



ILM 和物件生命週期

StorageGRID software

NetApp
May 29, 2026

目錄

ILM 和物件生命週期	1
ILM 如何在物件的整個生命週期中運作	1
物體是如何被攝取的	2
收錄選項	2
攝取選項的優點、缺點和局限性	4
物件如何儲存（複製或擦除編碼）	6
什麼是複製？	6
為什麼不應該使用單一副本複製	7
什麼是擦除編碼？	9
什麼是擦除編碼方案？	11
擦除編碼的優點、缺點和要求	14
如何確定對象保留	15
租用戶用戶如何控制對象保留	15
網格管理員如何控制物件保留	16
S3 儲存桶生命週期和 ILM 如何交互	16
物件保留的範例	16
如何刪除對象	17
刪除物件所需的時間	18
如何刪除 S3 版本控制對象	19

ILM 和物件生命週期

ILM 如何在物件的整個生命週期中運作

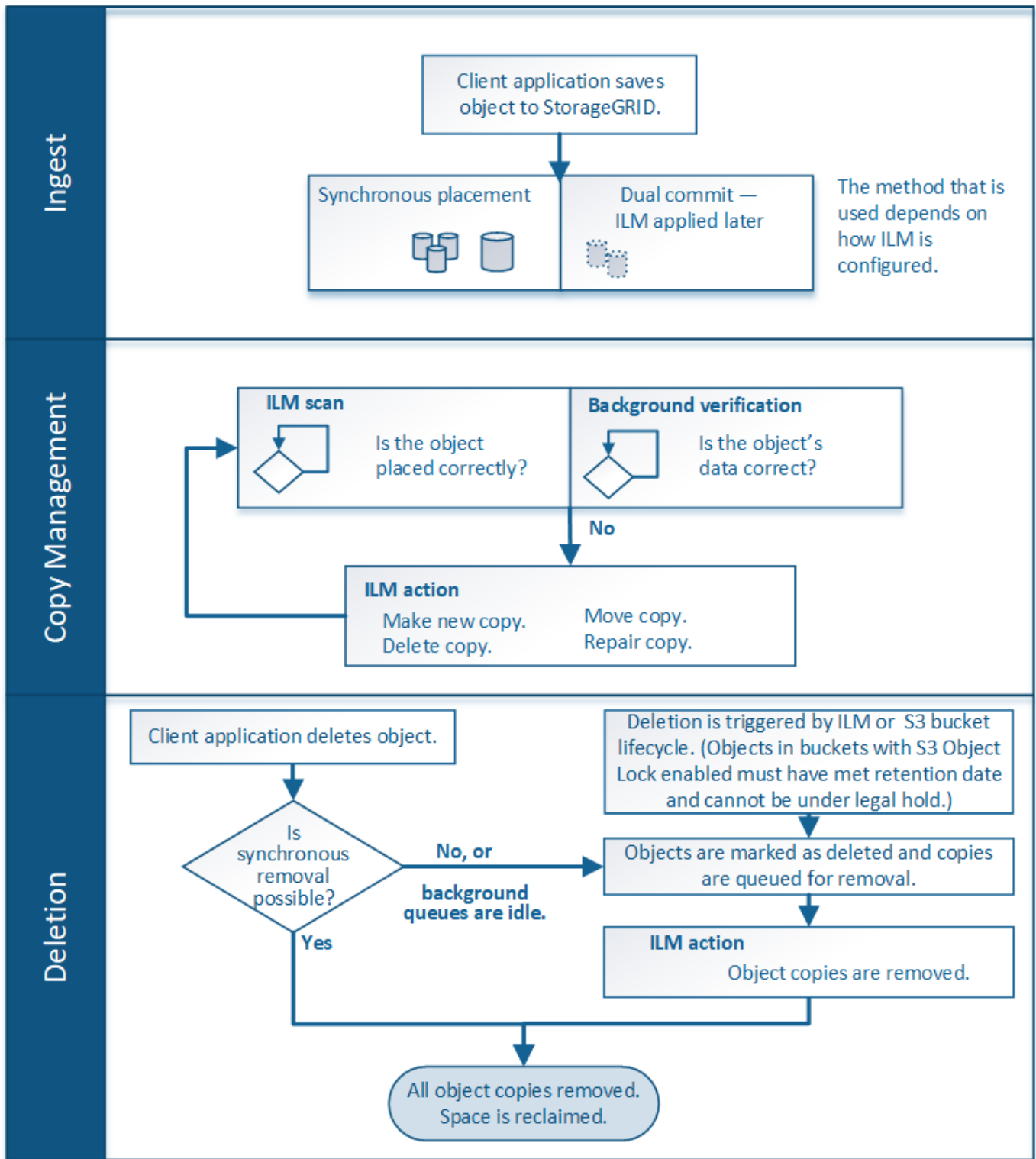
了解StorageGRID如何使用 ILM 管理物件生命週期的每個階段可以幫助您設計更有效的策略。

- 擷取：當 S3 用戶端應用程式建立連線以將物件儲存到StorageGRID系統時，擷取開始，當StorageGRID向客戶端傳回「擷取成功」訊息時，擷取完成。物件資料在擷取過程中受到保護，方法是立即應用 ILM 指令（同步放置）或建立臨時副本並稍後應用 ILM（雙重提交），具體取決於 ILM 要求的指定方式。
- 複製管理：在建立 ILM 放置說明中指定的數量和類型的物件副本後，StorageGRID會管理物件位置並保護物件免於遺失。
 - **ILM 掃描和評估**：StorageGRID持續掃描網格中儲存的物件列表，並檢查目前副本是否符合 ILM 要求。當需要不同類型、數量或位置的物件副本時，StorageGRID會根據需要建立、刪除或移動副本。
 - **後台驗證**：StorageGRID持續執行後台驗證以檢查物件資料的完整性。如果發現問題，StorageGRID會自動在符合目前 ILM 要求的位置建立新的物件副本或替換的擦除編碼物件片段。看["驗證物件完整性"](#)。
- 物件刪除：當所有副本從StorageGRID系統中刪除時，物件的管理結束。物件可以透過客戶端的刪除請求、ILM 的刪除或 S3 儲存桶生命週期到期導致的刪除而被刪除。



