 1
}
```

响应示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": null,
  "result": {
    "details": {
      "10.26.86.17": {
        individualResponseTimes: [
          "00:00:00.006868",
          "00:00:00.005933",
          "00:00:00.006655",
          "00:00:00.006584",
          "00:00:00.006334"
        ],
        individualStatus: [
          true,
          true,
          true,
          true,
          true
        ],
        responseTime: "00:00:00.006475",
        successful: true
      },
      "10.26.86.18": {
        individualResponseTimes: [
          "00:00:00.006201",
          "00:00:00.006187",

```

```

        "00:00:00.005990",
        "00:00:00.006029",
        "00:00:00.005917"],
    individualStatus: [
        true,
        true,
        true,
        true,
        true
    ],
    "responseTime": "00:00:00.006065",
    "successful": true
},

    "10.26.86.19": {
    individualResponseTimes: [
        "00:00:00.005988",
        "00:00:00.006948",
        "00:00:00.005981",
        "00:00:00.005964",
        "00:00:00.005942"
    ],
    individualStatus: [
        "true",
        "true",
        true,
        true,
        true
    ],
    responseTime: "00:00:00.006165",
    successful: true,
},

    "10.26.86.20": {
    individualResponseTimes: [
        "00:00:00.005926",
        "00:00:00.006072",
        "00:00:00.005675",
        "00:00:00.009904",
        "00:00:00.006225"
    ],
    "individualStatus": [
        true,
        true,
        true,
        true,
        true
    ],
    ],

```

```
                responseTime: "00:00:00.006760",
                successful: true
            }
        },
        "duration": "00:00:00.595982",
        "result": "Passed"
    }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

测试网络配置

您可以使用 `TestNetworkConfig` 测试配置的网络设置是否与系统上使用的网络设置相匹配的方法。

参数

当您在 UI 或 TUI 中使用 SetNetworkConfig 方法配置节点时，配置将被验证并存储。TestNetworkConfig API 测试使用存储的配置进行验证后逻辑。例如，在发生断电或网络故障时，您可以使用此 API 方法确保节点以最新存储的网络配置运行。这验证了配置中没有错误，并且当前配置正在使用中。

此测试旨在仅显示响应输出中的错误。如果没有错误，此测试不会返回任何输出。请参阅以下回复示例。

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
细节	包含使用正在运行的网络配置验证当前存储的网络设置时发现的任何错误。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "TestNetworkConfig",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例 1

如果没有检测到错误，则不返回任何响应。

```
{
  "id" : 1,
  "result": {
    "details": {
      "network": {...}
    },
    "duration": "00:00:00.144514",
    "result": "Passed"
  }
}
```

响应示例 2

MTU 不匹配示例。

```
{
  "id" : 1,
  "result": {
    "details" : {
      "error": {
        "message" : "Network configuration mismatch on Bond10G:
Incorrect MTU expectedMTU=[1500]  actualMTU=[9600]", name:
"xAssertionFailure"
      }
    },
    "duration": "0.125213sec",
    "result": "Failed"
  }
}
```

响应示例 3

缺少静态路由的示例。

```

{
  "id": 1,
  "result":
  {
    "details" :
    {
      "error":
      {
        "message" : "Network configuration mismatch on Bond1G: Routing
table missing route=[192.168.137.2 via 192.168.159.254 dev Bond1G]", name:
"xAssertionFailure"
      }
    },
    "duration" : "0.128547sec",
    "result" : "Failed"
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[设置网络配置](#)

测试Ping

你可以使用 `TestPing`使用 ICMP 数据包测试集群中所有节点在 1G 和 10G 接口上的网络连接的方法。该测试根据网络配置中的 MTU 设置，为每个数据包使用合适的 MTU 大小。`TestPing`不会创建临时 VLAN 接口。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
尝试	指定系统应重复执行测试 ping 的次数。	整数	5	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
hosts	指定要 ping 的设备地址或主机名的逗号分隔列表。如果没有指定主机，则该方法会 ping 存储集群中的主机。	string	无	否
界面	现有（基础）接口，用于发送 ping 请求。可能值： • Bond10G：从 Bond10G 接口发送 ping 请求。 • Bond1G：从 Bond1G 接口发送 ping 请求。	string	无	否
数据包大小	指定发送到每个 IP 地址的 ICMP 数据包中要发送的字节数。字节数必须小于网络配置中指定的最大 MTU。	整数	无	否
ping超时毫秒	指定等待每个 ping 响应的毫秒数。	整数	500毫秒	否
禁止碎片化	启用 ICMP 数据包的 DF（不分片）标志。	布尔值	false	否
sourceAddressV4	ICMP ping 数据包中使用的源 IPv4 地址。	string	无	否
sourceAddressV6	ICMP ping 数据包中使用的源 IPv6 地址。	string	无	否
总超时时间秒	指定 ping 命令在发出下一次 ping 尝试或结束进程之前应等待系统响应的时间（以秒为单位）。	整数	5	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
虚拟网络标签	发送 ping 数据包时要使用的 VLAN ID。	整数	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
细节	列出节点能够通信的每个 IP 地址以及 ping 响应统计信息。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "TestPing",
  "params": {
    "interface": "Bond1G",
    "hosts": "192.168.0.1"
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：


```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "details": {
      "192.168.0.1": {
        "individualResponseCodes": [
          "Success",
          "Success",
          "Success",
          "Success",
          "Success"
        ],
        "individualResponseTimes": [
          "00:00:00.000304",
          "00:00:00.000123",
          "00:00:00.000116",
          "00:00:00.000113",
          "00:00:00.000111"
        ],
        "individualStatus": [
          true,
          true,
          true,
          true,
          true
        ],
        "interface": "Bond1G",
        "responseTime": "00:00:00.000154",
        "sourceAddressV4": "192.168.0.5",
        "successful": true
      }
    },
    "duration": "00:00:00.001747",
    "result": "Passed"
  }
}

```

自版本以来的新版本

5.0

测试远程连接

您可以使用 `TestRemoteConnectivity` ping 远程集群的每个节点并检查远程集群数据库连接的方法。必须将聚类结果成对才能使用此方法获得有用的结果。如果远程数据库连接失

败，系统响应会列出异常情况。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
细节	每个节点的单独 ping 响应时间。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "TestRemoteConnectivity",
  "params": {
    "force": "true"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": null,
  "result": {
    "details": {
      "1": {
        "details": {
          "10.26.86.17": {
            "individualResponseTimes": [
              "00:00:00.006868",
              "00:00:00.005933",
              "00:00:00.006655",
              "00:00:00.006584",
              "00:00:00.006334"
            ],
            "individualStatus": [
              "true",
```

```

        "true",
        "true",
        "true",
        "true"
    ],
    "responseTime": "00:00:00.006475",
    "successful": true
},
"10.26.86.18": {
    "individualResponseTimes": [
        "00:00:00.006201",
        "00:00:00.006187",
        "00:00:00.005990",
        "00:00:00.006029",
        "00:00:00.005917"
    ],
    "individualStatus": [
        "true",
        "true",
        "true",
        "true",
        "true"
    ],
    "responseTime": "00:00:00.006065",
    "successful": true
},
"10.26.86.19": {
    "individualResponseTimes": [
        "00:00:00.005988",
        "00:00:00.006948",
        "00:00:00.005981",
        "00:00:00.005964",
        "00:00:00.005942"
    ],
    "individualStatus": [
        "true",
        "true",
        "true",
        "true",
        "true"
    ],
    "responseTime": "00:00:00.006165",
    "successful": true,
},
"10.26.86.20": {
    "individualResponseTimes": [

```

```

        "00:00:00.005926",
        "00:00:00.006072",
        "00:00:00.005675",
        "00:00:00.009904",
        "00:00:00.006225"
    ],
    "individualStatus": [
        "true",
        "true",
        "true",
        "true",
        "true"
    ],
    "responseTime": "00:00:00.006760",
    "successful": true
    },
    "successful": true
    }
    },
    "duration": "00:00:00.595982",
    "result": "Passed"
    }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

复制 API 方法

集群配对操作顺序

必须先运行 Element 软件的一对存储集群之间建立连接，才能使用远程复制。

使用以下 API 方法建立集群连接：

- [开始集群配对](#)：

此 API 方法创建并返回用于建立集群对的配对密钥。密钥经过编码，包含用于建立集群间通信的信息。一个聚类最多可以与其他四个聚类配对。但是，每个集群配对都需要生成一个新的密钥。这[开始集群配对](#)每次调用该方法时，都会生成一个新的键。将每个唯一密钥与[完全簇配对](#)将每个额外的聚类配对的方法。



出于安全考虑，配对密钥不应通过电子邮件发送给其他用户。密钥包含用户名和密码。

- [完全簇配对](#)：

此方法使用与以下方式创建的配对密钥：[开始集群配对](#)创建集群对的 API 方法。问题[完全簇配对](#)API 方法，并将 clusterPairingKey 参数传递给目标。密钥的创建集群是密钥的创建集群。

查找更多信息

- [开始集群配对](#)
- [完全簇配对](#)

体积配对操作顺序

在两个对应的集群之间创建集群对之前，必须先建立卷对。

使用以下 API 方法建立集群连接：

- [开始音量配对](#)：

此 API 方法创建并返回一个用于创建卷对的卷对密钥。密钥包含用于建立卷之间通信的信息。

- [完全卷配对](#)：

此方法使用与以下方式创建的配对密钥：[开始音量配对](#)创建交易对的API方法。问题[完全卷配对](#)使用 volumeID 和 volumePairingKey 参数的 API 方法向目标卷发送请求。

只能将配对卷中的一个识别为复制目标卷。使用[修改卷对](#)通过识别哪个卷是目标卷来确定卷数据复制方向的 API 方法。数据从源卷复制到目标卷。

查找更多信息

- [开始音量配对](#)
- [完全卷配对](#)
- [修改卷对](#)

支持的配对集群复制模式

配对集群支持以下几种复制模式：

- 异步数据复制：发送到复制目标卷的数据是异步发送的。系统在写入数据之前不会等待发送确认信息。
- 数据同步复制：发送到复制目标卷的数据是同步发送的。当主机发送的 I/O 操作得到系统确认后，系统会将确认信息发送回主机，并将数据发送到复制目标卷。
- 仅快照数据复制：仅将卷快照复制到目标集群。

完全簇配对

这 `CompleteClusterPairing` 该方法是聚类配对过程的第二步。将此方法与从.....收到的编码密钥一起使用。`StartClusterPairing` 完成聚类配对过程的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
集群配对键	从.....返回的字符串 开始集群配对API 方法。	string	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
集群对ID	聚类对的唯一标识符。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CompleteClusterPairing",
  "params": {
    "clusterPairingKey" :
    "7b22636c7573746572506169724944223a312c22636c75737465725061697255554944223a2231636561313336322d346338662d343631612d626537322d373435363661393533643266222c22636c7573746572556e697175654944223a2278736d36222c226d766970223a223139322e3136382e3133392e313232222c226e616d65223a224175746f54657374322d63307552222c2270617373776f7264223a22695e59686f20492d64774d7d4c67614b222c22727063436f6e6e656374696f6e4944223a3931333134323634392c22757365726e616d65223a225f5f53465f706169725f50597a796647704c7246564432444a42227d"
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "clusterPairID" : 1
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[开始集群配对](#)

完全卷配对

您可以使用 `CompleteVolumePairing` 完成两卷书的配对。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
volumeID	用于完成交易对的交易量 ID。	整数	无	是
音量配对键	返回的密钥 开始音量配对API 方法。	string	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CompleteVolumePairing",
  "params": {
    "volumeID" : 12,
    "volumePairingKey" :
    "7b22636c7573746572506169724944223a312c22636c75737465725061697255554944223
a2231636561313336322d346338662d343631612d626537322d37343536366139353364326
6222c22636c75737465725556e697175654944223a2278736d36222c226d766970223a22313
9322e3136382e3133392e313232222c226e616d65223a224175746f54657374322d6330755
2222c2270617373776f7264223a22695e59686f20492d64774d7d4c67614b222c227270634
36f6e6e656374696f6e4944223a3931333134323634392c22757365726e616d65223a225f5
f53465f706169725f50597a796647704c7246564432444a42227d"
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

[查找更多信息](#)

[开始音量配对](#)

列出聚类对

你可以使用 `ListClusterPairs` 列出与当前聚类配对的所有聚类的方法。此方法返回有关活动和待处理集群配对的信息，例如当前配对的统计信息以及集群配对的连接性和延迟（以毫秒为单位）。

参数

此方法没有输入参数：

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
聚类对	关于每个配对簇的信息。	clusterPair 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListClusterPairs",
  "params": {
    },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "clusterPairs": [
      {
        "clusterName": "cluster2",
        "clusterPairID": 3,
        "clusterPairUUID": "9866fbbeb-c2f8-4df3-beb9-58a5c4e49c9b",
        "clusterUUID": 5487,
        "latency": 1,
        "mvip": "172.1.1.5",
        "status": "Connected"
        "version": "8.0.0.1361"
      },
      {
        "clusterName": "cluster3",
        "clusterPairID": 2,
        "clusterPairUUID": "8132a699-ce82-41e0-b406-fb914f976042",
        "clusterUUID": 1383,
        "latency": 1,
        "mvip": "172.1.1.6",
        "status": "Connected"
        "version": "8.0.0.1361"
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

列出活动配对卷

你可以使用 `ListActivePairedVolumes` 列出与某个卷配对的所有活动卷的方法。此方法返回有关具有活动和待处理配对的交易量的信息。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
卷	配对卷的卷数信息。	体积对大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListActivePairedVolumes",
  "params": {
    },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法的响应类似于以下示例：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumes": [
      {
        "access": "readWrite",
        "accountID": 1,
        "attributes": {},
        "blockSize": 4096,
        "createTime": "2016-06-24T15:21:59Z",
        "deleteTime": "",
        "enable512e": true,
        "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:0oto.bk.24",
        "name": "BK",
        "purgeTime": "",
        "qos": {
          "burstIOPS": 15000,
          "burstTime": 60,
          "curve": {
            "4096": 100,
            "8192": 160,
            "16384": 270,
            "32768": 500,
            "65536": 1000,
            "131072": 1950,
            "262144": 3900,
```

```

        "524288": 7600,
        "1048576": 15000
    },
    "maxIOPS": 15000,
    "minIOPS": 50
},
"scsiEUIDeviceID": "306f746f000000018f47acc01000000000",
"scsiNAADeviceID": "6f47acc1000000000306f746f000000018",
"sliceCount": 1,
"status": "active",
"totalSize": 10737418240,
"virtualVolumeID": null,
"volumeAccessGroups": [],
"volumeID": 24,
"volumePairs": [
    {
        "clusterPairID": 2,
        "remoteReplication": {
            "mode": "Async",
            "pauseLimit": 3145728000,
            "remoteServiceID": 14,
            "resumeDetails": "",
            "snapshotReplication": {
                "state": "Idle",
                "stateDetails": ""
            },
            "state": "Active",
            "stateDetails": ""
        },
        "remoteSliceID": 8,
        "remoteVolumeID": 8,
        "remoteVolumeName": "PairingDoc",
        "volumePairUUID": "229fcbf3-2d35-4625-865a-
d04bb9455cef"
    }
]
}
}
}

```

自版本以来的新版本

9.6

修改卷对

你可以使用 `ModifyVolumePair` 暂停或重启一对卷之间复制的方法。此方法设置在源卷（具有读/写访问权限的卷）上。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
volumeID	待修改卷的识别编号。	整数	无	是
暂停手动	可以在源（读/写）卷上暂停或重新启动远程复制。可能值： • 真：暂停卷复制。 • 错误：重新启动卷复制。 如果没有指定值，则不会执行任何复制更改。	布尔值	无	否
模式	卷复制模式。可能值： • 异步：写入操作在本地完成时才会得到确认。集群不会等待写入复制到目标集群。 • 同步：当数据存储在本地和远程集群上时，源会确认写入操作。 • 仅快照：仅复制源集群上创建的快照。来自源卷的活动写入不会被复制。	string	无	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ModifyVolumePair",
  "params": {
    "pausedManual": false,
    "volumeID": 5,
    "mode": "sync"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

RemoveClusterPair

你可以使用 `RemoveClusterPair` 关闭两个配对簇之间开放连接的方法。

参数



在删除集群对之前，必须先使用 RemoveVolumePair API 方法删除与集群的所有卷配对。

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
集群对ID	用于配对两个聚类的唯一标识符。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "RemoveClusterPair",
  "params": {
    "clusterPairID": 1
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

移除卷对

你可以使用 `RemoveVolumePair` 移除两个卷之间的远程配对的方法。请在配对的源卷和目标卷上都使用此方法。删除卷配对信息后，数据将不再复制到该卷或从该卷复制数据。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
volumeID	要停止复制过程的卷的 ID。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "RemoveVolumePair",
  "params": {
    "volumeID": 5
  }
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

开始集群配对

你可以使用 `StartClusterPairing` 用于从集群创建编码密钥的方法，该密钥用于与另一个集群配对。通过此 API 方法创建的密钥用于 `CompleteClusterPairing` 建立聚类配对的方法。一个集群最多可以与其他四个集群配对。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
集群配对键	被以下对象使用的字符串： 完全簇配对 API 方法。	string
集群对ID	聚类对的唯一标识符。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "StartClusterPairing",
  "params": {
    },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "clusterPairID": 1,
    "clusterPairingKey":
"7b22636c7573746572506169724944223a312c22636c75737465725061697255554944223
a2231636561313336322d346338662d343631612d626537322d37343536366139353364326
6222c22636c7573746572556e697175654944223a2278736d36222c226d766970223a22313
9322e3136382e3133392e313232222c226e616d65223a224175746f54657374322d6330755
2222c2270617373776f7264223a22695e59686f20492d64774d7d4c67614b222c227270634
36f6e6e656374696f6e4944223a3931333134323634392c22757365726e616d65223a225f5
f53465f706169725f50597a796647704c7246564432444a42227d"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

[查找更多信息](#)

[完全簇配对](#)

开始音量配对

你可以使用 `StartVolumePairing` 用于从卷中创建编码密钥的方法，该密钥用于与另一个卷配对。该方法生成的密钥用于 `CompleteVolumePairing` 建立体积配对的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
模式	开始配对过程所用的音量模式。只有当音量为源音量时，才能设置该模式。可能值： • `Async` 写入操作在本地完成时会被确认。集群不会等待写入复制到目标集群。（如果未指定模式参数，则使用默认值。） • `Sync`：源确认数据在本地和远程集群上存储时写入成功。 • `SnapshotsOnly` 只有在源集群上创建的快照才会被复制。来自源卷的活动写入不会被复制。	string	无	否
volumeID	要开始配对过程的卷的 ID。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
音量配对键	被以下对象使用的字符串： 完全卷配对 API 方法。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "StartVolumePairing",
  "params": {
    "mode": "Async",
    "volumeID" : 14
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "volumePairingKey" :
    "7b226d766970223a223139322e3136382e31333392e313232222c22766f6c756d654944223
    a312c22766f6c756d654e616d65223a2254657374222c22766f6c756d65506169725555494
    4223a2236393632346663622d323032652d343332352d613536392d6563396336353563376
    23561227d"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

[查找更多信息](#)

[完全卷配对](#)

安全 API 方法

AddKeyServerToProviderKmip

您可以使用 `AddKeyServerToProviderKmip` 将密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥服务器分配给指定密钥提供程序的方法。在任务分配过程中，会联系服务器以验证其功能。如果指定的密钥服务器已分配给指定的密钥提供程序，则不执行任何操作，也不返回任何错误。您可以使用以下方法删除分配：`RemoveKeyServerFromProviderKmip` 方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
密钥提供程序ID	要将密钥服务器分配给的密钥提供程序的 ID。	整数	无	是
密钥服务器ID	要分配的密钥服务器的 ID。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。只要没有返回错误，该任务就被视为成功。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "AddKeyServerToProviderKmip",
  "params": {
    "keyProviderID": 1,
    "keyServerID": 15
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

11.7

创建密钥提供程序**Kmip**

你可以使用 `CreateKeyProviderKmip`` 创建具有指定名称的密钥管理互操作性协议 (KMIP) 密钥提供程序的方法。密钥提供者定义了检索身份验证密钥的机制和位置。创建

一个新的 KMIP 密钥提供程序时，它没有任何已分配的 KMIP 密钥服务器。要创建 KMIP 密钥服务器，请使用以下方法：`CreateKeyServerKmip`方法。要将其分配给提供者，请参阅`AddKeyServerToProviderKmip`。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
密钥提供程序名称	要与创建的 KMIP 密钥提供程序关联的名称。此名称仅用于显示目的，无需唯一。	string	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
kmipKeyProvider	包含有关新创建的密钥提供程序详细信息的对象。	" 密钥提供商Kmip "

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CreateKeyProviderKmip",
  "params": {
    "keyProviderName": "ProviderName",
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result":
  {
    "kmipKeyProvider": {
      "keyProviderName": "ProviderName",
      "keyProviderIsActive": true,
      "kmipCapabilities": "SSL",
      "keyServerIDs": [
        15
      ],
      "keyProviderID": 1
    }
  }
}

```

自版本以来的新版本

11.7

创建密钥服务器Kmip

你可以使用 `CreateKeyServerKmip` 创建具有指定属性的密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥服务器的方法。创建过程中不会联系服务器；使用此方法之前服务器无需存在。对于集群密钥服务器配置，您必须在 `kmipKeyServerHostnames` 参数中提供所有服务器节点的主机名或 IP 地址。你可以使用 `TestKeyServerKmip` 测试密钥服务器的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
kmipCa证书	外部密钥服务器根 CA 的公钥证书。这将用于验证外部密钥服务器在 TLS 通信中提供的证书。对于关键服务器集群，如果各个服务器使用不同的 CA，则提供一个包含所有 CA 根证书的连接字符串。	string	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
kmipClientCertificate	Solidfire KMIP 客户端使用的 PEM 格式 Base64 编码 PKCS#10 X.509 证书。	string	无	是
kmipKeyServerHostnames	与此 KMIP 密钥服务器关联的主机名或 IP 地址数组。只有当关键服务器处于集群配置中时，才需要提供多个主机名或 IP 地址。	字符串数组	无	是
kmipKeyServerName	KMIP 密钥服务器的名称。此名称仅用于显示目的，无需唯一。	string	无	是
kmipKeyServerPort	与此 KMIP 密钥服务器关联的端口号（通常为 5696）。	整数	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
kmip密钥服务器	包含有关新创建的密钥服务器详细信息的对象。	"密钥服务器Kmp"

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CreateKeyServerKmip",
  "params": {
    "kmipCaCertificate": "MIICPDCCAaUCEDyRMcsf9tAbDpq40ES/E...",
    "kmipClientCertificate": "dKkkirWmnWXbj9T/UWZYB2oK0z5...",
    "kmipKeyServerHostnames" : ["server1.hostname.com",
"server2.hostname.com"],
    "kmipKeyServerName" : "keyserverName",
    "kmipKeyServerPort" : 5696
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result":
    {
      "kmipKeyServer": {
        "kmipCaCertificate": "MIICPDCCAaUCEDyRMcsf9tAbDpq40ES/E...",
        "kmipKeyServerHostnames": [
          "server1.hostname.com", "server2.hostname.com"
        ],
        "keyProviderID": 1,
        "kmipKeyServerName": "keyserverName",
        "keyServerID": 1,
        "kmipKeyServerPort": 1,
        "kmipClientCertificate": "dKkkirWmnWXbj9T/UWZYB2oK0z5...",
        "kmipAssignedProviderIsActive": true
      }
    }
}
```

自版本以来的新版本

11.7

创建公钥/私钥对

您可以使用 `CreatePublicPrivateKeyPair` 创建公钥和私钥的方法。您可以使用这些密钥生成证书签名请求。每个存储集群只能使用一对密钥。使用此方法替换现有密钥之前，请确

保密钥不再被任何提供商使用。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
通用名	X.509 可分辨名称 通用名称 字段 (CN)。	string	无	否
国家	X.509 可分辨名称 国家 字段 ©。	string	无	否
电子邮件地址	X.509 专有名称 电子邮件地址 字段 (MAIL)。	string	无	否
地点	X.509 可分辨名称 本地名称 字段 (L)。	string	无	否
组织	X.509 可分辨名称 组织名称 字段 (O)。	string	无	否
组织单位	X.509 可分辨名称 组织单元名称 字段 (OU)。	string	无	否
状态	X.509 可分辨名称 州或省名称 字段 (ST 或SP或 S) 。	string	无	否

返回值

此方法没有返回值。如果没有错误，则密钥创建被视为成功。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CreatePublicPrivateKeyPair",
  "params": {
    "commonName": "Name",
    "country": "US",
    "emailAddress" : "email@domain.com"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result":
    {}
}
```

自版本以来的新版本

11.7

删除密钥提供程序Kmpip

你可以使用 `DeleteKeyProviderKmpip` 删除指定的非活动密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥提供程序的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
密钥提供程序ID	要删除的密钥提供程序的 ID。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。只要没有错误，删除操作就被认为是成功的。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DeleteKeyProviderKmip",
  "params": {
    "keyProviderID": "1"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result":
    {}
}
```

自版本以来的新版本

11.7

删除密钥服务器**Kmip**

您可以使用 `DeleteKeyServerKmip` 删除现有密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥服务器的方法。除非密钥服务器是分配给其提供商的最后一个密钥服务器，并且该提供商正在提供当前正在使用的密钥，否则您可以删除密钥服务器。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
密钥服务器ID	要删除的 KMIP 密钥服务器的 ID。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。如果没有错误，则删除操作被视为成功。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DeleteKeyServerKmip",
  "params": {
    "keyServerID": 15
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result":
    {}
}
```

自版本以来的新版本

11.7

禁用静态加密

你可以使用 `DisableEncryptionAtRest` 使用以下方法移除先前应用于集群的加密：`EnableEncryptionAtRest` 方法。此禁用方法是异步的，会在禁用加密之前返回响应。你可以使用 `GetClusterInfo` 用于轮询系统以查看进程何时完成的方法。



要查看集群上静态加密和/或静态软件加密的当前状态，请使用以下方法：["获取集群信息方法"](#)。你可以使用 `GetSoftwareEncryptionAtRestInfo` ["获取集群用于加密静态数据的信息的方法"](#)。



您不能使用此方法禁用静态软件加密。要禁用静态软件加密，您需要.....["创建一个新集群"](#)已禁用静态软件加密。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DisableEncryptionAtRest",
  "params": {},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- ["获取集群信息"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

启用静态加密

你可以使用 `EnableEncryptionAtRest`` 启用集群上静态高级加密标准 (AES) 256 位加密的方法，以便集群可以管理每个节点上驱动器使用的加密密钥。默认情况下不会启用此功能。



要查看集群上静态加密和/或静态软件加密的当前状态，请使用以下方法：["获取集群信息方法"](#)。你可以使用 `GetSoftwareEncryptionAtRestInfo` ["获取集群用于加密静态数据的信息的方法"](#)。



此方法无法实现静态软件加密。这只能通过使用以下方式完成：["创建集群方法"](#)和 `enableSoftwareEncryptionAtRest`` 设置为 ``true``。

启用静态加密后，集群会自动在内部管理集群中每个节点上驱动器的加密密钥。

如果指定了 `keyProviderID`，则会根据密钥提供程序的类型生成和检索密码。对于 KMIP 密钥提供程序，这通常

是通过密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥服务器来实现的。此操作完成后，指定的提供程序将被视为处于活动状态，并且只有在使用以下命令禁用静态加密后才能删除。`DisableEncryptionAtRest`方法。

- 

如果您有一个型号以“-NE”结尾的节点类型，`EnableEncryptionAtRest`方法调用将失败，并返回“不允许加密”的响应。集群检测到不可加密节点”。
- 

只有当集群正在运行且处于健康状态时，才应启用或禁用加密。您可以根据需要随时启用或禁用加密。
- 

此过程是异步的，会在启用加密之前返回响应。你可以使用`GetClusterInfo`用于轮询系统以查看进程何时完成的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
密钥提供程序ID	要使用的KMIP密钥提供程序的ID。	整数	无	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "EnableEncryptionAtRest",
  "params": {},
  "id": 1
}
```

回答示例

此方法返回的响应类似于 EnableEncryptionAtRest 方法中的以下示例。没有结果需要报告。

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

当集群上启用静态加密时，GetClusterInfo 返回的结果会将静态加密的状态（“encryptionAtRestState”）描述为“

正在启用”。静态数据加密完全启用后，返回的状态将变为“已启用”。

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "clusterInfo": {
      "attributes": { },
      "encryptionAtRestState": "enabling",
      "ensemble": [
        "10.10.5.94",
        "10.10.5.107",
        "10.10.5.108"
      ],
      "mvip": "192.168.138.209",
      "mvipNodeID": 1,
      "name": "Marshall",
      "repCount": 2,
      "svip": "10.10.7.209",
      "svipNodeID": 1,
      "uniqueID": "91dt"
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- ["SecureEraseDrives"](#)
- ["获取集群信息"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

获取客户端证书签名请求

你可以使用 `GetClientCertificateSignRequest` 生成可由证书颁发机构签名的证书签名请求的方法，以便为集群生成客户端证书。需要使用签名证书来建立与外部服务交互的信任关系。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
客户端证书签名请求	PEM 格式 Base64 编码的 PKCS#10 X.509 客户端证书签名请求。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetClientCertificateSignRequest",
  "params": {
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "clientCertificateSignRequest":
    "MIIBYjCCATMCAQAwYkxCzAJBgNVBAYTA1VTMRMwEQYDVQQIEWxpZm9ybm..."
  }
}
```

自版本以来的新版本

11.7

GetKeyProviderKmip

你可以使用 `GetKeyProviderKmip` 检索有关指定密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥提供程序的信息的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
密钥提供程序ID	要返回的 KMIP 密钥提供程序对象的 ID。	整数	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
kmpKeyProvider	包含有关所请求密钥提供程序详细信息的对象。	"密钥提供商Kmp"

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetKeyProviderKmp",
  "params": {
    "keyProviderID": 15
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    {
      "kmipKeyProvider": {
        "keyProviderID": 15,
        "kmipCapabilities": "SSL",
        "keyProviderIsActive": true,
        "keyServerIDs": [
          1
        ],
        "keyProviderName": "ProviderName"
      }
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

11.7

GetKeyServerKmpip

你可以使用 `GetKeyServerKmpip` 返回有关指定密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥服务器的信息的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
密钥服务器ID	要返回信息的 KMIP 密钥服务器的 ID。	整数	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
kmip密钥服务器	包含所请求密钥服务器详细信息的对象。	"密钥服务器Kmpip"

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetKeyServerKmip",
  "params": {
    "keyServerID": 15
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "kmipKeyServer": {
      "kmipCaCertificate": "MIICPDCCAaUCEDyRMcsf9tAbDpq40ES/E...",
      "kmipKeyServerHostnames": [
        "server1.hostname.com", "server2.hostname.com"
      ],
      "keyProviderID": 1,
      "kmipKeyServerName": "keyserverName",
      "keyServerID": 15,
      "kmipKeyServerPort": 1,
      "kmipClientCertificate": "dKkkirWmnWXbj9T/UWZYB2oK0z5...",
      "kmipAssignedProviderIsActive": true
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

11.7

获取静态软件加密信息

你可以使用 `GetSoftwareEncryptionAtRestInfo` 获取集群用于加密静态数据的软件静态加密信息的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

参数	描述	类型	可选
主密钥信息	有关当前软件静态加密主密钥的信息。	加密密钥信息	True
重新密钥主密钥异步结果ID	当前或最近一次重新密钥操作的异步结果 ID（如果有），如果尚未删除。 `GetAsyncResult` 输出将包含 `newKey` 包含有关新主密钥的信息的字段以及 `keyToDecommission` 包含旧密钥信息的字段。	整数	True
状态	当前软件静态加密状态。 可能的值有 `disabled` 或者 `enabled`。	string	False
version	每次启用静态软件加密时，版本号都会递增。	整数	False

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "getsoftwareencryptionatrestinfo"
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "masterKeyInfo": {
      "keyCreatedTime": "2021-09-20T23:15:56Z",
      "keyID": "4d80a629-a11b-40ab-8b30-d66dd5647cfd",
      "keyManagementType": "internal"
    },
    "state": "enabled",
    "version": 1
  }
}
```

自版本以来的新版本

12.3

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

ListKeyProvidersKmip

你可以使用 `ListKeyProvidersKmip`检索所有现有密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥提供程序列表的方法。您可以通过指定其他参数来筛选列表。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
keyProviderIsActive	过滤器根据 KMIP 密钥服务器对象是否处于活动状态返回这些对象。可能值： • true：仅返回处于活动状态的 KMIP 密钥提供程序（提供当前正在使用的密钥）。 • false：仅返回不活跃的 KMIP 密钥提供程序（不提供任何密钥且可以删除）。 如果省略，则返回的 KMIP 密钥提供程序不会根据其是否处于活动状态进行筛选。	布尔值	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
kmpKeyProviderHasServerAssigned	根据是否已分配 KMIP 密钥服务器，筛选出 KMIP 密钥提供程序。可能值： • true：仅返回已分配 KMIP 密钥服务器的 KMIP 密钥提供程序。 • false：仅返回未分配 KMIP 密钥服务器的 KMIP 密钥提供程序。 如果省略，则返回的 KMIP 密钥提供程序不会根据其是否已分配 KMIP 密钥服务器进行筛选。	布尔值	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
kmpKeyProviders	已创建的 KMIP 密钥提供程序列表。	" 密钥提供商Kmp "大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListKeyProvidersKmp",
  "params": {},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result":
  {
    "kmipKeyProviders": [
      {
        "keyProviderID": 15,
        "kmipCapabilities": "SSL",
        "keyProviderIsActive": true,
        "keyServerIDs": [
          1
        ],
        "keyProviderName": "KeyProvider1"
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

11.7

ListKeyServersKmip

你可以使用 `ListKeyServersKmip` 列出所有已创建的密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥服务器的方法。您可以通过指定其他参数来筛选结果。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
密钥提供程序ID	如果指定了该方法，则该方法仅返回分配给指定 KMIP 密钥提供程序的 KMIP 密钥服务器。如果省略，则返回的 KMIP 密钥服务器将不会根据它们是否分配给指定的 KMIP 密钥提供程序进行筛选。	整数	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
kmipAssignedProvidersActive	过滤器根据 KMIP 密钥服务器对象是否处于活动状态返回这些对象。可能值： • true：仅返回处于活动状态的 KMIP 密钥服务器（提供当前正在使用的密钥）。 • false：仅返回不活跃的 KMIP 密钥服务器（不提供任何密钥且可以删除）。 如果省略，则返回的 KMIP 密钥服务器不会根据其是否处于活动状态进行筛选。	布尔值	无	否
kmipHasProviderAssigned	根据是否已分配 KMIP 密钥提供程序，筛选出 KMIP 密钥服务器。可能值： • true：仅返回已分配 KMIP 密钥提供程序的 KMIP 密钥服务器。 • false：仅返回未分配 KMIP 密钥提供程序的 KMIP 密钥服务器。 如果省略，则返回的 KMIP 密钥服务器不会根据其是否已分配 KMIP 密钥提供程序进行筛选。	布尔值	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型

kmip密钥服务器	已创建的 KMIP 密钥服务器完整列表。	"密钥服务器Kmip"大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListKeyServersKmip",
  "params": {},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "kmipKeyServers": [
    {
      "kmipKeyServerName": "keyserverName",
      "kmipClientCertificate": "dKkkirWmnWXbj9T/UWZYB2oK0z5...",
      "keyServerID": 15,
      "kmipAssignedProviderIsActive": true,
      "kmipKeyServerPort": 5696,
      "kmipCaCertificate": "MIICPDCCAaUCEDyRMcsf9tAbDpq40ES/E...",
      "kmipKeyServerHostnames": [
        "server1.hostname.com", "server2.hostname.com"
      ],
      "keyProviderID": 1
    }
  ]
}
```

自版本以来的新版本

11.7

修改密钥服务器**Kmip**

你可以使用 `ModifyKeyServerKmip` 修改现有密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥服务器以使其具有指定属性的方法。虽然唯一必需的参数是 `keyServerID`，但仅包含 `keyServerID` 的请求不会执行任何操作，也不会返回任何错误。您指定的任何其他参数都将用指定的 `keyServerID` 替换密钥服务器的现有值。操作过程中会联系关键服务器，以确保其正常运

行。您可以使用 `kmipKeyServerHostnames` 参数提供多个主机名或 IP 地址，但前提是密钥服务器处于集群配置中。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
密钥服务器ID	要修改的KMIP密钥服务器的ID。	整数	无	是
kmipCa证书	外部密钥服务器根 CA 的公钥证书。这将用于验证外部密钥服务器在 TLS 通信中提供的证书。对于关键服务器集群，如果各个服务器使用不同的 CA，则提供一个包含所有 CA 根证书的连接字符串。	string	无	否
kmipClientCertificate	Solidfire KMIP 客户端使用的 PEM 格式 Base64 编码 PKCS#10 X.509 证书。	string	无	否
kmipKeyServerHostnames	与此 KMIP 密钥服务器关联的主机名或 IP 地址数组。只有当关键服务器处于集群配置中时，才需要提供多个主机名或 IP 地址。	字符串数组	无	否
kmipKeyServerName	KMIP密钥服务器的名称。此名称仅用于显示目的，无需唯一。	string	无	否
kmipKeyServerPort	与此 KMIP 密钥服务器关联的端口号（通常为 5696）。	整数	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
kmip密钥服务器	包含有关新修改的密钥服务器详细信息的对象。	"密钥服务器Kmip"

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ModifyKeyServerKmip",
  "params": {
    "keyServerID": 15
    "kmipCaCertificate": "CPDCCAAUCEDyRMcsf9tAbDpq40ES/E...",
    "kmipClientCertificate": "kirWmnWXbj9T/UWZYB2oK0z5...",
    "kmipKeyServerHostnames" : ["server1.hostname.com",
"server2.hostname.com"],
    "kmipKeyServerName" : "keyserverName",
    "kmipKeyServerPort" : 5696
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "kmipKeyServer": {
      "kmipCaCertificate": "CPDCCAaUCEDyRMcsf9tAbDpq40ES/E...",
      "kmipKeyServerHostnames": [
        "server1.hostname.com", "server2.hostname.com"
      ],
      "keyProviderID": 1,
      "kmipKeyServerName": "keyserverName",
      "keyServerID": 1,
      "kmipKeyServerPort": 1,
      "kmipClientCertificate": "kirWmnWXbj9T/UWZYB2oK0z5...",
      "kmipAssignedProviderIsActive": true
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

11.7

重新密钥软件静态加密主密钥

你可以使用 `RekeySoftwareEncryptionAtRestMasterKey` 用于重新生成软件静态加密主密钥的方法，该主密钥用于加密 DEK（数据加密密钥）。在集群创建期间，静态软件加密配置为使用内部密钥管理（IKM）。集群创建后，可以使用此重新密钥方法来使用 IKM 或外部密钥管理 (EKM)。

参数

该方法有以下输入参数。如果 `keyManagementType` 如果未指定参数，则使用现有的密钥管理配置执行重新密钥操作。如果 `keyManagementType` 已指定密钥提供者，且密钥提供者是外部的，`keyProviderID` 还必须使用参数。

参数	描述	类型	可选
密钥管理类型	用于管理主密钥的密钥管理类型。可能的值有： Internal：使用内部密钥管理重新生成密钥。 External：使用外部密钥管理重新生成密钥。如果未指定此参数，则使用现有的密钥管理配置执行重新密钥操作。	string	True

参数	描述	类型	可选
密钥提供程序ID	要使用的密钥提供程序的ID。这是作为其中一个返回的唯一值 `CreateKeyProvider`方法。仅在以下情况下需要ID： `keyManagementType`是`External`否则无效。	整数	True

返回值

此方法具有以下返回值：

参数	描述	类型	可选
异步句柄	使用此功能确定重新密钥操作的状态。 `asyncHandle`具有价值 `GetAsyncResult`。 `GetAsyncResult`输出将包含`newKey`包含有关新主密钥的信息的字段以及`keyToDecommission`包含旧密钥信息的字段。	整数	False

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "rekeysoftwareencryptionatrestmasterkey",
  "params": {
    "keyManagementType": "external",
    "keyProviderID": "<ID number>"
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "asyncHandle": 1
}
```

自版本以来的新版本

12.3

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

从提供程序中移除密钥服务器Kmip

你可以使用 `RemoveKeyServerFromProviderKmip` 从分配给它的提供商处取消分配指定的密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥服务器的方法。除非是最后一个密钥服务器且其提供商处于活动状态（提供当前正在使用的密钥），否则您可以从其提供商处取消分配密钥服务器。如果指定的密钥服务器未分配给提供商，则不执行任何操作，也不返回任何错误。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
密钥服务器ID	要取消分配的 KMIP 密钥服务器的 ID。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。只要没有返回错误，删除操作就被认为是成功的。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "RemoveKeyServerFromProviderKmip",
  "params": {
    "keyServerID": 1
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result":
    {}
}
```

自版本以来的新版本

11.7

SignSshKeys

在集群上启用 SSH 后，使用以下方法：["启用SSH方法"](#)你可以使用 `SignSshKeys` 获取节点上 shell 的方法。

从第 12.5 节开始，`sfreadonly` 新的系统帐户允许对节点进行基本故障排除。此 API 允许使用 SSH 进行访问 `sfreadonly` 集群中所有节点上的系统帐户。



除非NetApp支持部门另行通知，否则对系统进行的任何更改均不受支持，这将使您的支持合同失效，并可能导致数据不稳定或无法访问。

使用此方法后，必须从响应中复制密钥链，将其保存到将发起 SSH 连接的系统，然后运行以下命令：

```
ssh -i <identity_file> sfreadonly@<node_ip>
```

`identity\_file` 这是一个用于读取公钥认证的身份信息（私钥）的文件； `node\_ip` 是节点的 IP 地址。欲了解更多信息 `identity\_file` 请参阅 SSH 手册页。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
期间	1 到 24 之间的整数，表示签名密钥的有效小时数。如果未指定持续时间，则使用默认值。	整数	1	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
公钥	如果提供此参数，则只会返回签名的公钥，而不会为用户创建完整的密钥链。  使用浏览器地址栏提交的公钥`+`被解读为间隔和断续的手语。	string	无效的	否
sfadmin	允许在使用 supportAdmin 集群访问权限进行 API 调用时，或者当节点不在集群中时，访问 sfadmin shell 帐户。	布尔值	False	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
密钥生成器状态	包含已签名密钥中的身份信息、允许的主体以及密钥的有效开始日期和结束日期。	string
私钥	只有当 API 为最终用户生成完整的密钥链时，才会返回私有 SSH 密钥值。  该值采用 Base64 编码；写入文件时必须对其进行解码，以确保其能被读取为有效的私钥。	string

名称	描述	类型
公钥	只有当 API 为最终用户生成完整的密钥链时，才会返回公共 SSH 密钥值。  当您将 <code>public_key</code> 参数传递给 API 方法时，只有 <code>`signed_public_key`</code> 响应中会返回该值。	string
已签名公钥	通过对公钥进行签名而生成的 SSH 公钥，无论该公钥是用户提供的还是 API 生成的。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SignSshKeys",
  "params": {
    "duration": 2,
    "publicKey":<string>
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": null,
  "result": {
    "signedKeys": {
      "keygen_status": <keygen_status>,
      "signed_public_key": <signed_public_key>
    }
  }
}
```

在这个例子中，会签名并返回一个在指定时间（1-24 小时）内有效的公钥。

自版本以来的新版本

12.5

测试密钥提供程序Kmpip

你可以使用 `TestKeyProviderKmpip` 测试指定的密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥提供程序是否可达且运行正常的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
密钥提供程序ID	要测试的密钥提供程序的 ID。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。只要没有返回错误，测试就被认为是成功的。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "TestKeyProviderKmpip",
  "params": {
    "keyProviderID": 15
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result":
    {}
}
```

自版本以来的新版本

11.7

测试密钥服务器Kmip

你可以使用 `TestKeyServerKmip` 测试指定的密钥管理互操作协议 (KMIP) 密钥服务器是否可达且运行正常的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
密钥服务器ID	要测试的KMIP密钥服务器的ID。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。如果没有返回错误，则测试被视为成功。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "TestKeyServerKmip",
  "params": {
    "keyServerID": 15
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result":
    {}
}
```

自版本以来的新版本

11.7

SnapMirror API 方法

中止快照镜像关系

Element软件的Web用户界面使用 `AbortSnapMirrorRelationship` 停止已开始但尚未完成的SnapMirror传输的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	与 Element 存储集群通信的远程ONTAP存储系统的端点ID。	整数	无	是
目的地卷	SnapMirror关系中的目标卷。	snapMirrorVolumeInfo	无	是
清除检查点	决定是否清除重启检查点。可能值： • true • false	布尔值	false	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
snapMirror关系	包含有关已中止的SnapMirror关系的信息的对象。	snapMirror关系

自版本以来的新版本

10.1

BreakSnapMirror关系

Element Web UI 使用 `BreakSnapMirrorRelationship` 断开SnapMirror连接的方法。当SnapMirror关系断开时，目标卷变为可读写且独立，然后可能与源卷有所不同。你可以

重新建立与.....的关系 `ResyncSnapMirrorRelationship` API 方法。此方法需要ONTAP集群可用。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	与 Element 存储集群通信的远程ONTAP存储系统的端点ID。	整数	无	是
目的地卷	SnapMirror关系中的目标卷。	snapMirrorVolumeInfo	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
snapMirror关系	包含有关已断开的SnapMirror关系的信息的对象。	snapMirror关系

自版本以来的新版本

10.1

查找更多信息

[BreakSnapMirrorVolume](#)

BreakSnapMirrorVolume

Element Web UI 使用 `BreakSnapMirrorVolume` 断开ONTAP源容器和 Element 目标卷之间的SnapMirror关系的方法。如果在将数据复制到 Element 卷时ONTAP系统不可用，则断开 Element SnapMirror卷非常有用。此功能使存储管理员能够控制 Element SnapMirror卷，断开其与远程ONTAP系统的关系，并将卷恢复到以前的快照。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
volumeID	要进行中断操作的卷。卷访问模式必须为 snapMirrorTarget。	整数	无	是
snapshotID	将卷回滚到此 ID 标识的快照。默认行为是回滚到最近的快照。	整数	无	否
保存	保留比 snapshotID 标识的快照更新的任何快照。可能值： • true：保留比 snapshotID 更新的快照。 • false：不保留比 snapshotID 更新的快照。 如果为 false，则删除所有比 snapshotID 新的快照。	布尔值	false	否
access	生成的卷访问模式。可能值： • 读写 • 只读 • 已锁定	string	读写	否

返回值

此方法没有返回值。

自版本以来的新版本

10.0

查找更多信息

[BreakSnapMirror关系](#)

创建快照镜像端点

Element Web UI 使用 `CreateSnapMirrorEndpoint` 与远程SnapMirror端点建立关系的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
管理IP	远程SnapMirror端点的管理 IP 地址。	string	无	是
用户名	ONTAP系统的管理用户名。	string	无	是
password	ONTAP系统的管理密码。	string	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpoint	新创建的SnapMirror端点。	snapMirrorEndpoint

自版本以来的新版本

10.0

创建快照镜像端点（非托管）

Element软件存储系统使用 `CreateSnapMirrorEndpointUnmanaged` 使远程、非托管的SnapMirror端点能够与 Element 存储集群通信的方法。无法使用 Element SnapMirror API 管理非托管端点。它们必须通过ONTAP管理软件或 API 进行管理。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
集群名称	端点的名称。	string	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
IP地址	与此 Element 存储集群通信的ONTAP存储系统集群的 IP 地址列表。	字符串数组	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpoint	新创建的SnapMirror端点。	snapMirrorEndpoint

自版本以来的新版本

10.3

创建快照镜像关系

Element Web UI 使用 `CreateSnapMirrorRelationship` 在源端点和目标端点之间创建SnapMirror扩展数据保护关系的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	与 Element 存储集群通信的远程ONTAP存储系统的端点 ID。	整数	无	是
源卷	关系中的源量。	snapMirrorVolumeInfo	无	是
目的地卷	该关系中的目的地流量。	snapMirrorVolumeInfo	无	是
关系类型	关系类型。在运行 Element 软件的存储系统中，此值始终为“extended_data_protection”。	string	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
策略名称	指定关系的ONTAP SnapMirror策略的名称。如果未指定，则默认策略名称为MirrorLatest。	string	无	否
计划名称	ONTAP系统上预先存在的 cron 计划的名称，用于更新SnapMirror关系。如果没有指定更新计划，snapMirror 更新将不会进行，必须手动更新。	string	无	否
最大转账率	指定卷之间的最大数据传输速率，单位为千字节每秒。默认值 0 表示无限制，允许SnapMirror关系充分利用可用的网络带宽。	整数	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
snapMirror关系	关于新建立的SnapMirror合作关系的的信息。	snapMirror关系

自版本以来的新版本

10.1

创建快照镜像卷

Element Web UI 使用 `CreateSnapMirrorVolume` 在远程ONTAP系统上创建卷的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	与 Element 存储集群通信的远程ONTAP存储系统的端点ID。	整数	无	是
vserver	虚拟服务器的名称。	string	无	是
name	目标ONTAP卷名称。	string	无	是
type	卷类型。可能值： • rw：读写卷 • ls：负载均衡卷 • dp：数据保护卷 如果没有指定类型，则默认类型为 dp。	string	无	否
聚合	包含ONTAP聚合体，用于创建卷。您可以使用 ListSnapMirrorAggregates 获取有关可用ONTAP聚合的信息。	string	无	是
大小	卷的大小（以字节为单位）。	整数	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
snapMirrorVolume	关于SnapMirror卷的信息。	snapMirrorVolume

自版本以来的新版本

10.1

删除SnapMirror端点

Element Web UI 使用 `DeleteSnapMirrorEndpoints` 从系统中删除一个或多个SnapMirror

端点。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointIDs	要删除的SnapMirror端点 ID 数组。	整数数组	无	是

返回值

此方法没有返回值。

自版本以来的新版本

10.0

删除快照镜像关系

Element Web UI 使用 `DeleteSnapMirrorRelationships` 删除源端点和目标端点之间的一个或多个SnapMirror关系的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	与 Element 存储集群通信的远程ONTAP存储系统的端点 ID。	整数	无	是
目的地流量	SnapMirror关系中的目标卷或多个卷。	snapMirrorVolumeInfo 大批	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
结果	如果删除操作成功，则此对象包含成功消息。如果操作失败，则会显示错误信息。	JSON 对象

自版本以来的新版本

10.1

获取 OnTap 版本信息

Element Web UI 使用 `GetOntapVersionInfo` 从 SnapMirror 关系中的 ONTAP 集群获取有关 API 版本支持的信息。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	如果提供了，系统会列出具有指定 snapMirrorEndpointID 的端点的版本信息。如果未提供，系统将列出所有已知 SnapMirror 端点的版本信息。	整数	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
ontapVersionInfo	ONTAP 端点的软件版本信息。	ontapVersionInfo 大批

自版本以来的新版本

10.1

获取 SnapMirror 集群标识

Element 软件 Web 用户界面使用 `GetSnapMirrorClusterIdentity` 获取 ONTAP 集群的身份信息。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	如果提供了指定snapMirrorEndpointID，系统将列出端点的集群标识。如果未提供，系统将列出所有已知SnapMirror端点的集群标识。	整数	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirrorClusterIdentity	SnapMirror端点的集群身份列表。	snapMirrorClusterIdentity 大批

自版本以来的新版本

10.1

初始化快照镜像关系

Element软件的Web用户界面使用`InitializeSnapMirrorRelationship`通过在集群之间执行初始基线传输来初始化SnapMirror关系中的目标卷的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	远程ONTAP系统的ID。	整数	无	是
目的地卷	SnapMirror关系中的目标卷。	snapMirrorVolumeInfo	无	是
最大转账率	指定卷之间的最大数据传输速率，单位为千字节每秒。默认值0表示无限制，允许SnapMirror关系充分利用可用的网络带宽。	整数	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirror关系	关于已初始化的SnapMirror关系的信息。	snapMirror关系

自版本以来的新版本

10.1

ListSnapMirror聚合

Element软件的Web用户界面使用 `ListSnapMirrorAggregates` 列出远程ONTAP系统上所有可用的SnapMirror聚合的方法。聚合体描述了一组物理存储资源。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	仅返回与指定端点 ID 关联的聚合数据。如果没有提供端点 ID，系统将列出所有已知SnapMirror端点的聚合数据。	整数	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirrorAggregates	ONTAP存储系统上可用的聚合列表。	snapMirrorAggregate 大批

自版本以来的新版本

10.1

列出快照镜像端点

Element软件的Web用户界面使用 `ListSnapMirrorEndpoints` 列出 Element 存储集群正在与之通信的所有SnapMirror端点的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointIDs	仅返回与这些 ID 关联的对象。如果没有提供 ID 或数组为空，则该方法返回所有SnapMirror端点ID。	整数数组	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpoints	现有SnapMirror端点列表。	snapMirrorEndpoint 大批

自版本以来的新版本

10.0

列表快照镜像Luns

Element软件的Web用户界面使用 `ListSnapMirrorLuns` 列出远程ONTAP集群中SnapMirror关系的 LUN 信息的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	仅列出与指定端点ID 关联的 LUN 信息。	整数	无	是
目的地卷	SnapMirror关系中的目标卷。	snapMirrorVolumeInfo	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
snapMirrorLunInfos	包含有关SnapMirror LUN 信息的对象列表。	snapMirrorLunInfo 大批

自版本以来的新版本

10.1

列出**SnapMirror**网络接口

Element软件的Web用户界面使用 `ListSnapMirrorNetworkInterfaces` 列出远程ONTAP系统上所有可用SnapMirror接口的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	仅返回与指定端点 ID 关联的网络接口。如果没有提供端点 ID，系统将列出所有已知SnapMirror端点的接口。	整数	无	否
接口角色	仅列出承担指定角色的网络接口。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirrorNetworkInterfaces	远程ONTAP存储系统上可用的SnapMirror网络接口列表。	snapMirror网络接口 大批

自版本以来的新版本

10.1

列出快照镜像节点

Element软件的Web用户界面使用 `ListSnapMirrorNodes` 获取远程ONTAP集群中节点列表的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	如果提供了 snapMirrorEndpointID，系统将列出具有该 snapMirrorEndpointID 的端点的节点。如果未提供，系统将列出所有已知SnapMirror端点的节点。	整数	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirrorNodes	ONTAP集群上的节点列表。	snapMirrorNode 大批

自版本以来的新版本

10.1

列出**SnapMirror**策略

Element软件的Web用户界面使用 `ListSnapMirrorPolicies` 列出远程ONTAP系统上所有SnapMirror策略的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	仅列出与指定端点 ID 关联的策略。如果没有提供端点 ID，系统将列出所有已知SnapMirror端点的策略。	整数	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirror策略	ONTAP存储系统上的SnapMirror策略列表。	snapMirrorPolicy 大批

自版本以来的新版本

10.1

列出快照镜像计划

Element软件的Web用户界面使用 `ListSnapMirrorSchedules` 获取远程ONTAP集群上可用计划列表的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	如果提供了，系统会列出具有指定SnapMirror端点 ID 的端点的计划。如果未提供，系统将列出所有已知SnapMirror端点的日程安排。	整数	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirrorSchedules	远程ONTAP集群上的SnapMirror计划列表。	snapMirrorJobScheduleCronInfo 大批

自版本以来的新版本

10.1

ListSnapMirror关系

Element软件的Web用户界面使用 `ListSnapMirrorRelationships` 列出 Element 存储集群上一个或多个SnapMirror关系的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	仅列出与指定端点 ID 关联的关系。如果没有提供端点 ID ，系统将列出所有已知SnapMirror端点的关系。	整数	无	否
目的地卷	列出与指定目标卷关联的关系。	snapMirrorVolumeInfo	无	否
源卷	列出与指定源卷关联的关系。	snapMirrorVolumeInfo	无	否
vserver	列出指定虚拟服务器上的关系。	string	无	否
关系ID	列出与指定关系 ID 关联的关系。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirror关系	包含有关SnapMirror关系信息的对象列表。	snapMirror关系 大批

自版本以来的新版本

10.1

列出快照镜像卷

Element软件的Web用户界面使用 `ListSnapMirrorVolumes` 列出远程ONTAP系统上所有可用SnapMirror卷的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	仅列出与指定端点 ID 关联的卷。如果没有提供端点 ID，系统将列出所有已知SnapMirror端点的卷。	整数	无	否
vserver	列出托管在指定虚拟服务器上的卷。Vserver 必须为“data”类型。	string	无	否
name	仅列出具有指定名称的ONTAP卷。	string	无	否
type	仅列出指定类型的ONTAP卷。可能值： • rw：读写卷 • ls：负载均衡卷 • dp：数据保护卷	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirrorVolumes	ONTAP存储系统上可用的SnapMirror卷列表。	snapMirrorVolume 大批

自版本以来的新版本

10.1

列出快照镜像虚拟服务器

Element软件的Web用户界面使用 `ListSnapMirrorVservers` 列出远程ONTAP系统上所有可用SnapMirror Vserver 的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	仅列出与指定端点 ID 关联的虚拟服务器。如果没有提供端点 ID，系统将列出所有已知SnapMirror端点的 Vserver。	整数	无	否
vserverType	仅列出指定类型的虚拟服务器。可能值： • admin • 数据 • 节点 • system	string	无	否
虚拟服务器名称	仅列出具有指定名称的虚拟服务器。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirrorVservers	ONTAP存储系统上可用的SnapMirror虚拟服务器列表。	snapMirrorVserver 大批

自版本以来的新版本

10.1

修改快照镜像端点

Element软件的Web用户界面使用 `ModifySnapMirrorEndpoint` 更改SnapMirror端点的名称和管理属性的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
SnapMirrorEndpointID	要修改的SnapMirror端点。	整数	无	是

管理IP	ONTAP系统的新管理IP地址。	string	无	否
用户名	ONTAP系统的新管理用户名。	string	无	否
password	ONTAP系统的新管理密码。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpoint	关于已修改的SnapMirror端点的信息。	snapMirrorEndpoint

自版本以来的新版本

10.0

ModifySnapMirrorEndpoint（非托管）

Element软件使用此版本的`ModifySnapMirrorEndpoint`修改非托管SnapMirror端点的存储集群名称或 IP 地址属性的方法。无法使用 Element SnapMirror API 管理非托管端点。它们必须通过ONTAP管理软件或 API 进行管理。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
SnapMirrorEndpointID	要修改的SnapMirror端点。	整数	无	是
集群名称	端点的新名称。	string	无	否
IP地址	与此 Element 存储集群通信的ONTAP存储系统集群的新 IP 地址列表。	字符串数组	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirrorEndpoint	关于已修改的SnapMirror端点的信息。	snapMirrorEndpoint

自版本以来的新版本

10.3

修改快照镜像关系

您可以使用 `ModifySnapMirrorRelationship` 更改计划快照发生的间隔。您也可以使用此方法删除或暂停日程安排。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
目的地卷	SnapMirror关系中的目标卷。	snapMirrorVolumeinfo	无	是
最大转账率	指定卷之间的最大数据传输速率，单位为千字节每秒。默认值 0 表示无限制，允许SnapMirror关系充分利用可用的网络带宽。	整数	无	否
策略名称	指定关系的ONTAP SnapMirror策略的名称。	string	无	否
计划名称	ONTAP系统上预先存在的 cron 计划的名称，用于更新SnapMirror关系。	string	无	否
snapMirrorEndpointID	与 Element 存储集群通信的远程ONTAP存储系统的端点ID。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirror关系	包含已修改的SnapMirror关系属性的对象。	snapMirror关系

自版本以来的新版本

10.1

更新**SnapMirror**关系

Element软件的Web用户界面使用`UpdateSnapMirrorRelationship`使SnapMirror关系中的目标卷成为源卷的最新镜像的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	与 Element 存储集群通信的远程ONTAP存储系统的端点ID。	整数	无	是
目的地卷	SnapMirror关系中的目标卷。	snapMirrorVolumeinfo	无	是
最大转账率	指定卷之间的最大数据传输速率，单位为千字节每秒。默认值0表示无限制，允许SnapMirror关系充分利用可用的网络带宽。	整数	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirror关系	包含有关更新后的SnapMirror关系信息的对象。	snapMirror关系

自版本以来的新版本

10.1

QuiesceSnapMirror关系

Element软件的Web用户界面使用 QuiesceSnapMirrorRelationship`禁用SnapMirror关系中未来数据传输的方法。如果转账正在进行中，则关系状态变为“静止”，直到转账完成。如果当前传输被中止，则不会重新开始。您可以使用以下方法重新启用该关系的数据传输：`ResumeSnapMirrorRelationship API 方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	与 Element 存储集群通信的远程ONTAP存储系统的端点ID。	整数	无	是
目的地卷	SnapMirror关系中的目标卷。	snapMirrorVolumeinfo	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirror关系	包含有关已停止的SnapMirror关系的信息的对象。	snapMirror关系

自版本以来的新版本

10.1

ResumeSnapMirror关系

Element软件的Web用户界面使用 `ResumeSnapMirrorRelationship`为已停止的SnapMirror关系启用未来传输的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	与 Element 存储集群通信的远程ONTAP 存储系统的端点 ID。	整数	无	是
目的地卷	SnapMirror关系中的目标卷。	snapMirrorVolumeinfo	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirror关系	包含有关已恢复的SnapMirror关系的信息的对象。	snapMirror关系

自版本以来的新版本

10.1

重新同步快照镜像关系

Element软件的Web用户界面使用 `ResyncSnapMirrorRelationship` 建立或重新建立源端点和目标端点之间镜像关系的方法。重新同步关系时，系统会删除目标卷上比公共快照副本更新的快照，然后将目标卷挂载为数据保护卷，并将公共快照副本作为导出的快照副本。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorEndpointID	与 Element 存储集群通信的远程ONTAP 存储系统的端点 ID。	整数	无	是
目的地卷	SnapMirror关系中的目标卷。	snapMirrorVolumeinfo	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
最大转账率	指定卷之间的最大数据传输速率，单位为千字节每秒。默认值 0 表示无限制，允许SnapMirror关系充分利用可用的网络带宽。	整数	无	否
源卷	SnapMirror关系中的源卷。	snapMirrorVolumeinfo	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapMirror关系	包含有关重新同步的SnapMirror关系的信息的对象。	snapMirror关系

自版本以来的新版本

10.1

系统配置 API 方法

禁用BMC冷重置

你可以使用 `DisableBmcColdReset` 禁用定期重置集群中所有节点的基板管理控制器 (BMC) 的后台任务的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
cBmc重置持续时间分钟	返回重置间隔之间的时间。命令执行完毕后，间隔时间应始终为 0。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DisableBmcColdReset",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "cBmcResetDurationMinutes": 0
  }
}
```

