



# Proxmox VE & Backup Server 備份策略完全指南

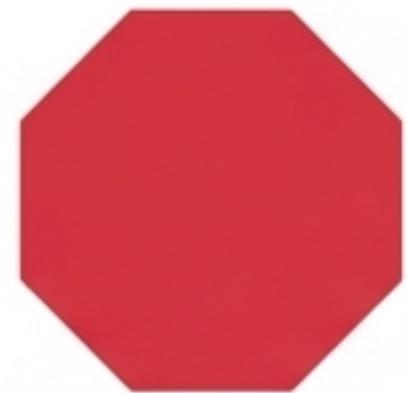
從穩固基礎到企業級效能：全面掌握您的虛擬化資料保護

# Proxmox VE 的內建備份：為每個環境打造的穩固基礎

- Proxmox VE 提供了一套完整整合的備份解決方案 (`vzdump`)，專為虛擬機 (VM) 與容器 (CT) 設計。
- 此原生功能旨在提供直接、可靠的資料保護，確保系統管理者能輕鬆建立災難復原計畫。
- 核心原則：每次備份都是一個獨立的完整備份，包含客體機的完整設定檔與所有磁碟資料。



# 權衡一致性與停機時間：三大原生備份模式



## 停止 (Stop)

**說明：**關閉客體機後執行備份。提供最高等級的資料一致性。

**優點：**資料絕對靜止，無任何 I/O 衝突風險。

**代價：**服務中斷，客體機在備份期間完全停機。



## 暫停 (Suspend)

**說明：**將客體機執行狀態凍結於記憶體中，備份磁碟，完成後恢復。

**優點：**比停止模式停機時間短，確保應用程式層級的一致性。

**代價：**仍有短暫停機，時間長短取決於磁碟與記憶體大小。



## 快照 (Snapshot)

**說明：**運用 Live Backup 技術，在客體機運作中建立快照進行備份。