如果已啟用 S3 物件鎖定的儲存桶中的物件處於合法保留狀態，或已指定保留截止日期但尚未滿足，則無法刪除這些物件。

此圖總結了 ILM 在物件整個生命週期中的運作方式。



物體是如何被攝取的

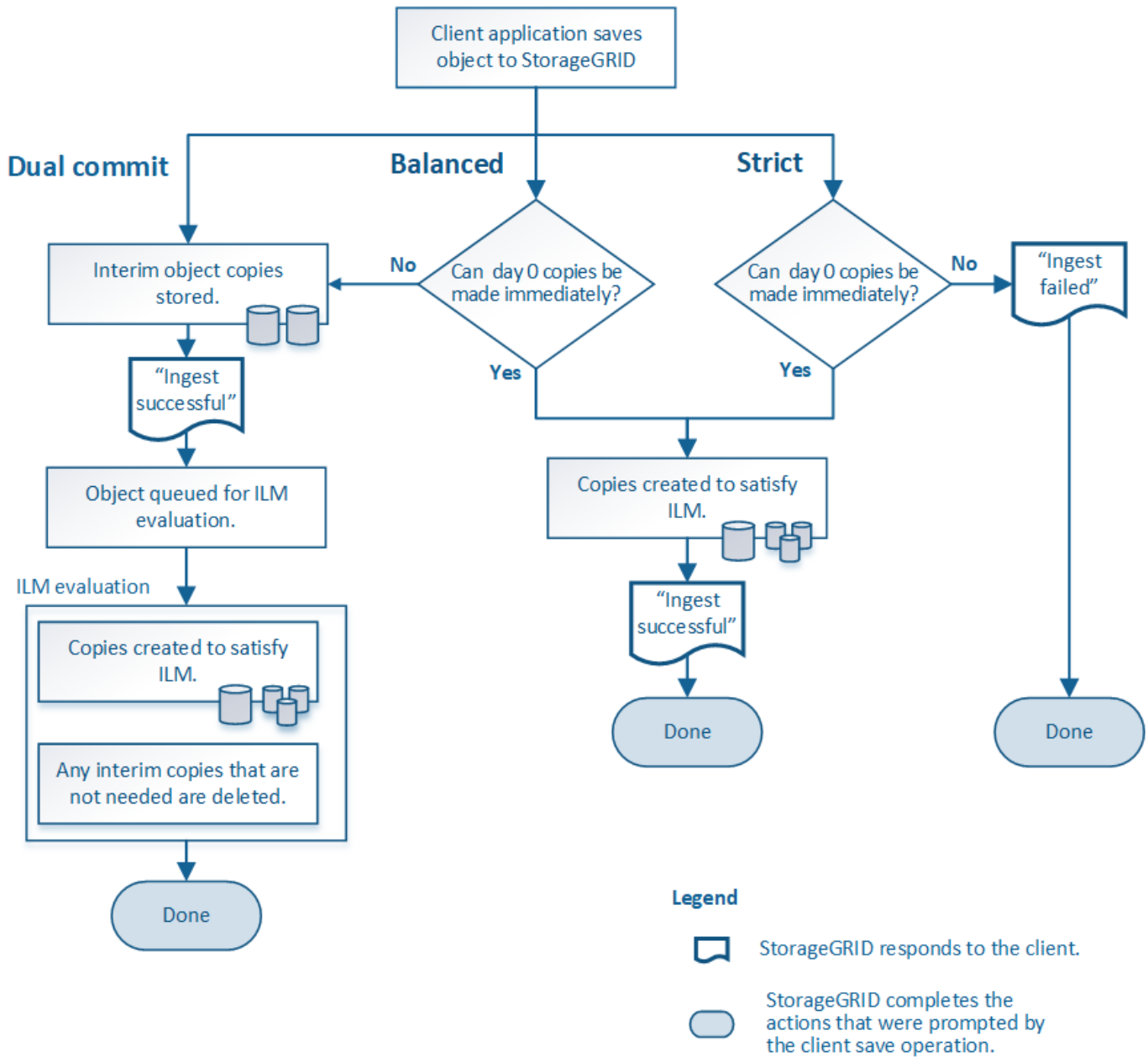
收錄選項

在建立 ILM 規則時，您可以指定三個用於在攝取時保護物件的選項之一：雙重提交、嚴格或平衡。

根據您的選擇，StorageGRID會製作臨時副本並將物件排隊以供稍後進行 ILM 評估，或使用同步放置並立即製作副本以滿足 ILM 要求。

提取選項流程圖

此流程圖顯示了當物件透過使用三個攝取選項的 ILM 規則配對時發生的情況。



雙重提交

當您選擇雙重提交選項時，StorageGRID會立即在兩個不同的儲存節點上製作臨時物件副本，並向用戶端傳回「攝取成功」訊息。該物件將排隊等待 ILM 評估，稍後將製作符合規則放置說明的副本。如果雙重提交後無法立即處理 ILM 策略，則站點遺失保護可能需要一些時間才能實現。

在以下任一情況下，請使用雙重提交選項：

- 您正在使用多站點 ILM 規則，且用戶端攝取延遲是您的主要考慮因素。使用雙重提交時，您必須確保網格可

以執行建立和刪除雙重提交副本（如果它們不滿足 ILM）的額外工作。具體來說：

- 電網負載必須足夠低，以防止 ILM 積壓。
- 網格必須具有多餘的硬體資源（IOPS、CPU、記憶體、網路頻寬等）。
- 您正在使用多站點 ILM 規則，且站點之間的 WAN 連線通常具有高延遲或有限的頻寬。在這種情況下，使用雙重提交選項可以幫助防止客戶端逾時。在選擇雙重提交選項之前，您應該使用實際工作負載測試客戶端應用程式。

平衡（預設）

當您選擇「平衡」選項時，StorageGRID也會在攝取時使用同步放置，並立即製作規則放置說明中指定的所有副本。與嚴格選項相反，如果StorageGRID不能立即製作所有副本，它會使用雙重提交。如果 ILM 策略使用多個站點上的放置，且無法實現立即的站點遺失保護，則會觸發 **ILM** 放置無法實現 警報。

使用平衡選項來實現資料保護、網格效能和攝取成功的最佳組合。平衡是建立 ILM 規則精靈中的預設選項。

嚴格的

當您選擇「嚴格」選項時，StorageGRID會在攝取時使用同步放置，並立即製作規則放置說明中指定的所有物件副本。如果StorageGRID無法建立所有副本（例如，由於所需的儲存位置暫時無法使用），則攝取會失敗。客戶端必須重試該操作。

如果您有操作或監管要求，需要立即將物件僅儲存在 ILM 規則中概述的位置，請使用「嚴格」選項。例如，為了滿足監管要求，您可能需要使用嚴格選項和位置約束進階篩選器來確保物件永遠不會儲存在某些資料中心。

看"[範例 5：針對嚴格攝取行為的 ILM 規則和策略](#)"。

攝取選項的優點、缺點和局限性

了解在攝取時保護資料的三個選項（平衡、嚴格或雙重提交）各自的優缺點可以幫助您決定選擇哪一個作為 ILM 規則。

有關收錄選項的概述，請參閱"[收錄選項](#)"。

平衡和嚴格選項的優勢

與在攝取期間建立臨時副本的雙重提交相比，兩個同步放置選項可以提供以下優點：

- 更好的資料安全性：物件資料依照 ILM 規則的放置指令立即受到保護，可以配置為防止各種故障情況，包括多個儲存位置的故障。雙重提交只能防止遺失單一本機副本。
- 更有效率的網格操作：每個物件在被攝取時只處理一次。由於StorageGRID系統不需要追蹤或刪除臨時副本，因此處理負載更少，消耗的資料庫空間也更少。
- (平衡)建議：平衡選項提供最佳的 ILM 效率。建議使用平衡選項，除非需要嚴格的攝取行為或網格滿足使用雙重提交的所有標準。
- (嚴格)關於物件位置的確定性：嚴格選項保證物件根據 ILM 規則中的放置說明立即儲存。

平衡和嚴格選項的缺點

與雙重提交相比，平衡和嚴格選項有一些缺點：

- 更長的客戶端攝取時間：客戶端攝取延遲可能會更長。當您使用「平衡」或「嚴格」選項時，直到建立並儲存所有擦除編碼片段或複製副本後，「攝取成功」訊息才會返回給用戶端。然而，物件資料很可能會更快到達其最終位置。
- （嚴格）更高的攝取失敗率：使用嚴格選項時，只要StorageGRID無法立即製作 ILM 規則中指定的所有副本，攝取就會失敗。如果所需的儲存位置暫時離線或網路問題導致站點之間複製物件延遲，您可能會看到高攝取失敗率。
- （嚴格）S3 分段上傳位置在某些情況下可能不符合預期：使用嚴格設定時，您希望物件按照 ILM 規則的描述進行放置，否則攝取將失敗。但是，對於 S3 分段上傳，在攝取物件時會針對物件的每一部分對 ILM 進行評估，並且在分段上傳完成時對整個物件進行評估。在以下情況下，這可能會導致展示位置與您預期的不同：
 - 如果在 S3 分段上傳過程中 ILM 發生變化：由於每個部分都是根據攝取該部分時有效的規則放置的，因此在分段上傳完成時，對象的某些部分可能不符合當前的 ILM 要求。在這些情況下，物件的攝取不會失敗。相反，任何未正確放置的部件都會排隊等待 ILM 重新評估，然後移動到正確的位置。
 - 當 ILM 規則按大小過濾時：當評估某個部分的 ILM 時，StorageGRID會以部分的大小進行過濾，而不是物件的大小。這意味著物件的各個部分可以儲存在不滿足物件整體的 ILM 要求的位置。例如，如果規則指定所有 10 GB 或更大的物件都儲存在 DC1，而所有較小的物件都儲存在 DC2，則在攝取 10 部分分段上傳的每個 1 GB 部分時都儲存在 DC2。當對物件進行 ILM 評估時，物件的所有部分都會移至 DC1。
- （嚴格）當物件標籤或元資料更新且無法進行新要求的放置時，攝取不會失敗：使用嚴格，您希望物件按照 ILM 規則的描述放置，否則攝取會失敗。但是，當您更新已儲存在網格中的物件的元資料或標籤時，該物件不會被重新擷取。這表示更新觸發的物件位置的任何變更都不會立即生效。當 ILM 由正常後台 ILM 程序重新評估時，會進行放置變更。如果無法進行所需的位置變更（例如，因為新需要的位置不可用），則更新後的物件將保留其目前位置，直到可以進行位置變更為止。