自版本以来的新版本

12.0

禁用集群 SSH

你可以使用 `DisableClusterSsh` 禁用整个存储集群的 SSH 服务的方法。向存储集群添加节点时，新节点将继承此集群范围的设置。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
结果	一个 JSON 对象，其中包含存储集群的 SSH 服务状态、SSH 禁用剩余时间以及每个节点的 SSH 服务状态。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DisableClusterSsh",
  "params": {
    },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result" : {
    "enabled": true,
    "timeRemaining": "00:43:21",
    "nodes": [
      {
        "nodeID": 1,
        "enabled": true
      },
      {
        "nodeID": 2,
        "enabled": true
      },
      {
        "nodeID": 3,
        "enabled": false
      },
      {
        "nodeID": 4,
        "enabled": false
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

10.3

禁用 **SNMP**

你可以使用 `DisableSnmpp` 禁用集群节点上 SNMP 的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DisableSnmpp",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "result" : {},
  "id" : 1
}
```

自版本以来的新版本

9.6

启用**BMC**冷重置

你可以使用 `EnableBmcColdReset` 启用后台任务的方法，该任务会定期重置集群中所有节点的基板管理控制器（BMC）。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
timeout	BMC重置操作之间的时间间隔，以分钟为单位。	整数	20160分钟	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
cBmc重置持续时间分钟	返回重置间隔之间的时间。命令执行完毕后，间隔时间应始终为 0。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "EnableBmcColdReset",
  "params": {
    "timeout": 36000
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "cBmcResetDurationMinutes": 36000
  }
}
```

自版本以来的新版本

12.0

启用集群 **SSH**

你可以使用 `EnableClusterSsh` 在存储集群的所有节点上启用 SSH 服务的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
期间	SSH 服务将保持启用状态的时间。	string	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
结果	一个 JSON 对象，其中包含存储集群的 SSH 服务状态、SSH 禁用剩余时间以及每个节点的 SSH 服务状态。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "EnableClusterSsh",
  "params": {
    "duration"  : "02:00:00.00"
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：


```

{
  "id": 1,
  "result" : {
    "enabled": true,
    "timeRemaining": "00:43:21",
    "nodes": [
      {
        "nodeID": 1,
        "enabled": true
      },
      {
        "nodeID": 2,
        "enabled": true
      },
      {
        "nodeID": 3,
        "enabled": false
      },
      {
        "nodeID": 4,
        "enabled": false
      } ]
    }
  }
}

```

自版本以来的新版本

10.3

启用 SNMP

你可以使用 `EnableSnpmp`` 在集群节点上启用SNMP的方法。启用 `SNMP` 后，该操作将应用于集群中的所有节点，并且传递的值将替换之前任何调用中设置的所有值。

``EnableSnpmp``。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snmpV3Enabled	如果设置为 true，则在集群中的每个节点上启用 SNMP v3。如果设置为 false，则启用 SNMP v2。	布尔值	false	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "EnableSnmp",
  "params": {
    "snmpV3Enabled" : "true"
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取 **BinAssignmentProperties**

你可以使用 `GetBinAssignmentProperties` 用于从数据库中检索箱分配属性的方法。

参数

该方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
特性	详细列出数据库中所有当前仓库分配的属性。	binAssignmentProperties 数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetBinAssignmentProperties",
  "params": {
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "properties": {
      "algorithmRuntimeMS": 1105,
      "areReplicasValid": true,
      "binCount": 65536,
      "isBalanced": true,
      "isStable": true,
      "isWellCoupled": false,
      "layout": [
        {
          "protectionDomainName": "1",
          "services": [
            {
              "budget": 7281,
              "serviceID": 16
            },
            {
              "budget": 7281,
              "serviceID": 19
            },
            {
              "budget": 7281,
              "serviceID": 24
            }
          ]
        }
      ],
    },
    {
      "protectionDomainName": "2",
```

```

        "services": [
            {
                "budget": 7281,
                "serviceID": 17
            },
            {
                "budget": 7281,
                "serviceID": 20
            },
            {
                "budget": 7281,
                "serviceID": 22
            }
        ]
    },
    {
        "protectionDomainName": "3",
        "services": [
            {
                "budget": 7281,
                "serviceID": 18
            },
            {
                "budget": 7281,
                "serviceID": 21
            },
            {
                "budget": 7281,
                "serviceID": 23
            }
        ]
    }
],
"numSwaps": 0,
"numUpdatingBins": 0,
"protectionDomainType": "node",
"reason": "Final",
"replicationCount": 2,
"requestRebalance": false,
"serviceStrandedCapacities": [],
"timePublished": "2020-04-02T18:34:07.807681Z",
"validSchemes": []
}
}

```

自版本以来的新版本

12.0

获取集群 **SSH** 信息

你可以使用 `GetClusterSshInfo` 查询整个存储集群的 SSH 服务状态的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
结果	一个 JSON 对象，其中包含存储集群的 SSH 服务状态、SSH 禁用剩余时间以及每个节点的 SSH 服务状态。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetClusterSshInfo",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result" : {
    "enabled": "true",
    "timeRemaining": "00:43:21",
    "nodes": [
      {
        "nodeID": 1,
        "enabled": true
      },
      {
        "nodeID": 2,
        "enabled": true
      },
      {
        "nodeID": 3,
        "enabled": false
      },
      {
        "nodeID": 4,
        "enabled": false
      } ]
    }
  }
}

```

自版本以来的新版本

10.3

获取聚类结构

你可以使用 `GetClusterStructure` 备份当前存储集群配置信息的方法。如果在执行此方法期间更改存储集群配置，则配置备份的内容将无法预测。您可以将此数据保存到文本文件中，并在发生灾难时将其恢复到其他集群或同一集群。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
结果	包含当前存储集群配置信息的 JSON 对象。	簇结构

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetClusterStructure",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result" : <clusterStructure object containing configuration
information>
}
```

自版本以来的新版本

10.3

获取**Fips**报告

你可以使用 `GetFipsReport` 检查存储集群中所有节点的 FIPS 140-2 加密功能支持状态的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
结果	一个 JSON 对象，其中包含每个节点的 FIPS 140-2 功能支持状态，以及每个未响应查询的节点的错误信息。	fips报告

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetFipsReport",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：


```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "nodes": [
      {
        "nodeID": 1,
        "fipsDrives": "None",
        "httpsEnabled": true
      },
      {
        "nodeID": 3,
        "fipsDrives": "None",
        "httpsEnabled": true
      }
    ],
    "errorNodes": [
      {
        "nodeID": 2,
        "error": {
          "message": "The RPC timed out.",
          "name": "xRpcTimeout"
        }
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

10.3

获取Lldp配置

你可以使用 `GetLldpConfig` 获取存储集群中每个节点的链路层发现协议 (LLDP) 配置的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
lldp配置	存储集群 LLDP 配置信息。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetLldpConfig",
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": null,
  "result": {
    "lldpConfig": {
      "enableLldp": true,
      "enableMed": false,
      "enableOtherProtocols": true
    }
  }
}
```

获取Lldp信息

你可以使用 `GetLldpInfo` 获取存储集群中每个节点或单个存储节点的链路层发现协议 (LLDP) 配置的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
lldpInfo	存储集群中每个节点的机箱、接口和相邻 LLDP 设置信息。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetLldpInfo",
  "id" : 1
}
```

响应示例

由于此回复示例篇幅较长，因此已在补充主题中进行了记录。

自版本以来的新版本

11.0

查找更多信息

[获取Lldp信息](#)

获取节点**Fips**驱动器报告

你可以使用 `GetNodeFipsDrivesReport` 检查存储集群中单个节点的 FIPS 140-2 驱动器加密功能状态的方法。必须针对单个存储节点运行此方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
fipsDrives	包含此节点对 FIPS 140-2 功能支持状态的 JSON 对象。可能值： • 无：节点不具备 FIPS 功能。 • 部分：节点具备 FIPS 功能，但节点中的并非所有驱动器都是 FIPS 驱动器。 • 就绪：节点具备 FIPS 功能，并且节点中的所有驱动器都是 FIPS 驱动器（或者没有驱动器）。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetNodeFipsDrivesReport",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "fipsDrives": "None"
  }
}
```

自版本以来的新版本

11.5

获取NTP信息

你可以使用 `GetNtpInfo` 获取当前网络时间协议（NTP）配置信息的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
服务器	NTP服务器列表。	字符串数组
广播客户端	指示集群中的节点是否正在监听广播 NTP 消息。可能值： • true • false	布尔值

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetNtpInfo",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "broadcastclient" : false,
    "servers" : [ "us.pool.ntp.org" ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取Nvram信息

你可以使用 `GetNvramInfo` 从每个节点获取有关NVRAM卡的信息的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
力量	要使该方法在集群中的所有节点上成功运行，必须包含 force 参数。	布尔值	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
nvramInfo	NVRAM卡上检测到的事件和错误数组。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetNvramInfo",
  "params": {
    "force": true
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

由于此回复示例篇幅较长，因此已在补充主题中进行了记录。

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[获取Nvram信息](#)

获取保护域布局

你可以使用 `GetProtectionDomainLayout` 返回集群所有保护域信息的方法，包括每个节点所在的机箱和自定义保护域。

参数

该方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
保护域布局	节点列表，每个节点及其关联的保护域。	JSON 列表"节点保护域"物体。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetProtectionDomainLayout",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "protectionDomainLayout": [
      {
        "nodeID": 1,
        "protectionDomains": [
          {
            "protectionDomainName": "QTF2914008D",
            "protectionDomainType": "chassis"
          },
          {
            "protectionDomainName": "Rack-1",
            "protectionDomainType": "custom"
          }
        ]
      }
    ]
  }
}
```

```

    }
  ],
},
{
  "nodeID": 2,
  "protectionDomains": [
    {
      "protectionDomainName": "QTF291500EA",
      "protectionDomainType": "chassis"
    },
    {
      "protectionDomainName": "Rack-1",
      "protectionDomainType": "custom"
    }
  ]
},
{
  "nodeID": 3,
  "protectionDomains": [
    {
      "protectionDomainName": "QTF291500C3",
      "protectionDomainType": "chassis"
    },
    {
      "protectionDomainName": "Rack-2",
      "protectionDomainType": "custom"
    }
  ]
},
{
  "nodeID": 4,
  "protectionDomains": [
    {
      "protectionDomainName": "QTF291400E6",
      "protectionDomainType": "chassis"
    },
    {
      "protectionDomainName": "Rack-2",
      "protectionDomainType": "custom"
    }
  ]
}
]
}
}

```


自版本以来的新版本

12.0

获取远程日志主机

你可以使用 `GetRemoteLoggingHosts` 获取当前日志服务器列表的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
远程主机	列出已配置为接收转发日志信息的主机的 IP 地址和端口信息。	日志服务器 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 3386609,
  "method": "GetRemoteLoggingHosts",
  "params": {}
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 3386609,
  "result": {
    "remoteHosts": [
      {
        "host": "172.16.1.20",
        "port": 10514
      },
      {
        "host": "172.16.1.25"
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[设置远程日志主机](#)

获取 **SNMP** 访问控制列表

你可以使用 ``GetSnmpACL`` 获取集群节点上当前 SNMP 访问权限的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
网络	列出各个网络及其对集群节点上运行的 SNMP 服务器的访问权限类型。如果 SNMP v3 被禁用，则存在此值。	network 大批
usmUsers	列出集群节点上运行的 SNMP 服务器的用户及其访问权限类型。如果启用了 SNMP v3，则存在此值。	usmUser 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetSnmplInfo",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "usmUsers" : [
      {
        "name": "jdoe",
        "access": "rouser",
        "secLevel": "priv",
        "password": "mypassword",
        "passphrase": "mypassphrase",
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取 **SNMP** 信息

你可以使用 `GetSnmplInfo` 获取当前简单网络管理协议（SNMP）配置信息的方法。

参数



GetSnmplInfo 在 Element 版本 8.0 之后的版本中已弃用。这[获取 SNMP 状态](#)和[设置 SNMP 访问控制列表](#)方法取代了 GetSnmplInfo 方法。

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
网络	已启用SNMP的网络和访问类型列表。*注意：*仅当禁用 SNMP v3 时才会显示“网络”选项。	network
启用	指示集群中的节点是否配置了 SNMP。可能值： • true • false	布尔值
snmpV3Enabled	如果集群中的节点配置为 SNMP v3。可能值： • true • false	布尔值
usmUsers	如果启用了 SNMP v3，则会从集群返回 SNMP 用户访问参数列表。返回此值，而不是 networks 参数。	usmUser

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetSnmpInfo",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "enabled" : true,
    "networks" : [
      {
        "access" : "rosys",
        "cidr" : 0,
        "community" : "public",
        "network" : "localhost"
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- [获取 SNMP 状态](#)
- [设置 SNMP 访问控制列表](#)

获取 **SNMP** 状态

你可以使用 `GetSnmState` 获取SNMP功能当前状态的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
启用	可能值： • true • false 默认值为 false。如果集群中的节点已配置为使用 SNMP，则返回 true。	布尔值

名称	描述	类型
snmpV3Enabled	可能值： • true • false 默认值为 false。如果集群中的节点配置为 SNMP v3，则返回 true。	布尔值

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetSnmpState",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "enabled": true,
    "snmpV3Enabled": false
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[设置 SNMP 访问控制列表](#)

获取 **SNMP** 陷阱信息

你可以使用 `GetSnmpTrapInfo` 获取当前SNMP陷阱配置信息的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
陷阱收件人	将接收集群生成的陷阱的主机列表。	snmpTrapRecipient 大批
集群故障陷阱已启用	值为 true 表示配置了 solidFireClusterFaultNotification，以便在记录集群故障时向陷阱接收者列表发送通知。	布尔值
集群故障已解决陷阱已启用	值为 true 表示已配置 solidFireClusterFaultResolvedNotification，以便在集群故障解决时向陷阱接收者列表发送通知。	布尔值
集群事件陷阱已启用	值为 true 表示配置了 solidFireClusterEventNotification，以便在记录集群事件时向陷阱接收者列表发送通知。	布尔值

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetSnmpTrapInfo"
  "params": {},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "clusterEventTrapsEnabled": true,
    "clusterFaultResolvedTrapsEnabled": true,
    "clusterFaultTrapsEnabled": true,
    "trapRecipients": [
      {
        "community": "public",
        "host": "192.168.151.60",
        "port": 162
      },
      {
        "community": "solidfireAlerts",
        "host": "NetworkMonitor",
        "port": 162
      },
      {
        "community": "wakeup",
        "host": "PhoneHomeAlerter",
        "port": 1008
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

获取SSL证书

你可以使用 `GetSSLCertificate` 获取集群存储节点上当前处于活动状态的 SSL 证书的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
证书	证书的完整 PEM 编码文本。	string

名称	描述	类型
细节	证书的解码信息。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method" : "GetSSLCertificate",
  "params" : {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "certificate": "-----BEGIN CERTIFICATE-----
\nMIIEdzCCA1+gAwIBAgIJAMwbIhWY43/zMA0GCSqGSIb3DQEBBQUAMIGDMQswCQYD\nvQQGEw
JVUzELMAkGA1UECBMCTlYxFTATBgNVBACUUDFZlZ2FzLCBCYWJ5ITEhMB8G\nA1UEChMYV2hhdC
BIYXBwZW5zIGluIFZlZ2FzLi4uMS0wKwYJKoZIhvcNAQkBFh53\naGF0aGFwcGVuc0B2ZWdhc3
N0YXlzaW4udmVnYXMwHhcNMTcwMzA4MjI1MDI2WhcN\nmJcwMzA4MjI1MDI2WjCBGzELMAkGA1
UEBhMCVVMxCzAJBgNVBAGTAk5WMRUwEwYD\nvQQHFAXWZWhcywgQmFieSExITAFBgNVBAoTGF
doYXQgSGFwcGVucyBpbWZWhd\nncy4uLjEtMCsGCSqGSIb3DQEJARYed2hhdGhhcHB1bnNAdm
VnYXNzdGF5c2luLnZl\nnZ2FzMIIBIjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEA8U+28f
nLQKQNWEMMR\nn6akeDKuehSpS79odLGigI18q1CV/AUY5ZLjqsTjBvTJVRv44yoCTgNrx36U7FH
P4\nt6P/Si0aYr4ovx15wDpEM3Qyy5JPB7JelOB6AD7fmiTweP20HRYpZvY+Uz7LYEFC\nnmrgp
GZQF3iOSiCBHtLKE5186JVT6j5dg6yjUGQO352ylc9HXHcn6lb/jyl0DmVNU\nnZ0caQwAmIS3J
moyx+zj/Ya4WKq+2SqTAX7bX0F3wHHfXnZlHnM8fET5N/9A+K6lS\nn7dg9cyXu4afXcgKy14Ji
NBvqbBjhgJtE76yAy6rThu0xM3jjdkcb9Y8miNzx+AC\nnq+itawIDAQABo4HrMIHoMB0GA1Ud
DgQWBBrvvBRPno5S34zGRhrnDJyTsdnEbTCB\nnuAYDVR0jBIGwMIGtgBRvvBRPno5S34zGRhrn
DJyTsdnEbaGBiaSBhjCBGzELMAkG\nA1UEBhMCVVMxCzAJBgNVBAGTAk5WMRUwEwYDVQQHFAXW
ZWhcywgQmFieSExITAF\nBgNVBAoTGFdoYXQgSGFwcGVucyBpbWZWhdncy4uLjEtMCsGCSqG
SIb3DQEJARYe\nd2hhdGhhcHB1bnNAdmVnYXNzdGF5c2luLnZlZ2FzggkAzBsiFZjjf/MwDAYD
VR0T\nnBAUwAwEB/zANBgkqhkiG9w0BAQUFAAOCAQEAhVND5s71mQPECwVLfiE/ndtIbnpe\nnMq
o5geQHCHnNlu5RV9j8aYHp9kW2qCDJ5vueZtZ2L1tC4D7Jyfs3714rRolFpX6N\nniebEgAaE5e
WvB6zgiAcMRIKqu3DmJ7y3CFGk9dH0lQ+WYnoO/eIMy0coT26JB15H\nnDEwvdl+DwkxnS1cx1v
ERv51g1gua6AE3tBrlov8q1G4zMJboo3YEwMFwxLkxAFXR\nnHgMoPDym099kvc84B1k7HkDGHp
r4tLfVelDJy2zCWIQ5ddbVpyPW2xuE4p4BGx2B\nn7AS0jG+DzUxzwaUI6Jzvs3Xq5Jx8ZAjJDg
l0QoQDWNDoTeRBsz80nwioA==\nn-----END CERTIFICATE-----\n",
    "details": {
```

```

        "issuer":
"/C=US/ST=NV/L=Denver/O=NetApp/emailAddress=test@netapptest.org",
        "modulus":
"F14FB6F1F9CB290356116311E9A91E0CAB9E852A52EFDA1D2C68A0235F2A94257F0146396
4B8EAB138C1BD325546FE38CA809380DAF1DFA53B1473F8B7A3FF4A2D1A62BE28BF1979C03
A44337432CB924F07B25E94E07A003EDF9A24F078FDB41D162966F63E533ECB6041429AB82
9199405DE239221C047B4B284E75F3A2554FA8F9760EB28D41903B7E76CA573D1D71DC9FA9
5BFE3CA5D0399535467471A430026212DC99A8CB1FB38FF61AE162AAFB64AA4C05FB6D7D05
DF01C77D79D99479CCF1F113E4DFFD03E2BA952EDD83D7325EEE1A7D77202B2D78262341BE
A6C18E1809B44EFAC80CBAAD31EED313378E376471BF58F2688DCF117E002ABE8AD6B",
        "notAfter": "2027-03-06T22:50:26Z",
        "notBefore": "2017-03-08T22:50:26Z",
        "serial": "CC1B221598E37FF3",
        "sha1Fingerprint":
"1D:70:7A:6F:18:8A:CD:29:50:C7:95:B1:DD:5E:63:21:F4:FA:6E:21",
        "subject":
"/C=US/ST=NV/L=Denver/O=NetApp/emailAddress=test@netapptest.org"
    }
}
}

```

自版本以来的新版本

10.0

列表保护域级别

你可以使用 `ListProtectionDomainLevels` 列出存储集群的容错性和弹性等级的方法。容错级别表示集群在发生故障时继续读取和写入数据的能力，而恢复级别表示存储集群从一次或多次故障中自动恢复自身的能力。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
保护域级别	列出了不同的保护域级别，每个级别都提供了存储集群的容错性和恢复能力信息。	保护域级别

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListProtectionDomainLevels",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "protectionDomainLevels": [
      {
        "protectionDomainType": "node",
        "resiliency": {
          "protectionSchemeResiliencies": [
            {
              "protectionScheme": "doubleHelix",
              "sustainableFailuresForBlockData": 0,
              "sustainableFailuresForMetadata": 1
            }
          ],
          "singleFailureThresholdBytesForBlockData": 0,
          "sustainableFailuresForEnsemble": 1
        },
        "tolerance": {
          "protectionSchemeTolerances": [
            {
              "protectionScheme": "doubleHelix",
              "sustainableFailuresForBlockData": 0,
              "sustainableFailuresForMetadata": 1
            }
          ],
          "sustainableFailuresForEnsemble": 1
        }
      },
      {
        "protectionDomainType": "chassis",
        "resiliency": {
```

```

        "protectionSchemeResiliencies": [
            {
                "protectionScheme": "doubleHelix",
                "sustainableFailuresForBlockData": 0,
                "sustainableFailuresForMetadata": 1
            }
        ],
        "singleFailureThresholdBytesForBlockData": 0,
        "sustainableFailuresForEnsemble": 1
    },
    "tolerance": {
        "protectionSchemeTolerances": [
            {
                "protectionScheme": "doubleHelix",
                "sustainableFailuresForBlockData": 0,
                "sustainableFailuresForMetadata": 1
            }
        ],
        "sustainableFailuresForEnsemble": 1
    }
}
    ]
}
}

```

自版本以来的新版本

11.0

移除SSL证书

你可以使用 `RemoveSSLCertificate` 删除集群中存储节点的用户 SSL 证书和私钥的方法。删除证书和私钥后，存储节点将配置为使用默认证书和私钥。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method" : "RemoveSSLCertificate",
  "params" : {},
  "id" : 3
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 3,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

10.0

重置网络配置

你可以使用 `ResetNetworkConfig` 用于帮助解决单个节点网络配置问题的方法。此方法将单个节点的网络配置重置为出厂默认设置。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ResetNetworkConfig",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法不返回响应。

自版本以来的新版本

11.0

重置补充TLS密码

您可以使用 `ResetSupplementalTlsCiphers` 将补充 TLS 密码套件列表恢复为默认值的方法。您可以在整个集群上使用此方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ResetSupplementalTlsCiphers",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

11.3

集合聚类结构

你可以使用 `SetClusterStructure` 从备份中恢复存储集群配置信息的方法。调用该方法时，将包含要恢复的配置信息的 clusterStructure 对象作为 params 参数传递。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型
参数	包含当前存储集群配置信息的 JSON 对象。	簇结构

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
结果	异步结果句柄。	异步句柄

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SetClusterStructure",
  "params": <insert clusterStructure object here>,
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result" : {
    "asyncHandle": 1
  }
}
```

自版本以来的新版本

10.3

设置Lldp配置

你可以使用 `SetLldpConfig` 配置存储集群的链路层发现协议 (LLDP) 设置的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
启用其他协议	启用其他发现协议（CDP、FDP、EDP 和 SONMP）的自动使用。	布尔值	true	否
启用医疗	启用媒体端点发现（LLDP-MED）。	布尔值	false	否
启用Lldp	启用或禁用 LLDP。	布尔值	true	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
lldp配置	有关当前存储集群 LLDP 配置的信息，包括新更改的设置。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 3920,
  "method": "SetLldpConfig",
  "params": {
    "lldpConfig": {
      "enableMed": true
    }
  }
}
```


响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 3920,
  "result": {
    "lldpConfig": {
      "enableLldp": true,
      "enableMed": true,
      "enableOtherProtocols": true
    }
  }
}
```

设置Ntp信息

您可以使用 `SetNtpInfo` 在集群节点上配置 NTP 的方法。您通过此界面设置的值将应用于集群中的所有节点。如果 NTP 广播服务器定期在您的网络上广播时间信息，您可以选择将节点配置为广播客户端。

参数



请确保使用网络内部的 NTP 服务器，而不是安装默认的 NTP 服务器。

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
服务器	要添加到每个节点 NTP 配置中的 NTP 服务器列表。	字符串数组	无	是
广播客户端	使集群中的每个节点都成为广播客户端。	布尔值	false	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SetNtpInfo",
  "params": {
    "servers" : [
      "ntpserver1.example.org",
      "ntpserver2.example.org",
      "ntpserver3.example.org"
    ],
    "broadcastclient" : false
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

设置保护域布局

你可以使用 `SetProtectionDomainLayout` 将节点分配给自定义保护域的方法。

必须提供集群中所有活动节点的信息，不能提供非活动节点的信息。给定机箱中的所有节点必须分配到同一个自定义保护域。所有节点必须提供相同的 protectionDomainType。不应包含非自定义的 protectionDomainType，例如节点和机箱类型的 protectionDomainType。如果提供了其中任何一个，则会忽略自定义保护域，并返回相应的错误。



以下配置不支持自定义保护域：

- 包含共享机箱的存储集群
- 双节点存储集群

在具有这些配置的存储集群上使用该方法时，会返回错误。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
保护域布局	每个节点的保护域信息。	JSON 列表"节点保护域"物体。	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
保护域布局	节点列表，每个节点及其关联的保护域。	JSON 列表"节点保护域"物体。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```

{
  "id": 1,
  "method": "SetProtectionDomainLayout",
  "params": {
    "protectionDomainLayout": [
      {
        "nodeID": 1,
        "protectionDomains": [
          {
            "protectionDomainName": "Rack-1",
            "protectionDomainType": "custom"
          }
        ]
      },
      {
        "nodeID": 2,
        "protectionDomains": [
          {
            "protectionDomainName": "Rack-1",
            "protectionDomainType": "custom"
          }
        ]
      },
      {
        "nodeID": 3,
        "protectionDomains": [
          {
            "protectionDomainName": "Rack-2",
            "protectionDomainType": "custom"
          }
        ]
      },
      {
        "nodeID": 4,
        "protectionDomains": [
          {
            "protectionDomainName": "Rack-2",
            "protectionDomainType": "custom"
          }
        ]
      }
    ]
  }
}

```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "protectionDomainLayout": [
      {
        "nodeID": 1,
        "protectionDomains": [
          {
            "protectionDomainName": "QTF2914008D",
            "protectionDomainType": "chassis"
          },
          {
            "protectionDomainName": "Rack-1",
            "protectionDomainType": "custom"
          }
        ]
      },
      {
        "nodeID": 2,
        "protectionDomains": [
          {
            "protectionDomainName": "QTF291500EA",
            "protectionDomainType": "chassis"
          },
          {
            "protectionDomainName": "Rack-1",
            "protectionDomainType": "custom"
          }
        ]
      },
      {
        "nodeID": 3,
        "protectionDomains": [
          {
            "protectionDomainName": "QTF291500C3",
            "protectionDomainType": "chassis"
          },
          {
            "protectionDomainName": "Rack-2",
            "protectionDomainType": "custom"
          }
        ]
      }
    ]
  }
}
```

```
    },
    {
      "nodeID": 4,
      "protectionDomains": [
        {
          "protectionDomainName": "QTFCR291400E6",
          "protectionDomainType": "chassis"
        },
        {
          "protectionDomainName": "Rack-2",
          "protectionDomainType": "custom"
        }
      ]
    }
  ]
}
```

自版本以来的新版本

12.0

设置远程日志主机

您可以使用 `SetRemoteLoggingHosts` 配置从存储集群中的节点到集中式日志服务器的远程日志记录的方法。远程日志记录通过 TCP 协议执行，默认端口为 514。此 API 不会添加到现有的日志主机中。相反，它会用此 API 方法指定的新值替换当前存在的值。您可以使用 `GetRemoteLoggingHosts` 确定当前日志主机是什么，然后使用 `SetRemoteLoggingHosts` 设置当前和新增日志主机的所需列表。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
远程主机	日志消息接收主机列表。	日志服务器 大批	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 1,
  "method": "SetRemoteLoggingHosts",
  "params": {
    "remoteHosts": [
      {
        "host": "172.16.1.20",
        "port": 10514
      },
      {
        "host": "172.16.1.25"
      }
    ]
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[获取远程日志主机](#)

设置 SNMP 访问控制列表

您可以使用 `SetSnmpACL`` 在集群节点上配置 SNMP 访问权限的方法。您通过此接口设置的值将应用于集群中的所有节点，并且传递的值将替换之前任何调用中设置的所有值。
``SetSnmpACL``。另请注意，通过此接口设置的值将替换所有通过该接口设置的网络或 `usmUsers` 值。``SetSnmpInfo`` 方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
网络	列出各个网络及其对集群节点上运行的 SNMP 服务器的访问权限类型。有关可能的网络值，请参阅 SNMP 网络对象。如果禁用 SNMP v3，则此参数为必填项。	network	无	否
usmUsers	列出集群节点上运行的 SNMP 服务器的用户及其访问权限类型。如果启用了 SNMP v3，则此参数为必填项。	usmUser	无	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SetSnmptACL",
  "params": {
    "usmUsers" : [
      {
        "name": "jdoe",
        "access": "rouser",
        "secLevel": "priv",
        "password": "mypassword",
        "passphrase": "mypassphrase",
      }
    ]
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：


```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[设置 SNMP 信息](#)

设置 SNMP 信息

您可以使用 `SetSnmplInfo`` 在集群节点上配置 SNMP 版本 2 和版本 3 的方法。您通过此接口设置的值将应用于集群中的所有节点，并且传递的值将替换之前任何调用中设置的所有值。 ``SetSnmplInfo``。

参数



`SetSnmplInfo` 在 Element 版本 6.0 及更高版本中已弃用。使用[启用 SNMP](#)和[设置 SNMP 访问控制列表](#)而是采用其他方法。

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
网络	列出各个网络及其对集群节点上运行的 SNMP 服务器的访问权限类型。请参阅 SNMPnetwork 对象，用于存储可能的值。此参数仅适用于 SNMP v2。	network 大批	无	否
启用	如果设置为 true，则集群中的每个节点都将启用 SNMP。	布尔值	false	否
snmpV3Enabled	如果设置为 true，则在集群中的每个节点上启用 SNMP v3。	布尔值	false	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
usmUsers	如果启用了 SNMP v3，则必须将此值传递给 networks 参数。此参数仅适用于 SNMP v3。	usmUser	无	否

返回值

此方法没有返回值。

启用 **SNMP v3** 的请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SetSnmInfo",
  "params": {
    "enabled": true,
    "snmpV3Enabled": true,
    "usmUsers": [
      {
        "name": "user1",
        "access": "rouser",
        "secLevel": "auth",
        "password": "namex1",
        "passphrase": "yourpassphrase"
      }
    ]
  },
  "id": 1
}
```

启用 **SNMP v2** 的请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SetSnmplnfo",
  "params": {
    "enabled": true,
    "snmpV3Enabled": false,
    "networks": [
      {
        "community": "public",
        "access": "ro",
        "network": "localhost",
      }
    ]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1
  "result" : {
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

设置 **SNMP** 陷阱信息

您可以使用 `SetSnmplnfo` 用于启用和禁用集群 SNMP 通知（陷阱）的生成，并指定接收通知的主机集的方法。您传递的每个值 `SetSnmplnfo` 方法调用会替换之前所有调用中设置的值。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型
陷阱收件人	将接收存储集群生成的陷阱的主机列表。如果启用了任何一种陷阱类型，则至少需要一个对象。只有当任何布尔参数设置为 true 时，此参数才是必需的。（无默认值。）（非必需。）	snmpTrapRecipient 大批
集群故障陷阱已启用	如果设置为 true，则在记录集群故障时，会向配置的陷阱接收者列表发送相应的集群故障通知。（默认值：false。）（非必需。）	布尔值
集群故障已解决陷阱已启用	如果设置为 true，则在集群故障解决时，会将相应的集群故障解决通知发送到配置的陷阱接收者列表。（默认值：false。）（非必需。）	布尔值
集群事件陷阱已启用	如果设置为 true，则在记录集群事件时，会向配置的陷阱接收者列表发送相应的集群事件通知。（默认值：false。）（非必需。）	布尔值

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SetSnmptTrapInfo",
  "params": {
    "clusterFaultTrapsEnabled": true,
    "clusterFaultResolvedTrapsEnabled": true,
    "clusterEventTrapsEnabled": true,
    "trapRecipients": [
      {
        "host": "192.30.0.10",
        "port": 162,
        "community": "public"
      }
    ]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

设置SSL证书

你可以使用 `SetSSLCertificate` 为集群中的存储节点设置用户 SSL 证书和私钥的方法。



使用 API 后，必须重启管理节点。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
证书	证书的 PEM 编码文本版本。*注意：*设置节点或集群证书时，证书必须包含 serverAuth 的 extendedKeyUsage 扩展。此扩展程序可使证书在常见的操作系统和浏览器上无错误地使用。如果扩展程序不存在，API 将拒绝该证书，认为其无效。	string	无	是
私钥	私钥的 PEM 编码文本版本。	string	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method" : "SetSSLCertificate",
  "params" : {
    "privateKey": "-----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
\nMIIEowIBAAKCAQEA8U+28fnLKQNWEWMR6akeDKuehSpS79odLGigI18qlCV/AUY5\nZLjqsT
jBvTJVRv44yoCTgNrx36U7FHP4t6P/Si0aYr4ovx15wDpEM3Qyy5JPB7Je\nlOB6AD7fmiTweP
20HRYpZvY+Uz7LYEFCmrpgGZQF3iOSIcBHtLKE5186JVT6j5dg\n6yJUGQO352ylc9HXHcn6lb
/jy10DmVNUZ0caQwAmIS3Jmoyx+zj/Ya4WKq+2SqTA\nX7bX0F3wHHfXnZ1HnM8fET5N/9A+K6
lS7dg9cyXu4afXcgKy14JiNBvqbBjhGJtE\n76yAy6rThu0xM3jjdkcb9Y8miNzxF+ACq+itaw
IDAQABAOIBAH1j1IZr6/sltqVW\n00qVC/49dyNu+KWVSq92ti9rFe7hBPueh9gklh78hP9Qli
tLkir3YK4GFsTFUMux\n7z1NRCxA/4LrmLSkAjW2kRXDfVl2bwZq0ua9NefGw9208D2OZvbuOx
k7Put2p6se\nfgNzSjf2SI5DIX3UMe5dDN5FByu52CJ9mI4U16ngbWln2wc4nsxJg0aAEkzB7w
nq\nt+Am5/Vu1LI6rGiG6oHEW0oGSuH1lesIyXXa2hqkU+1+iF2iGRMTiXac4C8d11NU\nnWGIR
CXFJJAmsAQ+hQm7pmtsKdEqumj/PIoGXf0BoFVEWaIJIMEgnfuLZp8IelJQXn\nnSFJbk2ECgYEA
+d5ooU4thZXylWHUZqomaxyzOruA1T53UeH69HiFTrLjvfwuaiqj\nlHzPlhms6hxexwzldzAp
gog/NOM+2bAc0rn0dqvtV4doejt1DZKRqrNCf/cuN2QX\nnjaCJC1CWau3sEHCckLOhWeY4HaPS
oWq0GKLMkKdChB4nWUYg3gSWQkCgYEA9zuN\nnHW8GPS+yjixeKXmkK00x/vvxzR+J5HH5znaI
Hss48THyhZxpLr+v30Hy2h0yAlBS\nnny5Ja6wsomb0mVe4NxVtVawg2E9vVvTa1UC+TNmFBBuL
RPfjcnjDerrSuQ5lYY+M\nnC9MJtXGfhp//G0bzwsRzZxOBsUJb15tpaZIs9MCgYAJricpkKjM
0x1Z1jdVXsos\nnPilnbho4qLngrzuUuxKXEPEnzBxUOqCpwQgdzZLYYw788TCVVIVXLEYem2s0
7dDA\nnDTo+WrzQNkvC6IgqtXH1RgqegIoG1VbgQsbsYmDhdaQ+os4+AOeQXw3vgAhJ/qNJ\nnjQ
```


SnmpSendTestTraps

`SnmpSendTestTraps` 可用于测试集群的 SNMP 功能。此方法指示集群向当前配置的 SNMP 管理器发送测试 SNMP 陷阱。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
状态	测试状态。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SnmpSendTestTraps",
  "params": {},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "status": "complete"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

测试地址可用性

你可以使用 `TestAddressAvailability` 检查存储集群中某个接口上是否正在使用某个 IP 地址

的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
界面	目标网络接口（例如 eth0、Bond10G 等）。	string	无	是
address	要扫描的目标接口上的 IP 地址。	string	无	是
虚拟网络标签	目标VLAN ID。	整数	无	否
timeout	测试目标地址的超时时间（秒）。	整数	5	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
address	测试的IP地址。	string
可用	如果请求的 IP 地址正在使用，则返回 true；否则返回 false。	布尔值

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "TestAddressAvailability",
  "params": {
    "interface": "Bond10G",
    "address": "10.0.0.1",
    "virtualNetworkTag": 1234
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "address": "10.0.0.1",
    "available": true
  }
}
```

自版本以来的新版本

11.0

多租户网络 API 方法

虚拟网络命名规则

NetApp Element存储系统使用单调递增的数字作为系统中所有对象的唯一标识符。

创建新卷时，新的卷 ID 将正好加 1。这一约定同样适用于运行 Element 软件的存储集群中的虚拟网络。在 Element 集群中创建的第一个虚拟网络的 VirtualNetworkID 为 1。这个ID与VLAN标签号并不相同。

在 API 方法中注明的情况下，您可以交替使用 VirtualNetworkID 和 VirtualNetworkTag（VLAN 标签）。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

添加虚拟网络

您可以使用 `AddVirtualNetwork` 向集群配置中添加新虚拟网络的方法。

添加虚拟网络时，会为每个节点创建一个接口，每个接口都需要一个虚拟网络 IP 地址。您为此 API 方法指定的参数中指定的 IP 地址数量必须等于或大于集群中的节点数量。系统批量配置虚拟网络地址，并自动将其分配给各个节点。您无需手动为节点分配虚拟网络地址。



AddVirtualNetwork 方法仅用于创建新的虚拟网络。如果要对现有虚拟网络进行更改，请使用[修改虚拟网络](#)方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
地址块	要包含在虚拟网络中的所有 IP 地址的唯一范围。对象必需成员： - 起始地址：IP 地址范围的起始地址。（细绳） - 大小：要包含在块中的 IP 地址数量。（整数）	JSON 对象数组	无	是
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
网关	虚拟网络网关的 IP 地址。仅当命名空间参数设置为 true 时，此参数才有效。	string	无	否
name	用户为新虚拟网络自定义的名称。	string	无	是
namespace	设置为 true 时，通过创建和配置命名空间及其包含的虚拟网络来启用可路由存储 VLAN 功能。	布尔值	无	否
netmask	为正在创建的虚拟网络创建的唯一网络掩码。	string	无	是
svip	为正在创建的虚拟网络分配唯一的存储 IP 地址。	string	无	是
虚拟网络标签	唯一的虚拟网络（VLAN）标签。支持的值范围为 1 到 4094。	整数	无	是

*注意：*当命名空间设置为 false 时，每个虚拟网络的虚拟网络参数必须是唯一的。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
虚拟网络 ID	新虚拟网络的虚拟网络 ID。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "AddVirtualNetwork",
  "params": {
    "virtualNetworkTag": 2010,
    "name": "network1",
    "addressBlocks" : [
      { "start": "192.86.5.1", "size": 10 },
      { "start": "192.86.5.50", "size": 20 }
    ],
    "netmask" : "255.255.192.0",
    "gateway" : "10.0.1.254",
    "svip" : "192.86.5.200",
    "attributes" : {}
    "namespace" : true
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result":
    {
      "virtualNetworkID": 5
    }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

修改虚拟网络

您可以使用 `ModifyVirtualNetwork` 更改现有虚拟网络属性的方法。

此方法允许您添加或删除地址块、更改子网掩码或修改虚拟网络的名称或描述。您还可以使用它来启用或禁用命名空间，以及在虚拟网络上启用命名空间时添加或删除网关。



此方法需要 `virtualNetworkID` 或 `virtualNetworkTag` 作为参数，但不能同时使用两者。

小心：

通过更改命名空间参数来启用或禁用现有虚拟网络的可路由存储 VLAN 功能，会中断虚拟网络处理的任何流量。最好在计划的维护窗口期间更改命名空间参数。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
虚拟网络 ID	要修改的虚拟网络的唯一标识符。这是集群分配的虚拟网络 ID。	整数	无	否
虚拟网络标签	用于标识要修改的虚拟网络的网络标签。	整数	无	否
地址块	要为此虚拟网络设置的新地址块。这可能包括向现有对象添加新的地址块，或者省略需要删除的未使用的地址块。或者，您可以扩展或缩小现有地址块的大小。对于虚拟网络对象，您只能增加起始地址块的大小；您永远不能减少它。此对象必需的成员： - 起始地址：IP 地址范围的起始地址。（细绳） - 大小：要包含在块中的 IP 地址数量。（整数）	JSON 对象	无	否

网关	虚拟网络网关的IP地址。仅当命名空间参数设置为 true 时，此参数才有效。	string	无	否
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
name	虚拟网络的新名称。	string	无	否
namespace	设置为 true 时，通过重新创建虚拟网络并配置命名空间来启用可路由存储 VLAN 功能。设置为 false 时，禁用虚拟网络的 VRF 功能。更改此值会中断通过此虚拟网络的流量。	布尔值	无	否
netmask	为此虚拟网络创建新的网络掩码。	string	无	否
svip	此虚拟网络的存储虚拟 IP 地址。虚拟网络的 SVIP 无法更改。要使用不同的 SVIP 地址，必须创建一个新的虚拟网络。	string	无	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ModifyVirtualNetwork",
  "params": {
    "virtualNetworkID": 2,
    "name": "ESX-VLAN-3112",
    "addressBlocks": [
      {
        "start": "10.1.112.1",
        "size": 20
      },
      {
        "start": "10.1.112.100",
        "size": 20
      }
    ],
    "netmask": "255.255.255.0",
    "gateway": "10.0.1.254",
    "svip": "10.1.112.200",
    "attributes": {}
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

ListVirtualNetworks

您可以使用 `ListVirtualNetworks` 列出集群中所有已配置虚拟网络的方法。

您可以使用此方法验证集群中的虚拟网络设置。此方法没有必需参数。但是，要筛选结果，您可以传递一个或多个 virtualNetworkID 或 virtualNetworkTag 值。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
虚拟网络 ID	使用网络 ID 筛选单个虚拟网络的列表。	整数	无	否
虚拟网络标签	网络标签，用于筛选单个虚拟网络的列表。	整数	无	否
虚拟网络 ID	要包含在列表中的网络 ID。	整数数组	无	否
虚拟网络标签	要包含在列表中的网络标签。	整数数组	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
虚拟网络	包含虚拟网络IP地址的对象。	虚拟网络

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListVirtualNetworks",
  "params": {
    "virtualNetworkIDs": [5,6]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
```



```

    "virtualNetworks": [
    {
      "addressBlocks": [
      {
        "available": "11000000",
        "size": 8,
        "start": "10.26.250.207"
      }
    ],
      "attributes": null,
      "gateway": "10.26.250.254",
      "name": "2250",
      "namespace": false,
      "netmask": "255.255.255.0",
      "svip": "10.26.250.200",
      "virtualNetworkID": 2250
    },
    {
      "addressBlocks": [
      {
        "available": "11000000",
        "size": 8,
        "start": "10.26.241.207"
      }
    ],
      "attributes": null,
      "gateway": "10.26.241.254",
      "name": "2241",
      "namespace": false,
      "netmask": "255.255.255.0",
      "svip": "10.26.241.200",
      "virtualNetworkID": 2241
    },
    {
      "addressBlocks": [
      {
        "available": "11000000",
        "size": 8,
        "start": "10.26.240.207"
      }
    ],
      "attributes": null,
      "gateway": "10.26.240.254",
      "name": "2240",
      "namespace": false,
      "netmask": "255.255.255.0",

```

```
        "svip": "10.26.240.200",
        "virtualNetworkID": 2240
    },
    {
    }
]
}
```

自版本以来的新版本

9.6

移除虚拟网络

你可以使用 `RemoveVirtualNetwork` 删除先前添加的虚拟网络的方法。



此方法需要 virtualNetworkID 或 virtualNetworkTag 作为参数，但不能同时使用两者。



如果虚拟网络关联了发起程序，则无法将其删除。先解除发起程序的关联，然后再移除虚拟网络。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
虚拟网络 ID	用于标识要移除的虚拟网络的网络 ID。	整数	无	是
虚拟网络标签	用于标识要移除的虚拟网络的网络标签。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "RemoveVirtualNetwork",
  "params": {
    "virtualNetworkID": 5
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

容量 API 方法

取消克隆

你可以使用 `CancelClone` 停止正在进行的卷克隆或卷复制过程的方法。取消组克隆操作时，系统会完成并删除该操作关联的 `asyncHandle`。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
克隆ID	正在进行的克隆过程的克隆ID。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CancelClone",
  "params": {
    "cloneID" : 5,
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

取消组克隆

你可以使用 `CancelGroupClone` 停止在一组卷上正在进行的克隆过程的方法。取消组克隆操作时，系统会完成并删除该操作关联的 `asyncHandle`。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
groupCloneID	正在进行的克隆过程的克隆ID。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CancelGroupClone",
  "params": {
    "cloneID" : 5,
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

克隆多个卷

您可以使用 `CloneMultipleVolumes` 创建一组指定卷的克隆的方法。您可以为克隆在一起的多个卷组分配一组一致的特征。

在使用 groupSnapshotID 参数克隆组快照中的卷之前，必须先使用以下方法创建组快照：[创建组快照](#) API 方法或 Web 用户界面。克隆多个卷时，使用 groupSnapshotID 是可选的。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
access	如果卷数组中传递的信息没有覆盖此默认访问方法，则新卷的默认访问方法。	string	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
启用 SnapMirror 复制	确定该卷是否可用于与SnapMirror端点进行复制。可能值： • true • false	布尔值	false	否
组快照ID	要用作克隆基础的组快照的 ID。	整数	无	否
新帐户ID	如果卷数组中传递的信息没有覆盖现有帐户 ID，则为卷分配新的帐户 ID。	整数	无	否
卷	您为新卷指定的成员集合。成员： • volumeID：（必填） • 访问权限：（可选）可以是 readOnly、read Write、locked 或 replicationTarget 之一。 • 属性：（可选）JSON 对象格式的名称-值对列表。 • 名称：（可选）克隆体的新名称。 • newAccountID：（可选）新卷的帐户 ID。 • newSize:（可选）卷的总大小，以字节为单位。文件大小向上取整到最接近的兆字节。 如果未指定可选成员，则从源卷继承这些值。	JSON 对象数组	无	是的（卷 ID）

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
异步句柄	异步方法调用返回的值。	整数
groupCloneID	新克隆组的唯一ID。	整数
members	源卷和目标卷对的卷 ID 列表。	JSON 对象数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CloneMultipleVolumes",
  "params": {
    "volumes": [
      {
        "volumeID": 5
        "name": "foxhill",
        "access": "readOnly"
      },
      {
        "volumeID": 18
      },
      {
        "volumeID": 20
      }
    ]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "asyncHandle": 12,
    "groupCloneID": 4,
    "members": [
      {
        "srcVolumeID": 5,
        "volumeID": 29
      },
      {
        "srcVolumeID": 18,
        "volumeID": 30
      },
      {
        "srcVolumeID": 20,
        "volumeID": 31
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

CloneVolume

您可以使用 `CloneVolume` 创建卷副本的方法。此方法是异步的，完成时间可能不固定。

克隆过程在你创建文件后立即开始。`CloneVolume` 请求并代表发出 API 方法时的容量状态。您可以使用[获取异步结果](#)确定克隆过程何时完成且新卷可用于连接的方法。您可以使用[列表同步作业](#)查看克隆创建的进度。卷的初始属性和服务质量设置继承自被克隆的卷。您可以使用以下命令更改这些设置：[修改音量](#)。



克隆卷不会继承源卷的卷访问组成员身份。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
access	已允许访问新卷。如果未指定值，则访问值不会改变。可能值： • readOnly（可选）仅允许读取操作。 • readWrite（可选）允许读写操作。 • locked（可选）不允许任何读取或写入操作。如果未指定，则使用被克隆卷的访问值。 • replicationTarget（可选）将一个体积指定为一组成对体积的目标体积。如果卷未配对，则访问状态将被锁定。	string	无	否
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
enable512e	指定新卷是否应使用 512 字节扇区模拟。如果未指定，则使用被克隆卷的设置。	布尔值	原卷	否
启用 SnapMirror 复制	确定该卷是否可用于与 SnapMirror 端点进行复制。可能值： • true • false	布尔值	false	否
name	新克隆卷的名称；长度必须为 1 到 64 个字符。	string	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
新帐户ID	新卷所有者的帐户 ID。如果未指定，则使用被克隆卷的所有者的帐户 ID。	整数	原始卷所有者的帐户 ID	否
新尺寸	卷的新大小，以字节为单位。可能大于或小于被克隆卷的大小。如果未指定，则卷大小保持不变。文件大小向上取整至最接近的 1MB。	整数	无	否
snapshotID	用作克隆源的快照 ID。如果没有提供 ID，则使用当前活动卷。	整数	无	否
volumeID	要克隆的卷的卷 ID。	整数	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
异步句柄	用于获取运算结果的句柄值。	整数
克隆ID	新克隆卷的 cloneID。	整数
曲线	应用于克隆体的QoS曲线值。	JSON 对象
volume	包含有关新克隆卷的信息的对象。	volume
volumeID	新克隆卷的卷 ID。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CloneVolume",
  "params": {
    "volumeID" : 5,
    "name" : "mysqldata-snapshot1",
    "access" : "readOnly"
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "asyncHandle": 42,
    "cloneID": 37,
    "volume": {
      "access": "readOnly",
      "accountID": 1,
      "attributes": {},
      "blockSize": 4096,
      "createTime": "2016-03-31T22:26:03Z",
      "deleteTime": "",
      "enable512e": true,
      "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:jyay.mysqldata-snapshot1.680",
      "name": "mysqldata-snapshot1",
      "purgeTime": "",
      "qos": {
        "burstIOPS": 100,
        "burstTime": 60,
        "curve": {
          "4096": 100,
          "8192": 160,
          "16384": 270,
          "32768": 500,
          "65536": 1000,
          "131072": 1950,
          "262144": 3900,
          "524288": 7600,
          "1048576": 15000
        },
        "maxIOPS": 100,

```

```
        "minIOPS": 50
    },
    "scsiEUIDeviceID": "6a796179000002a8f47acc0100000000",
    "scsiNAADeviceID": "6f47acc1000000006a796179000002a8",
    "sliceCount": 0,
    "status": "init",
    "totalSize": 1000341504,
    "virtualVolumeID": null,
    "volumeAccessGroups": [],
    "volumeID": 680,
    "volumePairs": []
},
"volumeID": 680
}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- [获取异步结果](#)
- [列表同步作业](#)
- [修改音量](#)

复制卷

你可以使用 `CopyVolume` 使用另一个卷（或快照）的数据内容覆盖现有卷的数据内容的方法。目标卷的属性，例如 IQN、QoS 设置、大小、帐户和卷访问组成员身份，均不会更改。目标卷必须已存在，且大小必须与源卷相同。

最好让客户端在操作开始前卸载目标卷。如果在操作过程中修改了目标卷，则更改将丢失。完成此操作所需时间可能不固定。你可以使用[获取异步结果](#)确定过程何时完成的方法，以及[列表同步作业](#)查看复制进度。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
目标卷 ID	要覆盖的卷的卷 ID。	整数	无	是
volumeID	要读取的卷的卷ID。	整数	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapshotID	用作克隆源的快照ID。如果没有提供ID，则使用当前活动卷。	整数	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
异步句柄	用于获取运算结果的句柄值。	整数
克隆ID	新克隆卷的克隆ID。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CopyVolume",
  "params": {
    "volumeID" : 3,
    "dstVolumeID" : 2
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "asyncHandle": 9,
    "cloneID": 5
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- [获取异步结果](#)
- [列表同步作业](#)

创建QoS策略

您可以使用 `CreateQoSPolicy`` 创建一个 QoSPolicy 对象的方法，您可以在创建或修改卷时将其应用到卷。QoS策略具有唯一的ID、名称和QoS设置。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
name	QoS策略的名称；例如，金牌、铂金或银牌。	string	无	是
qos	此策略所代表的QoS设置。	QoS	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
服务质量策略	新创建的QoSPolicy对象。	QoS策略

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 68,
  "method": "CreateQoSPolicy",
  "params": {
    "name": "bronze",
    "qos": {
      "minIOPS": 50,
      "maxIOPS": 15000,
      "burstIOPS": 15000
    }
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 68,
  "result": {
    "qosPolicy": {
      "name": "bronze",
      "qos": {
        "burstIOPS": 15000,
        "burstTime": 60,
        "curve": {
          "4096": 100,
          "8192": 160,
          "16384": 270,
          "32768": 500,
          "65536": 1000,
          "131072": 1950,
          "262144": 3900,
          "524288": 7600,
          "1048576": 15000
        },
        "maxIOPS": 15000,
        "minIOPS": 50
      },
      "qosPolicyID": 2,
      "volumeIDs": []
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

10.0

创建卷

你可以使用 `CreateVolume` 在集群上创建新的空卷的方法。卷创建完成后，即可通过 iSCSI 连接该卷。

未指定 QoS 值的卷将使用默认值。您可以使用以下方法查看卷的默认值：`GetDefaultQoS` 方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
<code>access</code>	卷的访问模式。如果包含此参数，则唯一支持的值是 <code>snapMirrorTarget</code> 。	string	无	否
<code>accountID</code>	拥有此卷的账户 ID。	整数	无	是
<code>associateWithQoSPolicy</code>	将卷与指定的 QoS 策略关联起来。可能值： • <code>true</code> 将卷与 <code>QoSPolicyID</code> 参数中指定的 QoS 策略关联起来。 • <code>false</code> 不要将卷与 <code>QoSPolicyID</code> 参数中指定的 QoS 策略关联。如果为 <code>false</code>，则会删除任何现有的策略关联，无论是否在 <code>QoSPolicy</code> 参数中指定 QoS 策略。	布尔值	<code>true</code>	否
<code>attributes</code>	JSON 对象格式的名称-值对列表。属性总大小必须小于 1000B，即 1KB，包括 JSON 格式字符。	JSON 对象	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
dontMoveforIopsRebalance	使用实际 IOPS 进行负载均衡时，防止卷移动。此设置从 Element 12.8 版本开始可用，并且仅在以下情况下生效： "VolumeLoadBalanceOnActualIOPS" 已启用。可能值： • <code>`true`</code> 卷不会根据实际 IOPS 进行负载均衡。 • <code>`false`</code> 卷会根据实际 IOPS 进行负载均衡。 注意：高可用性（节点故障）的负载均衡优先于 <code>VolumeLoadBalanceOnActualIOPS`</code> 和 <code>`dontMoveforIopsRebalance`</code>。	布尔值	false	否
enable512e	启用 512 字节扇区模拟。可能值： • <code>`true`</code> 该卷提供 512 字节扇区模拟。 • <code>`false`</code> 512e 仿真未启用。	布尔值	无	是
enableSnapMirrorReplication	确定该卷是否可用于与 SnapMirror 端点进行复制。可能值： • true • false	布尔值	false	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
fifoSize	指定卷支持的最大先进先出 (FIFO) 快照数。请注意，FIFO 快照和非 FIFO 快照都使用卷上相同的可用快照槽池。使用此选项可限制 FIFO 快照对可用快照槽位的消耗。如果省略，则默认值为 24。	整数	24	否
minFifoSize	指定卷保留的先进先出 (FIFO) 快照槽的最小数量。这样可以保证，如果您在卷上同时使用 FIFO 快照和非 FIFO 快照，则非 FIFO 快照不会意外占用过多的 FIFO 插槽。它还能确保始终至少有这么多 FIFO 快照可用。由于 FIFO 快照和非 FIFO 快照共享同一个池，因此 `minFifoSize` 将非 FIFO 快照的总数减少相同的数量。如果省略，则默认值为 0。	整数	0	否
name	卷访问组的名称（可由用户指定）。不一定要独一无二，但建议如此。长度必须为 1 到 64 个字符。	string	无	是
qos	本卷的初始服务质量设置。如果没有指定任何值，则使用默认值。可能值： • minIOPS • maxIOPS • burstIOPS	QoS对象	无	否
qosPolicyID	要将 QoS 设置应用于指定卷的策略的 ID。此参数与以下参数互斥：`qos` 范围。	整数	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
totalSize	卷的总大小（以字节为单位）。文件大小向上取整到最接近的兆字节。	整数	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
volume	包含有关新创建卷的信息的对象。	volume
volumeID	新创建卷的 volumeID。	整数
曲线	曲线是一组键值对。关键信息是 I/O 大小（以字节为单位）。这些数值代表在特定 I/O 尺寸下进行 IOP 的成本。该曲线是相对于 4096 字节操作，IOPS 设置为 100 的计算结果。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CreateVolume",
  "params": {
    "name": "testit",
    "accountID": 22,
    "dontMoveForIopsRebalance": true,
    "totalSize": 1000000000000,
    "enable512e": false,
    "attributes": {},
    "qos": {
      "minIOPS": 500,
      "maxIOPS": 27000,
      "burstIOPS": 27000,
      "burstTime": 60
    }
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "curve": {
      "1048576": 15000,
      "131072": 1950,
      "16384": 270,
      "262144": 3900,
      "32768": 500,
      "4096": 100,
      "524288": 7600,
      "65536": 1000,
      "8192": 160
    },
    "volume": {
      "access": "readWrite",
      "accountID": 22,
      "attributes": {},
      "blockSize": 4096,
      "createTime": "2024-04-02T13:03:02Z",
      "currentProtectionScheme": "doubleHelix",
      "deleteTime": "",
      "dontMoveForIopsRebalance": true,
      "enable512e": false,
      "enableSnapMirrorReplication": false,
      "fifoSize": 24,
      "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:mysqldata.677",
      "lastAccessTime": null,
      "lastAccessTimeIO": null,
      "minFifoSize": 0,
      "name": "testit",
      "previousProtectionScheme": null,
      "purgeTime": "",
      "qos": {
        "burstIOPS": 27000,
        "burstTime": 60,
        "curve": {
          "1048576": 15000,
          "131072": 1950,
          "16384": 270,
          "262144": 3900,
          "32768": 500,
```

```

        "4096": 100,
        "524288": 7600,
        "65536": 1000,
        "8192": 160
    },
    "maxIOPS": 27000,
    "minIOPS": 500
},
"qosPolicyID": null,
"scsiEUIDeviceID": "3365657500000140f47acc0100000000",
"scsiNAADeviceID": "6f47acc1000000003365657500000140",
"sliceCount": 0,
"status": "active",
"totalSize": 1000000716800,
"virtualVolumeID": null,
"volumeAccessGroups": [],
"volumeConsistencyGroupUUID": "8ed68e57-13ee-47df-8381-
29b125142718",
"volumeID": 320,
"volumePairs": [],
"volumeUUID": "e0e2c938-4ecd-4de9-albe-f6b17c93ce5d"
},
"volumeID": 320
}
}

```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[获取默认服务质量](#)

创建备份目标

您可以使用 `CreateBackupTarget` 创建并存储备份目标信息，这样每次创建备份时就不需要重新输入该信息。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
name	备份目标名称。	string	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	是的（但可以是空的）

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
备份目标ID	为新的备份目标分配唯一标识符。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CreateBackupTarget",
  "params": {
    "name": "mytargetbackup"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "backupTargetID": 1
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

删除QoS策略

你可以使用 `DeleteQoSPolicy` 从系统中删除 QoS 策略的方法。使用此策略创建或修改的所有卷的 QoS 设置均不受影响。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
qosPolicyID	要删除的QoS策略的ID。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 663,
  "method": "DeleteQoSPolicy",
  "params": {
    "qosPolicyID": 4
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 663,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

删除卷

你可以使用 `DeleteVolume` 标记活动卷以进行删除的方法。标记后，在清理间隔结束后，该卷将被清除（永久删除）。

发出删除卷的请求后，与该卷的所有活动的 iSCSI 连接将立即终止，并且在该卷处于此状态时，不允许建立任何进一步的连接。目标发现请求中不会返回已标记的卷。

任何已标记为删除的卷的快照均不受影响。快照会一直保留到该卷从系统中清除为止。如果卷被标记为要删除，并且正在进行批量卷读取或批量卷写入操作，则停止批量卷读取或写入操作。

如果要删除的卷与某个卷配对，则配对卷之间的复制将暂停，并且在删除状态下不会向该卷传输任何数据或从该卷传输任何数据。与已删除卷配对的远程卷进入 `PausedMisconfigured` 状态，数据不再发送到该远程卷或从已删除卷发送数据。在删除的卷被彻底清除之前，它可以被恢复，数据传输也可以继续进行。如果从系统中删除的卷，则与其配对的卷将进入“已停止但配置错误的”状态，并且卷配对状态将被移除。被清除的卷将永久不可用。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
volumeID	要删除的卷的 ID。	整数	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
volume	包含有关已删除卷的信息的对象。	volume
volumeID	已删除卷的卷 ID。	整数
曲线	曲线是一组键值对。关键信息是 I/O 大小（以字节为单位）。这些数值代表在特定 I/O 尺寸下进行 IOP 的成本。该曲线是相对于 4096 字节操作，IOPS 设置为 100 的计算结果。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DeleteVolume",
  "params": {
    "volumeID" : 5
  },
  "id" : 1
}
```


响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "volume": {
      "access": "readWrite",
      "accountID": 1,
      "attributes": {
        "name1": "value1",
        "name2": "value2",
        "name3": "value3"
      },
      "blockSize": 4096,
      "createTime": "2016-03-28T16:16:13Z",
      "deleteTime": "2016-03-31T22:59:42Z",
      "enable512e": true,
      "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:jyay.1459181777648.5",
      "name": "1459181777648",
      "purgeTime": "2016-04-01T06:59:42Z",
      "qos": {
        "burstIOPS": 150,
        "burstTime": 60,
        "curve": {
          "4096": 100,
          "8192": 160,
          "16384": 270,
          "32768": 500,
          "65536": 1000,
          "131072": 1950,
          "262144": 3900,
          "524288": 7600,
          "1048576": 15000
        },
        "maxIOPS": 100,
        "minIOPS": 60
      },
      "scsiEUIDeviceID": "6a796179000000005f47acc0100000000",
      "scsiNAADeviceID": "6f47acc10000000006a796179000000005",
      "sliceCount": 1,
      "status": "deleted",
      "totalSize": 1000341504,
      "virtualVolumeID": null,
      "volumeAccessGroups": [
```

