



概念 Element Software

NetApp
November 18, 2025

目錄

概念	1
產品概述	1
SolidFire功能	1
SolidFire部署	1
查找更多信息	2
架構和組件	2
了解SolidFire架構	2
SolidFire軟體介面	4
SolidFire Active IQ	6
Element軟體的管理節點	6
SolidFire全快閃儲存的管理服務	6
節點	7
管理節點	7
儲存節點	7
光纖通道節點	7
節點運行狀態	8
查找更多信息	8
叢集	8
權威儲存叢集	9
三分法	9
擱淺產能	9
儲存效率	9
儲存叢集仲裁	10
安全	10
靜態資料加密（硬體）	10
靜態加密（軟體）	10
外部密鑰管理	10
多因素身份驗證	11
FIPS 140-2 標準適用於 HTTPS 和靜態資料加密	11
更多資訊	11
帳戶和權限	11
儲存叢集管理員帳戶	12
使用者帳戶	12
權威集群用戶帳戶	12
大量帳戶	13
儲存	13
卷	13
虛擬磁碟區 (vVols)	13
卷訪問群組	14

發起者	15
資料保護	15
遠端複製類型	15
用於資料保護的磁碟區快照	17
卷克隆	17
Element儲存的備份和復原流程概述	18
保護域	18
自訂保護域	18
雙螺旋高可用性	19
服務性能和品質	19
服務品質參數	19
QoS 值限制	20
服務品質性能	20
QoS策略	21
查找更多信息	21

概念

學習Element軟體的基本概念。

- ["產品概述"](#)
- [SolidFire架構概述](#)
- [節點](#)
- [叢集](#)
- ["安全"](#)
- [帳戶和權限](#)
- ["卷"](#)
- [資料保護](#)
- [服務性能和品質](#)

產品概述

SolidFire全快閃儲存系統由獨立的硬體元件（磁碟機和節點）組成，這些元件組合成一個單一的儲存資源池。此統一叢集作為一個單一的儲存系統供外部客戶端使用，並由NetApp Element軟體進行管理。

使用 Element 介面、API 或其他管理工具，您可以監控SolidFire叢集儲存容量和效能，並管理跨多租戶基礎架構的儲存活動。

SolidFire功能

Solidfire系統具備以下特色：

- 為您的大規模私有雲基礎設施提供高效能存儲
- 提供靈活的規模，可滿足您不斷變化的儲存需求。
- 使用基於 API 的儲存管理 Element 軟體接口
- 透過服務品質政策保證績效
- 包括跨叢集所有節點的自動負載平衡。
- 當新增或刪除節點時，自動重新平衡集群

SolidFire部署

使用NetApp提供的、與NetApp Element軟體整合的儲存節點。

["SolidFire全快閃儲存架構概述"](#)

查找更多信息

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

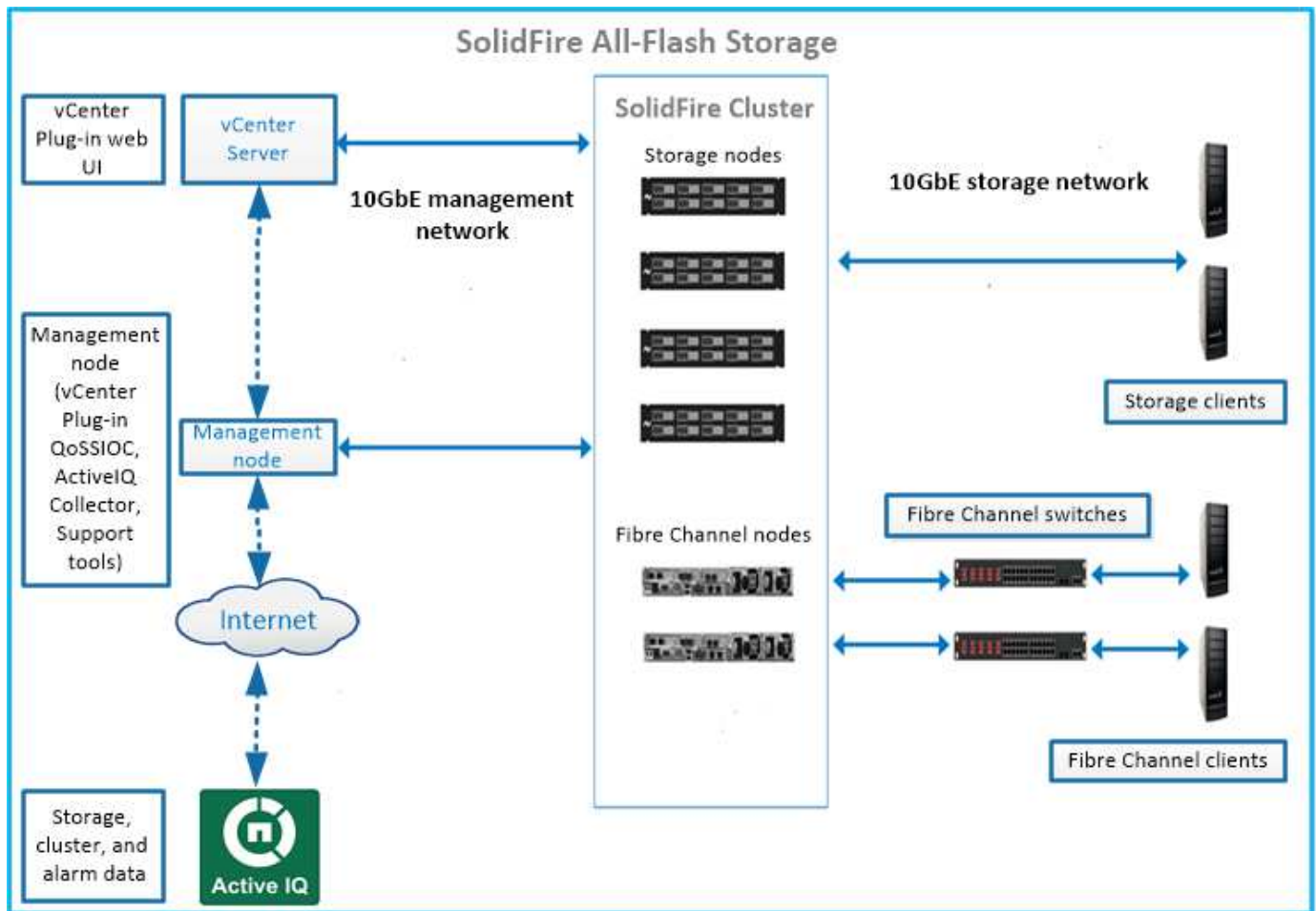
架構和組件

了解SolidFire架構

SolidFire全快閃儲存系統由獨立的硬體元件（驅動器和節點）組成，這些元件組合成一個儲存資源池，NetApp Element軟體在每個節點上獨立運作。此單一儲存系統透過 Element 軟體 UI、API 和其他管理工具作為一個整體進行管理。