使用“平衡”和“嚴格”選項放置物件的限制

平衡或嚴格選項不能用於具有以下任何放置指令的 ILM 規則：

- 在第 0 天放置在雲端儲存池中。
- 當規則以使用者定義的建立時間作為參考時間時，雲端儲存池中的位置。

存在這些限制是因為StorageGRID無法同步複製至雲端儲存池，且使用者定義的建立時間可以解析為現在。

ILM 規則和一致性如何相互作用以影響資料保護

您的 ILM 規則和一致性選擇都會影響物件的保護方式。這些設定可以相互作用。

例如，為 ILM 規則選擇的攝取行為會影響物件副本的初始位置，而儲存物件時使用的一致性會影響物件元資料的初始位置。由於StorageGRID需要存取物件的資料和元資料來滿足客戶端請求，因此為一致性和攝取行為選擇相符的保護等級可以提供更好的初始資料保護和更可預測的系統回應。

以下是StorageGRID中可用的一致性值的簡要摘要：

- 全部：所有節點立即接收物件元數據，否則請求將失敗。
- **Strong-global**：物件元資料立即分發到所有網站。保證所有網站上所有客戶端請求的讀寫一致性。
- 強站點：物件元資料立即分發到站點的其他節點。保證站點內所有客戶端請求的讀寫一致性。
- **Read-after-new-write**：為新物件提供read-after-write一致性，並為物件更新提供最終一致性。提供高可用性和資料保護保證。在大多數情況下建議使用。
- 可用：為新物件和物件更新提供最終一致性。對於 S3 儲存桶，僅在需要時使用（例如，對於包含很少讀取

的日誌值的儲存桶，或對於不存在的鍵的 HEAD 或 GET 操作)。不支援 S3 FabricPool 儲存桶。



在選擇一致性值之前，"[閱讀一致性的完整描述](#)"。在更改預設值之前，您應該了解其優點和限制。

一致性和 ILM 規則如何交互的範例

假設您有一個雙站點網格，具有以下 ILM 規則和以下一致性：

- **ILM 規則**：建立兩個物件副本，一個在本機站點，一個在遠端站點。使用嚴格的攝取行為。
- **一致性**：強全域（物件元資料立即分發到所有站點）。

當客戶端將物件儲存到網格時，StorageGRID 會複製兩個物件並將元資料分發到兩個站點，然後再將成功返回給客戶端。

在接收成功訊息時，物件將受到完全保護，不會遺失。例如，如果本機站點在攝取後不久遺失，則物件資料和物件元資料的副本仍然存在於遠端站點。該物件完全可檢索。

如果您使用相同的 ILM 規則和強站點一致性，則用戶端可能會在物件資料複製到遠端站點之後但在物件元資料分發到那裡之前收到成功訊息。在這種情況下，物件元資料的保護等級與物件資料的保護等級不符。如果本地站點在攝取後不久遺失，則物件元資料就會遺失。無法檢索該物件。

一致性和 ILM 規則之間的相互關係可能很複雜。如果您需要協助，請聯絡 NetApp。

相關資訊

["範例 5：針對嚴格攝取行為的 ILM 規則和策略"](#)

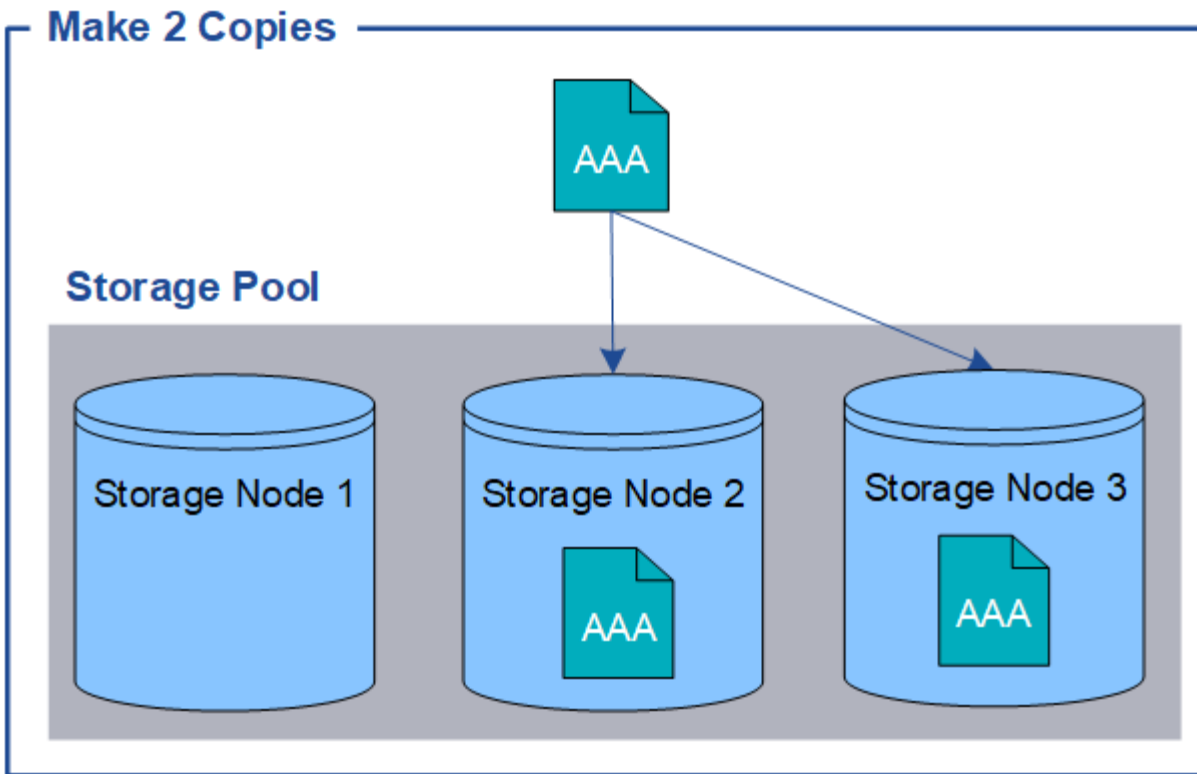
物件如何儲存（複製或擦除編碼）

什麼是複製？

複製是 StorageGRID 用於儲存物件資料的兩種方法之一（擦除編碼是另一種方法）。當物件與使用複製的 ILM 規則相符時，系統會建立物件資料的精確副本並將副本儲存在儲存節點上。

當您設定 ILM 規則以建立複製副本時，您可以指定應建立多少個副本、應將這些副本放置在何處以及應在每個位置儲存副本多長時間。

在下列範例中，ILM 規則指定將每個物件的兩個副本放置在包含三個儲存節點的儲存池中。



當StorageGRID將物件與此規則進行配對時，它會建立該物件的兩個副本，並將每個副本放置在儲存池中的不同儲存節點上。這兩個副本可以放置在三個可用儲存節點中的任兩個上。在這種情況下，規則將物件副本放置在儲存節點 2 和 3 上。由於有兩個副本，因此如果儲存池中的任何節點發生故障，都可以檢索該物件。