```
        1
      ],
      "volumeID": 5,
      "volumePairs": []
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

删除卷

您可以使用 `DeleteVolumes` 标记多个（最多 500 个）活动卷以进行删除的方法。标记后，在清理间隔结束后，该卷将被清除（永久删除）。

发出删除卷的请求后，与该卷的任何活动的 iSCSI 连接都会立即终止，并且在该卷处于此状态期间不允许建立任何进一步的连接。已标记的卷不会在目标发现请求中返回。

任何已标记为删除的卷的快照均不受影响。快照会一直保留到该卷从系统中清除为止。如果卷被标记为要删除，并且正在进行批量卷读取或批量卷写入操作，则停止批量卷读取或写入操作。

如果要删除的卷与某个卷配对，则配对卷之间的复制将暂停，并且在删除状态下不会向这些卷传输任何数据或从这些卷传输任何数据。与已删除卷配对的远程卷进入 PausedMisconfigured 状态，数据不再发送到这些远程卷，也不再从已删除卷发送数据。在清除已删除的卷之前，您可以还原这些卷，并继续传输数据。如果从系统中清除已删除的卷，则与其配对的卷将进入“已停止但配置错误的”状态，并且卷配对状态将被移除。已清除的卷将永久不可用。

参数

该方法有以下输入参数。



以下参数中至少需要选择一个，并且只能使用其中一个参数（它们彼此互斥）。

名称	描述	类型	默认值	必填项
卷 ID	要从系统中删除的卷的 ID 列表。	整数数组	无	参见注释。
卷访问组 ID	卷访问组 ID 列表。您在此列表中指定的所有卷访问组中的所有卷都将从系统中删除。	整数数组	无	参见注释。

名称	描述	类型	默认值	必填项
账户ID	账户ID列表。这些账户中的所有卷都已从系统中删除。	整数数组	无	参见注释。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
卷	关于新删除卷的信息。	volume
曲线	曲线是一组键值对。关键信息是 I/O 大小（以字节为单位）。这些数值代表在特定 I/O 尺寸下进行 IOP 的成本。该曲线是相对于 4096 字节操作，IOPS 设置为 100 的计算结果。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DeleteVolumes",
  "params": {
    "accountIDs" : [1, 2, 3]
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id" : 1,
  "result": {
    "volumes" : [ {
      "access": "readWrite",
      "accountID": 1,
      "attributes": {},
      "blockSize": 4096,
      "createTime": "2015-03-06T18:50:56Z",
      "deleteTime": "",
      "enable512e": False,
      "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:pzsr.vclient-030-v00001.1",
      "name": "vclient-030-v00001",
      "qos": {
        "burstIOPS": 15000,
        "burstTime": 60,
        "curve": {},
        "maxIOPS": 15000,
        "minIOPS": 100
      },
      "purgeTime": "",
      "sliceCount": 1,
      "scsiEUIDeviceID": "707a7372000000001f47acc0100000000",
      "scsiNAADeviceID": "6f47acc1000000000707a737200000001",
      "status": "active",
      "totalSize": 10000003072,
      "virtualVolumeID": 5,
      "volumeAccessGroups": [],
      "volumePairs": [],
      "volumeID": 1
    } ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

获取备份目标

您可以使用 `GetBackupTarget` 返回有关您创建的特定备份目标的信息的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
备份目标ID	分配给备份目标的唯一标识符。	整数	无	是
name	备份目标名称。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
备份目标	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 1,
  "method": "GetBackupTarget",
  "params": {
    "backupTargetID": 1
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "backupTarget": {
      "attributes" : {
        "size" : 100
      },
      "backupTargetID" : 1,
      "name" : "mytargetbackup"
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取成交量统计

你可以使用 `GetVolumeStats` 获取单个体积的高级活性测量值的方法。该数值自卷创建以来不断累积。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
volumeID	指定要收集统计数据的卷。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
销量统计	成交量活动信息。	销量统计

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetVolumeStats",
  "params": {
    "volumeID": 32
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumeStats": [
      {
        "accountID": 1,
        "actualIOPS": 4,
        "asyncDelay": null,
        "averageIOPSsize": 5970,
        "burstIOPSCredit": 0,
        "clientQueueDepth": 0,
        "desiredMetadataHosts": null,
        "latencyUsec": 474,
        "metadataHosts": {
          "deadSecondaries": [],
          "liveSecondaries": [
            13
          ],
          "primary": 25
        },
        "nonZeroBlocks": 34931222,
        "normalizedIOPS": 4,
        "readBytes": 1282491003392,
        "readBytesLastSample": 0,
        "readLatencyUsec": 0,
        "readLatencyUsecTotal": 4581669750,
        "readOps": 15592933,
        "readOpsLastSample": 0,
        "samplePeriodMsec": 500,
        "sliceIopsStats": {
          "largeStatistics": {
            "averageReadIops": 17,
            "averageTotalIops": 43,
```

```

        "averageWriteIops": 26,
        "nSamples": 24,
        "peakReadIops": 19,
        "peakTotalIops": 47,
        "peakWriteIops": 30,
        "sliceID": 1
    },
    "smallStatistics": {
        "averageReadIops": 17,
        "averageTotalIops": 42,
        "averageWriteIops": 25,
        "nSamples": 120,
        "peakReadIops": 173,
        "peakTotalIops": 249,
        "peakWriteIops": 77,
        "sliceID": 1
    }
},
"throttle": 0,
"timestamp": "2025-02-03T21:18:38.880100Z",
"unalignedReads": 167319,
"unalignedWrites": 90836,
"volumeAccessGroups": [
    1
],
"volumeID": 1,
"volumeSize": 2147483648000,
"volumeUtilization": 0.00026666666666666667,
"writeBytes": 1385173585408,
"writeBytesLastSample": 12288,
"writeLatencyUsec": 474,
"writeLatencyUsecTotal": 11233350905,
"writeOps": 157060458,
"writeOpsLastSample": 2,
"zeroBlocks": 489356778
}
}
}

```

自版本以来的新版本

9.6

获取默认服务质量

你可以使用 `GetDefaultQoS` 获取新建卷的默认服务质量 (QoS) 值的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
QoS	默认QoS值。	QoS

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetDefaultQoS",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "burstIOPS" : 15000,
    "burstTime" : 60,
    "curve" : {
      "1048576" : 15000,
      "131072" : 1900,
      "16384" : 270,
      "262144" : 3000,
      "32768" : 500,
      "4096" : 100,
      "524288" : 7500,
      "65536" : 1000,
      "8192" : 160
    },
    "maxIOPS" : 15000,
    "minIOPS" : 100
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取QoS策略

你可以使用 `GetQoSPolicy` 从系统中获取特定 QoS 策略详细信息的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
qosPolicyID	要检索的保单 ID。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
服务质量策略	所请求的服务质量策略详情。	QoS策略

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetQoSPolicy",
  "params": {
    "qosPolicyID": 2
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "qosPolicy": {
      "name": "bronze",
      "qos": {
        "burstIOPS": 15002,
        "burstTime": 60,
        "curve": {
          "4096": 100,
          "8192": 160,
          "16384": 270,
          "32768": 500,
          "65536": 1000,
          "131072": 1950,
          "262144": 3900,
          "524288": 7600,
          "1048576": 15000
        },
        "maxIOPS": 15002,
        "minIOPS": 51
      },
      "qosPolicyID": 2,
      "volumeIDs": [
        2
      ]
    }
  }
}

```

自版本以来的新版本

10.0

获取卷数

你可以使用 `GetVolumeCount` 获取系统中当前卷数的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
数数	系统中当前卷数。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetVolumeCount",
  "params": {
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "count": 7
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取容量效率

您可以使用 `GetVolumeEfficiency` 获取体积信息的方法。此 API 方法中仅使用您提供的体积参数来计算容量。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
volumeID	指定计算容量的体积。	整数	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
数据压缩	通过压缩单个卷上的数据所节省的空间量。以比率表示，其中 1 表示数据存储时未进行压缩。	浮点型
重复数据删除	通过避免数据重复，在单个卷上节省的空间量。以比率形式表示。	浮点型
缺失卷	无法查询效率数据的卷。卷丢失可能是由于垃圾回收 (GC) 时间不足一小时、网络暂时中断或 GC 周期后服务重新启动所致。	整数数组
精简配置	已用空间与分配给数据存储的空间之比。以比率形式表示。	浮点型
时间戳	最后一次时间效率数据是在 GC 之后收集的。	ISO 8601 数据字符串

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetVolumeEfficiency",
  "params": {
    "volumeID": 606
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "compression": 2.001591240821456,
    "deduplication": 1,
    "missingVolumes": [],
    "thinProvisioning": 1.009861932938856,
    "timestamp": "2014-03-10T16:06:33Z"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

列出活动卷

你可以使用 `ListActiveVolumes` 获取系统中当前活动卷列表的方法。卷列表按 VolumeID 顺序排序，可以分多部分（页）返回。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
包含虚拟卷	默认情况下，响应中包含虚拟卷。要排除虚拟卷，请设置为 false。	布尔值	true	否
起始卷 ID	开始返回 VolumeID。如果不存在具有此 VolumeID 的卷，则使用 VolumeID 顺序的下一个卷作为列表的开头。要翻页浏览列表，请传递上一个响应中最后一个卷的 VolumeID + 1。	整数	0	否
limit	要返回的最大卷信息对象数。0（零）返回所有卷（无限制）。	整数	（无限）	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
卷	活动卷列表。	volume 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListActiveVolumes",
  "params": {
    "startVolumeID" : 0,
    "limit" : 1000
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

由于此回复示例篇幅较长，因此已在补充主题中进行了记录。

自版本以来的新版本

9.6

列出备份目标

你可以使用 `ListBackupTargets` 获取所有已创建备份目标信息的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
备份目标	每个备份目标返回的对象。包含的对象： • attributes：JSON 对象格式的名称-值对列表。（JSON 对象） • backupTargetID：分配给备份目标的唯一标识符。（整数） • 名称：备份目标的名称。（细绳）	JSON 对象

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListBackupTargets",
  "params": {},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "backupTargets": [
      {
        "attributes" : {},
        "backupTargetID" : 1,
        "name" : "mytargetbackup"
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

批量作业列表

你可以使用 `ListBulkVolumeJobs` 获取系统中正在发生的每个大容量卷读取或写入操作的信息的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
批量作业	每个大批量作业的信息数组。	批量作业 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListBulkVolumeJobs",
  "params": {
    },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "bulkVolumeJobs": [
      {
        "attributes": {
          "blocksPerTransfer": 1024,
          "firstPendingLba": 216064,
          "nLbas": 2441472,
          "nextLba": 226304,
          "pendingLbas": "[220160, 223232, 221184, 224256, 217088,
225280, 222208, 218112, 219136, 216064]",
          "percentComplete": 8,
          "startLba": 0
        },
        "bulkVolumeID": 2,
        "createTime": "2015-05-07T14:52:17Z",
        "elapsedTime": 44,
        "format": "native",
        "key": "eafffb0526d4fb47107061f09bfc9a806",
        "percentComplete": 8,
        "remainingTime": 506,
        "script": "bv_internal.py",
        "snapshotID": 509,
        "srcVolumeID": 3,
        "status": "running",
        "type": "read"
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

列出已删除卷

你可以使用 `ListDeletedVolumes` 获取已标记为删除并从系统中清除的卷列表的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
包含虚拟卷	默认情况下，响应中包含虚拟卷。要排除虚拟卷，请设置为false。	布尔值	true	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
卷	已删除卷列表。	volume 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListDeletedVolumes",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法的响应类似于以下示例：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumes": [
      {
        "access": "readWrite",
        "accountID": 2,
        "attributes": {},
        "blockSize": 4096,
        "createTime": "2018-06-24T03:13:13Z",
        "deleteTime": "2018-07-22T16:12:39Z",
        "enable512e": true,
        "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:0oto.deletethis.23",
        "name": "deleteThis",
        "purgeTime": "2016-07-23T00:12:39Z",
        "qos": {
          "burstIOPS": 15000,
          "burstTime": 60,
          "curve": {
            "4096": 100,
            "8192": 160,
            "16384": 270,
            "32768": 500,
            "65536": 1000,
            "131072": 1950,
            "262144": 3900,
            "524288": 7600,
            "1048576": 15000
          },
          "maxIOPS": 15000,
          "minIOPS": 50
        },
        "scsiEUIDeviceID": "306f746f000000017f47acc0100000000",
        "scsiNAADeviceID": "6f47acc1000000000306f746f000000017",
        "sliceCount": 1,
        "status": "deleted",
        "totalSize": 1396703232,
        "virtualVolumeID": null,
        "volumeAccessGroups": [],
        "volumeID": 23,
        "volumePairs": []
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

列出**QoS**策略

你可以使用 `ListQoSPolicies` 列出系统上所有 QoS 策略设置的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
服务质量策略	列出每项QoS策略的详细信息。	QoS策略大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 231,
  "method": "ListQoSPolicies",
  "params": {}
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 231,
  "result": {
    "qosPolicies": [
      {
        "name": "silver",
        "qos": {
          "burstIOPS": 15000,
          "burstTime": 60,
          "curve": {
            "4096": 100,
            "8192": 160,
```

```

        "16384": 270,
        "32768": 500,
        "65536": 1000,
        "131072": 1950,
        "262144": 3900,
        "524288": 7600,
        "1048576": 15000
    },
    "maxIOPS": 14000,
    "minIOPS": 50
},
"qosPolicyID": 1,
"volumeIDs": [
    1
]
},
{
    "name": "bronze",
    "qos": {
        "burstIOPS": 15000,
        "burstTime": 60,
        "curve": {
            "4096": 100,
            "8192": 160,
            "16384": 270,
            "32768": 500,
            "65536": 1000,
            "131072": 1950,
            "262144": 3900,
            "524288": 7600,
            "1048576": 15000
        },
        "maxIOPS": 15000,
        "minIOPS": 50
    },
    "qosPolicyID": 2,
    "volumeIDs": [
        2
    ]
}
]
}
}

```

自版本以来的新版本

10.0

列表同步作业

你可以使用 `ListSyncJobs` 获取有关 Element 存储集群上运行的同步作业的信息的方法。此方法返回有关切片、克隆、块和远程同步作业的信息。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
同步作业	描述系统中当前正在运行的同步进程的对象列表。	同步作业 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListSyncJobs",
  "params": { },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id":1,
  "result":{
    "syncJobs":[
      {
        "bytesPerSecond":275314.8834458956,
        "currentBytes":178257920,
        "dstServiceID":36,
        "elapsedTime":289.4568382049871,
        "percentComplete":8.900523560209423,
```



```

        "remainingTime":2962.675921065957,
        "sliceID":5,
        "srcServiceID":16,
        "stage":"whole",
        "totalBytes":2002780160,
        "type":"slice"
    },
    {
        "bytesPerSecond":305461.3198607744,
        "cloneID":1,
        "currentBytes":81788928,
        "dstServiceID":16,
        "dstVolumeID":6,
        "elapsedTime":291.7847648200743,
        "nodeID":1,
        "percentComplete":8.167539267015707,
        "remainingTime":3280.708270981153,
        "sliceID":6,
        "srcServiceID":16,
        "srcVolumeID":5,
        "stage":"whole",
        "totalBytes":1001390080,
        "type":"clone"
    },
    {
        "blocksPerSecond":0,
        "branchType": "snapshot",
        "dstServiceID":8,
        "dstVolumeID":2,
        "elapsedTime":0,
        "percentComplete":0,
        "remainingTime":0,
        "sliceID":2,
        "stage":"metadata",
        "type":"remote"
    }
]
}

```

自版本以来的新版本

9.6

列出卷 QoS 直方图

你可以使用 `ListVolumeQoSHistograms` 生成一个或多个卷的卷 QoS 使用情况直方图的方法。这使您能够更好地了解流量是如何使用 QoS 的。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
卷 ID	一个可选的卷 ID 列表，用于指定应该为哪些卷生成 QoS 直方图。	整数数组	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
qos直方图	描述一个或多个卷的卷使用情况的对象列表。	JSON 对象数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListVolumeQoSHistograms",
  "params": {
    "volumeIDs": [1]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "qosHistograms": [
      {
```

```

"histograms": {
  "belowMinIopsPercentages": {
    "Bucket1To19": 2406,
    "Bucket20To39": 3,
    "Bucket40To59": 0,
    "Bucket60To79": 4,
    "Bucket80To100": 0
  },
  "minToMaxIopsPercentages": {
    "Bucket101Plus": 0,
    "Bucket1To19": 0,
    "Bucket20To39": 0,
    "Bucket40To59": 2,
    "Bucket60To79": 0,
    "Bucket80To100": 0
  },
  "readBlockSizes": {
    "Bucket131072Plus": 0,
    "Bucket16384To32767": 0,
    "Bucket32768To65535": 0,
    "Bucket4096To8191": 0,
    "Bucket65536To131071": 0,
    "Bucket8192To16383": 0
  },
  "targetUtilizationPercentages": {
    "Bucket0": 134943,
    "Bucket101Plus": 0,
    "Bucket1To19": 2409,
    "Bucket20To39": 4,
    "Bucket40To59": 0,
    "Bucket60To79": 2,
    "Bucket80To100": 0
  },
  "throttlePercentages": {
    "Bucket0": 137358,
    "Bucket1To19": 0,
    "Bucket20To39": 0,
    "Bucket40To59": 0,
    "Bucket60To79": 0,
    "Bucket80To100": 0
  },
  "writeBlockSizes": {
    "Bucket131072Plus": 0,
    "Bucket16384To32767": 0,
    "Bucket32768To65535": 0,
    "Bucket4096To8191": 0,

```

```

        "Bucket65536To131071": 0,
        "Bucket8192To16383": 0
    },
    "timestamp": "2018-06-21T18:45:52.010844Z",
    "volumeID": 1
}
]
}
}

```

列表卷

您可以使用 `ListVolumes` 获取集群中卷列表的方法。您可以使用可用参数指定要在列表中返回的卷。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
账户	仅返回您在此处指定的帐户拥有的卷。与 volumeIDs 参数互斥。	整数数组	无	否
包含虚拟卷	默认情况下，响应中包含虚拟卷。要排除虚拟卷，请设置为 false。	布尔值	true	否
配对	返回已配对或未配对的卷。可能值： • true：返回所有配对卷。 • false：返回所有未配对的卷。	布尔值	无	否
limit	允许您设置返回的最大卷结果数。与 volumeIDs 参数互斥。	整数	10000	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
起始卷 ID	仅返回 ID 大于或等于此值的卷。与 volumeIDs 参数互斥。	整数	无	否
卷 ID	卷 ID 列表。如果指定此参数，则其他参数仅对这组卷起作用。与 accounts、startVolumeID 和 limit 参数互斥。	整数数组	否	否
volumeName	仅返回与卷名称匹配的卷对象信息。	string	否	否
音量状态	仅返回状态等于指定状态值的卷。可能值： • creating • 快照 • 积极的 • 已删除	string	否	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
卷	卷册列表。	volume 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListVolumes",
  "params": {
    "volumeIDs": [1],
    "volumeStatus": "active",
    "isPaired": "false"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumes": [
      {
        "access": "readWrite",
        "accountID": 1,
        "attributes": {},
        "blockSize": 4096,
        "createTime": "2016-03-28T14:39:05Z",
        "deleteTime": "",
        "enable512e": true,
        "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:testvolume1.1",
        "name": "testVolume1",
        "purgeTime": "",
        "qos": {
          "burstIOPS": 15000,
          "burstTime": 60,
          "curve": {
            "4096": 100,
            "8192": 160,
            "16384": 270,
            "32768": 500,
            "65536": 1000,
            "131072": 1950,
            "262144": 3900,
            "524288": 7600,
            "1048576": 15000
          },
          "maxIOPS": 15000,
          "minIOPS": 50
        },
        "scsiEUIDeviceID": "6a796179000000001f47acc0100000000",
        "scsiNAADeviceID": "6f47acc10000000006a79617900000001",
        "sliceCount": 1,
        "status": "active",
        "totalSize": 5000658944,
        "virtualVolumeID": null,
        "volumeAccessGroups": [],
        "volumeID": 1,
        "volumePairs": []
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

列表卷统计

你可以使用 `ListVolumeStats` 获取单个卷、卷列表或所有卷（如果省略 volumeIDs 参数）的高级活动测量的方法。测量值从体积形成之初开始累积。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
包含虚拟卷	默认情况下，响应中包含虚拟卷。要排除虚拟卷，请设置为 false。	布尔值	true	否
卷 ID	可从中检索活动信息的卷册列表。	整数数组	否	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
销量统计	成交量活动信息列表。	销量统计 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListVolumeStats",
  "params": {
    "volumeIDs": [1]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：




```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumeStats": [
      {
        "accountID": 1,
        "actualIOPS": 0,
        "asyncDelay": null,
        "averageIOPSize": 0,
        "burstIOPSCredit": 30000,
        "clientQueueDepth": 0,
        "desiredMetadataHosts": null,
        "latencyUSec": 0,
        "metadataHosts": {
          "deadSecondaries": [],
          "liveSecondaries": [
            47
          ],
          "primary": 33
        },
        "nonZeroBlocks": 22080699,
        "readBytes": 657262370816,
        "readBytesLastSample": 0,
        "readLatencyUSec": 0,
        "readOps": 160464446,
        "readOpsLastSample": 0,
        "samplePeriodMSec": 500,
        "throttle": 0,
        "timestamp": "2016-03-09T19:39:15.771697Z",
        "unalignedReads": 0,
        "unalignedWrites": 0,
        "volumeAccessGroups": [
          1
        ],
        "volumeID": 1,
        "volumeSize": 107374182400,
        "volumeUtilization": 0,
        "writeBytes": 219117547520,
        "writeBytesLastSample": 0,
        "writeLatencyUSec": 0,
        "writeOps": 53495495,
        "writeOpsLastSample": 0,
        "zeroBlocks": 4133701
      }
    ]
  }
}

```

```
}

```

自版本以来的新版本

9.6

ListVolumesForAccount

你可以使用 `ListVolumesForAccount` 列出帐户的活动卷和（待删除的）卷的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
包含虚拟卷	默认情况下，响应中包含虚拟卷。要排除虚拟卷，请设置为 false。	布尔值	true	否
accountID	返回此账户 ID 拥有的所有卷。	整数	否	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
卷	卷信息列表。	volume 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListVolumesForAccount",
  "params": {
    "accountID" : 1
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法的响应类似于以下示例：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumes": [
      {
        "access": "readWrite",
        "accountID": 1,
        "attributes": {},
        "blockSize": 4096,
        "createTime": "2018-07-22T16:15:25Z",
        "deleteTime": "",
        "enable512e": false,
        "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:0oto.test1.25",
        "name": "test1",
        "purgeTime": "",
        "qos": {
          "burstIOPS": 15000,
          "burstTime": 60,
          "curve": {
            "4096": 100,
            "8192": 160,
            "16384": 270,
            "32768": 500,
            "65536": 1000,
            "131072": 1950,
            "262144": 3900,
            "524288": 7600,
            "1048576": 15000
          },
          "maxIOPS": 15000,
          "minIOPS": 50
        },
        "scsiEUIDeviceID": "306f746f000000019f47acc0100000000",
        "scsiNAADeviceID": "6f47acc1000000000306f746f000000019",
        "sliceCount": 1,
        "status": "active",
        "totalSize": 1000341504,
        "virtualVolumeID": null,
        "volumeAccessGroups": [],
        "volumeID": 25,
        "volumePairs": []
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

按账户列出交易量统计信息

你可以使用 `ListVolumeStatsByAccount` 列出每个账户的高级交易量指标的方法。数值是账户所拥有的所有交易量的总和。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
包含虚拟卷	默认情况下，响应中包含虚拟卷。要排除虚拟卷，请设置为 false。	布尔值	true	否
账户	要返回交易量统计信息的账户 ID 列表。如果省略，则返回所有帐户的统计信息。	整数数组	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
销量统计	每个账户的卷活动信息列表。*注意：*每个条目的 volumeID 成员均为 0，因为这些值表示账户拥有的所有卷的总和。	销量统计 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListVolumeStatsByAccount",
  "params": {"accounts": [3]},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumeStats": [
      {
        "accountID": 3,
        "nonZeroBlocks": 155040175,
        "readBytes": 3156273328128,
        "readBytesLastSample": 0,
        "readOps": 770574543,
        "readOpsLastSample": 0,
        "samplePeriodMSec": 500,
        "timestamp": "2016-10-17T20:42:26.231661Z",
        "unalignedReads": 0,
        "unalignedWrites": 0,
        "volumeAccessGroups": [],
        "volumeID": 0,
        "volumeSize": 1127428915200,
        "writeBytes": 1051988406272,
        "writeBytesLastSample": 0,
        "writeOps": 256833107,
        "writeOpsLastSample": 0,
        "zeroBlocks": 120211025
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

按虚拟卷列出卷统计信息

你可以使用 `ListVolumeStatsByVirtualVolume` 列出系统中与虚拟卷关联的任何卷的卷统计信息的方法。统计数据自该卷创建以来不断累积。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
虚拟卷 ID	要检索信息的一个或多个虚拟卷 ID 的列表。如果指定此参数，该方法将仅返回有关这些虚拟卷的信息。	UUID 字符串数组	否	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
销量统计	包含系统中每个虚拟卷活动信息的对象列表。	销量统计 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListVolumeStatsByVirtualVolume",
  "params": {},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumeStats": [
      {
        "accountID": 17,
        "actualIOPS": 0,
        "asyncDelay": null,
        "averageIOPSize": 1074265444,
        "burstIOPSCredit": 0,
        "clientQueueDepth": 0,
        "desiredMetadataHosts": null,
        "latencyUsec": 0,
        "metadataHosts": {
```

```

        "deadSecondaries": [],
        "liveSecondaries": [
            26
        ],
        "primary": 56
    },
    "nonZeroBlocks": 36,
    "readBytes": 18366464,
    "readBytesLastSample": 0,
    "readLatencyUSec": 0,
    "readOps": 156,
    "readOpsLastSample": 0,
    "samplePeriodMSec": 500,
    "throttle": 0,
    "timestamp": "2016-10-10T17:46:35.914642Z",
    "unalignedReads": 156,
    "unalignedWrites": 185,
    "virtualVolumeID": "070ac0ba-f344-4f4c-b79c-142efa3642e8",
    "volumeAccessGroups": [],
    "volumeID": 12518,
    "volumeSize": 91271200768,
    "volumeUtilization": 0,
    "writeBytes": 23652213248,
    "writeBytesLastSample": 0,
    "writeLatencyUSec": 0,
    "writeOps": 185,
    "writeOpsLastSample": 0,
    "zeroBlocks": 22282972
    }
    ]
}
}

```

自版本以来的新版本

9.6

按成交量列出成交量统计数据

你可以使用 `ListVolumeStatsByVolume` 按卷列出每卷的高级活动测量值的方法。该数值自卷创建以来不断累积。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
包含虚拟卷	默认情况下，响应中包含虚拟卷。要排除虚拟卷，请设置为false。	布尔值	true	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
销量统计	成交量活动信息列表。	销量统计 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListVolumeStatsByVolume",
  "params": {},
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumeStats": [
      {
        "accountID": 1,
        "actualIOPS": 4,
        "asyncDelay": null,
        "averageIOPSize": 5970,
        "burstIOPSCredit": 0,
        "clientQueueDepth": 0,
        "desiredMetadataHosts": null,
        "latencyUsec": 474,
        "metadataHosts": {
          "deadSecondaries": [],
          "liveSecondaries": [
```

```

        13
    ],
    "primary": 25
},
"nonZeroBlocks": 34931222,
"normalizedIOPS": 4,
"readBytes": 1282491003392,
"readBytesLastSample": 0,
"readLatencyUSec": 0,
"readLatencyUSecTotal": 4581669750,
"readOps": 15592933,
"readOpsLastSample": 0,
"samplePeriodMSec": 500,
"sliceIopsStats": {
    "largeStatistics": {
        "averageReadIops": 17,
        "averageTotalIops": 43,
        "averageWriteIops": 26,
        "nSamples": 24,
        "peakReadIops": 19,
        "peakTotalIops": 47,
        "peakWriteIops": 30,
        "sliceID": 1
    },
    "smallStatistics": {
        "averageReadIops": 17,
        "averageTotalIops": 42,
        "averageWriteIops": 25,
        "nSamples": 120,
        "peakReadIops": 173,
        "peakTotalIops": 249,
        "peakWriteIops": 77,
        "sliceID": 1
    }
},
"throttle": 0,
"timestamp": "2025-02-03T21:18:38.880100Z",
"unalignedReads": 167319,
"unalignedWrites": 90836,
"volumeAccessGroups": [
    1
],
"volumeID": 1,
"volumeSize": 2147483648000,
"volumeUtilization": 0.00026666666666666667,
"writeBytes": 1385173585408,

```

```
        "writeBytesLastSample": 12288,
        "writeLatencyUsec": 474,
        "writeLatencyUsecTotal": 11233350905,
        "writeOps": 157060458,
        "writeOpsLastSample": 2,
        "zeroBlocks": 489356778
    }
]
}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

按卷访问组列出卷统计信息

你可以使用 `ListVolumeStatsByVolumeAccessGroup` 列出指定卷访问组所有成员卷的总活动测量值的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
包含虚拟卷	默认情况下，响应中包含虚拟卷。要排除虚拟卷，请设置为 false。	布尔值	true	否
卷访问组	返回卷活动信息的 VolumeAccessGroupID 数组。如果省略，则返回所有卷访问组的统计信息。	整数数组	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
销量统计	指定卷访问组中所有卷的卷活动信息列表。*注意：*每个条目的 volumeID 成员均为 0，因为这些值表示帐户拥有的所有卷的总和。	销量统计

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListVolumeStatsByVolumeAccessGroup",
  "params": {"volumeAccessGroups": [1]},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumeStats": [
      {
        "accountID": 0,
        "nonZeroBlocks": 149366393,
        "readBytes": 3156273328128,
        "readBytesLastSample": 0,
        "readOps": 770574543,
        "readOpsLastSample": 0,
        "samplePeriodMSec": 500,
        "timestamp": "2016-10-17T21:04:10.712370Z",
        "unalignedReads": 0,
        "unalignedWrites": 0,
        "volumeAccessGroups": [
          1
        ],
        "volumeID": 0,
        "volumeSize": 1073741824000,
        "writeBytes": 1051988406272,
        "writeBytesLastSample": 0,
        "writeOps": 256833107,
        "writeOpsLastSample": 0,
        "zeroBlocks": 112777607
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

修改备份目标

你可以使用 `ModifyBackupTarget` 更改备份目标属性的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
备份目标ID	要修改的目标的唯一目标ID。	整数	无	是
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
name	备份目标的新名称。	string	无	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ModifyBackupTarget",
  "params": {
    "backupTargetID" : 1,
    "name": "yourtargetS3"
    "attributes" : {
      "size" : 500,
    }
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

修改QoS策略

你可以使用 `ModifyQoSPolicy` 修改系统上现有QoS策略的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
qosPolicyID	要修改的策略的ID。	整数	无	是
name	如果提供，则 QoS 策略的名称（例如金牌、铂金、银牌）将更改为该值。	string	无	否
qos	如果提供了这些设置，则此策略的 QoS 设置将更改为这些设置。您可以提供部分 QoS 值，并且只更改部分 QoS 设置。	QoS对象	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
服务质量策略	新修改的QoS策略详情。	QoS策略

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 1950,
  "method": "ModifyQoSPolicy",
  "params": {
    "qosPolicyID": 2,
    "qos": {
      "minIOPS": 51,
      "maxIOPS": 15002,
      "burstIOPS": 15002
    }
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1950,
  "result": {
    "qosPolicy": {
      "name": "bronze",
      "qos": {
        "burstIOPS": 15002,
        "burstTime": 60,
        "curve": {
          "4096": 100,
          "8192": 160,
          "16384": 270,
          "32768": 500,
          "65536": 1000,
          "131072": 1950,
          "262144": 3900,
          "524288": 7600,
          "1048576": 15000
        },
        "maxIOPS": 15002,
        "minIOPS": 51
      },
      "qosPolicyID": 2,
      "volumeIDs": [
        2
      ]
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

10.0

修改音量

您可以使用 `ModifyVolume` 修改现有卷设置的方法。您可以一次修改一个卷，更改会立即生效。

如果在修改卷时未指定 QoS 值，则这些值将与修改前保持一致。您可以通过运行以下命令来检索新创建卷的默认 QoS 值：`GetDefaultQoS` 方法。

当您需要增加正在复制的卷的大小时，请按以下顺序操作，以防止复制错误：

1. 使用 replicationTarget 访问权限增加卷的大小。

2. 增加具有读写访问权限的源或卷的大小。

确保目标卷和源卷的大小相同。



如果将访问状态更改为 locked 或 replicationTarget，则所有现有的 iSCSI 连接都将终止。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
volumeID	要修改的卷的 volumeID。	整数	无	是
access	允许访问该卷。可能值： • 'readOnly' 只允许读取操作。 • 'readWrite' 允许读写操作。 • 'locked' 不允许任何读取或写入操作。如果未指定，则访问值不会改变。 • 'replicationTarget' 确定一组成对体积的目标体积。如果卷未配对，则访问状态将被锁定。如果未指定值，则访问值不会改变。 • snapMirrorTarget：将卷指定为 SnapMirror 复制的目标卷。	string	无	否
accountID	卷被重新分配给的帐户 ID。如果没有指定，则使用之前的帐户名。	整数	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
与QoS策略关联	将卷与指定的QoS策略关联起来。可能值： • <code>`true`</code> 将卷与 QoSPolicyID 参数中指定的 QoS 策略关联起来。 • <code>`false`</code> 不要将卷与 QoSPolicyID 参数中指定的 QoS 策略关联。如果为 <code>false</code>，则会删除任何现有的策略关联，无论是否在 QoSPolicy 参数中指定 QoS 策略。	布尔值	无	否
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
创建时间	要设置为新卷创建日期的 ISO 8601 日期字符串。如果 <code>setCreateTime</code> 设置为 <code>true</code> ，则此参数为必填项。	ISO 8601字符串	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
不要移动 IOPS 重新平衡	使用实际 IOPS 进行负载均衡时，防止卷移动。此设置从 Element 12.8 版本开始可用，并且仅在以下情况下生效： "VolumeLoadBalanceOnActualIOPS" 已启用。可能值： • <code>true</code> 卷不会根据实际 IOPS 进行负载均衡。 • <code>false</code> 卷会根据实际 IOPS 进行负载均衡。 注意：高可用性（节点故障）的负载均衡优先于 <code>VolumeLoadBalanceOnActualIOPS</code> 和 <code>dontMoveforIopsRebalance</code>。	布尔值	false	否
启用 SnapMirror 复制	确定该卷是否可用于与 SnapMirror 端点进行复制。可能值： • <code>true</code> • <code>false</code>	布尔值	false	否
先进先出大小	指定卷支持的最大先进先出 (FIFO) 快照数。请注意，FIFO 快照和非 FIFO 快照都使用卷上相同的可用快照槽池。使用此选项可限制 FIFO 快照对可用快照槽位的消耗。请注意，您不能将此值修改为小于当前 FIFO 快照计数。	整数	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
最小FIFO大小	指定仅用于先进先出 (FIFO) 快照的快照槽数量。由于 FIFO 和非 FIFO 快照共享同一个池，因此 minFifoSize 参数会将可能的非 FIFO 快照的总数减少相同的数量。请注意，您不能修改此值，使其与当前的非 FIFO 快照计数冲突。	整数	无	否
模式	卷复制模式。可能值： • <code>`asynch`</code> 等待系统确认数据已存储在源端后再写入目标端。 • <code>sync</code>：不等待源端的数据传输确认，即开始向目标端写入数据。	string	无	否
qos	本卷新的服务质量设置。如果未指定，则 QoS 设置不会更改。可能值： • minIOPS • maxIOPS • burstIOPS	QoS	无	否
qosPolicyID	要将 QoS 设置应用于指定卷的策略的 ID。此参数与 QoS 参数互斥。	整数	无	否
设置创建时间	设置为 true 可更改卷创建记录日期。	布尔值	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
总大小	卷的新大小（以字节为单位）。 10000000000 等于 1GB。文件大小向上取整到最接近的兆字节。此参数只能用于增加体积的大小。	整数	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
volume	包含有关新修改卷的信息的对象。	volume

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ModifyVolume",
  "params": {
    "volumeID": 319,
    "access": "readWrite",
    "dontMoveForIopsRebalance": false
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "volume": {
      "access": "readWrite",
      "accountID": 22,
      "attributes": {},
      "blockSize": 4096,
      "createTime": "2024-04-01T19:39:40Z",
      "currentProtectionScheme": "doubleHelix",
```

```

    "deleteTime": "",
    "dontMoveForIopsRebalance": false,
    "enable512e": false,
    "enableSnapMirrorReplication": false,
    "fifoSize": 24,
    "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:3eeu.suite40.319",
    "lastAccessTime": "2024-04-02T12:41:34Z",
    "lastAccessTimeIO": "2024-04-01T20:41:19Z",
    "minFifoSize": 0,
    "name": "suite40",
    "previousProtectionScheme": null,
    "purgeTime": "",
    "qos": {
      "burstIOPS": 27000,
      "burstTime": 60,
      "curve": {
        "1048576": 15000,
        "131072": 1950,
        "16384": 270,
        "262144": 3900,
        "32768": 500, "4096": 100,
        "524288": 7600,
        "65536": 1000,
        "8192": 160
      },
      "maxIOPS": 27000,
      "minIOPS": 500
    },
    "qosPolicyID": null,
    "scsiEUIDeviceID": "336565750000013ff47acc0100000000",
    "scsiNAADeviceID": "6f47acc100000000336565750000013f",
    "sliceCount": 1,
    "status": "active",
    "totalSize": 1000000716800,
    "virtualVolumeID": null,
    "volumeAccessGroups": [
      22
    ],
    "volumeConsistencyGroupUUID": "3003109e-6e75-444c-8cee-470d641a09c3",
    "volumeID": 319,
    "volumePairs": [],
    "volumeUUID": "78203136-b0eb-454b-9f67-2c867ec7d7bb"
  }
}

```

9.6

[查找更多信息](#)

[获取默认服务质量](#)

修改卷

您可以使用 `ModifyVolumes` 一次性配置多达 500 个现有卷的方法。变化立即发生。如果 `ModifyVolumes` 未能修改任何指定的卷，所有指定的卷均未更改。

如果在修改卷时未指定 QoS 值，则每个卷的 QoS 值保持不变。您可以通过运行以下命令来检索新创建卷的默认 QoS 值：`GetDefaultQoS` 方法。

当您需要增加正在复制的卷的大小时，请按以下顺序操作，以防止复制错误：

1. 使用 `replicationTarget` 访问权限增加卷的大小。
2. 增加具有读写访问权限的源或卷的大小。

确保目标卷和源卷的大小相同。



如果将访问状态更改为 `locked` 或 `replicationTarget`，则所有现有的 iSCSI 连接都将终止。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
access	允许访问这些卷。可能值： • <code>`readOnly`</code> 只允许读取操作。 • <code>`readWrite`</code> 允许读写操作。 • <code>`locked`</code> 不允许任何读取或写入操作。如果未指定，则访问值不会改变。 • <code>`replicationTarget`</code> 确定一组成对体积的目标体积。如果卷未配对，则访问状态将被锁定。如果未指定值，则访问值不会改变。	string	无	否
accountID	卷被重新分配给的帐户 ID。如果没有指定，则使用之前的帐户名。	整数	无	否
与QoS策略关联	将卷与指定的QoS策略关联起来。可能值： • <code>`true`</code> 将卷与 <code>QoSPolicyID</code> 参数中指定的 QoS 策略关联起来。 • <code>`false`</code> 不要将卷与 <code>QoSPolicyID</code> 参数中指定的 QoS 策略关联。如果为 <code>false</code>，则会删除任何现有的策略关联，无论是否在 <code>QoSPolicy</code> 参数中指定 QoS 策略。	布尔值	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
创建时间	要设置为新卷创建日期的 ISO 8601 日期字符串。如果 <code>setCreateTime</code> 设置为 <code>true</code> ，则此参数为必填项。	ISO 8601字符串	无	否
不要移动 iops 重新平衡	使用实际 IOPS 进行负载均衡时，防止卷移动。此设置从 Element 12.8 版本开始可用，并且仅在以下情况下生效： "VolumeLoadBalanceOnActualIOPS" 已启用。可能值： • <code>`true`</code> 卷不会根据实际 IOPS 进行负载均衡。 • <code>`false`</code> 卷会根据实际 IOPS 进行负载均衡。 注意：高可用性（节点故障）的负载均衡优先于 <code>VolumeLoadBalanceOnActualIOPS`</code> 和 <code>`dontMoveforIopsRebalance`</code>。	布尔值	false	否
启用 SnapMirror 复制	确定该卷是否可用于与 SnapMirror 端点进行复制。可能值： • <code>true</code> • <code>false</code>	布尔值	false	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
先进先出大小	指定卷支持的最大先进先出 (FIFO) 快照数。请注意，FIFO 快照和非 FIFO 快照都使用卷上相同的可用快照槽池。使用此选项可限制 FIFO 快照对可用快照槽位的消耗。请注意，您不能将此值修改为小于当前 FIFO 快照计数。	整数	无	否
最小FIFO大小	指定仅用于先进先出 (FIFO) 快照的快照槽数量。由于 FIFO 和非 FIFO 快照共享同一个池，因此 minFifoSize 参数会将可能的非 FIFO 快照的总数减少相同的数量。请注意，您不能修改此值，使其与当前的非 FIFO 快照计数冲突。	整数	无	否
模式	卷复制模式。可能值： • <code>`asynch`</code> 等待系统确认数据已存储在源端后再写入目标端。 • <code>sync</code>：不等待源端的数据传输确认，即开始向目标端写入数据。	string	无	否
qos	新的音量服务质量设置。如果未指定，则 QoS 设置不会更改。可能值： • minIOPS • maxIOPS • burstIOPS	QoS	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
qosPolicyID	要将 QoS 设置应用于指定卷的策略的 ID。此参数与 QoS 参数互斥。	整数	无	否
设置创建时间	设置为 true 可更改卷创建记录日期。	布尔值	无	否
总大小	卷的新大小（以字节为单位）。10000000000 等于 1GB。文件大小向上取整到最接近的兆字节。此参数只能用于增加体积的大小。	整数	无	否
卷 ID	要修改的卷的 volumeID 列表。	整数数组	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
volume	包含每个新修改卷信息的数组对象。	volume 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ModifyVolumes",
  "params": {
    "volumeIDs": [319,22],
    "access": "readWrite",
    "dontMoveForIopsRebalance": false
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumes":
    {
      "access": "readWrite,
      "accountID": 22,
      "attributes": {},
      "blockSize": 4096,
      "createTime": "2024-04-01T19:39:40Z",
      "currentProtectionScheme": "doubleHelix",
      "deleteTime": "",
      "dontMoveForIopsRebalance": false,
      "enable512e": false,
      "enableSnapMirrorReplication": false,
      "fifoSize": 24,
      "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:3eeu.suite40.319",
      "lastAccessTime": "2024-04-02T12:41:34Z",
      "lastAccessTimeIO": "2024-04-01T20:41:19Z",
      "minFifoSize": 0,
      "name": "suite40",
      "previousProtectionScheme": null,
      "purgeTime": "",
      "qos": {
        "burstIOPS": 27000,
        "burstTime": 60,
        "curve": {
          "1048576": 15000,
          "131072": 1950,
          "16384": 270,
          "262144": 3900,
          "32768": 500,
          "4096": 100,
          "524288": 7600,
          "65536": 1000,
          "8192": 160
        },
        "maxIOPS": 27000,
        "minIOPS": 500
      },
      "qosPolicyID": null,
      "scsiEUIDeviceID": "336565750000013fff47acc0100000000",
      "scsiNAADeviceID": "6f47acc1000000000336565750000013f",
      "sliceCount": 1,
      "status": "active",

```

```
        "totalSize": 1000000716800,
        "virtualVolumeID": null,
        "volumeAccessGroups": [
            22
        ],
        "volumeConsistencyGroupUUID": "3003109e-6e75-444c-8cee-470d641a09c3",
        "volumeID": 319,
        "volumePairs": [],
        "
    }
}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[获取默认服务质量](#)

已清除/已删除卷

您可以使用 `PurgeDeletedVolume` 立即永久清除已删除卷的方法。您必须使用以下命令删除卷 `DeleteVolume` 在被清除之前。

一段时间后，卷会自动清除，因此通常不需要使用此方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
volumeID	要清除的卷的 volumeID。	整数	否	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "PurgeDeletedVolume",
  "params": {
    "volumeID" : 5
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

删除卷

已清除已删除卷

您可以使用 `PurgeDeletedVolumes` 可以立即永久清除已删除卷的方法；您可以使用此方法一次清除多达 500 个卷。

您必须使用以下命令删除卷 `DeleteVolumes` 在它们被清除之前。一段时间后，卷会自动清除，因此通常不需要使用此方法。



如果一次性清除大量卷，或者要清除的每个卷都有许多关联的快照，则该方法可能会失败并返回错误“xDBCConnectionLoss”。如果出现这种情况，请尝试使用较小的音量再次调用该方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
卷 ID	要从系统中清除的卷的 volumeID 列表。	整数数组	否	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
账户ID	账户ID列表。系统将从所有指定帐户中清除所有卷。	整数数组	否	否
卷访问组 ID	volumeAccessGroup IDs列表。系统将从所有指定的卷访问组中删除所有卷。	整数数组	否	否

*注意：*每次方法调用只能指定上述参数中的一个。指定多个或不指定任何一项都会导致错误。

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "PurgeDeletedVolumes",
  "params": {
    "accountIDs" : [1, 2, 3]
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[删除卷](#)

移除备份目标

你可以使用 `RemoveBackupTarget` 删除备份目标的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
备份目标ID	要移除的目标的唯一目标ID。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "RemoveBackupTarget",
  "params": {
    "backupTargetID" : 1
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

恢复已删除卷

你可以使用 `RestoreDeletedVolume` 将已删除的卷标记为活动状态的方法。此操作可使该

卷立即可用于 iSCSI 连接。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
volumeID	要恢复的已删除卷的卷 ID。	整数	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "RestoreDeletedVolume",
  "params": {
    "volumeID" : 5
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

设置默认服务质量

你可以使用 `SetDefaultQoS` 配置卷的默认服务质量 (QoS) 值（以每秒输入和输出数 (IOPS) 衡量）的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
最小IOPS	集群向卷提供的最小持续 IOPS 数。	整数	无	否
最大IOPS	集群向卷提供的最大持续IOPS数。	整数	无	否
突发IOPS	短时间突发场景下允许的最大 IOPS 数。	整数	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
最小IOPS	集群向卷提供的最小持续 IOPS 数。	整数
最大IOPS	集群向卷提供的最大持续IOPS数。	整数
突发IOPS	短时间突发场景下允许的最大 IOPS 数。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "SetDefaultQoS",
  "params": {
    "burstIOPS":8000,
    "maxIOPS":1000,
    "minIOPS":200
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id":1,
  "result": {
    "burstIOPS":8000,
    "maxIOPS":1000,
    "minIOPS":200
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

启动批量读取

你可以使用`StartBulkVolumeRead`在指定卷上启动批量卷读取会话的方法。

一个卷上只能同时运行两个批量卷处理进程。初始化会话时，数据将从SolidFire存储卷读取并存储在外部备份源上。外部数据由运行在 Element 存储节点上的 Web 服务器访问。存储系统上运行的脚本会传递用于外部数据访问的服务器交互信息。

在批量卷读取操作开始时，会创建卷的快照，读取完成后会删除该快照。您还可以通过输入快照 ID 作为参数来读取卷的快照。读取先前的快照时，系统不会创建新的卷快照，也不会读取完成后删除先前的快照。



如果没有提供现有快照的 ID，则此过程将创建一个新的快照。如果集群容量达到第 2 或第 3 阶段，则可以创建快照。当集群容量达到 4 或 5 级时，不会创建快照。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
格式	容量数据的格式。可以是以下两种情况之一： - uncompressed：卷中的每个字节都以未压缩的形式返回。 `native`返回的是不透明数据，其体积更小，存储和写入效率更高，便于后续批量卷写入。	string	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
volumeID	要读取的卷的 ID。	整数	无	是
snapshotID	用于批量卷读取的先前创建的快照的 ID。如果没有输入 ID，则会创建当前活动卷映像的快照。	整数	无	否
script	可执行脚本的名称。如果没有提供脚本名称，则需要密钥和 URL 才能访问 Element 存储节点。该脚本在主节点上运行，并将密钥和 URL 返回给脚本，以便可以联系本地 Web 服务器。	string	无	否
脚本参数	要传递给脚本的 JSON 参数。	JSON 对象	无	否
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。 了解更多 。	JSON 对象	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
异步句柄	要检查是否完成的异步进程的 ID。	整数
密钥	用于唯一标识会话的不透明密钥。	string
网址	访问节点 Web 服务器的 URL。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "StartBulkVolumeRead",
  "params": {
    "volumeID" : 5,
    "format" : "native",
    "snapshotID" : 2
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "asyncHandle" : 1,
    "key" : "11eed8f086539205beeaadd981aad130",
    "url" : "https://127.0.0.1:44000/"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

启动批量卷写入

你可以使用 `StartBulkVolumeWrite` 在指定卷上启动批量卷写入会话的方法。

一个卷上只能同时运行两个批量卷处理进程。初始化会话时，数据会从外部备份源写入 Element 存储卷。外部数据由运行在 Element 存储节点上的 Web 服务器访问。存储系统上运行的脚本会传递用于外部数据访问的服务器交互信息。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
格式	容量数据的格式。可以是以下两种情况之一： - uncompressed：卷中的每个字节都以未压缩的形式返回。 `native`返回的是不透明数据，其体积更小，存储和写入效率更高，便于后续批量卷写入。	string	无	是
volumeID	要写入的卷的 ID。	整数	无	是
script	可执行脚本的名称。如果没有提供脚本名称，则需要密钥和 URL 才能访问 Element 存储节点。该脚本在主节点上运行，并将密钥和 URL 返回给脚本，以便可以联系本地 Web 服务器。	string	无	否
脚本参数	要传递给脚本的 JSON 参数。	JSON 对象	无	否
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。 了解更多 。	JSON 对象	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
异步句柄	要检查是否完成的异步进程的 ID。	整数
密钥	用于唯一标识会话的不透明密钥。	string
网址	访问节点 Web 服务器的 URL。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "StartBulkVolumeWrite",
  "params": {
    "volumeID" : 5,
    "format"   : "native",
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result" : {
    "asyncHandle" : 1,
    "key" : "11eed8f086539205beeaadd981aad130",
    "url" : "https://127.0.0.1:44000/"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

更新批量卷状态

您可以使用 `UpdateBulkVolumeStatus` 用于更新您使用以下方式启动的批量作业的状态的方法：`StartBulkVolumeRead` 或者 `StartBulkVolumeWrite` 方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
密钥	初始化期间分配的密钥 启动批量读取 或者 启动批量卷写入 会议。	string	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
状态	系统设置给定批量作业的状态。可能值： - 正在运行：仍在运行的作业。 - 完成：已完成的工作。 - 失败：已失败的作业。	string	无	是
完成百分比	大宗工程已完成进度百分比。	string	无	否
message	返回批量作业完成后该作业的状态。	string	无	否
属性	JSON 属性；更新批量作业中的内容。	JSON 对象	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
状态	请求的会话状态。已返回状态： - 准备 - 积极的 - 完毕 - 失败	string
属性	返回方法调用中指定的属性。无论值是否发生变化，都会返回这些值。	string
网址	访问节点 Web 服务器的 URL；仅当会话仍处于活动状态时才提供。	string

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：


```
{
  "method": "UpdateBulkVolumeStatus",
  "params": {
    "key": "0b2f532123225febda2625f55dcb0448",
    "status": "running"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result": {
    "status" : "running",
    "url" : "https://10.10.23.47:8443/"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- [启动批量读取](#)
- [启动批量卷写入](#)

卷访问组 **API** 方法

将发起者添加到卷访问组

你可以使用 `AddInitiatorsToVolumeAccessGroup` 将启动器添加到指定卷访问组的方法。

发起者 IQN 的可接受格式为 iqn.yyyy-mm，其中 y 和 m 为数字，后面跟着文本，该文本必须仅包含数字、小写字母字符、句点 (.)、冒号 (:) 或破折号 (-)。请参见以下示例：

```
iqn.2010-01.com.solidfire:17oi.solidfire-0.1
```

光纤通道发起方 WWPN 的可接受格式为 Aa:bB:CC:dd:11:22:33:44 或 AabBCCdd11223344。请参见以下示例：

21:00:00:0e:1e:11:f1:81

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
发起者	要包含在卷访问组中的发起程序 ID 或名称（IQN 和 WWPN）列表。如果传递一个启动器名称列表，则当启动器尚不存在时，将创建这些启动器。如果传递一个发起者 ID 列表，则如果其中任何发起者尚不存在，该方法将返回错误。 传递发起者名称已被弃用；应尽可能使用发起者 ID。	整数数组或字符串数组（已弃用）		是
卷访问组ID	要添加发起程序的卷访问组的 ID。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
卷访问组	包含有关新修改的卷访问组信息的对象。	卷访问组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 13171,
  "method": "AddInitiatorsToVolumeAccessGroup",
  "params": {
    "initiators": [116,117],
    "volumeAccessGroupID": 96
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 13171,
  "result": {
    "volumeAccessGroup": {
      "attributes": {},
      "deletedVolumes": [
        327
      ],
      "initiatorIDs": [
        116,
        117
      ],
      "initiators": [
        "iqn.1993-08.org.debian:01:181324777",
        "iqn.1993-08.org.debian:01:181324888"
      ],
      "name": "northbanktest",
      "volumeAccessGroupID": 96,
      "volumes": [
        346
      ]
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

将卷添加到卷访问组

你可以使用 `AddVolumesToVolumeAccessGroup` 将卷添加到指定卷访问组的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
卷	要添加到卷访问组的卷 ID 列表。	整数数组	无	是
卷访问组ID	卷访问组的 VolumeAccessGroupID，卷将被添加到该组。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
卷访问组	包含有关新修改的卷访问组信息的对象。	卷访问组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "AddVolumesToVolumeAccessGroup",
  "params": {
    "volumeAccessGroupID": 96,
    "volumes": [1,2]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumeAccessGroup": {
      "attributes": {},
      "deletedVolumes": [
        346
      ],
      "initiatorIDs": [
        116,
        117
      ],
      "initiators": [
        "iqn.1993-08.org.debian:01:181324777",
        "iqn.1993-08.org.debian:01:181324888"
      ],
      "name": "northbanktest",
      "volumeAccessGroupID": 96,
      "volumes": [
        1,
        2
      ]
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

创建卷访问组

您可以使用 `CreateVolumeAccessGroup` 创建新的卷访问组。创建卷访问组时，需要给它命名，还可以选择输入启动器和卷。

添加到卷访问组的任何发起方 IQN 都无需 CHAP 身份验证即可访问组中的任何卷。



克隆卷不会继承源卷的卷访问组成员身份。

创建卷访问组时，请考虑以下事项：

- 卷访问组最多可以包含 64 个发起方 IQN。
- 一个发起者只能属于一个卷访问组。
- 一个卷访问组最多可以包含 2000 个卷。

- 每个卷访问组最多可以属于四个卷访问组。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
发起者	要包含在卷访问组中的发起程序 ID 或名称（IQN 和 WWPN）列表。如果传递一个启动器名称列表，则当启动器尚不存在时，将创建这些启动器。如果传递一个发起者 ID 列表，则如果其中任何发起者尚不存在，该方法将返回错误。传递发起者名称已被弃用；应尽可能使用发起者 ID。	整数数组或字符串数组（已弃用）		否
name	卷访问组的名称。不一定要独一无二，但建议如此。长度必须为 1 到 64 个字符。	string	无	是
卷	要包含在卷访问组中的卷 ID 列表。	整数数组		否
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	{ }	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
卷访问组	包含有关新创建的卷访问组信息的对象。	卷访问组
卷访问组ID	新建卷访问组的 ID。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CreateVolumeAccessGroup",
  "params": {
    "name": "myaccessgroup",
    "initiators": ["iqn.1993-08.org.debian: 01: a31b1d799d5c"],
    "volumes": [327],
    "attributes": {}
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": null,
  "result": {
    "volumeAccessGroup": {
      "attributes": {},
      "deletedVolumes": [],
      "initiatorIDs": [
        95
      ],
      "initiators": [
        "iqn.1993-08.org.debian: 01: a31b1d799d5c"
      ],
      "name": "myaccessgroup",
      "volumeAccessGroupID": 96,
      "volumes": [
        327
      ]
    },
    "volumeAccessGroupID": 96
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- [获取异步结果](#)
- [列表同步作业](#)

- [修改音量](#)

删除卷访问组

您可以使用 `DeleteVolumeAccessGroup` 删除卷访问组。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
卷访问组ID	要删除的卷访问组的ID。	整数	无	是
删除孤儿发起者	指定是否删除启动器对象。可能值： • true：从卷访问组中移除启动器对象后，将其删除。 • false：从卷访问组中删除启动器对象后，不要将其删除。这是默认设置。	布尔值	false	否
力量	添加此标志将强制删除卷访问组，即使它具有虚拟网络 ID 或标签。可能值： • 正确：卷访问组将被删除。 • false：默认值。如果卷访问组具有虚拟网络 ID 或标签，请勿删除该卷访问组。	布尔值	false	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：


```
{
  "method": "DeleteVolumeAccessGroup",
  "params": {
    "force": true,
    "volumeAccessGroupID" : 3
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id" : 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

列出卷访问组

你可以使用 `ListVolumeAccessGroups` 获取系统中当前卷访问组信息的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
limit	要返回的 volumeAccessGroup 对象的最大数量。与 volumeAccessGroups 参数互斥。	整数	无限制	否
启动卷访问组 ID	要开始列出清单的卷访问组 ID。与 volumeAccessGroups 参数互斥。	整数	0	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
卷访问组	要检索的 volumeAccessGroup ID 值列表。与 startVolumeAccess GroupID 和 limit 参数互斥。	整数数组		否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
卷访问组	描述每个卷访问组的对象列表。	卷访问组 大批
未找到卷访问组	系统未找到的卷访问组列表。如果您使用了 volumeAccessGroups 参数，但系统无法找到您指定的一个或多个卷访问组，则会出现此错误。	整数数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListVolumeAccessGroups",
  "params": {
    "startVolumeAccessGroupID": 3,
    "limit"      : 1
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumeAccessGroups": [
      {
        "attributes": {},
        "deletedVolumes": [],
        "initiatorIDs": [],
        "initiators": [],
        "name": "example1",
        "volumeAccessGroupID": 3,
        "volumes": []
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

从卷访问组中移除卷

你可以使用 `RemoveVolumesFromVolumeAccessGroup` 从指定的卷访问组中移除卷的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
卷访问组ID	要从中删除卷的 VolumeAccessGroupID。	整数	无	是
卷	要从卷访问组中移除的卷的 VolumeID。	整数数组	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
卷访问组	包含有关新修改的卷访问组信息的对象。	卷访问组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "RemoveVolumesFromVolumeAccessGroup",
  "params": {
    "volumeAccessGroupID": 96,
    "volumes": [1,2]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumeAccessGroup": {
      "attributes": {},
      "deletedVolumes": [
        346
      ],
      "initiatorIDs": [
        116,
        117
      ],
      "initiators": [
        "iqn.1993-08.org.debian:01:181324777",
        "iqn.1993-08.org.debian:01:181324888"
      ],
      "name": "northbanktest",
      "volumeAccessGroupID": 96,
      "volumes": []
    }
  }
}
```

从卷访问组中移除发起程序

你可以使用 `RemoveInitiatorsFromVolumeAccessGroup` 从指定的卷访问组中移除发起程序的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
卷访问组ID	从中移除发起程序的卷访问组的 ID。	整数	无	是
发起者	要包含在卷访问组中的发起程序 ID 或名称（IQN 和 WWPN）列表。如果传递一个启动器名称列表，则当启动器尚不存在时，将创建这些启动器。如果传递一个发起者 ID 列表，则如果其中任何发起者尚不存在，该方法将返回错误。传递发起者名称已被弃用；应尽可能使用发起者 ID。	整数数组（推荐）或字符串数组（已弃用）	无	否
删除孤儿发起者	指定在从卷访问组中移除启动器对象后是否将其删除。可能值： • true：从卷访问组中移除启动器对象后，将其删除。 • false：从卷访问组中删除启动器对象后，不要将其删除。这是默认设置。	布尔值	false	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
卷访问组	包含有关新修改的卷访问组信息的对象。	卷访问组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 13171,
  "method": "RemoveInitiatorsFromVolumeAccessGroup",
  "params": {
    "initiators": [114,115],
    "volumeAccessGroupID": 96
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 13171,
  "result": {
    "volumeAccessGroup": {
      "attributes": {},
      "deletedVolumes": [
        327
      ],
      "initiatorIDs": [],
      "initiators": [],
      "name": "test",
      "volumeAccessGroupID": 96,
      "volumes": [
        346
      ]
    }
  }
}
```

修改卷访问组

你可以使用 `ModifyVolumeAccessGroup` 用于更新启动器以及向卷访问组添加或删除卷的方法。

如果指定的启动器或卷与当前存在的启动器或卷重复，则卷访问组保持不变。如果您不指定卷或启动器的值，则当前启动器和卷的列表不会更改。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
卷访问组ID	要修改的卷访问组的ID。	整数	无	是
name	该卷访问组的新名称。	string	无	否
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
发起者	要包含在卷访问组中的发起程序 ID 或名称（IQN 和 WWPN）列表。如果传递一个启动器名称列表，则当启动器尚不存在时，将创建这些启动器。如果传递一个发起者 ID 列表，则如果其中任何发起者尚不存在，该方法将返回错误。传递发起者名称已被弃用；应尽可能使用发起者 ID。	整数数组（推荐）或字符串数组（已弃用）	无	否

删除孤儿发起者	指定在从卷访问组中移除启动器对象后是否将其删除。可能值： • true：从卷访问组中移除启动器对象后，将其删除。 • false：从卷访问组中删除启动器对象后，不要将其删除。这是默认设置。	布尔值	false	否
卷	要修改的卷的卷 ID 列表。	整数数组	无	卷访问组

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
卷访问组	包含有关新修改的卷访问组信息的对象。	卷访问组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ModifyVolumeAccessGroup",
  "params": {
    "volumeAccessGroupID": 96,
    "name": "accessgrouptest",
    "initiators": [115,114],
    "volumes": [
      346
    ],
    "attributes": {}
  }
}
```


