



了解**StorageGRID**

StorageGRID 11.7

NetApp
April 12, 2024

目录

- 了解StorageGRID..... 1
 - 什么是 StorageGRID ? 1
 - 采用 StorageGRID 的混合云 3
 - StorageGRID 架构和网络拓扑 4
 - StorageGRID 如何管理数据 12
 - 探索StorageGRID 24

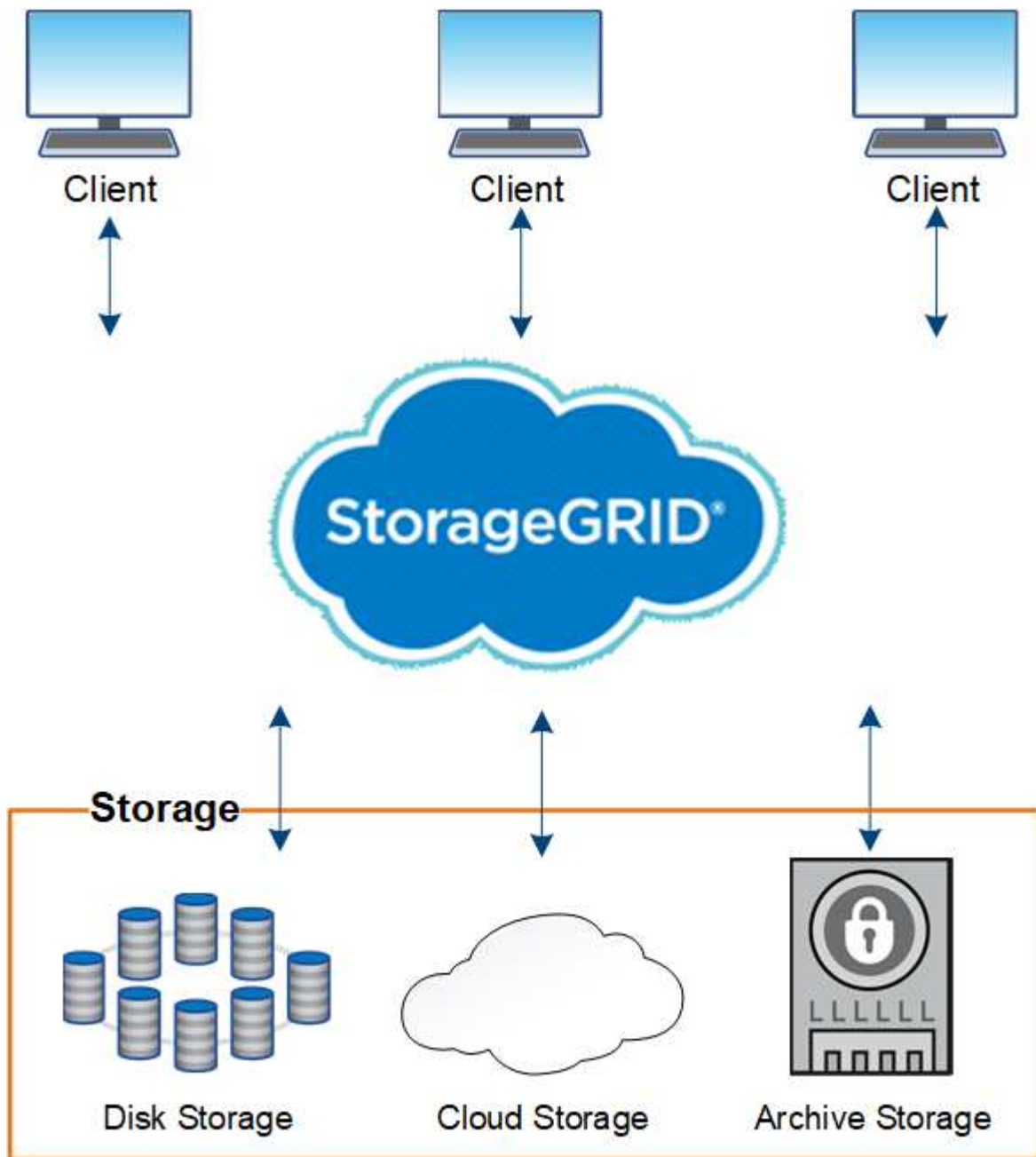
了解StorageGRID

什么是 StorageGRID ？

NetApp®StorageGRID®是一款软件定义的对象存储套件，支持公共、私有和混合多云环境中的各种用例。StorageGRID 为Amazon S3 API提供本机支持、并提供行业领先的创新技术、例如自动化生命周期管理、以便长期经济高效地存储、保护和保留非结构化数据。

StorageGRID 可为大规模非结构化数据提供安全，持久的存储。元数据驱动的综合生命周期管理策略可优化数据在整个生命周期中的位置。将内容放置在合适的位置，合适的时间和合适的存储层上，以降低成本。

StorageGRID 由分布在不同地理位置的冗余异构节点组成，这些节点可以与现有客户端应用程序和下一代客户端应用程序集成在一起。





已弃用对归档节点的支持(使用S3 API归档到云以及使用TSM中间件归档到磁带)、并将在未来版本中删除。将对象从归档节点移动到外部归档存储系统已被提供更多功能的ILM云存储池所取代。

StorageGRID 的优势

StorageGRID 系统的优势包括：

- 一个地理位置分散的非结构化数据存储库，具有大规模可扩展性和易用性。
- 标准对象存储协议：
 - Amazon Web Services Simple Storage Service （ S3 ）
 - OpenStack Swift



对Swift客户端应用程序的支持已弃用、将在未来版本中删除。

- 已启用混合云。基于策略的信息生命周期管理（ ILM ）可将对象存储到公有 云，包括 Amazon Web Services （ AWS ）和 Microsoft Azure 。StorageGRID 平台服务支持对存储到公有 云的对象进行内容复制，事件通知和元数据搜索。
- 灵活的数据保护，可确保持久性和可用性。可以使用复制和分层纠删编码来保护数据。空闲和正在运行的数据验证可确保完整性，确保长期保留。
- 动态数据生命周期管理，有助于管理存储成本。您可以创建在对象级别管理数据生命周期的 ILM 规则，并自定义数据位置，持久性，性能，成本和保留时间。
- 数据存储和某些管理功能的高可用性，以及集成的负载平衡功能，可优化 StorageGRID 资源中的数据负载。
- 支持多个存储租户帐户，以便按不同实体隔离系统上存储的对象。
- 用于监控 StorageGRID 系统运行状况的众多工具，包括全面的警报系统，图形信息板以及所有节点和站点的详细状态。
- 支持基于软件或硬件的部署。您可以在以下任意位置部署 StorageGRID：
 - 在 VMware 中运行的虚拟机。
 - Linux 主机上的容器引擎。
 - StorageGRID 工程设备。
 - 存储设备提供对象存储。
 - 服务设备可提供网络管理和负载平衡服务。
- 符合以下法规的相关存储要求：
 - 《证券和交易委员会（ SEC ）》，采用 17 § 240.17a-4 （ f ），用于监管交易所成员，代理或交易商。
 - 金融行业监管局（ FINRA ）规则 4511 （ c ），该规则符合 SEC 规则 17a-4 （ f ）的格式和介质要求。
 - 商品期货交易委员会（ CFTC ）在监管商品期货交易的第 17 条 CFR § 1.31 （ c ） - （ d ）条中进行了规定。
- 无中断升级和维护操作。在升级，扩展，停用和维护过程中保持对内容的访问。

- 联合身份管理。与 Active Directory , OpenLDAP 或 Oracle Directory Service 集成以进行用户身份验证。支持使用安全断言标记语言 2.0 (SAML 2.0) 标准的单点登录 (SSO) , 以便在 StorageGRID 和 Active Directory 联合身份验证服务 (AD FS) 之间交换身份验证和授权数据。

采用 StorageGRID 的混合云

在混合云配置中使用StorageGRID、方法是实施策略驱动型数据管理、将对象存储在云存储池中、利用StorageGRID 平台服务、并使用NetApp FabricPool 将数据从ONTAP 分层到StorageGRID。

云存储池

通过云存储池,您可以将对象存储在 StorageGRID 系统之外。例如、您可能希望将不常访问的对象移动到成本较低的云存储、例如Amazon S3 Glacier, S3 Glacier, S3 Glacier, Google Cloud或Microsoft Azure Blob存储中的Archive访问层。或者,您可能希望维护 StorageGRID 对象的云备份,该备份可用于恢复因存储卷或存储节点故障而丢失的数据。

此外、还支持第三方配对存储、包括磁盘和磁带存储。



不支持将云存储池与 FabricPool 结合使用,因为从云存储池目标检索对象会增加延迟。

S3 平台服务

通过 S3 平台服务,您可以将远程服务用作对象复制,事件通知或搜索集成的端点。平台服务独立于网格的 ILM 规则运行,并可为各个 S3 存储分段启用。支持以下服务:

- CloudMirror 复制服务会自动将指定对象镜像到目标 S3 存储分段,该存储分段可以位于 Amazon S3 或第二个 StorageGRID 系统上。
- 事件通知服务会将有关指定操作的消息发送到支持接收简单通知服务(Simple Notification Service、Amazon SNS)事件的外部端点。
- 搜索集成服务会将对象元数据发送到外部 Elasticsearch 服务,从而可以使用第三方工具搜索,可视化和分析元数据。

例如,您可以使用 CloudMirror 复制将特定客户记录镜像到 Amazon S3 , 然后利用 AWS 服务对数据执行分析。

使用FabricPool 进行ONTAP 数据层

您可以使用 FabricPool 将数据分层到 StorageGRID , 从而降低 ONTAP 存储的成本。FabricPool 支持将数据自动分层到内部或外部的低成本对象存储层。

与手动分层解决方案不同, FabricPool 可通过自动化数据分层来降低存储成本,从而降低总拥有成本。它通过分层到公有 和包括 StorageGRID 在内的私有云,提供云经济的优势。

相关信息

- ["什么是云存储池?"](#)
- ["什么是平台服务?"](#)

- ["为 FabricPool 配置 StorageGRID"](#)

StorageGRID 架构和网络拓扑

StorageGRID 系统由一个或多个数据中心站点上的多种类型的网格节点组成。

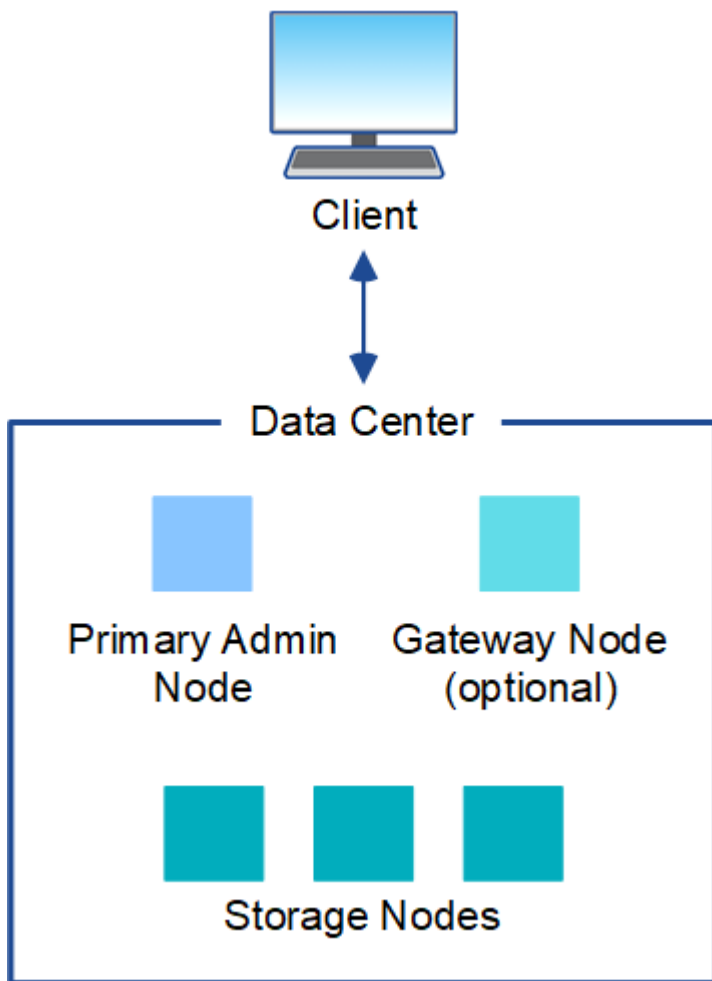
有关追加信息 关于 StorageGRID 网络拓扑，要求和网格通信的信息，请参见 ["网络连接准则"](#)。