StorageGRID在任何給定的儲存節點上只能儲存一個物件的副本。如果您的網格包含三個儲存節點，並且您建立了 4 副本 ILM 規則，則只會製作三個副本 - 每個儲存節點一個副本。觸發「無法實現 ILM 放置」警報，表示無法完全套用 ILM 規則。

相關資訊

- ["什麼是擦除編碼"](#)
- ["什麼是儲存池"](#)
- ["使用複製和擦除編碼實現網站遺失保護"](#)

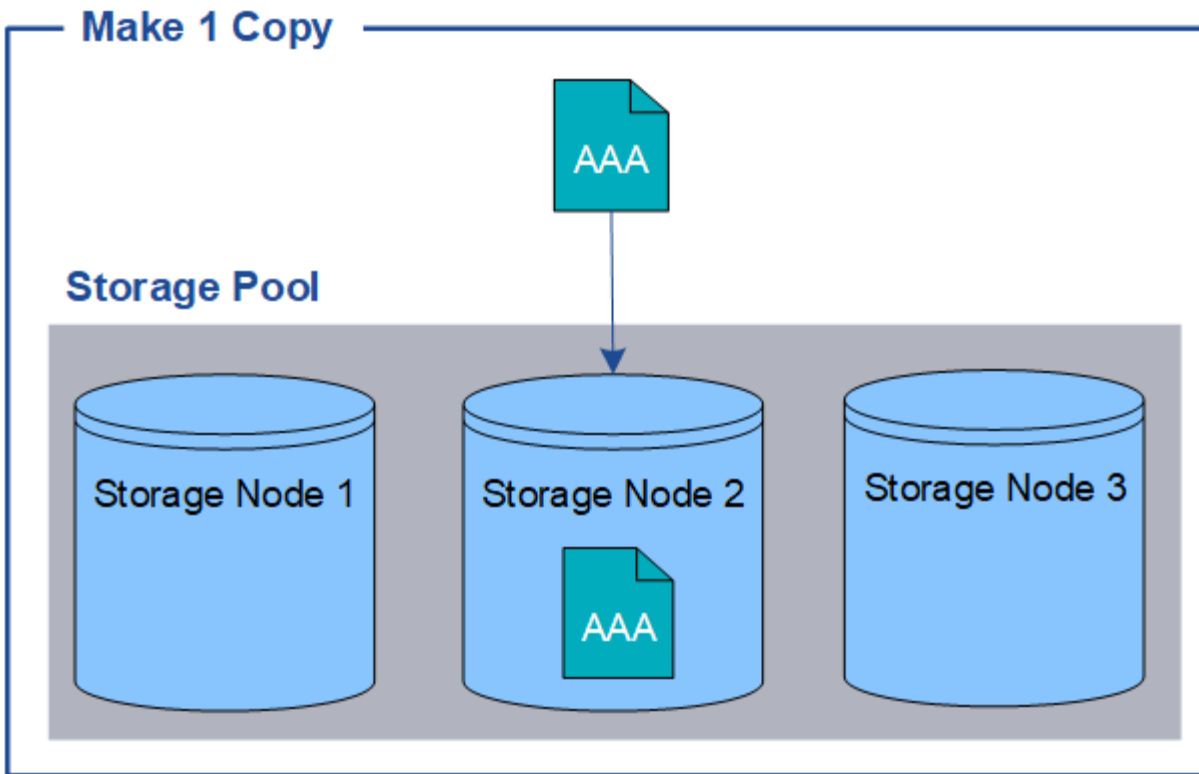
為什麼不應該使用單一副本複製

建立 ILM 規則以建立複製副本時，應始終在放置說明中為任何時間段指定至少兩個副本。

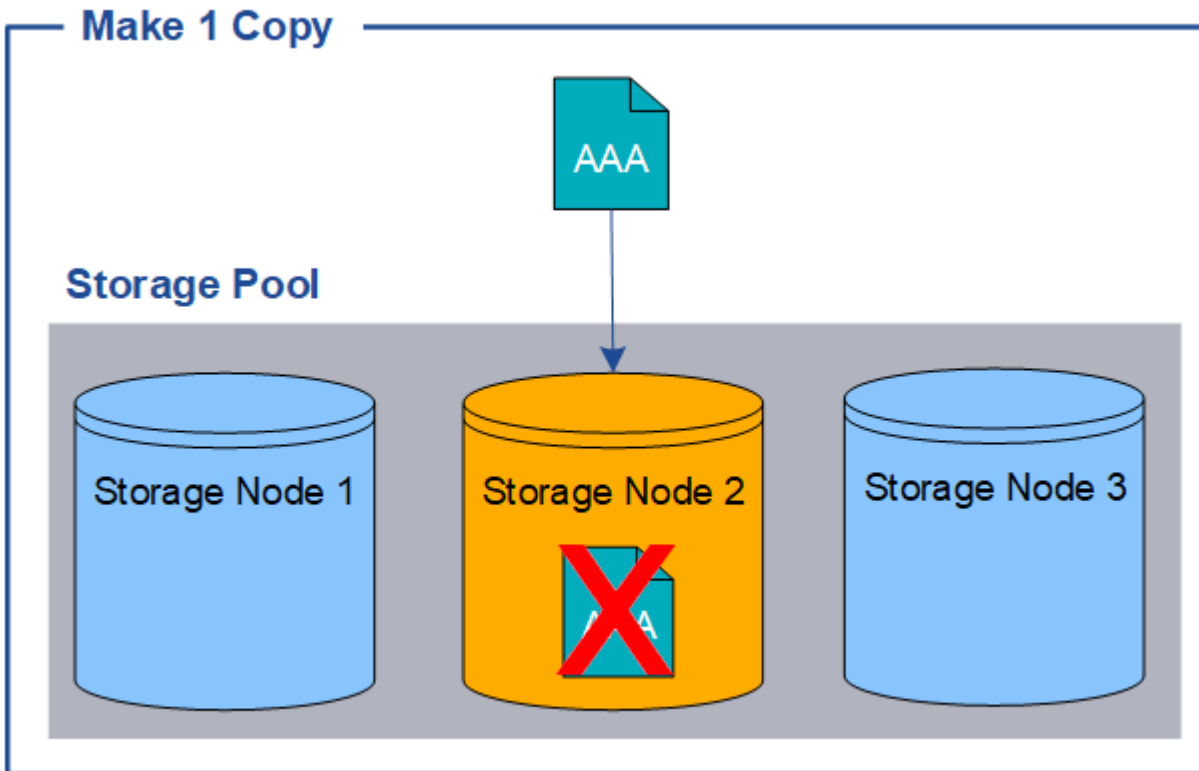


不要使用在任何時間段內僅建立一個複製副本的 ILM 規則。如果某個物件的副本只有一個，則當儲存節點發生故障或發生重大錯誤時，該物件將會遺失。在升級等維護過程中，您也會暫時失去對該物件的存取權限。