SolidFire儲存系統包含下列硬體元件：

- 叢集：SolidFire儲存系統的中心，由多個節點組成。
- 節點：組成叢集的硬體元件。節點分為兩種類型：
 - 儲存節點，即包含多個磁碟機的伺服器。
 - 光纖通道 (FC) 節點，用於連接到 FC 用戶端
- 驅動器：用於儲存節點，以儲存叢集的資料。儲存節點包含兩種類型的磁碟機：
 - 卷元資料驅動儲存訊息，該資訊定義叢集中的捲和其他物件。
 - 塊驅動器用於儲存卷的資料塊。



您可以使用 Element Web UI 和其他相容工具來管理、監控和更新系統：

- "SolidFire軟體介面"
- "SolidFire Active IQ"
- "Element軟體的管理節點"
- "管理服務"

常用網址

以下是您在使用SolidFire全快閃儲存系統時常用的 URL：

網址	描述
https://[storage cluster MVIP address]	存取NetApp Element軟體使用者介面。
https://activeiq.solidfire.com	監控資料並接收有關任何效能瓶頸或潛在系統問題的警報。
https://[management node IP address]	存取NetApp Hybrid Cloud Control 以升級您的儲存安裝和更新管理服務。
https://[IP address]:442	透過每個節點的使用者介面，存取網路和叢集設置，並使用系統測試和實用程式。 "了解更多。"

網址	描述
https://[management node IP address]/mnode	使用管理節點的管理服務 REST API 和其他功能。 "了解更多。"
https://[management node IP address]:9443	在 vSphere Web Client 中註冊 vCenter 外掛程式包。 "了解更多。"

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 軟體文檔"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

SolidFire軟體介面

您可以使用不同的NetApp Element軟體介面和整合實用程式來管理SolidFire儲存系統。

選項

- [NetApp Element軟體使用者介面](#)
- [NetApp Element軟體 API](#)
- [NetApp Element vCenter Server 插件](#)
- [NetApp混合雲控制](#)
- [\[管理節點使用者介面\]](#)
- [\[其他整合實用程式和工具\]](#)

NetApp Element軟體使用者介面

使您能夠設定 Element 儲存、監控叢集容量和效能，以及管理跨多租用戶基礎架構的儲存活動。Element 是SolidFire叢集的核心儲存作業系統。Element 軟體在叢集中的所有節點上獨立運行，使叢集中的節點能夠將資源組合起來，以單一儲存系統的形式呈現給外部用戶端。Element 軟體負責整個系統的叢集協調、擴展和管理。該軟體介面基於 Element API 建置。

["使用 Element 軟體管理存儲"](#)

NetApp Element軟體 API

使您能夠使用一組物件、方法和例程來管理 Element 儲存。Element API 是基於 HTTPS 上的 JSON-RPC 協定。您可以透過啟用 API 日誌在 Element UI 中監控 API 操作；這樣您就可以看到向系統發出的方法。您可以同時啟用請求和回應，以查看系統如何回應發出的方法。

["使用 Element API 管理存儲"](#)

NetApp Element vCenter Server 插件

使您能夠使用 VMware vSphere 中 Element UI 的替代介面來設定和管理執行 Element 軟體的儲存叢集。

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

NetApp混合雲控制

使您能夠升級 Element 儲存和管理服務，並使用NetApp Hybrid Cloud Control 介面管理儲存資產。

"使用NetApp Hybrid Cloud Control 管理和監控存儲"

管理節點使用者介面

管理節點包含兩個使用者介面：一個用於管理基於 REST 的服務的使用者介面，以及一個用於管理網路和叢集設定以及作業系統測試和實用程式的節點使用者介面。透過 REST API UI，您可以存取與服務相關的 API 選單，這些 API 可以從管理節點控制基於服務的系統功能。

其他整合實用程式和工具

雖然您通常使用NetApp Element、NetApp Element API 和NetApp Element vCenter Server 插件來管理存儲，但您也可以使用其他整合實用程式和工具來存取儲存。

Element CLI

"Element CLI"使您能夠使用命令列介面控制SolidFire儲存系統，而無需使用 Element API。

Element PowerShell Tools

"Element PowerShell Tools"使您能夠使用一系列使用 Element API 的 Microsoft Windows PowerShell 函數來管理SolidFire儲存系統。

元素 SDK

"元素 SDK"您可以使用以下工具管理您的SolidFire叢集：

- Element Java SDK：讓程式設計師能夠將 Element API 與 Java 程式語言整合。
- Element .NET SDK：讓程式設計師能夠將 Element API 與 .NET 程式設計平台整合。
- Element Python SDK：讓程式設計師能夠將 Element API 與 Python 程式語言整合。

SolidFire Postman API 測試套件

使程式設計師能夠使用一系列"郵差"測試 Element API 呼叫的函數。

SolidFire儲存複製適配器

"SolidFire儲存複製適配器"與 VMware Site Recovery Manager (SRM) 集成，以實現與複製的SolidFire儲存叢集的通訊並執行受支援的工作流程。

SolidFire vRO

"SolidFire vRO"提供了一種便捷的方式，可以使用 Element API 透過 VMware vRealize Orchestrator 管理SolidFire儲存系統。

SolidFire VSS 提供者

"SolidFire VSS 提供者"將 VSS 影集副本與 Element 快照和克隆整合在一起。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 軟體文檔"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

SolidFire Active IQ

"SolidFire Active IQ"是一個基於網路的工具，提供叢集範圍資料的持續更新歷史視圖。您可以針對特定事件、閾值或指標設定警報。SolidFire Active IQ讓您能夠監控系統效能和容量，並隨時了解叢集運作狀況。

您可以在SolidFire Active IQ中找到有關您系統的以下資訊：

- 節點數量及節點狀態：正常、離線或故障
- CPU、記憶體使用情況和節點限速的圖形化表示
- 節點詳細信息，例如序號、機箱插槽位置、型號以及儲存節點上運行的NetApp Element軟體版本。
- 虛擬機器相關的 CPU 和儲存訊息

要了解有關SolidFire Active IQ 的信息，請參閱 ["SolidFire Active IQ文檔"](#)。

更多資訊

- ["SolidFire和 Element 軟體文檔"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)
- [NetApp支援網站](#) > [Active IQ工具](#)

Element軟體的管理節點

這"管理節點 (mNode)"是一個虛擬機，它與一個或多個 Element 軟體儲存叢集並行運作。它用於升級和提供系統服務，包括監控和遙測、管理叢集資產和設定、運行系統測試和實用程序，以及啟用NetApp支援存取以進行故障排除。

管理節點與儲存叢集互動以執行管理操作，但它不是儲存叢集的成員。管理節點定期透過 API 呼叫收集有關叢集的信息，並將此資訊報告給Active IQ以進行遠端監控（如果已啟用）。管理節點也負責協調叢集節點的軟體升級。

從 Element 11.3 版本開始，管理節點作為微服務主機運行，允許在主要版本之外更快地更新選定的軟體服務。這些微服務或"管理服務"會作為服務包頻繁更新。

SolidFire全快閃儲存的管理服務

從 Element 11.3 版本開始，*管理服務*託管在"管理節點"這樣，就可以在主要版本發布之外更快地更新特定軟體服務。

管理服務為SolidFire全快閃儲存提供集中式和擴充式管理功能。這些服務包括["NetApp混合雲控制"](#)Active IQ系統遙測、日誌記錄和服務更新，以及 vCenter Element 外掛程式的 QoSSIOC 服務。