响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": null,
  "result": {
    "volumeAccessGroup": {
      "attributes": {},
      "deletedVolumes": [
        327
      ],
      "initiatorIDs": [
        114,
        115
      ],
      "initiators": [
        "iqn.1998-01.com.vmware:desk1-esx1-577b283a",
        "iqn.1998-01.com.vmware:donesq-esx1-421b281b"
      ],
      "name": "accessgrouptest",
      "volumeAccessGroupID": 96,
      "volumes": [
        346
      ]
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

- [将发起者添加到卷访问组](#)
- [将卷添加到卷访问组](#)
- [从卷访问组中移除发起程序](#)
- [从卷访问组中移除卷](#)

获取卷访问组效率

您可以使用 `GetVolumeAccessGroupEfficiency` 获取卷访问组效率信息的方法。只有您在此 API 方法中作为参数提供的卷访问组才会用于计算容量。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
卷访问组ID	指定要计算容量的卷访问组。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
数据压缩	通过数据压缩为卷访问组中的所有卷节省的空间量。以比率表示，其中值为 1 表示数据存储时未进行压缩。	浮点型
重复数据删除	通过不对卷访问组中的所有卷重复数据来节省空间。以比率形式表示。	浮点型
精简配置	已用空间与分配给数据存储的空间之比。以比率形式表示。	浮点型
时间戳	最后一次收集时间效率数据是在垃圾回收之后。	ISO 8601 数据字符串
缺失卷	无法查询效率数据的卷。卷丢失可能是由于最近的垃圾回收、暂时的网络中断或垃圾回收周期后重新启动的服务造成的。	整数数组

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetVolumeAccessGroupEfficiency",
  "params": {
    "volumeAccessGroupID": 1
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "compression": 2.006012925331075,
    "deduplication": 1,
    "missingVolumes": [],
    "thinProvisioning": 1.009861932938856,
    "timestamp": "2014-03-10T17:05:27Z"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

卷快照 API 方法

快照概览

卷快照是卷在特定时间点的副本。您可以使用快照将卷回滚到创建快照时的状态。

您可以将卷快照分组在一起，以便以一致的方式备份或回滚相关卷。组快照捕获所有体积切片文件的某一时刻图像。然后，您可以使用该映像将一组卷回滚到某个时间点的状态，并确保该组所有卷中的所有数据都一致。

您可以安排卷快照按定义的时间间隔自动执行。您可以按时间、星期几或月份几来定义时间间隔。您还可以使用定时快照来确保快照备份到远程存储以进行归档。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp SolidFire和 Element 产品早期版本的文档"](#)

创建组快照

您可以使用 `CreateGroupSnapshot` 创建一组卷的某个时间点的副本。

您可以稍后使用此快照作为备份或回滚，以确保卷组上的数据在您创建快照的时间点保持一致。

集群满度



如果集群容量处于第 1、2 或 3 阶段，则可以创建快照。当集群容量达到 4 或 5 级时，无法创建快照。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
attributes	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
enableRemoteReplication	指定是否将快照复制到远程存储。可能值： • `true` 快照将被复制到远程存储。 • `false` 快照不会复制到远程存储。	布尔值	false	否
ensureSerialCreation	指定如果先前的快照复制正在进行中，则不应创建快照。可能的值有： • `true` 这样可以确保一次只复制一个快照。如果之前的快照复制仍在进行中，则创建新快照将失败。 • false: 默认。如果另一个快照复制仍在进行中，则允许创建此快照。	布尔值	false	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
expirationTime	指定快照可以删除的时间。不能与.....一起使用 retention。如果两者都不是 expirationTime，或者 `retention` 如果指定了快照，则快照将不会过期。时间格式为 ISO 8601 日期字符串，用于基于时间的过期，否则将不会过期。一个值 `null` 导致快照永久保留。一个值 `fifo` 使得快照按照先进先出 (FIFO) 原则相对于卷上的其他 FIFO 快照进行保存。如果没有可用的FIFO空间，API将失败。	ISO 8601 日期字符串	无	否
name	群组快照的名称。如果没有输入姓名，则使用拍摄群组快照的日期和时间。名称长度上限为 255 个字符。	string	无	否
retention	此参数与以下参数相同： `expirationTime` 参数，但时间格式为 HH:mm:ss。如果两者都不是 `expirationTime` 也不 `retention` 如果指定了快照，则快照将不会过期。	string	无	否
snapMirrorLabel	SnapMirror软件用于指定SnapMirror端点上的快照保留策略的标签。	string	无	否
volumes	要从中复制的卷映像的唯一 ID。	volumeID 数组	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
members	列出组内每个成员的校验和、卷 ID 和快照 ID。有效值： • 校验和：存储快照中数据的简短字符串表示形式。之后可以使用此校验和来比较其他快照，以检测数据中的错误。（细绳） • snapshotID：用于创建新快照的快照的唯一 ID。snapshotID 必须来自给定卷上的快照。（整数） • volumeID：快照的源卷 ID。（整数）	JSON 对象数组
组快照ID	新群组快照的唯一 ID。	组快照 ID
组快照	包含有关新创建的组快照信息的对象。	组快照

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CreateGroupSnapshot",
  "params": {
    "volumes": [1,2]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "groupSnapshot": {
      "attributes": {},

```

```

"createTime": "2016-04-04T22:43:29Z",
"groupSnapshotID": 45,
"groupSnapshotUUID": "473b78a3-ef85-4541-9438-077306b2d3ca",
"members": [
  {
    "attributes": {},
    "checksum": "0x0",
    "createTime": "2016-04-04T22:43:29Z",
    "enableRemoteReplication": false,
    "expirationReason": "None",
    "expirationTime": null,
    "groupID": 45,
    "groupSnapshotUUID": "473b78a3-ef85-4541-9438-077306b2d3ca",
    "name": "2016-04-04T22:43:29Z",
    "snapshotID": 3323,
    "snapshotUUID": "7599f200-0092-4b41-b362-c431551937d1",
    "status": "done",
    "totalSize": 5000658944,
    "virtualVolumeID": null,
    "volumeID": 1
  },
  {
    "attributes": {},
    "checksum": "0x0",
    "createTime": "2016-04-04T22:43:29Z",
    "enableRemoteReplication": false,
    "expirationReason": "None",
    "expirationTime": null,
    "groupID": 45,
    "groupSnapshotUUID": "473b78a3-ef85-4541-9438-077306b2d3ca",
    "name": "2016-04-04T22:43:29Z",
    "snapshotID": 3324,
    "snapshotUUID": "a0776a48-4142-451f-84a6-5315dc37911b",
    "status": "done",
    "totalSize": 6001000448,
    "virtualVolumeID": null,
    "volumeID": 2
  }
],
"name": "2016-04-04T22:43:29Z",
"status": "done"
},
"groupSnapshotID": 45,
"members": [
  {
    "checksum": "0x0",

```

```
    "snapshotID": 3323,
    "snapshotUUID": "7599f200-0092-4b41-b362-c431551937d1",
    "volumeID": 1
  },
  {
    "checksum": "0x0",
    "snapshotID": 3324,
    "snapshotUUID": "a0776a48-4142-451f-84a6-5315dc37911b",
    "volumeID": 2
  }
]
}
```

自版本以来的新版本

9.6

创建日程

您可以使用 `CreateSchedule` 按预定时间间隔自动创建卷的快照。

您可以稍后使用创建的快照作为备份或回滚，以确保卷或卷组上的数据在创建快照的时间点保持一致。如果您安排快照运行的时间段不能被 5 分钟整除，则快照将在下一个能被 5 分钟整除的时间段运行。例如，如果您安排快照在 UTC 时间 12:42:00 运行，它将在 UTC 时间 12:45:00 运行。您无法安排快照运行的间隔小于 5 分钟。



如果集群容量处于第 1、2 或 3 阶段，则可以创建快照。当集群容量达到 4 或 5 级时，无法创建快照。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
attributes	使用“frequency”字符串来指示快照的频率。可能值： - Days of Week - Days of Month - Time Interval	JSON 对象	无	否
hasError	需要协助添加描述	布尔值	false	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
hours	在“星期”或“月份”模式下，两次重复快照之间的间隔小时数或 GMT 时间的小时数，即快照发生的日期。有效值为 0 到 23。	整数	无	否
lastRunStatus	上次计划快照创建的结果或状态。	string	无	否
name	快照的名称。如果没有输入姓名，则使用拍摄群组快照的日期和时间。名称长度上限为 244 个字符。	string	无	否
minutes	周期性快照之间的分钟数，或者在“星期”或“月份”模式下，快照发生的格林威治标准时间分钟数。有效值为 5 到 59。	整数	无	否
paused	指示是否应暂停日程安排。有效值： • true • false	布尔值	无	否
recurring	指示该日程安排是否会定期重复。有效值包括： • true • false	布尔值	无	否
runNextInterval	指定调度程序下次运行时是否运行快照。设置为 true 时，计划快照将在调度程序下次激活时运行，并重置为 false。有效值包括： • true • false	布尔值	false	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
scheduleName	为日程表起一个独特的名称。允许的最大日程名称长度为 244 个字符。	string	无	是
scheduleType	指示要创建的日程类型。有效值为 snapshot。	string	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
scheduleInfo	为计划赋予的唯一名称、创建的快照的保留期限以及创建快照的卷的卷 ID。有效值： • volumeID：要包含在快照中的卷的 ID。（整数） • volumes：要包含在组快照中的卷 ID 列表。（整数数组） • `name` 要使用的快照名称。（细绳） • enableRemoteReplication：指示是否应将快照包含在远程复制中。（布尔值） • `retention` 快照将保留的时间，格式为 HH:mm:ss。如果快照为空，则永久保留。（细绳） • `fifo` 快照按先进先出 (FIFO) 原则保留。（细绳） • ensureSerialCreation：指定如果先前的快照复制正在进行中，是否应允许创建新的快照。（布尔值）	JSON 对象	无	是
snapMirrorLabel	SnapMirror 软件用于指定 SnapMirror 端点上的快照保留策略的标签。	string	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
startingDate	之后的时间将决定该日程的运行。如果未设置，则立即开始计时。时间格式为UTC时间。	ISO 8601 日期字符串	无	否
toBeDeleted	指定在快照创建完成后删除此快照计划。	布尔值	false	否
monthdays	每月拍摄快照的日期。有效值为 1 到 31。	整数数组	无	是的（如果安排在每月的特定日期）
weekdays	创建快照的日期是星期几。必填值（如果使用）： • Day：0 至 6（周日至周六） • Offset：对于一个月中的每一周，1 到 6（如果大于 1，则只匹配该周的第 N-1 天）。例如，偏移量为 3 表示星期日是该月的第三个星期日，偏移量为 4 表示星期三是该月的第四个星期三。偏移量：0 表示不执行任何操作。偏移量：1（默认值）表示无论当天是星期几还是月份中的哪一天，都会创建该日期的快照。	JSON 对象数组	无	是的（如果安排在一周中的某一天）

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
计划ID	已创建日程的 ID。	整数

日程	包含有关新创建的日程安排信息的对象。	日程

请求示例 1

以下示例日程表具有以下参数：

- 没有指定开始时间或分钟，因此日程安排尽可能接近午夜（00:00:00Z）开始。
- 它不会重复出现（只会运行一次）。
- 它会在 2015 年 6 月 1 日 UTC 19:17:15Z 之后的第一个星期日或星期三运行一次（以先到者为准）。
- 它仅包含一个卷（volumeID = 1）。

```

{
  "method": "CreateSchedule",
  "params": {
    "hours": 0,
    "minutes": 0,
    "paused": false,
    "recurring": false,
    "scheduleName": "MCAsnapshot1",
    "scheduleType": "snapshot",
    "attributes": {
      "frequency": "Days Of Week"
    },
    "scheduleInfo": {
      "volumeID": "1",
      "name": "MCA1"
    },
    "monthdays": [],
    "weekdays": [
      {
        "day": 0,
        "offset": 1
      },
      {
        "day": 3,
        "offset": 1
      }
    ],
    "startingDate": "2015-06-01T19:17:54Z"
  },
  "id": 1
}
}
}

```

响应示例 1

上述请求返回的响应类似于以下示例：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "schedule": {
      "attributes": {
        "frequency": "Days Of Week"
      },
      "hasError": false,
      "hours": 0,
      "lastRunStatus": "Success",
      "lastRunTimeStarted": null,
      "minutes": 0,
      "monthdays": [],
      "paused": false,
      "recurring": false,
      "runNextInterval": false,
      "scheduleID": 4,
      "scheduleInfo": {
        "name": "MCA1",
        "volumeID": "1"
      },
      "scheduleName": "MCAsnapshot1",
      "scheduleType": "Snapshot",
      "startingDate": "2015-06-01T19:17:54Z",
      "toBeDeleted": false,
      "weekdays": [
        {
          "day": 0,
          "offset": 1
        },
        {
          "day": 3,
          "offset": 1
        }
      ]
    },
    "scheduleID": 4
  }
}

```

请求示例 2

以下示例日程表具有以下参数：

- 它是周期性的（将在每个月的每个预定时间间隔内按指定时间运行）。

- 活动在活动开始日期后的每个月的1日、10日、15日和30日举行。
- 它会在预定举行的每一天的下午 12:15 运行。
- 它仅包含一个卷（volumeID = 1）。

```
{
  "method": "CreateSchedule",
  "params": {
    "hours": 12,
    "minutes": 15,
    "paused": false,
    "recurring": true,
    "scheduleName": "MCASnapshot1",
    "scheduleType": "snapshot",
    "attributes": {
      "frequency": "Days Of Month"
    },
    "scheduleInfo": {
      "volumeID": "1"
    },
    "weekdays": [
    ],
    "monthdays": [
      1,
      10,
      15,
      30
    ],
    "startingDate": "2015-04-02T18:03:15Z"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例 2

上述请求返回的响应类似于以下示例：


```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "schedule": {
      "attributes": {
        "frequency": "Days Of Month"
      },
      "hasError": false,
      "hours": 12,
      "lastRunStatus": "Success",
      "lastRunTimeStarted": null,
      "minutes": 15,
      "monthdays": [
        1,
        10,
        15,
        30
      ],
      "paused": false,
      "recurring": true,
      "runNextInterval": false,
      "scheduleID": 5,
      "scheduleInfo": {
        "volumeID": "1"
      },
      "scheduleName": "MCASnapshot1",
      "scheduleType": "Snapshot",
      "startingDate": "2015-04-02T18:03:15Z",
      "toBeDeleted": false,
      "weekdays": []
    },
    "scheduleID": 5
  }
}

```

请求示例 3

以下示例日程表具有以下参数：

- 它于 2015 年 4 月 2 日预定时间间隔后 5 分钟内开始。
- 它是周期性的（将在每个月的每个预定时间间隔内按指定时间运行）。
- 它在开始日期后的每个月的第二个、第三个和第四天运行。
- 它会在预定举行的每一天的下午 14:45 运行。
- 它包括一组卷（卷 = 1 和 2）。

```
{
  "method": "CreateSchedule",
  "params": {
    "hours": 14,
    "minutes": 45,
    "paused": false,
    "recurring": true,
    "scheduleName": "MCASnapUser1",
    "scheduleType": "snapshot",
    "attributes": {
      "frequency": "Days Of Month"
    },
    "scheduleInfo": {
      "volumes": [1, 2]
    },
    "weekdays": [],
    "monthdays": [2, 3, 4],
    "startingDate": "2015-04-02T20:38:23Z"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例 3

上述请求返回的响应类似于以下示例：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "schedule": {
      "attributes": {
        "frequency": "Days Of Month"
      },
      "hasError": false,
      "hours": 14,
      "lastRunStatus": "Success",
      "lastRunTimeStarted": null,
      "minutes": 45,
      "monthdays": [
        2,
        3,
        4
      ],
      "paused": false,
      "recurring": true,
      "runNextInterval": false,
      "scheduleID": 6,
      "scheduleInfo": {
        "volumes": [
          1,
          2
        ]
      },
      "scheduleName": "MCASnapUser1",
      "scheduleType": "Snapshot",
      "startingDate": "2015-04-02T20:38:23Z",
      "toBeDeleted": false,
      "weekdays": []
    },
    "scheduleID": 6
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

创建快照

您可以使用 `CreateSnapshot` 创建卷的某个时间点的副本。您可以从任何卷或现有快照创建快照。

如果您未通过此 API 方法提供 SnapshotID，则会从卷的活动分支创建快照。如果从中创建快照的卷正在复制到远程集群，则快照也可以复制到同一目标。使用 enableRemoteReplication 参数启用快照复制。



如果集群容量处于第 1、2 或 3 阶段，则可以创建快照。当集群容量达到 4 或 5 级时，无法创建快照。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
attributes	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
enableRemoteReplication	指定是否将快照复制到远程存储。可能值： • `true` 快照将被复制到远程存储。 • `false` 快照不会复制到远程存储。	布尔值	false	否
ensureSerialCreation	指定如果先前的快照复制正在进行中，则不应创建快照。可能的值有： • `true` 这样可以确保一次只复制一个快照。如果之前的快照复制仍在进行中，则创建新快照将失败。 • false: 默认。如果另一个快照复制仍在进行中，则允许创建此快照。	布尔值	false	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
过期时间	指定快照可以删除的时间。不能与.....一起使用 retention。如果未指定过期时间和保留时间，则快照将不会过期。时间格式为 ISO 8601 日期字符串，用于基于时间的过期，否则将不会过期。一个值 `null` 导致快照永久保留。一个值 `fifo` 使得快照相对于卷上的其他 FIFO 快照，按照先进先出 (FIFO) 的方式保存。如果没有可用的FIFO空间，API 将失败。	string	无	否
name	快照的名称。如果没有输入名称，则使用拍摄快照的日期和时间。名称长度上限为 255 个字符。	string	无	否
retention	此参数与以下参数相同： `expirationTime` 参数，但时间格式为 HH:mm:ss。如果两者都不是 `expirationTime` 也不 `retention` 如果指定了快照，则快照将不会过期。	string	无	否
snapMirrorLabel	SnapMirror软件用于指定SnapMirror端点上的快照保留策略的标签。	string	无	否
snapshotID	用于创建新快照的快照的唯一 ID。传递的 snapshotID 必须是给定卷上的快照。	整数	无	否
volumeID	要从中复制的卷映像的唯一 ID。	整数	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
校验和	表示已存储快照中正确数字的字符串。之后可以使用此校验和来比较其他快照，以检测数据中的错误。	string
snapshotID	新快照的唯一标识符。	快照 ID
Snapshot	包含有关新创建快照的信息的对象。	Snapshot

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CreateSnapshot",
  "params": {
    "volumeID": 1
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "checksum": "0x0",
    "snapshot": {
      "attributes": {},
      "checksum": "0x0",
      "createTime": "2016-04-04T17:14:03Z",
      "enableRemoteReplication": false,
      "expirationReason": "None",
      "expirationTime": null,
      "groupID": 0,
      "groupSnapshotUUID": "00000000-0000-0000-0000-000000000000",
      "name": "2016-04-04T17:14:03Z",
      "snapshotID": 3110,
      "snapshotUUID": "6f773939-c239-44ca-9415-1567eae79646",
      "status": "done",
      "totalSize": 5000658944,
      "virtualVolumeID": null,
      "volumeID": 1
    },
    "snapshotID": 3110
  }
}
```

Exception

当出现以下情况时，将显示 `xNotPrimary` 异常：`CreateSnapshot`调用 API 后，快照创建失败。此行为是预期的。重试 `CreateSnapshot`API调用。

自版本以来的新版本

9.6

删除组快照

您可以使用 `DeleteGroupSnapshot` 删除群组快照。

您可以使用 `saveMembers` 参数来保留为组中的卷创建的所有快照，但组关联将被删除。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
组快照ID	群组快照的唯一标识符。	整数	无	是
保存成员	指定删除群组快照时要删除的内容。有效值： • 正确：快照将被保留，但组关联将被删除。 • 错误：组和快照已被删除。	布尔值	false	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DeleteGroupSnapshot",
  "params": {
    "groupSnapshotID": 10,
    "saveMembers" : true
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

删除快照

你可以使用 `DeleteSnapshot` 删除快照的方法。

当前处于活动状态的快照无法删除。必须先回滚并激活另一个快照，才能删除当前快照。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapshotID	要删除的快照的 ID。	整数	无	是
overrideSnapMirror Hold	覆盖复制过程中对快照设置的锁定。您可以使用此参数在关联的 SnapMirror 关系被删除后删除过时的 SnapMirror 快照。	布尔值	false	否

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DeleteSnapshot",
  "params": {
    "snapshotID": 8,
    "overrideSnapMirrorHold": true
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

查找更多信息

[回滚到快照](#)

获取日程安排

您可以使用 `GetSchedule` 获取有关计划快照的信息。

如果系统中有很多快照计划，您就可以查看有关特定计划的信息。您还可以通过在 `scheduleID` 参数中指定其他 ID 来使用此方法检索有关多个日程安排的信息。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
计划ID	要显示的日程表或多个日程表的唯一 ID。	整数	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
日程	日程属性数组。	日程 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetSchedule",
  "params": {
    "scheduleID" : 2
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "schedule": {
      "attributes": {
        "frequency": "Time Interval"
      },
      "hasError": false,
      "hours": 0,
      "lastRunStatus": "Success",
      "lastRunTimeStarted": "2015-03-23T21:25:00Z",
      "minutes": 2,
      "monthdays": [],
      "paused": false,
      "recurring": true,
      "runNextInterval": false,
      "scheduleID": 2,
      "scheduleInfo": {
        "name": "MCA2",
        "volumeID": "3"
      },
      "scheduleName": "MCAsnapshot2",
      "scheduleType": "Snapshot",
      "startingDate": "2015-03-23T19:28:57Z",
      "toBeDeleted": false,
      "weekdays": []
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

列出组快照

您可以使用 `ListGroupSnapshots` 返回有关所有已创建组快照的信息的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
组快照ID	获取单个组快照 ID 的信息。	整数	无	否
卷	要查询的唯一卷 ID 数组。如果您不指定此参数，则会包含集群上的所有组快照。	volumeID 数组	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
群组快照	包含每个组快照信息的对象列表。	组快照 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListGroupSnapshots",
  "params": {
    "volumes": [
      31,
      49
    ]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "groupSnapshots": [
    {
      "status": "Done",
      "remoteStatuses": [
        {
          "volumePairUUID": "abcdef-1234-5678-90ab-cdef0123",
          "remoteStatus": "Present"
        }
      ],
      "attributes": {},
      "groupSnapshotID": 1,
      "createTime": "2014-06-17T17:35:05Z",
      "members": [
        {
          "snapshotUUID": "abcdef-1234-5678-90ab-cdef0123",
          "expirationReason": "None",
          "virtualVolumeID": "abcdef-1234-5678-90ab-cdef0123",
          "groupID": 1,
          "createTime": "2014-06-17T17:35:05Z",
          "totalSize": 1,
          "snapMirrorLabel": "test1",
          "volumeName": "test1",
          "instanceCreateTime": "2014-06-17T17:35:05Z",
          "volumeID": 1,
          "checksum": "0x0",
          "attributes": {},
          "instanceSnapshotUUID": "abcdef-1234-5678-90ab-cdef0123",
          "snapshotID": 1,
          "status": "Done",
          "groupSnapshotUUID": "abcdef-1234-5678-90ab-cdef0123",
          "expirationTime": "2014-06-17T17:35:05Z",
          "enableRemoteReplication": true,
          "name": "test1",
          "remoteStatuses": [
            {
              "volumePairUUID": "abcdef-1234-5678-90ab-
cdef0123",
              "remoteStatus": "Present"
            }
          ]
        }
      ]
    }
  ]
}
```

```
    ],
    "enableRemoteReplication": true,
    "name": "test1",
    "groupSnapshotUUID": "abcdef-1234-5678-90ab-cdef0123"
  }
]
}
```

自版本以来的新版本

9.6

列出日程表

您可以使用 `ListSchedules` 获取有关所有已创建计划快照的信息。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
schedules	集群上当前所有调度程序的列表。	日程大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListSchedules",
  "params": {},
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
```

```

"schedules": [
  {
    "attributes": {
      "frequency": "Days Of Week"
    },
    "hasError": false,
    "hours": 0,
    "lastRunStatus": "Success",
    "lastRunTimeStarted": null,
    "minutes": 1,
    "monthdays": [],
    "paused": false,
    "recurring": false,
    "runNextInterval": false,
    "scheduleID": 3,
    "scheduleInfo": {
      "name": "Wednesday Schedule",
      "retention": "00:02:00",
      "volumeID": "2"
    },
    "scheduleName": "Vol2Schedule",
    "scheduleType": "Snapshot",
    "startingDate": "2015-03-23T20:08:33Z",
    "toBeDeleted": false,
    "weekdays": [
      {
        "day": 3,
        "offset": 1
      }
    ]
  },
  {
    "attributes": {
      "frequency": "Time Interval"
    },
    "hasError": false,
    "hours": 0,
    "lastRunStatus": "Success",
    "lastRunTimeStarted": "2015-03-23T21:40:00Z",
    "minutes": 2,
    "monthdays": [],
    "paused": false,
    "recurring": true,
    "runNextInterval": false,
    "scheduleID": 2,
    "scheduleInfo": {

```

```
        "name": "MCA2",
        "volumeID": "3"
    },
    "scheduleName": "MCASnapshot2",
    "scheduleType": "Snapshot",
    "startingDate": "2015-03-23T19:28:57Z",
    "toBeDeleted": false,
    "weekdays": []
}
]
```

自版本以来的新版本

9.6

快照列表

您可以使用 `ListSnapshots` 返回卷上每个快照的属性。

当从源集群调用此方法时，目标集群上的快照信息将显示在源集群上。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
volumeID	检索卷的快照。如果未提供 volumeID，则返回所有卷的所有快照。	整数	无	否
snapshotID	获取单个快照 ID 的信息。	整数	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
snapshots	每个卷的每个快照的信息。如果未提供 volumeID，则返回所有卷的所有快照。返回的快照中，分组内的快照会带有组 ID。	Snapshot 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListSnapshots",
  "params": {
    "volumeID": "1"
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "snapshots": [
      {
        "attributes": {},
        "checksum": "0x0",
        "createTime": "2015-05-08T13:15:00Z",
        "enableRemoteReplication": true,
        "expirationReason": "None",
        "expirationTime": "2015-05-08T21:15:00Z",
        "groupID": 0,
        "groupSnapshotUUID": "00000000-0000-0000-0000-000000000000",
        "name": "Hourly",
        "remoteStatuses": [
          {
            "remoteStatus": "Present",
            "volumePairUUID": "237e1cf9-fb4a-49de-a089-a6a9a1f0361e"
          }
        ],
        "snapshotID": 572,
        "snapshotUUID": "efa98e40-cb36-4c20-a090-a36c48296c14",
        "status": "done",
        "totalSize": 10000269312,
        "volumeID": 1
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

修改组快照

您可以使用 `ModifyGroupSnapshot` 更改一组快照的属性。您还可以使用此方法将读/写（源）卷上创建的快照远程复制到目标存储系统。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项

启用远程复制	用于将创建的快照复制到远程集群。可能值： • <code>true</code> 快照将被复制到远程存储。 • <code>false</code> 快照不会复制到远程存储。	布尔值	false	否
过期时间	指定快照可以删除的时间。不能与保留剂一起使用。如果既未指定 <code>expirationTime</code>，也未指定对原始快照的保留时间，则快照将不会过期。时间格式为 ISO 8601 日期字符串，用于基于时间的过期，否则将不会过期。一个值 <code>null</code> 导致快照永久保留。 <code>fifo</code> 值会使快照按照先进先出 (FIFO) 原则保存，相对于卷上的其他 FIFO 快照而言。如果没有可用的 FIFO 空间，API 将失败。	ISO 8601 日期字符串	无	否
name	群组快照的名称。如果没有输入姓名，则使用拍摄群组快照的日期和时间。名称长度上限为 255 个字符。	string	无	否
组快照ID	快照组的 ID。	string	无	是
snapMirrorLabel	SnapMirror 软件用于指定 SnapMirror 端点上的快照保留策略的标签。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型

组快照	包含有关新修改的组快照信息的对象。	组快照

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 695,
  "method": "ModifyGroupSnapshot",
  "params": {
    "groupSnapshotID": 3,
    "enableRemoteReplication": true,
    "expirationTime": "2016-04-08T22:46:25Z"
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 695,
  "result": {
    "groupSnapshot": {
      "attributes": {},
      "createTime": "2016-04-06T17:31:41Z",
      "groupSnapshotID": 3,
      "groupSnapshotUUID": "8b2e101d-c5ab-4a72-9671-6f239de49171",
      "members": [
        {
          "attributes": {},
          "checksum": "0x0",
          "createTime": "2016-04-06T17:31:41Z",
          "enableRemoteReplication": true,
          "expirationReason": "None",
          "expirationTime": "2016-04-08T22:46:25Z",
          "groupID": 3,
          "groupSnapshotUUID": "8b2e101d-c5ab-4a72-9671-6f239de49171",
          "name": "grpsnap1-2",
          "snapshotID": 2,
          "snapshotUUID": "719b162c-e170-4d80-b4c7-1282ed88f4e1",
          "status": "done",
          "totalSize": 1000341504,
          "virtualVolumeID": null,
          "volumeID": 2
        }
      ],
      "name": "grpsnap1",
      "status": "done"
    }
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

修改日程

您可以使用 `ModifySchedule` 更改计划快照发生的间隔。您也可以使用此方法删除或暂停日程安排。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
属性	用于更改快照发生的频率。可能值： • Days of Week • Days of Month • Time Interval	JSON 对象	无	否
小时	在“星期”或“月份”模式下，两次快照之间的小时数或快照发生的小时数。有效值为 0 到 24。	string	无	否
name	快照的名称。如果没有输入姓名，则使用拍摄群组快照的日期和时间。名称长度上限为 244 个字符。	string	无	否
分钟	在“星期”或“月份”模式下，两次快照之间的分钟数或快照发生的分钟数。有效值为 0 到 59。	整数	无	否
上次运行状态	上次计划快照创建的结果或状态。	string	无	否
暂停	指示是否应暂停日程安排。有效值： • true • false	布尔值	无	否
再次发生的	指示该日程安排是否会定期重复。有效值包括： • true • false	布尔值	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
下一个间隔	用于选择下次调度程序处于活动状态时是否运行快照。有效值： • true • false 设置为 true 时，计划快照会在调度程序下次激活时运行，然后重置为 false。	布尔值	false	否
计划ID	日程表的唯一标识符。	整数	无	是
计划名称	为日程表起一个独特的名称。允许的最大日程名称长度为 244 个字符。	string	无	否
计划类型	指示要创建的日程类型。唯一支持的值是 snapshot。	string	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
scheduleInfo	为计划赋予的唯一名称、创建的快照的保留期限以及创建快照的卷的卷 ID。有效值： • enableRemoteReplication：指示是否应将快照包含在远程复制中。（布尔值） • ensureSerialCreation：指定如果先前的快照复制正在进行中，是否应允许创建新的快照。（布尔值） • `name` 要使用的快照名称。（细绳） • `retention` 快照保留的时间。根据时间不同，它会以以下格式之一显示： ◦ `fifo` 快照按先进先出 (FIFO) 原则保留。如果快照为空，则永久保留。（细绳） ◦ 时:分:秒 • volumeID：要包含在快照中的卷的 ID。（整数） • volumes：要包含在组快照中的卷 ID 列表。（整数数组）	"日程"	无	否

名称	描述	类型	默认值	必填项
snapMirrorLabel	SnapMirror软件用于指定SnapMirror端点上的快照保留策略的标签。	string	无	否
待删除	指示该日程是否被标记为删除。有效值： • true • false	布尔值	无	否
起始日期	表示该日程安排首次开始或即将开始的日期。	ISO 8601 日期字符串	无	否
月天	每月拍摄快照的日期。有效值为 1 到 31。	整数数组	无	是
工作日	创建快照的日期是星期几。一周中的某一天从星期日开始，值为 0，偏移量为 1。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
日程	包含修改后的日程属性的对象。	日程

请求示例

```
{
  "method": "ModifySchedule",
  "params": {
    "scheduleName" : "Chicago",
    "scheduleID" : 3
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "schedule": {
      "attributes": {
        "frequency": "Days Of Week"
      },
      "hasError": false,
      "hours": 5,
      "lastRunStatus": "Success",
      "lastRunTimeStarted": null,
      "minutes": 0,
      "monthdays": [],
      "paused": false,
      "recurring": true,
      "runNextInterval": false,
      "scheduleID": 3,
      "scheduleInfo": {
        "volumeID": "2"
      },
      "scheduleName": "Chicago",
      "scheduleType": "Snapshot",
      "startingDate": null,
      "toBeDeleted": false,
      "weekdays": [
        {
          "day": 2,
          "offset": 1
        }
      ]
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

修改快照

您可以使用 `ModifySnapshot` 更改当前分配给快照的属性。您还可以使用此方法将读/写（源）卷上创建的快照远程复制到运行 Element 软件的目标存储集群。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
启用远程复制	用于将创建的快照复制到远程存储集群。 可能值： • `true`快照将被复制到远程存储。 • `false`快照不会复制到远程存储。	布尔值	false	否
过期时间	指定快照可以删除的时间。不能与保留剂一起使用。如果既未指定 expirationTime，也未指定对原始快照的保留时间，则快照将不会过期。时间格式为 ISO 8601 日期字符串，用于基于时间的过期，否则将不会过期。值为空时，快照将被永久保留。fifo 值会使快照按照先进先出 (FIFO) 原则保存，相对于卷上的其他 FIFO 快照而言。如果没有可用的FIFO空间，API将失败。	ISO 8601 日期字符串	无	否
name	快照的名称。如果没有输入名称，则使用拍摄快照的日期和时间。名称长度上限为 255 个字符。	string	无	否
snapMirrorLabel	SnapMirror软件用于指定SnapMirror端点上的快照保留策略的标签。	string	无	否
snapshotID	快照标识符。	string	无	是

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
Snapshot	包含有关新修改快照信息的对象。	Snapshot

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ModifySnapshot",
  "params": {
    "snapshotID": 3114,
    "enableRemoteReplication": "true",
    "name" : "Chicago"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "snapshot": {
      "attributes": {},
      "checksum": "0x0",
      "createTime": "2016-04-04T17:26:20Z",
      "enableRemoteReplication": true,
      "expirationReason": "None",
      "expirationTime": null,
      "groupID": 0,
      "groupSnapshotUUID": "00000000-0000-0000-0000-000000000000",
      "name": "test1",
      "snapshotID": 3114,
      "snapshotUUID": "5809a671-4ad0-4a76-9bf6-01cccf1e65eb",
      "status": "done",
      "totalSize": 5000658944,
      "virtualVolumeID": null,
      "volumeID": 1
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

回滚到组快照

您可以使用 `RollbackToGroupSnapshot` 将快照组中的所有卷回滚到每个卷的单独快照。

回滚到组快照会在组快照中为每个卷创建一个临时快照。



- 如果集群容量处于第 1、2 或 3 阶段，则允许创建快照。当集群容量达到 4 或 5 级时，不会创建快照。
- 当切片同步正在进行时，将卷回滚到组快照可能会失败。重试 `RollbackToGroupSnapshot` 同步完成后。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
groupSnapshotID	群组快照的唯一标识符。	整数	无	是
attributes	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 对象	无	否
name	如果创建卷的当前状态，则创建该状态的组快照的名称。 `saveCurrentState` 设置为 true。如果您不指定名称，则快照（组卷和单个卷）的名称将设置为回滚发生时的时间戳。	string	无	否
saveCurrentState	指定是否保存先前活动卷映像。有效值： • true：保留先前的活动卷映像。 • false：先前的活动卷映像已被删除。	布尔值	false	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
members	包含组快照成员的卷 ID 和快照 ID 的数组。价值观： • 校验和：存储快照中数据的简短字符串表示形式。之后可以使用此校验和来比较其他快照，以检测数据中的错误。（细绳） • snapshotID：用于创建新快照的快照的唯一 ID。snapshotID 必须是给定卷上的快照。（整数） • volumeID：快照的源卷 ID。（整数）	JSON 对象数组

组快照ID	如果 `saveCurrentState` 已设置为 false，此值为 null。 如果 `saveCurrentState` 设置为 true，即新创建的组快照的唯一 ID。	整数
组快照	如果 `saveCurrentState` 已设置为 false，此值为 null。 如果 `saveCurrentState` 被设置为 true，这是一个包含有关组快照信息的对象，`RollbackToGroupSnapshot` 刚刚回滚到。	组快照

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 438,
  "method": "RollbackToGroupSnapshot",
  "params": {
    "groupSnapshotID": 1,
    "name": "grpsnap1",
    "saveCurrentState": true
  }
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 438,
  "result": {
    "groupSnapshot": {
      "attributes": {},
      "createTime": "2016-04-06T17:27:17Z",
      "groupSnapshotID": 1,
      "groupSnapshotUUID": "468fe181-0002-4b1d-ae7f-8b2a5c171eee",
      "members": [
        {
          "attributes": {},
          "checksum": "0x0",
          "createTime": "2016-04-06T17:27:17Z",
          "enableRemoteReplication": false,
          "expirationReason": "None",
          "expirationTime": null,
          "groupID": 1,
          "groupSnapshotUUID": "468fe181-0002-4b1d-ae7f-8b2a5c171eee",
          "name": "2016-04-06T17:27:17Z",
          "snapshotID": 4,
          "snapshotUUID": "03563c5e-51c4-4e3b-a256-a4d0e6b7959d",
          "status": "done",
          "totalSize": 1000341504,
          "virtualVolumeID": null,
          "volumeID": 2
        }
      ],
      "name": "2016-04-06T17:27:17Z",
      "status": "done"
    },
    "groupSnapshotID": 3,
    "members": [
      {
        "checksum": "0x0",
        "snapshotID": 2,
        "snapshotUUID": "719b162c-e170-4d80-b4c7-1282ed88f4e1",
        "volumeID": 2
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

回滚到快照

你可以使用 `RollbackToSnapshot` 对现有活动体图像进行快照的方法。此方法从现有快照创建新快照。

新快照生效，现有快照将保留，直到手动删除为止。除非将 `saveCurrentState` 参数设置为 `true`，否则先前活动的快照将被删除。

集群满度



- 如果集群容量处于第 1、2 或 3 阶段，则可以创建快照。当集群容量达到 4 或 5 级时，无法创建快照。
- 当切片同步正在进行时，将卷回滚到快照可能会失败。重试 `RollbackToSnapshot` 同步完成后。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
volumeID	卷的 VolumeID。	整数	无	是
属性	JSON 对象格式的名称-值对列表。	JSON 属性	无	否
name	快照名称。如果没有指定名称，则使用要回滚到的快照的名称，并在名称末尾附加“-copy”。	string	无	否
snapshotID	给定卷上先前创建的快照的 ID。	整数	无	是
保存当前状态	指定是否保存先前活动卷映像。有效值： • 正确：保留先前的活动卷映像。 • 错误：先前的活动卷映像已被删除。	布尔值	false	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
校验和	存储快照中数据的简短字符串表示形式。	string
snapshotID	如果 saveCurrentState 设置为 false，则此值为 null。 如果 saveCurrentState 设置为 true，则返回新创建的快照的唯一 ID。	整数
Snapshot	如果 saveCurrentState 设置为 false，则此值为 null。 如果 saveCurrentState 设置为 true，则返回一个包含有关新创建的快照信息的对象。	Snapshot

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "RollbackToSnapshot",
  "params": {
    "volumeID": 1,
    "snapshotID": 3114,
    "saveCurrentState": true
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "checksum": "0x0",
    "snapshot": {
      "attributes": {},
      "checksum": "0x0",
      "createTime": "2016-04-04T17:27:32Z",
      "enableRemoteReplication": false,
      "expirationReason": "None",
      "expirationTime": null,
      "groupID": 0,
      "groupSnapshotUUID": "00000000-0000-0000-0000-000000000000",
      "name": "test1-copy",
      "snapshotID": 1,
      "snapshotUUID": "30d7e3fe-0570-4d94-a8d5-3cc8097a6bfb",
      "status": "done",
      "totalSize": 5000658944,
      "virtualVolumeID": null,
      "volumeID": 1
    },
    "snapshotID": 1
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

虚拟卷 API 方法

创建存储容器

您可以使用 `CreateStorageContainer` 创建虚拟卷 (VVol) 存储容器的方法。您可以使用存储容器进行报表生成和资源分配。要使用虚拟卷功能，您需要创建至少一个存储容器。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
name	存储容器的名称。遵循 Element 软件账户命名规则。	string	无	是

名称	描述	类型	默认值	必填项
accountID	原本不是存储容器的账户，现在将成为存储容器。	整数	无	否
发起者密钥	发起方的 CHAP 认证密钥。	string	无	否
目标密钥	目标的 CHAP 认证密钥。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
存储容器	包含有关新创建的存储容器的信息的对象。	存储容器

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "CreateStorageContainer",
  "params": {
    "name" : "example"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "storageContainer": {
      "accountID": 8,
      "initiatorSecret": "rVTOi25^H.d;cP}l",
      "name": "example",
      "protocolEndpointType": "SCSI",
      "status": "active",
      "storageContainerID": "a9ec1138-e386-4a44-90d7-b9acbbc05176",
      "targetSecret": "6?AEIxWpvo6,!boM"
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

删除存储容器

你可以使用 `DeleteStorageContainers` 一次性从系统中删除多达 2000 个虚拟卷 (VVol) 存储容器的方法。删除的存储容器不得包含任何虚拟卷 (VVol)。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
存储容器 ID	要删除的存储容器 ID 列表。列表中最多可以指定 2000 个 ID。	UUID 数组	无	是

返回值

此方法没有返回值。

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "DeleteStorageContainers",
  "params": {
    "storageContainerIDs" : ["a9ec1138-e386-4a44-90d7-b9acbbc05176"]
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {}
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取存储容器效率

你可以使用 `GetStorageContainerEfficiency` 获取虚拟卷存储容器效率信息的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
存储容器ID	要检索效率信息的存储容器的 ID。	整数	无	是

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
数据压缩	存储容器中所有虚拟卷通过数据压缩节省的空间量。以比率表示，其中值为 1 表示数据存储时未进行压缩。	浮点型

重复数据删除	存储容器中所有虚拟卷不重复存储数据所节省的空间量。以比率形式表示。	浮点型
缺失卷	无法查询效率数据的虚拟卷。卷丢失可能是由于垃圾回收 (GC) 周期不足一小时、网络连接暂时中断或 GC 周期后重新启动服务造成的。	整数数组
精简配置	已用空间与分配给数据存储的空间之比。以比率形式表示。	浮点型
时间戳	最后一次时间效率数据是在 GC 之后收集的。	ISO 8601 数据字符串

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetStorageContainerEfficiency",
  "params": {
    "storageContainerID" : "6c95e24f-9f0b-4793-affb-5a4bc6c3d7e1"
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "compression": 1,
    "deduplication": 1,
    "missingVolumes": [],
    "thinProvisioning": 1,
    "timestamp": "2016-04-12T15:39:49Z"
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

获取虚拟卷计数

你可以使用 `GetVirtualVolumeCount` 获取系统中当前虚拟卷数量的方法。

参数

此方法没有输入参数。

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
数数	系统中当前虚拟卷的数量。	整数

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "GetVirtualVolumeCount",
  "params": {
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "count": 5
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

列出协议端点

你可以使用 `ListProtocolEndpoints` 用于检索集群中所有协议端点信息的方法。协议端点控制对其关联的虚拟卷存储容器的访问。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
协议端点 ID	要检索信息的协议端点 ID 列表。如果省略此参数，该方法将返回有关所有协议端点的信息。	协议端点 ID UUID 数组	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
协议端点	包含系统中每个协议端点信息的对象列表。	协议端点 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "id": 1,
  "method": "ListProtocolEndpoints",
  "params": {}
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "protocolEndpoints": [
      {
        "primaryProviderID": 1,
        "protocolEndpointID": "1387e257-d2e3-4446-be6d-39db71583e7b",
        "protocolEndpointState": "Active",
        "providerType": "Primary",
        "scsiNAADeviceID": "6f47acc2000000016970687200000000",
        "secondaryProviderID": 2
      },
      {
        "primaryProviderID": 2,
        "protocolEndpointID": "1f16ed86-3f31-4c76-b004-a1251187700b",
        "protocolEndpointState": "Active",
        "providerType": "Primary",
        "scsiNAADeviceID": "6f47acc2000000026970687200000000",
        "secondaryProviderID": 3
      },
      {
        "primaryProviderID": 4,
        "protocolEndpointID": "c6458dfe-9803-4350-bb4e-68a3feb7e830",
        "protocolEndpointState": "Active",
        "providerType": "Primary",
        "scsiNAADeviceID": "6f47acc2000000046970687200000000",
        "secondaryProviderID": 1
      },
      {
        "primaryProviderID": 3,
        "protocolEndpointID": "f3e7911d-0e86-4776-97db-7468c272213f",
        "protocolEndpointState": "Active",
        "providerType": "Primary",
        "scsiNAADeviceID": "6f47acc2000000036970687200000000",
        "secondaryProviderID": 4
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

列出存储容器

你可以使用 `ListStorageContainers` 检索系统中所有已知虚拟卷存储容器信息的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
存储容器 ID	要检索信息的存储容器 ID 列表。如果省略此参数，该方法将返回系统中所有存储容器的信息。	UUID 数组	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
存储容器	包含系统中所有存储容器信息的对象列表。	存储容器 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListStorageContainers",
  "params": {
    "storageContainerIDs": ["efda8307-b916-4424-979e-658a3f16894d"]
  },
  "id" : 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 6395,
  "result": {
    "storageContainers": [
      {
        "accountID": 64,
        "initiatorSecret": "EJ:08An1MyNQmL!7",
        "name": "VvolContainer",
        "protocolEndpointType": "SCSI",
        "status": "active",
        "storageContainerID": "efda8307-b916-4424-979e-658a3f16894d",
        "targetSecret": "g38}zWBK%206jQr~",
        "virtualVolumes": []
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

列出虚拟卷绑定

你可以使用 `ListVirtualVolumeBindings` 获取集群中所有绑定到协议端点的虚拟卷列表的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
虚拟卷绑定 ID	要检索信息的虚拟卷绑定 ID 列表。如果省略此参数，该方法将返回有关所有虚拟卷绑定的信息。	整数数组	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
绑定	描述集群中所有绑定到协议端点的虚拟卷的对象列表。	结合

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListVirtualVolumeBindings",
  "params": {
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "bindings": [
      {
        "protocolEndpointID": "5dd53da0-b9b7-43f9-9b7e-b41c2558e92b",
        "protocolEndpointInBandID":
"naa.6f47acc2000000016a67746700000000",
        "protocolEndpointType": "SCSI",
        "virtualVolumeBindingID": 177,
        "virtualVolumeHostID": "564de1a4-9a99-da0f-8b7c-3a41dfd64bf1",
        "virtualVolumeID": "269d3378-1ca6-4175-a18f-6d4839e5c746",
        "virtualVolumeSecondaryID": "0xe200000000a6"
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

列出虚拟卷主机

你可以使用 `ListVirtualVolumeHosts` 获取集群中所有已知虚拟卷主机列表的方法。虚拟卷

主机是指已与 VASA API 提供程序建立会话的 VMware ESX 主机。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
虚拟卷主机 ID	要检索信息的虚拟卷主机 ID 列表。如果省略此参数，该方法将返回有关所有虚拟卷主机的信息。	虚拟卷主机 ID UUID 数组	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
hosts	描述集群中虚拟卷主机的对象列表。	host 大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListVirtualVolumeHosts",
  "params": {
    },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "hosts": [
      {
        "bindings": [],
        "clusterID": "5ebdb4ad-9617-4647-adfd-c1013578483b",
        "hostAddress": "172.30.89.117",
        "initiatorNames": [
          "iqn.1998-01.com.vmware:zdc-dhcp-0-c-29-d6-4b-f1-1a0cd614",
          "iqn.1998-01.com.vmware:zdc-dhcp-0-c-29-d6-4b-f1-5bcf9254"
        ],
        "virtualVolumeHostID": "564de1a4-9a99-da0f-8b7c-3a41dfd64bf1",
        "visibleProtocolEndpointIDs": [
          "5dd53da0-b9b7-43f9-9b7e-b41c2558e92b"
        ]
      }
    ]
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

列出虚拟卷

您可以使用 `ListVirtualVolumes` 列出系统中当前虚拟卷的方法。您可以使用此方法列出所有虚拟卷，或者仅列出其中的一部分。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
细节	回复的详细程度。可能值： • 正确：请在回复中包含有关每个 VVol 的更多详细信息。 • 错误：在回复中包含有关每个 VVol 的标准详细信息级别。	布尔值	False	否
limit	要列出的虚拟卷的最大数量。	整数	10000	否
递归	指定是否在响应中包含有关每个 VVol 子节点的信息。可能值： • 正确：请在回复中包含有关每个 VVol 的子女的信息。 • 错误：请勿在响应中包含有关每个 VVol 的子项的信息。	布尔值	False	否
启动虚拟卷 ID	响应中列表的起始虚拟卷 ID。	UUID类型	无	否
虚拟卷 ID	要检索信息的虚拟卷 ID 列表。如果省略此参数，该方法将仅返回有关这些虚拟卷的信息。	虚拟卷 ID UUID 数组	无	否

返回值

此方法具有以下返回值：

名称	描述	类型
下一个虚拟卷 ID	列表中下一个虚拟卷的 ID。	UUID

虚拟卷	描述系统中当前虚拟卷的对象列表。	虚拟卷大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListVirtualVolumes",
  "params": {
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "nextVirtualVolumeID": "00000000-0000-0000-0000-000000000000",
    "virtualVolumes": [
      {
        "bindings": [
          177
        ],
        "children": [],
        "metadata": {
          "SFProfileId": "f4e5bade-15a2-4805-bf8e-52318c4ce443",
          "SFgenerationId": "0",
          "VMW_ContainerId": "abaab415-bedc-44cd-98b8-f37495884db0",
          "VMW_VVolName": "asdf",
          "VMW_VVolType": "Config",
          "VMW_VmID": "502e0676-e510-ccdd-394c-667f6867fcdf",
          "VMW_VvolProfile": "f4e5bade-15a2-4805-bf8e-52318c4ce443:0"
        },
        "parentVirtualVolumeID": "00000000-0000-0000-0000-000000000000",
        "snapshotID": 0,
        "snapshotInfo": null,
        "status": "done",
        "storageContainer": {
          "accountID": 1,
          "initiatorSecret": "B5)D1y10K)8IDN58",
          "name": "test",
          "protocolEndpointType": "SCSI",
          "status": "active",
          "storageContainerID": "abaab415-bedc-44cd-98b8-f37495884db0",
          "targetSecret": "qgae@{o{~8\"2U)U^"
        },
        "virtualVolumeID": "269d3378-1ca6-4175-a18f-6d4839e5c746",
        "virtualVolumeType": "config",
        "volumeID": 166,
        "volumeInfo": null
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

列出虚拟卷任务

你可以使用 `ListVirtualVolumeTasks` 获取系统中虚拟卷任务列表的方法。

参数

该方法具有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项
虚拟卷任务 ID	要检索信息的虚拟卷任务 ID 列表。如果省略此参数，该方法将返回有关所有虚拟卷任务的信息。	UUID 数组	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
任务	描述集群中虚拟卷任务的对象列表。	任务大批

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ListVirtualVolumeTasks",
  "params": {
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "tasks": [
      {
        "cancelled": false,
        "cloneVirtualVolumeID": "fafeb3a0-7dd9-4c9f-8a07-80e0bbf6f4d0",
        "operation": "clone",
        "parentMetadata": {
          "SFProfileId": "f4e5bade-15a2-4805-bf8e-52318c4ce443",
          "SFgenerationId": "0",
          "VMW_ContainerId": "abaab415-bedc-44cd-98b8-f37495884db0",
          "VMW_GosType": "windows7Server64Guest",
          "VMW_VVolName": "asdf.vmdk",
          "VMW_VVolNamespace": "/vmfs/volumes/vvol:abaab415bedc44cd-98b8f37495884db0/rfc4122.269d3378-1ca6-4175-a18f-6d4839e5c746",
          "VMW_VVolType": "Data",
          "VMW_VmID": "502e0676-e510-ccdd-394c-667f6867fcd",
          "VMW_VvolAllocationType": "4",
          "VMW_VvolProfile": "f4e5bade-15a2-4805-bf8e-52318c4ce443:0"
        },
        "parentTotalSize": 42949672960,
        "parentUsedSize": 0,
        "status": "success",
        "virtualVolumeHostID": "564de1a4-9a99-da0f-8b7c-3a41dfd64bf1",
        "virtualVolumeTaskID": "a1b72df7-66a6-489a-86e4-538d0dbe05bf",
        "virtualvolumeID": "fafeb3a0-7dd9-4c9f-8a07-80e0bbf6f4d0"
      }
    ]
  }
}

```

自版本以来的新版本

9.6

修改存储容器

你可以使用 `ModifyStorageContainer` 对现有虚拟卷存储容器进行更改的方法。

参数

该方法有以下输入参数：

名称	描述	类型	默认值	必填项

存储容器ID	要修改的虚拟卷存储容器的唯一 ID。	UUID	无	是
发起者密钥	发起方的 CHAP 认证新密钥。	string	无	否
目标密钥	目标 CHAP 认证的新密钥。	string	无	否

返回值

该方法返回以下值：

名称	描述	类型
存储容器	关于新创建的存储容器的信息。	存储容器

请求示例

该方法的请求类似于以下示例：

```
{
  "method": "ModifyStorageContainer",
  "params": {
    "storageContainerID": "6c95e24f-9f0b-4793-affb-5a4bc6c3d7e1",
    "targetSecret": "O,IM;tOQdn9$JJ*8"
  },
  "id": 1
}
```

响应示例

此方法返回类似于以下示例的响应：

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "storageContainer": {
      "accountID": 8,
      "initiatorSecret": "T$|5TO>2IY5sk4@k",
      "name": "doctest1",
      "protocolEndpointType": "SCSI",
      "status": "active",
      "storageContainerID": "6c95e24f-9f0b-4793-affb-5a4bc6c3d7e1",
      "targetSecret": "O,IM;tOQdn9$JJ*8"
    }
  }
}
```

自版本以来的新版本

9.6

访问控制

根据您的访问权限类型，可用的 Element API 方法会有所不同。



通过 API 可以访问 Element UI 中没有的某些访问类型。

账户

以下方法适用于账户访问类型：

添加帐户
GetAccountByID
修改帐户
按名称获取帐户
列出帐户
获取帐户效率
删除帐户

administrator

所有方法均对管理员访问类型可用。

集群管理员

集群管理员访问类型可以使用以下方法：

添加集群管理员
列出备份目标
将发起者添加到卷访问组
批量作业列表
添加 LDAP 集群管理员
列出集群管理员
添加虚拟网络
列出聚类对
添加虚拟网络
列出节点光纤通道端口信息
将卷添加到卷访问组
列出备份目标
克隆多个卷
列表驱动器硬件
完全簇配对
列出光纤通道会话
完全卷配对
列出光纤通道端口信息

创建备份目标
列出组快照
创建日程
列出活动配对卷
创建快照
修改备份目标
创建支持包
修改集群管理员
创建集群支持包
修改组快照
创建组快照
修改集群完整阈值
创建卷访问组
修改卷访问组
删除所有支持包
修改卷访问组 LUN 分配
删除快照
修改卷对
删除组快照
修改虚拟网络
删除卷访问组

移除集群管理员
禁用静态加密
移除卷对
禁用 LDAP 身份验证
移除虚拟网络
禁用 SNMP
从卷访问组中移除卷
启用静态加密
从卷访问组中移除发起程序
启用 LDAP 身份验证
回滚到快照
启用 SNMP
回滚到组快照
获取备份目标
设置登录会话信息
获取集群完整阈值
设置Ntp信息
获取集群主节点ID
设置 SNMP 访问控制列表
获取硬件配置
设置 SNMP 信息

获取LDAP配置
设置 SNMP 陷阱信息
获取登录会话信息
设置远程日志主机
获取NTP信息
关闭
获取Nvram信息
启动批量读取
获取原始统计数据
启动批量卷写入
获取 SNMP 访问控制列表
开始集群配对
获取卷访问组效率
开始音量配对
获取卷访问 LUN 分配
测试Ldap身份验证
获取虚拟网络

驱动

以下方法适用于驱动器访问类型：

列表驱动器
RemoveDrives

AddDrives
SecureEraseDrives

节点

以下方法可供节点访问类型使用：

AddNodes
列出待处理节点
ListActiveNodes
RemoveNodes

read

以下方法适用于读取访问类型：

GetAccountByID
列表克隆作业
按名称获取帐户
列出已删除卷
获取异步结果
列表驱动器硬件
获取集群容量
列表驱动器
获取默认服务质量
事件列表
获取驾驶统计数据

列出 iSCSI 会话
获取软件升级
列出待处理节点
获取成交量统计
列表同步作业
列出帐户
列出卷访问组
ListActiveNodes
按帐户列出交易量统计信息
ListActiveNodes
按成交量列出成交量统计数据
列出活动卷
按卷访问组列出卷统计信息
列出所有节点
ListVolumesForAccount
列出备份目标

reporting

以下方法适用于报告访问类型：

清除集群故障
获取容量效率
获取帐户效率

获取成交量统计
获取集群容量
列表克隆作业
获取集群硬件信息
列出集群故障
获取集群信息
列出聚类对
获取集群主节点ID
列表驱动器硬件
获取集群统计信息
事件列表
获取驱动硬件信息
列出 iSCSI 会话
获取驾驶统计数据
列出日程表
获取网络配置
列表服务
获取节点硬件信息
列表同步作业
获取节点统计信息
ListVirtualNetworks

获取 SNMP 信息
按账户列出交易量统计信息
获取 SNMP 陷阱信息
按成交量列出成交量统计数据
获取卷访问组效率
按卷访问组列出卷统计信息

仓库

ListAllNodes 方法可供存储库访问类型使用。

卷

以下方法可用于卷访问类型：

创建卷
删除卷
修改备份目标
CloneVolume
删除卷配对
修改卷
克隆多个卷
获取备份目标
修改卷对
创建备份目标
获取默认服务质量

已清除/已删除卷
创建快照
列出活动卷
移除备份目标
创建组快照
列表备份目标
移除卷对
完全卷配对
列出组快照
恢复已删除卷
克隆多个卷
ListVolumesForAccount
回滚到组快照
删除组快照
列出已删除卷
回滚到快照
删除快照
列出组快照
启动批量读取
启动批量卷写入
开始音量配对

更新批量卷状态

write

以下方法适用于写入访问类型：

AddDrives
RemoveNodes
AddNodes
删除帐户
添加帐户
从卷访问组中移除卷
将卷添加到卷访问组
从卷访问组中移除发起程序
将发起者添加到卷访问组
删除卷访问组
创建卷访问组
删除卷
修改卷访问组
恢复已删除卷
修改帐户
已清除/已删除卷
创建卷
修改音量

CloneVolume
获取异步结果
RemoveDrives

相关信息

["了解 Element UI 中可用的访问类型"](#)

回答示例

GetConfig

这 `GetConfig` 该方法返回类似于以下示例的响应。由于长度限制，响应中仅包含集群中一个节点的信息。

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "config": {
      "cluster": {
        "cipi": "Bond10G",
        "cluster": "AutoTest2-Fjqt",
        "encryptionCapable": true,
        "ensemble": [
          "1:10.1.1.0",
          "3:10.1.1.0",
          "4:10.1.1.0"
        ],
        "mipi": "Bond1G",
        "name": "NLABP2605",
        "nodeID": 1,
        "pendingNodeID": 0,
        "role": "Storage",
        "sipi": "Bond10G",
        "state": "Active",
        "version": "11.0"
      },
      "network": {
        "Bond10G": {
          "#default": false,
          "address": "10.1.1.0",
          "auto": true,
          "bond-downdelay": "0",
```

```

        "bond-fail_over_mac": "None",
        "bond-miimon": "100",
        "bond-mode": "ActivePassive",
        "bond-primary_reselect": "Failure",
        "bond-slaves": "eth0 eth1",
        "bond-updelay": "200",
        "dns-nameservers": "10.1.1.0, 10.1.1.0",
        "dns-search": "ten.test.company.net., company.net.",
        "family": "inet",
        "gateway": "10.1.1.0",
        "linkSpeed": 10000,
        "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:b9",
        "macAddressPermanent": "00:00:00:00:00:00",
        "method": "static",
        "mtu": "9000",
        "netmask": "255.255.240.0",
        "network": "10.1.1.0",
        "physical": {
            "address": "10.1.1.0",
            "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:b9",
            "macAddressPermanent": "00:00:00:00:00:00",
            "mtu": "9000",
            "netmask": "255.255.240.0",
            "network": "10.1.1.0",
            "upAndRunning": true
        },
        "routes": [],
        "status": "UpAndRunning",
        "symmetricRouteRules": [
            "ip route add 10.1.1.1/20 dev Bond1G src 10.1.2.2
table Bond1G",
            "ip rule add from 10.1.1.1 table Bond1G",
            "ip route add default via 10.1.1.254"
        ],
        "upAndRunning": true,
        "virtualNetworkTag": "0"
    },
    "eth0": {
        "auto": true,
        "bond-master": "Bond10G",
        "family": "inet",
        "linkSpeed": 10000,
        "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:b9",
        "macAddressPermanent": "c8:1f:66:ee:59:b9",
        "method": "bond",
        "physical": {

```

```

        "address": "0.0.0.0",
        "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:b9",
        "macAddressPermanent": "c8:1f:66:ee:59:b9",
        "netmask": "N/A",
        "network": "N/A",
        "upAndRunning": true
    },
    "status": "UpAndRunning",
    "upAndRunning": true
},
"lo": {
    "auto": true,
    "family": "inet",
    "linkSpeed": 0,
    "macAddress": "00:00:00:00:00:00",
    "macAddressPermanent": "00:00:00:00:00:00",
    "method": "loopback",
    "physical": {
        "address": "0.0.0.0",
        "macAddress": "00:00:00:00:00:00",
        "macAddressPermanent": "00:00:00:00:00:00",
        "netmask": "N/A",
        "network": "N/A",
        "upAndRunning": true
    },
    "status": "UpAndRunning",
    "upAndRunning": true
}
}
}
}
}

```

获取集群硬件信息

这 `GetClusterHardwareInfo` 该方法返回类似于以下示例的响应。

```

{
  "id": null,
  "result": {
    "clusterHardwareInfo": {
      "drives": {
        "1": {
          "description": "ATA          Drive",
          "dev": "8:0",

```