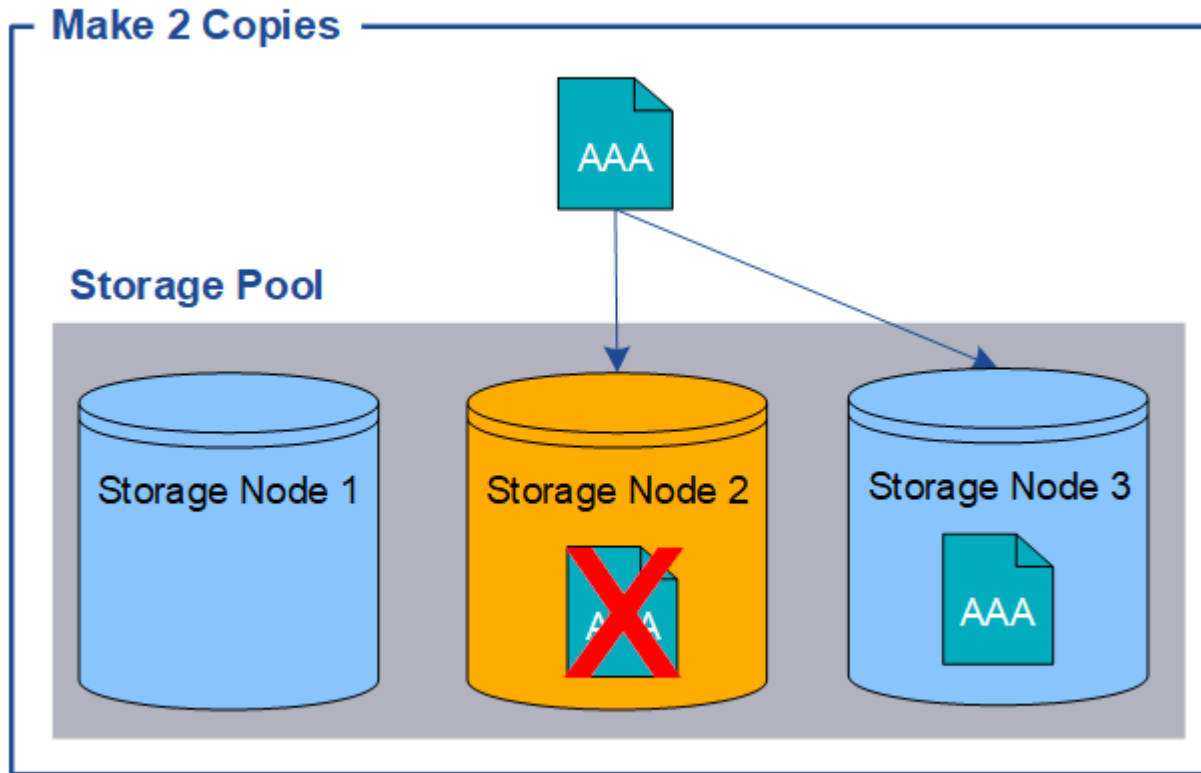
在下列範例中，「製作 1 個副本」ILM 規則指定將物件的一個複製副本放置在包含三個儲存節點的儲存池中。當接收符合此規則的物件時，StorageGRID只會一個儲存節點上放置一個副本。



當 ILM 規則僅建立物件的複製副本時，當儲存節點不可用時，該物件將變得無法存取。在此範例中，每當儲存節點 2 離線時（例如在升級或其他維護過程中），您將暫時失去對物件 AAA 的存取權限。如果儲存節點 2 發生故障，您將完全遺失物件 AAA。



為了避免遺失物件數據，您應該始終對要透過複製保護的所有物件製作至少兩個副本。如果存在兩個或多個副本，則當一個儲存節點發生故障或離線時，您仍然可以存取該物件。



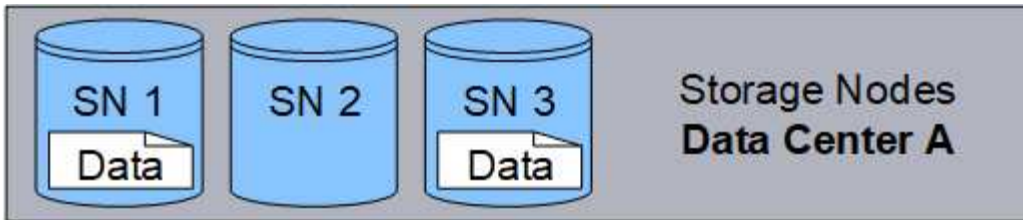
什麼是擦除編碼？

擦除編碼是StorageGRID用於儲存物件資料的兩種方法之一（複製是另一種方法）。當物件與使用擦除編碼的 ILM 規則相符時，這些物件會被切成資料片段，計算額外的奇偶校驗片段，並將每個片段儲存在不同的儲存節點上。

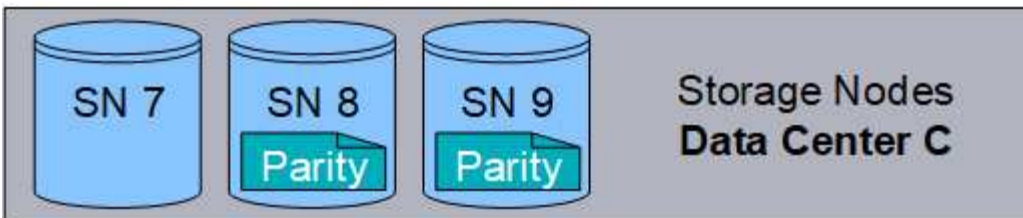
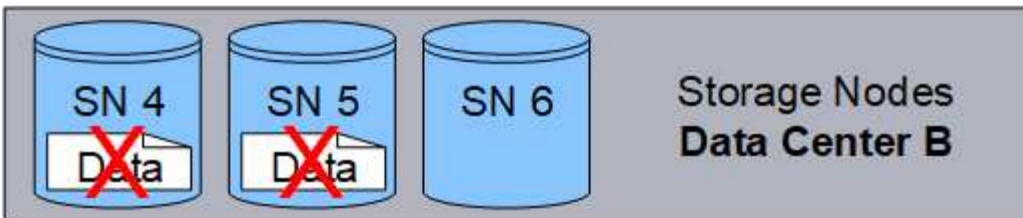
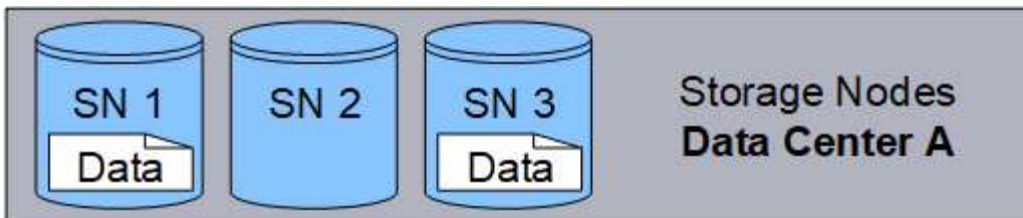
當訪問一個物件時，它會使用儲存的片段重新組裝。如果資料或奇偶校驗片段損壞或遺失，則擦除編碼演算法可以使用剩餘資料和奇偶校驗片段的子集重新建立該片段。

當您建立 ILM 規則時，StorageGRID會建立支援這些規則的擦除編碼設定檔。您可以查看擦除編碼設定檔列表，["重命名擦除編碼設定檔"](#)，或者["如果擦除編碼設定檔目前未在任何 ILM 規則中使用，則停用該設定檔"](#)。