**優點：**幾乎無停機時間，對線上服務影響最小。

**代價：**一致性依賴底層技術。**強烈建議安裝 QEMU Guest Agent**以確保檔案系統在快照前處於靜止狀態，達成最佳一致性。

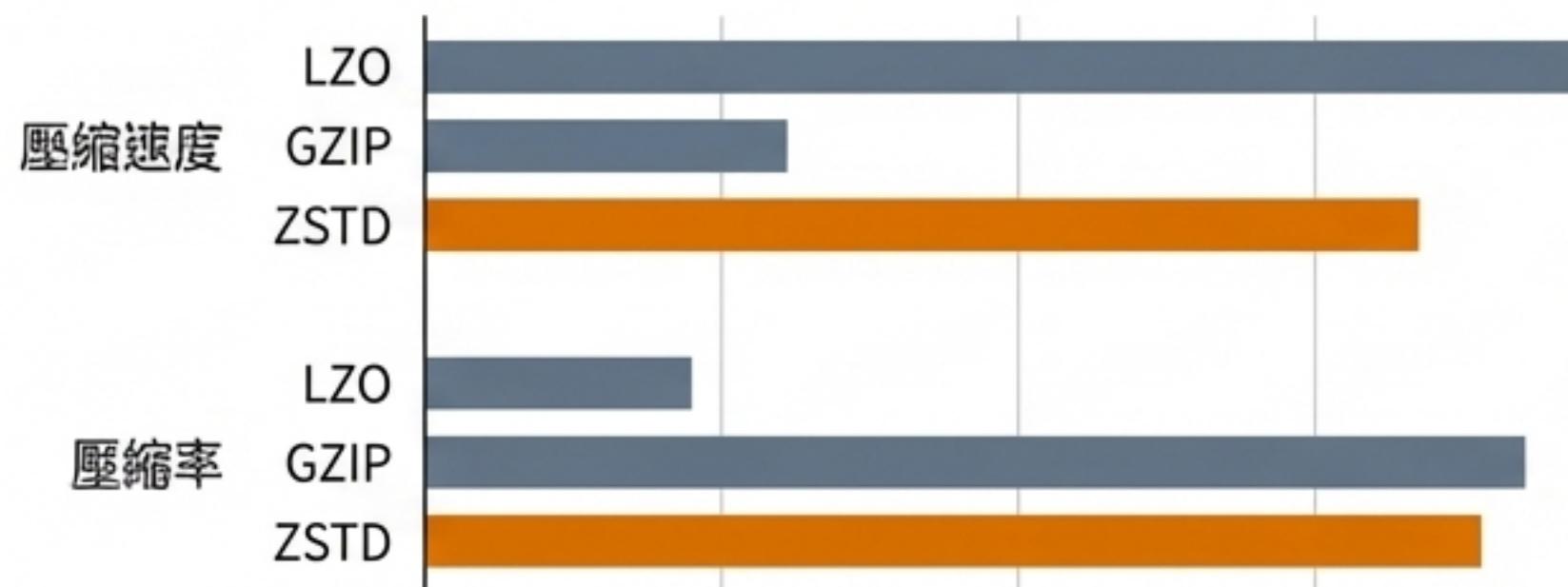
# 兼顧速度與空間：選擇最高效的壓縮演算法

Proxmox VE 允許在備份時對資料進行壓縮，以節省儲存空間並可能加速網路傳輸。

支援多種演算法，各有取捨：

- LZO：速度快，但壓縮比較低。
- GZIP：壓縮比高，但相當消耗 CPU 資源，速度較慢。
- ZSTD (Zstandard)：**當前最佳選擇**。由 Facebook 開發，提供接近 GZIP 的壓縮比，速度卻能媲美 LZO。

更重要的是，它支援多執行緒壓縮，能充分利用現代 CPU 的多核心效能。



# 精準管理備份資產：保護、註解與模板化

## 備份保護 (Protection)

**功能：**可將重要的備份標記為「受保護」(Protected)。

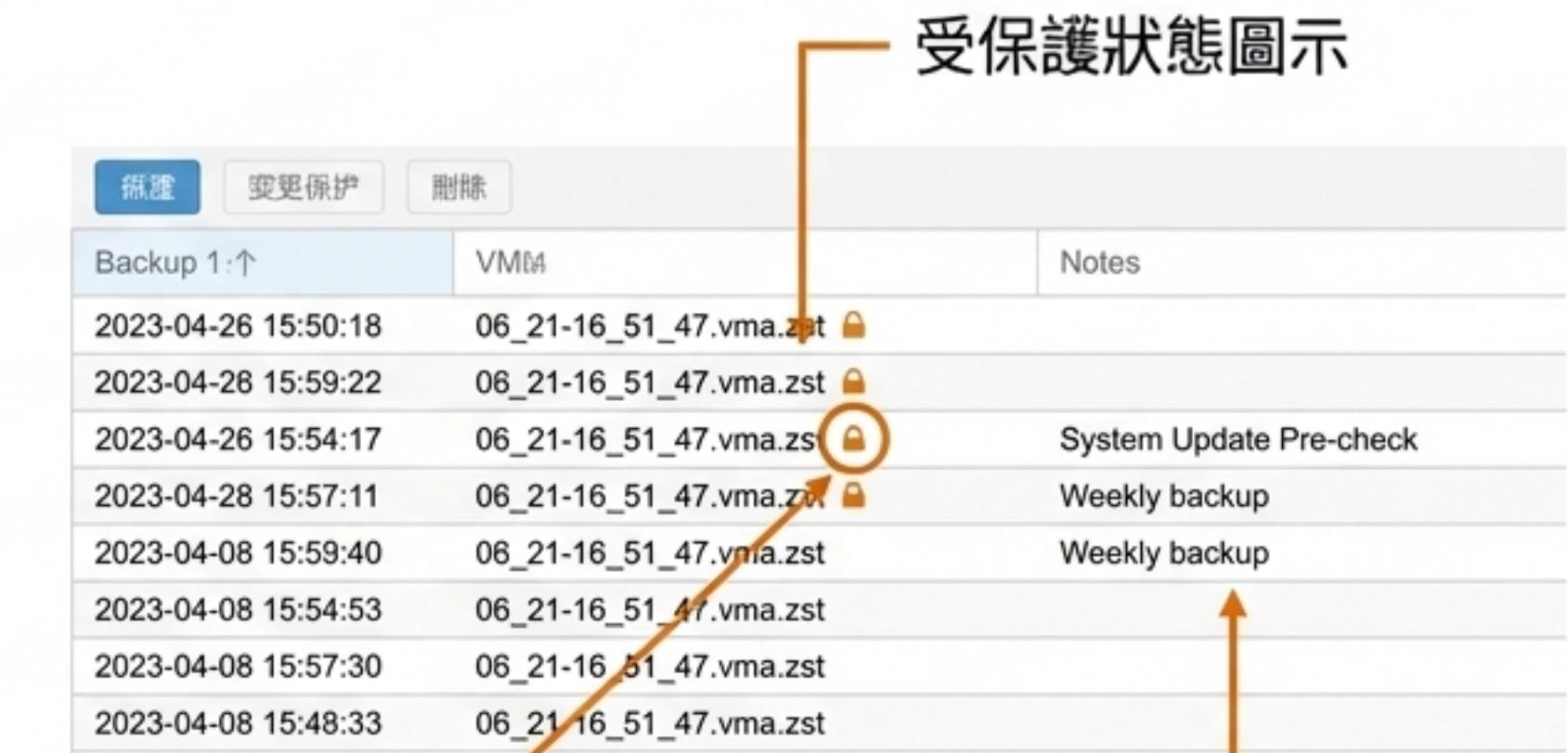
**作用：**防止該備份被任何自動清理 (Pruning) 或手動刪除操作所移除。適用於里程碑式的備份，如系統重大更新前。