部署拓扑

StorageGRID 系统可以部署到一个数据中心站点或多个数据中心站点。

单个站点

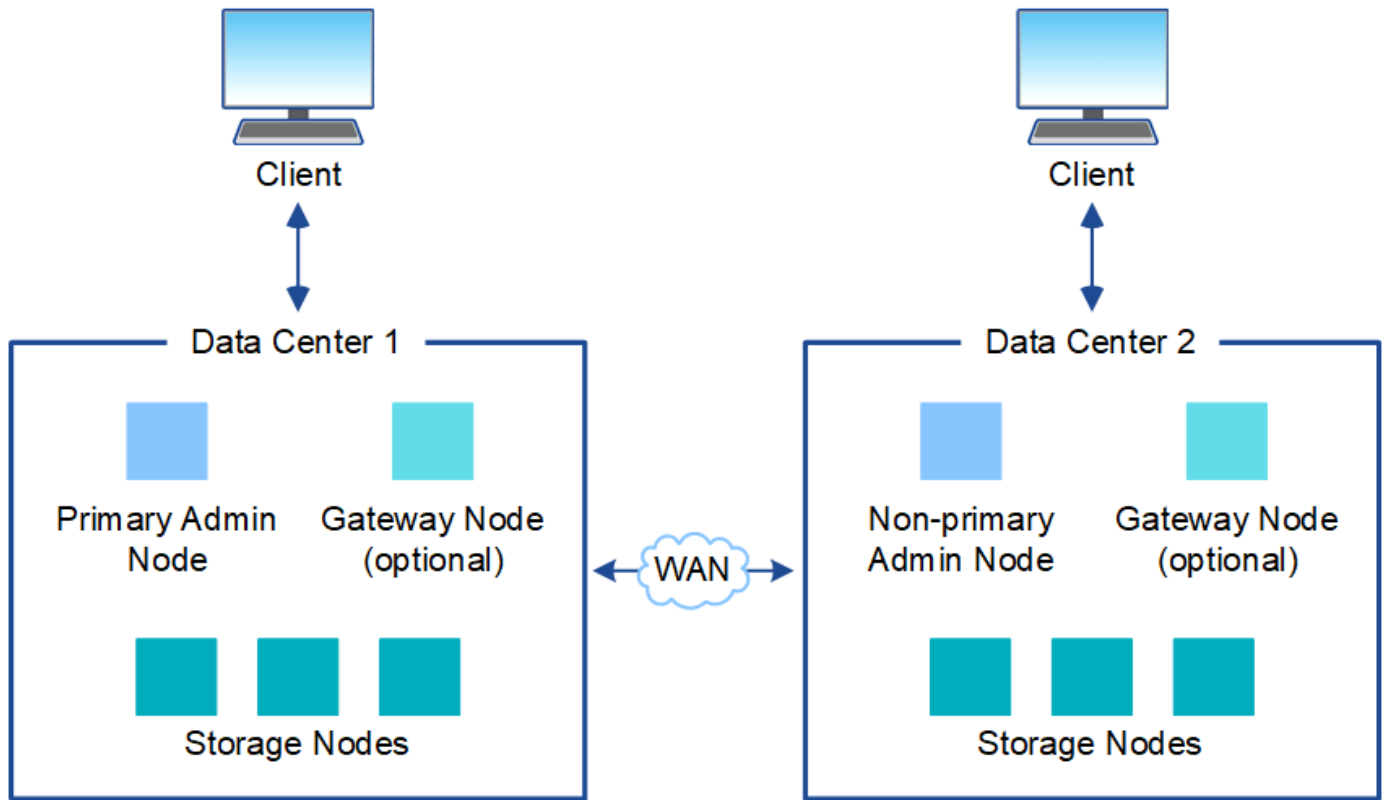
在使用单个站点的部署中，StorageGRID 系统的基础架构和操作会集中进行。



多个站点

在包含多个站点的部署中，可以在每个站点安装不同类型和数量的 StorageGRID 资源。例如，一个数据中心可能需要比另一个数据中心更多的存储。

不同站点通常位于不同故障域中不同地理位置的不同位置，例如地震故障线或泛洪。数据共享和灾难恢复可通过自动将数据分发到其他站点来实现。



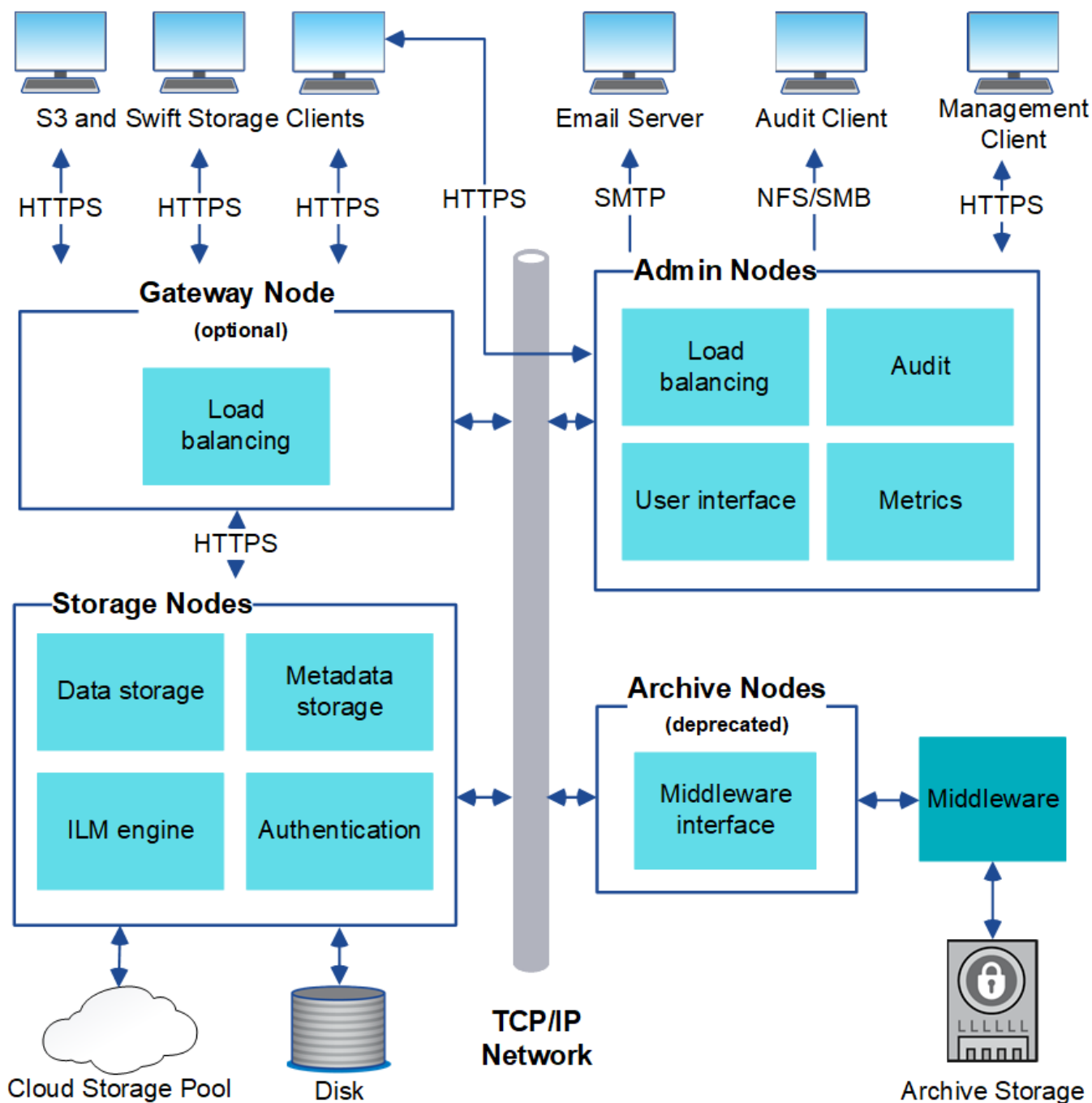
一个数据中心中也可以存在多个逻辑站点，以便使用分布式复制和纠删编码来提高可用性和故障恢复能力。

网格节点冗余

在单站点或多站点部署中，您可以选择包含多个管理节点或网关节点以实现冗余。例如，您可以在一个站点或多个站点上安装多个管理节点。但是，每个 StorageGRID 系统只能有一个主管理节点。

系统架构

此图显示了网格节点在 StorageGRID 系统中的排列方式。



S3 和 Swift 客户端在 StorageGRID 中存储和检索对象。其他客户端用于发送电子邮件通知，访问 StorageGRID 管理界面以及访问审核共享（可选）。

S3 和 Swift 客户端可以连接到网关节点或管理节点，以使用存储节点的负载平衡接口。或者，S3 和 Swift 客户端也可以使用 HTTPS 直接连接到存储节点。

对象可以存储在基于软件或硬件的存储节点上的 StorageGRID 中、也可以存储在由外部 S3 存储分段或 Azure Blob 存储容器组成的云存储池中。

网络节点和服务

StorageGRID 系统的基本组件是网络节点。节点包含服务，这些服务是为网络节点提供一组功能的软件模块。

StorageGRID 系统使用四种类型的网格节点：

- * 管理节点 * 提供系统配置，监控和日志记录等管理服务。登录到网格管理器后，您将连接到管理节点。每个网格都必须有一个主管理节点，并且可能有额外的非主管理节点，以实现冗余。您可以连接到任何管理节点，每个管理节点都会显示一个类似的 StorageGRID 系统视图。但是，必须使用主管理节点执行维护过程。

管理节点还可用于对 S3 和 Swift 客户端流量进行负载平衡。

- * 存储节点 * 用于管理和存储对象数据和元数据。每个 StorageGRID 系统必须至少具有三个存储节点。如果您有多个站点，则 StorageGRID 系统中的每个站点也必须具有三个存储节点。
- * 网关节点（可选） * 提供了一个负载平衡接口，客户端应用程序可以使用该接口连接到 StorageGRID。负载平衡器可将客户端无缝定向到最佳存储节点，以便节点甚至整个站点的故障是透明的。您可以组合使用网关节点和管理节点进行负载平衡，也可以实施第三方 HTTP 负载平衡器。
- * 归档节点(已弃用)*提供了一个可选接口，通过该接口可以将对象数据归档到磁带。

要了解更多信息，请参见 ["管理 StorageGRID"](#)。

基于软件的节点

基于软件的网格节点可以通过 ([方式进行部署：

- 作为 VMware vSphere 中的虚拟机（VM）
- 在 Linux 主机上的容器引擎中。支持以下操作系统：
 - Red Hat Enterprise Linux
 - CentOS
 - Ubuntu
 - Debian

有关详细信息，请参见以下内容：

- ["安装 VMware"](#)
- ["安装 Red Hat Enterprise Linux 或 CentOS"](#)
- ["安装 Ubuntu 或 Debian"](#)

使用 ["NetApp 互操作性表工具（IMT）"](#) 以获取支持的版本列表。

StorageGRID 设备节点

StorageGRID 硬件设备经过专门设计，可在 StorageGRID 系统中使用。某些设备可用作存储节点。其他设备可以用作管理节点或网关节点。您可以将设备节点与基于软件的节点结合使用，也可以部署完全设计的全设备网格，这些网格不依赖于外部虚拟机管理程序，存储或计算硬件。

可以使用以下类型的StorageGRID 设备：

- SGF6112存储设备*是一款全闪存单机架单元(1U)服务器、采用12个NVMe (非易失性内存高速) SSD驱动器以及集成的计算和存储控制器。
- * SG100 和 SG1000 服务设备 * 是一个单机架单元（1U）服务器，每个服务器均可作为主管理节点，非主