詳細了解["管理服務發布"](#)。

節點

節點是硬體或虛擬資源，它們被分組到一個叢集中，以提供區塊儲存和運算能力。

NetApp Element軟體定義了叢集中的各種節點角色。節點角色類型如下：

- [\[管理節點\]](#)
- [\[儲存節點\]](#)
- [\[光纖通道節點\]](#)

節點狀態因聚類關聯而異。

管理節點

管理節點是一台虛擬機，用於升級和提供系統服務，包括監控和遙測、管理叢集資產和設定、運行系統測試和實用程序，以及啟用NetApp支援以進行故障排除。["了解更多"](#)

儲存節點

SolidFire儲存節點是一個伺服器，其中包含一組驅動器，這些驅動器透過 Bond10G 網路介面相互通訊。節點中的磁碟機包含用於資料儲存和資料管理的區塊空間和元資料空間。每個節點都包含NetApp Element軟體的出廠鏡像。

儲存節點具有以下特點：

- 每個節點都有一個唯一的名稱。如果管理員未指定節點名稱，則預設為 SF-XXXX，其中 XXXX 是系統產生的四個隨機字元。
- 每個節點都有自己的高效能非揮發性隨機存取記憶體（NVRAM）寫入緩存，以提高整體系統效能並降低寫入延遲。
- 每個節點都連接到兩個網路，儲存網路和管理網路，每個網路都有兩個獨立的鏈路，以實現冗餘和提高效能。每個節點在每個網路上都需要一個IP位址。
- 您可以建立一個包含新儲存節點的集群，或向現有集群新增儲存節點，以提高儲存容量和效能。
- 您可以隨時向叢集中新增或刪除節點，而不會中斷服務。

光纖通道節點

SolidFire光纖通道節點提供與光纖通道交換器的連接，您可以將光纖通道用戶端連接到該交換器。光纖通道節點可作為光纖通道和 iSCSI 協定之間的協定轉換器；這可讓您將光纖通道連接新增至任何新的或現有的SolidFire叢集。

光纖通道節點具有以下特點：

- 光纖通道交換器管理光纖網路狀態，提供最佳化的互連。
- 兩個連接埠之間的流量僅透過交換器傳輸；不會傳輸到任何其他連接埠。

- 單一連接埠故障是孤立的，不會影響其他連接埠的運作。
- 在一個網路結構中，多對連接埠可以同時進行通訊。

節點運行狀態

根據配置層級的不同，節點可以處於幾種狀態之一。

- 可用的

該節點沒有關聯的叢集名稱，也尚未成為叢集的一部分。

- 待辦的

節點已配置完畢，可以加入指定的叢集。

訪問該節點無需身份驗證。

- 待啟動

系統正在節點上安裝相容的 Element 軟體。完成後，節點將變為活動狀態。

- 積極的

該節點正在參與叢集。

修改節點需要進行身份驗證。

在這些狀態下，有些欄位是唯讀的。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 軟體文檔"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

叢集

叢集是SolidFire儲存系統的核心，由多個節點組成。要實現SolidFire儲存效率，叢集中必須至少有四個節點。叢集在網路上表現為單一的邏輯群組，然後可以像區塊儲存一樣進行存取。

建立新叢集會將一個節點初始化為叢集的通訊所有者，並為叢集中的每個節點建立網路通訊。此過程僅對每個新叢集執行一次。您可以使用 Element UI 或 API 建立叢集。

您可以透過新增額外的節點來擴展叢集。新增節點時，服務不會中斷，叢集會自動利用新節點的效能和容量。

管理員和主機可以使用虛擬 IP 位址存取叢集。叢集中的任何節點都可以託管虛擬 IP 位址。管理虛擬 IP (MVIP) 可透過 1GbE 連線實現叢集管理，而儲存虛擬 IP (SVIP) 可透過 10GbE 連線實現主機對儲存的存取。這些虛擬 IP 位址能夠確保連線穩定，無論SolidFire叢集的大小或組成為何。如果承載虛擬 IP 位址的節點發生故障，叢集中的另一個節點將開始承載該虛擬 IP 位址。



從 Element 版本 11.0 開始，節點可以設定 IPv4、IPv6 或兩者的位址作為其管理網路。這適用於儲存節點和管理節點，但管理節點 11.3 及更高版本除外，此版本不支援 IPv6。建立叢集時，MVIP 只能使用單一 IPv4 或 IPv6 位址，並且必須在所有節點上配置對應的位址類型。

關於集群的更多信息

- [\[權威儲存叢集\]](#)
- [\[三分法\]](#)
- [\[擱淺產能\]](#)
- [\[儲存效率\]](#)
- [\[儲存叢集仲裁\]](#)

權威儲存叢集

權威儲存叢集是 NetApp Hybrid Cloud Control 用於驗證使用者身分的儲存叢集。

如果您的管理節點只有一個儲存叢集，那麼它就是權威叢集。如果您的管理節點有兩個或多個儲存叢集，則其中一個叢集將被指定為權威叢集，並且只有該叢集中的使用者才能登入 NetApp Hybrid Cloud Control。要找出哪個叢集是權威叢集，可以使用以下方法：GET /mnode/about API。回應中包含 IP 位址 `token\_url` 此欄位是權威儲存叢集的管理虛擬 IP 位址 (MVIP)。如果您嘗試以不在權威叢集上的使用者身分登入 NetApp Hybrid Cloud Control，則登入嘗試將會失敗。

NetApp Hybrid Cloud Control 的許多功能旨在與多個儲存叢集配合使用，但驗證和授權有其限制。身份驗證和授權方面的限制是，即使用戶不是其他儲存叢集上的用戶，權威叢集中的用戶也可以對與 NetApp Hybrid Cloud Control 關聯的其他叢集執行操作。

在開始管理多個儲存叢集之前，您應該確保在權威叢集上定義的使用者在所有其他儲存叢集上都具有相同的權限。您可以從以下位置管理用戶"[Element 軟體使用者介面](#)"。

看"[建立和管理儲存叢集資產](#)"有關使用管理節點儲存叢集資產的詳細資訊。

三分法

在 NetApp SolidFire 儲存叢集中混合使用儲存節點類型時，任何單一儲存節點的容量都無法超過整個儲存叢集容量的 33%。

擱淺產能

如果新新增的節點佔叢集總容量的 50% 以上，則該節點的部分容量將停用（「閒置」），以使其符合容量規則。在增加更多儲存容量之前，這種情況將持續下去。如果新增一個非常大的節點，並且該節點也違反容量規則，則先前被困的節點將不再被困，而新新增的節點將變為被困。為避免這種情況發生，容量應該始終成對添加。當節點發生孤立狀態時，會拋出對應的叢集故障。