```

    "devpath": "/dev/disk/by-id/scsi-SATA_VRFSD3400GNCVMT205121562-
part4",
    "driveSecurityAtMaximum": false,
    "driveSecurityFrozen": true,
    "driveSecurityLocked": false,
    "logicalname": "/dev/sda",
    "product": "VRFSD3400GNCVMTJS1",
    "securityFeatureEnabled": false,
    "securityFeatureSupported": true,
    "serial": "205121562",
    "size": 299988156416,
    "uuid": "febe39ae-4984-edc0-e3a7-3c47608cfac",
    "version": "515ABBF0"
  },
  "2": { ...
  },
  "3": { ...
  },
  "4": { ...
  },
  "5": { ...
  },
  "6": { ...
  },
  .
  .
  .
  "44": { ...
  },
  },
  "nodes": {
    "1": {
      Storage Node
      "core_DMI:0200": {
        "description": "Motherboard",
        "physid": "0",
        "vendor": "SolidFire"
      },
      "fiber:0_PCI:0000:04:00.0": {
        "businfo": "pci@0000:04:00.0",
        "clock": "33000000",
        "description": "Fibre Channel",
        "physid": "0",
        "product": "ISP8324-based 16Gb Fibre Channel to PCI Express
Adapter",
        "vendor": "QLogic Corp.",
        "version": "02",

```

```

    "width": "64"
  },
  "Repeat fiber information": {...}
  "Repeat fiber": {...},
  "Repeat fiber": {...},
}
},
  "fans": {
    "Fan1A RPM": {
      "baseUnit": "RPM",
      "threshold": 840,
      "value": 4800
    },
    "Fan1B RPM": {...},
    .
    .
    .
    "Fan7B RPM": {...}
  },
  "fibreChannelPorts": [
    {
      "firmware": "7.04.00 (d0d5)",
      "hbaPort": 1,
      "model": "QLE2672",
      "nPortID": "0x110c36",
      "pciSlot": 3,
      "serial": "BFE1341E09329",
      "speed": "8 Gbit",
      "state": "Online",
      "switchWwn": "20:01:00:2a:6a:a0:25:01",
      "wwnn": "5f:47:ac:c8:82:23:e0:00",
      "wwpn": "5f:47:ac:c0:82:23:e0:02"
    },
    {
      "firmware": "7.04.00 (d0d5)", {...}
      "firmware": "7.04.00 (d0d5)", {...}
      "firmware": "7.04.00 (d0d5)", {...}
    }
  ],
  "hardwareConfig": {
    "BIOS_REVISION": {
      "Passed": true,
      "actual": "1.1",
      "comparator": ">=",
      "expected": "1.0"
    },

```

```
"BIOS_VENDOR": {
  "Passed": true,
  "actual": "SolidFire",
  "comparator": "==",
  "expected": "SolidFire"
},
"BIOS_VERSION": {
  "Passed": true,
  "actual": "1.1.2",
  "comparator": ">=",
  "expected": "1.1.2"
},
"BMC_FIRMWARE_REVISION": {
  "Passed": true,
  "actual": "1.6",
  "comparator": ">=",
  "expected": "1.6"
},
"BMC_IPMI_VERSION": {
  "Passed": true,
  "actual": "2.0",
  "comparator": ">=",
  "expected": "2.0"
},
"CHASSIS_TYPE": {
  "Passed": true,
  "actual": "R620",
  "comparator": "==",
  "expected": "R620"
},
"CPU_CORES_00": {
  "Passed": true,
  "actual": "6",
  "comparator": "==",
  "expected": "6"
},
"CPU_CORES_01": {
  "Passed": true,
  "actual": "6",
  "comparator": "==",
  "expected": "6"
},
"CPU_CORES_ENABLED_00": {
  "Passed": true,
  "actual": "6",
  "comparator": "==",
```

```

    "expected": "6"
  },
  "CPU_CORES_ENABLED_01": {
    "Passed": true,
    "actual": "6",
    "comparator": "==",
    "expected": "6"
  },
  "CPU_MODEL_00": {
    "Passed": true,
    "actual": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 0 @ 2.50GHz",
    "comparator": "==",
    "expected": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 0 @ 2.50GHz"
  },
  "CPU_MODEL_01": {
    "Passed": true,
    "actual": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 0 @ 2.50GHz",
    "comparator": "==",
    "expected": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 0 @ 2.50GHz"
  },
  "CPU_THREADS_00": {
    "Passed": true,
    "actual": "12",
    "comparator": "==",
    "expected": "12"
  },
  "CPU_THREADS_01": {
    "Passed": true,
    "actual": "12",
    "comparator": "==",
    "expected": "12"
  },
  "DRIVE_SIZE_BYTES_SDIMM0": {
    "Passed": true,
    "actual": "100030242816",
    "comparator": ">=",
    "expected": "100030242816"
  },
  "FIBRE_CHANNEL_FIRMWARE_REVISION": {
    "Passed": true,
    "actual": "FW:v7.04.00",
    "comparator": "==",
    "expected": "FW:v7.04.00"
  },
  "FIBRE_CHANNEL_MODEL": {
    "Passed": true,

```

```

    "actual": "QLE2672",
    "comparator": "==",
    "expected": "QLE2672"
  },
  "IDRAC_VERSION": {
    "Passed": true,
    "actual": "1.06.06",
    "comparator": ">=",
    "expected": "1.06.06"
  },
  "LIFECYCLE_VERSION": {
    "Passed": true,
    "actual": "1.0.0.5747",
    "comparator": ">=",
    "expected": "1.0.0.5747"
  },
  "MEMORY_GB": {
    "Passed": true,
    "actual": "32",
    "comparator": ">=",
    "expected": "32"
  },
  "MEMORY_MHZ_00": {
    "Passed": true,
    "actual": "1333",
    "comparator": ">=",
    "expected": "1333"
  },
  "MEMORY_MHZ_01": {
    "Passed": true,
    "actual": "1333",
    "comparator": ">=",
    "expected": "1333"
  },
  "MEMORY_MHZ_02": {
    "Passed": true,
    "actual": "1333",
    "comparator": ">=",
    "expected": "1333"
  },
  "MEMORY_MHZ_03": {
    "Passed": true,
    "actual": "1333",
    "comparator": ">=",
    "expected": "1333"
  },

```



```

"NETWORK_DRIVER_ETH0": {
  "Passed": true,
  "actual": "bnx2x",
  "comparator": "=~",
  "expected": "^bnx2x$"
},
{
  "NETWORK_DRIVER_ETH1":, {...
},
  "NETWORK_DRIVER_ETH2":, {...
},
  "NETWORK_DRIVER_ETH3":, {...
},
  "NETWORK_DRIVER_ETH4":, {...
},
  "NETWORK_DRIVER_ETH5":, {...
},
  "NODE_TYPE": {
    "Passed": true,
    "actual": "FC0025",
    "comparator": "==",
    "expected": "FC0025"
  },
  "NUM_CPU": {
    "Passed": true,
    "actual": "2",
    "comparator": "==",
    "expected": "2"
  },
  "NUM_DRIVES": {
    "Passed": true,
    "actual": "0",
    "comparator": "==",
    "expected": "0"
  },
  "NUM_DRIVES_INTERNAL": {
    "Passed": true,
    "actual": "1",
    "comparator": "==",
    "expected": "1"
  },
  "NUM_FIBRE_CHANNEL_PORTS": {
    "Passed": true,
    "actual": "4",
    "comparator": "==",
    "expected": "4"
  }
}

```

```

},
"NVRAM_VENDOR": {
  "Passed": true,
  "actual": "",
  "comparator": "==",
  "expected": ""
},
"ROOT_DRIVE_REMOVABLE": {
  "Passed": true,
  "actual": "false",
  "comparator": "==",
  "expected": "false"
}
},
"memory": {
  "firmware_": {
    "capacity": "8323072",
    "date": "03/08/2012",
    "description": "BIOS",
    "physid": "0",
    "size": "65536",
    "vendor": "SolidFire",
    "version": "1.1.2"
  },
  "memory_DMI:1000": {
    "description": "System Memory",
    "physid": "1000",
    "size": "34359738368",
    "slot": "System board or motherboard"
  }
},
"network": {
  "network:0_PCI:0000:01:00.0": {
    "businfo": "pci@0000:01:00.0",
    "capacity": "10000000000",
    "clock": "330000000",
    "description": "Ethernet interface",
    "logicalname": "eth0",
    "physid": "0",
    "product": "NetXtreme II BCM57800 1/10 Gigabit Ethernet",
    "serial": "c8:1f:66:e0:97:2a",
    "vendor": "Broadcom Corporation",
    "version": "10",
    "width": "64"
  },
  "network:0_PCI:0000:41:00.0": {...

```

```

},
  "network:1_PCI:0000:01:00.1": {...
},
  "network:1_PCI:0000:41:00.1": {...
},
  "network:2_PCI:0000:01:00.2": {...
},
  "network:3_PCI:0000:01:00.3": {...
}
},
"networkInterfaces": {
  "Bond10G": {
    "isConfigured": true,
    "isUp": true
  },
  "Bond1G": {
    "isConfigured": true,
    "isUp": true
  },
  "eth0": {
    "isConfigured": true,
    "isUp": true
  },
  "eth1": {...
},
  "eth2": {...
},
  "eth3": {...
},
  "eth4": {...
},
  "eth5": {...
}
},
"nvram": {
  "errors": {
    "numOfErrorLogEntries": "0"
  },
  "extended": {
    "dialogVersion": "4",
    "event": [
      {
        "name": "flushToFlash",
        "time": "2015-08-06 01:19:39",
        "value": "0"
      }
    ]
  },

```

```
{
  "name": "flushToFlash",
  "time": "2015-08-06 01:26:44",
  "value": "0"
},
{... next "flushToFlash"
},
{... next "flushToFlash"
},
{... next "flushToFlash"
},
{... next "flushToFlash"
},
{... next "flushToFlash"
},
{... next "flushToFlash"
},
{... next "flushToFlash"
},
{... next "flushToFlash"
}
],
"eventOccurrences": [
  {
    "count": "740",
    "name": "flushToFlash"
  },
  {
    "count": "1",
    "name": "excessiveCurrent"
  }
],
"initialCapacitance": "6.630 F",
"initialEsr": "0.101 Ohm",
"measurement": [
  {
    "level_0": " 0",
    "level_1": " 3969",
    "level_2": " 4631",
    "level_3": " 12875097",
    "level_4": " 1789948",
    "level_5": " 0",
    "level_6": " 0",
    "level_7": " 0",
    "level_8": " 0",
    "level_9": " 0",
    "name": "enterpriseFlashControllerTemperature",
    "recent": "66 C"
  }
]
```

```

},
{
  "level_0": " 0",
  "level_1": " 58",
  "level_2": " 1479058",
  "level_3": " 12885356",
  "level_4": " 308293",
  "level_5": " 851",
  "level_6": " 29",
  "level_7": " 0",
  "level_8": " 0",
  "level_9": " 0",
  "name": "capacitor1And2Temperature",
  "recent": "30.69 C"
},
{...next temp measurement
},
{...next temp measurement
},
{...next temp measurement
},
}
  "name": "voltageOfCapacitor1",
  "recent": "2.198 V"
},
{
  "name": "voltageOfCapacitor2",
  "recent": "2.181 V"
},
{
  "name": "voltageOfCapacitor3",
  "recent": "2.189 V"
},
{
  "name": "voltageOfCapacitor4",
  "recent": "2.195 V"
},
{
  "level_0": " 4442034",
  "level_1": " 6800018",
  "level_2": " 2846869",
  "level_3": " 119140",
  "level_4": " 29506",
  "level_5": " 428935",
  "level_6": " 7143",
  "level_7": " 0",

```

```

    "level_8": " 0",
    "level_9": " 0",
    "name": "capacitorPackVoltage",
    "recent": "8.763 V"
  },
  {
    "level_0": " 0",
    "level_1": " 0",
    "level_2": " 0",
    "level_3": " 0",
    "level_4": " 189",
    "level_5": " 17",
    "level_6": " 36",
    "level_7": " 0",
    "level_8": " 2",
    "level_9": " 490",
    "name": "capacitorPackVoltageAtEndOfFlushToFlash",
    "recent": "4.636 V"
  },
  {
    "name": "currentDerivedFromV3V4",
    "recent": "-0.004 A"
  },
  {
    "level_0": " 230",
    "level_1": " 482",
    "level_2": " 22",
    "level_3": " 0",
    "level_4": " 0",
    "level_5": " 0",
    "level_6": " 0",
    "level_7": " 0",
    "level_8": " 0",
    "level_9": " 0",
    "name": "derivedEnergy",
    "recent": "172 Joules"
  },
  {
    ...next voltage measurement
  },
  {
    ...next voltage measurement
  },
  {
    ...next voltage measurement
  },
],
"smartCounters": [
  {

```

```

    "name": "numberOf512ByteBlocksReadFromDdr",
    "value": "10530088847"
  },
  {
    "name": "numberOf512ByteBlocksWrittenToDdr",
    "value": "1752499453837"
  },
  {
    "name": "numberOfHostReadCommands",
    "value": "235317769"
  },
  {...next smartCounters measurement
  },
  {...next smartCounters measurement
  },
  {...next smartCounters measurement
  },
],
"snapshotTime": "2015-08-20 16:30:01"
},
"firmware": {
  "activeSlotNumber": "2",
  "slot1Version": "1e5817bc",
  "slot2Version": "5fb7565c",
  "slot3Version": "1e5817bc",
  "slot4Version": "1e5817bc"
},
"identify": {
  "firmwareVersion": "5fb7565c on slot 2",
  "hardwareRevision": "B04",
  "modelName": "RMS-200",
  "serialNumber": "0000862"
},
"smart": {
  "availableSpace": "0%",
  "availableSpaceThreshold": "0%",
  "controllerBusyTimeMinutes": "6793",
  "criticalErrorVector": "0x0",
  "mediaErrors": "0",
  "numberOf512ByteBlocksRead": "10530088847",
  "numberOf512ByteBlocksWritten": "1752499439063",
  "numberOfErrorInfoLogs": "1",
  "numberOfHostReadCommands": "235317769",
  "numberOfHostWriteCommands": "126030374065",
  "numberOfPowerCycles": "709",
  "powerOnHours": "11223",

```

```

"temperature": "324 Kelvin",
"unsafeShutdowns": "357"
},
"origin": null,
"platform": {
  "chassisType": "R620",
  "cpuModel": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 0 @ 2.50GHz",
  "nodeMemoryGB": 32,
  "nodeType": "FC0025"
},
"powerSupplies": {
  "PS1 status": {
    "powerSupplyFailureDetected": false,
    "powerSupplyHasAC": true,
    "powerSupplyPredictiveFailureDetected": false,
    "powerSupplyPresent": true,
    "powerSupplyPresentLastCheck": true
  },
  "PS2 status": {
    "powerSupplyFailureDetected": false,
    "powerSupplyHasAC": true,
    "powerSupplyPredictiveFailureDetected": false,
    "powerSupplyPresent": true,
    "powerSupplyPresentLastCheck": true
  }
},
"storage": {
  "storage_PCI:0000:00:1f.2": {
    "businfo": "pci@0000:00:1f.2",
    "clock": "66000000",
    "description": "SATA controller",
    "physid": "1f.2",
    "product": "C600/X79 series chipset 6-Port SATA AHCI Controller",
    "vendor": "Intel Corporation",
    "version": "05",
    "width": "32"
  }
},
"system": {
  "ubuntu_DMI:0100": {
    "description": "Rack Mount Chassis",
    "product": "SFx010 ()",
    "serial": "HTW1DZ1",
    "vendor": "SolidFire",
    "width": "64"
  }
}

```



```

    },
    "temperatures": {
      "Exhaust Temp": {
        "baseUnit": "C",
        "threshold": 70,
        "value": 41
      },
      "Inlet Temp": {
        "baseUnit": "C",
        "threshold": 42,
        "value": 18
      }
    },
    "uuid": "4C4C4544-0054-5710-8031-C8C04F445A31"
  },
  "2": {...},           Storage Node "2"
  "3": {...},           Storage Node "3"
  "4": {...},           Storage Node "4"
  "5": {                 Fibre Channel Node
    }
  }
}

```

获取Lldp信息

这 `GetLldpInfo` 该方法返回类似于以下示例的响应。

```

{
  "id": null,
  "result": {
    "lldpInfo": {
      "lldpChassis": {
        "local-chassis": [
          {
            "chassis": [
              {
                "capability": [
                  {
                    "enabled": false,
                    "type": "Bridge"
                  },
                  {
                    "enabled": false,

```

```

        "type": "Router"
    },
    {
        "enabled": false,
        "type": "Wlan"
    },
    {
        "enabled": true,
        "type": "Station"
    }
],
"descr": [
    {
        "value": "Element OS 11.0"
    }
],
"id": [
    {
        "type": "mac",
        "value": "08:00:27:3c:0a:f4"
    }
],
"mgmt-ip": [
    {
        "value": "10.0.2.15"
    },
    {
        "value": "fe80::a00:27ff:fe3c:af4"
    }
],
"name": [
    {
        "value": "SF-93FF"
    }
]
}
],
"lldp-med": [
    {
        "capability": [
            {
                "available": true,
                "type": "Capabilities"
            },
            {
                "available": true,

```

```

        "type": "Policy"
    },
    {
        "available": true,
        "type": "Location"
    },
    {
        "available": true,
        "type": "MDI/PSE"
    },
    {
        "available": true,
        "type": "MDI/PD"
    },
    {
        "available": true,
        "type": "Inventory"
    }
],
"device-type": [
    {
        "value": "Generic Endpoint (Class I)"
    }
],
"inventory": [
    {
        "firmware": [
            {
                "value": "VirtualBox"
            }
        ],
        "hardware": [
            {
                "value": "1.2"
            }
        ],
        "manufacturer": [
            {
                "value": "innotek GmbH"
            }
        ],
        "model": [
            {
                "value": "VirtualBox"
            }
        ]
    },

```

```

        "serial": [
            {
                "value": "0"
            }
        ],
        "software": [
            {
                "value": "4.14.27-solidfire2"
            }
        ]
    }
}
]
}
]
}
]
},
"lldpInterfaces": {
    "lldp": [
        {
            "interface": [
                {
                    "age": "0 day, 00:01:04",
                    "chassis": [
                        {
                            "capability": [
                                {
                                    "enabled": false,
                                    "type": "Bridge"
                                },
                                {
                                    "enabled": false,
                                    "type": "Router"
                                },
                                {
                                    "enabled": false,
                                    "type": "Wlan"
                                },
                                {
                                    "enabled": true,
                                    "type": "Station"
                                }
                            ],
                            "descr": [
                                {
                                    "value": "Element OS 11.0"
                                }
                            ]
                        }
                    ]
                }
            ]
        }
    ]
}
}

```

```

    }
  ],
  "id": [
    {
      "type": "mac",
      "value": "08:00:27:3c:0a:f4"
    }
  ],
  "mgmt-ip": [
    {
      "value": "10.0.2.15"
    },
    {
      "value": "fe80::a00:27ff:fe3c:af4"
    }
  ],
  "name": [
    {
      "value": "SF-93FF"
    }
  ]
}
],
"lldp-med": [
  {
    "capability": [
      {
        "available": true,
        "type": "Capabilities"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "Policy"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "Location"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "MDI/PSE"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "MDI/PD"
      },
    ]
  }
]

```

```

        {
            "available": true,
            "type": "Inventory"
        }
    ],
    "device-type": [
        {
            "value": "Generic Endpoint (Class I)"
        }
    ],
    "inventory": [
        {
            "firmware": [
                {
                    "value": "VirtualBox"
                }
            ],
            "hardware": [
                {
                    "value": "1.2"
                }
            ],
            "manufacturer": [
                {
                    "value": "innotek GmbH"
                }
            ],
            "model": [
                {
                    "value": "VirtualBox"
                }
            ],
            "serial": [
                {
                    "value": "0"
                }
            ],
            "software": [
                {
                    "value": "4.14.27-solidfire2"
                }
            ]
        }
    ]
}
],

```

```
"name": "eth0",
"port": [
  {
    "aggregation": [
      {
        "value": "7"
      }
    ],
    "auto-negotiation": [
      {
        "advertised": [
          {
            "fd": true,
            "hd": true,
            "type": "10Base-T"
          },
          {
            "fd": true,
            "hd": true,
            "type": "100Base-TX"
          },
          {
            "fd": true,
            "hd": false,
            "type": "1000Base-T"
          }
        ],
        "current": [
          {
            "value": "full duplex mode"
          }
        ],
        "enabled": true,
        "supported": true
      }
    ],
    "descr": [
      {
        "value": "eth0"
      }
    ],
    "id": [
      {
        "type": "mac",
        "value": "08:00:27:3c:0a:f4"
      }
    ]
  }
]
```

```

    ]
  }
],
"ttl": [
  {
    "ttl": "120"
  }
],
"via": "unknown"
},
{
  "age": "17722 days, 17:14:28",
  "chassis": [
    {
      "capability": [
        {
          "enabled": false,
          "type": "Bridge"
        },
        {
          "enabled": false,
          "type": "Router"
        },
        {
          "enabled": false,
          "type": "Wlan"
        },
        {
          "enabled": true,
          "type": "Station"
        }
      ],
      "descr": [
        {
          "value": "Element OS 11.0"
        }
      ],
      "id": [
        {
          "type": "mac",
          "value": "08:00:27:3c:0a:f4"
        }
      ],
      "mgmt-ip": [
        {
          "value": "10.0.2.15"
        }
      ]
    }
  ]
}

```



```

    },
    {
      "value": "fe80::a00:27ff:fe3c:af4"
    }
  ],
  "name": [
    {
      "value": "SF-93FF"
    }
  ]
}
],
"lldp-med": [
  {
    "capability": [
      {
        "available": true,
        "type": "Capabilities"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "Policy"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "Location"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "MDI/PSE"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "MDI/PD"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "Inventory"
      }
    ],
    "device-type": [
      {
        "value": "Generic Endpoint (Class I)"
      }
    ],
    "inventory": [

```

```

        {
            "firmware": [
                {
                    "value": "VirtualBox"
                }
            ],
            "hardware": [
                {
                    "value": "1.2"
                }
            ],
            "manufacturer": [
                {
                    "value": "innotek GmbH"
                }
            ],
            "model": [
                {
                    "value": "VirtualBox"
                }
            ],
            "serial": [
                {
                    "value": "0"
                }
            ],
            "software": [
                {
                    "value": "4.14.27-solidfire2"
                }
            ]
        }
    ],
    "name": "eth1",
    "port": [
        {
            "aggregation": [
                {
                    "value": "7"
                }
            ],
            "auto-negotiation": [
                {
                    "advertised": [

```

```

        {
            "fd": true,
            "hd": true,
            "type": "10Base-T"
        },
        {
            "fd": true,
            "hd": true,
            "type": "100Base-TX"
        },
        {
            "fd": true,
            "hd": false,
            "type": "1000Base-T"
        }
    ],
    "current": [
        {
            "value": "unknown"
        }
    ],
    "enabled": true,
    "supported": true
}
],
"descr": [
    {
        "value": "eth1"
    }
],
"id": [
    {
        "type": "mac",
        "value": "08:00:27:36:79:78"
    }
]
}
],
"ttl": [
    {
        "ttl": "120"
    }
],
"via": "unknown"
},
{

```

```
"age": "0 day, 00:01:01",
"chassis": [
  {
    "capability": [
      {
        "enabled": false,
        "type": "Bridge"
      },
      {
        "enabled": false,
        "type": "Router"
      },
      {
        "enabled": false,
        "type": "Wlan"
      },
      {
        "enabled": true,
        "type": "Station"
      }
    ],
    "descr": [
      {
        "value": "Element OS 11.0"
      }
    ],
    "id": [
      {
        "type": "mac",
        "value": "08:00:27:3c:0a:f4"
      }
    ],
    "mgmt-ip": [
      {
        "value": "10.0.2.15"
      },
      {
        "value": "fe80::a00:27ff:fe3c:af4"
      }
    ],
    "name": [
      {
        "value": "SF-93FF"
      }
    ]
  }
]
```

```

],
"lldp-med": [
  {
    "capability": [
      {
        "available": true,
        "type": "Capabilities"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "Policy"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "Location"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "MDI/PSE"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "MDI/PD"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "Inventory"
      }
    ],
    "device-type": [
      {
        "value": "Generic Endpoint (Class I)"
      }
    ],
    "inventory": [
      {
        "firmware": [
          {
            "value": "VirtualBox"
          }
        ],
        "hardware": [
          {
            "value": "1.2"
          }
        ]
      }
    ],

```

```

        "manufacturer": [
            {
                "value": "innotek GmbH"
            }
        ],
        "model": [
            {
                "value": "VirtualBox"
            }
        ],
        "serial": [
            {
                "value": "0"
            }
        ],
        "software": [
            {
                "value": "4.14.27-solidfire2"
            }
        ]
    }
]
},
"name": "eth2",
"port": [
    {
        "aggregation": [
            {
                "value": "6"
            }
        ],
        "auto-negotiation": [
            {
                "advertised": [
                    {
                        "fd": true,
                        "hd": true,
                        "type": "10Base-T"
                    },
                    {
                        "fd": true,
                        "hd": true,
                        "type": "100Base-TX"
                    }
                ]
            }
        ]
    }
]
}

```

```

        "fd": true,
        "hd": false,
        "type": "1000Base-T"
    }
],
"current": [
    {
        "value": "full duplex mode"
    }
],
"enabled": true,
"supported": true
}
],
"descr": [
    {
        "value": "eth2"
    }
],
"id": [
    {
        "type": "mac",
        "value": "08:00:27:fc:f0:a9"
    }
]
}
],
"ttl": [
    {
        "ttl": "120"
    }
],
"via": "LLDP"
},
{
    "age": "0 day, 00:01:01",
    "chassis": [
        {
            "capability": [
                {
                    "enabled": false,
                    "type": "Bridge"
                },
                {
                    "enabled": false,
                    "type": "Router"
                }
            ]
        }
    ]
}

```

```

    },
    {
      "enabled": false,
      "type": "Wlan"
    },
    {
      "enabled": true,
      "type": "Station"
    }
  ],
  "descr": [
    {
      "value": "Element OS 11.0"
    }
  ],
  "id": [
    {
      "type": "mac",
      "value": "08:00:27:3c:0a:f4"
    }
  ],
  "mgmt-ip": [
    {
      "value": "10.0.2.15"
    },
    {
      "value": "fe80::a00:27ff:fe3c:af4"
    }
  ],
  "name": [
    {
      "value": "SF-93FF"
    }
  ]
},
],
"lldp-med": [
  {
    "capability": [
      {
        "available": true,
        "type": "Capabilities"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "Policy"
      }
    ]
  }
]

```



```

    },
    {
      "available": true,
      "type": "Location"
    },
    {
      "available": true,
      "type": "MDI/PSE"
    },
    {
      "available": true,
      "type": "MDI/PD"
    },
    {
      "available": true,
      "type": "Inventory"
    }
  ],
  "device-type": [
    {
      "value": "Generic Endpoint (Class I)"
    }
  ],
  "inventory": [
    {
      "firmware": [
        {
          "value": "VirtualBox"
        }
      ],
      "hardware": [
        {
          "value": "1.2"
        }
      ],
      "manufacturer": [
        {
          "value": "innotek GmbH"
        }
      ],
      "model": [
        {
          "value": "VirtualBox"
        }
      ],
      "serial": [

```

```

        {
            "value": "0"
        }
    ],
    "software": [
        {
            "value": "4.14.27-solidfire2"
        }
    ]
}
]
}
],
"name": "eth3",
"port": [
    {
        "aggregation": [
            {
                "value": "6"
            }
        ],
        "auto-negotiation": [
            {
                "advertised": [
                    {
                        "fd": true,
                        "hd": true,
                        "type": "10Base-T"
                    },
                    {
                        "fd": true,
                        "hd": true,
                        "type": "100Base-TX"
                    },
                    {
                        "fd": true,
                        "hd": false,
                        "type": "1000Base-T"
                    }
                ],
                "current": [
                    {
                        "value": "full duplex mode"
                    }
                ],
                "enabled": true,

```

```

        "supported": true
    }
],
"descr": [
    {
        "value": "eth3"
    }
],
"id": [
    {
        "type": "mac",
        "value": "08:00:27:2c:e4:f8"
    }
]
}
],
"ttl": [
    {
        "ttl": "120"
    }
],
"via": "LLDP"
}
]
}
]
},
"lldpNeighbors": {
    "lldp": [
        {
            "interface": [
                {
                    "age": "0 day, 00:04:34",
                    "chassis": [
                        {
                            "capability": [
                                {
                                    "enabled": true,
                                    "type": "Bridge"
                                },
                                {
                                    "enabled": true,
                                    "type": "Router"
                                },
                                {
                                    "enabled": true,

```

```

        "type": "Wlan"
    },
    {
        "enabled": false,
        "type": "Station"
    }
],
"descr": [
    {
        "value": "x86_64"
    }
],
"id": [
    {
        "type": "mac",
        "value": "50:7b:9d:2b:36:84"
    }
],
"mgmt-ip": [
    {
        "value": "192.168.100.1"
    },
    {
        "value": "fe80::a58e:843:952e:d8eb"
    }
],
"name": [
    {
        "value": "ConventionalWisdom.wlan.netapp.com"
    }
]
}
],
"name": "eth2",
"port": [
    {
        "auto-negotiation": [
            {
                "current": [
                    {
                        "value": "full duplex mode"
                    }
                ],
                "enabled": false,
                "supported": false
            }
        ]
    }
]

```

```

    ],
    "descr": [
      {
        "value": "vboxnet1"
      }
    ],
    "id": [
      {
        "type": "mac",
        "value": "0a:00:27:00:00:01"
      }
    ],
    "ttl": [
      {
        "value": "120"
      }
    ]
  }
],
"rid": "2",
"via": "LLDP"
},
{
  "age": "0 day, 00:01:01",
  "chassis": [
    {
      "capability": [
        {
          "enabled": false,
          "type": "Bridge"
        },
        {
          "enabled": false,
          "type": "Router"
        },
        {
          "enabled": false,
          "type": "Wlan"
        },
        {
          "enabled": true,
          "type": "Station"
        }
      ]
    },
    "descr": [
      {

```

```

        "value": "Element OS 11.0"
      }
    ],
    "id": [
      {
        "type": "mac",
        "value": "08:00:27:3c:0a:f4"
      }
    ],
    "mgmt-ip": [
      {
        "value": "10.0.2.15"
      },
      {
        "value": "fe80::a00:27ff:fe3c:af4"
      }
    ],
    "name": [
      {
        "value": "SF-93FF"
      }
    ]
  }
],
"lldp-med": [
  {
    "capability": [
      {
        "available": true,
        "type": "Capabilities"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "Policy"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "Location"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "MDI/PSE"
      },
      {
        "available": true,
        "type": "MDI/PD"
      }
    ]
  }
]

```

```

    },
    {
      "available": true,
      "type": "Inventory"
    }
  ],
  "device-type": [
    {
      "value": "Generic Endpoint (Class I)"
    }
  ],
  "inventory": [
    {
      "firmware": [
        {
          "value": "VirtualBox"
        }
      ],
      "hardware": [
        {
          "value": "1.2"
        }
      ],
      "manufacturer": [
        {
          "value": "innotek GmbH"
        }
      ],
      "model": [
        {
          "value": "VirtualBox"
        }
      ],
      "serial": [
        {
          "value": "0"
        }
      ],
      "software": [
        {
          "value": "4.14.27-solidfire2"
        }
      ]
    }
  ]
}

```

```

],
"name": "eth2",
"port": [
  {
    "aggregation": [
      {
        "value": "6"
      }
    ],
    "auto-negotiation": [
      {
        "advertised": [
          {
            "fd": true,
            "hd": true,
            "type": "10Base-T"
          },
          {
            "fd": true,
            "hd": true,
            "type": "100Base-TX"
          },
          {
            "fd": true,
            "hd": false,
            "type": "1000Base-T"
          }
        ],
        "current": [
          {
            "value": "full duplex mode"
          }
        ],
        "enabled": true,
        "supported": true
      }
    ],
    "descr": [
      {
        "value": "eth3"
      }
    ],
    "id": [
      {
        "type": "mac",
        "value": "08:00:27:2c:e4:f8"
      }
    ]
  }
]

```



```

        }
    ],
    "ttl": [
        {
            "value": "120"
        }
    ]
}
],
"rid": "1",
"via": "LLDP"
},
{
    "age": "0 day, 00:04:34",
    "chassis": [
        {
            "capability": [
                {
                    "enabled": true,
                    "type": "Bridge"
                },
                {
                    "enabled": true,
                    "type": "Router"
                },
                {
                    "enabled": true,
                    "type": "Wlan"
                },
                {
                    "enabled": false,
                    "type": "Station"
                }
            ],
            "descr": [
                {
                    "value": "x86_64"
                }
            ],
            "id": [
                {
                    "type": "mac",
                    "value": "50:7b:9d:2b:36:84"
                }
            ],
            "mgmt-ip": [

```

```

        {
            "value": "192.168.100.1"
        },
        {
            "value": "fe80::a58e:843:952e:d8eb"
        }
    ],
    "name": [
        {
            "value": ""
        }
    ]
},
],
"name": "eth3",
"port": [
    {
        "auto-negotiation": [
            {
                "current": [
                    {
                        "value": "full duplex mode"
                    }
                ],
                "enabled": false,
                "supported": false
            }
        ],
        "descr": [
            {
                "value": "vboxnet1"
            }
        ],
        "id": [
            {
                "type": "mac",
                "value": "0a:00:27:00:00:01"
            }
        ],
        "ttl": [
            {
                "value": "120"
            }
        ]
    }
],

```

```

    "rid": "2",
    "via": "LLDP"
  },
  {
    "age": "0 day, 00:01:01",
    "chassis": [
      {
        "capability": [
          {
            "enabled": false,
            "type": "Bridge"
          },
          {
            "enabled": false,
            "type": "Router"
          },
          {
            "enabled": false,
            "type": "Wlan"
          },
          {
            "enabled": true,
            "type": "Station"
          }
        ],
        "descr": [
          {
            "value": "Element OS 11.0"
          }
        ],
        "id": [
          {
            "type": "mac",
            "value": "08:00:27:3c:0a:f4"
          }
        ],
        "mgmt-ip": [
          {
            "value": "10.0.2.15"
          },
          {
            "value": "fe80::a00:27ff:fe3c:af4"
          }
        ],
        "name": [
          {

```

```

        "value": "SF-93FF"
    }
]
},
"lldp-med": [
{
    "capability": [
        {
            "available": true,
            "type": "Capabilities"
        },
        {
            "available": true,
            "type": "Policy"
        },
        {
            "available": true,
            "type": "Location"
        },
        {
            "available": true,
            "type": "MDI/PSE"
        },
        {
            "available": true,
            "type": "MDI/PD"
        },
        {
            "available": true,
            "type": "Inventory"
        }
    ],
    "device-type": [
        {
            "value": "Generic Endpoint (Class I)"
        }
    ],
    "inventory": [
        {
            "firmware": [
                {
                    "value": "VirtualBox"
                }
            ],
            "hardware": [

```

```

        {
            "value": "1.2"
        }
    ],
    "manufacturer": [
        {
            "value": "innotek GmbH"
        }
    ],
    "model": [
        {
            "value": "VirtualBox"
        }
    ],
    "serial": [
        {
            "value": "0"
        }
    ],
    "software": [
        {
            "value": "4.14.27-solidfire2"
        }
    ]
    ]
}
],
"name": "eth3",
"port": [
    {
        "aggregation": [
            {
                "value": "6"
            }
        ],
        "auto-negotiation": [
            {
                "advertised": [
                    {
                        "fd": true,
                        "hd": true,
                        "type": "10Base-T"
                    },
                    {
                        "fd": true,

```


这 `GetNetworkConfig` 该方法返回类似于以下示例的响应。

```
{
  "id": 1,
  "result": {
    "network": {
      "Bond10G": {
        "#default": false,
        "address": "10.1.1.0",
        "auto": true,
        "bond-downdelay": "0",
        "bond-fail_over_mac": "None",
        "bond-miimon": "100",
        "bond-mode": "ActivePassive",
        "bond-primary_reselect": "Failure",
        "bond-slaves": "eth0 eth1",
        "bond-updelay": "200",
        "dns-nameservers": "10.1.1.0, 10.1.1.0",
        "dns-search": "ten.test.company.net., company.net.",
        "family": "inet",
        "gateway": "10.1.1.0",
        "linkSpeed": 10000,
        "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:b9",
        "macAddressPermanent": "00:00:00:00:00:00",
        "method": "static",
        "mtu": "9000",
        "netmask": "255.255.240.0",
        "network": "10.1.1.0",
        "physical": {
          "address": "10.1.1.0",
          "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:b9",
          "macAddressPermanent": "00:00:00:00:00:00",
          "mtu": "9000",
          "netmask": "255.255.240.0",
          "network": "10.1.1.0",
          "upAndRunning": true
        },
        "routes": [],
        "status": "UpAndRunning",
        "symmetricRouteRules": [
          "ip route add 10.1.1.1/20 dev Bond1G src 10.1.2.2
table Bond1G",
          "ip rule add from 10.1.1.1 table Bond1G",
          "ip route add default via 10.1.1.254"
```

```

    ],
    "upAndRunning": true,
    "virtualNetworkTag": "0"
  },
  "Bond1G": {
    "#default": true,
    "address": "10.1.1.0",
    "addressV6": "",
    "auto": true,
    "bond-downdelay": "0",
    "bond-fail_over_mac": "None",
    "bond-miimon": "100",
    "bond-mode": "ActivePassive",
    "bond-primary_reselect": "Failure",
    "bond-slaves": "eth2 eth3",
    "bond-updelay": "200",
    "dns-nameservers": "10.1.1.0, 10.1.1.0",
    "dns-search": "ten.test.company.net., company.net.",
    "family": "inet",
    "gateway": "10.1.1.254",
    "gatewayV6": "",
    "linkSpeed": 1000,
    "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:bd",
    "macAddressPermanent": "00:00:00:00:00:00",
    "method": "static",
    "mtu": "1500",
    "netmask": "255.255.240.0",
    "network": "10.1.1.0",
    "physical": {
      "address": "10.1.1.0",
      "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:bd",
      "macAddressPermanent": "00:00:00:00:00:00",
      "mtu": "1500",
      "netmask": "255.255.240.0",
      "network": "10.1.1.0",
      "upAndRunning": true
    },
    "routes": [],
    "status": "UpAndRunning",
    "symmetricRouteRules": [
      "ip route add 10.1.1.1/20 dev Bond1G src 10.1.2.2
table Bond1G",
      "ip rule add from 10.1.1.1 table Bond1G",
      "ip route add default via 10.1.1.254"
    ],
    "upAndRunning": true,

```



```

        "virtualNetworkTag": "0"
    },
    "eth0": {
        "auto": true,
        "bond-master": "Bond10G",
        "family": "inet",
        "linkSpeed": 10000,
        "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:b9",
        "macAddressPermanent": "c8:1f:66:ee:59:b9",
        "method": "bond",
        "physical": {
            "address": "0.0.0.0",
            "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:b9",
            "macAddressPermanent": "c8:1f:66:ee:59:b9",
            "netmask": "N/A",
            "network": "N/A",
            "upAndRunning": true
        },
        "status": "UpAndRunning",
        "upAndRunning": true
    },
    "eth1": {
        "auto": true,
        "bond-master": "Bond10G",
        "family": "inet",
        "linkSpeed": 10000,
        "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:b9",
        "macAddressPermanent": "c8:1f:66:ee:59:bb",
        "method": "bond",
        "physical": {
            "address": "0.0.0.0",
            "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:b9",
            "macAddressPermanent": "c8:1f:66:ee:59:bb",
            "netmask": "N/A",
            "network": "N/A",
            "upAndRunning": true
        },
        "status": "UpAndRunning",
        "upAndRunning": true
    },
    "eth2": {
        "auto": true,
        "bond-master": "Bond1G",
        "family": "inet",
        "linkSpeed": 1000,
        "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:bd",

```

```

"macAddressPermanent": "c8:1f:66:ee:59:bd",
"method": "bond",
"physical": {
  "address": "0.0.0.0",
  "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:bd",
  "macAddressPermanent": "c8:1f:66:ee:59:bd",
  "netmask": "N/A",
  "network": "N/A",
  "upAndRunning": true
},
"status": "UpAndRunning",
"upAndRunning": true
},
"eth3": {
  "auto": true,
  "bond-master": "Bond1G",
  "family": "inet",
  "linkSpeed": 1000,
  "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:bd",
  "macAddressPermanent": "c8:1f:66:ee:59:bf",
  "method": "bond",
  "physical": {
    "address": "0.0.0.0",
    "macAddress": "c8:1f:66:ee:59:bd",
    "macAddressPermanent": "c8:1f:66:ee:59:bf",
    "netmask": "N/A",
    "network": "N/A",
    "upAndRunning": true
  },
  "status": "UpAndRunning",
  "upAndRunning": true
},
"lo": {
  "auto": true,
  "family": "inet",
  "linkSpeed": 0,
  "macAddress": "00:00:00:00:00:00",
  "macAddressPermanent": "00:00:00:00:00:00",
  "method": "loopback",
  "physical": {
    "address": "0.0.0.0",
    "macAddress": "00:00:00:00:00:00",
    "macAddressPermanent": "00:00:00:00:00:00",
    "netmask": "N/A",
    "network": "N/A",
    "upAndRunning": true
  }
}

```

```

    },
    "status": "UpAndRunning",
    "upAndRunning": true
  }
}
}
}

```

获取节点硬件信息（iSCSI 输出）

这 `GetNodeHardwareInfo` iSCSI 方法返回的响应类似于以下示例。

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "nodeHardwareInfo": {
      "bus": {
        "core_DMI:0200": {
          "description": "Motherboard",
          "physid": "0",
          "product": "0H47HH",
          "serial": "..CN7475141I0271.",
          "vendor": "SolidFire",
          "version": "A07"
        }
      },
      "driveHardware": [
        {
          "canonicalName": "sda",
          "connected": true,
          "dev": 2048,
          "devPath": "/dev/slot0",
          "driveEncryptionCapability": "fips",
          "driveType": "Slice",
          "lifeRemainingPercent": 98,
          "lifetimeReadBytes": 0,
          "lifetimeWriteBytes": 14012129342144,
          "name": "scsi-SATA_SAMSUNG_MZ7GE24S1M9NWAG501251",
          "path": "/dev/sda",
          "pathLink": "/dev/slot0",
          "powerOnHours": 15489,
          "product": "SAMSUNG MZ7GE240HMGR-00003",
          "reallocatedSectors": 0,
          "reserveCapacityPercent": 100,
          "scsiCompatId": "scsi-SATA_SAMSUNG_MZ7GE24S1M9NWAG501251",

```

```

"scsiState": "Running",
"securityAtMaximum": false,
"securityEnabled": true,
"securityFrozen": false,
"securityLocked": false,
"securitySupported": true,
"serial": "S1M9NWAG501251",
"size": 240057409536,
"slot": 0,
"uncorrectableErrors": 0,
"uuid": "789aa05d-e49b-ff4f-f821-f60eed8e43bd",
"vendor": "Samsung",
"version": "EXT1303Q"
},
{
"canonicalName": "sda",
"connected": true,
"dev": 2048,
"devPath": "/dev/slot1",
"driveEncryptionCapability": "fips",
"driveType": "Slice",
"lifeRemainingPercent": 98,
"lifetimeReadBytes": 0,
"lifetimeWriteBytes": 14112129567184,
"name": "scsi-SATA_SAMSUNG_MZ7GE24S1M9NWAG501251",
"path": "/dev/sda",
"pathLink": "/dev/slot0",
"powerOnHours": 15489,
"product": "SAMSUNG MZ7GE240HMGR-00003",
"reallocatedSectors": 0,
"reserveCapacityPercent": 100,
"scsiCompatId": "scsi-SATA_SAMSUNG_MZ7GE24S1M9NWAG501251",
"scsiState": "Running",
"securityAtMaximum": false,
"securityEnabled": true,
"securityFrozen": false,
"securityLocked": false,
"securitySupported": true,
"serial": "S1M9NWAG501252",
"size": 240057409536,
"slot": 0,
"uncorrectableErrors": 0,
"uuid": "789aa05d-e49b-ff4f-f821-f60eed8e43bd",
"vendor": "Samsung",
"version": "EXT1303Q"
}

```

```
}
```

GetNodeHardwareInfo（光纤通道节点的输出）

这 `GetNodeHardwareInfo` 光纤通道节点的方法返回类似于以下示例的响应。

```
{
  "id": null,
  "result": {
    "nodeHardwareInfo": {
      "bus": {
        "core_DMI:0200": {
          "description": "Motherboard",
          "physid": "0",
          "product": "0H47HH",
          "serial": "..CN747513AA0541.",
          "version": "A07"
        },
        "fiber:0_PCI:0000:04:00.0": {
          "businfo": "pci@0000:04:00.0",
          "clock": "33000000",
          "description": "Fibre Channel",
          "physid": "0",
          "product": "ISP8324-based 16Gb Fibre Channel to PCI Express Adapter",
          "vendor": "QLogic Corp.",
          "version": "02",
          "width": "64"
        },
        "fiber:0_PCI:0000:42:00.0": {
          "businfo": "pci@0000:42:00.0",
          "clock": "33000000",
          "description": "Fibre Channel",
          "physid": "0",
          "product": "ISP8324-based 16Gb Fibre Channel to PCI Express Adapter",
          "vendor": "QLogic Corp.",
          "version": "02",
          "width": "64"
        },
        "fiber:1_PCI:0000:04:00.1": {
          "businfo": "pci@0000:04:00.1",
          "clock": "33000000",
          "description": "Fibre Channel",
          "physid": "0.1",
          "product": "ISP8324-based 16Gb Fibre Channel to PCI Express Adapter",
          "vendor": "QLogic Corp.",
```

```

"version": "02",
"width": "64"
},
"fiber:1_PCI:0000:42:00.1": {
"businfo": "pci@0000:42:00.1",
"clock": "330000000",
"description": "Fibre Channel",
"physid": "0.1",
"product": "ISP8324-based 16Gb Fibre Channel to PCI Express Adapter",
"vendor": "QLogic Corp.",
"version": "02",
"width": "64"
}
},
"fans": {
"Fan1A RPM": {
"baseUnit": "RPM",
"threshold": 840,
"value": 3360
},
"Fan1B RPM": {
"baseUnit": "RPM",
"threshold": 840,
"value": 3120
}
},
"fibreChannelPorts": [
{
"firmware": "7.04.00 (d0d5)",
"hbaPort": 1,
"internalPortID": 2,
"model": "QLE2672",
"nPortID": "0x060019",
"nodeID": 6,
"pciSlot": 3,
"serial": "BFE1335E04217",
"speed": "8 Gbit",
"state": "Online",
"switchWwn": "20:01:00:2a:6a:9c:71:01",
"wwnn": "5f:47:ac:c8:30:26:c9:00",
"wwpn": "5f:47:ac:c0:30:26:c9:0a"
},
{
"firmware": "7.04.00 (d0d5)",
"hbaPort": 2,
"internalPortID": 3,

```

```

"model": "QLE2672",
"nPortID": "0xc70019",
"nodeID": 6,
"pciSlot": 3,
"serial": "BFE1335E04217",
"speed": "8 Gbit",
"state": "Online",
"switchWwn": "20:01:00:2a:6a:98:a3:41",
"wwnn": "5f:47:ac:c8:30:26:c9:00",
"wwpn": "5f:47:ac:c0:30:26:c9:0b"
},
{
"firmware": "7.04.00 (d0d5)",
"hbaPort": 1,
"internalPortID": 0,
"model": "QLE2672",
"nPortID": "0xc70017",
"nodeID": 6,
"pciSlot": 2,
"serial": "BFE1341E09515",
"speed": "8 Gbit",
"state": "Online",
"switchWwn": "20:01:00:2a:6a:98:a3:41",
"wwnn": "5f:47:ac:c8:30:26:c9:00",
"wwpn": "5f:47:ac:c0:30:26:c9:08"
},
{
"firmware": "7.04.00 (d0d5)",
"hbaPort": 2,
"internalPortID": 1,
"model": "QLE2672",
"nPortID": "0x060017",
"nodeID": 6,
"pciSlot": 2,
"serial": "BFE1341E09515",
"speed": "8 Gbit",
"state": "Online",
"switchWwn": "20:01:00:2a:6a:9c:71:01",
"wwnn": "5f:47:ac:c8:30:26:c9:00",
"wwpn": "5f:47:ac:c0:30:26:c9:09"
}
],
"memory": {
"firmware_": {
"capacity": "8323072",
"date": "08/29/2013",

```

```

"description": "BIOS",
"physid": "0",
"size": "65536",
"version": "2.0.19"
},
"memory_DMI:1000": {
"description": "System Memory",
"physid": "1000",
"size": "34359738368",
"slot": "System board or motherboard"
}
},
"network": {
"network:0_": {
"description": "Ethernet interface",
"logicalname": "Bond1G",
"physid": "1",
"serial": "c8:1f:66:df:04:da"
},
"network:0_PCI:0000:01:00.0": {
"businfo": "pci@0000:01:00.0",
"capacity": "1000000000",
"clock": "330000000",
"description": "Ethernet interface",
"logicalname": "eth0",
"physid": "0",
"product": "NetXtreme II BCM57800 1/10 Gigabit Ethernet",
"serial": "c8:1f:66:df:04:d6",
"vendor": "Broadcom Corporation",
"version": "10",
"width": "64"
},
"network:0_PCI:0000:41:00.0": {
"businfo": "pci@0000:41:00.0",
"capacity": "1000000000",
"clock": "330000000",
"description": "Ethernet interface",
"logicalname": "eth4",
"physid": "0",
"product": "NetXtreme II BCM57810 10 Gigabit Ethernet",
"serial": "00:0a:f7:41:7a:30",
"vendor": "Broadcom Corporation",
"version": "10",
"width": "64"
},
"network:1_": {

```



```

"description": "Ethernet interface",
"logicalname": "Bond10G",
"physid": "2",
"serial": "c8:1f:66:df:04:d6"
},
"network:1_PCI:0000:01:00.1": {
"businfo": "pci@0000:01:00.1",
"capacity": "1000000000",
"clock": "33000000",
"description": "Ethernet interface",
"logicalname": "eth1",
"physid": "0.1",
"product": "NetXtreme II BCM57800 1/10 Gigabit Ethernet",
"serial": "c8:1f:66:df:04:d8",
"vendor": "Broadcom Corporation",
"version": "10",
"width": "64"
},
"network:1_PCI:0000:41:00.1": {
"businfo": "pci@0000:41:00.1",
"capacity": "1000000000",
"clock": "33000000",
"description": "Ethernet interface",
"logicalname": "eth5",
"physid": "0.1",
"product": "NetXtreme II BCM57810 10 Gigabit Ethernet",
"serial": "00:0a:f7:41:7a:32",
"vendor": "Broadcom Corporation",
"version": "10",
"width": "64"
},
"network:2_PCI:0000:01:00.2": {
"businfo": "pci@0000:01:00.2",
"capacity": "1000000000",
"clock": "33000000",
"description": "Ethernet interface",
"logicalname": "eth2",
"physid": "0.2",
"product": "NetXtreme II BCM57800 1/10 Gigabit Ethernet",
"serial": "c8:1f:66:df:04:da",
"size": "1000000000",
"vendor": "Broadcom Corporation",
"version": "10",
"width": "64"
},
"network:3_PCI:0000:01:00.3": {

```

```

"businfo": "pci@0000:01:00.3",
"capacity": "1000000000",
"clock": "33000000",
"description": "Ethernet interface",
"logicalname": "eth3",
"physid": "0.3",
"product": "NetXtreme II BCM57800 1/10 Gigabit Ethernet",
"serial": "c8:1f:66:df:04:dc",
"size": "1000000000",
"vendor": "Broadcom Corporation",
"version": "10",
"width": "64"
}
},
"networkInterfaces": {
"Bond10G": {
"isConfigured": true,
"isUp": true
},
"Bond1G": {
"isConfigured": true,
"isUp": true
},
"eth0": {
"isConfigured": true,
"isUp": true
},
"eth1": {
"isConfigured": true,
"isUp": true
},
"eth2": {
"isConfigured": true,
"isUp": true
},
"eth3": {
"isConfigured": true,
"isUp": true
},
"eth4": {
"isConfigured": true,
"isUp": true
},
"eth5": {
"isConfigured": true,
"isUp": true
}
}
}

```

```

}
},
"platform": {
  "chassisType": "R620",
  "cpuModel": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 0 @ 2.50GHz",
  "nodeMemoryGB": 32,
  "nodeType": "SFFC"
},
"powerSupplies": {
  "PS1 status": {
    "powerSupplyFailureDetected": false,
    "powerSupplyHasAC": true,
    "powerSupplyPredictiveFailureDetected": false,
    "powerSupplyPresent": true
  },
  "PS2 status": {
    "powerSupplyFailureDetected": false,
    "powerSupplyHasAC": true,
    "powerSupplyPredictiveFailureDetected": false,
    "powerSupplyPresent": true
  }
},
"storage": {
  "storage_PCI:0000:00:1f.2": {
    "businfo": "pci@0000:00:1f.2",
    "clock": "66000000",
    "description": "SATA controller",
    "physid": "1f.2",
    "product": "C600/X79 series chipset 6-Port SATA AHCI Controller",
    "vendor": "Intel Corporation",
    "version": "05",
    "width": "32"
  }
},
"system": {
  "fcn-2_DMI:0100": {
    "description": "Rack Mount Chassis",
    "product": "(SKU=NotProvided;ModelName=)",
    "serial": "HTX1DZ1",
    "width": "64"
  }
},
"temperatures": {
  "Exhaust Temp": {
    "baseUnit": "C",
    "threshold": 70,

```

```

"value": 38
},
"Inlet Temp": {
  "baseUnit": "C",
  "threshold": 42,
  "value": 13
},
"uuid": "4C4C4544-004D-5310-8052-C4C04F335431"
}
}
}
}
}
}

```

获取Nvram信息

这 `GetNvramInfo` 该方法返回类似于以下示例的响应。

```

{
  id: 1,
  result: {
    nvramInfo: {
      details: {
        errors: {
          numOfErrorLogEntries: "0"
        },
        extended: {
          dialogVersion: "4",
          event: [
            {
              name: "flushToFlash",
              time: "2014-02-24 20:30:28",
              value: "0"
            },
            {
              name: "flushToFlash",
              time: "1946-02-06 17:16:42",
              value: "0"
            },
            {
              name: "flushToFlash",
              time: "2014-02-25 00:48:06",
              value: "0"
            }
          ]
        }
      }
    }
  }
}

```

```

        name: "flushToFlash",
        time: "2014-02-25 15:44:07",
        value: "0"
    },
    {
        name: "flushToFlash",
        time: "2014-03-17 17:21:46",
        value: "0"
    },
    {
        name: "flushToFlash",
        time: "2014-03-17 17:59:30",
        value: "0"
    },
    {
        name: "flushToFlash",
        time: "2014-03-17 18:06:27",
        value: "0"
    },
    {
        name: "flushToFlash",
        time: "2014-03-17 21:43:17",
        value: "0"
    },
    {
        name: "excessiveCurrent",
        time: "2014-02-25 00:00:29",
        value: "39"
    },
    {
        name: "excessiveCurrent",
        time: "2014-03-01 00:00:24",
        value: "23"
    }
],
    eventOccurrences: [
        {
            count: "15",
            name: "flushToFlash"
        },
        {
            count: "2",
            name: "excessiveCurrent"
        }
    ],
    initialCapacitance: "6.653 F",
    initialEsr: "0.097 Ohm",

```

```

measurement: [
{
    level_0: " 0",
    level_1: " 112",
    level_2: " 670919",
    level_3: " 455356",
    level_4: " 90215",
    level_5: " 0",
    level_6: " 0",
    level_7: " 0",
    level_8: " 0",
    level_9: " 0",
    name: "enterpriseFlashControllerTemperature",
    recent: "64 C"
},
{
    level_0: " 0",
    level_1: " 27",
    level_2: " 456896",
    level_3: " 717565",
    level_4: " 39422",
    level_5: " 2692",
    level_6: " 0",
    level_7: " 0",
    level_8: " 0",
    level_9: " 0",
    name: "capacitor1And2Temperature",
    recent: "28.64 C"
},
{
    level_0: " 0",
    level_1: " 2080",
    level_2: " 907196",
    level_3: " 280178",
    level_4: " 26539",
    level_5: " 609",
    level_6: " 0",
    level_7: " 0",
    level_8: " 0",
    level_9: " 0",
    name: "capacitor3And4Temperature",
    recent: "28.60 C"
},
{
    errorPeriod: {
        duration: "24",

```

```

        startTime: "2014-02-06 00:23:54",
        worst: "8"
    },
    level_0: " 0",
    level_1: " 839",
    level_2: " 272794",
    level_3: " 404758",
    level_4: " 35216",
    level_5: " 377818",
    level_6: " 103891",
    level_7: " 21274",
    level_8: " 12",
    level_9: " 0",
    name: "rearVentAmbientTemperature",
    recent: "46.82 C"
},
{
    level_0: " 0",
    level_1: " 742749",
    level_2: " 460016",
    level_3: " 13837",
    level_4: " 0",
    level_5: " 0",
    level_6: " 0",
    level_7: " 0",
    level_8: " 0",
    level_9: " 0",
    name: "rms200BoardTemperature",
    recent: "50.62 C"
},
{
    name: "voltageOfCapacitor1",
    recent: "2.308 V"
},
{
    name: "voltageOfCapacitor2",
    recent: "2.305 V"},
{
    name: "voltageOfCapacitor3",
    recent: "2.314 V"
},
{
    name: "voltageOfCapacitor4",
    recent: "2.307 V"
},
{

```

```

        level_0: " 175052",
        level_1: " 51173",
        level_2: " 435788",
        level_3: " 12766",
        level_4: " 4",
        level_5: " 6",
        level_6: " 541813",
        level_7: " 0",
        level_8: " 0",
        level_9: " 0",
        name: "capacitorPackVoltage",
        recent: "9.233 V"
    },
    {
        level_0: " 0",
        level_1: " 0",
        level_2: " 0",
        level_3: " 0",
        level_4: " 0",
        level_5: " 0",
        level_6: " 4",
        level_7: " 1",
        level_8: " 4",
        level_9: " 6",
        name: "capacitorPackVoltageAtEndOfFlushToFlash",
        recent: "5.605 V"
    },
    {
        name: "currentDerivedFromV3V4",
        recent: "0.000 A"
    },
    {
        level_0: " 7",
        level_1: " 4",
        level_2: " 3",
        level_3: " 1",
        level_4: " 0",
        level_5: " 0",
        level_6: " 0",
        level_7: " 0",
        level_8: " 0",
        level_9: " 0",
        name: "derivedEnergy",
        recent: "175 Joules"
    },
    {

```



```

        level_0: " 0",
        level_1: " 0",
        level_2: " 0",
        level_3: " 0",
        level_4: " 0",
        level_5: " 0",
        level_6: " 0",
        level_7: " 17",
        level_8: " 19",
        level_9: " 7",
        name: "derivedCapacitanceOfThePack",
        recent: "5.959 F"
    },
    {
        level_0: " 0",
        level_1: " 43",
        level_2: " 0",
        level_3: " 0",
        level_4: " 0",
        level_5: " 0",
        level_6: " 0",
        level_7: " 0",
        level_8: " 0",
        level_9: " 0",
        name: "derivedEsrOfCapacitorPack",
        recent: "0.104 Ohm"
    },
    {
        level_0: " 0",
        level_1: " 0",
        level_2: " 0",
        level_3: " 0",
        level_4: " 15",
        level_5: " 0",
        level_6: " 0",
        level_7: " 0",
        level_8: " 0",
        level_9: " 0",
        name: "timeToRunFlushToFlash",
        recent: "22.40 Seconds"
    },
    {
        level_0: " 0",
        level_1: " 0",
        level_2: " 7",
        level_3: " 0",

```

```

        level_4: " 0",
        level_5: " 0",
        level_6: " 0",
        level_7: " 0",
        level_8: " 0",
        level_9: " 0",
        name: "timeToRunRestore",
        recent: "20.44 Seconds"
    },
    {
        level_0: " 0",
        level_1: " 1",
        level_2: " 3",
        level_3: " 2",
        level_4: " 0",
        level_5: " 0",
        level_6: " 0",
        level_7: " 0",
        level_8: " 0",
        level_9: " 1",
        name: "timeToChargeCapacitors",
        recent: "48 Seconds"
    },
    {
        level_0: " 448586",
        level_1: " 2998",
        level_2: " 0",
        level_3: " 0",
        level_4: " 0",
        level_5: " 0",
        level_6: " 0",
        level_7: " 0",
        level_8: " 0",
        level_9: " 0",
        name: "correctableBitsInErrorOnReadingAPage"
    },
    {
        level_0: " 2998",
        level_1: " 0",
        level_2: " 0",
        level_3: " 0",
        level_4: " 0",
        level_5: " 0",
        level_6: " 0",
        level_7: " 0",
        level_8: " 0",

```

```

        level_9: " 0",
        name:
"correctableBitsInErrorOnReadingTheWorstBchRegionOfAPage"
    },
    {
        level_0: " 0",
        level_1: " 37",
        level_2: " 280274",
        level_3: " 422999",
        level_4: " 245814",
        level_5: " 242470",
        level_6: " 24447",
        level_7: " 561",
        level_8: " 0",
        level_9: " 0",
        name: "fanInletAmbientTemperature",
        recent: "41.74 C"
    }
],

    predictedCapacitanceDepletion: "504328 uF",
    smartCounters: [
    {
        name: "numberOf512ByteBlocksReadFromDdr",
        value: "218284648"
    },
    {
        name: "numberOf512ByteBlocksWrittenToDdr",
        value: "12031567354"
    },
    {
        name: "numberOfHostReadCommands",
        value: "5366315"
    },
    {
        name: "numberOfHostWriteCommands",
        value: "1266099334"
    },
    {
        name: "controllerBusyTimeMinutes",
        value: "0"
    },
    {
        name: "numberOfPowerCycles",
        value: "13"
    },
    {