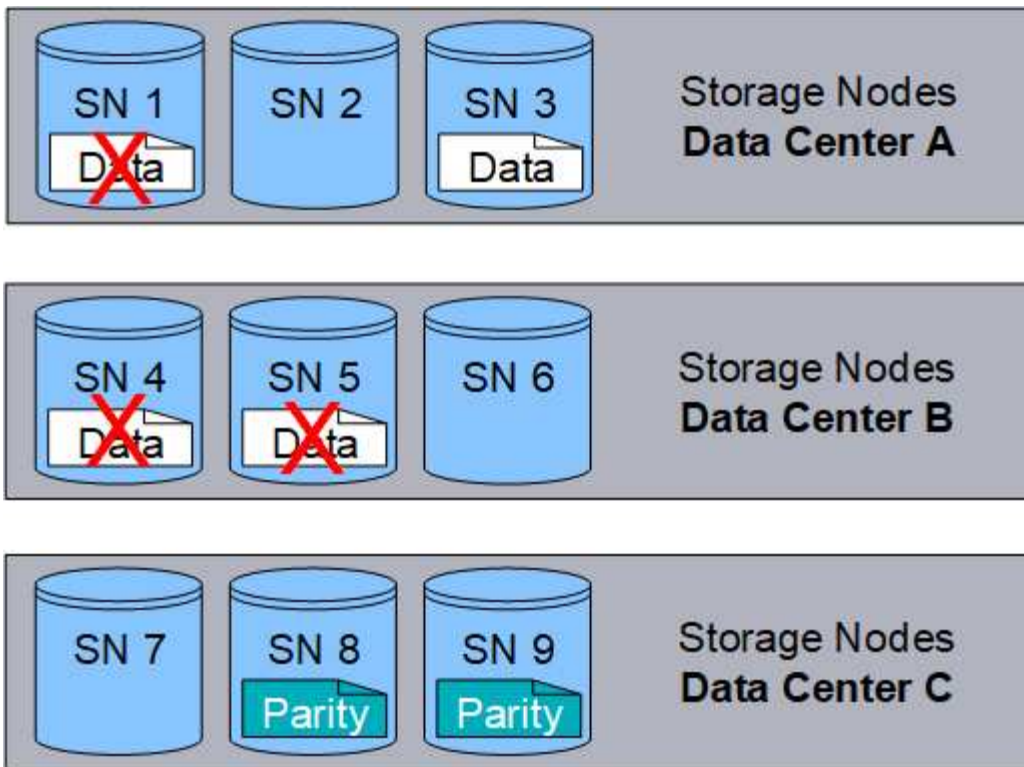
以下範例說明如何在物件資料上使用擦除編碼演算法。在此範例中，ILM 規則使用 4+2 擦除編碼方案。每個物件被切成四個相等的資料片段，並根據物件資料計算出兩個奇偶校驗片段。六個片段分別儲存在三個資料中心站點的不同節點上，以便在節點故障或站點遺失時提供資料保護。



4+2 擦除編碼方案可以以多種方式配置。例如，您可以設定包含六個儲存節點的單站點儲存池。為了"站點損失保護"，您可以使用包含三個網站的儲存池，每個網站有三個儲存節點。只要六個片段（資料或奇偶校驗）中的任四個仍然可用，就可以檢索物件。最多可以遺失兩個片段而不會遺失物件資料。如果整個網站遺失，只要所有其他片段仍然可訪問，仍然可以檢索或修復該物件。



如果遺失兩個以上的儲存節點，則無法檢索物件。



相關資訊

- ["什麼是複製"](#)
- ["什麼是儲存池"](#)
- ["什麼是擦除編碼方案"](#)
- ["重命名擦除編碼設定檔"](#)
- ["停用擦除編碼配置文件"](#)

什麼是擦除編碼方案？

擦除編碼方案控制為每個物件建立多少個資料片段和多少個奇偶校驗片段。

建立或編輯 ILM 規則時，您可以選擇可用的擦除編碼方案。StorageGRID 會根據您計劃使用的儲存池的儲存節點和網站數量自動建立擦除編碼方案。

資料保護

StorageGRID 系統使用 Reed-Solomon 擦除編碼演算法。該演算法將對象切成 `k` 數據碎片和計算 `m` 奇偶校驗碎片。

這 `k + m = n` 碎片遍布 `n` 儲存節點提供以下資料保護：

- 為了取回或修復一個物體，`k` 需要片段。
- 一個物體最多可以承受 `m` 遺失或損壞的片段。價值越高 `m`，容錯能力越高。

儲存池中具有最高節點或磁碟區故障容忍度的擦除編碼方案可提供最佳的資料保護。

儲存開銷

擦除編碼方案的儲存開銷是將奇偶校驗片段的數量除以(m) 資料片段的數量(k) 。您可以使用儲存開銷來計算每個擦除編碼物件需要多少磁碟空間：

$$\text{disk space} = \text{object size} + (\text{object size} * \text{storage overhead})$$

例如，如果使用 4+2 方案（儲存開銷為 50%）儲存 10 MB 的對象，則該對象將消耗 15 MB 的網格儲存。如果使用 6+2 方案（儲存開銷為 33%）儲存相同的 10 MB 對象，則該物件將消耗約 13.3 MB。

選擇總值最低的擦除編碼方案 `k+m` 滿足您的需求。具有較少片段數量的擦除編碼方案具有更高的計算效率，因為：

- 每個物件創建和分發（或檢索）的碎片更少
- 由於片段尺寸較大，因此它們表現出更好的性能
- 它們可以要求在["當需要更多儲存空間時進行擴展"](#)

儲存池指南

當選擇用於建立擦除編碼副本的規則的儲存池時，請遵循下列儲存池準則：

- 儲存池必須包含三個或更多站點，或恰好一個站點。



如果儲存池包含兩個站點，則不能使用擦除編碼。

- [包含三個或更多網站的儲存池的擦除編碼方案](#)
- [單一站點儲存池的擦除編碼方案](#)
- 不要使用包含所有網站網站的儲存池。
- 儲存池至少應包括 `k+m +1` 儲存節點可以儲存物件資料。



可以在安裝期間配置儲存節點以僅包含物件元資料而不包含物件資料。有關更多信息，請參閱["儲存節點的類型"](#)。

所需的最小儲存節點數量為 $k+m$ 。但是，如果所需的儲存節點暫時不可用，則擁有至少一個額外的儲存節點可以幫助防止攝取失敗或 ILM 積壓。

包含三個或更多網站的儲存池的擦除編碼方案

下表描述了 StorageGRID 目前支援的包含三個或更多網站的儲存池的擦除編碼方案。所有這些方案都提供網站遺失保護。一個站點可能會遺失，但物件仍然可以存取。

對於提供網站遺失保護的擦除編碼方案，建議儲存池中的儲存節點數量超過 `k+m +1` 因為每個站點至少需要三個儲存節點。

擦除編碼方案 (k+m)	部署站點的最小數量	每個站點的推薦儲存節點數量	建議的儲存節點總數	站點遺失保護？	儲存開銷
4+2	3	3	9	是的	50%

擦除編碼方案 ($k+m$)	部署站點的最小數量	每個站點的推薦儲存節點數量	建議的儲存節點總數	站點遺失保護？	儲存開銷
6+2	4	3	12	是的	33%
8+2	5	3	15	是的	25%
6+3	3	4	12	是的	50%
9+3	4	4	16	是的	33%
2+1	3	3	9	是的	50%
4+1	5	3	15	是的	25%
6+1	7	3	21	是的	17%
7+5	3	5	15	是的	71%



StorageGRID要求每個站點至少有三個儲存節點。要使用 7+5 方案，每個站點至少需要四個儲存節點。建議每個站點使用五個儲存節點。

在選擇提供網站保護的擦除編碼方案時，請平衡以下因素的相對重要性：

- 碎片數量：碎片總數越低，效能和擴展彈性通常越好。
- 容錯性：透過增加奇偶校驗段來提高容錯性（即，當 m 具有更高的價值。）
- 網路流量：當從故障中恢復時，使用具有更多片段的方案（即， $k+m$ ）會產生更多的網路流量。
- 儲存開銷：開銷較高的方案需要每個物件更多的儲存空間。

例如，在 4+2 方案和 6+3 方案（兩者都有 50% 的儲存開銷）之間做出選擇時，如果需要額外的容錯能力，則選擇 6+3 方案。若網路資源受限，則選擇 4+2 方案。如果其他因素都相同，則選擇 4+2，因為它的碎片總數較少。



如果您不確定要使用哪種方案，請選擇 4+2 或 6+3，或聯絡技術支援。

單一站點儲存池的擦除編碼方案

只要站點具有足夠的儲存節點，單一站點儲存池就支援為三個或更多站點定義的所有擦除編碼方案。

所需的最小儲存節點數量為 $k+m$ ，但儲存池 $k+m+1$ 建議使用儲存節點。例如，2+1 擦除編碼方案需要具有至少三個儲存節點的儲存池，但建議使用四個儲存節點。

擦除編碼方案 ($k+m$)	最小儲存節點數量	建議的儲存節點數量	儲存開銷
4+2	6	7	50%

擦除編碼方案 ($k+m$)	最小儲存節點數量	建議的儲存節點數量	儲存開銷
6+2	8	9	33%
8+2	10	11	25%
6+3	9	10	50%
9+3	12	13	33%
2+1	3	4	50%
4+1	5	6	25%
6+1	7	8	17%
7+5	12	13	71%