管理节点或网关节点运行。这两个设备可以同时作为网关节点和管理节点（主节点和非主节点）运行。

- * SG6000 存储设备 * 作为存储节点运行，并将 1U SG6000-CN 计算控制器与 2U 或 4U 存储控制器架相结合。SG6000 有两种型号：
 - * SGF6024*：将 SG6000-CN 计算控制器与 2U 存储控制器架相结合，该存储控制器架包含 24 个固态硬盘（SSD）和冗余存储控制器。
 - * SG606060*：将 SG6000-CN 计算控制器与 4U 机箱相结合，其中包括 58 个 NL-SAS 驱动器，2 个 SSD 和冗余存储控制器。每个 SG6060 设备支持一个或两个 60 驱动器扩展架，最多可提供 178 个专用于对象存储的驱动器。
- * SG5700 存储设备 * 是一个作为存储节点运行的集成存储和计算平台。SG5700 有两种型号：
 - * SG5712*：一个 2U 机箱，包含 12 个 NL-SAS 驱动器以及集成存储和计算控制器。
 - * SG5760*：一个 4U 机箱，包含 60 个 NL-SAS 驱动器以及集成存储和计算控制器。

有关详细信息，请参见以下内容：

- ["NetApp Hardware Universe"](#)
- ["SGF6112存储设备"](#)
- ["SG100 和 SG1000 服务设备"](#)
- ["SG6000 存储设备"](#)
- ["SG5700 存储设备"](#)

管理节点的主服务

下表显示了管理节点的主服务；但是，此表并未列出所有节点服务。

服务	关键功能
审核管理系统（AMS）	跟踪系统活动和事件。
配置管理节点（CMN）	管理系统范围的配置。仅限主管理节点。
管理应用程序程序接口（mgmt-API）	处理来自网络管理 API 和租户管理 API 的请求。
高可用性	管理管理节点和网关节点组的高可用性虚拟 IP 地址。 <ul style="list-style-type: none">• 注：* 此服务也可在网关节点上找到。
负载均衡器	为从客户端到存储节点的 S3 和 Swift 流量提供负载平衡。 <ul style="list-style-type: none">• 注：* 此服务也可在网关节点上找到。
网络管理系统（NMS）	提供网络管理器的功能。
Prometheus	从所有节点上的服务收集和存储时间序列指标。

服务	关键功能
服务器状态监控器（SSM）	监控操作系统和底层硬件。

存储节点的主服务

下表显示了存储节点的主服务；但是，此表并未列出所有节点服务。



某些服务（例如，模块转换服务和 RSM 服务）通常仅存在于每个站点的三个存储节点上。

服务	关键功能
帐户（访问）	管理租户帐户。
管理域控制器（ADC-A）	维护拓扑和网格范围的配置。
Cassandra	存储和保护对象元数据。
Cassandra Reaper	自动修复对象元数据。
区块	管理经过擦除编码的数据和奇偶校验片段。
数据移动器（DMV）	将数据移动到云存储池。
分布式数据存储（DDS）	监控对象元数据存储。
身份（idnt）	从 LDAP 和 Active Directory 联合用户身份。
本地分发路由器（LDR）	处理对象存储协议请求并管理磁盘上的对象数据。
复制状态机（RSM）	确保S3平台服务请求发送到其各自的端点。
服务器状态监控器（SSM）	监控操作系统和底层硬件。

网关节点的主要服务

下表显示了网关节点的主服务；但是，此表并未列出所有节点服务。

服务	关键功能
高可用性	<p>管理管理节点和网关节点组的高可用性虚拟 IP 地址。</p> <ul style="list-style-type: none"> 注：* 此服务也可在管理节点上找到。

服务	关键功能
负载均衡器	为从客户端到存储节点的 S3 和 Swift 流量提供第 7 层负载均衡。这是建议的负载均衡机制。 • 注：* 此服务也可在管理节点上找到。
服务器状态监控器（SSM）	监控操作系统和底层硬件。

归档节点的主服务

下表显示了归档节点的主要服务(现已弃用)；但是、此表并未列出所有节点服务。



对归档节点的支持已弃用、将在未来版本中删除。

服务	关键功能
归档（ARC-）	与 Tivoli Storage Manager（TSM）外部磁带存储系统通信。
服务器状态监控器（SSM）	监控操作系统和底层硬件。

StorageGRID 服务

以下是 StorageGRID 服务的完整列表。

• * 客户服务转发器 *

为负载均衡器服务提供一个界面，用于查询远程主机上的帐户服务，并提供有关负载均衡器端点配置更改的通知。管理节点和网关节点上存在负载均衡器服务。

• * ADA 服务（管理域控制器） *

维护拓扑信息，提供身份验证服务，并响应 LDR 和 CMN 服务的查询。在一个站点上安装的前三个存储节点中的每个节点上都存在此 ADC-Service。

• * AMS 服务（审核管理系统） *

监控所有已审核的系统事件和事务并将其记录到文本日志文件中。管理节点上存在 AMS 服务。

• * 应用程序中心服务（归档） *

提供一个管理界面，用于配置与外部归档存储的连接，例如通过 S3 接口连接到云，或者通过 TSM 中间件连接到磁带。归档节点上存在此 ARC-Service。

• * Cassandra Reaper 服务 *

自动修复对象元数据。所有存储节点上都存在 Cassandra Reaper 服务。

• * 区块服务 *

管理经过擦除编码的数据和奇偶校验片段。存储节点上存在区块服务。

- * CMN 服务（配置管理节点） *

管理系统范围的配置和网络任务。每个网格都有一个 CMN 服务，该服务位于主管理节点上。

- * DDS 服务（分布式数据存储） *

与 Cassandra 数据库连接以管理对象元数据。存储节点上存在 DDS 服务。

- * DMV 服务（数据移动） *

将数据移动到云端点。存储节点上存在 DMV 服务。

- * 动态 IP 服务 *

监控网格中的动态 IP 更改并更新本地配置。所有节点上都存在动态 IP （dynip）服务。

- * Grafana 服务 *

用于在网格管理器中可视化指标。管理节点上存在 Grafana 服务。

- * 高可用性服务 *

管理在高可用性组页面上配置的节点上的高可用性虚拟 IP 。管理节点和网关节点上存在高可用性服务。此服务也称为 keepalived 服务。

- * 身份（idnt）服务 *

从 LDAP 和 Active Directory 联合用户身份。身份服务（idnt）位于每个站点的三个存储节点上。

- * Lambda 仲裁服务 *

管理 S3 Select SelectObjectContent 请求。

- * 负载均衡器服务 *

为从客户端到存储节点的 S3 和 Swift 流量提供负载平衡。可以通过负载均衡器端点配置页面配置负载均衡器服务。管理节点和网关节点上存在负载均衡器服务。此服务也称为 nginx 网关服务。

- * LDR 服务（本地分发路由器） *

管理网格中内容的存储和传输。存储节点上存在 LDR 服务。

- * MIFSCd 信息服务控制守护进程服务 *

提供一个界面，用于查询和管理其他节点上的服务以及管理节点上的环境配置，例如查询其他节点上运行的服务的状态。所有节点上都存在 MIFSCd 服务。

- * nginx 服务 *

充当各种网格服务（例如 Prometheus 和动态 IP）的身份验证和安全通信机制，以便能够通过 HTTPS API 与其他节点上的服务进行通信。所有节点上都存在 nginx 服务。

- * nginx 网关服务 *

为负载均衡器服务供电。管理节点和网关节点上存在 nginx 网关服务。

- * NMS 服务（网络管理系统） *

为通过网管管理器显示的监控，报告和配置选项提供电源。管理节点上存在 NMS 服务。

- * 持久性服务 *

管理根磁盘上需要在重新启动后持续存在的文件。所有节点上都存在持久性服务。

- * Prometheus 服务 *

从所有节点上的服务收集时间序列指标。管理节点上存在 Prometheus 服务。

- * RSM 服务（复制状态计算机服务） *

确保平台服务请求发送到其各自的端点。RSM 服务位于使用此 ADC 服务的存储节点上。

- * SSM 服务（服务器状态监控器） *

监控硬件状况并向 NMS 服务报告。每个网格节点上都存在一个 SSM 服务实例。

- * 跟踪收集器服务 *

执行跟踪收集以收集信息以供技术支持使用。跟踪收集器服务使用开源 Jaeger 软件，并位于管理节点上。

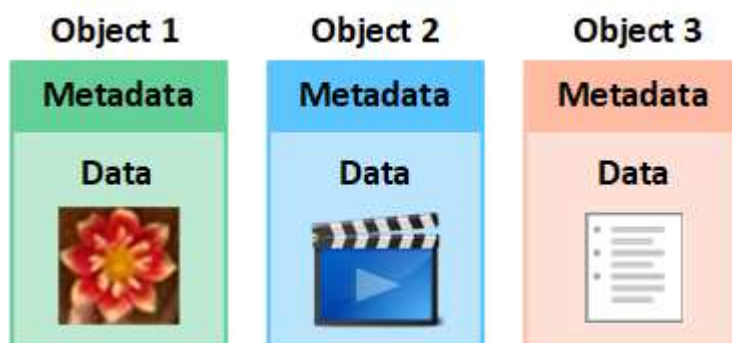
StorageGRID 如何管理数据

什么是对象

对于对象存储，存储单元是对象，而不是文件或块。与文件系统或块存储的树状层次结构不同，对象存储以非结构化的平面布局对数据进行组织。

对象存储可将数据的物理位置与用于存储和检索数据的方法分离。

基于对象的存储系统中的每个对象都有两部分：对象数据和对象元数据。



什么是对象数据？

对象数据可以是任何内容；例如，照片，电影或病历。

什么是对象元数据？

对象元数据是指描述对象的任何信息。StorageGRID 使用对象元数据跟踪网格中所有对象的位置，并管理每个对象的生命周期。

对象元数据包括以下信息：

- 系统元数据，包括每个对象的唯一 ID（UUID），对象名称，S3 存储分段或 Swift 容器的名称，租户帐户名称或 ID，对象的逻辑大小，首次创建对象的日期和时间，以及上次修改对象的日期和时间。
- 每个对象副本或纠删编码片段的当前存储位置。
- 与对象关联的任何用户元数据。

对象元数据可自定义并可扩展，因此应用程序可以灵活地使用。

有关 StorageGRID 如何以及在何处存储对象元数据的详细信息，请转到 ["管理对象元数据存储"](#)。

如何保护对象数据？

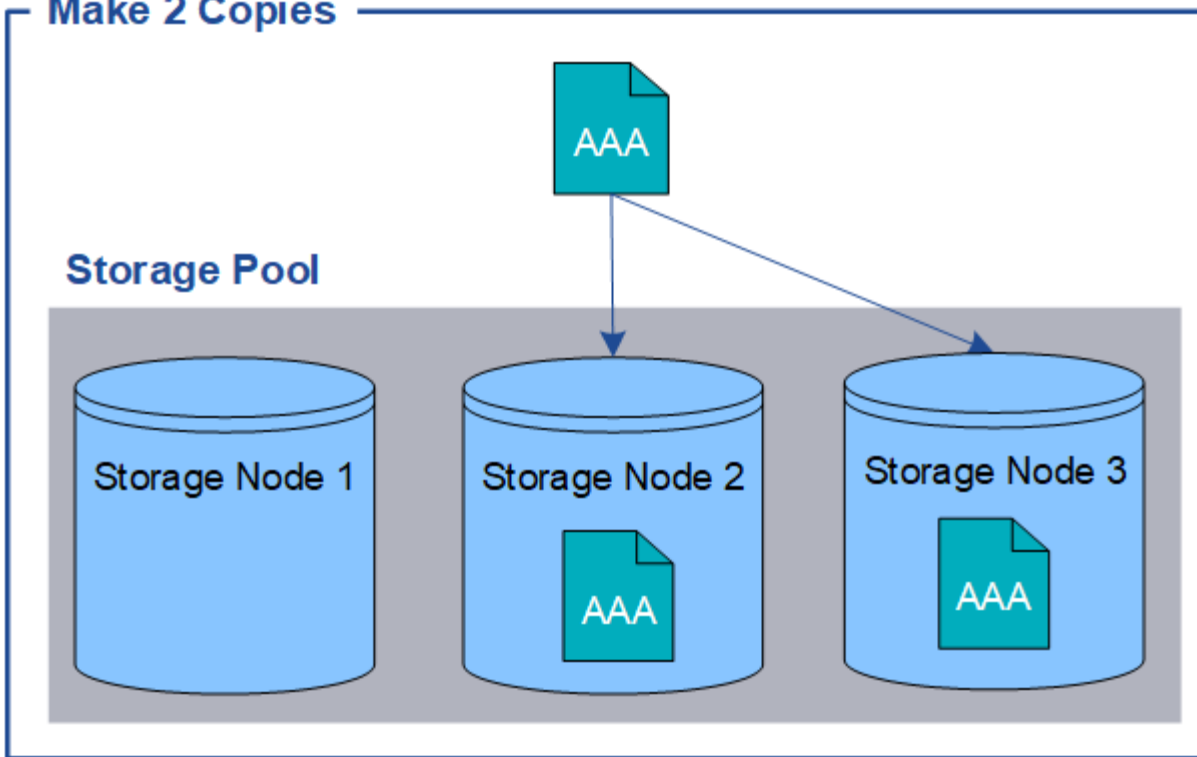
StorageGRID 系统提供了两种机制来防止对象数据丢失：复制和纠删编码。

Replication

如果 StorageGRID 将对象与配置为创建复制副本的信息生命周期管理（ILM）规则匹配，则系统会创建对象数据的精确副本，并将其存储在存储节点，归档节点或云存储池中。ILM 规则规定了创建的副本数量，这些副本的存储位置以及系统保留这些副本的时间长度。例如，如果由于存储节点丢失而导致副本丢失，则如果 StorageGRID 系统中的其他位置存在该对象的副本，则该对象仍可用。