## 備份註解 (Notes)

**功能：**為每次備份手動添加描述性註解，方便日後快速識別備份的內容與目的。

**進階應用：**支援註解模板 (Note Template)，可使用變數自動產生註解，大幅提升管理效率。

**範例：**`備份由 {{guestname}} (VM:{{vmid}}) 於 {{node}} 執行`



Backup 1:↑	VMID	Notes
2023-04-26 15:50:18	06_21-16_51_47.vma.zst	锁定
2023-04-28 15:59:22	06_21-16_51_47.vma.zst	锁定
2023-04-26 15:54:17	06_21-16_51_47.vma.zst	锁定
2023-04-28 15:57:11	06_21-16_51_47.vma.zst	锁定
2023-04-08 15:59:40	06_21-16_51_47.vma.zst	System Update Pre-check
2023-04-08 15:54:53	06_21-16_51_47.vma.zst	Weekly backup
2023-04-08 15:57:30	06_21-16_51_47.vma.zst	Weekly backup
2023-04-08 15:48:33	06_21-16_51_47.vma.zst	

受保護狀態圖示

受保護狀態圖示

手動或模板產生的註解

# 靈活觸發備份：滿足手動、排程與大量作業需求

## Method 1：手動備份

**情境：**緊急需求或單一任務。

**操作：**於任何客體機的「備份」分頁，點擊「立即備份」。

## Method 2：排程備份

**情境：**日常維護與自動化策略。

**操作：**於「資料中心 -> 備份」建立備份作業，可設定精確的執行時間（如每日、每週、特定日期）。

**關鍵選項：**Repeat Missed - 若主機在排程時間點離線，此選項能讓它在下次上線時自動補跑錯過的備份。

## Method 3：大量手動備份

**情境：**對一組特定 VM 執行一次性的備份。

**操作：**建立一個包含多台 VM/CT 的排程作業，但不啟用排程。需要時，手動選取該作業並點擊「立即執行」。

## 備份操作入口範例



# 避免儲存空間耗盡：設定智慧化的保留策略 (Retention)

由於 PVE 原生備份是完整備份，若無管理，儲存空間會迅速被佔滿。保留策略 (Pruning) 能自動刪除舊的備份。

## 設定選項 (可組合使用)：

- **保留最近 X 份 (keep-last)**：永遠保留最新的 X 次備份。
- **保留每日 X 份 (keep-daily)**：保留過去幾天中，每天的一份備份。
- **保留每週 X 份 (keep-weekly)**：保留過去幾週中，每週的一份備份。
- **保留每月 X 份 (keep-monthly)**：以此類推...
- **保留每年 X 份 (keep-yearly)**：以此類推...