擦除編碼的優點、缺點和要求

在決定是否使用複製或擦除編碼來保護物件資料免於遺失之前，您應該了解擦除編碼的優點、缺點和要求。

擦除編碼的優點

與複製相比，擦除編碼提供了更高的可靠性、可用性和儲存效率。

- **可靠性：**可靠性是根據容錯能力來衡量的—也就是說，在不遺失資料的情況下可以承受的同時故障次數。透過複製，多個相同的副本可以儲存在不同的節點和站點上。利用擦除編碼，物件被編碼為資料和奇偶校驗片段，並分佈在許多節點和站點上。這種分散提供了站點和節點故障保護。與複製相比，擦除編碼在相當的儲存成本下提供了更高的可靠性。
- **可用性：**可用性可以定義為儲存節點發生故障或無法存取時檢索物件的能力。與複製相比，擦除編碼在相當的儲存成本下提供了更高的可用性。
- **儲存效率：**在可用性和可靠性等級相似的情況下，透過擦除編碼保護的物件比透過複製保護的相同物件消耗更少的磁碟空間。例如，複製到兩個網站的 10 MB 物件將消耗 20 MB 磁碟空間（兩個副本），而使用 6+3 擦除編碼方案在三個網站進行擦除編碼的物件僅消耗 15 MB 磁碟空間。



擦除編碼物件的磁碟空間計算為物件大小加上儲存開銷。儲存開銷百分比是奇偶校驗碎片的數量除以資料碎片的數量。

擦除編碼的缺點

與複製相比，擦除編碼有以下缺點：

- 根據擦除編碼方案，建議增加儲存節點和網站的數量。相反，如果複製對象數據，則每個副本只需要一個儲存節點。看"[包含三個或更多網站的儲存池的擦除編碼方案](#)"和"[單一站點儲存池的擦除編碼方案](#)"。

- 增加了儲存擴充的成本和複雜性。若要擴充使用複製的部署，您可以在進行物件複製的每個位置新增儲存容量。若要擴充使用擦除編碼的部署，您必須考慮正在使用的擦除編碼方案以及現有儲存節點的完整程度。例如，如果等到現有節點已滿，則必須至少新增 `k+m` 儲存節點，但如果在現有節點已滿 70% 時進行擴展，則可以在每個站點添加兩個節點，同時仍能最大化可用儲存容量。有關更多信息，請參閱["增加擦除編碼物件的儲存容量"](#)。
- 當您在跨地理分佈的網站使用擦除編碼時，檢索延遲會增加。與在本地端（客戶端連接的相同站點）複製並可用的物件相比，透過 WAN 連線檢索經過擦除編碼並分佈在遠端站點上的物件的物件碎片需要更長的時間。
- 當您在跨地理分佈的站點使用擦除編碼時，檢索和修復所需的 WAN 網路流量使用率會更高，尤其是對於頻繁檢索的物件或透過 WAN 網路連線進行的物件修復。
- 當您跨站點使用擦除編碼時，隨著站點間網路延遲的增加，最大物件吞吐量會急劇下降。這種下降是由於 TCP 網路吞吐量相應下降造成的，這影響了StorageGRID系統儲存和檢索物件片段的速度。
- 計算資源的利用率更高。

何時使用擦除編碼

擦除編碼最適合以下要求：

- 物件大小大於 1 MB。



擦除編碼最適合大於 1 MB 的物件。不要對小於 200 KB 的物件使用擦除編碼，以避免管理非常小的擦除編碼片段的開銷。

- 對不經常檢索的內容進行長期或冷儲存。
- 高數據可用性和可靠性。
- 防止整個站點和節點發生故障。
- 儲存效率。
- 單一站點部署需要僅使用單一擦除編碼副本而不是多個複製副本來實現有效的資料保護。
- 多站點部署，站點間延遲小於 100 毫秒。

如何確定對象保留

StorageGRID為網格管理員和個人租用戶用戶提供了指定儲存物件時間的選項。一般來說，租戶使用者提供的任何保留說明都優先於網格管理員提供的保留說明。

租用戶用戶如何控制對象保留

租用戶用戶可以使用這些方法來控制其物件在StorageGRID中儲存的時間：

- 如果為網格啟用了全域 S3 物件鎖定設置，則 S3 租用戶用戶可以建立啟用 S3 物件鎖定的儲存桶，然後為每個儲存桶選擇 預設保留期。
- 如果為網格啟用了全域 S3 物件鎖定設置，則 S3 租用戶可以建立啟用了 S3 物件鎖定的儲存桶，然後使用 S3 REST API 為新增至該儲存桶的每個物件版本指定保留截止日期和合法保留設定。
 - 處於合法保留狀態的物件版本無法透過任何方法刪除。

- 在達到物件版本的保留截止日期之前，無法透過任何方法刪除該版本。
- 啟用 S3 物件鎖的儲存桶中的物件將被 ILM 「永久」保留。但是，在達到保留期限後，物件版本可能會因客戶端請求或儲存桶生命週期到期而被刪除。看"[使用 S3 對象鎖管理對象](#)"。
- S3 租用戶用戶可以向其儲存桶新增指定到期作業的生命週期配置。如果存在儲存桶生命週期，StorageGRID會儲存一個對象，直到滿足到期作業中指定的日期或天數，除非用戶端先刪除該對象。看"[建立 S3 生命週期配置](#)"。
- S3 用戶端可以發出刪除物件請求。在決定是否刪除或保留物件時，StorageGRID始終優先考慮用戶端刪除請求，而不是 S3 儲存桶生命週期或 ILM。

網格管理員如何控制物件保留

網格管理員可以使用這些方法來控制物件保留：

- 為每個租用戶設定 S3 物件鎖最大保留期。然後，租用戶用戶可以為每個儲存桶設定一個預設保留期。此儲存桶中任何新攝取的物件也必須遵守最大保留期限（物件的保留截止日期）。
- 建立 ILM 放置指令來控制物件的儲存時間。當物件與 ILM 規則相符時，StorageGRID會儲存這些對象，直到 ILM 規則中的最後一個時段過去。如果放置指令指定為“永遠”，則物件將被無限期保留。
- 無論誰控制物件保留多長時間，ILM 設定都會控制儲存哪些類型的物件副本（複製或擦除編碼）以及副本所在的位置（儲存節點或雲端儲存池）。

S3 儲存桶生命週期和 ILM 如何交互

配置 S3 儲存桶生命週期後，生命週期到期作業將覆寫與生命週期過濾器相符的物件的 ILM 策略。因此，即使放置該物件的任何 ILM 指令已失效，該物件仍可能保留在網格上。

物件保留的範例

为了更好地理解 S3 物件鎖、儲存桶生命週期設定、客戶端刪除請求和 ILM 之間的交互，請考慮以下範例。

範例 1：S3 儲存桶生命週期比 ILM 保留物件的時間更長

工業光魔

保存兩份，保存期限為1年（365天）

儲存桶生命週期

對象在 2 年（730 天）內過期

結果

StorageGRID儲存該物件 730 天。StorageGRID使用儲存桶生命週期設定來決定是否刪除或保留物件。



如果儲存桶生命週期指定物件的保存時間應比 ILM 指定的時間長，則StorageGRID會在決定要儲存的副本數量和類型時繼續使用 ILM 放置指令。在此範例中，物件的兩個副本將從第 366 天到第 730 天繼續儲存在StorageGRID中。