儲存效率

Netapp SolidFire 儲存叢集利用重複資料刪除、壓縮和精簡配置來減少儲存磁碟區所需的實體儲存空間。

- 壓縮

壓縮透過將資料塊組合成壓縮組來減少磁碟區所需的實體儲存空間，每個壓縮組都作為一個單獨的區塊儲存。

- 去重

資料去重透過丟棄重複的資料塊來減少磁碟區所需的實體儲存空間。

- 精簡配置

精簡配置磁碟區或 LUN 是指沒有預先預留儲存空間的磁碟區或 LUN。相反，儲存空間是根據需要動態分配的。當磁碟區或 LUN 中的資料被刪除時，可用空間將會釋放回儲存系統。

儲存叢集仲裁

Element 軟體從選定的節點建立一個儲存集群，該集群維護一個集群配置的複製資料庫。為了維持叢集的彈性，叢集整合至少需要三個節點參與。

安全

當您使用SolidFire全快閃儲存系統時，您的資料將受到業界標準安全協定的保護。

靜態資料加密（硬體）

儲存節點中的所有磁碟機都能夠進行加密，在磁碟機層級利用 AES 256 位元加密。每個硬碟都有自己的加密金鑰，該金鑰在硬碟首次初始化時建立。啟用加密功能後，將建立一個叢集範圍的密碼，然後將密碼分段分發到叢集中的所有節點。沒有哪個節點會儲存完整的密碼。然後使用該密碼對磁碟機的所有存取進行密碼保護。密碼用於解鎖硬碟，解鎖後除非斷電或硬碟被鎖定，否則不需要密碼。

"啟用靜態資料硬體加密功能"不影響集群的性能或效率。如果使用 Element API 或 Element UI 從叢集組態中刪除啟用加密的磁碟機或節點，則磁碟機上的靜態加密將被停用。取出硬碟後，可以使用以下方法對硬碟進行安全擦除：SecureEraseDrives API 方法。如果實體磁碟機或節點被強制移除，資料仍受叢集範圍密碼和磁碟機的單獨加密金鑰保護。

靜態加密（軟體）

另一種靜態資料加密方式是軟體靜態資料加密，它能夠對寫入儲存叢集中 SSD 的所有資料進行加密。"啟用"它對所有寫入的資料進行加密，並對所有讀取的資料進行解密，所有操作均由軟體自動完成。軟體靜態加密與硬體中的自加密磁碟機 (SED) 實作方式類似，可在沒有 SED 的情況下提供資料安全。



對於SolidFire全快閃儲存集群，必須在建立集群期間啟用靜態軟體加密，且集群建立後不能停用靜態軟體加密。

軟體加密和硬體加密都可以單獨使用，也可以結合使用。

外部密鑰管理

您可以設定 Element 軟體，使其使用符合 KMIP 標準的第三方金鑰管理服務 (KMS) 來管理儲存叢集加密金鑰。啟用此功能後，儲存叢集的叢集範圍磁碟機存取密碼加密金鑰將由您指定的 KMS 進行管理。

Element 可以使用以下金鑰管理服務：

- 金雅拓 SafeNet KeySecure
- SafeNet AT KeySecure
- HyTrust KeyControl
- Vormetric 資料安全管理器
- IBM 安全金鑰生命週期管理器

有關配置外部密鑰管理的更多信息，請參閱["開始使用外部密鑰管理"](#)文件。

多因素身份驗證

多因素身份驗證 (MFA) 可讓您要求使用者在登入時提供多種類型的證據，以便透過 NetApp Element Web UI 或儲存節點 UI 進行身份驗證。您可以設定 Element，使其僅接受多因素身份驗證登錄，並與您現有的使用者管理系統和身分提供者整合。您可以設定 Element 與現有的 SAML 2.0 身分識別提供者集成，該提供者可以強制執行多種身份驗證方案，例如密碼和簡訊、密碼和電子郵件或其他方法。

您可以將多因素身份驗證與常見的 SAML 2.0 相容身分提供者 (IdP) 結合使用，例如 Microsoft Active Directory Federation Services (ADFS) 和 Shibboleth。

若要設定 MFA，請參閱 ["啟用多因素身份驗證"](#) 文件。

FIPS 140-2 標準適用於 HTTPS 和靜態資料加密

NetApp SolidFire 儲存叢集支援符合聯邦資訊處理標準 (FIPS) 140-2 對加密模組要求的加密功能。您可以為 SolidFire 叢集啟用 FIPS 140-2 合規性，以支援 HTTPS 通訊和磁碟機加密。

當您在叢集上啟用 FIPS 140-2 操作模式時，叢集將啟動 NetApp 加密安全模組 (NCSM)，並利用 FIPS 140-2 1 級認證加密，透過 HTTPS 與 NetApp Element UI 和 API 進行所有通訊。你使用 `EnableFeature` 元素 API 與 `fips` 啟用 FIPS 140-2 HTTPS 加密的參數。在具有 FIPS 相容硬體的儲存叢集上，您還可以使用以下方法為靜態資料啟用 FIPS 磁碟機加密：`EnableFeature` 元素 API 與 `FipsDrives` 範圍。

有關為 FIPS 140-2 加密準備新儲存叢集的更多信息，請參閱["建立支援 FIPS 驅動器的集群"](#)。

有關在現有已準備的叢集上啟用 FIPS 140-2 的更多信息，請參閱["EnableFeature Element API"](#)。

更多資訊

- ["SolidFire 和 Element 軟體文檔"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

帳戶和權限

要管理和提供對系統儲存資源的存取權限，您需要為系統資源設定帳戶。

使用 Element 存儲，您可以建立和管理以下類型的帳戶：

- [儲存叢集的管理員使用者帳戶](#)
- [用於存取儲存卷的使用者帳戶](#)

- [NetApp Hybrid Cloud Control 的權威叢集使用者帳戶](#)

儲存叢集管理員帳戶

在執行NetApp Element軟體的儲存叢集中，可以存在兩種類型的管理員帳戶：

- 主集群管理員帳戶：此管理員帳戶在建立集群時建立。此帳戶是叢集中具有最高存取權限的主要管理帳戶。該帳號類似於 Linux 系統中的 root 使用者。您可以變更此管理員帳戶的密碼。
- 叢集管理員帳戶：您可以授予叢集管理員帳戶有限的管理權限，使其能夠在叢集中執行特定任務。指派給每個叢集管理員帳戶的憑證用於驗證儲存系統中的 API 和 Element UI 請求。



要透過每個節點的 UI 存取叢集中的活動節點，需要本機（非 LDAP）叢集管理員帳戶。存取尚未加入叢集的節點不需要帳戶憑證。

您可以["管理叢集管理員帳戶"](#)透過建立、刪除和編輯叢集管理員帳戶，變更叢集管理員密碼，以及設定 LDAP 設定來管理系統使用者存取權限。

使用者帳戶

使用者帳戶用於控制對NetApp Element軟體網路上儲存資源的存取。在建立磁碟區之前至少需要一個使用者帳戶。

建立磁碟區時，會將其指派給一個帳戶。如果您建立了虛擬卷，則該帳戶就是儲存容器。

以下是一些其他需要考慮的因素：

- 該帳戶包含存取指派給它的磁碟區所需的 CHAP 驗證。
- 一個帳戶最多可以分配 2000 個卷，但一個卷只能屬於一個帳戶。
- 使用者帳戶可以透過NetApp Element Management 擴充點進行管理。