在以下示例中，make 2 copies 规则指定将每个对象的两个复制副本放置在包含三个存储节点的存储池中。

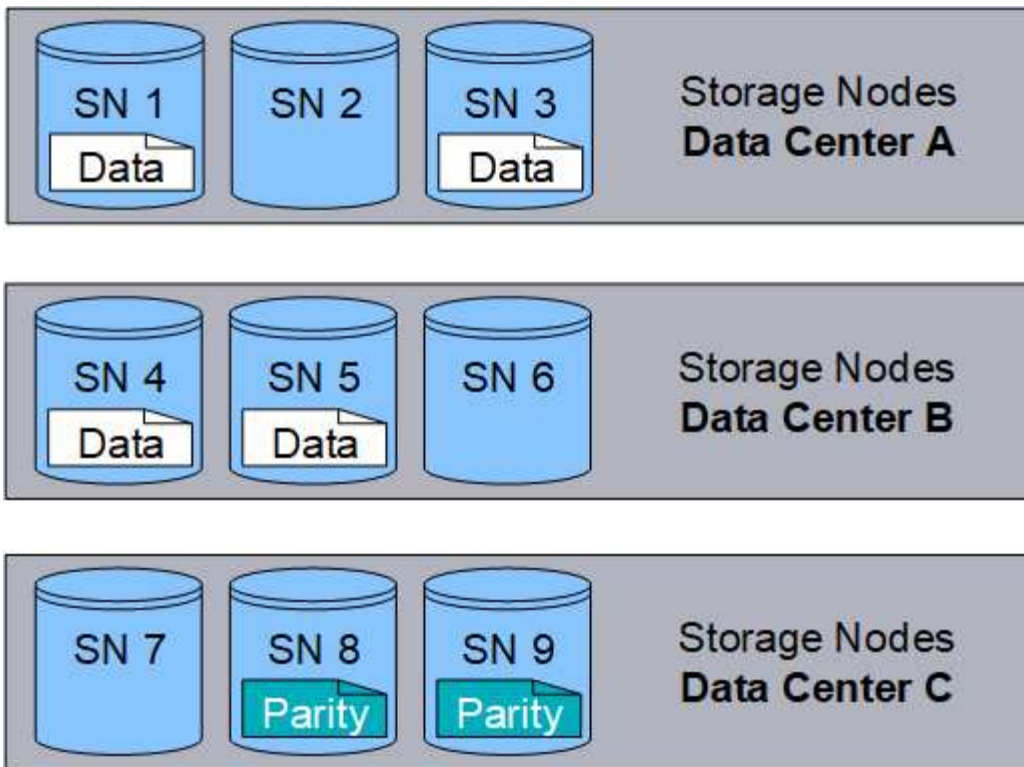
Make 2 Copies



纠删编码

如果 StorageGRID 将对象与配置为创建纠删编码副本的 ILM 规则匹配，则会将对象数据分段为数据片段，计算额外的奇偶校验片段，并将每个片段存储在不同的存储节点上。访问某个对象时，系统会使用存储的片段重新组合该对象。如果数据或奇偶校验片段损坏或丢失，纠删编码算法可以使用剩余数据和奇偶校验片段的子集重新创建该片段。ILM 规则和纠删编码配置文件决定了所使用的纠删编码方案。

以下示例说明了如何对对象数据使用纠删编码。在此示例中，ILM 规则使用 4+2 纠删编码方案。每个对象都会被划分为四个相等的数据片段，并根据对象数据计算两个奇偶校验片段。六个片段中的每个片段都存储在三个数据中心的不同存储节点上，以便为节点故障或站点丢失提供数据保护。



相关信息

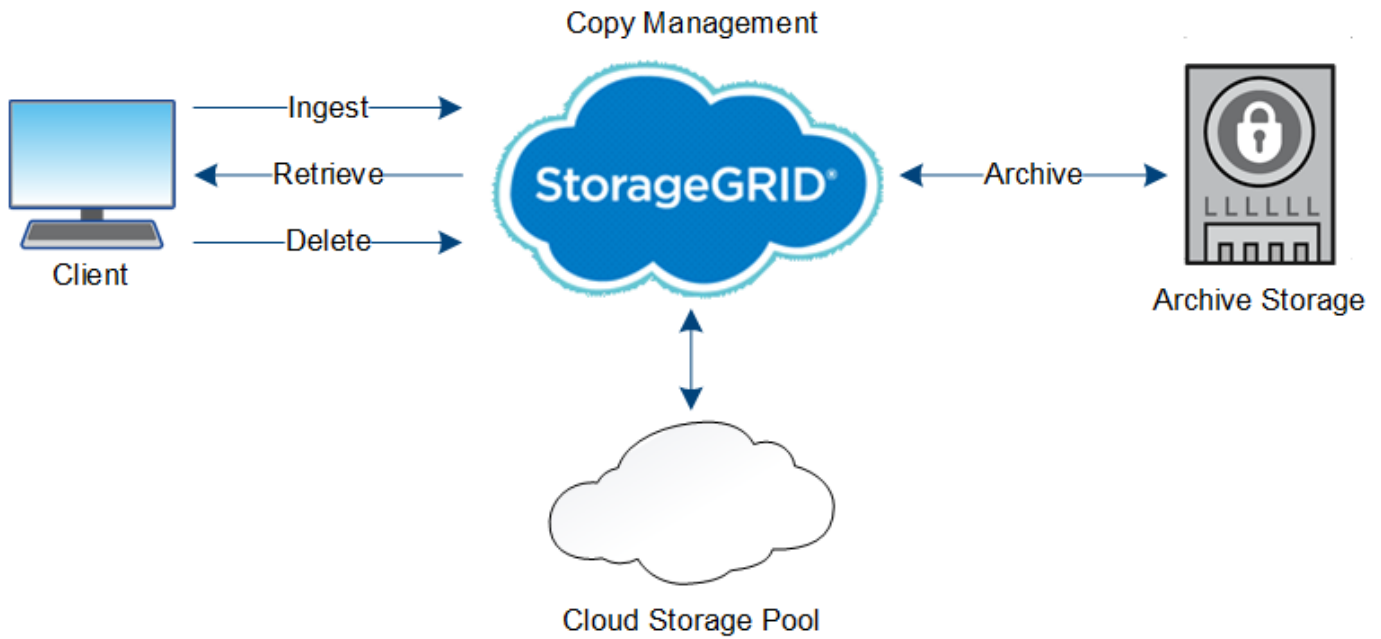
- ["使用 ILM 管理对象"](#)
- ["使用信息生命周期管理"](#)

对象的生命周期

对象的生命周期由多个阶段组成。每个阶段都表示对象发生的操作。

对象的生命周期包括载入，副本管理，检索和删除操作。

- *** 载入 ***：S3 或 Swift 客户端应用程序通过 HTTP 将对象保存到 StorageGRID 系统的过程。在此阶段，StorageGRID 系统将开始管理此对象。
- *** 副本管理 ***：在 StorageGRID 中管理复制的副本和经过纠删编码的副本的过程，如活动 ILM 策略中的 ILM 规则所述。在副本管理阶段，StorageGRID 通过在存储节点，云存储池或归档节点上创建和维护指定数量和类型的对象副本来保护对象数据不会丢失。
- *** 检索 ***：客户端应用程序访问 StorageGRID 系统存储的对象的过程。客户端读取从存储节点，云存储池或归档节点检索到的对象。
- *** 删除 ***：从网格中删除所有对象副本的过程。如果客户端应用程序向 StorageGRID 系统发送删除请求，或者由于 StorageGRID 在对象的生命周期到期时自动执行过程，则可以删除对象。



相关信息

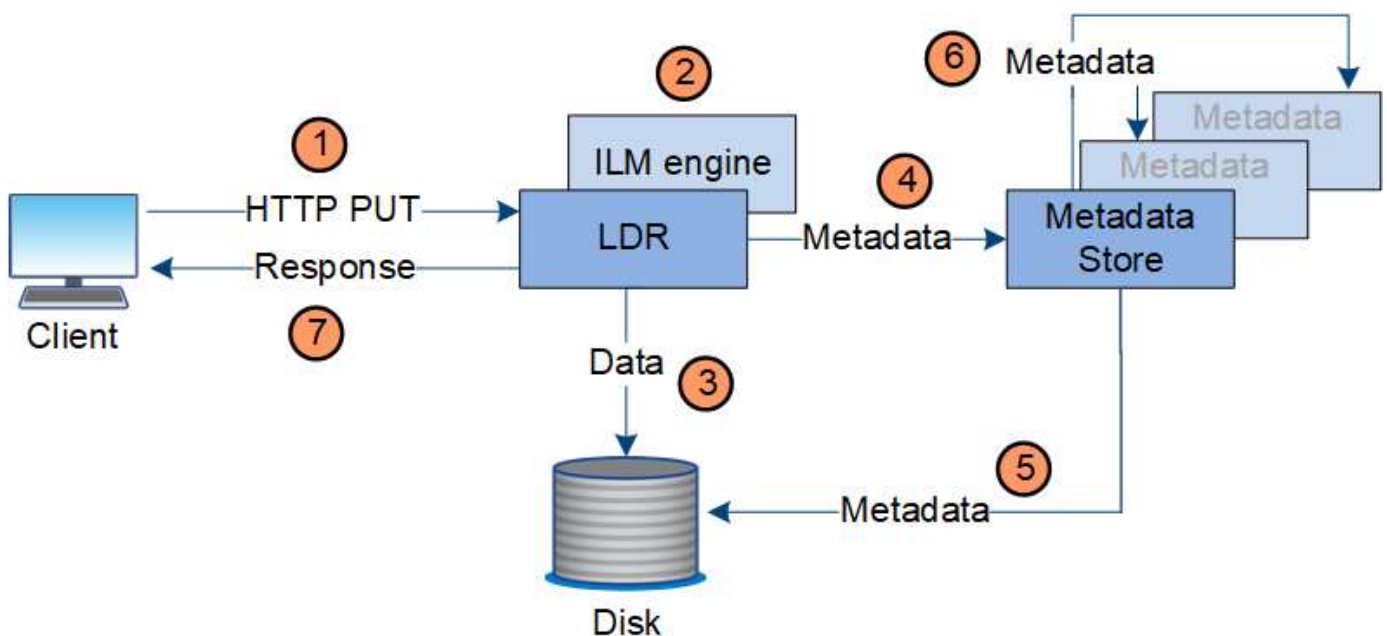
- "使用 ILM 管理对象"
- "使用信息生命周期管理"