## Example Scenario:

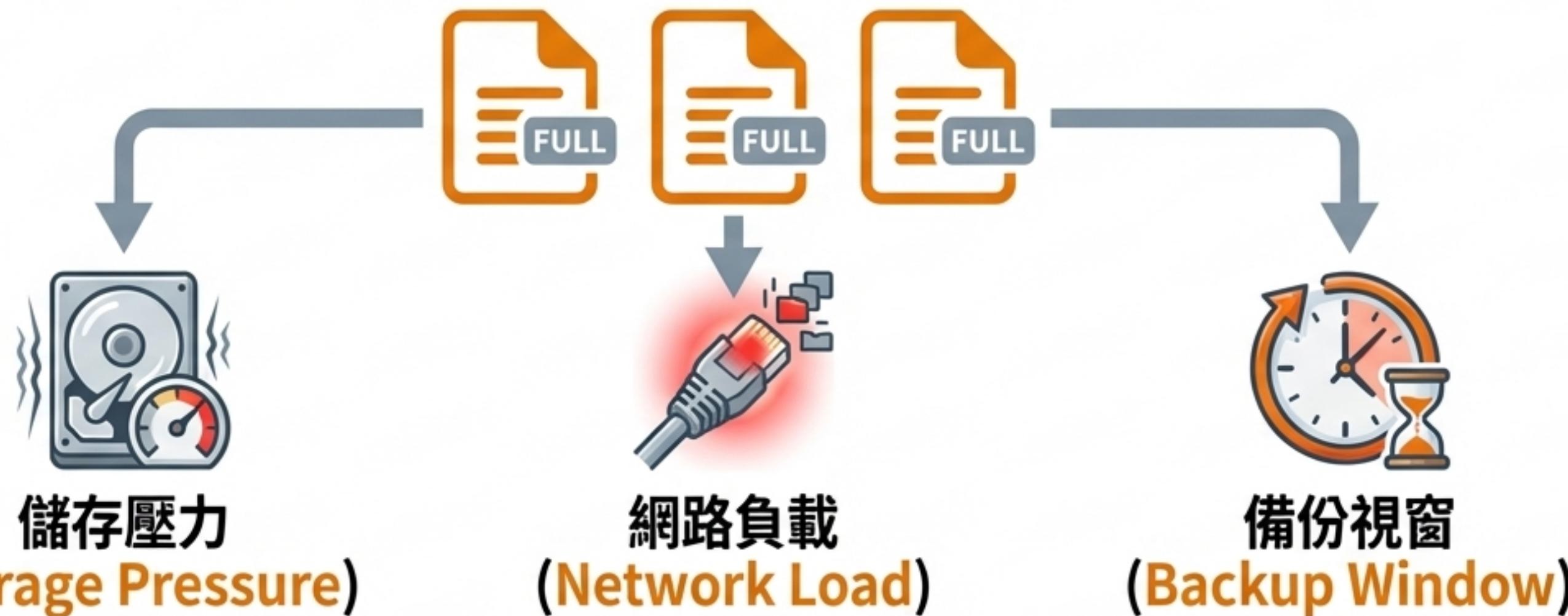
一個設定為「保留最近 7 份、每月 1 份」的每日備份作業，將會保留最近 7 天的所有備份，以及過去每個月的一份存檔。