權威集群用戶帳戶

權威叢集使用者帳戶可以對與NetApp Hybrid Cloud Control 實例的節點和叢集關聯的任何儲存資產進行身份驗證。透過此帳戶，您可以管理所有叢集中的磁碟區、帳戶、存取群組等。

權威使用者帳號可透過NetApp Hybrid Cloud Control 右上角選單中的「使用者管理」選項進行管理。

這["權威儲存叢集"](#)這是NetApp Hybrid Cloud Control 用於驗證使用者身分的儲存叢集。

在權威儲存叢集上建立的所有使用者都可以登入NetApp混合雲控制。在其他儲存叢集上建立的使用者_無法_登入混合雲控制。

- 如果您的管理節點只有一個儲存集群，那麼它就是權威集群。
- 如果您的管理節點有兩個或多個儲存集群，則其中一個集群將被指定為權威集群，並且只有該集群中的使用者才能登入NetApp Hybrid Cloud Control。

雖然NetApp Hybrid Cloud Control 的許多功能可以與多個儲存叢集配合使用，但身份驗證和授權有必要的限制。身份驗證和授權方面的限制是，即使用戶不是其他儲存叢集上的用戶，權威叢集中的用戶也可以對與NetApp Hybrid Cloud Control 關聯的其他叢集執行操作。在開始管理多個儲存叢集之前，您應該確保在權威

叢集上定義的使用者在所有其他儲存叢集上都具有相同的權限。您可以透過 NetApp Hybrid Cloud Control 管理使用者。

大量帳戶

卷特定帳戶僅適用於建立它們的儲存叢集。這些帳戶可讓您設定網路中特定磁碟區的權限，但對這些磁碟區以外的內容沒有影響。

卷帳戶在 NetApp 混合雲控制卷表中進行管理。

儲存

卷

NetApp Element 儲存系統使用磁碟區來設定儲存。磁碟區是可透過網路由 iSCSI 或光纖通道用戶端存取的區塊設備。

Element 儲存空間可讓您為使用者帳戶建立、檢視、編輯、刪除、複製、備份或還原磁碟區。您還可以管理叢集上的每個卷，並在卷存取組中新增或刪除卷。

持續性卷

持久性磁碟區允許將管理節點配置資料儲存在指定的儲存叢集上，而不是儲存在本機虛擬機器上，以便在管理節點遺失或移除時可以保留資料。持久性磁碟區是管理節點上可選但建議的配置。

安裝和升級腳本中包含啟用持久卷的選項"[部署新的管理節點](#)"。持久卷是 Element 軟體儲存叢集上的捲，其中包含主機管理節點 VM 的管理節點配置訊息，這些資訊在 VM 生命週期結束後仍然存在。如果管理節點遺失，替代的管理節點虛擬機器可以重新連接到遺失的虛擬機器並還原其配置資料。

如果在安裝或升級過程中啟用持久性磁碟區功能，則會自動建立多個磁碟區。這些磁碟區與任何基於 Element 軟體的磁碟區一樣，可以使用 Element 軟體 Web UI、NetApp Element vCenter Server 外掛程式或 API 查看，具體取決於您的偏好和安裝情況。持久性磁碟區必須透過 iSCSI 連接到管理節點並正常運行，才能維護可用於復原的最新設定資料。



在安裝或升級過程中，會建立與管理服務關聯的持久性磁碟區並將其指派給新帳戶。如果您使用的是持久性卷，請勿修改或刪除該卷或其關聯的帳戶。

虛擬磁碟區 (vVols)

vSphere Virtual Volumes 是 VMware 的一種儲存範式，它將 vSphere 的大部分儲存管理從儲存系統轉移到 VMware vCenter。使用虛擬磁碟區 (vVols)，您可以根據個別虛擬機器的需求分配儲存空間。

綁定

NetApp Element 叢集選擇最佳協定端點，建立將 ESXi 主機和虛擬磁碟區與該協定端點關聯的綁定，並將該綁定傳回 ESXi 主機。綁定完成後，ESXi 主機可以對綁定的虛擬磁碟區執行 I/O 操作。

協定端點

VMware ESXi 主機使用稱為協定端點的邏輯 I/O 代理程式與虛擬磁碟區進行通訊。ESXi 主機將虛擬磁碟區綁定到協定端點以執行 I/O 作業。當主機上的虛擬機器執行 I/O 操作時，關聯的協定端點會將 I/O 導向與其配對的虛擬磁碟區。

NetApp Element 叢集中的協定端點會作為 SCSI 管理邏輯單元運作。每個協定端點均由叢集自動建立。叢集中的每個節點都會建立一個對應的協定端點。例如，一個四節點叢集將有四個協定端點。

iSCSI 是 NetApp Element 軟體唯一支援的協定。不支援光纖通道協定。協定端點不能由使用者刪除或修改，不與帳戶關聯，也不能加入到磁碟區存取群組。

儲存容器

儲存容器是映射到 NetApp Element 帳戶的邏輯結構，用於報告和資源分配。它們匯集了儲存系統能夠提供給虛擬磁碟區的原始儲存容量或聚合儲存能力。在 vSphere 中建立的 VVol 資料儲存體會對應到單一儲存容器。預設情況下，單一儲存容器擁有來自 NetApp Element 叢集的所有可用資源。如果需要更精細的多租用戶管理，可以建立多個儲存容器。

儲存容器的功能與傳統帳戶類似，可以包含虛擬捲和傳統卷。每個叢集最多支援四個儲存容器。要使用 VVols 功能，至少需要一個儲存容器。在建立 VVols 期間，您可以在 vCenter 中發現儲存容器。

VASA 提供者

要讓 vSphere 識別 NetApp Element 叢集上的 vVol 功能，vSphere 管理員必須向 vCenter 註冊 NetApp Element VASA Provider。VASA 提供者是 vSphere 和 Element 叢集之間的帶外控制路徑。它負責代表 vSphere 在 Element 叢集上執行請求，例如建立虛擬機器、使虛擬機器可供 vSphere 使用以及向 vSphere 通告儲存功能。

VASA 提供者作為 Element 軟體中的叢集主程式的一部分運作。叢集主節點是一個高可用性服務，可以根據需要故障轉移到叢集中的任何節點。如果叢集主節點發生故障轉移，VASA 提供者也會隨之轉移，從而確保 VASA 提供者的高可用性。所有設定和儲存管理任務都使用 VASA 提供程序，該提供者處理 Element 叢集上所需的任何變更。



對於 Element 12.5 及更早版本，請勿向單一 vCenter 執行個體註冊多個 NetApp Element VASA 提供者。如果新增了第二個 NetApp Element VASA 提供程序，則所有 VVOL 資料儲存都將無法存取。



如果您已將 VASA 提供者註冊至 vCenter，則可透過升級修補程式獲得最多 10 個 vCenter 的 VASA 支援。若要進行安裝，請按照 VASA39 清單中的說明進行操作，並從下列位置下載 .tar.gz 檔案：["NetApp 軟體下載"](#)地點。NetApp Element VASA 提供者使用 NetApp 憑證。透過此補丁，vCenter 可以直接使用未經修改的證書，以支援多個 vCenter 用於 VASA 和 VVols。請勿修改證書。VASA 不支援自訂 SSL 憑證。