载入数据流

载入或保存操作由客户端和 StorageGRID 系统之间定义的数据流组成。

数据流

当客户端将对象载入 StorageGRID 系统时，存储节点上的 LDR 服务将处理此请求并将元数据和数据存储到磁盘。



1. 客户端应用程序将创建此对象，并通过 HTTP PUT 请求将其发送到 StorageGRID 系统。
2. 将根据系统的 ILM 策略评估对象。
3. LDR 服务将对象数据保存为复制副本或纠删编码副本。（图中显示了将复制副本存储到磁盘的简化版本。）
4. LDR 服务将对象元数据发送到元数据存储。
5. 元数据存储将对象元数据保存到磁盘。
6. 元数据存储会将对象元数据的副本传播到其他存储节点。这些副本也会保存到磁盘中。
7. LDR 服务向客户端返回 HTTP 200 OK 响应，以确认已载入对象。

副本管理

对象数据由活动 ILM 策略及其 ILM 规则管理。ILM 规则可创建复制的或经过纠删编码的副本，以防止对象数据丢失。

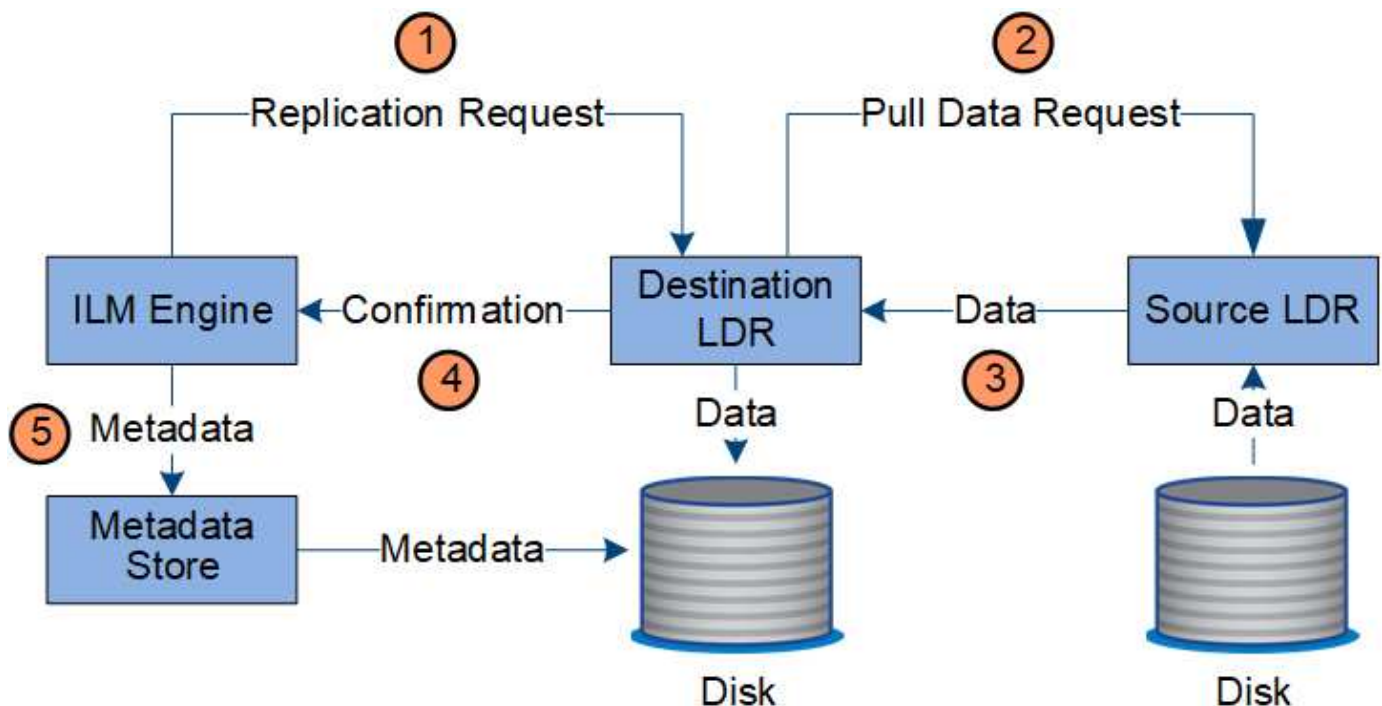
在对象生命周期的不同时间，可能需要不同类型或位置的对象副本。系统会定期评估 ILM 规则，以确保根据需要放置对象。

对象数据由 LDR 服务管理。

内容保护：复制

如果 ILM 规则的内容放置说明要求复制对象数据的副本，则构成已配置存储池的存储节点会创建副本并将其存储到磁盘中。

LDR 服务中的 ILM 引擎可控制复制，并确保将正确数量的副本存储在正确的位置和正确的时间内。



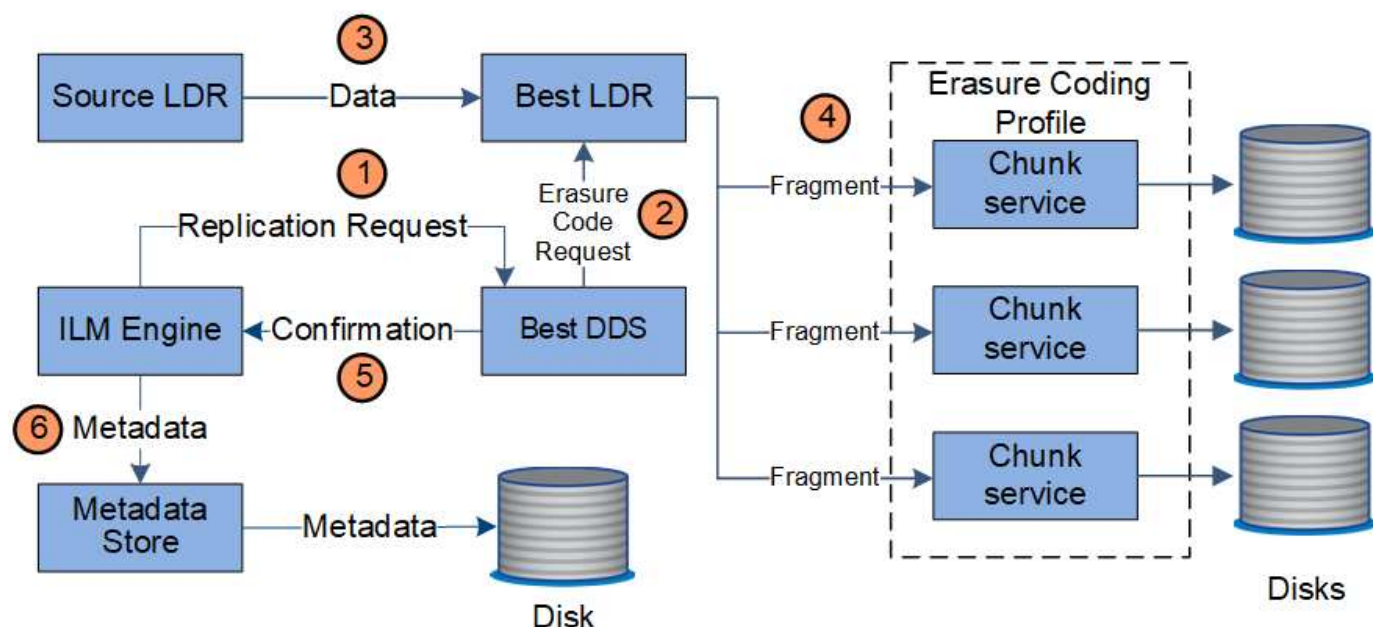
1. ILM 引擎会查询此 ADC-LDR 服务，以确定 ILM 规则指定的存储池中的最佳目标 LDR 服务。然后，它会向该 LDR 服务发送一个命令以启动复制。

2. 目标 LDR 服务会向此 ADC-Service 查询最佳源位置。然后，它会向源 LDR 服务发送复制请求。
3. 源 LDR 服务会向目标 LDR 服务发送一份副本。
4. 目标 LDR 服务通知 ILM 引擎已存储对象数据。
5. ILM 引擎使用对象位置元数据更新元数据存储。

内容保护：纠删编码

如果 ILM 规则包含为对象数据创建纠删编码副本的说明、则适用的纠删编码方案会将对象数据拆分为数据和奇偶校验片段、并将这些片段分布在纠删编码配置文件中配置的存储节点上。

ILM 引擎是 LDR 服务的一个组件、用于控制纠删编码、并确保将纠删编码配置文件应用于对象数据。

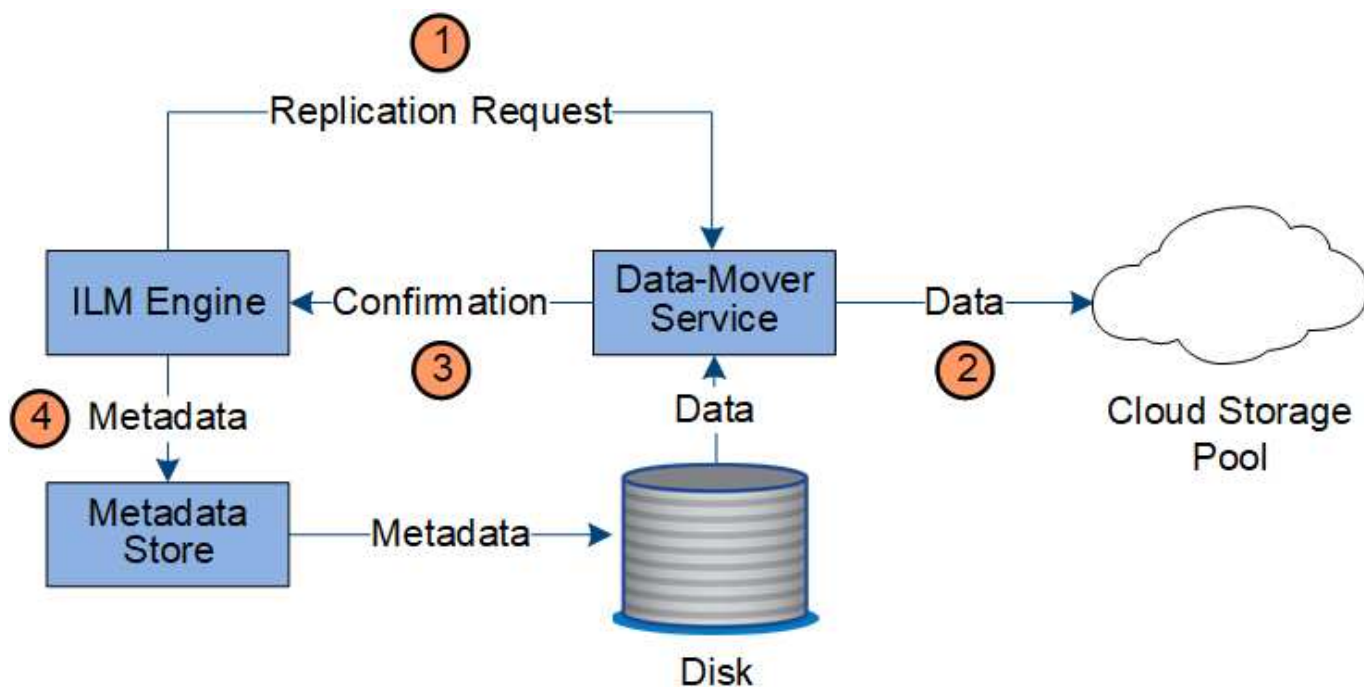


1. ILM 引擎会查询此 ADC-Service，以确定哪种 DDS 服务能够以最佳方式执行纠删编码操作。一旦确定，ILM 引擎就会向该服务发送 "启动" 请求。
2. DDS 服务指示 LDR 对对象数据进行纠删编码。
3. 源 LDR 服务会向选定用于纠删编码的 LDR 服务发送一份副本。
4. 一旦细分为适当数量的奇偶校验和数据片段、LDR 服务就会将这些片段分布在构成纠删编码配置文件存储池的存储节点(区块服务)之间。
5. LDR 服务通知 ILM 引擎，确认对象数据已成功分发。
6. ILM 引擎使用对象位置元数据更新元数据存储。

内容保护：云存储池

如果 ILM 规则的内容放置说明要求将对象数据的复制副本存储在云存储池中，则对象数据将复制到云存储池指定的外部 S3 存储分段或 Azure Blob 存储容器。