```

```

        name: "powerOnHours",
        value: "1009"
    },
    {
        name: "unsafeShutdowns",
        value: "5"
    },
    {
        name: "mediaErrors",
        value: "0"
    },
    {
        name: "numberOfErrorLogs",
        value: "2"
    }
],
    snapshotTime: "2014-03-20 16:43:49"
},
firmware: {
    activeSlotNumber: "2",
    slot1Version: "1e5817bc",
    slot2Version: "1e0d70ac",
    slot3Version: "1e5817bc",
    slot4Version: "1e5817bc"
},
smart: {
    availableSpace: "0%",
    availableSpaceThreshold: "0%",
    controllerBusyTimeMinutes: "0",
    criticalErrorVector: "0x0",
    mediaErrors: "0",
    numberOf512ByteBlocksRead: "218284648",
    numberOf512ByteBlocksWritten: "12031567354",
    numberOfErrorInfoLogs: "2",
    numberOfHostReadCommands: "5366315",
    numberOfHostWriteCommands: "1266099334",
    numberOfPowerCycles: "13",
    powerOnHours: "1009",
    temperature: "323 Kelvin",
    unsafeShutdowns: "5"
}
},
status: "Warning",
statusInfo: {
    warning: [
        "excessiveCurrent (2x)"
    ]
}

```

```

    ]
  },
  type: "RMS-200"
}
}
}

```

ListActiveNodes

这 `ListActiveNodes` 该方法返回类似于以下示例的响应。

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "nodes": [
      {
        "associatedFServiceID": 0,
        "associatedMasterServiceID": 1,
        "attributes": {},
        "cip": "172.27.21.23",
        "cipi": "Bond10G",
        "fibreChannelTargetPortGroup": null,
        "mip": "172.27.1.23",
        "mipi": "Bond1G",
        "name": "PSN-1-23",
        "nodeID": 1,
        "platformInfo": {
          "chassisType": "R620",
          "cpuModel": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 0 @
2.50GHz",
          "nodeMemoryGB": 72,
          "nodeType": "SF3010"
        },
        "sip": "172.27.21.23",
        "sipi": "Bond10G",
        "softwareVersion": "9.0.0.1298",
        "uuid": "4C4C4544-0056-3810-804E-B5C04F4C5631",
        "virtualNetworks": [
          {
            "address": "10.1.2.4",
            "virtualNetworkID": 1
          },
          {
            "address": "10.2.2.10",
            "virtualNetworkID": 2
          }
        ]
      }
    ]
  }
}

```

```

    }
  ]
},
{
  "associatedFServiceID": 0,
  "associatedMasterServiceID": 4,
  "attributes": {},
  "cip": "172.27.21.24",
  "cipi": "Bond10G",
  "fibreChannelTargetPortGroup": null,
  "mip": "172.27.1.24",
  "mipi": "Bond1G",
  "name": "PSN-1-24",
  "nodeID": 2,
  "platformInfo": {
    "chassisType": "R620",
    "cpuModel": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 0 @
2.50GHz",
    "nodeMemoryGB": 72,
    "nodeType": "SF3010"
  },
  "sip": "172.27.21.24",
  "sipi": "Bond10G",
  "softwareVersion": "9.0.0.1298",
  "uuid": "4C4C4544-0042-4210-804E-C3C04F4C5631",
  "virtualNetworks": [
    {
      "address": "10.1.2.5",
      "virtualNetworkID": 1
    },
    {
      "address": "10.2.2.11",
      "virtualNetworkID": 2
    }
  ]
},
{
  "associatedFServiceID": 0,
  "associatedMasterServiceID": 2,
  "attributes": {},
  "cip": "172.27.21.25",
  "cipi": "Bond10G",
  "fibreChannelTargetPortGroup": null,
  "mip": "172.27.1.25",
  "mipi": "Bond1G",
  "name": "PSN-1-25",

```

```

2.50GHz",
    "nodeID": 3,
    "platformInfo": {
        "chassisType": "R620",
        "cpuModel": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 0 @
2.50GHz",
        "nodeMemoryGB": 72,
        "nodeType": "SF3010"
    },
    "sip": "172.27.21.25",
    "sipi": "Bond10G",
    "softwareVersion": "9.0.0.1298",
    "uuid": "4C4C4544-0053-4210-8051-C6C04F515631",
    "virtualNetworks": [
        {
            "address": "10.1.2.6",
            "virtualNetworkID": 1
        },
        {
            "address": "10.2.2.12",
            "virtualNetworkID": 2
        }
    ]
},
{
    "associatedFServiceID": 0,
    "associatedMasterServiceID": 3,
    "attributes": {},
    "cip": "172.27.21.26",
    "cipi": "Bond10G",
    "fibreChannelTargetPortGroup": null,
    "mip": "172.27.1.26",
    "mipi": "Bond1G",
    "name": "PSN-1-26",
    "nodeID": 4,
    "platformInfo": {
        "chassisType": "R620",
        "cpuModel": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2640 0 @
2.50GHz",
        "nodeMemoryGB": 72,
        "nodeType": "SF3010"
    },
    "sip": "172.27.21.26",
    "sipi": "Bond10G",
    "softwareVersion": "9.0.0.1298",
    "uuid": "4C4C4544-0056-3810-804E-B4C04F4C5631",
    "virtualNetworks": [

```

```

        {
            "address": "10.1.2.7",
            "virtualNetworkID": 1
        },
        {
            "address": "10.2.2.13",
            "virtualNetworkID": 2
        }
    ]
}
]
}
}

```

列出活动卷

这 `ListActiveVolumes` 该方法返回类似于以下示例的响应。

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "volumes": [
      {
        "access": "readWrite",
        "accountID": 1,
        "attributes": {},
        "blockSize": 4096,
        "createTime": "2016-06-23T14:19:12Z",
        "deleteTime": "",
        "enable512e": false,
        "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:0oto.hulkdemo1.1",
        "name": "HulkDemo1",
        "purgeTime": "",
        "qos": {
          "burstIOPS": 1500,
          "burstTime": 60,
          "curve": {
            "4096": 100,
            "8192": 160,
            "16384": 270,
            "32768": 500,
            "65536": 1000,
            "131072": 1950,
            "262144": 3900,
            "524288": 7600,

```



```

        "1048576": 15000
    },
    "maxIOPS": 1000,
    "minIOPS": 100
},
"scsiEUIDeviceID": "306f746f000000001f47acc0100000000",
"scsiNAADeviceID": "6f47acc1000000000306f746f00000001",
"sliceCount": 1,
"status": "active",
"totalSize": 53687091200,
"virtualVolumeID": null,
"volumeAccessGroups": [
    1
],
"volumeID": 1,
"volumePairs": []
},
{
    "access": "readWrite",
    "accountID": 1,
    "attributes": {},
    "blockSize": 4096,
    "createTime": "2016-06-23T14:19:14Z",
    "deleteTime": "",
    "enable512e": false,
    "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:0oto.hulkdemo6.6",
    "name": "HulkDemo6",
    "purgeTime": "",
    "qos": {
        "burstIOPS": 1500,
        "burstTime": 60,
        "curve": {
            "4096": 100,
            "8192": 160,
            "16384": 270,
            "32768": 500,
            "65536": 1000,
            "131072": 1950,
            "262144": 3900,
            "524288": 7600,
            "1048576": 15000
        },
        "maxIOPS": 1000,
        "minIOPS": 100
    },
    "scsiEUIDeviceID": "306f746f000000006f47acc0100000000",

```

```

        "scsiNAADeviceID": "6f47acc100000000306f746f00000006",
        "sliceCount": 1,
        "status": "active",
        "totalSize": 53687091200,
        "virtualVolumeID": null,
        "volumeAccessGroups": [
            1
        ],
        "volumeID": 6,
        "volumePairs": []
    },
    {
        "access": "readWrite",
        "accountID": 1,
        "attributes": {},
        "blockSize": 4096,
        "createTime": "2016-06-23T14:19:14Z",
        "deleteTime": "",
        "enable512e": false,
        "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:0oto.hulkdemo7.7",
        "name": "HulkDemo7",
        "purgeTime": "",
        "qos": {
            "burstIOPS": 1500,
            "burstTime": 60,
            "curve": {
                "4096": 100,
                "8192": 160,
                "16384": 270,
                "32768": 500,
                "65536": 1000,
                "131072": 1950,
                "262144": 3900,
                "524288": 7600,
                "1048576": 15000
            },
            "maxIOPS": 1000,
            "minIOPS": 100
        },
        "scsiEUIDeviceID": "306f746f000000007f47acc0100000000",
        "scsiNAADeviceID": "6f47acc100000000306f746f00000007",
        "sliceCount": 1,
        "status": "active",
        "totalSize": 53687091200,
        "virtualVolumeID": null,
        "volumeAccessGroups": [

```

```

        1
    ],
    "volumeID": 7,
    "volumePairs": []
},
{
    "access": "readWrite",
    "accountID": 1,
    "attributes": {},
    "blockSize": 4096,
    "createTime": "2016-06-23T14:19:15Z",
    "deleteTime": "",
    "enable512e": false,
    "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:0oto.hulkdemo8.8",
    "name": "HulkDemo8",
    "purgeTime": "",
    "qos": {
        "burstIOPS": 1500,
        "burstTime": 60,
        "curve": {
            "4096": 100,
            "8192": 160,
            "16384": 270,
            "32768": 500,
            "65536": 1000,
            "131072": 1950,
            "262144": 3900,
            "524288": 7600,
            "1048576": 15000
        },
        "maxIOPS": 1000,
        "minIOPS": 100
    },
    "scsiEUIDeviceID": "306f746f000000008f47acc01000000000",
    "scsiNAADeviceID": "6f47acc1000000000306f746f000000008",
    "sliceCount": 1,
    "status": "active",
    "totalSize": 53687091200,
    "virtualVolumeID": null,
    "volumeAccessGroups": [
        1
    ],
    "volumeID": 8,
    "volumePairs": []
},
{

```

```

    "access": "readWrite",
    "accountID": 1,
    "attributes": {},
    "blockSize": 4096,
    "createTime": "2016-06-23T14:19:15Z",
    "deleteTime": "",
    "enable512e": false,
    "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:0oto.hulkdemo9.9",
    "name": "HulkDemo9",
    "purgeTime": "",
    "qos": {
      "burstIOPS": 1500,
      "burstTime": 60,
      "curve": {
        "4096": 100,
        "8192": 160,
        "16384": 270,
        "32768": 500,
        "65536": 1000,
        "131072": 1950,
        "262144": 3900,
        "524288": 7600,
        "1048576": 15000
      },
      "maxIOPS": 1000,
      "minIOPS": 100
    },
    "scsiEUIDeviceID": "306f746f00000009f47acc0100000000",
    "scsiNAADeviceID": "6f47acc100000000306f746f00000009",
    "sliceCount": 1,
    "status": "active",
    "totalSize": 53687091200,
    "virtualVolumeID": null,
    "volumeAccessGroups": [
      1
    ],
    "volumeID": 9,
    "volumePairs": []
  },
  {
    "access": "readWrite",
    "accountID": 1,
    "attributes": {},
    "blockSize": 4096,
    "createTime": "2016-06-23T14:19:16Z",
    "deleteTime": "",

```

```

    "enable512e": false,
    "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:0oto.hulkdemo12.12",
    "name": "HulkDemo12",
    "purgeTime": "",
    "qos": {
        "burstIOPS": 1500,
        "burstTime": 60,
        "curve": {
            "4096": 100,
            "8192": 160,
            "16384": 270,
            "32768": 500,
            "65536": 1000,
            "131072": 1950,
            "262144": 3900,
            "524288": 7600,
            "1048576": 15000
        },
        "maxIOPS": 1000,
        "minIOPS": 100
    },
    "scsiEUIDeviceID": "306f746f00000000cf47acc0100000000",
    "scsiNAADeviceID": "6f47acc1000000000306f746f0000000c",
    "sliceCount": 1,
    "status": "active",
    "totalSize": 53687091200,
    "virtualVolumeID": null,
    "volumeAccessGroups": [
        1
    ],
    "volumeID": 12,
    "volumePairs": []
},
{
    "access": "readWrite",
    "accountID": 1,
    "attributes": {},
    "blockSize": 4096,
    "createTime": "2016-06-23T14:19:18Z",
    "deleteTime": "",
    "enable512e": false,
    "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:0oto.hulkdemo16.16",
    "name": "HulkDemo16",
    "purgeTime": "",
    "qos": {
        "burstIOPS": 1500,

```

```

        "burstTime": 60,
        "curve": {
            "4096": 100,
            "8192": 160,
            "16384": 270,
            "32768": 500,
            "65536": 1000,
            "131072": 1950,
            "262144": 3900,
            "524288": 7600,
            "1048576": 15000
        },
        "maxIOPS": 1000,
        "minIOPS": 100
    },
    "scsiEUIDeviceID": "306f746f000000010f47acc0100000000",
    "scsiNAADeviceID": "6f47acc1000000000306f746f000000010",
    "sliceCount": 1,
    "status": "active",
    "totalSize": 53687091200,
    "virtualVolumeID": null,
    "volumeAccessGroups": [
        1
    ],
    "volumeID": 16,
    "volumePairs": []
},
{
    "access": "readWrite",
    "accountID": 1,
    "attributes": {},
    "blockSize": 4096,
    "createTime": "2016-06-23T14:19:18Z",
    "deleteTime": "",
    "enable512e": false,
    "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:0oto.hulkdemo17.17",
    "name": "HulkDemo17",
    "purgeTime": "",
    "qos": {
        "burstIOPS": 1500,
        "burstTime": 60,
        "curve": {
            "4096": 100,
            "8192": 160,
            "16384": 270,
            "32768": 500,

```

```

        "65536": 1000,
        "131072": 1950,
        "262144": 3900,
        "524288": 7600,
        "1048576": 15000
    },
    "maxIOPS": 1000,
    "minIOPS": 100
},
"scsiEUIDeviceID": "306f746f000000011f47acc01000000000",
"scsiNAADeviceID": "6f47acc1000000000306f746f000000011",
"sliceCount": 1,
"status": "active",
"totalSize": 53687091200,
"virtualVolumeID": null,
"volumeAccessGroups": [
    1
],
"volumeID": 17,
"volumePairs": []
},
{
    "access": "readWrite",
    "accountID": 1,
    "attributes": {},
    "blockSize": 4096,
    "createTime": "2016-06-23T14:19:18Z",
    "deleteTime": "",
    "enable512e": false,
    "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:0oto.hulkdemo18.18",
    "name": "HulkDemo18",
    "purgeTime": "",
    "qos": {
        "burstIOPS": 1500,
        "burstTime": 60,
        "curve": {
            "4096": 100,
            "8192": 160,
            "16384": 270,
            "32768": 500,
            "65536": 1000,
            "131072": 1950,
            "262144": 3900,
            "524288": 7600,
            "1048576": 15000
        }
    }
},

```

```

        "maxIOPS": 1000,
        "minIOPS": 100
    },
    "scsiEUIDeviceID": "306f746f000000012f47acc01000000000",
    "scsiNAADeviceID": "6f47acc1000000000306f746f000000012",
    "sliceCount": 1,
    "status": "active",
    "totalSize": 53687091200,
    "virtualVolumeID": null,
    "volumeAccessGroups": [
        1
    ],
    "volumeID": 18,
    "volumePairs": []
},
{
    "access": "readWrite",
    "accountID": 1,
    "attributes": {},
    "blockSize": 4096,
    "createTime": "2016-06-24T15:21:59Z",
    "deleteTime": "",
    "enable512e": true,
    "iqn": "iqn.2010-01.com.solidfire:0oto.bk.24",
    "name": "BK",
    "purgeTime": "",
    "qos": {
        "burstIOPS": 15000,
        "burstTime": 60,
        "curve": {
            "4096": 100,
            "8192": 160,
            "16384": 270,
            "32768": 500,
            "65536": 1000,
            "131072": 1950,
            "262144": 3900,
            "524288": 7600,
            "1048576": 15000
        },
        "maxIOPS": 15000,
        "minIOPS": 50
    },
    "scsiEUIDeviceID": "306f746f000000018f47acc01000000000",
    "scsiNAADeviceID": "6f47acc1000000000306f746f000000018",
    "sliceCount": 1,

```



```

        "status": "active",
        "totalSize": 10737418240,
        "virtualVolumeID": null,
        "volumeAccessGroups": [],
        "volumeID": 24,
        "volumePairs": [
            {
                "clusterPairID": 2,
                "remoteReplication": {
                    "mode": "Async",
                    "pauseLimit": 3145728000,
                    "remoteServiceID": 14,
                    "resumeDetails": "",
                    "snapshotReplication": {
                        "state": "Idle",
                        "stateDetails": ""
                    },
                    "state": "Active",
                    "stateDetails": ""
                },
                "remoteSliceID": 8,
                "remoteVolumeID": 8,
                "remoteVolumeName": "PairingDoc",
                "volumePairUUID": "229fcbf3-2d35-4625-865a-
d04bb9455cef"
            }
        ]
    }
}

```

测试硬件配置

这 `TestHardwareConfig` 该方法返回类似于以下示例的响应。

```

{
  "id": 1,
  "result": {
    "nodes": [
      {
        "nodeID": 1,
        "result": {
          "details": {
            "BIOS_REVISION": {

```

```

        "Passed": true,
        "actual": "2.0",
        "comparator": ">=",
        "expected": "1.0.0.0"
    },
    "BIOS_VENDOR": {
        "Passed": true,
        "actual": "SolidFire",
        "comparator": "==",
        "expected": "SolidFire"
    },
    "BIOS_VERSION": {
        "Passed": true,
        "actual": "2.0.19",
        "comparator": ">=",
        "expected": "2.0.19"
    },
    "CPU_CORES_00": {
        "Passed": true,
        "actual": "6",
        "comparator": "==",
        "expected": "6"
    },
    "CPU_CORES_01": {
        "Passed": true,
        "actual": "6",
        "comparator": "==",
        "expected": "6"
    },
    "CPU_CORES_ENABLED_00": {
        "Passed": true,
        "actual": "6",
        "comparator": "==",
        "expected": "6"
    },
    "CPU_CORES_ENABLED_01": {
        "Passed": true,
        "actual": "6",
        "comparator": "==",
        "expected": "6"
    },
    "CPU_MODEL_00": {
        "Passed": true,
        "actual": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 v2 @
2.10GHz",
        "comparator": "==",

```

```

2.10GHz"
    },
    "CPU_MODEL_01": {
        "Passed": true,
        "actual": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 v2 @
2.10GHz",
        "comparator": "==",
        "expected": "Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 v2 @
2.10GHz"
    },
    "CPU_THREADS_00": {
        "Passed": true,
        "actual": "12",
        "comparator": "==",
        "expected": "12"
    },
    "CPU_THREADS_01": {
        "Passed": true,
        "actual": "12",
        "comparator": "==",
        "expected": "12"
    },
    "CPU_THREADS_ENABLED": {
        "Passed": true,
        "actual": "24",
        "comparator": "==",
        "expected": "24"
    },
    "IDRAC_VERSION": {
        "Passed": true,
        "actual": "2.41.40.40",
        "comparator": ">=",
        "expected": "1.06.06"
    },
    "MEMORY_GB": {
        "Passed": true,
        "actual": "64",
        "comparator": ">=",
        "expected": "64"
    },
    "MEMORY_MHZ_00": {
        "Passed": true,
        "actual": "1600",
        "comparator": ">=",
        "expected": "1333"
    }
}

```

```

},
"MEMORY_MHZ_01": {
    "Passed": true,
    "actual": "1600",
    "comparator": ">=",
    "expected": "1333"
},
"MEMORY_MHZ_02": {
    "Passed": true,
    "actual": "1600",
    "comparator": ">=",
    "expected": "1333"
},
"MEMORY_MHZ_03": {
    "Passed": true,
    "actual": "1600",
    "comparator": ">=",
    "expected": "1333"
},
"MEMORY_MHZ_04": {
    "Passed": true,
    "actual": "1600",
    "comparator": ">=",
    "expected": "1333"
},
"MEMORY_MHZ_05": {
    "Passed": true,
    "actual": "1600",
    "comparator": ">=",
    "expected": "1333"
},
"MEMORY_MHZ_06": {
    "Passed": true,
    "actual": "1600",
    "comparator": ">=",
    "expected": "1333"
},
"MEMORY_MHZ_07": {
    "Passed": true,
    "actual": "1600",
    "comparator": ">=",
    "expected": "1333"
},
"MPTSAS_BIOS_VERSION": {
    "Passed": true,
    "actual": "07.24.01.00",

```

```

        "comparator": "ANY",
        "expected": "7.25.0.0"
    },
    "MPTSAS_FIRMWARE_VERSION": {
        "Passed": true,
        "actual": "13.00.57.00",
        "comparator": "==",
        "expected": "13.0.57.0"
    },
    "NETWORK_DRIVER_ETH0": {
        "Passed": true,
        "actual": "bnx2x",
        "comparator": "==",
        "expected": "bnx2x"
    },
    "NETWORK_DRIVER_ETH1": {
        "Passed": true,
        "actual": "bnx2x",
        "comparator": "==",
        "expected": "bnx2x"
    },
    "NETWORK_DRIVER_ETH2": {
        "Passed": true,
        "actual": "bnx2x",
        "comparator": "==",
        "expected": "bnx2x"
    },
    "NETWORK_DRIVER_ETH3": {
        "Passed": true,
        "actual": "bnx2x",
        "comparator": "==",
        "expected": "bnx2x"
    },
    "NETWORK_FIRMWARE_VERSION_ETH0": {
        "Passed": true,
        "actual": "7.10.18-solidfire-5f3ccbc781d53",
        "comparator": "==",
        "expected": "7.10.18-solidfire-5f3ccbc781d53"
    },
    "NETWORK_FIRMWARE_VERSION_ETH1": {
        "Passed": true,
        "actual": "7.10.18-solidfire-5f3ccbc781d53",
        "comparator": "==",
        "expected": "7.10.18-solidfire-5f3ccbc781d53"
    },
    "NETWORK_FIRMWARE_VERSION_ETH2": {

```

```

        "Passed": true,
        "actual": "7.10.18-solidfire-5f3ccbc781d53",
        "comparator": "==",
        "expected": "7.10.18-solidfire-5f3ccbc781d53"
    },
    "NETWORK_FIRMWARE_VERSION_ETH3": {
        "Passed": true,
        "actual": "7.10.18-solidfire-5f3ccbc781d53",
        "comparator": "==",
        "expected": "7.10.18-solidfire-5f3ccbc781d53"
    },
    "NUM_CPU": {
        "Passed": true,
        "actual": "2",
        "comparator": "==",
        "expected": "2"
    },
    "Parse failure in /var/log/sf-bios.info": {
        "Passed": true,
        "actual": "false",
        "comparator": "==",
        "expected": "false"
    }
},
"duration": "00:00:00.195067",
"result": "Passed"
}
]
}
}

```

NetApp Element vCenter Server 插件

NetApp Element vCenter Server 插件为 VMware vSphere 界面提供了一个插件，以便您可以管理和监控运行 NetApp Element 软件的存储集群。

要了解有关 vCenter Server 的 Element 插件的信息，请参阅 ["NetApp Element vCenter Server 插件文档"](#)。

了解更多信息

- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)

使用SolidFire Active IQ监控存储

"SolidFire Active IQ"是一个基于网络的工具，提供集群范围数据的持续更新历史视图。您可以针对特定事件、阈值或指标设置警报。SolidFire Active IQ使您能够监控系统性能和容量，并随时了解集群运行状况。

您可以在SolidFire Active IQ中找到有关您系统的以下信息：

- 节点数量及节点状态：正常、离线或故障
- CPU、内存使用情况和节点限速的图形化表示
- 节点详细信息，例如序列号、机箱插槽位置、型号以及存储节点上运行的NetApp Element软件版本。
- 虚拟机相关的 CPU 和存储信息

要了解有关SolidFire Active IQ 的信息，请参阅 ["SolidFire Active IQ文档"](#)。

了解更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- [NetApp支持网站](#) > [Active IQ工具](#)

与管理节点交互

管理节点概览

您可以使用管理节点 (mNode) 来使用系统服务、管理集群资产和设置、运行系统测试和实用程序、配置Active IQ以进行系统监控，以及启用NetApp支持访问权限以进行故障排除。



最佳实践是，只将一个管理节点与一个 VMware vCenter 实例关联，并避免在多个管理节点中定义相同的存储和计算资源或 vCenter 实例。

对于运行 Element 软件版本 11.3 或更高版本的集群，您可以使用以下两个界面之一来操作管理节点：

- 通过管理节点用户界面(`https://[mNode IP]:442`您可以更改网络和集群设置、运行系统测试或使用系统实用程序。
- 内置 REST API 用户界面([https://\[mNode IP\]/mnode](https://[mNode IP]/mnode))，您可以运行或了解与管理节点服务相关的 API，包括代理服务器配置、服务级别更新或资产管理。

安装或恢复管理节点：

- ["安装管理节点"](#)
- ["配置存储网络接口控制器 \(NIC\) "](#)
- ["恢复管理节点"](#)

访问管理节点：

- ["访问管理节点（用户界面或 REST API）"](#)

更改默认 SSL 证书：

- ["更改管理节点默认 SSL 证书"](#)

使用管理节点用户界面执行任务：

- ["管理节点 UI 概览"](#)

使用管理节点 REST API 执行任务：

- ["管理节点 REST API UI 概览"](#)

禁用或启用远程 SSH 功能，或者与NetApp支持团队建立远程支持隧道会话，以帮助您进行故障排除：

- ["使用 SSH 访问存储节点进行基本故障排除"](#)
 - ["启用远程NetApp支持连接"](#)
 - ["管理管理节点上的 SSH 功能"](#)

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

安装或恢复管理节点

安装管理节点

您可以手动安装运行NetApp Element软件的集群的管理节点，并使用适合您配置的镜像。

此手动过程适用于未使用NetApp部署引擎进行管理节点安装的SolidFire全闪存存储管理员。

开始之前

- 您的集群版本正在运行NetApp Element软件 11.3 或更高版本。
- 您的安装使用 IPv4。管理节点 11.3 不支持 IPv6。



如果您需要 IPv6 支持，可以使用管理节点 11.1。

- 您有权从NetApp支持网站下载软件。
- 您已确定适用于您平台的管理节点镜像类型：

平台	安装映像类型
Microsoft Hyper-V	.iso
KVM	.iso
VMware vSphere	.iso、.ova
Citrix XenServer	.iso
OpenStack	.iso

- （管理节点 12.0 及更高版本，带代理服务器）在配置代理服务器之前，您已将NetApp Hybrid Cloud Control 更新到管理服务版本 2.16。

关于此任务

Element 12.2 管理节点是一个可选升级。现有部署不需要此功能。

在执行此步骤之前，您应该了解以下内容：["持续性卷"](#)以及你是否想使用它们。持久卷是可选的，但建议用于在虚拟机 (VM) 丢失时恢复管理节点配置数据。

步骤 1：下载 ISO 或 OVA 文件并部署虚拟机

从NetApp支持网站下载相应的 ISO 或 OVA 文件，然后安装虚拟机。

步骤

1. 从此处下载用于安装的 OVA 或 ISO 文件。["Element 软件"](#) NetApp支持网站上的页面。
 - a. 选择“下载最新版本”并接受最终用户许可协议。
 - b. 选择要下载的管理节点镜像。

2. 如果您下载了OVA文件，请按照以下步骤操作：

- a. 部署 OVA 文件。
- b. 如果您的存储集群与管理节点 (eth0) 位于不同的子网中，并且您想要使用持久卷，请向存储子网上的虚拟机添加第二个网络接口控制器 (NIC)（例如 eth1），或者确保管理网络可以路由到存储网络。

3. 如果您下载了 ISO 文件，请按照以下步骤操作：

a. 使用以下配置，从虚拟机管理程序创建一个新的 64 位虚拟机：

- 六个虚拟CPU
- 24 GB 内存
- 存储适配器类型设置为 LSI Logic 并行适配器



您的管理节点的默认设置可能是 LSI Logic SAS。在“新建虚拟机”窗口中，选择“自定义硬件”>“虚拟硬件”，验证存储适配器配置。如有需要，请将 LSI Logic SAS 更改为 **LSI Logic Parallel**。

- 400GB 虚拟磁盘，精简配置
- 一个具有互联网接入和存储 MVIP 访问权限的虚拟网络接口。
- （可选）一个具有对存储集群的管理网络访问权限的虚拟网络接口。如果您的存储集群与管理节点 (eth0) 位于不同的子网中，并且您想要使用持久卷，请向存储子网上的虚拟机添加第二个网络接口控制器 (NIC) (eth1)，或者确保管理网络可以路由到存储网络。



请勿在后续步骤指示启动虚拟机之前启动虚拟机。

b. 将 ISO 文件附加到虚拟机，然后从 .iso 安装镜像启动。



使用该镜像安装管理节点可能会导致启动画面出现前有 30 秒的延迟。

4. 安装完成后，启动管理节点的虚拟机。

步骤 2：创建管理节点 **admin** 并配置网络

虚拟机安装完成后，创建管理节点管理员用户并配置管理节点网络。

步骤

1. 使用终端用户界面 (TUI) 创建管理节点管理员用户。



要浏览菜单选项，请按向上或向下箭头键。按 Tab 键可在按钮之间切换。要从按钮切换到字段，请按 Tab 键。要在不同字段之间切换，请按向上或向下箭头键。

2. 如果网络上存在动态主机配置协议 (DHCP) 服务器，其分配的 IP 地址的最大传输单元 (MTU) 小于 1500 字节，则必须执行以下步骤：

- a. 暂时将管理节点放置在没有 DHCP 的 vSphere 网络上，例如 iSCSI 网络。
- b. 重启虚拟机或重启虚拟机网络。
- c. 使用 TUI，在管理网络上配置正确的 IP 地址，MTU 大于或等于 1500 字节。

d. 重新为虚拟机分配正确的虚拟机网络。



如果 DHCP 服务器分配的 IP 地址的 MTU 小于 1500 字节，则可能会阻止您配置管理节点网络或使用管理节点 UI。

3. 配置管理节点网络 (eth0) 。



如果需要额外的网卡来隔离存储流量，请参阅有关配置另一个网卡的说明：["配置存储网络接口控制器 \(NIC\) "](#)。

步骤 3：配置时间同步

在设置管理节点之前，同步管理节点和存储集群之间的时间。

步骤

1. 使用 NTP 验证管理节点和存储集群之间的时间是否同步：



从元素 12.3.1 开始，子步骤 (a) 至 (e) 将自动执行。对于管理节点 12.3.1，请继续执行子步骤 (f) 完成时间同步配置。

1. 使用 SSH 或虚拟机管理程序提供的控制台登录到管理节点。

2. 停止 NTPD：

```
sudo service ntpd stop
```

3. 编辑 NTP 配置文件 /etc/ntp.conf：

a. 注释掉默认服务器('server 0.gentoo.pool.ntp.org'通过添加一个 '#'在每个人面前。

b. 为每个要添加的默认时间服务器添加新行。默认时间服务器必须与存储集群上使用的 NTP 服务器相同。[后续步骤](#)。

```
vi /etc/ntp.conf

#server 0.gentoo.pool.ntp.org
#server 1.gentoo.pool.ntp.org
#server 2.gentoo.pool.ntp.org
#server 3.gentoo.pool.ntp.org
server <insert the hostname or IP address of the default time server>
```

c. 配置完成后保存文件。

4. 强制与新添加的服务器进行 NTP 同步。

```
sudo ntpd -gq
```

5. 重启 NTPD。

```
sudo service ntpd start
```

6. 禁用通过虚拟机管理程序与主机进行时间同步（以下是 VMware 示例）：



如果您在 VMware 以外的虚拟机管理程序环境中部署 mNode，例如在 Openstack 环境中从 .iso 镜像部署，请参阅虚拟机管理程序文档以获取等效命令。

a. 禁用周期性时间同步：

```
vmware-toolbox-cmd timesync disable
```

b. 显示并确认服务的当前状态：

```
vmware-toolbox-cmd timesync status
```

c. 在 vSphere 中，验证 `Synchronize guest time with host` VM 选项中的复选框未选中。



如果您将来对虚拟机进行更改，请勿启用此选项。



完成时间同步配置后，请勿编辑 NTP 设置，因为这会影响您运行以下命令时的 NTP 设置。 [设置命令](#) 在管理节点上。

步骤 4：设置管理节点

使用以下命令配置管理节点 `setup-mnode` 命令。

步骤

1. 配置并运行管理节点设置命令：



您将被提示在安全提示框中输入密码。如果您的集群位于代理服务器之后，则必须配置代理设置，以便可以访问公共网络。

```
sudo /sf/packages/mnode/setup-mnode --mnode_admin_user [username]  
--storage_mvip [mvip] --storage_username [username] --telemetry_active  
[true]
```

a. 请将方括号 [] 内的值（包括方括号本身）替换为下列每个必需参数的值：



命令名称的缩写形式用括号 () 括起来，可以代替全名。

- **--mnode_admin_user (-mu) [username]**: 管理节点管理员帐户的用户名。这很可能是您用于登录管理节点的用户帐户的用户名。
 - **--storage_mvip (-sm) [MVIP 地址]**: 运行 Element 软件的存储集群的管理虚拟 IP 地址 (MVIP)。配置管理节点时, 请使用与您在配置过程中使用的相同的存储集群。 [NTP 服务器配置](#)。
 - **--storage_username (-su) [username]**: 由指定的集群的存储集群管理员用户名 `--storage\_mvip` 范围。
 - **--telemetry_active (-t) [true]**: 保留 true 值, 以启用 Active IQ 的数据收集进行分析。
- b. (可选) 向命令添加 Active IQ 端点参数:
- **--remote_host (-rh) [AIQ_endpoint]**: Active IQ 遥测数据发送到进行处理的端点。如果未包含该参数, 则使用默认端点。
- c. (推荐): 添加以下持久卷参数。请勿修改或删除为持久卷功能创建的帐户和卷, 否则将导致管理功能丧失。
- **--use_persistent_volumes (-pv) [true/false, default: false]**: 启用或禁用持久卷。输入 true 以启用持久卷功能。
 - **--persistent_volumes_account (-pva) [account_name]**: 如果 `--use\_persistent\_volumes` 如果设置为 true, 请使用此参数并输入将用于持久卷的存储帐户名称。
- 

持久卷使用与集群上任何现有帐户名称都不同的唯一帐户名称。将持久卷的帐户与环境中的其他帐户分开至关重要。
- **--persistent_volumes_mvip (-pvm) [mvip]**: 输入运行 Element 软件的存储集群的管理虚拟 IP 地址 (MVIP), 该地址将用于持久卷。只有当管理节点管理多个存储集群时才需要这样做。如果没有管理多个集群, 则将使用默认集群 MVIP。
- d. 配置代理服务器:
- **--use_proxy (-up) [true/false, default: false]**: 启用或禁用代理的使用。此参数是配置代理服务器所必需的。
 - **--proxy_hostname_or_ip (-pi) [host]**: 代理主机名或 IP 地址。如果您想使用代理, 则必须执行此操作。如果您指定此项, 系统将提示您输入 `--proxy_port`。
 - **--proxy_username (-pu) [username]**: 代理用户名。此参数为可选参数。
 - **--proxy_password (-pp) [password]**: 代理密码。此参数为可选参数。
 - **--proxy_port (-pq) [端口, 默认值: 0]**: 代理端口。如果您指定此项, 系统将提示您输入代理主机名或 IP 地址。 (`--proxy_hostname_or_ip`) 。
 - **--proxy_ssh_port (-ps) [端口, 默认值: 443]**: SSH 代理端口。默认端口为 443。
- e. (可选) 如果需要了解每个参数的更多信息, 请使用参数帮助:
- **--help (-h)**: 返回有关每个参数的信息。根据初始部署情况, 参数被定义为必需参数或可选参数。升级和重新部署的参数要求可能有所不同。
- f. 运行 `setup-mnode` 命令。

步骤 5: 配置控制器资产

找到安装 ID 并添加 vCenter 控制器资产。

步骤

1. 找到安装 ID:

- a. 通过浏览器登录管理节点 REST API 用户界面:
- b. 请前往存储 MVIP 并登录。此操作将使证书在下一步中被接受。
- c. 在管理节点上打开库存服务 REST API 用户界面:

```
https://<ManagementNodeIP>/inventory/1/
```

- d. 选择“授权”，然后完成以下步骤:
 - i. 请输入集群用户名和密码。
 - ii. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
 - iii. 选择“授权”以开始会话。
- e. 从 REST API UI 中选择 **GET /installations**。
- f. 选择*试用一下*。
- g. 选择*执行*。
- h. 从 200 错误代码响应正文中复制并保存以下内容 `id` 供后续步骤安装使用。

您的安装具有在安装或升级过程中创建的基本资产配置。

2. 将 NetApp Hybrid Cloud Control 的 vCenter 控制器资产添加到管理节点的已知资产中:

- a. 在管理节点上，通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问 mnode 服务 API UI:
/mnode :

```
https://<ManagementNodeIP>/mnode
```

- b. 选择“授权”或任意锁形图标，然后完成以下步骤:
 - i. 请输入集群用户名和密码。
 - ii. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
 - iii. 选择“授权”以开始会话。
 - iv. 关闭窗口。
- c. 选择 **POST /assets/{asset_id}/controllers** 添加控制器子资产。



您应该在 vCenter 中创建一个新的 NetApp HCC 角色，以添加控制器子资产。此新的 NetApp HCC 角色将管理节点服务视图限制为仅限 NetApp 资产。看[“在 vCenter 中创建 NetApp HCC 角色”](#)。

- d. 选择*试用一下*。
- e. 在 **asset_id** 字段中输入您复制到剪贴板的父级基础资产 ID。
- f. 输入所需的有效负载值，类型 `vCenter` 以及 vCenter 凭据。

g. 选择*执行*。

了解更多信息

- ["持续性卷"](#)
- ["将控制器资产添加到管理节点"](#)
- ["配置存储网卡"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

在 vCenter 中创建NetApp HCC 角色

您应该在 vCenter 中创建一个NetApp HCC 角色，以便在安装后手动将 vCenter 资产（控制器）添加到管理节点，或者修改现有控制器。

此NetApp HCC 角色将您的管理节点服务视图限制为仅限NetApp资产。

关于此任务

- 本流程描述了 vSphere 6.7 版本中可用的步骤。根据所安装的 vSphere 版本不同，您的 vSphere 用户界面可能与所述略有不同。如需更多帮助，请参阅 VMware vCenter 文档。
- 到["创建新的NetApp HCC 角色"](#)首先，您需要在 vCenter 中设置一个新用户帐户，创建一个NetApp HCC 角色，然后分配用户权限。
- 对于NetApp ESXi 主机配置，您应该将 NDE 创建的用户帐户更新为新的NetApp HCC 角色：
 - 使用["此选项"](#)如果您的NetApp ESXi 主机不在 vCenter 主机集群中
 - 使用["此选项"](#)如果您的NetApp ESXi 主机位于 vCenter 主机集群内
- 你可以["配置控制器资产"](#)已存在于管理节点上。
- 使用新的NetApp HCC 角色["添加资产"](#)到管理节点。

创建新的NetApp HCC 角色

在 vCenter 中设置一个新用户帐户，创建一个NetApp HCC 角色，然后分配用户权限。

在 **vCenter** 中设置新的用户帐户

按照以下步骤在 vCenter 中设置新用户帐户。

步骤

1. 以用户身份登录 vSphere Web Client `administrator@vsphere.local` 或同等产品。
2. 从菜单中选择“管理”。
3. 在“单点登录”部分，选择“用户”和“组”。
4. 在“域”列表中，选择 `vsphere.local` 或您的 LDAP 域。
5. 选择“添加用户”。
6. 填写“添加用户”表单。

在 vCenter 中创建新的 NetApp HCC 角色

按照以下步骤在 vCenter 中创建新的 NetApp HCC 角色。

步骤

1. 选择“编辑角色”，并分配所需的权限。
2. 在左侧导航窗格中，选择“全局”。
3. 选择“诊断”和“许可证”。
4. 在左侧导航窗格中，选择*主机*。
5. 选择“维护”、“电源”、“存储分区配置”和“固件”。
6. 另存为 NetApp Role。

为 vCenter 分配用户权限

请执行以下步骤，将用户权限分配给 vCenter 中的新 NetApp HCC 角色。

步骤

1. 从菜单中选择“主机”和“集群”。
2. 在左侧导航窗格中，选择以下选项之一：
 - 顶层 vCenter。
 - 如果您处于链接模式，则需要您指定的 vCenter。



- 从 NetApp Element Plug-in for vCenter Server 5.0 开始使用 ["vCenter 链接模式"](#) 建议从管理 NetApp SolidFire 存储集群的每个 vCenter Server 的单独管理节点注册 Element 插件。
- 使用 NetApp Element 插件（适用于 vCenter Server 4.10 及更早版本）从其他 vCenter Server 管理集群资源 ["vCenter 链接模式"](#) 仅限于本地存储集群。

3. 在右侧导航窗格中，选择“权限”。
4. 选择 + 图标添加新用户。

在“添加权限”窗口中添加以下详细信息：

- a. 选择 `vsphere.local` 或您的 LDAP 域
- b. 使用搜索功能查找您创建的新用户在 [vCenter 中设置新的用户帐户](#)。
- c. 选择 NetApp Role。



*不要*选择“传播到子项”。

Add Permission | satyabra-vmcenter01.mgmt.ict.openengla... X

User: vsphere.local

Q netapp

Role: NetApp Role

☐ Propagate to children

CANCEL OK

为数据中心分配用户权限

请按照以下步骤将用户权限分配给 vCenter 中的数据中心。

步骤

1. 在左侧窗格中，选择“数据中心”。
2. 在右侧导航窗格中，选择“权限”。
3. 选择 + 图标添加新用户。

在“添加权限”窗口中添加以下详细信息：

- a. 选择 `vsphere.local` 或您的 LDAP 域。
- b. 使用搜索功能查找您在 HCC 中创建的新用户。在 [vCenter 中设置新的用户帐户](#)。
- c. 选择 ReadOnly role。



*不要*选择“传播到子项”。

为NetApp HCI数据存储分配用户权限

要将用户权限分配给 vCenter 中的NetApp HCI数据存储，请执行以下步骤。

步骤

1. 在左侧窗格中，选择“数据中心”。

2. 创建一个新的存储文件夹。右键单击“数据中心”，然后选择“创建存储文件夹”。
3. 将所有NetApp HCI数据存储从存储集群和计算节点本地传输到新的存储文件夹。
4. 选择新的存储文件夹。
5. 在右侧导航窗格中，选择“权限”。
6. 选择 + 图标添加新用户。

在“添加权限”窗口中添加以下详细信息：

- a. 选择 `vsphere.local` 或您的 LDAP 域。
- b. 使用搜索功能查找您在 HCC 中创建的新用户。在 [vCenter 中设置新的用户帐户](#)。
- c. 选择 Administrator role
- d. 选择“传播到子项”。

为NetApp主机集群分配用户权限

要将用户权限分配给 vCenter 中的NetApp主机集群，请执行以下步骤。

步骤

1. 在左侧导航窗格中，选择NetApp主机集群。
2. 在右侧导航窗格中，选择“权限”。
3. 选择 + 图标添加新用户。

在“添加权限”窗口中添加以下详细信息：

- a. 选择 `vsphere.local` 或您的 LDAP 域。
- b. 使用搜索功能查找您在 HCC 中创建的新用户。在 [vCenter 中设置新的用户帐户](#)。
- c. 选择 NetApp Role` 或者 `Administrator。
- d. 选择“传播到子项”。

NetApp ESXi 主机配置

对于NetApp ESXi 主机配置，您应该将 NDE 创建的用户帐户更新为新的NetApp HCC 角色。

vCenter 主机集群中不存在NetApp ESXi 主机

如果NetApp ESXi 主机不存在于 vCenter 主机集群中，则可以使用以下步骤在 vCenter 中分配NetApp HCC 角色和用户权限。

步骤

1. 从菜单中选择“主机”和“集群”。
2. 在左侧导航窗格中，选择NetApp ESXi 主机。
3. 在右侧导航窗格中，选择“权限”。
4. 选择 + 图标添加新用户。

在“添加权限”窗口中添加以下详细信息：

- a. 选择 `vsphere.local` 或您的 LDAP 域。
 - b. 使用搜索功能查找您创建的新用户在 [vCenter 中设置新的用户帐户](#)。
 - c. 选择 NetApp Role 或者 `Administrator`。
5. 选择“传播到子项”。

NetApp ESXi 主机存在于 vCenter 主机集群中

如果 NetApp ESXi 主机存在于与其他厂商 ESXi 主机共存的 vCenter 主机集群中，则可以使用以下步骤在 vCenter 中分配 NetApp HCC 角色和用户权限。

- 1. 从菜单中选择“主机”和“集群”。
- 2. 在左侧导航窗格中，展开所需的主机集群。
- 3. 在右侧导航窗格中，选择“权限”。
- 4. 选择 + 图标添加新用户。

在“添加权限”窗口中添加以下详细信息：

- a. 选择 `vsphere.local` 或您的 LDAP 域。
- b. 使用搜索功能查找您创建的新用户在 [vCenter 中设置新的用户帐户](#)。
- c. 选择 NetApp Role。



*不要*选择“传播到子项”。

- 5. 在左侧导航窗格中，选择 NetApp ESXi 主机。
- 6. 在右侧导航窗格中，选择“权限”。
- 7. 选择 + 图标添加新用户。

在“添加权限”窗口中添加以下详细信息：

- a. 选择 `vsphere.local` 或您的 LDAP 域。
 - b. 使用搜索功能查找您创建的新用户在 [vCenter 中设置新的用户帐户](#)。
 - c. 选择 NetApp Role 或者 `Administrator`。
 - d. 选择“传播到子项”。
8. 对主机集群中剩余的 NetApp ESXi 主机重复上述步骤。

控制器资产已存在于管理节点上

如果管理节点上已存在控制器资产，请执行以下步骤使用以下命令配置控制器： `PUT /assets /{asset_id} /controllers /{controller_id}`。

步骤

- 1. 在管理节点上访问 mnode 服务 API 用户界面：

<https://<ManagementNodeIP>/mnode>

2. 选择“授权”，然后输入凭据以访问 API 调用。
3. 选择 `GET /assets` 获取父级 ID。
4. 选择 PUT /assets /{asset_id} /controllers /{controller_id}。
 - a. 在请求正文中输入账户设置中创建的凭据。

将资产添加到管理节点

如果在安装后需要手动添加新资产，请使用您在 HCC 中创建的新用户帐户。在 vCenter 中设置新的用户帐户。有关详细信息，请参阅 ["将控制器资产添加到管理节点"](#)。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

配置存储网络接口控制器 (NIC)

如果您使用额外的网卡进行存储，则可以通过 SSH 连接到管理节点，或者使用 vCenter 控制台并运行 curl 命令来设置标记或未标记的网络接口。

开始之前

- 您知道您的 eth0 IP 地址。
- 您的集群版本正在运行 NetApp Element 软件 11.3 或更高版本。
- 您已部署管理节点 11.3 或更高版本。

配置选项

请选择与您的环境相关的选项：

- [为未标记的网络接口配置存储网络接口控制器 \(NIC\)](#)
- [为带标签的网络接口配置存储网络接口控制器 \(NIC\)](#)

为未标记的网络接口配置存储网络接口控制器 (NIC)

步骤

1. 打开 SSH 或 vCenter 控制台。
2. 请将以下命令模板中的值替换为相应的值，然后运行该命令：



值用以下方式表示 `\$` 针对新存储网络接口的每个必需参数。这 `cluster` 以下模板中的对象是必需的，可用于管理节点主机名重命名。`--insecure` 或者 `-k` 生产环境中不应使用选项。

```

curl -u $mnode_user_name:$mnode_password --insecure -X POST \
https://$mnode_IP:442/json-rpc/10.0 \
-H 'Content-Type: application/json' \
-H 'cache-control: no-cache' \
-d ' {
    "params": {
        "network": {
            "$eth1": {
                "#default" : false,
                "address" : "$storage_IP",
                "auto" : true,
                "family" : "inet",
                "method" : "static",
                "mtu" : "9000",
                "netmask" : "$subnet_mask",
                "status" : "Up"
            }
        },
        "cluster": {
            "name": "$mnode_host_name"
        }
    },
    "method": "SetConfig"
}
'

```

为带标签的网络接口配置存储网络接口控制器 (NIC)

步骤

1. 打开 SSH 或 vCenter 控制台。
2. 请将以下命令模板中的值替换为相应的值，然后运行该命令：



值用以下方式表示 `\$` 针对新存储网络接口的每个必需参数。这 `cluster` 以下模板中的对象是必需的，可用于管理节点主机名重命名。`--insecure` 或者 `-k` 生产环境中不应使用选项。

```
curl -u $mnode_user_name:$mnode_password --insecure -X POST \
https://$mnode_IP:442/json-rpc/10.0 \
-H 'Content-Type: application/json' \
-H 'cache-control: no-cache' \
-d ' {
    "params": {
        "network": {
            "$eth1": {
                "#default" : false,
                "address" : "$storage_IP",
                "auto" : true,
                "family" : "inet",
                "method" : "static",
                "mtu" : "9000",
                "netmask" : "$subnet_mask",
                "status" : "Up",
                "virtualNetworkTag" : "$vlan_id"
            }
        },
        "cluster": {
            "name": "$mnode_host_name",
            "cipi": "$eth1.$vlan_id",
            "sipi": "$eth1.$vlan_id"
        }
    },
    "method": "SetConfig"
}
```

了解更多信息

- ["将控制器资产添加到管理节点"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

恢复管理节点

如果之前的管理节点使用了持久卷，则可以手动恢复并重新部署运行NetApp Element软件的集群的管理节点。

您可以部署一个新的 OVA 文件，并运行重新部署脚本，从先前安装的、运行 11.3 及更高版本的管理节点中提取配置数据。

你需要什么

- 您之前的管理节点运行的是NetApp Element软件版本 11.3 或更高版本。["持续性卷"](#)功能已启用。
- 您知道包含持久卷的集群的 MVIP 和 SVIP。
- 您的集群版本正在运行NetApp Element软件 11.3 或更高版本。
- 您的安装使用 IPv4。管理节点 11.3 不支持 IPv6。
- 您有权从NetApp支持网站下载软件。
- 您已确定适用于您平台的管理节点镜像类型：

平台	安装映像类型
Microsoft Hyper-V	.iso
KVM	.iso
VMware vSphere	.iso、.ova
Citrix XenServer	.iso
OpenStack	.iso

步骤

1. [下载 ISO 或 OVA 文件并部署虚拟机](#)
2. [\[配置网络\]](#)
3. [\[配置时间同步\]](#)
4. [\[配置管理节点\]](#)

下载 ISO 或 OVA 文件并部署虚拟机

1. 从此处下载用于安装的 OVA 或 ISO 文件。 ["Element软件"](#) NetApp支持网站上的页面。
 - a. 选择“下载最新版本”并接受最终用户许可协议。
 - b. 选择要下载的管理节点镜像。
2. 如果您下载了OVA文件，请按照以下步骤操作：
 - a. 部署 OVA 文件。
 - b. 如果您的存储集群与管理节点 (eth0) 位于不同的子网中，并且您想要使用持久卷，请向存储子网上的虚拟机添加第二个网络接口控制器 (NIC)（例如 eth1），或者确保管理网络可以路由到存储网络。
3. 如果您下载了 ISO 文件，请按照以下步骤操作：
 - a. 使用以下配置，从虚拟机管理程序创建一个新的 64 位虚拟机：
 - 六个虚拟CPU
 - 24 GB 内存
 - 400GB 虚拟磁盘，精简配置
 - 一个具有互联网接入和存储 MVIP 访问权限的虚拟网络接口。
 - （SolidFire全闪存存储可选）一个虚拟网络接口，用于管理对存储集群的网络访问。如果您的存储集群与管理节点 (eth0) 位于不同的子网中，并且您想要使用持久卷，请向存储子网上的虚拟机添加第二个网络接口控制器 (NIC) (eth1)，或者确保管理网络可以路由到存储网络。



请勿在后续步骤指示启动虚拟机之前启动虚拟机。

- b. 将 ISO 文件附加到虚拟机，然后从 .iso 安装镜像启动。



使用该镜像安装管理节点可能会导致启动画面出现前有 30 秒的延迟。

4. 安装完成后，启动管理节点的虚拟机。

配置网络

1. 使用终端用户界面（TUI）创建管理节点管理员用户。



要浏览菜单选项，请按向上或向下箭头键。按 Tab 键可在按钮之间切换。要从按钮切换到字段，请按 Tab 键。要在不同字段之间切换，请按向上或向下箭头键。

2. 配置管理节点网络（eth0）。



如果需要额外的网卡来隔离存储流量，请参阅有关配置另一个网卡的说明：["配置存储网络接口控制器（NIC）"](#)。

配置时间同步

1. 使用 NTP 验证管理节点和存储集群之间的时间是否同步：



从元素 12.3.1 开始，子步骤 (a) 至 (e) 将自动执行。对于管理节点 12.3.1 或更高版本，请继续执行以下步骤 [子步骤 \(f\)](#) 完成时间同步配置。

1. 使用 SSH 或虚拟机管理程序提供的控制台登录到管理节点。
2. 停止 NTPD：

```
sudo service ntpd stop
```

3. 编辑 NTP 配置文件 /etc/ntp.conf：
 - a. 注释掉默认服务器（`server 0.gentoo.pool.ntp.org` 通过添加一个 `#` 在每个人面前。
 - b. 为每个要添加的默认时间服务器添加新行。默认时间服务器必须与存储集群上使用的 NTP 服务器相同。["后续步骤"](#)。

```
vi /etc/ntp.conf

#server 0.gentoo.pool.ntp.org
#server 1.gentoo.pool.ntp.org
#server 2.gentoo.pool.ntp.org
#server 3.gentoo.pool.ntp.org
server <insert the hostname or IP address of the default time server>
```

c. 配置完成后保存文件。

4. 强制与新添加的服务器进行 NTP 同步。

```
sudo ntpd -gq
```

5. 重启 NTPD。

```
sudo service ntpd start
```

6. 禁用通过虚拟机管理程序与主机进行时间同步（以下是 VMware 示例）：



如果您在 VMware 以外的虚拟机管理程序环境中部署 mNode，例如在 Openstack 环境中从 .iso 镜像部署，请参阅虚拟机管理程序文档以获取等效命令。

a. 禁用周期性时间同步：

```
vmware-toolbox-cmd timesync disable
```

b. 显示并确认服务的当前状态：

```
vmware-toolbox-cmd timesync status
```

c. 在 vSphere 中，验证 `Synchronize guest time with host` VM 选项中的复选框未选中。



如果您将来对虚拟机进行更改，请勿启用此选项。



完成时间同步配置后，请勿编辑 NTP 设置，因为这会影响您运行以下命令时的 NTP 设置。 [重新部署命令](#) 在管理节点上。

配置管理节点

1. 为管理服务包内容创建临时目标目录：

```
mkdir -p /sf/etc/mnode/mnode-archive
```

2. 下载之前安装在现有管理节点上的管理服务包（版本 2.15.28 或更高版本），并将其保存到以下位置：
`/sf/etc/mnode/` 目录。
3. 使用以下命令解压下载的软件包，将方括号 [] 中的值（包括方括号本身）替换为软件包文件名：

```
tar -C /sf/etc/mnode -xvf /sf/etc/mnode/[management services bundle  
file]
```

4. 将生成的文件解压到指定位置。`/sf/etc/mnode-archive` 目录：

```
tar -C /sf/etc/mnode/mnode-archive -xvf  
/sf/etc/mnode/services_deploy_bundle.tar.gz
```

5. 创建账户和卷的配置文件：

```
echo '{"trident": true, "mvip": "[mvip IP address]", "account_name":  
"[persistent volume account name]}"}' | sudo tee /sf/etc/mnode/mnode-  
archive/management-services-metadata.json
```

- a. 请将方括号 [] 内的值（包括方括号本身）替换为下列每个必需参数的值：

- **[mvip IP 地址]**：存储集群的管理虚拟 IP 地址。配置管理节点时，请使用与您在配置过程中使用的相同的存储集群。 ["NTP 服务器配置"](#)。
- **[持久卷帐户名]**：与此存储集群中所有持久卷关联的帐户名称。

1. 配置并运行管理节点重新部署命令，以连接到集群上托管的持久卷，并使用之前的管理节点配置数据启动服务：



您将被提示在安全提示框中输入密码。如果您的集群位于代理服务器之后，则必须配置代理设置，以便可以访问公共网络。

```
sudo /sf/packages/mnode/redeploy-mnode --mnode_admin_user [username]
```

- a. 将方括号 [] 中的值（包括方括号）替换为管理节点管理员帐户的用户名。这很可能是您用于登录管理节点的用户帐户的用户名。



您可以添加用户名，也可以让脚本提示您输入信息。

- b. 运行 `redeploy-mnode` 命令。脚本会在重新部署完成后显示成功消息。
- c. 如果您使用系统的完全限定域名 (FQDN) 访问 Element Web 界面（例如管理节点或 NetApp Hybrid

Cloud Control) , "重新配置管理节点的身份验证"。



提供 SSH 功能"NetApp支持远程支持隧道 (RST) 会话访问"在运行管理服务 2.18 及更高版本的管理节点上，默认情况下已禁用此功能。如果您之前在管理节点上启用了 SSH 功能，则可能需要：["再次禁用 SSH"](#)在已恢复的管理节点上。

了解更多信息

- ["持续性卷"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

访问管理节点

从NetApp Element软件版本 11.3 开始，管理节点包含两个 UI：一个用于管理基于 REST 的服务的 UI，以及一个用于管理网络和集群设置以及操作系统测试和实用程序的节点 UI。

对于运行 Element 软件版本 11.3 或更高版本的集群，您可以使用以下两个接口之一：

- 通过使用管理节点用户界面('https:// [mNode IP]:442'您可以更改网络和集群设置、运行系统测试或使用系统实用程序。
- 通过使用内置的 REST API 用户界面(https:// [mNode IP]/mnode) ，您可以运行或了解与管理节点服务相关的 API，包括代理服务器配置、服务级别更新或资产管理。

访问每个节点的管理节点用户界面

通过每个节点的用户界面，您可以访问网络和集群设置，并使用系统测试和实用程序。

步骤

1. 输入管理节点 IP 地址，后跟 :442，即可访问管理节点的单节点用户界面。

```
https://[IP address]:442
```

Network Settings - Management

Method : static

Link Speed : 1000

IPv4 Address : 10.117.148.201

IPv4 Subnet Mask : 255.255.255.0

IPv4 Gateway Address : 10.117.151.254

IPv6 Address :

IPv6 Gateway Address :

MTU : 1500

DNS Servers : 10.117.20.40, 10.116.100.40

Search Domains : den.scolloffe.net, one.den.scolloffe

Status : UpAndRunning

Routes

+ Add

Reset Changes

Save Changes

2. 出现提示时，请输入管理节点用户名和密码。

访问管理节点 REST API 用户界面

通过 REST API UI，您可以访问与服务相关的 API 菜单，这些 API 控制管理节点上的管理服务。

步骤

1. 要访问管理服务的 REST API 用户界面，请输入管理节点 IP 地址，后跟 /mnode：

```
https://[IP address]/mnode
```

MANAGEMENT SERVICES API ^{4.0}

[Base URL: /mnode]
<https://10.117.1.100/mnode/swagger/json>

The configuration REST service for MANAGEMENT SERVICES

[NetApp - Website](#)

[NetApp Commercial Software License](#)

Authorize 

logs Log service

GET /logs Get logs from the MNODE service(s)

assets Asset service

POST /assets Add a new asset

GET /assets Get all assets

GET /assets/compute-nodes Get all compute nodes

GET /assets/compute-nodes/{compute_node_id} Get a specific compute node by ID

GET /assets/controllers Get all controllers

GET /assets/controllers/{controller_id} Get a specific controller by ID

GET /assets/storage-clusters Get all storage clusters

GET /assets/storage-clusters/{storage_cluster_id} Get a specific storage cluster by ID

PUT /assets/{asset_id} Modify an asset with a specific ID

DELETE /assets/{asset_id} Delete an asset with a specific ID

GET /assets/{asset_id} Get an asset by it's ID

POST /assets/{asset_id}/compute-nodes Add a compute asset

GET /assets/{asset_id}/compute-nodes Get compute assets

PUT /assets/{asset_id}/compute-nodes/{compute_id} Update a specific compute node asset

DELETE /assets/{asset_id}/compute-nodes/{compute_id} Delete a specific compute node asset

2. 选择“授权”或任何锁形图标，然后输入集群管理员凭据以获取使用 API 的权限。

了解更多信息

- ["启用Active IQ和NetApp监控"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

更改管理节点默认 SSL 证书

您可以使用NetApp Element API 更改管理节点的默认 SSL 证书和私钥。

配置管理节点时，它会创建一个唯一的自签名安全套接字层 (SSL) 证书和私钥，用于通过 Element UI、每个节点的 UI 或 API 进行的所有 HTTPS 通信。Element 软件支持自签名证书以及由受信任的证书颁发机构 (CA) 颁发和验证的证书。

您可以使用以下 API 方法获取有关默认 SSL 证书的更多信息并进行更改。

- 获取节点**SSL**证书

您可以使用"[GetNodeSSLCertificate 方法](#)"检索有关当前已安装的 SSL 证书的信息，包括所有证书详细信息。

- 设置节点**SSL**证书

您可以使用"[SetNodeSSLCertificate 方法](#)"将集群和每个节点的 SSL 证书设置为您提供的证书和私钥。系统会对证书和私钥进行验证，以防止应用无效证书。

- 移除节点**SSL**证书

这"[RemoveNodeSSLCertificate 方法](#)"移除当前已安装的 SSL 证书和私钥。然后，集群会生成一个新的自签名证书和私钥。

查找更多信息

- "[更改 Element 软件的默认 SSL 证书](#)"
- "[在 Element Software 中设置自定义 SSL 证书有哪些要求？](#)"
- "[SolidFire和 Element 软件文档](#)"
- "[NetApp Element vCenter Server 插件](#)"

使用管理节点用户界面

管理节点 UI 概览

通过管理节点用户界面(`https://<ManagementNodeIP>:442`您可以更改网络和集群设置、运行系统测试或使用系统实用程序。

您可以使用管理节点用户界面执行以下任务：

- "[配置告警监控](#)"
- "[修改并测试管理节点网络、集群和系统设置](#)"
- "[从管理节点运行系统实用程序](#)"

查找更多信息

- "[访问管理节点](#)"
- "[NetApp Element vCenter Server 插件](#)"
- "[SolidFire和 Element 软件文档](#)"

配置告警监控

警报监控工具已配置为用于NetApp HCI警报监控。这些工具并非为SolidFire全闪存存储配

置或使用。运行这些集群的工具会导致以下 405 错误，考虑到配置，这是预期的：

webUIParseError : Invalid response from server. 405

有关配置NetApp HCI警报监控的更多信息，请参阅["配置告警监控"](#)

修改并测试管理节点网络、集群和系统设置

您可以修改和测试管理节点网络、集群和系统设置。

- [\[更新管理节点网络设置\]](#)
- [\[更新管理节点集群设置\]](#)
- [\[测试管理节点设置\]](#)