查找更多信息

- ["SolidFire 和 Element 軟體文檔"](#)
- ["NetApp Element vCenter Server 插件"](#)

卷訪問群組

透過建立和使用磁碟區存取群組，您可以控制對一組磁碟區的存取。當您將一組磁碟區和

一組啟動器與磁碟區存取群組關聯時，此存取群組將授予這些啟動器對該群組磁碟區的存取權限。

NetApp SolidFire儲存中的磁碟區存取群組允許 iSCSI 發起程式 IQN 或光纖通道 WWPN 存取一組磁碟區。新增至存取群組的每個 IQN 都可以在不使用 CHAP 驗證的情況下存取群組中的每個磁碟區。將每個 WWPN 新增至存取群組，即可啟用對存取群組中磁碟區的光纖通道網路存取。

磁碟區存取群組具有以下限制：

- 每個卷訪問組最多可有 128 個發起者。
- 每個卷最多可有 64 個訪問組。
- 一個訪問群組最多可以包含 2000 卷。
- 一個 IQN 或 WWPN 只能屬於一個磁碟區存取群組。
- 對於光纖通道集群，單一磁碟區最多可以屬於四個存取組。

發起者

發起程序允許外部客戶端存取叢集中的捲，作為客戶端與磁碟區之間通訊的入口點。您可以使用發起程序來實現基於 CHAP 而不是基於帳戶的儲存磁碟區存取。將單一發起程序新增至磁碟區存取群組後，磁碟區存取群組成員無需驗證即可存取新增至該群組的所有儲存磁碟區。發起者只能屬於一個存取群組。

資料保護

資料保護功能包括遠端複製、磁碟區快照、磁碟區複製、保護網域以及採用雙螺旋技術的高可用性。

元素儲存資料保護包括以下概念：

- [\[遠端複製類型\]](#)
- [\[用於資料保護的磁碟區快照\]](#)
- [\[卷克隆\]](#)
- [Element儲存的備份和復原流程概述](#)
- [\[保護域\]](#)
- [自訂保護域](#)
- [\[雙螺旋高可用性\]](#)

遠端複製類型

遠端資料複製可以採取以下幾種形式：

- [\[集群間的同步和非同步複製\]](#)
- [\[僅快照複製\]](#)

- 使用SnapMirror在 Element 和ONTAP叢集之間進行複製

更多資訊請參見 "TR-4741：NetApp Element軟體遠端複製"。

集群間的同步和非同步複製

對於運行NetApp Element軟體的集群，即時複製可以快速建立磁碟區資料的遠端副本。

您可以將一個儲存叢集與最多四個其他儲存叢集配對。您可以同步或非同步地從叢集對中的任一叢集複製磁碟區數據，以實現故障轉移和故障復原場景。

同步複製

同步複製會將資料從來源集群持續複製到目標集群，但會受到延遲、丟包、抖動和頻寬的影響。

同步複製適用於以下情況：

- 在短距離內複製多個系統
- 災難復原站點的地理位置應與來源站點相近
- 時間敏感型應用與資料庫保護
- 業務連續性應用程式要求在主站點宕機時，備用站點能夠充當主站點。

非同步複製

非同步複製會持續地將資料從來源集群複製到目標集群，而無需等待目標集群的確認。在非同步複製過程中，寫入作業會在來源叢集上提交後，會向客戶端（應用程式）發出確認通知。

異步複製適用於以下情況：

- 災難復原站點距離源頭很遠，而且應用程式無法容忍網路延遲。
- 連接源集群和目標集群的網路頻寬有限。

僅快照複製

僅快照資料保護會在特定時間點將已變更的資料複製到遠端叢集。只有在來源叢集上建立的快照才會被複製。來自來源磁碟區的活動寫入操作不會發生。

您可以設定快照複製的頻率。

快照複製不會影響非同步複製或同步複製。

使用SnapMirror在 Element 和ONTAP叢集之間進行複製

透過NetApp SnapMirror技術，您可以將使用NetApp Element軟體拍攝的快照複製到ONTAP，以用於災難復原。在SnapMirror關係中，Element 是一個端點，ONTAP是另一個端點。

SnapMirror是NetApp 的快照複製技術，可實現災難恢復，專為從主儲存故障轉移到地理位置偏遠的輔助儲存而設計。SnapMirror技術會在輔助儲存中建立工作資料的副本或鏡像，以便在主網站發生故障時繼續提供資料。資料在磁碟區層級上進行鏡像。

主記憶體中的來源磁碟區與輔助記憶體中的目標磁碟區之間的關係稱為資料保護關係。集群被稱為磁碟區所在的端點，包含複製資料的磁碟區必須相互連接。對等關係使叢集和磁碟區能夠安全地交換資料。

SnapMirror可在NetApp ONTAP控制器上原生運行，並整合到 Element 中，Element 可在NetApp HCI和SolidFire叢集上運行。控制SnapMirror的邏輯位於ONTAP軟體中；因此，所有SnapMirror關係都必須至少涉及一個ONTAP系統來執行協調工作。使用者主要透過 Element UI 管理 Element 和ONTAP叢集之間的關係；但是，有些管理任務位於NetApp ONTAP系統管理器中。用戶還可以透過 CLI 和 API 管理SnapMirror，這兩種方式在ONTAP和 Element 中均可使用。

看 ["TR-4651：NetApp SolidFire SnapMirror架構與配置"](#)（需要登入）

您必須使用 Element 軟體在叢集層級手動啟用SnapMirror功能。SnapMirror功能預設為停用狀態，且在新安裝或升級過程中不會自動啟用。

啟用SnapMirror後，您可以從 Element 軟體中的「資料保護」標籤建立SnapMirror關係。

NetApp Element軟體 10.1 及更高版本支援SnapMirror功能，可複製並復原ONTAP系統的快照。

運行 Element 10.1 及更高版本的系統包含可以直接與運行 9.3 或更高版本的ONTAP系統上的SnapMirror通訊的程式碼。Element API 提供了在叢集、磁碟區和快照上啟用SnapMirror功能的方法。此外，Element UI 還包含管理 Element 軟體和ONTAP系統之間SnapMirror關係的功能。

從 Element 10.3 和ONTAP 9.4 系統開始，您可以在特定用例中將ONTAP來源磁碟區複製到 Element 卷，但功能有限。

有關詳細信息，請參閱 ["NetApp Element軟體與ONTAP \(ONTAP CLI\) 之間的複製"](#)。

用於資料保護的磁碟區快照

磁碟區快照是磁碟區在特定時間點的副本，您可以稍後使用該副本將磁碟區還原到該特定時間點。

雖然快照與磁碟區複製類似，但快照只是卷元資料的副本，因此您無法掛載或寫入它們。建立磁碟區快照也只需要少量系統資源和空間，因此快照建立速度比複製更快。

您可以將快照複製到遠端集群，並將其用作磁碟區的備份副本。這樣，您就可以使用複製快照將磁碟區回滾到特定時間點；您也可以從複製快照建立磁碟區的複製。

您可以將 Element 叢集中的快照備份到外部物件存儲，或備份到另一個 Element 叢集。將快照備份到外部物件儲存時，必須與該物件儲存建立允許讀取/寫入作業的連線。