ILM 引擎是 LDR 服务的一个组件，Data Mover 服务可控制对象到云存储池的移动。



1. ILM 引擎选择要复制到云存储池的数据转换服务。
2. Data Mover 服务会将对象数据发送到云存储池。
3. Data Mover 服务会通知 ILM 引擎已存储对象数据。
4. ILM 引擎使用对象位置元数据更新元数据存储。

检索数据流

检索操作由 StorageGRID 系统与客户端之间定义的数据流组成。系统使用属性跟踪从存储节点或云存储池或归档节点检索对象的情况（如有必要）。

存储节点的 LDR 服务会在元数据存储中查询对象数据的位置，并从源 LDR 服务中检索这些数据。首选情况下，从存储节点检索。如果对象在存储节点上不可用，则检索请求将定向到云存储池或归档节点。



如果唯一的对象副本位于 AWS Glacier 存储或 Azure 归档层上，则客户端应用程序必须对 S3 后对象还原请求进行问题描述，才能将可检索的副本还原到云存储池。



1. LDR 服务从客户端应用程序接收检索请求。
2. LDR 服务会在元数据存储库中查询对象数据位置和元数据。
3. LDR 服务将检索请求转发到源 LDR 服务。
4. 源 LDR 服务从查询的 LDR 服务返回对象数据，系统将对象返回给客户端应用程序。

删除数据流

当客户端执行删除操作或对象的生命周期到期时，所有对象副本都会从 StorageGRID 系统中删除，从而触发自动删除。已定义用于删除对象的数据流。

删除层次结构

StorageGRID 提供了多种方法来控制何时保留或删除对象。可以根据客户端请求删除对象，也可以自动删除对象。StorageGRID 始终将任何 S3 对象锁定设置优先于客户端删除请求，而客户端删除请求优先于 S3 存储分段生命周期和 ILM 放置说明。

- *** S3 对象锁定 ***：如果为网格启用了全局 S3 对象锁定设置，则 S3 客户端可以在启用了 S3 对象锁定的情况下创建存储分段，然后使用 S3 REST API 为添加到存储分段的每个对象版本指定保留日期和合法保留设置。
 - 无法通过任何方法删除处于合法保留状态的对象版本。
 - 在达到对象版本的保留截止日期之前、任何方法都无法删除该版本。
 - 启用了 S3 对象锁定的存储分段中的对象由 ILM "Forever" 保留。但是，在达到保留截止日期后，可以通过客户端请求或存储分段生命周期到期来删除对象版本。
 - 如果 S3 客户端对存储分段应用默认的保留截止日期、则无需为每个对象指定保留截止日期。
- *** 客户端删除请求 ***：S3 或 Swift 客户端可以问题描述 删除对象请求。当客户端删除某个对象时，该对象的

所有副本都会从 StorageGRID 系统中删除。

- 删除存储分段中的对象：租户管理器用户可以使用此选项从 StorageGRID 系统中永久删除选定存储分段中的对象和对象版本的所有副本。
- * S3 存储分段生命周期 *：S3 客户端可以将生命周期配置添加到指定到期操作的存储分段中。如果存储分段生命周期存在，则在满足到期操作中指定的日期或天数时，StorageGRID 会自动删除对象的所有副本，除非客户端先删除该对象。
- * ILM 放置说明 *：假设存储分段未启用 S3 对象锁定，并且没有存储分段生命周期，则 StorageGRID 会在 ILM 规则中的最后一个时间段结束且没有为此对象指定其他放置时自动删除对象。

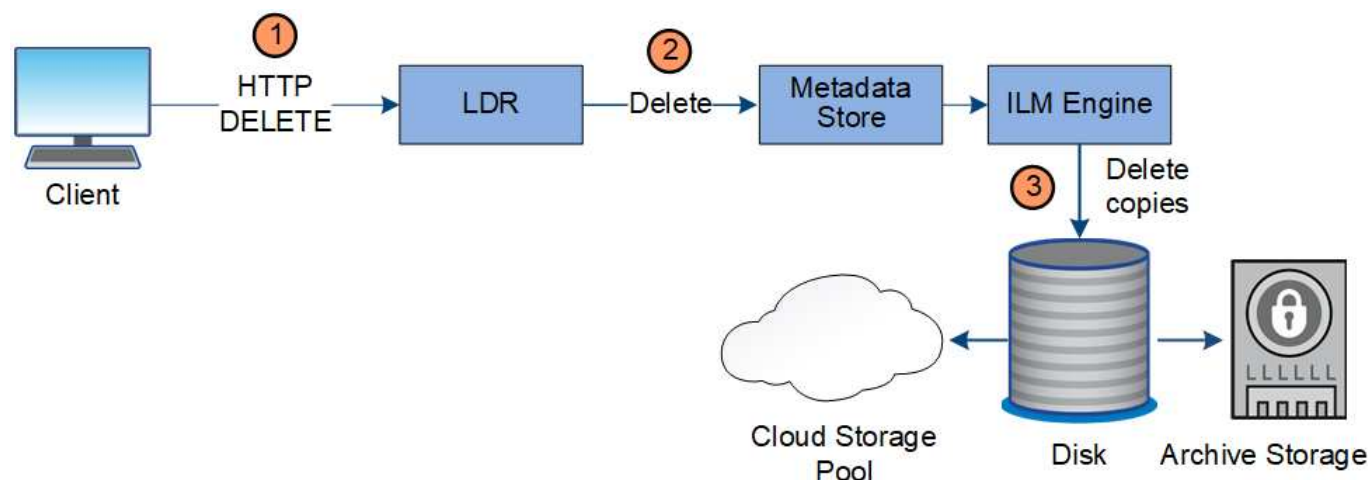


S3 存储分段生命周期中的到期操作始终会覆盖 ILM 设置。因此，即使有关放置对象的任何 ILM 指令已失效，该对象也可能会保留在网格中。

如何删除S3删除标记

删除受版本控制的对象后，StorageGRID 会创建一个删除标记作为对象的当前版本。要从存储分段中删除零字节删除标记，S3客户端必须明确删除对象版本。ILM、存储分段生命周期规则或删除存储分段操作中的对象不会删除标记。

用于客户端删除的数据流



1. LDR 服务从客户端应用程序接收删除请求。
2. LDR 服务会更新元数据存储，使对象在客户端请求时看起来已被删除，并指示 ILM 引擎删除对象数据的所有副本。
3. 对象将从系统中删除。元数据存储已更新，以删除对象元数据。

用于 ILM 删除的数据流



1. ILM 引擎确定需要删除此对象。
2. ILM 引擎会通知元数据存储。元数据存储可更新对象元数据，以便在客户端请求中删除此对象。
3. ILM 引擎会删除对象的所有副本。元数据存储已更新，以删除对象元数据。

使用信息生命周期管理

您可以使用信息生命周期管理(ILM)控制StorageGRID 系统中所有对象的放置、持续时间和加载行为。ILM 规则可确定 StorageGRID 在一段时间内如何存储对象。您可以配置一个或多个 ILM 规则，然后将其添加到 ILM 策略中。

一个网格一次只有一个活动策略。一个策略可以包含多个规则。

ILM 规则定义：

- 应存储哪些对象。规则可以应用于所有对象，也可以指定筛选器来标识规则适用场景 中的对象。例如，规则只能应用于与特定租户帐户，特定 S3 分段或 Swift 容器或特定元数据值关联的对象。
- 存储类型和位置。对象可以存储在存储节点，云存储池或归档节点上。
- 创建的对象副本的类型。可以复制副本或对副本进行纠删编码。
- 对于复制的副本，为创建的副本数。
- 对于纠删编码副本，使用纠删编码方案。
- 对象的存储位置和副本类型会随时间发生变化。
- 在将对象载入网格时如何保护对象数据（同步放置或双提交）。

请注意，对象元数据不受 ILM 规则管理。而是将对象元数据存储于 Cassandra 数据库中，该数据库称为元数据存储。每个站点会自动维护三个对象元数据副本，以防止数据丢失。

ILM 规则示例

例如、ILM规则可以指定以下内容：

- 仅应用于属于租户A的对象
- 为这些对象创建两个复制副本、并将每个副本存储在不同的站点上。

- 保留两个副本“forever、”、这意味着StorageGRID 不会自动删除它们。相反， StorageGRID 将保留这些对象，直到客户端删除请求或存储分段生命周期到期时将其删除为止。
- 使用均衡选项进行加载行为：租户A将对象保存到StorageGRID 后立即应用双站点放置指令、除非无法立即创建两个所需的副本。

例如，如果租户 A 保存对象时无法访问站点 2，则 StorageGRID 将在站点 1 的存储节点上创建两个临时副本。一旦站点 2 可用，StorageGRID 就会在该站点创建所需的副本。

ILM 策略如何评估对象

StorageGRID 系统的活动ILM策略用于控制所有对象的放置、持续时间和入射行为。

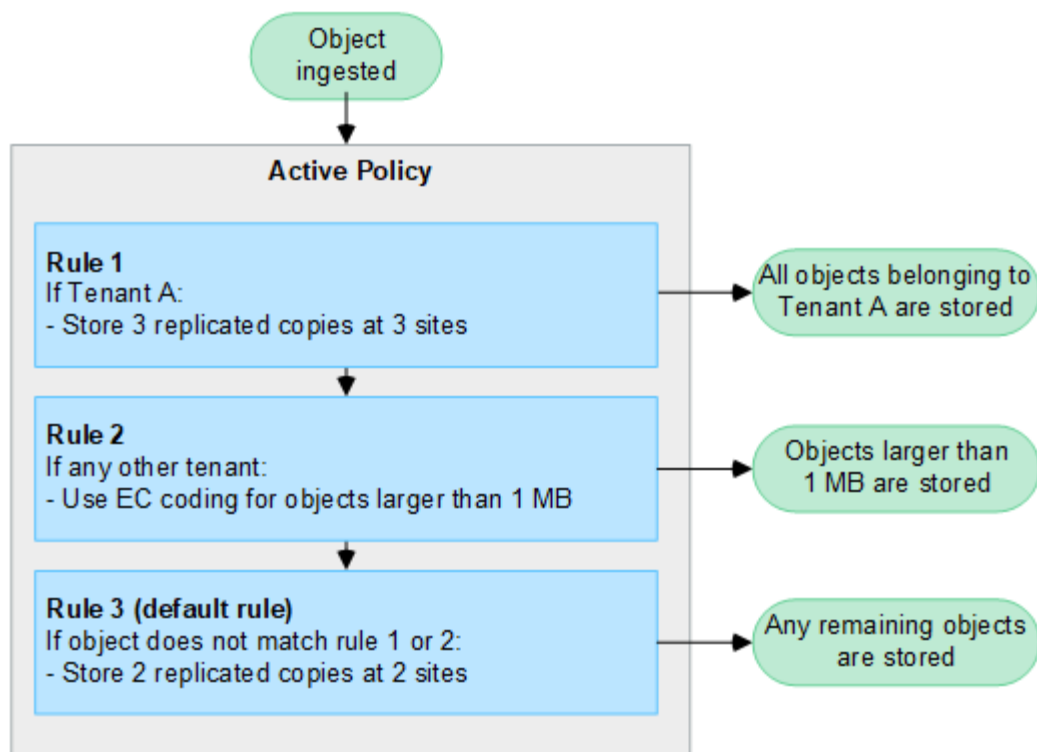
当客户端将对象保存到 StorageGRID 时，系统会根据活动策略中按顺序排列的一组 ILM 规则对这些对象进行评估，如下所示：

1. 如果策略中第一个规则的筛选器与某个对象匹配，则会根据该规则的载入行为载入该对象，并根据该规则的放置说明进行存储。
2. 如果第一个规则的筛选器与对象不匹配、则系统将根据策略中的每个后续规则评估对象、直到进行匹配为止。
3. 如果没有与对象匹配的规则，则会应用策略中默认规则的载入行为和放置说明。默认规则是策略中的最后一个规则、不能使用任何筛选器。它必须应用于所有租户，所有分段和所有对象版本。