更新管理节点网络设置

在每节点管理节点 UI 的“网络设置”选项卡中，您可以修改管理节点网络接口字段。

1. 打开节点管理界面。
2. 选择“网络设置”选项卡。
3. 查看或输入以下信息：
 - a. 方法：请选择以下方法之一来配置接口：
 - ``loopback`` 用于定义 IPv4 回环接口。
 - `manual`：用于定义默认情况下不进行任何配置的接口。
 - ``dhcp`` 用于通过 DHCP 获取 IP 地址。
 - ``static`` 用于定义具有静态分配 IPv4 地址的以太网接口。
 - b. 链路速度：虚拟网卡协商的速度。
 - c. **IPv4** 地址：eth0 网络的 IPv4 地址。
 - d. IPv4 子网掩码：IPv4 网络的地址细分。
 - e. **IPv4** 网关地址：路由器网络地址，用于将数据包发送到本地网络之外。
 - f. **IPv6** 地址：eth0 网络的 IPv6 地址。
 - g. **IPv6** 网关地址：路由器网络地址，用于将数据包发送到本地网络之外。



管理节点 11.3 或更高版本不支持 IPv6 选项。

- h. **MTU**：网络协议可以传输的最大数据包大小。必须大于或等于 1500。如果添加第二个存储网卡，则该值应为 9000。
- i. **DNS** 服务器：用于集群通信的网络接口。
- j. 搜索域：搜索系统可用的其他 MAC 地址。
- k. 状态：可能的值：
 - UpAndRunning

- Down
- Up

l. 路由：通过配置使用的关联接口，指向特定主机或网络的静态路由。

更新管理节点集群设置

在管理节点的每个节点 UI 的“集群设置”选项卡上，您可以修改节点处于可用、待定、待激活和激活状态时的集群接口字段。

1. 打开节点管理界面。
2. 选择“集群设置”选项卡。
3. 查看或输入以下信息：
 - 角色：管理节点在集群中扮演的角色。可能的值： `Management` 。
 - 版本：集群上运行的 Element 软件版本。
 - 默认接口：用于管理节点与运行 Element 软件的集群进行通信的默认网络接口。

测试管理节点设置

更改管理节点的管理和网络设置并提交更改后，您可以运行测试来验证所做的更改。

1. 打开节点管理界面。
2. 在管理节点 UI 中，选择“系统测试”。
3. 完成以下任一操作：
 - a. 要验证您配置的网络设置是否对系统有效，请选择“测试网络配置”。
 - b. 要使用 ICMP 数据包测试集群中所有节点在 1G 和 10G 接口上的网络连接，请选择 **测试 Ping**。
4. 查看或输入以下内容：
 - 主机：指定要 ping 的设备的地址或主机名，以逗号分隔。
 - 尝试次数：指定系统应重复测试 ping 的次数。默认值：5。
 - 数据包大小：指定发送到每个 IP 的 ICMP 数据包中要发送的字节数。字节数必须小于网络配置中指定的最大 MTU。
 - 超时毫秒数：指定等待每个 ping 响应的毫秒数。默认值：500 毫秒。
 - 总超时时间（秒）：指定 ping 操作在发出下一次 ping 尝试或结束进程之前应等待系统响应的的时间（以秒为单位）。默认值：5。
 - 禁止分片：为 ICMP 数据包启用 DF（不分片）标志。

了解更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

从管理节点运行系统实用程序

您可以使用管理节点的单节点 UI 来创建或删除集群支持包、重置节点配置设置或重启网络。

步骤

1. 使用管理节点管理员凭据打开每个节点的管理节点 UI。
2. 选择“系统实用程序”。
3. 选择要运行的实用程序对应的按钮：
 - a. 控制电源：重启、断电或关闭节点。请指定以下任意选项。



此操作会导致网络连接暂时中断。

- 操作：选项包括 `Restart`` 和 ``Halt`（关机）
 - 唤醒延迟：节点重新上线前的任何额外时间。
- b. 创建集群支持包：创建集群支持包，以帮助NetApp支持人员对集群中的一个或多个节点进行诊断评估。请指定以下选项：
 - 捆绑包名称：每个创建的支持捆绑包的唯一名称。如果没有提供名称，则使用“supportbundle”和节点名称作为文件名。
 - **Mvip**：集群的MVIP。从集群中的所有节点收集数据包。如果未指定 `Nodes` 参数，则此参数为必填项。
 - 节点：从中收集数据包的节点的 IP 地址。使用 `Nodes` 或 `Mvip`（但不能同时使用两者）来指定要从中收集捆绑包的节点。如果未指定 `Mvip`，则此参数为必填项。
 - 用户名：集群管理员用户名。
 - 密码：集群管理员密码。
 - 允许不完整：如果无法从一个或多个节点收集捆绑包，则允许脚本继续运行。
 - 额外参数：此参数将传递给 ``sf_make_support_bundle`` 脚本。此参数仅应在NetApp支持部门要求时使用。
 - c. 删除所有支持包：删除管理节点上所有当前的支持包。
 - d. 重置节点：将管理节点重置为新的安装映像。这将除网络配置外的所有设置更改为默认状态。请指定以下选项：
 - 构建：指向远程 Element 软件映像的 URL，节点将重置为该映像。
 - 选项：运行重置操作的规范。如有需要，NetApp技术支持将提供详细信息。



此操作会导致网络连接暂时中断。

- e. 重启网络：重启管理节点上的所有网络服务。



此操作会导致网络连接暂时中断。

了解更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

使用管理节点 REST API

管理节点 REST API UI 概览

通过使用内置的 REST API 用户界面(<https://<ManagementNodeIP>/mnode>)，您可以运行或了解与管理节点服务相关的 API，包括代理服务器配置、服务级别更新或资产管理。

您可以使用 REST API 执行以下任务：

授权

- ["获取使用 REST API 的授权"](#)

资产配置

- ["启用Active IQ和NetApp监控"](#)
- ["为管理节点配置代理服务器"](#)
- ["配置NetApp Hybrid Cloud Control 以支持多个 vCenter。"](#)
- ["将控制器资产添加到管理节点"](#)
- ["创建和管理存储集群资产"](#)

资产管理

- ["查看或编辑现有控制器资产"](#)
- ["创建和管理存储集群资产"](#)
- ["使用 REST API 收集 Element 系统日志"](#)
- ["验证管理节点操作系统和服务版本"](#)
- ["从管理服务获取日志"](#)

查找更多信息

- ["访问管理节点"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

获取使用 REST API 的授权

您必须先获得授权才能在 REST API UI 中使用管理服务的 API。您可以通过获取访问令牌来完成此操作。

要获取令牌，您需要提供集群管理员凭据和客户端 ID。每个代币大约持续十分钟。令牌过期后，您可以再次授权以获取新的访问令牌。

管理节点安装和部署期间，已为您设置好授权功能。令牌服务基于您在设置过程中定义的存储集群。

开始之前

- 您的集群版本应运行NetApp Element软件 11.3 或更高版本。
- 您应该部署一个运行 11.3 或更高版本的管理节点。

API 命令

```
TOKEN=`curl -k -X POST https://MVIP/auth/connect/token -F client_id=mnode-client -F grant_type=password -F username=CLUSTER_ADMIN -F password=CLUSTER_PASSWORD|awk -F': ' '{print $2}'|awk -F',' '{print $1}'|sed s/\"//g`
```

REST API UI 步骤

1. 要访问该服务的 REST API 用户界面，请输入管理节点 IP 地址，后跟服务名称，例如： /mnode/：

```
https://<ManagementNodeIP>/mnode/
```

2. 选择“授权”。



或者，您可以选择任何服务 API 旁边的锁定图标。

3. 请完成以下步骤：

- a. 请输入集群用户名和密码。
- b. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
- c. 请勿输入客户端密钥的值。
- d. 选择“授权”以开始会话。

4. 关闭“可用授权”对话框。



如果在令牌过期后尝试运行命令，则会发生以下情况：`401 Error: UNAUTHORIZED`信息出现。如果看到此消息，请重新授权。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

启用Active IQ和NetApp监控

如果您在安装或升级过程中尚未启用Active IQ存储监控，则可以启用该功能。如果您在安

装SolidFire全闪存存储系统时没有设置SolidFire Active IQ，则可能需要使用此程序。

Active IQ收集器服务将配置数据和基于 Element 软件的集群性能指标转发到SolidFire Active IQ，以便进行历史报告和近乎实时的性能监控。NetApp监控服务能够将存储集群故障转发到 vCenter 以发出警报通知。

开始之前

- Active IQ中的某些功能（例如服务质量 (QoS)）需要 Element 11.3 或更高版本才能正常工作。为确认您具备使用所有Active IQ功能的能力，NetApp建议您执行以下操作：
 - 您的存储集群正在运行NetApp Element软件 11.3 或更高版本。
 - 您已部署运行版本 11.3 或更高版本的管理节点。
- 你有网络连接。无法从没有外部连接的暗网使用Active IQ采集服务。

步骤

1. 获取安装的基础资产 ID：

- a. 在管理节点上打开库存服务 REST API 用户界面：

```
https://<ManagementNodeIP>/inventory/1/
```

- b. 选择“授权”，然后完成以下步骤：

- i. 请输入集群用户名和密码。
- ii. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
- iii. 选择“授权”以开始会话。
- iv. 关闭窗口。

- c. 从 REST API UI 中选择 **GET /installations**。

- d. 选择*试用一下*。

- e. 选择*执行*。

- f. 从 200 错误代码响应正文中复制以下内容 `id` 用于安装。

```
{
  "installations": [
    {
      "_links": {
        "collection":
"https://10.111.211.111/inventory/1/installations",
        "self":
"https://10.111.217.111/inventory/1/installations/abcd01e2-ab00-1xxx-91ee-12f111xxc7x0x"
      },
      "id": "abcd01e2-ab00-1xxx-91ee-12f111xxc7x0x",
    }
  ]
}
```



您的安装具有在安装或升级过程中创建的基本资产配置。

2. 启用遥测功能：

- a. 在管理节点上，通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问 mnode 服务 API UI：
/mnode：

```
https://<ManagementNodeIP>/mnode
```

- b. 选择“授权”或任意锁形图标，然后完成以下步骤：

- i. 请输入集群用户名和密码。
- ii. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
- iii. 选择“授权”以开始会话。
- iv. 关闭窗口。

- c. 配置基础资产：

- i. 选择 **PUT /assets/{asset_id}**。
- ii. 选择*试用一下*。
- iii. 在 JSON 有效负载中输入以下内容：

```
{  
  "telemetry_active": true  
  "config": {}  
}
```

- iv. 在 **asset_ID** 中输入上一步中的基本 ID。
- v. 选择*执行*。

当资产发生变更时，Active IQ服务会自动重启。修改资源后，设置生效前会有短暂的延迟。

3. 如果尚未这样做，请将NetApp Hybrid Cloud Control 的 vCenter 控制器资产添加到管理节点的已知资产中：



NetApp监控服务需要控制器资产。

- a. 选择 **POST /assets/{asset_id}/controllers** 添加控制器子资产。
- b. 选择*试用一下*。
- c. 在 **asset_id** 字段中输入您复制到剪贴板的父级基础资产 ID。
- d. 输入所需的有效载荷值 ``type`` 作为 ``vCenter`` 以及 vCenter 凭据。

```
{
  "username": "string",
  "password": "string",
  "ip": "string",
  "type": "vCenter",
  "host_name": "string",
  "config": {}
}
```



`ip` 这是 vCenter 的 IP 地址。

e. 选择*执行*。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

配置 NetApp Hybrid Cloud Control 以支持多个 vCenter。

您可以配置 NetApp Hybrid Cloud Control 来管理来自两个或多个未使用链接模式的 vCenter 的资产。

在初始安装之后，如果您需要为最近扩展的安装添加资产，或者新资产没有自动添加到您的配置中，则应使用此过程。使用这些 API 向安装中添加最近新增的资源。

您需要什么

- 您的集群版本正在运行 NetApp Element 软件 11.3 或更高版本。
- 您已部署运行版本 11.3 或更高版本的管理节点。

步骤

1. ["添加新的 vCenter 作为控制器资产"](#)到管理节点配置。
2. 在管理节点上刷新库存服务 API:

```
https://<ManagementNodeIP>/inventory/1/
```



或者，您可以等待 2 分钟，让 NetApp Hybrid Cloud Control UI 中的库存更新。

- a. 选择“授权”，然后完成以下步骤：
 - i. 请输入集群用户名和密码。
 - ii. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
 - iii. 选择“授权”以开始会话。

- iv. 关闭窗口。
 - b. 从 REST API UI 中选择 **GET /installations**。
 - c. 选择*试用一下*。
 - d. 选择*执行*。
 - e. 从响应中复制安装资产 ID("id") 。
 - f. 从 REST API UI 中选择 **GET /installations/{id}**。
 - g. 选择*试用一下*。
 - h. 设置刷新 `True`。
 - i. 将安装资产 ID 粘贴到 `id` 字段中。
 - j. 选择*执行*。
3. 刷新 NetApp Hybrid Cloud Control 浏览器以查看更改。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)

将控制器资产添加到管理节点

您可以使用 REST API UI 将控制器资产添加到管理节点配置中。

如果您最近扩展了安装规模，但新资产没有自动添加到您的配置中，则可能需要添加资产。使用这些 API 向安装中添加最近新增的资源。

你需要什么

- 您的集群版本正在运行 NetApp Element 软件 11.3 或更高版本。
- 您已部署运行版本 11.3 或更高版本的管理节点。
- 您已在 vCenter 中创建了一个新的 NetApp HCC 角色，以将管理节点服务视图限制为仅限 NetApp 资产。看 ["在 vCenter 中创建 NetApp HCC 角色"](#)

步骤

1. 获取安装的基础资产 ID：
 - a. 在管理节点上打开库存服务 REST API 用户界面：

```
https://<ManagementNodeIP>/inventory/1/
```

- b. 选择“授权”，然后完成以下步骤：
 - i. 请输入集群用户名和密码。
 - ii. 请输入客户端 ID `mnode-client` 。
 - iii. 选择“授权”以开始会话。

- iv. 关闭窗口。
- c. 从 REST API UI 中选择 **GET /installations**。
- d. 选择*试用一下*。
- e. 选择*执行*。
- f. 从 200 错误代码响应正文中复制以下内容 `id` 用于安装。

```
{
  "installations": [
    {
      "_links": {
        "collection":
"https://10.111.211.111/inventory/1/installations",
        "self":
"https://10.111.217.111/inventory/1/installations/abcd01e2-ab00-1xxx-91ee-12f111xxc7x0x"
      },
      "id": "abcd01e2-ab00-1xxx-91ee-12f111xxc7x0x",
    }
  ]
}
```



您的安装具有在安装或升级过程中创建的基本资产配置。

- g. 从 REST API UI 中选择 **GET /installations/{id}**。
 - h. 选择*试用一下*。
 - i. 将安装资产 ID 粘贴到 **id** 字段中。
 - j. 选择*执行*。
 - k. 从响应中复制并保存集群控制器 ID("controllerId") 供后续步骤使用。
2. 要向现有基础资产添加控制器子资产，请选择：

```
POST /assets/{asset_id}/controllers
```

- a. 在管理节点上打开 mNode 服务 REST API 用户界面：

```
https://<ManagementNodeIP>/mnode
```

- b. 选择“授权”，然后完成以下步骤：
 - i. 请输入集群用户名和密码。
 - ii. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
 - iii. 选择“授权”以开始会话。
 - iv. 关闭窗口。

- c. 选择 **POST /assets/{asset_id}/controllers**。
- d. 选择*试用一下*。
- e. 在 **asset_id** 字段中输入父级基础资产 ID。
- f. 将所需值添加到有效载荷中。
- g. 选择*执行*。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

创建和管理存储集群资产

您可以使用 REST API 向管理节点添加新的存储集群资产，编辑已知存储集群资产的已存储凭据，以及从管理节点删除存储集群资产。

你需要什么

- 请确保您的存储集群版本运行的是NetApp Element软件 11.3 或更高版本。
- 请确保您已部署运行 11.3 或更高版本的管理节点。

存储集群资产管理选项

从下列选项中选择一项：

- [获取存储集群资产的安装 ID 和集群 ID](#)
- [\[添加新的存储集群资产\]](#)
- [\[编辑存储集群资产的已存储凭据\]](#)
- [\[删除存储集群资产\]](#)

获取存储集群资产的安装 ID 和集群 ID

您可以使用 REST API 获取安装 ID 和存储集群 ID。要添加新的存储集群资产，需要安装 ID；要修改或删除特定的存储集群资产，需要集群 ID。

步骤

1. 通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问库存服务的 REST API 用户界面：
/inventory/1/：

```
https://<ManagementNodeIP>/inventory/1/
```

2. 选择“授权”或任意锁形图标，然后完成以下步骤：
 - a. 请输入集群用户名和密码。
 - b. 请输入客户端 ID `mnode-client`。

- c. 选择“授权”以开始会话。
 - d. 关闭窗口。
3. 选择 **GET /installations**。
 4. 选择*试用一下*。
 5. 选择*执行*。

API会返回所有已知安装的列表。

6. 从 200 响应正文中，保存该值。`id`该字段可在安装列表中找到。这是安装 ID。例如：

```
"installations": [  
  {  
    "id": "1234a678-12ab-35dc-7b4a-1234a5b6a7ba",  
    "name": "my-sf-installation",  
    "_links": {  
      "collection": "https://localhost/inventory/1/installations",  
      "self": "https://localhost/inventory/1/installations/1234a678-  
12ab-35dc-7b4a-1234a5b6a7ba"  
    }  
  }  
]
```

7. 通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问存储服务的 REST API 用户界面：
/storage/1/：

```
https://<ManagementNodeIP>/storage/1/
```

8. 选择“授权”或任意锁形图标，然后完成以下步骤：
 - a. 请输入集群用户名和密码。
 - b. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
 - c. 选择“授权”以开始会话。
 - d. 关闭窗口。
9. 选择 **GET /clusters**。
10. 选择*试用一下*。
11. 输入您之前保存的安装 ID。`installationId`范围。
12. 选择*执行*。

API 返回此安装中所有已知存储集群的列表。

13. 从 200 响应正文中找到正确的存储集群，并将值保存到该集群中。`storageId`场地。这是存储集群 ID。

添加新的存储集群资产

您可以使用 REST API 将一个或多个新的存储集群资产添加到管理节点清单中。添加新的存储集群资产时，它会自动向管理节点注册。

你需要什么

- 你复制了[存储集群 ID](#) 和[安装 ID](#)对于您想要添加的任何存储集群。
- 如果您要添加多个存储节点，则说明您已阅读并理解了以下限制：["权威集群"](#)支持多存储集群。



在权威集群上定义的所有用户都被定义为与NetApp Hybrid Cloud Control 实例关联的所有其他集群上的用户。

步骤

1. 通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问存储服务的 REST API 用户界面：
/storage/1/：

```
https://<ManagementNodeIP>/storage/1/
```

2. 选择“授权”或任意锁形图标，然后完成以下步骤：
 - a. 请输入集群用户名和密码。
 - b. 请输入客户端 ID mnode-client。
 - c. 选择“授权”以开始会话。
 - d. 关闭窗口。
3. 选择 **POST /clusters**。
4. 选择*试用一下*。
5. 请在“请求正文”字段中输入新存储集群的以下参数信息：

```
{
  "installationId": "a1b2c34d-e56f-1a2b-c123-1ab2cd345d6e",
  "mvip": "10.0.0.1",
  "password": "admin",
  "userId": "admin"
}
```

参数	类型	描述
installationId	string	要添加新存储集群的安装位置。请将您之前保存的安装 ID 输入到此参数中。
mvip	string	存储集群的 IPv4 管理虚拟 IP 地址 (MVIP)。
password	string	用于与存储集群通信的密码。

参数	类型	描述
userId	string	用于与存储集群通信的用户 ID（该用户必须具有管理员权限）。

6. 选择*执行*。

API 返回一个对象，其中包含有关新添加的存储集群资产的信息，例如名称、版本和 IP 地址信息。

编辑存储集群资产的已存储凭据

您可以编辑管理节点用于登录存储集群的已存储凭据。您选择的用户必须具有集群管理员权限。



请确保您已按照以下步骤操作。[获取存储集群资产的安装 ID 和集群 ID](#)继续之前。

步骤

1. 通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问存储服务的 REST API 用户界面：
/storage/1/：

```
https://<ManagementNodeIP>/storage/1/
```

2. 选择“授权”或任意锁形图标，然后完成以下步骤：
 - a. 请输入集群用户名和密码。
 - b. 请输入客户端 ID mnode-client。
 - c. 选择“授权”以开始会话。
 - d. 关闭窗口。
3. 选择 **PUT /clusters/{storageId}**。
4. 选择*试用一下*。
5. 将之前复制的存储集群 ID 粘贴到此处。`storageId`范围。
6. 更改“请求正文”字段中的以下一个或两个参数：

```
{
  "password": "adminadmin",
  "userId": "admin"
}
```

参数	类型	描述
password	string	用于与存储集群通信的密码。
userId	string	用于与存储集群通信的用户 ID（该用户必须具有管理员权限）。

7. 选择*执行*。

删除存储集群资产

如果存储集群不再处于服务状态，则可以删除存储集群资产。删除存储集群资产时，它会自动从管理节点中注销。



请确保您已按照以下步骤操作。[获取存储集群资产的安装 ID 和集群 ID](#)继续之前。

步骤

1. 通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问存储服务的 REST API 用户界面：
/storage/1/：

```
https://<ManagementNodeIP>/storage/1/
```

2. 选择“授权”或任意锁形图标，然后完成以下步骤：
 - a. 请输入集群用户名和密码。
 - b. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
 - c. 选择“授权”以开始会话。
 - d. 关闭窗口。
3. 选择 删除 `/clusters/{storageId}`。
4. 选择*试用一下*。
5. 输入您之前复制的存储集群 ID。`storageId` 范围。
6. 选择*执行*。

API 成功后，将返回一个空响应。

查找更多信息

- ["权威集群"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

查看或编辑现有控制器资产

您可以使用 REST API 在管理节点配置中查看和编辑现有 VMware vCenter 控制器的信息。控制器是注册到 NetApp SolidFire 安装管理节点的 VMware vCenter 实例。

开始之前

- 请确保您的集群版本运行的是 NetApp Element 软件 11.3 或更高版本。
- 请确保您已部署运行 11.3 或更高版本的管理节点。

访问管理服务 REST API

步骤

1. 通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问管理服务的 REST API 用户界面：
/vcenter/1/：

```
https://<ManagementNodeIP>/vcenter/1/
```

2. 选择“授权”或任意锁形图标，然后完成以下步骤：
 - a. 请输入集群用户名和密码。
 - b. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
 - c. 选择“授权”以开始会话。
 - d. 关闭窗口。

查看已存储的关于现有控制器的信息

您可以使用 REST API 列出已注册到管理节点的现有 vCenter 控制器，并查看有关它们的存储信息。

步骤

1. 选择 **GET /compute/controllers**。
2. 选择*试用一下*。
3. 选择*执行*。

API 返回所有已知 vCenter 控制器的列表，以及用于与每个控制器通信的 IP 地址、控制器 ID、主机名和用户 ID。

4. 如果要获取特定控制器的连接状态，请从以下位置复制控制器 ID：`id` 将该控制器字段复制到剪贴板并查看[查看现有控制器的状态](#)。

查看现有控制器的状态

您可以查看已注册到管理节点的任何现有 vCenter 控制器的状态。API 返回一个状态，指示 NetApp Hybrid Cloud Control 是否可以连接到 vCenter 控制器，以及该状态的原因。

步骤

1. 选择 **GET /compute/controllers/{controller_id}/status**。
2. 选择*试用一下*。
3. 输入您之前复制的控制器 ID。`controller\_id` 范围。
4. 选择*执行*。

API 会返回此特定 vCenter 控制器的状态，以及导致该状态的原因。

编辑控制器的存储属性

您可以编辑已注册到管理节点的任何现有 vCenter 控制器的已存储用户名或密码。您无法编辑现有 vCenter 控制器的已存储 IP 地址。

步骤

1. 选择 **PUT /compute/controllers/{controller_id}**。
2. 输入 vCenter 控制器的控制器 ID `controller\_id` 范围。
3. 选择*试用一下*。
4. 更改“请求正文”字段中的以下任一参数：

参数	类型	描述
userId	string	更改用于与 vCenter 控制器通信的用户 ID（该用户必须具有管理员权限）。
password	string	更改用于与 vCenter 控制器通信的密码。

5. 选择*执行*。

API返回更新后的控制器信息。

查找更多信息

- ["将控制器资产添加到管理节点"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

配置代理服务器

如果您的集群位于代理服务器之后，则必须配置代理设置，以便可以访问公共网络。

代理服务器用于遥测数据收集器和反向隧道连接。如果您在安装或升级过程中尚未配置代理服务器，则可以使用 REST API UI 启用和配置代理服务器。您还可以修改现有的代理服务器设置或禁用代理服务器。

配置代理服务器的命令会更新并返回管理节点的当前代理设置。代理设置由Active IQ、 NetApp监控服务以及安装在管理节点上的其他 Element 软件实用程序（包括NetApp支持的反向支持隧道）使用。

开始之前

- 您应该了解所配置代理服务器的主机和凭据信息。
- 请确保您的集群版本运行的是NetApp Element软件 11.3 或更高版本。
- 请确保您已部署运行 11.3 或更高版本的管理节点。
- （管理节点 12.0 及更高版本）在配置代理服务器之前，您已将NetApp Hybrid Cloud Control 更新到管理服务版本 2.16。

步骤

1. 通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问管理节点上的 REST API UI: /mnode :

```
https://<ManagementNodeIP>/mnode
```

2. 选择“授权”或任意锁形图标，然后完成以下步骤：
 - a. 请输入集群用户名和密码。
 - b. 请输入客户端 ID mnode-client。
 - c. 选择“授权”以开始会话。
 - d. 关闭窗口。
3. 选择 **PUT /settings**。
4. 选择*试用一下*。
5. 要启用代理服务器，您必须进行以下设置 `use\_proxy` 为真。输入 IP 地址或主机名以及代理端口目标地址。

代理用户名、代理密码和 SSH 端口是可选的，如果不使用则应省略。

```
{
  "proxy_ip_or_hostname": "[IP or name]",
  "use_proxy": [true/false],
  "proxy_username": "[username]",
  "proxy_password": "[password]",
  "proxy_port": [port value],
  "proxy_ssh_port": [port value: default is 443]
}
```

6. 选择*执行*。



根据您的环境，您可能需要重启管理节点。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

验证管理节点操作系统和服务版本

您可以使用管理节点中的 REST API 来验证管理节点操作系统、管理服务包以及在管理节点上运行的各个服务的版本号。

你需要什么

- 您的集群正在运行 NetApp Element 软件 11.3 或更高版本。

- 您已部署运行版本 11.3 或更高版本的管理节点。

选项

- [API 命令](#)
- [REST API UI 步骤](#)

API 命令

- 获取管理节点上运行的管理节点操作系统、管理服务包和管理节点 API (mnode-api) 服务的版本信息：

```
curl -X GET "https://<ManagementNodeIP>/mnode/about" -H "accept: application/json"
```

- 获取管理节点上运行的各个服务的版本信息：

```
curl -X GET "https://<ManagementNodeIP>/mnode/services?status=running" -H "accept: */*" -H "Authorization: ${TOKEN}"
```



你可以找到持票人`\${TOKEN}`当您使用 API 命令时，它会被您使用。["授权"](#)。持票人`\${TOKEN}`位于 curl 响应中。

REST API UI 步骤

1. 通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问该服务的 REST API UI： /mnode/：

```
https://<ManagementNodeIP>/mnode/
```

2. 执行以下操作之一：

- 获取管理节点上运行的管理节点操作系统、管理服务包和管理节点 API (mnode-api) 服务的版本信息：

- i. 选择 **GET /about**。
- ii. 选择*试用一下*。
- iii. 选择*执行*。

管理服务包版本("mnode_bundle_version")，管理节点操作系统版本("os_version") 和管理节点 API 版本("version") 在响应正文中有所说明。

- 获取管理节点上运行的各个服务的版本信息：

- i. 选择 **GET /services**。
- ii. 选择*试用一下*。
- iii. 选择状态为“运行中”。
- iv. 选择*执行*。

响应正文中会指示管理节点上运行的服务。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

从管理服务获取日志

您可以使用 REST API 从管理节点上运行的服务检索日志。您可以从所有公共服务中提取日志，也可以指定特定服务并使用查询参数来更好地定义返回结果。

你需要什么

- 您的集群版本正在运行NetApp Element软件 11.3 或更高版本。
- 您已部署运行版本 11.3 或更高版本的管理节点。

步骤

1. 在管理节点上打开 REST API 用户界面。

- 从管理服务 2.21.61 开始：

```
https://<ManagementNodeIP>/mnode/4/
```

- 适用于管理服务 2.20.69 或更早版本：

```
https://<ManagementNodeIP>/mnode
```

2. 选择“授权”或任意锁形图标，然后完成以下步骤：

- a. 请输入集群用户名和密码。
- b. 如果客户端 ID 尚未填充，请输入 mnode-client。
- c. 选择“授权”以开始会话。
- d. 关闭窗口。

3. 选择 **GET /logs**。

4. 选择*试用一下*。

5. 请指定以下参数：

- ``Lines`` 请输入您希望日志返回的行数。该参数为整数，默认值为 1000。



将 Lines 设置为 0，即可避免请求完整的日志内容历史记录。

- `since`：为服务日志起始点添加 ISO-8601 时间戳。



使用合理的 `since` 收集更长时间跨度日志时的参数。

- `service-name` 请输入服务名称。



使用 `GET /services` 列出管理节点上服务的命令。

- `stopped` 设置为 `true` 从已停止的服务中检索日志。

6. 选择*执行*。
7. 从响应正文中选择“下载”以保存日志输出。

了解更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

管理支持连接

使用 SSH 访问存储节点进行基本故障排除

从 Element 12.5 开始，您可以使用存储节点上的 `sfireadonly` 系统帐户进行基本故障排除。您还可以启用并打开远程支持隧道访问权限，以便 NetApp 支持人员进行高级故障排除。

`sfireadonly` 系统帐户允许运行基本的 Linux 系统和网络故障排除命令，包括 `ping`。



除非 NetApp 支持部门另行通知，否则对本系统的任何更改均不受支持，这将使您的支持合同失效，并可能导致数据不稳定或无法访问。

开始之前

- 写入权限：请确认您拥有对当前工作目录的写入权限。
- （可选）生成您自己的密钥对：运行 `ssh-keygen` 可从 Windows 10、MacOS 或 Linux 发行版运行。这是创建用户密钥对的一次性操作，可以在以后的故障排除过程中重复使用。您也可以使用与员工帐户关联的证书，这在这种模式下也适用。
- 在管理节点上启用 **SSH** 功能：要在管理模式下启用远程访问功能，请参阅[这个话题](#)。对于管理服务 2.18 及更高版本，管理节点上的远程访问功能默认处于禁用状态。
- 在存储集群上启用 **SSH** 功能：要在存储集群节点上启用远程访问功能，请参阅[这个话题](#)。
- 防火墙配置：如果您的管理节点位于代理服务器之后，则需要 `sshd.config` 文件中配置以下 TCP 端口：

TCP 端口	描述	连接方向
443	通过开放支持隧道进行反向端口转发的 API 调用/HTTPS 连接到 Web UI	管理节点到存储节点
22	SSH 登录访问	管理节点到存储节点或从存储节点到管理节点

故障排除选项

- [\[排查集群节点故障\]](#)
- [借助NetApp支持排查集群节点故障](#)
- [\[对非集群节点进行故障排除\]](#)

排查集群节点故障

您可以使用 `sfireadonly` 系统帐户执行基本故障排除：

步骤

1. 使用您在安装管理节点虚拟机时选择的帐户登录凭据通过 SSH 连接到管理节点。
2. 在管理节点上，转到 `/sf/bin`。
3. 找到适合您系统的脚本：
 - `SignSshKeys.ps1`
 - `SignSshKeys.py`
 - `SignSshKeys.sh`



`SignSshKeys.ps1` 依赖于 PowerShell 7 或更高版本，而 `SignSshKeys.py` 依赖于 Python 3.6.0 或更高版本。"请求模块"。

这 `SignSshKeys` 脚本写入 ``user, user.pub, 和 user-cert.pub`` 将文件保存到当前工作目录中，这些文件稍后将被使用。 ``ssh`` 命令。然而，当向脚本提供公钥文件时，只有 ``<public_key>`` 文件（与 ``<public_key>``（替换为传递给脚本的公钥文件的前缀）被写入目录。

4. 在管理节点上运行脚本以生成 SSH 密钥链。该脚本允许使用 `sfireadonly` 系统帐户对集群中的所有节点进行 SSH 访问。

```
SignSshKeys --ip [ip address] --user [username] --duration [hours]
--publickey [public key path]
```

- a. 将下列各参数中方括号 `[]` 内的值（包括方括号本身）替换为实际值：



您可以使用缩写形式的参数，也可以使用完整形式的参数。

- `--ip` | `-i` [ip 地址]: API 要运行的目标节点的 IP 地址。
 - `--user` | `-u` [用户名]: 用于运行 API 调用的集群用户。
 - (可选) `--duration` | `-d` [hours]: 签名密钥的有效持续时间，以小时为单位的整数。默认值为 24 小时。
 - (可选) `--publickey` | `-k` [公钥路径]: 公钥的路径（如果用户选择提供）。
- b. 将您的输入与以下示例命令进行比较。在这个例子中，``10.116.139.195`` 是存储节点的 IP 地址，``admin`` 是集群用户名，密钥有效期为两小时：

```
sh /sf/bin/SignSshKeys.sh --ip 10.116.139.195 --user admin --duration 2
```

c. 运行该命令。

5. 通过 SSH 连接到节点 IP 地址：

```
ssh -i user sfreadonly@[node_ip]
```

您将能够运行基本的 Linux 系统和网络故障排除命令，例如：`ping` 以及其他只读命令。

6. （可选）禁用“[远程访问功能](#)”故障排除完成后再次执行。



如果您不禁用 SSH，管理节点上的 SSH 将保持启用状态。启用 SSH 的配置会在管理节点上持续存在，即使经过更新和升级，直到手动禁用为止。

借助NetApp支持排查集群节点故障

NetApp支持人员可以使用系统帐户执行高级故障排除，该帐户允许技术人员运行更深入的 Element 诊断。

步骤

1. 使用您在安装管理节点虚拟机时选择的帐户登录凭据通过 SSH 连接到管理节点。
2. 使用NetApp支持部门发送的端口号运行 rst 命令，以打开支持隧道：

```
rst -r sfsupport.solidfire.com -u element -p <port_number>
```

NetApp支持人员将使用支持隧道登录到您的管理节点。

3. 在管理节点上，转到 /sf/bin。

4. 找到适合您系统的脚本：

- SignSshKeys.ps1
- SignSshKeys.py
- SignSshKeys.sh



SignSshKeys.ps1 依赖于 PowerShell 7 或更高版本，而 SignSshKeys.py 依赖于 Python 3.6.0 或更高版本。 ["请求模块"](#)。

这 SignSshKeys`脚本写入 `user, user.pub, 和 user-cert.pub` 将文件保存到当前工作目录中，这些文件稍后将被使用。`ssh` 命令。然而，当向脚本提供公钥文件时，只有 `` 文件（与 ``（替换为传递给脚本的公钥文件的前缀）被写入目录。

5. 运行脚本以生成包含以下内容的 SSH 密钥链：`--sfadmin` 旗帜。该脚本可在所有节点上启用 SSH 连接。

```
SignSshKeys --ip [ip address] --user [username] --duration [hours]
--sfadmin
```

通过 SSH 连接 `--sfadmin` 对于集群节点，您必须使用以下方式生成 SSH 密钥链：`--user` 和 `supportAdmin` 集群访问权限。

配置 `supportAdmin` 要访问集群管理员帐户，您可以使用 Element UI 或 API：



- "使用 Element UI 配置"supportAdmin"访问权限"
- 配置 `supportAdmin` 通过使用 API 和添加来访问 `"supportAdmin"` 作为 `"access"` 在 API 请求中输入：
 - "为新帐户配置"supportAdmin"访问权限"
 - "为现有帐户配置"supportAdmin"访问权限"

为了获得 `clusterAdminID` 您可以使用"列出集群管理员"API。

添加 `supportAdmin` 您必须拥有集群管理员或管理员权限才能访问。

- a. 将下列各参数中方括号 [] 内的值（包括方括号本身）替换为实际值：



您可以使用缩写形式的参数，也可以使用完整形式的参数。

- **--ip | -i [ip 地址]**: API 要运行的目标节点的 IP 地址。
 - **--user | -u [用户名]**: 用于运行 API 调用的集群用户。
 - (可选) **--duration | -d [hours]**: 签名密钥的有效持续时间，以小时为单位的整数。默认值为 24 小时。
- b. 将您的输入与以下示例命令进行比较。在这个例子中，`192.168.0.1` 是存储节点的 IP 地址，`admin` 是集群用户名，密钥有效期为两小时，`--sfadmin` 允许 NetApp 支持节点访问以进行故障排除：

```
sh /sf/bin/SignSshKeys.sh --ip 192.168.0.1 --user admin --duration 2
--sfadmin
```

- c. 运行该命令。

6. 通过 SSH 连接到节点 IP 地址：

```
ssh -i user sfadmin@[node_ip]
```

7. 要关闭远程支持通道，请输入以下命令：

```
rst --killall
```

8. (可选) 禁用"远程访问功能"故障排除完成后再次执行。



如果您不禁用 SSH，管理节点上的 SSH 将保持启用状态。启用 SSH 的配置会在管理节点上持续存在，即使经过更新和升级，直到手动禁用为止。

对非集群节点进行故障排除

您可以对尚未添加到集群的节点执行基本故障排除。您可以使用 `sfreadonly` 系统帐户来实现此目的，无论是否需要 NetApp 支持人员的帮助。如果您已设置管理节点，则可以使用它进行 SSH 连接并运行为此任务提供的脚本。

1. 在安装了 SSH 客户端的 Windows、Linux 或 Mac 计算机上，运行 NetApp 支持提供的适用于您系统的相应脚本。
2. 通过 SSH 连接到节点 IP：

```
ssh -i user sfreadonly@[node_ip]
```

3. （可选）禁用“[远程访问功能](#)”故障排除完成后再次执行。



如果您不禁用 SSH，管理节点上的 SSH 将保持启用状态。启用 SSH 的配置会在管理节点上持续存在，即使经过更新和升级，直到手动禁用为止。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["NetApp HCI 文档"](#)

启动远程 NetApp 支持会话

如果您需要 SolidFire 全闪存存储系统的技术支持，NetApp 支持团队可以远程连接到您的系统。要启动会话并获得远程访问权限，NetApp 支持人员可以打开到您环境的反向安全外壳 (SSH) 连接。

您可以联系 NetApp 支持部门，为 SSH 反向隧道连接打开 TCP 端口。此连接允许 NetApp 支持人员登录到您的管理节点。

开始之前

- 对于管理服务 2.18 及更高版本，管理节点上的远程访问功能默认处于禁用状态。要启用远程访问功能，请参阅 ["管理管理节点上的 SSH 功能"](#)。
- 如果您的管理节点位于代理服务器之后，则需要在 `sshd.config` 文件中配置以下 TCP 端口：

TCP 端口	描述	连接方向
443	通过开放支持隧道进行反向端口转发的 API 调用/HTTPS 连接到 Web UI	管理节点到存储节点

TCP 端口	描述	连接方向
22	SSH登录访问	管理节点到存储节点或从存储节点到管理节点

步骤

- 登录到管理节点并打开终端会话。
- 根据提示，输入以下内容：

```
rst -r sfsupport.solidfire.com -u element -p <port_number>
```

- 要关闭远程支持通道，请输入以下命令：

```
rst --killall
```

- （可选）禁用 ["远程访问功能"](#)再次。



如果您不禁用 SSH，管理节点上的 SSH 将保持启用状态。启用 SSH 的配置会在管理节点上持续存在，即使经过更新和升级，直到手动禁用为止。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

管理管理节点上的 SSH 功能

您可以使用 REST API 禁用、重新启用或确定管理节点 (mNode) 上的 SSH 功能的状态。提供 SSH 功能["NetApp支持远程支持隧道 \(RST\) 会话访问"](#)在运行管理服务 2.18 或更高版本的管理节点上，默认情况下已禁用。

从 Management Services 2.20.69 开始，您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control UI 在管理节点上启用和禁用 SSH 功能。

你需要什么

- * NetApp混合云控制权限*：您拥有管理员权限。
- 集群管理员权限：您拥有存储集群的管理员权限。
- **Element** 软件：您的集群正在运行NetApp Element软件 11.3 或更高版本。
- 管理节点：您已部署运行版本 11.3 或更高版本的管理节点。
- 管理服务更新：
 - 要使用NetApp Hybrid Cloud Control UI，您已更新了您的 ["管理服务包"](#)更新至 2.20.69 或更高版本。
 - 要使用 REST API UI，您已更新了您的系统。 ["管理服务包"](#)版本 2.17。

选项

- [使用NetApp Hybrid Cloud Control UI 禁用或启用管理节点上的 SSH 功能](#)

之后您可以执行以下任何任务“认证”：

- 使用 [API 禁用或启用管理节点上的 SSH 功能](#)
- 使用 [API 确定管理节点上的 SSH 功能状态](#)

使用NetApp Hybrid Cloud Control UI 禁用或启用管理节点上的 SSH 功能

您可以禁用或重新启用管理节点上的 SSH 功能。提供 SSH 功能“[NetApp支持远程支持隧道 \(RST\) 会话访问](#)”在运行管理服务 2.18 或更高版本的管理节点上，默认情况下已禁用。禁用 SSH 不会终止或断开与管理节点的现有 SSH 客户端会话。如果您禁用 SSH 并选择稍后重新启用它，您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control UI 来执行此操作。



要启用或禁用使用 SSH 对存储集群的支持访问，您必须使用以下方法：[“元素 UI 集群设置页面”](#)。

步骤

1. 在控制面板中，选择右上角的选项菜单，然后选择“配置”。
2. 在“管理节点支持访问”屏幕中，切换开关以启用管理节点 SSH。
3. 完成故障排除后，在“管理节点支持访问”屏幕中，切换开关以禁用管理节点 SSH。

使用 API 禁用或启用管理节点上的 SSH 功能

您可以禁用或重新启用管理节点上的 SSH 功能。提供 SSH 功能“[NetApp支持远程支持隧道 \(RST\) 会话访问](#)”在运行管理服务 2.18 或更高版本的管理节点上，默认情况下已禁用。禁用 SSH 不会终止或断开与管理节点的现有 SSH 客户端会话。如果您禁用 SSH 并选择稍后重新启用它，您可以使用相同的 API 来实现。

API 命令

适用于管理服务 2.18 或更高版本：

```
curl -k -X PUT
"https://<<ManagementNodeIP>/mnode/2/settings/ssh?enabled=<false/true>" -H
"accept: application/json" -H "Authorization: Bearer ${TOKEN}"
```

对于管理服务 2.17 或更早版本：

```
curl -X PUT
"https://<ManagementNodeIP>/mnode/settings/ssh?enabled=<false/true>" -H
"accept: application/json" -H "Authorization: Bearer ${TOKEN}"
```



您可以找到持票人 `\${TOKEN}` 当您使用 API 命令时，它会被您使用。[“授权”](#)。持票人 `\${TOKEN}` 位于 curl 响应中。

REST API UI 步骤

1. 通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问管理节点 API 服务的 REST API 用户界面：
/mnode/：

```
https://<ManagementNodeIP>/mnode/
```

2. 选择“授权”，然后完成以下步骤：

- 请输入集群用户名和密码。
- 请输入客户端 ID `mnode-client`。
- 选择“授权”以开始会话。
- 关闭窗口。

3. 从 REST API UI 中选择 **PUT /settings/ssh**。

- 选择*试用一下*。
- 将 **enabled** 参数设置为 `false` 禁用 SSH 或 `true` 重新启用之前已禁用的 SSH 功能。
- 选择*执行*。

使用 **API** 确定管理节点上的 **SSH** 功能状态

您可以使用管理节点服务 API 来确定管理节点上是否启用了 SSH 功能。在运行管理服务 2.18 或更高版本的管理节点上，SSH 默认处于禁用状态。

API 命令

适用于管理服务 2.18 或更高版本：

```
curl -k -X PUT
"https://<<ManagementNodeIP>/mnode/2/settings/ssh?enabled=<false/true>" -H
"accept: application/json" -H "Authorization: Bearer ${TOKEN}"
```

对于管理服务 2.17 或更早版本：

```
curl -X PUT
"https://<ManagementNodeIP>/mnode/settings/ssh?enabled=<false/true>" -H
"accept: application/json" -H "Authorization: Bearer ${TOKEN}"
```



您可以找到持票人 `${TOKEN}` 当您使用 API 命令时，它会被您使用。“授权”。持票人 `${TOKEN}` 位于 curl 响应中。

REST API UI 步骤

- 通过输入管理节点 IP 地址，然后输入以下内容，即可访问管理节点 API 服务的 REST API 用户界面：
`/mnode/`：

```
https://<ManagementNodeIP>/mnode/
```

2. 选择“授权”，然后完成以下步骤：
 - a. 请输入集群用户名和密码。
 - b. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
 - c. 选择“授权”以开始会话。
 - d. 关闭窗口。
3. 从 REST API UI 中选择 **GET /settings/ssh**。
 - a. 选择*试用一下*。
 - b. 选择*执行*。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

升级您的NetApp SolidFire全闪存存储系统

升级顺序概述

部署后，您可以通过按顺序升级所有NetApp存储组件来保持SolidFire Element 存储系统的最新状态。

这些组件包括管理服务、NetApp Hybrid Cloud Control、Element 软件、管理节点，以及（取决于您的安装情况）Element vCenter Server 插件。

- 从 2023 年 11 月开始，您将无法使用NetApp Hybrid Cloud Control 或 REST API 启动组件升级，因为签名密钥证书（私钥和公钥）已于 2023 年 11 月 5 日过期。您可以通过以下方式解决此问题：["对管理节点执行就地升级"](#)在使用NetApp Hybrid Cloud Control 或 REST API 升级管理服务、Element 软件和存储固件之前，请先升级到 12.8 版本。

如果您要部署版本为 12.8 的新管理节点，可以使用NetApp Hybrid Cloud Control 或 REST API，按照列表中列出的顺序执行组件升级。[系统升级顺序](#)。



- 不支持以下节点。如果您尝试将这些节点之一升级到不受支持的 Element 版本，您将看到一条错误消息，指出 Element 12.x 不支持该节点：
 - 从 Element 12.8、SF4805、SF9605、SF19210 和 SF38410 存储节点开始。
 - 从 Element 12.7、SF2405 和 SF9608 存储节点以及 FC0025 和 SF-FCN-01 FC 节点开始。
- 从 Element 12.5 开始，NetApp HealthTools 不再支持 Element 软件升级。如果您运行的是 Element 11.0 或 11.1 版本，则必须首先["使用 HealthTools 升级到 Element 12.3"](#)然后使用NetApp Hybrid Cloud Control 升级到 Element 12.5 或更高版本。

这[系统升级顺序](#)内容描述了完成SolidFire全闪存存储系统升级所需的任务。理想情况下，这些程序应作为更大的升级序列的一部分来执行，而不是单独执行。如果需要进行基于组件的升级或更新，请参阅程序前提条件，以确保解决其他复杂问题。

这["vSphere 升级顺序"](#)包括 vCenter Server 的 Element 插件内容描述了重新安装 vCenter Server 的 Element 插件所需的其他升级前和升级后步骤。

开始之前

- 您正在运行管理节点 11.3 或更高版本。新版本的管理节点采用模块化架构，可提供各项独立服务。



要查看版本，请登录您的管理节点，并在登录横幅中查看 Element 版本号。如果您没有 11.3 版本，请参阅["升级您的管理节点"](#)。

- 您的管理服务已升级到至少 2.1.326 版本。

使用NetApp Hybrid Cloud Control 进行升级在早期服务包版本中不可用。

- 您已确保所有节点上的系统时间已同步，并且已为存储集群和节点正确配置 NTP。每个节点都必须在其各自的 Web 用户界面中配置 DNS 名称服务器。(https://[IP address]:442) 没有与时间偏差相关的未解决的集群故障。

- 您已为您的工作安排了充足的时间。["Element软件"](#)和["存储固件"](#)升级。升级到 Element 软件 12.5 或更高版本时，升级过程时间取决于 Element 软件版本和固件更新情况。

系统升级序列

您可以使用以下顺序将您的NetApp SolidFire全闪存存储系统升级到 Element 12.5 或更高版本。

步骤

1. ["在升级存储之前运行 Element 存储健康检查"](#)。
2. ["（可选）升级您的管理节点"](#)。



您不再需要升级管理节点操作系统即可升级存储集群上的 Element 软件。如果管理节点版本为 11.3 或更高版本，则只需将管理服务升级到最新版本，即可使用NetApp Hybrid Cloud Control 执行 Element 升级。如果出于其他原因（例如安全修复）需要升级管理节点操作系统，请按照适用于您场景的管理节点升级程序进行操作。

3. ["来自混合云控制的更新管理服务"](#)。



- 管理服务 2.27 捆绑包包含适用于 vCenter Server 5.5 的 Element Plug-in，该插件仅与管理节点 12.8 兼容。当您更新到管理服务 2.27 时，您必须更改升级顺序并在升级到 Element 12.8 之后更新管理服务包，以使管理节点和管理服务之间兼容。
- 如果您要更新到管理服务 2.21.61 到 2.26.40，则必须在升级到 Element 12.8 之前更新管理服务包。



如果您要将管理服务更新到版本 2.16 或更高版本，并且正在运行管理节点 11.3 到 11.8，则需要在更新管理服务之前增加管理节点 VM 的 RAM。

4. ["升级您的 Element 软件和存储固件"](#)。
5. ["（可选）仅升级您的 Element 存储固件"](#)。



当有新的存储固件升级（非主要版本）可用时，您可能会执行此任务。

6. ["升级 vCenter Server 的 Element 插件"](#)。

查找更多信息

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

系统升级流程

在升级存储之前，请运行 **Element 存储健康检查**

在升级 Element 存储之前，必须运行健康检查，以确保集群中的所有存储节点都已准备好进行下一次 Element 存储升级。

你需要什么

- 管理服务：您已更新到最新的管理服务包（2.10.27 或更高版本）。



您必须先升级到最新的管理服务包，然后才能升级 Element 软件。

- 管理节点：您正在运行管理节点 11.3 或更高版本。
- **Element** 软件：您的集群版本正在运行NetApp Element软件 11.3 或更高版本。
- 最终用户许可协议 (**EULA**)：从管理服务 2.20.69 版本开始，您必须接受并保存 EULA，然后才能使用NetApp Hybrid Cloud Control UI 或 API 运行 Element 存储运行状况检查：
 - a. 在网页浏览器中打开管理节点的IP地址：

```
https://<ManagementNodeIP>
```

- b. 使用存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
- c. 在界面右上角附近选择“升级”。
- d. 最终用户许可协议弹出。向下滚动，选择“我接受当前及所有未来的更新”，然后选择“保存”。

健康检查选项

您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control UI 或NetApp Hybrid Cloud Control API 运行运行状况检查：

- [在升级存储之前，请使用NetApp Hybrid Cloud Control 运行 Element 存储运行状况检查。](#)（首选方法）

您还可以了解更多关于该服务运行的存储健康检查的信息：

- [\[服务执行的存储健康检查\]](#)

在升级存储之前，请使用**NetApp Hybrid Cloud Control** 运行 **Element** 存储运行状况检查。

使用NetApp Hybrid Cloud Control，您可以验证存储集群是否已准备好进行升级。

步骤

1. 在网页浏览器中打开管理节点的IP地址：

```
https://<ManagementNodeIP>
```

2. 使用存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
3. 在界面右上角附近选择“升级”。
4. 在“升级”页面上，选择“存储”选项卡。
5.  选择健康检查  您要检查集群的升级准备情况。
6. 在“存储健康检查”页面上，选择“运行健康检查”。
7. 如果出现问题，请执行以下操作：

- a. 请前往每个问题对应的知识库文章或执行指定的解决方法。
- b. 如果指定了知识库文章，请按照相关知识库文章中描述的步骤完成操作。
- c. 解决集群问题后，选择“重新运行健康检查”。

健康检查完成后，如果未出现任何错误，存储集群即可进行升级。请参阅存储节点升级[指示](#)继续。

在升级存储之前，使用 **API** 运行 **Element** 存储健康检查

您可以使用 REST API 来验证存储集群是否已准备好进行升级。健康检查会验证升级过程中是否存在障碍，例如待处理的节点、磁盘空间问题和集群故障。

步骤

1. 找到存储集群 ID：

- a. 在管理节点上打开管理节点 REST API 用户界面：

```
https://<ManagementNodeIP>/mnode
```

- b. 选择“授权”，然后完成以下步骤：

- i. 请输入集群用户名和密码。
- ii. 请输入客户端 ID ``mnode-client`` 如果该值尚未填充。
- iii. 选择“授权”以开始会话。
- iv. 关闭授权窗口。

- c. 从 REST API 用户界面中选择 `GET /assets`。

- d. 选择*试用一下*。

- e. 选择*执行*。

- f. 从回复中复制以下内容 ``id`` 从 ``storage`` 您打算检查集群中哪些部分是否已准备好升级。



不要使用 ``parent`` 本节中的值是因为这是管理节点的 ID，而不是存储集群的 ID。

```
"config": {},
"credentialid": "12bbb2b2-f1be-123b-1234-12c3d4bc123e",
"host_name": "SF_DEMO",
"id": "12cc3a45-e6e7-8d91-a2bb-0bdb3456b789",
"ip": "10.123.12.12",
"parent": "d123ec42-456e-8912-ad3e-4bd56f4a789a",
"sshcredentialid": null,
"ssl_certificate": null
```

2. 对存储集群运行健康检查：

- a. 在管理节点上打开存储 REST API 用户界面：


```
https://<ManagementNodeIP>/storage/1/
```

- b. 选择“授权”，然后完成以下步骤：
 - i. 请输入集群用户名和密码。
 - ii. 请输入客户端 ID `mnode-client` 如果该值尚未填充。
 - iii. 选择“授权”以开始会话。
 - iv. 关闭授权窗口。
- c. 选择 **POST /health-checks**。
- d. 选择*试用一下*。
- e. 在参数字段中，输入在步骤 1 中获得的存储集群 ID。

```
{
  "config": {},
  "storageId": "123a45b6-1a2b-12a3-1234-1a2b34c567d8"
}
```

- f. 选择“执行”以对指定的存储集群运行健康检查。

响应应表明状态为 `initializing`:

```
{
  "_links": {
    "collection": "https://10.117.149.231/storage/1/health-checks",
    "log": "https://10.117.149.231/storage/1/health-checks/358f073f-896e-4751-ab7b-ccbb5f61f9fc/log",
    "self": "https://10.117.149.231/storage/1/health-checks/358f073f-896e-4751-ab7b-ccbb5f61f9fc"
  },
  "config": {},
  "dateCompleted": null,
  "dateCreated": "2020-02-21T22:11:15.476937+00:00",
  "healthCheckId": "358f073f-896e-4751-ab7b-ccbb5f61f9fc",
  "state": "initializing",
  "status": null,
  "storageId": "c6d124b2-396a-4417-8a47-df10d647f4ab",
  "taskId": "73f4df64-bda5-42c1-9074-b4e7843dbb77"
}
```

- a. 复制 `healthCheckID` 这是回应的一部分。
3. 核实健康检查结果:

- a. 选择 **GET /health-checks/{healthCheckId}**。
- b. 选择*试用一下*。
- c. 在参数字段中输入健康检查 ID。
- d. 选择*执行*。
- e. 滚动到回复正文底部。

如果所有健康检查均成功，则返回结果类似于以下示例：

```
"message": "All checks completed successfully.",
"percent": 100,
"timestamp": "2020-03-06T00:03:16.321621Z"
```

4. 如果 `message` 返回结果表明集群健康状况存在问题，请执行以下操作：
 - a. 选择 **GET /health-checks/{healthCheckId}/log**
 - b. 选择*试用一下*。
 - c. 在参数字段中输入健康检查 ID。
 - d. 选择*执行*。
 - e. 查看具体错误并获取其相关的知识库文章链接。
 - f. 请前往每个问题对应的知识库文章或执行指定的解决方法。
 - g. 如果指定了知识库文章，请按照相关知识库文章中描述的步骤完成操作。
 - h. 解决集群问题后，再次运行 **GET /health-checks/{healthCheckId}/log**。

服务执行的存储健康检查

存储健康检查会对每个集群执行以下检查。

检查名称	节点/集群	描述
检查异步结果	集群	验证数据库中异步结果的数量是否低于阈值。
检查集群故障	集群	验证是否存在阻止升级的集群故障（如元素源中所定义）。
检查上传速度	节点	测量存储节点和管理节点之间的上传速度。
连接速度检查	节点	验证节点是否与提供升级包的管理节点有连接，并估算连接速度。
检查核心	节点	检查节点上的内核崩溃转储和核心转储文件。如果最近一段时间（阈值 7 天）内发生任何崩溃，则检查失败。
检查根磁盘空间	节点	验证根文件系统是否有足够的可用空间来执行升级。

检查名称	节点/集群	描述
检查变量日志磁盘空间	节点	确认 `/var/log` 空闲空间达到一定的百分比阈值。如果未达到阈值，检查程序将轮换并清除较旧的日志，以使日志数量低于阈值。如果未能创建足够的可用空间，则检查失败。
检查待处理节点	集群	验证集群中是否存在待处理的节点。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

升级管理节点

您可以将管理节点从 12.3.x 或更高版本升级到管理节点 12.5 或更高版本。

升级存储集群上的 Element 软件不再需要升级管理节点操作系统。您只需将管理服务升级到最新版本，即可使用 NetApp Hybrid Cloud Control 执行 Element 升级。如果您出于其他原因（例如安全修复）想要升级管理节点操作系统，请按照适用于您场景的管理节点升级程序进行操作。



如果您需要有关将管理节点升级到 12.2 或更早版本的信息，请参阅以下内容：["Element 12.3.x 管理节点升级文档"](#)。

步骤 1：升级管理节点上的虚拟机硬件版本

如果您要将现有管理节点就地升级到 Element 12.8，则在升级之前，必须确保管理节点上的 VM 硬件版本与您的环境兼容 ESXi 6.7（VM 硬件版本 14）或更高版本。

步骤

1. 以 vCenter 管理员身份登录 vSphere Web Client。
2. 从 vSphere Client 菜单中选择“虚拟机和模板”。
3. 右键单击虚拟机 (VM)，然后选择“电源”>“关闭客户操作系统”。

等待虚拟机完全关闭电源。

4. 右键单击虚拟机，然后选择“兼容性”>“升级虚拟机兼容性”。
5. 选择“是”。
6. 根据您的 vSphere 环境版本，选择 ESXi 6.7 或更高版本。
7. 选择“确定”。
8. 升级完成后，右键单击虚拟机，然后选择“电源”>“开机”。
9. 选择“vSphere 客户端刷新”，并验证虚拟机兼容性是否为所需版本。

步骤 2：将管理节点升级到 **Element 12.5** 或更高版本

请选择以下升级选项之一：

- 将管理节点从 12.3.x 或更高版本升级到 12.5 或更高版本
- 使用管理节点 REST API 重新配置身份验证

如果您已按顺序更新了 (1) 管理服务版本和 (2) Element 存储版本，并且想要保留现有的管理节点，请选择此选项：



如果您没有按顺序更新管理服务，然后再更新 Element 存储，则无法使用此过程重新配置重新身份验证。请按照正确的升级步骤进行操作。

将管理节点从 **12.3.x** 或更高版本升级到 **12.5** 或更高版本

您可以将管理节点从 12.3.x 或更高版本就地升级到 12.5 或更高版本，而无需配置新的管理节点 VM。



Element 12.5 或更高版本的管理节点是可选升级。现有部署不需要此功能。

开始之前

- 管理节点虚拟机的内存为 24GB。
- 您打算升级的管理节点版本为 12.0，使用 IPv4 网络。管理节点版本 12.5 或更高版本不支持 IPv6。



要查看管理节点的版本，请登录管理节点并在登录横幅中查看 Element 版本号。

- 您已使用 NetApp Hybrid Cloud Control 将管理服务包更新到最新版本。您可以通过以下 IP 地址访问 NetApp Hybrid Cloud Control： `https://<ManagementNodeIP>`
- 如果您要将管理节点更新到 12.5 或更高版本，则需要管理服务 2.21.61 或更高版本才能继续。
- 您已按照以下说明配置了额外的网络适配器（如果需要）：["配置额外的存储网卡"](#)。



如果 eth0 无法路由到 SVIP，则持久卷可能需要额外的网络适配器。在 iSCSI 存储网络上配置新的网络适配器，以允许配置持久卷。

- 存储节点运行的是 Element 12.3.x 或更高版本。

步骤

1. 使用 SSH 或控制台访问登录到管理节点 VM。
2. 下载 ["管理节点 ISO"](#) 从 NetApp 支持站点到管理节点 VM 的 Element 软件。



ISO 的名称与.....类似 `solidfire-fdva-<Element release>-patchX-XX.X.X.XXXX.iso`

3. 通过对下载的文件运行 md5sum 来检查下载文件的完整性，并将输出结果与 NetApp 支持网站上 Element 软件提供的内容进行比较，如下例所示：

```
sudo md5sum -b <path to iso>/solidfire-fdva-<Element release>-patchX-
```

XX.X.X.XXXX.iso

4. 使用以下命令挂载管理节点 ISO 镜像并将内容复制到文件系统：

```
sudo mkdir -p /upgrade
```

```
sudo mount <solidfire-fdva-<Element release>-patchX-XX.X.X.XXXX.iso>  
/mnt
```

```
sudo cp -r /mnt/* /upgrade
```

5. 切换到用户主目录，然后从该目录卸载 ISO 文件。 /mnt：

```
sudo umount /mnt
```

6. 删除 ISO 文件以节省管理节点上的空间：

```
sudo rm <path to iso>/solidfire-fdva-<Element release>-patchX-  
XX.X.X.XXXX.iso
```

7. 在要升级的管理节点上，运行以下命令来升级管理节点的操作系统版本。升级后，脚本会保留所有必要的配置文件，例如Active IQ收集器和代理设置。

```
sudo /sf/rtfi/bin/sfrtfi_inplace  
file:///upgrade/casper/filesystem.squashfs sf_upgrade=1
```