# PVE 原生備份的挑戰：當「完整備份」成為效能瓶頸

我們已經看到，PVE 內建的 `vzdump` 是一個功能強大且可靠的工具。

然而，它的核心架構是「每一次都是完整備份」。

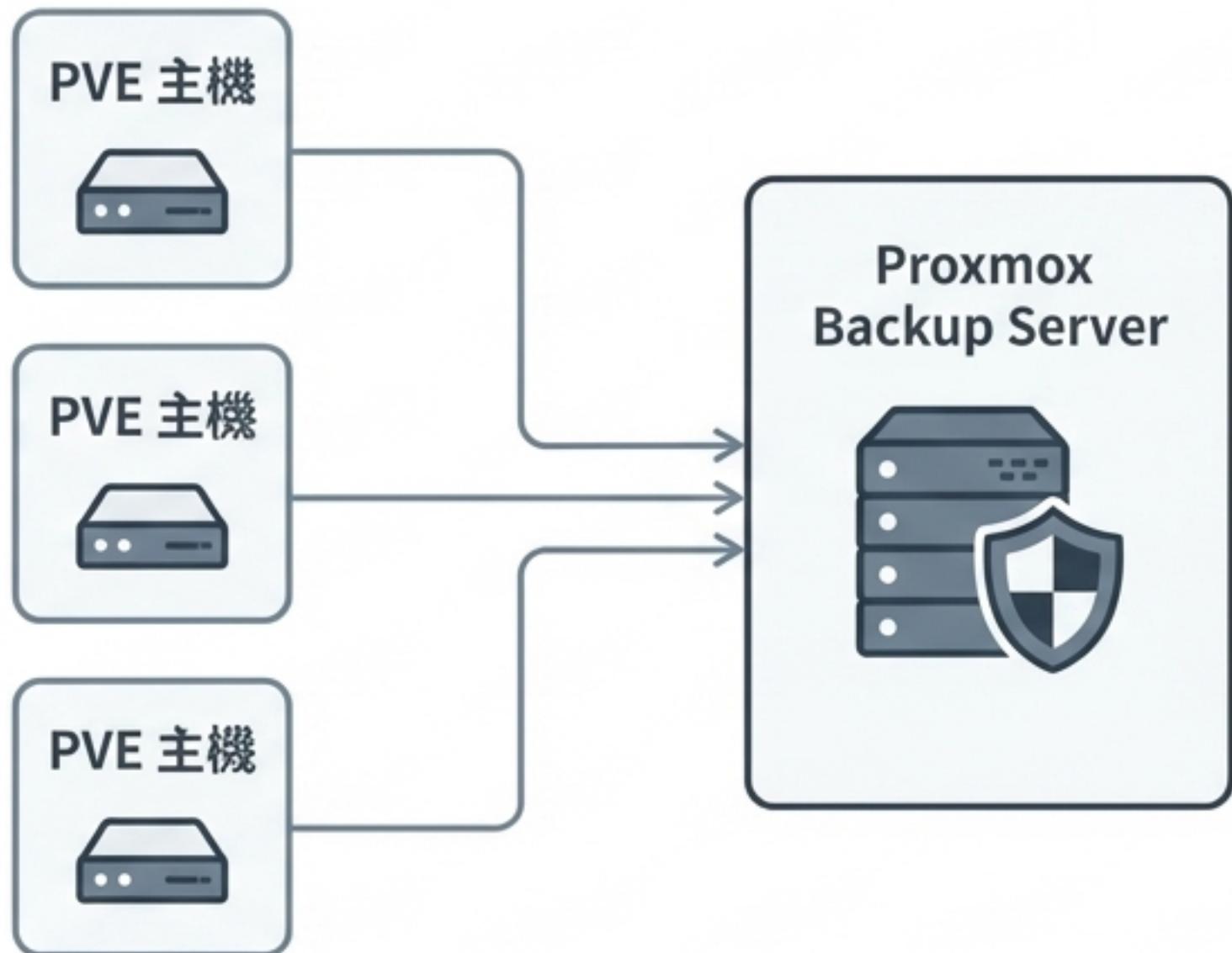


如何在不犧牲可靠性的前提下，解決這些效率問題？

# 方案升級：Proxmox Backup Server (PBS) 為企業級效能而生

為了解決完整備份的瓶頸，Proxmox 開發了專門的備份解決方案：**Proxmox Backup Server**。

- \* 它是一個基於客戶端-伺服器架構的企業級系統，與 Proxmox VE 深度整合。
- \* **核心目標**：提供極致的儲存效率、備份速度與資料安全性。
- \* PBS 的整個軟體堆疊使用 Rust 語言編寫，以實現極高的執行速度和記憶體效率。