ILM 策略示例

例如、一个ILM策略可以包含三个ILM规则、这些规则可指定以下内容：

- ***规则1：为租户A*复制的副本**
 - 匹配属于租户A的所有对象
 - 将这些对象作为三个复制副本存储在三个站点上。
 - 规则1不匹配属于其他租户的对象、因此会根据规则2对其进行评估。
- ***规则2：对大于1 MB*的对象进行纠删编码**
 - 匹配其他租户的所有对象、但前提是这些对象大于1 MB。这些较大的对象在三个站点上使用 6+3 纠删编码进行存储。
 - 与小于或等于1 MB的对象不匹配、因此将根据规则3评估这些对象。
- **规则3：2个副本2个数据中心(默认)**
 - 是策略中的最后一个默认规则。不使用筛选器。
 - 为规则1或规则2不匹配的所有对象创建两个复制副本(不属于租户A且小于或等于1 MB的对象)。



相关信息

- ["使用 ILM 管理对象"](#)

探索StorageGRID

了解网格管理器

网格管理器是一个基于浏览器的图形界面，可用于配置，管理和监控 StorageGRID 系统。

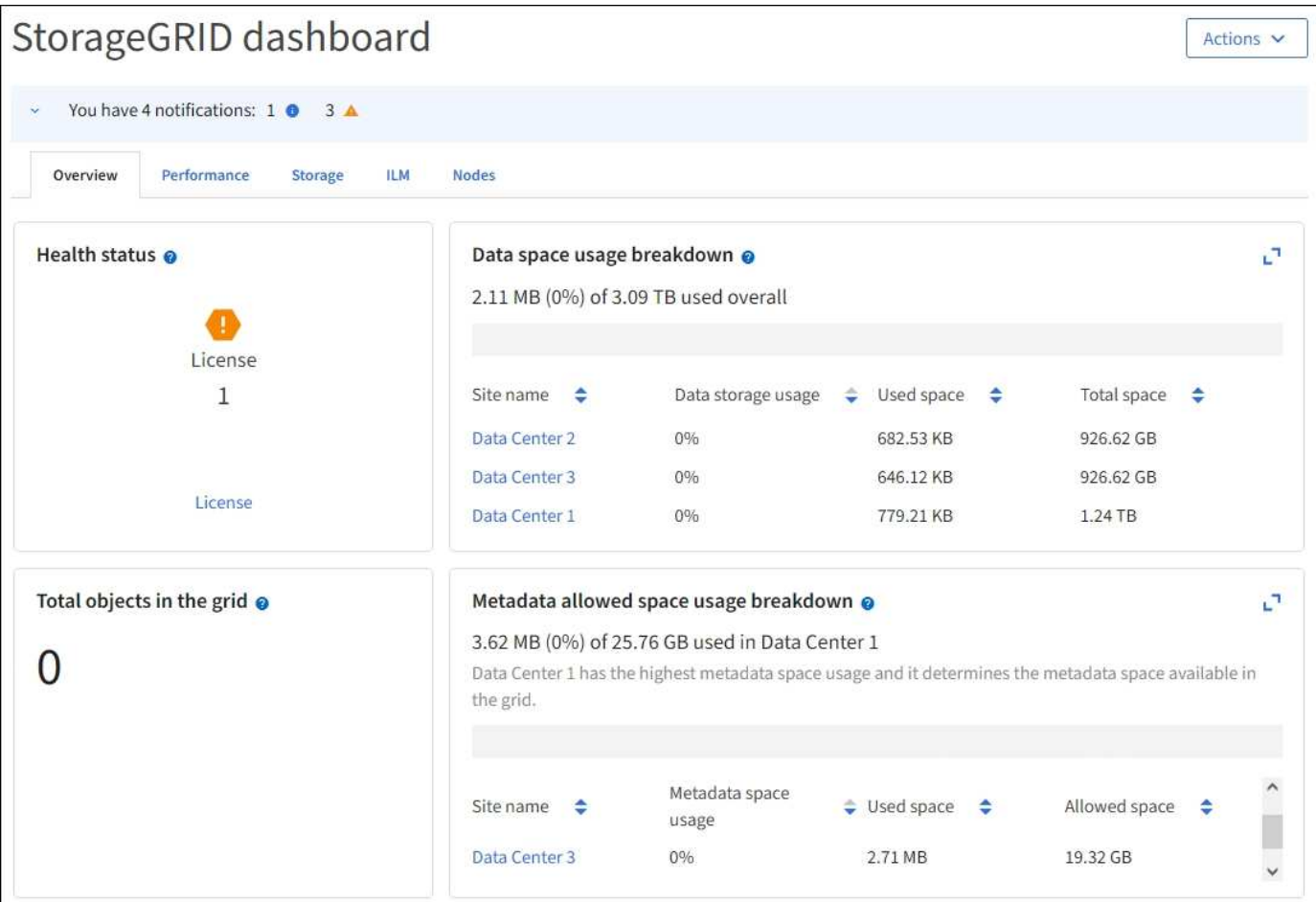
登录到网格管理器后，您将连接到管理节点。每个 StorageGRID 系统都包括一个主管理节点和任意数量的非主管理节点。您可以连接到任何管理节点，每个管理节点都会显示一个类似的 StorageGRID 系统视图。

您可以使用访问网格管理器 ["支持的 Web 浏览器"](#)。

网格管理器信息板

首次登录网格管理器时、您可以使用信息板一目了然地监控系统活动。

信息板包含有关系统运行状况和性能、存储使用情况、ILM进程、S3和Swift操作以及网格中节点的信息。您可以通过从一组包含有效监控系统所需信息的卡中进行选择来配置信息板。



有关每张卡上显示的信息的说明，请选择帮助图标

了解更多信息。

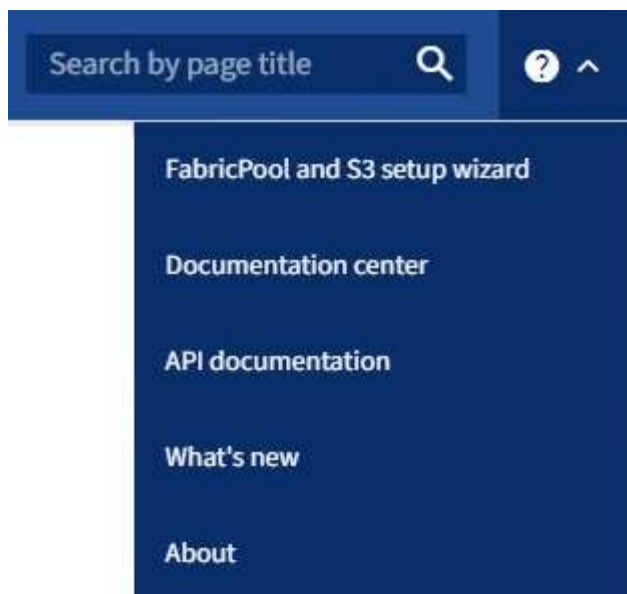
- ["查看和配置信息板"](#)

搜索字段

标题栏中的 * 搜索 * 字段可用于快速导航到网格管理器中的特定页面。例如，您可以输入*KM*来访问密钥管理服务(KMS)页面。您可以使用 * 搜索 * 在网格管理器的边栏以及配置，维护和支持菜单中查找条目。

帮助菜单

帮助菜单 可用于访问FabricPool 和S3设置向导、当前版本的StorageGRID 文档中心以及API文档。您还可以确定当前安装的 StorageGRID 版本。

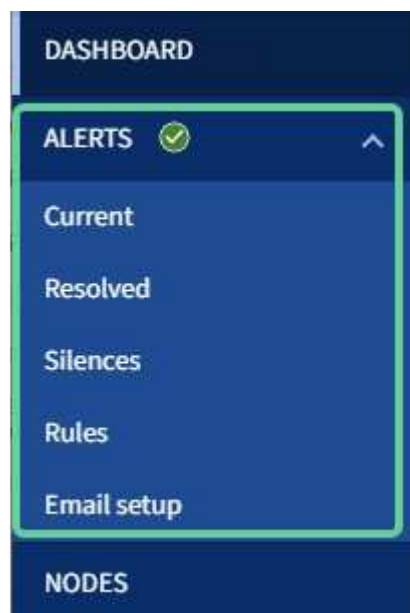


了解更多信息。

- ["使用FabricPool 设置向导"](#)
- ["使用S3设置向导"](#)
- ["使用网格管理 API"](#)

警报菜单

警报菜单提供了一个易于使用的界面，用于检测，评估和解决 StorageGRID 操作期间可能发生的问题。



在警报菜单中，您可以执行以下操作：

- 查看当前警报
- 查看已解决的警报
- 配置静音以禁止警报通知

- 为触发警报的条件定义警报规则
- 为警报通知配置电子邮件服务器

了解更多信息。

- ["管理警报"](#)

节点页面

节点页面显示有关整个网格，网格中的每个站点以及站点上的每个节点的信息。

节点主页显示整个网格的组合指标。要查看特定站点或节点的信息，请选择站点或节点。

DASHBOARD

ALERTS

Current

Resolved

Silences

Rules

Email setup

NODES

TENANTS

ILM

CONFIGURATION

MAINTENANCE

SUPPORT

Nodes

View the list and status of sites and grid nodes.

Search...

Total node count: 14

Name	Type	Object data used	Object metadata used	CPU usage
StorageGRID Deployment	Grid	0%	0%	—
Data Center 1	Site	0%	0%	—
DC1-ADM1	Primary Admin Node	—	—	21%
DC1-ARC1	Archive Node	—	—	8%
DC1-G1	Gateway Node	—	—	10%
DC1-S1	Storage Node	0%	0%	29%

了解更多信息。

- ["查看节点页面"](#)

租户页面

通过租户页面，您可以为 StorageGRID 系统创建和监控存储租户帐户。您必须至少创建一个租户帐户，以指定谁可以存储和检索对象以及这些对象可以使用哪些功能。

"租户" 页面还提供每个租户的使用情况详细信息，包括已用存储容量和对象数量。如果在创建租户时设置了配额，则可以查看已使用的配额量。

DASHBOARD

ALERTS

NODES

TENANTS

ILM

CONFIGURATION

MAINTENANCE

SUPPORT

Tenants

View information for each tenant account. Depending on the timing of ingests, network connectivity, and node status, the usage data shown might be out of date. To view more recent values, select the tenant name.

Create Export to CSV Actions Search tenants by name or ID

Displaying 2 results

<input type="checkbox"/>	Name	Logical space used	Quota utilization	Quota	Object count	Sign in/Copy URL
<input type="checkbox"/>	S3 Tenant	0 bytes	0%	100.00 GB	0	→ 📄
<input type="checkbox"/>	Swift Tenant	0 bytes	0%	100.00 GB	0	→ 📄

← Previous 1 Next →

了解更多信息。

- "管理租户"
- "使用租户帐户"

ILM 菜单

您可以通过 ILM 菜单配置信息生命周期管理（ILM）规则和策略，以控制数据的持久性和可用性。您还可以输入对象标识符以查看该对象的元数据。

DASHBOARD

ALERTS

NODES

TENANTS

ILM

Rules

Policies

Storage pools

Erasure coding

Storage grades

Regions

Object metadata lookup

CONFIGURATION

了解更多信息。

- ["使用信息生命周期管理"](#)
- ["使用 ILM 管理对象"](#)

配置菜单

通过配置菜单，您可以指定网络设置，安全设置，系统设置，监控选项和访问控制选项。

Configuration				
Configure your StorageGRID system.				
Network	Security	System	Monitoring	Access control
High availability groups	Certificates	Grid federation	Audit and syslog server	Admin groups
Load balancer endpoints	Firewall control	Object compression	SNMP agent	Admin users
S3 endpoint domain names	Key management server	S3 Object Lock		Grid passwords
Traffic classification	Security settings	Storage options		Identity federation
VLAN interfaces	Proxy settings			Single sign-on

网络任务

网络任务包括：

- ["管理高可用性组"](#)
- ["管理负载均衡器端点"](#)
- ["正在配置S3端点域名"](#)
- ["管理流量分类策略"](#)
- ["正在配置VLAN接口"](#)

安全任务

安全任务包括：

- ["管理安全证书"](#)
- ["管理内部防火墙控制"](#)
- ["配置密钥管理服务"](#)
- 配置安全设置、包括 ["TLS和SSH策略"](#)，["网络和对象安全选项"](#)和 ["浏览器非活动超时"](#)。
- 配置的设置 ["存储代理"](#) 或 ["管理员代理"](#)

系统任务

系统任务包括：

- 使用 ["网格联盟"](#) 克隆租户帐户信息并在两个StorageGRID 系统之间复制对象数据。
- (可选)启用 ["压缩存储的对象"](#) 选项
- ["管理S3对象锁定"](#)
- 了解存储选项、例如 ["对象分段"](#) 和 ["存储卷水印"](#)。

监控任务

监控任务包括：

- ["配置审核消息和日志目标"](#)
- ["使用SNMP监控"](#)

访问控制任务

访问控制任务包括：

- ["管理管理组"](#)
- ["管理管理员用户"](#)
- 更改 ["配置密码短语"](#) 或 ["节点控制台密码"](#)
- ["使用身份联合"](#)
- ["正在配置SSO"](#)

维护菜单

通过维护菜单，您可以执行维护任务，系统维护和网络维护。

Maintenance

Perform maintenance procedures on your StorageGRID system.