升级过程完成后，管理节点将重启并安装新的操作系统。



执行本步骤中描述的 `sudo` 命令后，SSH 会话将被终止。需要访问控制台才能继续监控。如果在执行升级时无法访问控制台，请在 15 到 30 分钟后重试 SSH 登录并验证连接。登录后，您可以在 SSH 横幅中确认新的操作系统版本，该横幅表明升级已成功。

8. 在管理节点上，运行 `redeploy-mnode` 用于保留先前管理服务配置设置的脚本：



该脚本保留先前的管理服务配置，包括来自Active IQ收集器服务、控制器（vCenter）或代理的配置，具体取决于您的设置。

```
sudo /sf/packages/mnode/redeploy-mnode -mu <mnode user>
```



如果您之前已在管理节点上禁用 SSH 功能，则需要：["再次禁用 SSH"](#)在已恢复的管理节点上。提供 SSH 功能["NetApp支持远程支持隧道 \(RST\) 会话访问"](#)默认情况下在管理节点上启用。

使用管理节点 **REST API** 重新配置身份验证

如果您已按顺序升级了（1）管理服务和（2）元素存储，则可以保留现有的管理节点。如果您遵循了不同的升级顺序，请参阅[就地管理节点升级的步骤](#)。

开始之前

- 您的管理服务已更新至 2.20.69 或更高版本。
- 您的存储集群正在运行 Element 12.3 或更高版本。
- 您已按顺序更新了管理服务，然后升级了 Element 存储。除非您已按所述顺序完成升级，否则无法使用此过程重新配置身份验证。

步骤

1. 在管理节点上打开管理节点 REST API 用户界面：

```
https://<ManagementNodeIP>/mnode
```

2. 选择“授权”，然后完成以下步骤：
 - a. 请输入集群用户名和密码。
 - b. 请输入客户端 ID ``mnode-client`` 如果该值尚未填充。
 - c. 选择“授权”以开始会话。
3. 从 REST API UI 中选择 **POST /services/reconfigure-auth**。
4. 选择*试用一下*。
5. 对于 **load_images** 参数，请选择 `true`。
6. 选择*执行*。

响应主体表明重新配置成功。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

更新管理服务

安装管理节点 11.3 或更高版本后，您可以将管理服务更新到最新的捆绑包版本。

从 Element 11.3 管理节点版本开始，管理节点的设计基于新的模块化架构进行了更改，该架构提供单独的服务。这些模块化服务为SolidFire全闪存存储系统提供集中式和扩展式管理功能。管理服务包括系统遥测、日志记录和更新服务、Element Plug-in for vCenter Server 的 QoSSIOC 服务、NetApp Hybrid Cloud Control 等。

关于此任务

管理服务 2.27 捆绑包包含适用于 vCenter Server 5.5 的 Element Plug-in，该插件仅与管理节点 12.8 兼容。当您更新到管理服务 2.27 时，您必须更改升级顺序并在升级到 Element 12.8 之后更新管理服务包，以使管理节点和管理服务之间兼容。

如果您要更新到管理服务 2.21.61 到 2.26.40，则必须在升级到 Element 12.8 之前更新管理服务包。



- 管理服务 2.22.7 包含适用于 vCenter Server 5.0 的 Element 插件，其中包含远程插件。如果您使用 Element 插件，则应升级到管理服务 2.22.7 或更高版本，以符合 VMware 移除对本地插件支持的指令。 ["了解更多"](#)。
- 有关最新管理服务版本说明（其中描述了主要服务、新功能、错误修复以及每个服务包的解决方法），请参阅 ["管理服务版本说明"](#)

你需要什么

从管理服务 2.20.69 版本开始，您必须先接受并保存最终用户许可协议 (EULA)，然后才能使用 NetApp Hybrid Cloud Control UI 或 API 升级管理服务：

1. 在网页浏览器中打开管理节点的 IP 地址：

```
https://<ManagementNodeIP>
```

2. 使用存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
3. 在界面右上角附近选择“升级”。
4. 最终用户许可协议弹出。向下滚动，选择“我接受当前及所有未来的更新”，然后选择“保存”。

更新选项

您可以使用 NetApp Hybrid Cloud Control UI 或管理节点 REST API 更新管理服务：

- [\[使用混合云控制的更新管理服务\]](#)（推荐方法）
- [使用管理节点 API 更新管理服务](#)

使用混合云控制的更新管理服务

您可以使用 NetApp Hybrid Cloud Control 更新 NetApp 管理服务。

管理服务包可在主要版本之外提供增强功能和修复程序，以改进您的安装。

开始之前

- 您正在运行管理节点 11.3 或更高版本。
- 如果您要将管理服务更新到 2.16 或更高版本，并且您运行的是管理节点 11.3 到 11.8 版本，则需要在更新管理服务之前增加管理节点虚拟机的 RAM：
 - a. 关闭管理节点虚拟机的电源。
 - b. 将管理节点虚拟机的内存从 12GB 更改为 24GB。
 - c. 启动管理节点虚拟机。

- 您的集群版本正在运行NetApp Element软件 11.3 或更高版本。
- 您的管理服务已升级到至少 2.1.326 版本。 NetApp Hybrid Cloud Control 升级在早期服务包中不可用。



有关每个服务包版本可用服务的列表，请参阅 ["管理服务版本说明"](#)。

步骤

1. 在网页浏览器中打开管理节点的IP地址：

```
https://<ManagementNodeIP>
```

2. 使用存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
3. 在界面右上角附近选择“升级”。
4. 在“升级”页面上，选择“管理服务”选项卡。
5. 请按照页面上的说明，将管理服务升级包下载并保存到您的计算机。
6. 选择“浏览”找到您保存的软件包并上传。

上传软件包后，升级将自动开始。

升级开始后，您可以在此页面查看升级状态。升级过程中，您可能会与NetApp Hybrid Cloud Control 失去连接，需要重新登录才能查看升级结果。

使用管理节点 **API** 更新管理服务

用户最好通过NetApp Hybrid Cloud Control 执行管理服务更新。但是，您可以使用 REST API 手动上传、提取和部署管理服务的服务包更新到管理节点。您可以通过管理节点的 REST API UI 运行每个命令。

开始之前

- 您已部署NetApp Element软件管理节点 11.3 或更高版本。
- 如果您要将管理服务更新到 2.16 或更高版本，并且您运行的是管理节点 11.3 到 11.8 版本，则需要在更新管理服务之前增加管理节点虚拟机的 RAM：
 - a. 关闭管理节点虚拟机的电源。
 - b. 将管理节点虚拟机的内存从 12GB 更改为 24GB。
 - c. 启动管理节点虚拟机。
- 您的集群版本正在运行NetApp Element软件 11.3 或更高版本。
- 您的管理服务已升级到至少 2.1.326 版本。 NetApp Hybrid Cloud Control 升级在早期服务包中不可用。



有关每个服务包版本可用服务的列表，请参阅 ["管理服务版本说明"](#)。

步骤

1. 在管理节点上打开 REST API 用户界面： <https://<ManagementNodeIP>/mnode>
2. 选择“授权”，然后完成以下步骤：

- a. 请输入集群用户名和密码。
 - b. 请输入客户端 ID `mnode-client` 如果该值尚未填充。
 - c. 选择“授权”以开始会话。
 - d. 关闭窗口。
3. 使用以下命令在管理节点上上传并解压服务包： `PUT /services/upload`
 4. 在管理节点上部署管理服务： `PUT /services/deploy`
 5. 监控更新状态： `GET /services/update/status`

更新成功后，会返回类似于以下示例的结果：

```
{
  "current_version": "2.10.29",
  "details": "Updated to version 2.17.52",
  "status": "success"
}
```

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

升级 Element 软件

要升级NetApp Element软件，您可以使用NetApp Hybrid Cloud Control UI 或 REST API。Element 软件升级期间会抑制某些操作，例如添加和删除节点、添加和删除驱动器以及与启动器、卷访问组和虚拟网络相关的命令等。



管理服务 2.27 捆绑包包含适用于 vCenter Server 5.5 的 Element Plug-in，该插件仅与管理节点 12.8 兼容。当您更新到管理服务 2.27 时，您必须更改升级顺序并在升级到 Element 12.8 之后更新管理服务包，以使管理节点和管理服务之间兼容。

如果您要更新到管理服务 2.21.61 到 2.26.40，则必须在升级到 Element 12.8 之前更新管理服务包。

开始之前

- 管理员权限：您拥有存储集群管理员权限来执行升级。
- 有效的升级路径：您已检查要升级到的 Element 版本的升级路径信息，并验证了该升级路径有效。[https://kb.netapp.com/Advice_and_Troubleshooting/Data_Storage_Software/Element_Software/What_is_the_upgrade_matrix_for_storage_clusters_running_NetApp_Element_software%3F\[\"NetApp知识库：运行NetApp Element软件的存储集群升级矩阵\"\]](https://kb.netapp.com/Advice_and_Troubleshooting/Data_Storage_Software/Element_Software/What_is_the_upgrade_matrix_for_storage_clusters_running_NetApp_Element_software%3F[\)

从 Element 12.5 开始，NetApp HealthTools 不再支持 Element 软件升级。如果您运行的是 Element 11.0 或 11.1 版本，则必须首先[使用 HealthTools 升级到 Element 12.3.x](#)然后使用NetApp Hybrid Cloud Control 升级到 Element 12.5 或更高版本。

- 系统时间同步：您已确保所有节点上的系统时间已同步，并且已为存储集群和节点正确配置 NTP。每个节点都必须在其各自的 Web 用户界面中配置 DNS 名称服务器。(https://[IP address]:442) 没有与时间偏差相关的未解决的集群故障。
- 系统端口：如果您使用 NetApp Hybrid Cloud Control 进行升级，则必须确保必要的端口已打开。看["网络端口"](#)了解更多信息。
- 管理节点：对于 NetApp Hybrid Cloud Control UI 和 API，您环境中的管理节点正在运行版本 11.3。
- 集群健康状况：您已确认集群已准备好进行升级。看["在升级存储之前，请运行 Element 存储健康检查"](#)。
- 已更新 **H610S** 存储节点的基板管理控制器 (BMC)：您已升级 H610S 节点的 BMC 版本。查看["发行说明和升级说明"](#)。
- 升级过程时间：您已安排足够的时间执行升级。当您升级到 Element 软件 12.5 或更高版本时，升级过程时间取决于您当前的 Element 软件版本和固件更新情况。

存储节点	当前 Element 软件版本	每个节点的软件和固件安装大约需要 100 00秒 ¹	每个节点的大约数据同步时间 ²	每个节点的大约总升级时间
所有配备最新固件的 SolidFire 和 NetApp H 系列节点 ³	12.x	15 分钟	10到15分钟	20至30分钟
H610S 和 H410S	12.x 和 11.8	60分钟	30至60分钟	90至120分钟
H610S	11.7 及更早版本	90分钟	40至70分钟	130至160分钟 您还必须 "执行节点完全关闭和断电操作" 针对每个 H610S 节点。

¹有关适用于您硬件的固件和驱动程序固件的完整矩阵，请参阅["SolidFire存储节点支持的存储固件版本"](#)。

²如果将集群与高写入 IOPS 负载和较长的固件更新时间结合起来，数据同步时间将会增加。

³ 以下节点不受支持。如果您尝试将这些节点之一升级到不受支持的 Element 版本，您将看到一条错误消息，指出 Element 12.x 不支持该节点：

- 从 Element 12.8、SF4805、SF9605、SF19210 和 SF38410 存储节点开始。
- 从 Element 12.7、SF2405 和 SF9608 存储节点以及 FC0025 和 SF-FCN-01 FC 节点开始。

- 最终用户许可协议 (**EULA**)：从管理服务 2.20.69 版本开始，您必须先接受并保存 EULA，然后才能使用 NetApp Hybrid Cloud Control UI 或 API 升级 Element 软件：

- a. 在网页浏览器中打开管理节点的 IP 地址：

```
https://<ManagementNodeIP>
```

- b. 使用存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
- c. 在界面右上角附近选择“升级”。
- d. 最终用户许可协议弹出。向下滚动，选择“我接受当前及所有未来的更新”，然后选择“保存”。

升级选项

请选择以下 Element 软件升级选项之一：

- [使用NetApp Hybrid Cloud Control UI 升级 Element 存储](#)
- [使用NetApp Hybrid Cloud Control API 升级 Element 存储](#)



如果您要将 H610S 系列节点升级到 Element 12.5 或更高版本，并且该节点当前运行的 Element 版本低于 11.8，则需要执行本文档中的其他升级步骤。["知识库文章"](#)对于每个存储节点。如果您运行的是 Element 11.8 或更高版本，则无需执行额外的升级步骤。

使用NetApp Hybrid Cloud Control UI 升级 Element 存储

使用NetApp Hybrid Cloud Control UI，您可以升级存储集群。



有关使用NetApp Hybrid Cloud Control 升级存储集群时可能出现的问题及其解决方法，请参阅此文档。["知识库文章"](#)。

步骤

1. 在网页浏览器中打开管理节点的IP地址：

```
https://<ManagementNodeIP>
```

2. 使用存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
3. 在界面右上角附近选择“升级”。
4. 在“升级”页面上，选择“存储”。

“存储”选项卡列出了安装中包含的存储集群。如果NetApp Hybrid Cloud Control 无法访问集群，则该集群不会显示在“升级”页面上。

5. 请从以下选项中选择，并执行适用于您集群的步骤：

选项	步骤
所有运行 Element 11.8 及更高版本的集群	a. 选择“浏览”上传您下载的升级包。 b. 等待上传完成。进度条显示上传状态。  如果您离开浏览器窗口，上传的文件将会丢失。 文件成功上传并验证后，屏幕上会显示一条消息。验证可能需要几分钟时间。如果您此时离开浏览器窗口，文件上传内容仍会被保留。 c. 选择“开始升级”。  升级过程中，“升级状态”会发生变化，以反映升级过程的状态。它还会根据您采取的操作而改变，例如暂停升级，或者升级返回错误。看[升级状态变更]。  升级过程中，您可以离开此页面，稍后再返回查看进度。如果集群行已折叠，则页面不会动态更新状态和当前版本。必须展开集群行才能更新表格，或者您可以刷新页面。 升级完成后即可下载日志。
您正在升级运行 Element 版本低于 11.8 的 H610S 集群。	a. 选择要升级的集群旁边的下拉箭头，然后从可用的升级版本中进行选择。 b. 选择“开始升级”。升级完成后，用户界面会提示您执行其他升级步骤。 c. 完成所需的其他步骤。"知识库文章"并在用户界面中确认您已完成第 2 阶段。 升级完成后即可下载日志。有关各种升级状态变更的信息，请参阅[升级状态变更]。

升级状态变更

以下是升级过程中“升级状态”列在升级前、升级过程中和升级后显示的不同状态：

升级状态	描述
最新	集群已升级到最新的 Element 版本。
可用版本	Element 和/或存储固件的更新版本可供升级。

升级状态	描述
进行中	升级正在进行中。进度条显示升级状态。屏幕消息还会显示节点级故障，并在升级过程中显示集群中每个节点的节点 ID。您可以使用 Element UI 或适用于 vCenter Server UI 的 NetApp Element 插件来监控每个节点的状态。
正在暂停升级	您可以选择暂停升级。根据升级过程的状态，暂停操作可能会成功，也可能会失败。您会看到一个用户界面提示，要求您确认暂停操作。为了确保集群在暂停升级之前处于安全状态，升级操作可能需要长达两个小时才能完全暂停。要恢复升级，请选择“恢复”。
已暂停	您已暂停升级。选择“继续”以继续该过程。
错误	升级过程中发生错误。您可以下载错误日志并将其发送给 NetApp 支持部门。解决错误后，您可以返回该页面，然后选择“继续”。恢复升级时，进度条会倒退几分钟，同时系统会运行健康检查并检查升级的当前状态。
完成，但需执行后续操作	仅适用于从 Element 版本低于 11.8 升级的 H610S 节点。升级过程的第一阶段完成后，此状态会提示您执行其他升级步骤（请参阅）。" 知识库文章 "）。完成第二阶段并确认已完成后，状态将变为*已更新*。

使用 NetApp Hybrid Cloud Control API 升级 Element 存储

您可以使用 API 将集群中的存储节点升级到最新的 Element 软件版本。您可以使用您选择的自动化工具来运行 API。此处记录的 API 工作流程以管理节点上可用的 REST API UI 为例。

步骤

1. 将存储升级包下载到管理节点可访问的设备。

前往 Element 软件 "[下载页面](#)" 并下载最新的存储节点镜像。

2. 将存储升级包上传到管理节点：

- a. 在管理节点上打开管理节点 REST API 用户界面：

```
https://<ManagementNodeIP>/package-repository/1/
```

- b. 选择“授权”，然后完成以下步骤：

- i. 请输入集群用户名和密码。
- ii. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
- iii. 选择“授权”以开始会话。
- iv. 关闭授权窗口。

- c. 从 REST API UI 中选择 **POST /packages**。

- d. 选择*试用一下*。

- e. 选择“浏览”，然后选择升级包。
- f. 选择“执行”以开始上传。
- g. 从响应中复制并保存包 ID("id") 供后续步骤使用。

3. 确认上传状态。

- a. 从 REST API UI 中选择 **GET /packages/{id}/status**。
- b. 选择*试用一下*。
- c. 在 **id** 中输入您在上一步中复制的包裹 ID。
- d. 选择“执行”以发起状态请求。

回应表明 `state` 作为 `SUCCESS` 完成后。

4. 找到存储集群 ID：

- a. 在管理节点上打开管理节点 REST API 用户界面：

```
https://<ManagementNodeIP>/inventory/1/
```

- b. 选择“授权”，然后完成以下步骤：

- i. 请输入集群用户名和密码。
- ii. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
- iii. 选择“授权”以开始会话。
- iv. 关闭授权窗口。

- c. 从 REST API UI 中选择 **GET /installations**。

- d. 选择*试用一下*。

- e. 选择*执行*。

- f. 从响应中复制安装资产 ID("id") 。

- g. 从 REST API UI 中选择 **GET /installations/{id}**。

- h. 选择*试用一下*。

- i. 将安装资产 ID 粘贴到 **id** 字段中。

- j. 选择*执行*。

- k. 从响应中复制并保存存储集群 ID("id") 您打算升级的集群，以便在后续步骤中使用。

5. 运行存储升级：

- a. 在管理节点上打开存储 REST API 用户界面：

```
https://<ManagementNodeIP>/storage/1/
```

- b. 选择“授权”，然后完成以下步骤：

- i. 请输入集群用户名和密码。
 - ii. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
 - iii. 选择“授权”以开始会话。
 - iv. 关闭授权窗口。
- c. 选择 **POST** /升级。
 - d. 选择*试用一下*。
 - e. 在参数字段中输入升级包 ID。
 - f. 在参数字段中输入存储集群 ID。

有效载荷应类似于以下示例：

```
{
  "config": {},
  "packageId": "884f14a4-5a2a-11e9-9088-6c0b84e211c4",
  "storageId": "884f14a4-5a2a-11e9-9088-6c0b84e211c4"
}
```

- g. 选择“执行”以启动升级。

响应应表明状态为 `initializing`：

```
{
  "_links": {
    "collection": "https://localhost:442/storage/upgrades",
    "self": "https://localhost:442/storage/upgrades/3fa85f64-1111-4562-b3fc-2c963f66abc1",
    "log": "https://localhost:442/storage/upgrades/3fa85f64-1111-4562-b3fc-2c963f66abc1/log"
  },
  "storageId": "114f14a4-1a1a-11e9-9088-6c0b84e200b4",
  "upgradeId": "334f14a4-1a1a-11e9-1055`-6c0b84e2001b4",
  "packageId": "774f14a4-1a1a-11e9-8888-6c0b84e200b4",
  "config": {},
  "state": "initializing",
  "status": {
    "availableActions": [
      "string"
    ],
    "message": "string",
    "nodeDetails": [
      {
        "message": "string",
        "step": "NodePreStart",

```

```

        "nodeID": 0,
        "numAttempt": 0
    }
],
"percent": 0,
"step": "ClusterPreStart",
"timestamp": "2020-04-21T22:10:57.057Z",
"failedHealthChecks": [
    {
        "checkID": 0,
        "name": "string",
        "displayName": "string",
        "passed": true,
        "kb": "string",
        "description": "string",
        "remedy": "string",
        "severity": "string",
        "data": {},
        "nodeID": 0
    }
]
},
"taskId": "123f14a4-1a1a-11e9-7777-6c0b84e123b2",
"dateCompleted": "2020-04-21T22:10:57.057Z",
"dateCreated": "2020-04-21T22:10:57.057Z"
}

```

a. 复制升级 ID(`"upgradeld"`这是回应的一部分)。

6. 验证升级进度和结果：

- a. 选择 **GET /upgrades/{upgradeld}**。
- b. 选择*试用一下*。
- c. 在 **upgradeld** 中输入上一步得到的升级 ID。
- d. 选择*执行*。
- e. 如果在升级过程中出现问题或有特殊要求，请执行以下操作之一：

选项	步骤
您需要修复由于以下原因导致的集群健康状况问题：<code>`failedHealthChecks`</code>响应正文中的消息。	- 请前往每个问题对应的知识库文章或执行指定的解决方法。 - 如果指定了知识库文章，请按照相关知识库文章中描述的步骤完成操作。 - 解决集群问题后，如果需要，请重新进行身份验证，然后选择 PUT /upgrades/{upgradeld}。 - 选择*试用一下*。 - 在 upgradeld 中输入上一步得到的升级 ID。 - 进入 <code>`"action":"resume"`</code> 在请求正文中。 <pre>{ "action": "resume" }</pre> - 选择*执行*。
由于维护窗口即将关闭或其他原因，您需要暂停升级。	- 如果需要，请重新验证身份并选择 PUT /upgrades/{upgradeld}。 - 选择*试用一下*。 - 在 upgradeld 中输入上一步得到的升级 ID。 - 进入 <code>`"action":"pause"`</code> 在请求正文中。 <pre>{ "action": "pause" }</pre> - 选择*执行*。

选项	步骤
如果您正在升级运行 Element 版本低于 11.8 的 H610S 集群，您将看到以下状态 <code>`finishedNeedsAck`</code> 在响应正文中。您必须对每个 H610S 存储节点执行额外的升级步骤。	i. 完成此步骤中的其他升级步骤。 "知识库文章" 对于每个节点。 ii. 如果需要，请重新验证身份并选择 PUT /upgrades/{upgradeld}。 iii. 选择*试用一下*。 iv. 在 upgradeld 中输入上一步得到的升级 ID。 v. 进入 <code>`"action":"acknowledge"`</code>在请求正文中。 <pre>{ "action": "acknowledge" }</pre> vi. 选择*执行*。

f. 根据需要多次运行 **GET /upgrades/{upgradeld}** API，直到过程完成。

升级过程中，`status``表示 ``running``如果没有遇到错误。随着每个节点的升级，``step``值变化 ``NodeFinished``

升级成功完成的标志是：`percent``值是 ``100``以及 ``state``表示 ``finished``。

如果使用**NetApp Hybrid Cloud Control** 进行升级失败会发生什么情况

如果在升级过程中驱动器或节点发生故障，Element UI 将显示集群故障。升级过程不会继续到下一个节点，而是等待集群故障解决。用户界面中的进度条显示，升级正在等待集群故障解决。现阶段，在用户界面中选择“暂停”将不起作用，因为升级需要等待集群运行正常。您需要联系NetApp支持部门协助进行故障调查。

NetApp Hybrid Cloud Control 预设了三个小时的等待期，在此期间可能会出现以下情况之一：

- 集群故障在三小时内得到解决，升级继续进行。在这种情况下，您无需采取任何行动。
- 三个小时后问题仍然存在，升级状态显示“错误”，并带有红色横幅。问题解决后，您可以选择“恢复”来继续升级。
- NetApp支持团队已确定，需要在三小时窗口期之前暂时中止升级，以便采取纠正措施。支持人员将使用 API 来中止升级。



在节点更新过程中中止集群升级可能会导致驱动器从节点中意外移除。如果驱动器被错误移除，则在升级过程中重新添加驱动器将需要NetApp支持人员的手动干预。节点可能需要更长时间才能完成固件更新或更新后同步活动。如果升级过程似乎停滞不前，请联系NetApp支持部门寻求帮助。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)

- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

升级存储固件

从 Element 12.0 和管理服务版本 2.14 开始，您可以使用 NetApp Hybrid Cloud Control UI 和 REST API 对存储节点执行仅固件升级。此过程不会升级 Element 软件，但允许您在 Element 主要版本之外升级存储固件。

你需要什么

- 管理员权限：您拥有存储集群管理员权限来执行升级。
- 系统时间同步：您已确保所有节点上的系统时间已同步，并且已为存储集群和节点正确配置 NTP。每个节点都必须在其各自的 Web 用户界面中配置 DNS 名称服务器。(https://[IP address]:442) 没有与时间偏差相关的未解决的集群故障。
- 系统端口：如果您使用 NetApp Hybrid Cloud Control 进行升级，则必须确保必要的端口已打开。看["网络端口"](#)了解更多信息。
- 管理节点：对于 NetApp Hybrid Cloud Control UI 和 API，您环境中的管理节点正在运行版本 11.3。
- 管理服务：您的管理服务包已更新至最新版本。



对于运行 Element 软件版本 12.0 的 H610S 存储节点，在升级到存储固件包 2.27 之前，应应用 D-patch SUST-909。升级前请联系 NetApp 支持部门获取 D 补丁。看["存储固件包 2.27 发行说明"](#)。



在升级存储节点的固件之前，必须先升级到最新的管理服务包。如果您要将 Element 软件更新到 12.2 或更高版本，则需要管理服务 2.14.60 或更高版本才能继续。

- 集群健康状况：您已运行健康状况检查。看["在升级存储之前，请运行 Element 存储健康检查"](#)。
- 已更新 **H610S** 节点的底板管理控制器 (BMC)：您已升级 H610S 节点的 BMC 版本。看["发行说明和升级说明"](#)。



如需查看适用于您硬件的完整固件和驱动程序固件列表，请参阅["SolidFire 存储节点支持的存储固件版本"](#)。

- 升级过程时间：您已安排足够的时间执行升级。当您升级到 Element 软件 12.5 或更高版本时，升级过程时间取决于您当前的 Element 软件版本和固件更新情况。

存储节点	当前 Element 软件版本	每个节点的软件和固件安装大约需要 100 00秒 ¹	每个节点的大约数据同步时间 ²	每个节点的大约总升级时间
所有配备最新固件的 SolidFire 和 NetApp H 系列节点 ³	12.x	15 分钟	10到15分钟	20至30分钟
H610S 和 H410S	12.x 和 11.8	60分钟	30至60分钟	90至120分钟

存储节点	当前 Element 软件版本	每个节点的软件和固件安装大约需要 100 00秒 ¹	每个节点的大约数据同步时间 ²	每个节点的大约总升级时间
H610S	11.7 及更早版本	90分钟	40至70分钟	130至160分钟 您还必须 "执行节点完全关闭和断电操作" 针对每个 H610S 节点。

¹有关适用于您硬件的固件和驱动程序固件的完整矩阵，请参阅["SolidFire存储节点支持的存储固件版本"](#)。

²如果将集群与高写入 IOPS 负载和较长的固件更新时间结合起来，数据同步时间将会增加。

³ 以下节点不受支持。如果您尝试将这些节点之一升级到不受支持的 Element 版本，您将看到一条错误消息，指出 Element 12.x 不支持该节点：

- 从 Element 12.8、SF4805、SF9605、SF19210 和 SF38410 存储节点开始。
- 从 Element 12.7、SF2405 和 SF9608 存储节点以及 FC0025 和 SF-FCN-01 FC 节点开始。
- 最终用户许可协议 (**EULA**)：从管理服务 2.20.69 版本开始，您必须先接受并保存 EULA，然后才能使用 NetApp Hybrid Cloud Control UI 或 API 升级存储固件：
 - a. 在网页浏览器中打开管理节点的 IP 地址：

```
https://<ManagementNodeIP>
```

- b. 使用存储集群管理员凭据登录 NetApp Hybrid Cloud Control。
- c. 在界面右上角附近选择“升级”。
- d. 最终用户许可协议弹出。向下滚动，选择“我接受当前及所有未来的更新”，然后选择“保存”。

升级选项

请选择以下存储固件升级选项之一：

- [使用 NetApp Hybrid Cloud Control UI 升级存储固件](#)
- [使用 NetApp Hybrid Cloud Control API 升级存储固件](#)

使用 NetApp Hybrid Cloud Control UI 升级存储固件

您可以使用 NetApp Hybrid Cloud Control UI 来升级集群中存储节点的固件。

您需要什么

- 如果您的管理节点未连接到互联网，则您有 ["下载了存储固件包"](#)。



有关使用 NetApp Hybrid Cloud Control 升级存储集群时可能出现的问题及其解决方法，请参阅以下内容：["知识库文章"](#)。



每个存储节点的升级过程大约需要 30 分钟。如果您要将 Element 存储集群升级到高于 2.76 版本的存储固件，则只有在新固件写入节点的情况下，各个存储节点才会在升级期间重新启动。

步骤

1. 在网页浏览器中打开管理节点的IP地址：

```
https://<ManagementNodeIP>
```

2. 使用存储集群管理员凭据登录NetApp Hybrid Cloud Control。
3. 在界面右上角附近选择“升级”。
4. 在“升级”页面上，选择“存储”。



“存储”选项卡列出了安装中包含的存储集群。如果NetApp Hybrid Cloud Control 无法访问集群，则该集群不会显示在“升级”页面上。如果您的集群运行的是 Element 12.0 或更高版本，您将看到这些集群的当前固件包版本。如果单个集群中的节点具有不同的固件版本，或者随着升级的进行，您将在“当前固件包版本”列中看到“多个”。您可以选择“多个”导航到“节点”页面以比较固件版本。如果您的所有集群运行的 Element 版本都早于 12.0，您将看不到任何有关固件包版本号的信息。

如果集群是最新的，并且/或者没有可用的升级包，则不会显示 **Element** 和 **Firmware Only** 选项卡。升级过程中，这些选项卡也不会显示。如果显示“元素”选项卡，但不显示“仅固件”选项卡，则表示没有可用的固件包。

5. 选择要升级的集群旁边的下拉箭头。
6. 选择“浏览”上传您下载的升级包。
7. 等待上传完成。进度条显示上传状态。



如果您离开浏览器窗口，上传的文件将会丢失。

文件成功上传并验证后，屏幕上会显示一条消息。验证可能需要几分钟时间。如果您此时离开浏览器窗口，文件上传内容仍会被保留。

8. 选择“仅固件”，然后从可用的升级版本中进行选择。
9. 选择“开始升级”。



升级过程中，“升级状态”会发生变化，以反映升级过程的状态。它还会根据您采取的操作而改变，例如暂停升级，或者升级返回错误。看[\[升级状态变更\]](#)。



升级过程中，您可以离开此页面，稍后再返回查看进度。如果集群行已折叠，则页面不会动态更新状态和当前版本。必须展开集群行才能更新表格，或者您可以刷新页面。

升级完成后即可下载日志。

以下是升级过程中“升级状态”列在升级前、升级过程中和升级后显示的不同状态：

升级状态	描述
最新	集群已升级到最新的 Element 版本，或者固件已升级到最新版本。
无法检测	当存储服务 API 返回的升级状态不在已列出的可能升级状态列表中时，将显示此状态。
可用版本	Element 和/或存储固件的更新版本可供升级。
进行中	升级正在进行中。进度条显示升级状态。屏幕消息还会显示节点级故障，并在升级过程中显示集群中每个节点的节点 ID。您可以使用 Element UI 或适用于 vCenter Server UI 的 NetApp Element 插件来监控每个节点的状态。
正在暂停升级	您可以选择暂停升级。根据升级过程的状态，暂停操作可能会成功，也可能会失败。您会看到一个用户界面提示，要求您确认暂停操作。为了确保集群在暂停升级之前处于安全状态，升级操作可能需要长达两个小时才能完全暂停。要恢复升级，请选择“恢复”。
已暂停	您已暂停升级。选择“继续”以继续该过程。
错误	升级过程中发生错误。您可以下载错误日志并将其发送给 NetApp 支持部门。解决错误后，您可以返回该页面，然后选择“继续”。恢复升级时，进度条会倒退几分钟，同时系统会运行健康检查并检查升级的当前状态。

如果使用 NetApp Hybrid Cloud Control 进行升级失败会发生什么情况

如果在升级过程中驱动器或节点发生故障，Element UI 将显示集群故障。升级过程不会继续到下一个节点，而是等待集群故障解决。用户界面中的进度条显示，升级正在等待集群故障解决。现阶段，在用户界面中选择“暂停”将不起作用，因为升级需要等待集群运行正常。您需要联系 NetApp 支持部门协助进行故障调查。

NetApp Hybrid Cloud Control 预设了三个小时的等待期，在此期间可能会出现以下情况之一：

- 集群故障在三小时内得到解决，升级继续进行。在这种情况下，您无需采取任何行动。
- 三个小时后问题仍然存在，升级状态显示“错误”，并带有红色横幅。问题解决后，您可以选择“恢复”来继续升级。
- NetApp 支持团队已确定，需要在三小时窗口期之前暂时中止升级，以便采取纠正措施。支持人员将使用 API 来中止升级。



在节点更新过程中中止集群升级可能会导致驱动器从节点中意外移除。如果驱动器被错误移除，则在升级过程中重新添加驱动器将需要 NetApp 支持人员的手动干预。节点可能需要更长时间才能完成固件更新或更新后同步活动。如果升级过程似乎停滞不前，请联系 NetApp 支持部门寻求帮助。

使用 NetApp Hybrid Cloud Control API 升级存储固件

您可以使用 API 将集群中的存储节点升级到最新的 Element 软件版本。您可以使用您选择的自动化工具来运行

API。此处记录的 API 工作流程以管理节点上可用的 REST API UI 为例。

步骤

1. 将存储固件升级包下载到管理节点可访问的设备；然后打开 Element 软件。 ["下载页面"](#)并下载最新的存储固件镜像。
2. 将存储固件升级包上传到管理节点：
 - a. 在管理节点上打开管理节点 REST API 用户界面：

```
https://<ManagementNodeIP>/package-repository/1/
```

- b. 选择“授权”，然后完成以下步骤：
 - i. 请输入集群用户名和密码。
 - ii. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
 - iii. 选择“授权”以开始会话。
 - iv. 关闭授权窗口。
 - c. 从 REST API UI 中选择 **POST /packages**。
 - d. 选择*试用一下*。
 - e. 选择“浏览”，然后选择升级包。
 - f. 选择“执行”以开始上传。
 - g. 从响应中复制并保存包 ID("`id`") 供后续步骤使用。
 3. 确认上传状态。
 - a. 从 REST API UI 中选择 **GET /packages/{id}/status**。
 - b. 选择*试用一下*。
 - c. 在 **id** 中输入您在上一步中复制的固件包 ID。
 - d. 选择“执行”以发起状态请求。

回应表明 ``state`` 作为 ``SUCCESS`` 完成后。

4. 找到安装资产 ID：
 - a. 在管理节点上打开管理节点 REST API 用户界面：

```
https://<ManagementNodeIP>/inventory/1/
```

- b. 选择“授权”，然后完成以下步骤：
 - i. 请输入集群用户名和密码。
 - ii. 请输入客户端 ID `mnode-client`。
 - iii. 选择“授权”以开始会话。

- iv. 关闭授权窗口。
- c. 从 REST API UI 中选择 **GET /installations**。
- d. 选择*试用一下*。
- e. 选择*执行*。
- f. 从响应中复制安装资产 ID(id) 。

```
"id": "abcd01e2-xx00-4ccf-11ee-11f111xx9a0b",
"management": {
  "errors": [],
  "inventory": {
    "authoritativeClusterMvip": "10.111.111.111",
    "bundleVersion": "2.14.19",
    "managementIp": "10.111.111.111",
    "version": "1.4.12"
```

- g. 从 REST API UI 中选择 **GET /installations/{id}**。
- h. 选择*试用一下*。
- i. 将安装资产 ID 粘贴到 **id** 字段中。
- j. 选择*执行*。
- k. 从响应中复制并保存存储集群 ID("id") 您打算升级的集群，以便在后续步骤中使用。

```
"storage": {
  "errors": [],
  "inventory": {
    "clusters": [
      {
        "clusterUuid": "a1bd1111-4f1e-46zz-ab6f-0a1111b1111x",
        "id": "a1bd1111-4f1e-46zz-ab6f-a1a1a111b012",
```

5. 运行存储固件升级程序：

- a. 在管理节点上打开存储 REST API 用户界面：

```
https://<ManagementNodeIP>/storage/1/
```

- b. 选择“授权”，然后完成以下步骤：
 - i. 请输入集群用户名和密码。
 - ii. 请输入客户端 ID `mnode-client` 。
 - iii. 选择“授权”以开始会话。

- iv. 关闭窗口。
- c. 选择 **POST** /升级。
- d. 选择*试用一下*。
- e. 在参数字段中输入升级包 ID。
- f. 在参数字段中输入存储集群 ID。
- g. 选择“执行”以启动升级。

响应应表明状态为 `initializing`:

```
{
  "_links": {
    "collection": "https://localhost:442/storage/upgrades",
    "self": "https://localhost:442/storage/upgrades/3fa85f64-1111-4562-b3fc-2c963f66abc1",
    "log": "https://localhost:442/storage/upgrades/3fa85f64-1111-4562-b3fc-2c963f66abc1/log"
  },
  "storageId": "114f14a4-1a1a-11e9-9088-6c0b84e200b4",
  "upgradeId": "334f14a4-1a1a-11e9-1055-6c0b84e2001b4",
  "packageId": "774f14a4-1a1a-11e9-8888-6c0b84e200b4",
  "config": {},
  "state": "initializing",
  "status": {
    "availableActions": [
      "string"
    ],
    "message": "string",
    "nodeDetails": [
      {
        "message": "string",
        "step": "NodePreStart",
        "nodeID": 0,
        "numAttempt": 0
      }
    ],
    "percent": 0,
    "step": "ClusterPreStart",
    "timestamp": "2020-04-21T22:10:57.057Z",
    "failedHealthChecks": [
      {
        "checkID": 0,
        "name": "string",
        "displayName": "string",
        "passed": true,

```

```

        "kb": "string",
        "description": "string",
        "remedy": "string",
        "severity": "string",
        "data": {},
        "nodeID": 0
    }
]
},
"taskId": "123f14a4-1a1a-11e9-7777-6c0b84e123b2",
"dateCompleted": "2020-04-21T22:10:57.057Z",
"dateCreated": "2020-04-21T22:10:57.057Z"
}

```

a. 复制升级 ID(`upgradeld`)这是回应的一部分。

6. 验证升级进度和结果：

- a. 选择 **GET /upgrades/{upgradeld}**。
- b. 选择*试用一下*。
- c. 在 **upgradeld** 中输入上一步得到的升级 ID。
- d. 选择*执行*。
- e. 如果在升级过程中出现问题或有特殊要求，请执行以下操作之一：

选项	步骤
您需要修复由于以下原因导致的集群健康状况问题： `failedHealthChecks`响应正文中的消息。	i. 请前往每个问题对应的知识库文章或执行指定的解决方法。 ii. 如果指定了知识库文章，请按照相关知识库文章中描述的步骤完成操作。 iii. 解决集群问题后，如果需要，请重新进行身份验证，然后选择 PUT /upgrades/{upgradeld}。 iv. 选择*试用一下*。 v. 在 upgradeld 中输入上一步得到的升级 ID。 vi. 进入 `"action":"resume"`在请求正文中。 <pre> { "action": "resume" } </pre> vii. 选择*执行*。

选项	步骤
由于维护窗口即将关闭或其他原因，您需要暂停升级。	i. 如果需要，请重新验证身份并选择 PUT /upgrades/{upgradeld}。 ii. 选择*试用一下*。 iii. 在 upgradeld 中输入上一步得到的升级 ID。 iv. 进入 <code>"action": "pause"</code> 在请求正文中。 <pre>{ "action": "pause" }</pre> v. 选择*执行*。

f. 根据需要多次运行 **GET /upgrades/{upgradeld}** API，直到过程完成。

升级过程中，`status`` 表示 ``running`` 如果没有遇到错误。随着每个节点的升级，``step`` 值变化 ``NodeFinished``。

升级成功完成的标志是：`percent`` 值是 ``100`` 以及 ``state`` 表示 ``finished``。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

升级 vCenter Server 的 Element 插件

对于已注册NetApp Element Plug-in for VMware vCenter Server 的现有 vSphere 环境，您可以在首次更新包含该插件服务的管理服务包后，更新插件注册。

您可以使用注册实用程序更新 vCenter Server Virtual Appliance (vCSA) 或 Windows 上的插件注册。您必须在每个需要使用该插件的 vCenter Server 上更改 vCenter 插件的注册信息。



管理服务 2.27 捆绑包包含适用于 vCenter Server 5.5 的 Element Plug-in，该插件仅与管理节点 12.8 兼容。当您更新到管理服务 2.27 时，您必须更改升级顺序并在升级到 Element 12.8 之后更新管理服务包，以使管理节点和管理服务之间兼容。

管理服务 2.22.7 版本包含适用于 vCenter Server 5.0 的 Element 插件，其中包含远程插件。如果您使用 Element 插件，则应升级到管理服务 2.22.7 或更高版本，以符合 VMware 移除对本地插件支持的指令。["了解更多"](#)。

Element vCenter 插件 5.0 或更高版本

此升级流程涵盖以下升级场景：

- 您正在升级到适用于 vCenter Server 5.5、5.4、5.3、5.2、5.1 或 5.0 的 Element 插件。
- 您正在升级到 8.0 或 7.0 HTML5 vSphere Web Client。



适用于 vCenter 5.0 或更高版本的 Element 插件与 vCenter Server 6.7 和 6.5 不兼容。



当您将 Element Plug-in for vCenter Server 4.x 升级到 5.x 时，已使用该插件配置的集群将会丢失，因为数据无法从 vCenter 实例复制到远程插件。您必须将这些集群重新添加到远程插件。从本地插件升级到远程插件时，只需执行一次此操作。

Element vCenter 插件 4.10 或更早版本

此升级流程涵盖以下升级场景：

- 您正在升级到 vCenter Server 4.10、4.9、4.8、4.7、4.6、4.5 或 4.4 的 Element 插件。
- 您正在升级到 7.0、6.7 或 6.5 版 HTML5 vSphere Web Client。

- 该插件与 VMware vCenter Server 8.0 不兼容，Element Plug-in for VMware vCenter Server 4.x 不兼容。
- 该插件与 VMware vCenter Server 6.5 不兼容，Element Plug-in for VMware vCenter Server 4.6、4.7 和 4.8 不兼容。

- 您正在升级到 6.7 Flash vSphere Web Client。



该插件与 vSphere Web Client 版本 6.7 U2 (Flash)、6.7 U3 (Flash 和 HTML5) 以及 7.0 U1 兼容。该插件与 HTML5 vSphere Web Client 的 6.7 U2 版本 13007421 以及在更新 2a (版本 13643870) 之前发布的其他 6.7 U2 版本不兼容。有关受支持的 vSphere 版本的更多信息，请参阅发行说明。"你的插件版本"。

你需要什么

- 管理员权限：您拥有 vCenter 管理员角色权限来安装插件。
- **vSphere** 升级：在升级 NetApp Element 插件 for vCenter Server 之前，您已执行所有必需的 vCenter 升级。此过程假设 vCenter 升级已经完成。
- **vCenter Server**：您的 vCenter 插件版本 4.x 或 5.x 已注册到 vCenter Server。从注册实用程序('https://<ManagementNodeIP>:9443' 选择“注册状态”，填写必要的字段，然后选择“检查状态”以验证 vCenter 插件是否已注册以及当前安装的版本号。
- 管理服务更新：您已更新您的 "管理服务包" 更新到最新版本。vCenter 插件的更新是通过管理服务更新分发的，这些更新是在 NetApp SolidFire 全闪存存储的主要产品版本之外发布的。
- 管理节点升级：

Element vCenter 插件 5.0 或更高版本

您正在运行一个管理节点，该节点已"升级"升级到 12.3.x 或更高版本。

Element vCenter 插件 4.10 或更早版本

对于 Element vCenter 插件 4.4 至 4.10 版本，您正在运行一个管理节点，该节点已....."升级"版本需升级至 11.3 或更高版本。vCenter 插件 4.4 或更高版本需要一个版本为 11.3 或更高版本的管理节点，该节点应采用模块化架构，并提供独立的服务。您的管理节点必须已通电并配置了其 IP 地址或 DHCP 地址。

- 元素存储升级：
 - 从 Element vCenter 插件 5.0 开始，您的集群将运行 NetApp Element 软件 12.3.x 或更高版本。
 - 对于 Element vCenter 插件 4.10 或更早版本，您的集群运行的是 NetApp Element 软件 11.3 或更高版本。
- **vSphere Web Client**：在开始任何插件升级之前，您已从 vSphere Web Client 注销。如果您不注销，Web 客户端将无法识别在此过程中对您的插件所做的更新。

步骤

1. 请在浏览器中输入管理节点的 IP 地址，包括用于注册的 TCP 端口：
`https://<ManagementNodeIP>:9443` 注册实用程序 UI 打开后会显示插件的“管理 QoSSIOC 服务凭据”页面。

 Element Plug-in for vCenter Server Management Node

[QoSSIOC Service Management](#) [vCenter Plug-in Registration](#)

QoSSIOC Management

Manage Credentials

Restart QoSSIOC Service

Manage QoSSIOC Service Credentials

Old Password

Current password

Current password is required

New Password

New password

Must contain at least 8 characters with at least one lower-case and upper-case alphabet, a number and a special character like # \$ % & ' () * - . / : ; + ! @ ~ _

Confirm Password

Confirm New Password

New and confirm passwords must match

SUBMIT CHANGES

Contact NetApp Support at <http://mysupport.netapp.com>

2. 选择“vCenter 插件注册”。

Element vCenter 插件 5.0 或更高版本

显示 vCenter 插件注册页面：

NetApp

Element Plug-in for vCenter Server Management Node

GoSSIOC Service Management

vCenter Plug-in Registration

Manage vCenter Plug-in

Register Plug-in

Update Plug-in

Unregister Plug-in

Registration Status

vCenter Plug-in - Registration

Register version 5.0.0 of the NetApp Element Plug-in for vCenter Server with your vCenter server.
The Plug-in will not be deployed until a fresh vCenter login after registration.

vCenter Address

vCenter Server Address

Enter the IPV4, IPV6 or DNS name of the vCenter server to register plug-in on.

vCenter User Name

vCenter Admin User Name

Ensure this user is a vCenter user that has administrative privileges for registration.

vCenter Password

vCenter Admin Password

The password for the vCenter user name entered.

☐ Customize URL

Select to customize the Zip file URL.

Plug-in Zip URL

https://10.117.227.44:8333/vcp-ui/plugin.json

URL of XML initialization file

REGISTER

Contact NetApp Support at <http://mysupport.netapp.com>

Element vCenter 插件 4.10 或更早版本

显示 vCenter 插件注册页面：

Manage vCenter Plug-in

Register Plug-in
Update Plug-in
Unregister Plug-in
Registration Status

vCenter Plug-in - Registration

Register version of the NetApp Element Plug-in for vCenter Server with your vCenter server. The Plug-in will not be deployed until a fresh vCenter login after registration.

vCenter Address

vCenter Server Address

Enter the IPv4, IPv6 or DNS name of the vCenter server to register plug-in on.

vCenter User Name

vCenter Admin User Name

Ensure this user is a vCenter user that has administrative privileges for registration.

vCenter Password

vCenter Admin Password

The password for the vCenter user name entered.

☐ Customize URL

Select to customize the Zip file URL.

Plug-in Zip URL

<https://10.117.227.12:9443/solidfire-plugin-4.6.0-bin.zip>

URL of XML initialization file

REGISTER

Contact NetApp Support at <http://mysupport.netapp.com>

3. 在“管理 vCenter 插件”中，选择“更新插件”。

4. 请确认或更新以下信息：

- 您要注册插件的 vCenter 服务的 IPv4 地址或 FQDN。
- vCenter 管理员用户名。



您输入的用户名和密码必须是具有 vCenter 管理员角色权限的用户的用户名和密码。

- vCenter 管理员密码。
- (适用于内部服务器/暗网) 根据您的 vCenter Element 插件版本，插件 JSON 文件或插件 ZIP 文件的自定义 URL：

Element vCenter 插件 5.0 或更高版本

插件 JSON 文件的自定义 URL。



如果您使用的是 HTTP 或 HTTPS 服务器（暗网）或已修改 JSON 文件名或网络设置，则可以选择“自定义 URL”来自定义 URL。如果您打算自定义 URL，请参阅有关修改内部（暗站）HTTP 服务器的 vCenter Server 属性的 Element Plug-in for vCenter Server 文档，了解其他配置步骤。

Element vCenter 插件 4.10 或更早版本

插件 ZIP 文件的自定义 URL。



如果您使用的是 HTTP 或 HTTPS 服务器（暗网）或已修改 ZIP 文件名或网络设置，则可以选择“自定义 URL”来自定义 URL。如果您打算自定义 URL，请参阅有关修改内部（暗站）HTTP 服务器的 vCenter Server 属性的 Element Plug-in for vCenter Server 文档，了解其他配置步骤。

5. 选择*更新*。

注册成功后，注册工具界面上会出现横幅。

6. 以 vCenter 管理员身份登录 vSphere Web Client。如果您已登录 vSphere Web Client，则必须先注销，等待两到三分钟，然后再重新登录。



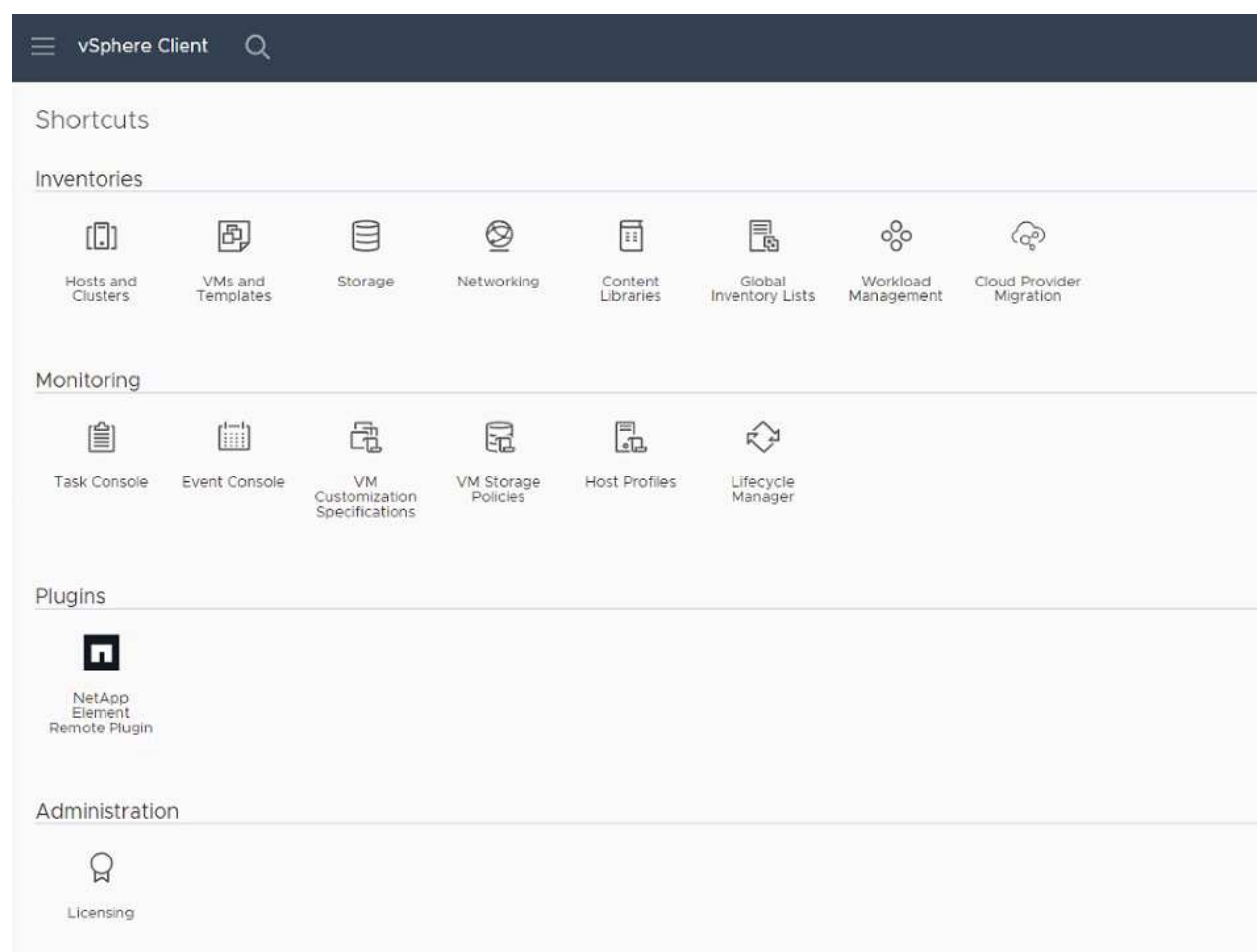
此操作将创建一个新数据库，并完成 vSphere Web Client 中的安装。

7. 在 vSphere Web Client 中，查看任务监视器中是否已完成以下任务，以确保安装已完成：Download plug-in`和`Deploy plug-in。

8. 确认插件扩展点出现在 vSphere Web Client 的“快捷方式”选项卡和侧面板中。

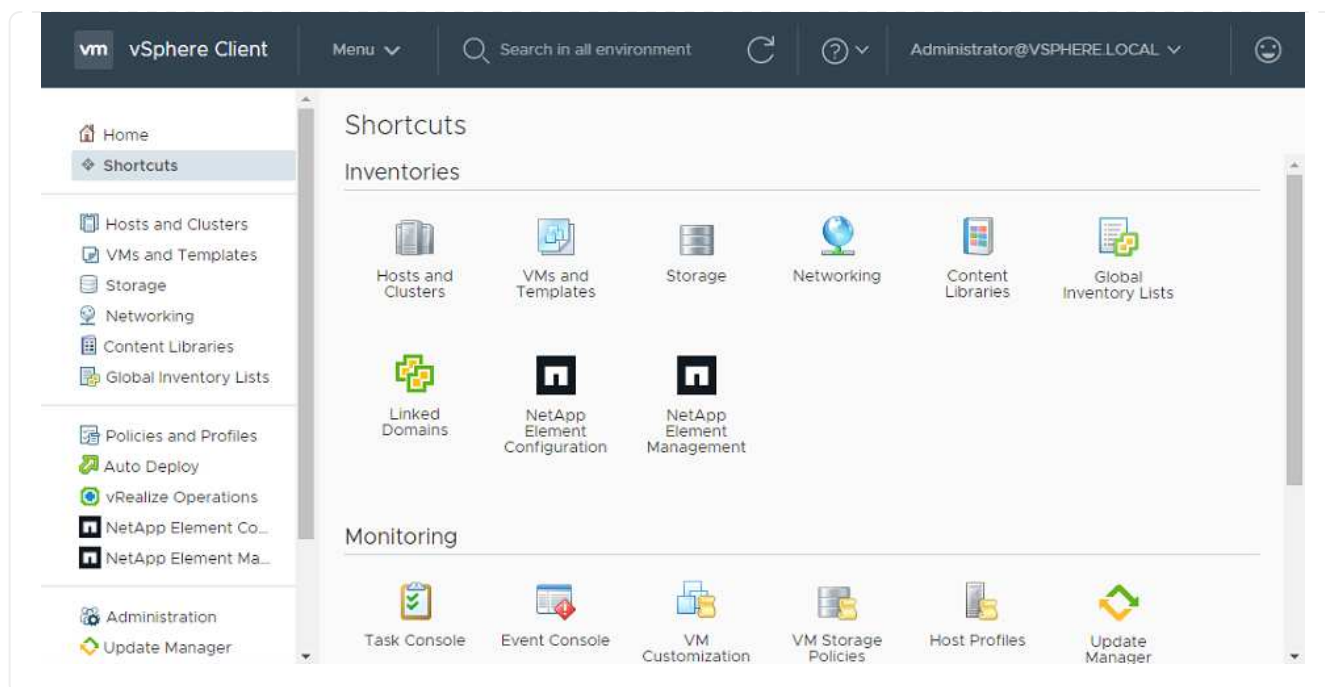
Element vCenter 插件 5.0 或更高版本

NetApp Element Remote Plugin 扩展点出现：



Element vCenter 插件 4.10 或更早版本

NetApp Element配置和管理扩展点如下：



如果 vCenter 插件图标不可见，请参阅["vCenter Server 的 Element 插件"](#)插件故障排除文档。



将 NetApp Element Plug-in for vCenter Server 升级到 4.8 或更高版本（VMware vCenter Server 版本为 6.7U1）后，如果 NetApp Element 配置的“集群”和“QoS SIOC 设置”部分中未列出存储集群或出现服务器错误，请参阅["vCenter Server 的 Element 插件"](#)有关解决这些错误的文档。

9. 在插件的“NetApp Element 配置”扩展点的“关于”选项卡中验证版本更改。

您应该会看到以下版本详细信息：

```
NetApp Element Plug-in Version: 5.5
NetApp Element Plug-in Build Number: 16
```



vCenter 插件包含在线帮助内容。为确保您的帮助包含最新内容，请在升级插件后清除浏览器缓存。

查找更多信息

- ["SolidFire 和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

使用适用于 vCenter Server 的 Element 插件升级您的 vSphere 组件，以支持 NetApp SolidFire 存储系统。

升级 VMware vSphere 组件时，需要完成一些额外的步骤。对于安装了 vCenter Server

Element 插件的系统，这些步骤是必要的。

步骤

1. 对于 vCSA 升级，"[清除](#)"插件中的 QoSSIOC 设置（* NetApp Element配置 > QoSSIOC 设置*）。
QoSSIOC 状态 字段显示 `Not Configured` 流程完成后。
2. 对于 vCSA 和 Windows 升级，"[取消注册](#)"使用注册实用程序将插件与 vCenter Server 关联起来。
3. "[升级 vSphere](#)，包括 [vCenter Server](#)、[ESXi](#)、[虚拟机](#)和其他 [VMware 组件](#)"。



您应该升级到NetApp Element Plug-in for vCenter Server 5.0 或更高版本，以便能够将插件与 VMware vCenter 7.0 Update 3 一起部署，而无需应用任何变通方法。

升级到 VMware vCenter Server 7.0 Update 3 时，vCenter Server 4.x 的 Element 插件无法部署。要使用 Spring Framework 4 解决此问题，请参阅 "[这篇知识库文章](#)"。

4. "[注册](#)"再次使用 vCenter Server 的 Element 插件。
5. "[添加集群](#)"使用插件。
6. "[配置 QoSSIOC 设置](#)"使用插件。
7. "[启用 QoSSIOC](#)"适用于插件控制的所有数据存储。

查找更多信息

- "[SolidFire和 Element 软件文档](#)"
- "[NetApp Element vCenter Server 插件](#)"

SolidFire和NetApp Element软件文档的早期版本

NetApp支持网站上提供了先前版本的文档。

- ["元素 12.2.1 文档"](#)
- ["元素 12.2 文档"](#)
- ["Element 12.0.1 文档"](#)
- ["Element 12.0 文档"](#)
- ["元素 11.8.2 文档"](#)
- ["元素 11.8.1 文档"](#)
- ["元素 11.8 文档"](#)
- ["元素 11.7 文档"](#)
- ["元素 11.5.1 文档"](#)
- ["元素 11.5 文档"](#)
- ["元素 11.3P1 文档"](#)
- ["元素 11.3.2 文档"](#)
- ["Element 11.1 文档及更早版本"](#)

了解更多信息

- ["SolidFire和 Element 软件文档"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

法律声明

法律声明提供对版权声明、商标、专利等的访问。

版权

["https://www.netapp.com/company/legal/copyright/"](https://www.netapp.com/company/legal/copyright/)

商标

NETAPP、NETAPP 徽标和NetApp商标页面上列出的标志是NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。

["https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/"](https://www.netapp.com/company/legal/trademarks/)

专利

NetApp拥有的专利的最新列表可以在以下位置找到：

<https://www.netapp.com/pdf.html?item=/media/11887-patentspage.pdf>

隐私政策

["https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/"](https://www.netapp.com/company/legal/privacy-policy/)

开源

通知文件提供有关NetApp软件中使用的第三方版权和许可的信息。

- ["Element 软件 12.8 版通知"](#)
- ["Element 软件 12.7 版通知"](#)
- ["Ember OS 12.7 的通知"](#)
- ["管理节点 12.7 的通知"](#)
- ["Element 软件 12.5 版通知"](#)
- ["管理节点 12.5 的通知"](#)
- ["管理服务 2.27.40 版通知（适用于 VMware vCenter Server 5.5.16 的NetApp Element插件）"](#)
- ["管理服务 2.26.30 版通知（适用于 VMware vCenter Server 5.4.1 的NetApp Element插件）"](#)
- ["管理服务 2.25.42 版通知（适用于 VMware vCenter Server 5.3.9 的NetApp Element插件）"](#)
- ["管理服务 2.24.40 版通知（适用于 VMware vCenter Server 5.2.12 的NetApp Element插件）"](#)
- ["管理服务 2.23.64 版通知（适用于 VMware vCenter Server 5.1.12 的NetApp Element插件）"](#)
- ["管理服务 2.22.7 版通知（适用于 VMware vCenter Server 5.0.37 的NetApp Element插件）"](#)

- "管理服务 2.21.61 版通知（适用于 VMware vCenter Server 4.10.12 的 NetApp Element 插件）"
- "管理服务 2.20.69 版通知（NetApp Element vCenter Server 插件 4.9.14）"
- "管理服务 2.19.48 版通知（NetApp Element vCenter Server 插件 4.8.34）"
- "管理服务 2.18.91 版通知（NetApp Element vCenter Server 4.7.10 插件）"
- "管理服务 2.17.56 版通知（NetApp Element vCenter Server 插件 4.6.32）"
- "管理服务 2.17.52 版通知（NetApp Element vCenter Server 插件 4.6.29）"
- "管理服务 2.16 版通知（NetApp Element vCenter Server 插件 4.6.29）"
- "管理服务 2.14 版通知（NetApp Element vCenter Server 插件 4.5.42）"
- "管理服务 2.13 版通知（NetApp Element vCenter Server 插件 4.5.42）"
- "存储固件包 2.182.0 的通知"
- "存储固件包 2.175.0 的通知"
- "存储固件包 2.164.0 的通知"
- "存储固件包 2.150 的通知"
- "存储固件包 2.146 的通知"
- "存储固件包 2.99.2 的通知"
- "存储固件包 2.76 的通知"
- "存储固件包 2.27 的通知"

版权信息

版权所有 © 2025 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。