您可以對單一磁碟區或多個磁碟區進行快照以保護資料。

卷克隆

單一磁碟區或多個磁碟區的複製是資料在特定時間點的副本。複製磁碟區時，系統會建立磁碟區的快照，然後建立快照所引用的資料的副本。

這是一個非同步過程，該過程所需的時間取決於您要複製的磁碟區的大小和當前的叢集負載。

叢集一次最多支援每個磁碟區運行兩個克隆請求，並且一次最多支援八個活動卷克隆操作。超出這些限制的請求將被排隊，稍後再處理。

Element儲存的備份和復原流程概述

您可以將磁碟區備份和還原到其他SolidFire存儲，以及與 Amazon S3 或 OpenStack Swift 相容的輔助物件儲存。

您可以將磁碟區備份到以下位置：

- SolidFire儲存集群
- 亞馬遜 S3 對象存儲
- OpenStack Swift 物件存儲

從 OpenStack Swift 或 Amazon S3 還原磁碟區時，需要原始備份過程中的清單資訊。如果您要還原備份在SolidFire儲存系統上的捲，則不需要清單資訊。

保護域

保護域是指將一個或多個節點組合在一起，使得其中任何部分甚至全部故障，都能維持資料可用性。保護域使儲存叢集能夠從機箱（機箱親和性）或整個網域（機箱群組）的遺失中自動復原。

您可以使用NetApp Element Plugin for vCenter Server 中的NetApp Element配置擴充點手動啟用保護網域監控。您可以根據節點域或機箱域選擇保護域閾值。您也可以使用 Element API 或 Web UI 啟用保護域監控。

保護域佈局將每個節點指派到一個特定的保護域。

支援兩種不同的保護域佈局，稱為保護域層級。

- 在節點級別，每個節點都有自己的保護域。
- 在機箱級別，只有共用相同機箱的節點才處於相同保護域。
 - 當節點新增至叢集時，機箱層級佈局會根據硬體自動確定。
 - 在每個節點都位於獨立機箱中的叢集中，這兩個層級的功能是相同的。

建立新叢集時，如果您使用的是位於共用機箱中的儲存節點，則可能需要考慮使用保護域功能來設計機箱級故障保護。

自訂保護域

您可以定義一個自訂保護域佈局，使其與您的特定機箱和節點佈局相匹配，其中每個節點都與一個且僅一個自訂保護域相關聯。預設情況下，每個節點都分配到同一個預設自訂保護域。

如果未指派任何自訂保護域：

- 叢集運作不受影響。
- 自訂等級既不寬容也不靈活。

為叢集配置自訂保護域時，有三個可能的保護級別，您可以在 Element Web UI 儀表板中查看這些級別：

- 未受保護：儲存叢集未受到保護，無法抵禦其某個自訂保護域的故障。若要解決此問題，請在叢集中新增額外的儲存容量，或重新配置叢集的自訂保護域，以保護叢集免受可能的資料遺失。

- 容錯性：儲存叢集具有足夠的可用容量，以防止其自訂保護域之一發生故障後資料遺失。
- 容錯能力強：儲存叢集具有足夠的可用容量，可以在其某個自訂保護域發生故障後進行自我修復。修復過程完成後，即使其他域發生故障，叢集也能免受資料遺失的影響。

如果分配了多個自訂保護域，則每個子系統會將重複項指派給不同的自訂保護域。如果無法做到這一點，則退而求其次，將重複項分配到不同的節點。每個子系統（例如，箱子、切片、協議端點提供者和集合）獨立地執行此操作。

您可以使用 Element UI 來[配置自訂保護域](#)或者，您可以使用以下 API 方法：

- ["取得保護域佈局"](#) - 顯示每個節點所在的機箱和自訂保護域。
- ["設定保護域佈局"](#) - 允許為每個節點指派自訂保護域。

雙螺旋高可用性

雙螺旋資料保護是一種複製方法，它將至少兩個冗餘資料副本分佈在系統內的所有磁碟機上。「無 RAID」方法使系統能夠承受儲存系統所有層級上的多個並發故障，並快速修復。

服務性能和品質

SolidFire 儲存叢集能夠按磁碟區提供服務品質 (QoS) 參數。您可以使用定義 QoS 的三個可設定參數來保證以每秒輸入和輸出 (IOPS) 衡量的叢集效能：最小 IOPS、最大 IOPS 和突發 IOPS。



SolidFire Active IQ 有一個 QoS 建議頁面，提供有關 QoS 設定的最佳配置和設定的建議。

服務品質參數

IOPS 參數定義方式如下：

- **最小 IOPS** - 儲存叢集每秒向磁碟區提供的最小持續輸入和輸出次數 (IOPS)。為磁碟區配置的最小 IOPS 是該磁碟區的保證效能水準。性能不會低於這個水平。
- **最大 IOPS** - 儲存叢集向磁碟區提供的最大持續 IOPS 數。當集群 IOPS 水準達到極高水準時，不會超過此 IOPS 性能水準。
- **突發 IOPS** - 在短時間內允許的最大突發 IOPS 數。如果磁碟區的運行速度低於最大 IOPS，則會累積突發積分。當效能水準非常高並達到最大值時，允許磁碟區上出現短暫的 IOPS 突發。

Element 軟體在叢集 IOPS 利用率較低時使用突發 IOPS。

單一卷可以累積突發 IOPS，並使用這些積分在設定的「突發週期」內將其 IOPS 提升至超過其最大 IOPS 水平，直至達到其突發 IOPS 水平。如果群集有容量容納突發流量，則磁碟區的突發流量最多可持續 60 秒。如果磁碟區的運行速度低於其最大 IOPS 限制，則該磁碟區每運行一秒，即可獲得一秒的突發信用額度（最多 60 秒）。

突發 IOPS 受限於以下兩個面向：

- 卷的突發性能可以超過其最大 IOPS，持續時間等於該卷已累積的突發信用數。

- 當某個音量達到其最大 IOPS 設定值以上時，它會受到其突發 IOPS 設定值的限制。因此，突發 IOPS 永遠不會超過卷的突發 IOPS 設定值。

- 有效最大頻寬 - 最大頻寬是透過將 IOPS 數（基於 QoS 曲線）乘以 IO 大小來計算的。

例如：QoS 參數設定為 100 最小 IOPS、1000 最大 IOPS 和 1500 突發 IOPS，對效能品質有以下影響：

- 工作負載能夠達到並維持最大 1000 IOPS，直到叢集上出現 IOPS 工作負載爭用的情況。然後逐步降低 IOPS，直到所有磁碟區上的 IOPS 都達到指定的 QoS 範圍，從而緩解效能爭用。
- 所有捲的性能都力求達到最低 IOPS 100。當工作負載爭用得到緩解時，IOPS 水準不會低於最小 IOPS 設置，但可能會高於 100 IOPS。
- 性能不會超過 1000 IOPS，也不會在一段時間內低於 100 IOPS。允許達到 1500 IOPS（突發 IOPS）的性能，但僅限於那些透過在低於最大 IOPS 的運行下累積突發積分的捲，並且只允許在短時間內使用。爆發強度永遠不會持續。