範例 2：S3 儲存桶生命週期在 ILM 之前使物件過期

工業光魔

保存兩份，保存期限為 2 年（730 天）

儲存桶生命週期

對像在 1 年（365 天）內過期

結果

StorageGRID 在第 365 天後刪除該物件的兩個副本。

範例 3：用戶端刪除覆蓋儲存桶生命週期和 ILM

工業光魔

在儲存節點上永久儲存兩個副本

儲存桶生命週期

對像在 2 年（730 天）內過期

客戶端刪除請求

第 400 天發布

結果

StorageGRID 回應用戶端刪除請求，在第 400 天刪除該物件的兩個副本。

範例 4：S3 物件鎖定覆蓋客戶端刪除請求

S3 對象鎖

物件版本的保留截止日期為 2026-03-31。合法保留無效。

符合 ILM 規則

在儲存節點上永久儲存兩個副本

客戶端刪除請求

發佈日期：2024-03-31

結果

StorageGRID 不會刪除物件版本，因為保留截止日期仍為 2 年。

如何刪除對象

StorageGRID 可以直接回應用戶端要求刪除對象，也可以因為 S3 儲存桶生命週期到期或 ILM 政策的要求而自動刪除對象。了解刪除物件的不同方式以及 StorageGRID 如何處理刪除請求可以幫助您更有效地管理物件。

StorageGRID 可以使用以下兩種方法之一來刪除物件：

- 同步刪除：當 StorageGRID 收到客戶端刪除請求時，所有物件副本都會立即被刪除。刪除副本後，客戶端會收到刪除成功通知。

- 物件排隊等待刪除：當StorageGRID收到刪除請求時，物件將排隊等待刪除，並立即通知客戶端刪除已成功。物件副本稍後會被後台 ILM 處理刪除。

刪除物件時， StorageGRID使用最佳化刪除效能、最大限度地減少潛在刪除積壓並最快釋放空間的方法。

表總結了StorageGRID使用每種方法的時間。

執行刪除的方法	使用時
物件正在排隊等待刪除	<p>當下列任何條件成立時：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 自動物件刪除由以下事件之一觸發： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 已達到 S3 儲存桶生命週期配置中的到期日或天數。 ◦ ILM 規則中指定的最後一個時段已過。 <p>*注意：*如果啟用了 S3 物件鎖定的儲存桶中的物件處於合法保留狀態，或已指定保留截止日期但尚未滿足，則無法刪除它們。</p> <ul style="list-style-type: none"> • S3 用戶端要求刪除，並且以下一個或多個條件成立： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 無法在 30 秒內刪除副本，例如，因為物件位置暫時無法使用。 ◦ 後台刪除佇列處於空閒狀態。
物件立即刪除（同步刪除）	<p>當 S3 用戶端發出刪除請求並且滿足以下所有條件時：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 所有副本均可在 30 秒內刪除。 • 後台刪除佇列包含要處理的物件。

當 S3 用戶端發出刪除請求時， StorageGRID首先將物件新增至刪除佇列。然後它切換到執行同步刪除。確保後台刪除佇列有要處理的對象，可以讓StorageGRID更有效地處理刪除，特別是對於低並發客戶端，同時有助於防止客戶端刪除積壓。

刪除物件所需的時間

StorageGRID刪除物件的方式可能會影響系統的執行方式：

- 當StorageGRID執行同步刪除時， StorageGRID可能需要長達 30 秒才能將結果傳回給客戶端。這意味著刪除過程似乎進行得更慢，儘管實際上刪除副本的速度比StorageGRID將物件排隊等待刪除時的速度更快。
- 如果您在批量刪除期間密切監視刪除效能，您可能會注意到在刪除一定數量的物件後刪除速度似乎很慢。當StorageGRID從排隊物件刪除轉變為執行同步刪除時，就會發生這種變化。刪除率的明顯降低並不意味著物件副本的刪除速度變慢。相反，這表明平均而言，空間現在正在更快地釋放。

如果您要刪除大量物件並且您的首要任務是快速釋放空間，請考慮使用用戶端請求來刪除對象，而不是使用 ILM 或其他方法刪除它們。一般來說，當客戶端執行刪除時，空間會更快釋放，因為StorageGRID可以使用同步刪除。

刪除物件後釋放空間所需的時間取決於以下幾個因素：

- 物件副本是否同步刪除或排隊等待稍後刪除（對於客戶端刪除請求）。

- 其他因素，例如網格中的物件數量或物件副本排隊等待刪除時網格資源的可用性（對於客戶端刪除和其他方法）。

如何刪除 S3 版本控制對象

當為 S3 儲存桶啟用版本控制時，StorageGRID 在回應刪除要求時會遵循 Amazon S3 行為，無論這些要求來自 S3 用戶端、S3 儲存桶生命週期的到期還是 ILM 原則的要求。

當物件被版本化時，物件刪除請求不會刪除物件的目前版本，也不會釋放空間。相反，物件刪除請求會建立一個零位元組刪除標記作為物件的當前版本，這使得物件的先前版本成為「非當前」版本。當物件刪除標記是目前版本且沒有非目前版本時，該物件刪除標記將成為過期物件刪除標記。

即使該物件尚未被刪除，StorageGRID 的行為也會像該物件的目前版本不再可用一樣。對該物件的請求傳回 404 Not Found。但是，由於非目前物件資料尚未被刪除，因此指定物件的非目前版本的請求可以成功。

若要在刪除版本控制物件時釋放空間，或移除刪除標記，請使用下列方法之一：

- **S3 用戶端請求**：在 S3 DELETE 物件請求中指定物件版本 ID(DELETE /object?versionId=ID)。請記住，此請求僅刪除指定版本的物件副本（其他版本仍佔用空間）。
- **Bucket 生命週期**：使用 `NoncurrentVersionExpiration` 儲存桶生命週期配置中的操作。當達到指定的 NoncurrentDays 數時，StorageGRID 將永久刪除所有非目前物件版本的副本。這些物件版本無法復原。

這 `NewerNoncurrentVersions` 儲存桶生命週期配置中的操作指定了版本化 S3 儲存桶中保留的非目前版本的數量。如果非目前版本的數量超過 `NewerNoncurrentVersions` 指定，當 NoncurrentDays 值過去後，StorageGRID 會刪除舊版。這 `NewerNoncurrentVersions` 閾值覆蓋了 ILM 提供的生命週期規則，這意味著版本在 `NewerNoncurrentVersions` 如果 ILM 請求刪除，則閾值會被保留。

若要刪除過期的物件刪除標記，請使用 Expiration 帶有以下標籤之一的操作：
`ExpiredObjectDeleteMarker`，Days，或者 Date。

- **工業光魔 (ILM)**：["克隆活動策略"](#)並為新策略新增兩個 ILM 規則：
 - 第一條規則：使用「非當前時間」作為參考時間來匹配物件的非當前版本。在["建立 ILM 規則精靈的第 1 步 \(輸入詳細資訊\)"](#)，針對問題「僅將此規則套用於較舊的物件版本（在啟用了版本控制的 S3 儲存桶中）？」選擇*是*
 - 第二條規則：使用*攝取時間*來符合目前版本。「非目前時間」規則必須出現在*攝取時間*規則上方的策略中。

若要刪除過期的物件刪除標記，請使用*攝取時間*規則來符合目前刪除標記。只有在經過*天*的*時間段*且目前刪除標記已過期（沒有非目前版本）時，才會刪除刪除標記。

- **刪除儲存桶中的物件**：使用租用戶管理器["刪除所有物件版本"](#)，包括刪除標記，來自儲存桶。

當一個版本化物件被刪除時，StorageGRID 會建立一個零位元組刪除標記作為該物件的目前版本。必須先刪除所有物件和刪除標記，然後才能刪除版本化儲存桶。

- 在 StorageGRID 11.7 或更早版本中建立的刪除標記只能透過 S3 用戶端要求刪除，而無法透過 ILM、儲存桶生命週期規則或儲存桶操作中的刪除物件刪除。
- 可以透過 ILM、儲存桶生命週期規則、儲存桶操作中的刪除物件或明確 S3 用戶端刪除來刪除在 StorageGRID 11.8 或更高版本中建立的儲存桶中的刪除標記。

相關資訊

- "使用 S3 REST API"
- "範例 4：S3 版本化物件的 ILM 規則和策略"

版權資訊

Copyright © 2026 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 保留隨時變更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。