Tasks	System	Network
Decommission	License	DNS servers
Expansion	Recovery package	Grid Network
Recovery	Software update	NTP servers
Rename grid, sites, or nodes		
Object existence check		
Volume restoration		

任务

维护任务包括：

- ["取消配置操作"](#) 删除未使用的网格节点和站点
- ["扩展操作"](#) 添加新的网格节点和站点
- ["网格节点恢复过程"](#) 以更换故障节点并还原数据
- ["重命名过程"](#) 更改网格、站点和节点的显示名称
- ["对象存在性检查操作"](#) 验证对象数据是否存在(尽管不是正确的)
- ["卷还原操作"](#)

系统

您可以执行的系统维护任务包括：

- ["查看StorageGRID 许可证信息"](#) 或 ["正在更新许可证信息"](#)
- 生成并下载 ["恢复软件包"](#)
- 在选定设备上执行StorageGRID 软件更新、包括软件升级、修补程序以及SANtricity OS软件更新
 - ["升级操作步骤"](#)
 - ["修补程序操作步骤"](#)
 - ["使用网格管理器升级SG6000存储控制器上的SANtricity 操作系统"](#)
 - ["使用网格管理器升级SG5700存储控制器上的SANtricity 操作系统"](#)

网络

您可以执行的网络维护任务包括：

- ["配置DNS服务器"](#)
- ["正在更新网格网络子网"](#)
- ["管理NTP服务器"](#)

支持菜单

"支持" 菜单提供了一些选项，可帮助技术支持分析您的系统并对其进行故障排除。支持菜单包括三个部分：工具、警报(原有)和其他。

Support

If a problem occurs, use Support options to help technical support analyze and troubleshoot your system.

Tools	Alarms (legacy)	Other
AutoSupport	Current alarms	Link cost
Diagnostics	Historical alarms	NMS entities
Grid topology	Custom events	
Logs	Global alarms	
Metrics	Legacy email setup	

工具

从支持菜单的工具部分，您可以：

- ["配置 AutoSupport"](#)
- ["Run diagnostics"](#) 网格的当前状态
- ["访问网格拓扑树"](#) 可查看有关网格节点、服务和属性的详细信息
- ["收集日志文件和系统数据"](#)
- ["查看支持指标"](#)



* 指标 * 选项中提供的工具供技术支持使用。这些工具中的某些功能和菜单项会有意失效。

警报（原有）

从支持菜单的警报(原有)部分、您可以查看当前警报、历史警报和全局警报、设置自定义事件以及为原有警报设置电子邮件通知。请参见 ["管理警报（旧系统）"](#)。



虽然传统警报系统仍受支持，但警报系统具有显著优势，并且更易于使用。

浏览租户管理器

租户管理器是一个基于浏览器的图形界面，租户用户可以访问它来配置，管理和监控其存储帐户。

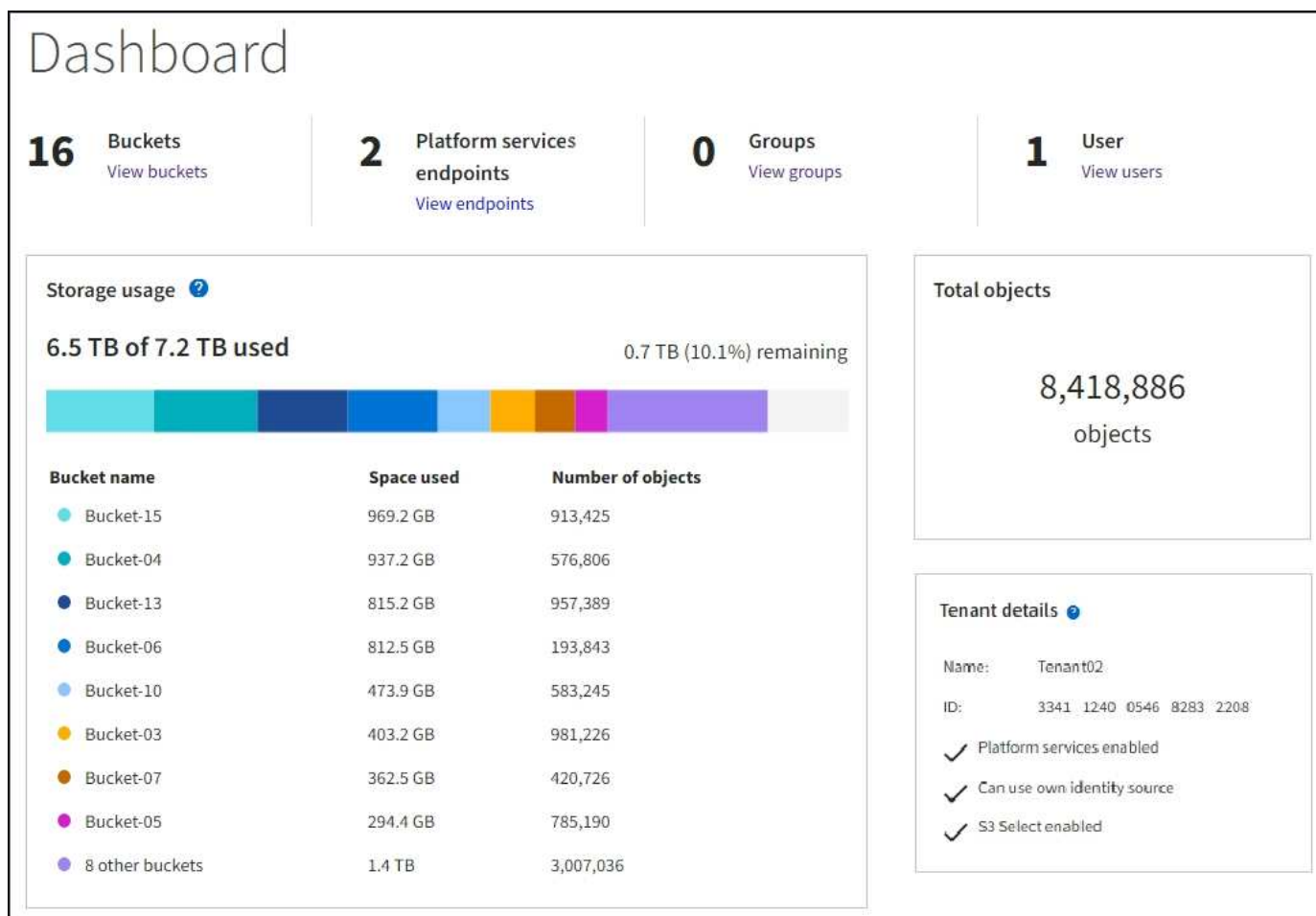
当租户用户登录到租户管理器时，他们将连接到管理节点。

租户管理器信息板

网络管理员使用网络管理器或网络管理 API 创建租户帐户后，租户用户可以登录到租户管理器。

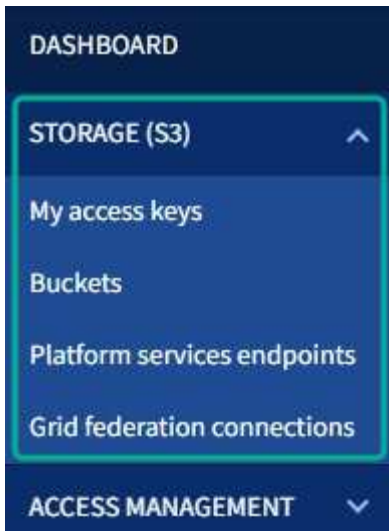
租户管理器信息板允许租户用户一目了然地监控存储使用情况。存储使用情况面板包含租户最大的分段（S3）或容器（Swift）列表。已用空间值是分段或容器中的对象数据总量。条形图表示这些分段或容器的相对大小。

条形图上方显示的值是租户的所有分段或容器所用空间的总和。如果在创建帐户时指定了租户可用的最大 GB，TB 或 PB 数，则还会显示已用配额量和剩余配额量。



存储菜单(S3)

存储菜单仅适用于 S3 租户帐户。此菜单允许 S3 用户管理访问密钥；创建、管理和删除分段；管理平台服务端点；以及查看允许他们使用的任何网络联合连接。



我的访问密钥

S3 租户用户可以按如下方式管理访问密钥：

- 拥有管理自己的S3凭据权限的用户可以创建或删除自己的S3访问密钥。
- 具有root访问权限的用户可以管理S3 root帐户、自己的帐户以及所有其他用户的访问密钥。根访问密钥还可以提供对租户的分段和对象的完全访问权限，除非分段策略明确禁用此功能。



可以从 " 访问管理 " 菜单管理其他用户的访问密钥。

存储分段

具有适当权限的S3租户用户可以对其分段执行以下任务：

- 创建存储分段
- 为新存储分段启用 S3 对象锁定（假设已为 StorageGRID 系统启用 S3 对象锁定）
- 更新一致性级别设置
- 启用和禁用上次访问时间更新
- 启用或暂停对象版本控制
- 更新S3对象锁定默认保留
- 配置跨源资源共享（CORS）
- 删除存储分段中的所有对象
- 删除空分段
- 使用 "[S3 控制台处于实验阶段](#)" 管理存储分段对象

如果网格管理员为租户帐户启用了平台服务，则具有适当权限的 S3 租户用户也可以执行以下任务：

- 配置S3事件通知，这些通知可以发送到支持Amazon Simple Notification Service™(Amazon SNS)的目标服务。
- 配置 CloudMirror 复制，从而使租户能够自动将对象复制到外部 S3 存储分段。

- 配置搜索集成，每当创建，删除对象或更新其元数据或标记时，此集成都会将对象元数据发送到目标搜索索引。

平台服务端点

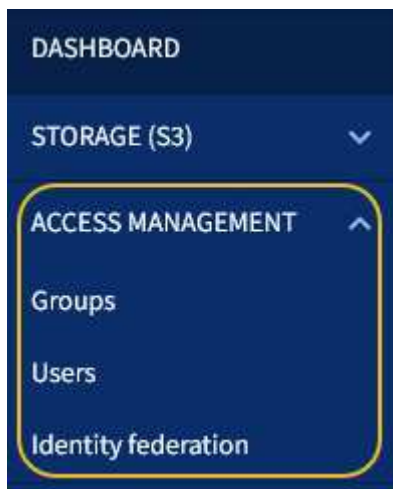
如果网格管理员为租户帐户启用了平台服务、则具有管理端点权限的S3租户用户可以为每个平台服务配置目标端点。

网格联合连接

如果网格管理员为租户帐户启用了网格联合连接、则具有root访问权限的S3租户用户可以查看连接名称、并访问已启用跨网格复制的每个存储分段的存储分段详细信息页面、并查看在将存储分段数据复制到连接中的另一个网格时发生的最新错误。请参见 ["查看网格联合连接"](#)。

访问管理菜单

通过访问管理菜单，StorageGRID 租户可以从联合身份源导入用户组并分配管理权限。租户还可以管理本地租户组 and 用户，除非对整个 StorageGRID 系统实施单点登录（Single Sign-On，SSO）。



相关信息

- ["使用租户帐户"](#)

版权信息

版权所有 © 2024 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。