QoS 值限制

以下是 QoS 的可能最小值和最大值。

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

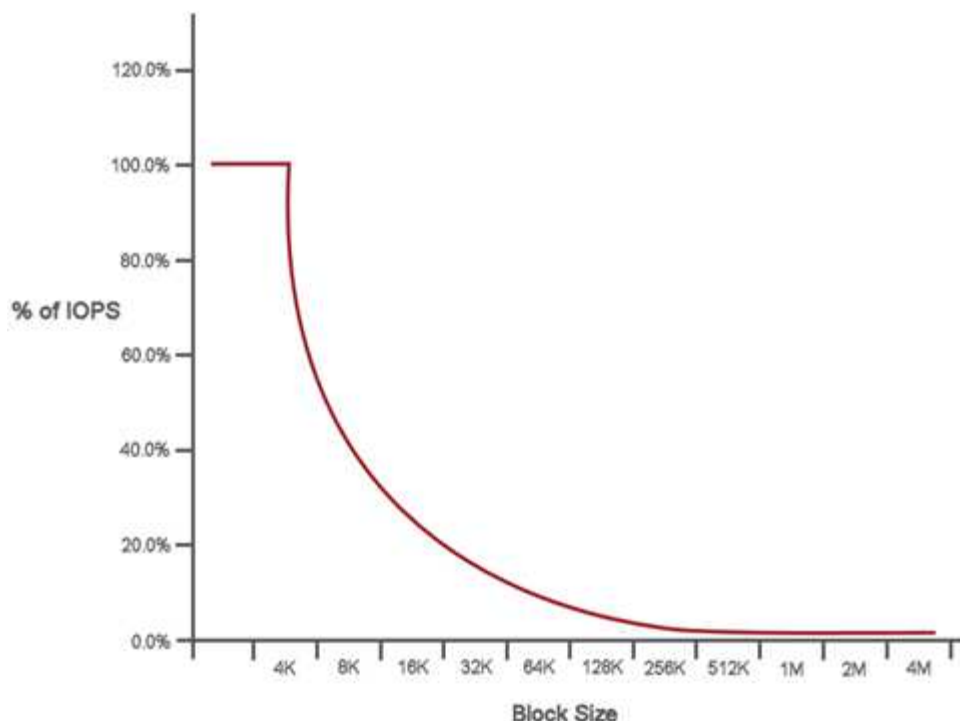
*這些估算值均為近似值。 **最大 IOPS 和突發 IOPS 可以設定為高達 200,000；但是，此設定僅允許有效地解除磁碟區的效能限制。卷的實際最大效能受叢集使用情況和單一節點效能的限制。

服務品質性能

QoS 效能曲線顯示了區塊大小與 IOPS 百分比之間的關係。

資料區塊大小和頻寬直接影響應用程式可獲得的 IOPS 數量。Element 軟體會考慮接收到的區塊大小，並將區塊大小標準化為 4k。根據工作負載情況，系統可能會增加資料區塊大小。隨著資料塊大小的增加，系統會將頻寬增加到足以處理更大資料塊大小的水平。隨著頻寬的增加，系統能夠達到的 IOPS 數量會減少。

QoS效能曲線顯示了區塊大小增加與IOPS百分比下降之間的關係：



例如，如果區塊大小為 4k，頻寬為 4000 KBps，則 IOPS 為 1000。如果區塊大小增加到 8k，頻寬增加到 5000 KBps，IOPS 減少到 625。透過考慮資料區塊大小，該系統確保使用較大資料區塊大小的低優先權工作負載（例如備份和虛擬機器管理程式活動）不會佔用使用較小資料區塊大小的高優先權流量所需的過多效能。

QoS策略

QoS 策略可讓您建立和儲存可套用於多個磁碟區的標準化服務品質設定。

QoS 策略最適合服務環境，例如資料庫、應用程式或基礎架構伺服器很少重啟，並且需要持續平等地存取儲存。單一卷 QoS 最適合輕度使用的虛擬機，例如虛擬桌面或專用資訊亭型虛擬機，這些虛擬機可能每天或一天多次重新啟動、開機或關機。

QoS 和 QoS 策略不應該同時使用。如果您正在使用 QoS 策略，請不要在磁碟區上使用自訂 QoS。自訂 QoS 將覆蓋和調整磁碟區 QoS 設定的 QoS 策略值。



若要使用 QoS 策略，所選叢集必須是 Element 10.0 或更高版本；否則，QoS 策略功能將無法使用。

查找更多信息

- ["SolidFire和 Element 軟體文檔"](#)

版權資訊

Copyright © 2025 NetApp, Inc. 版權所有。台灣印製。非經版權所有人事先書面同意，不得將本受版權保護文件的任何部分以任何形式或任何方法（圖形、電子或機械）重製，包括影印、錄影、錄音或儲存至電子檢索系統中。

由 NetApp 版權資料衍伸之軟體必須遵守下列授權和免責聲明：

此軟體以 NETAPP「原樣」提供，不含任何明示或暗示的擔保，包括但不限於有關適售性或特定目的適用性之擔保，特此聲明。於任何情況下，就任何已造成或基於任何理論上責任之直接性、間接性、附隨性、特殊性、懲罰性或衍生性損害（包括但不限於替代商品或服務之採購；使用、資料或利潤上的損失；或企業營運中斷），無論是在使用此軟體時以任何方式所產生的契約、嚴格責任或侵權行為（包括疏忽或其他）等方面，NetApp 概不負責，即使已被告知有前述損害存在之可能性亦然。

NetApp 保留隨時變本文所述之任何產品的權利，恕不另行通知。NetApp 不承擔因使用本文所述之產品而產生的責任或義務，除非明確經過 NetApp 書面同意。使用或購買此產品並不會在依據任何專利權、商標權或任何其他 NetApp 智慧財產權的情況下轉讓授權。

本手冊所述之產品受到一項（含）以上的美國專利、國外專利或申請中專利所保障。

有限權利說明：政府機關的使用、複製或公開揭露須受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中的「技術資料權利 - 非商業項目」條款 (b)(3) 小段所述之限制。

此處所含屬於商業產品和 / 或商業服務（如 FAR 2.101 所定義）的資料均為 NetApp, Inc. 所有。根據本協議提供的所有 NetApp 技術資料和電腦軟體皆屬於商業性質，並且完全由私人出資開發。美國政府對於該資料具有非專屬、非轉讓、非轉授權、全球性、有限且不可撤銷的使用權限，僅限於美國政府為傳輸此資料所訂合約所允許之範圍，並基於履行該合約之目的方可使用。除非本文另有規定，否則未經 NetApp Inc. 事前書面許可，不得逕行使用、揭露、重製、修改、履行或展示該資料。美國政府授予國防部之許可權利，僅適用於 DFARS 條款 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）所述權利。

商標資訊

NETAPP、NETAPP 標誌及 <http://www.netapp.com/TM> 所列之標章均為 NetApp, Inc. 的商標。文中所涉及的所有其他公司或產品名稱，均為其各自所有者的商標，不得侵犯。