# 顛覆效率：增量備份與重複資料刪除

## 增量備份 (Incremental Backups)

運作方式：第一次是完整備份。之後每一次備份，**僅傳輸自上次以來有變動的資料區塊 (Deltas)**。

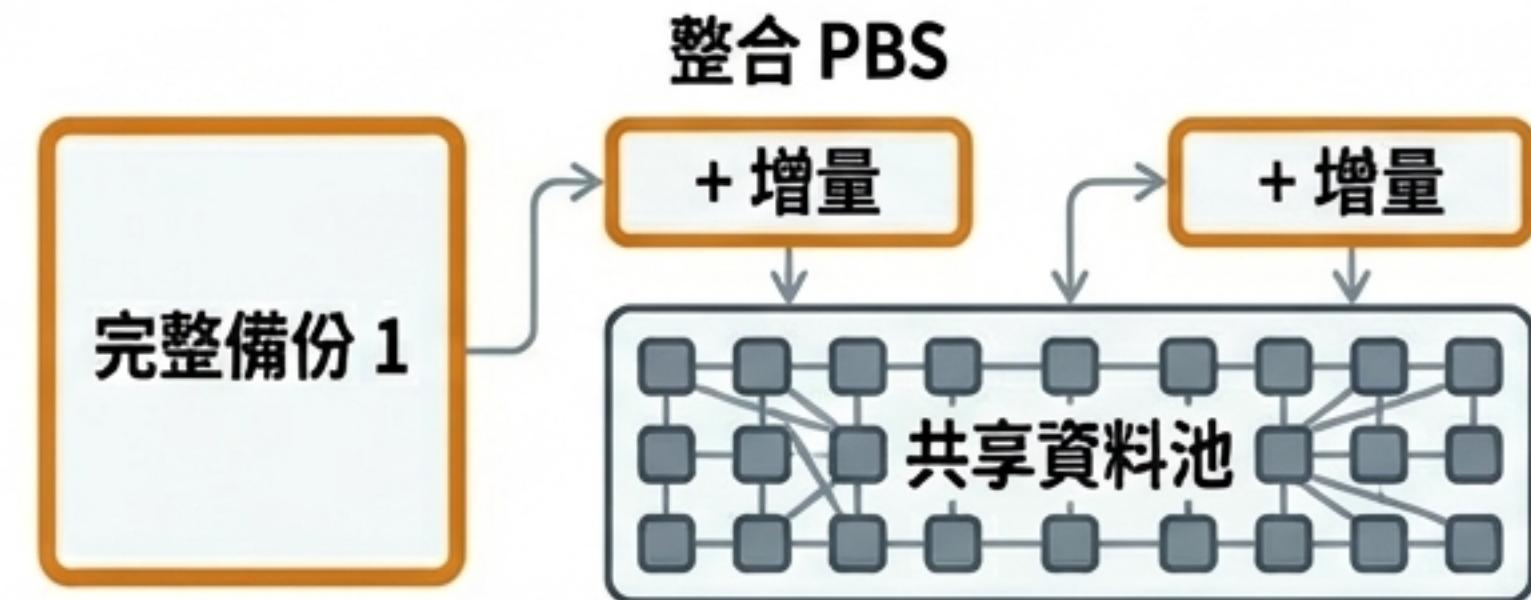
效益：大幅減少備份時間與網路流量。PVE 原生備份無法做到，整合 PBS 才能實現真正的增量備份。



## 重複資料刪除 (Deduplication)

運作方式：PBS 會將所有備份資料切成微小的資料塊 (Chunks)。如果一個新的備份包含已經存在的資料塊，PBS 只會儲存一個指向該資料塊的參考，而非再次儲存資料本身。

效益：**跨所有 VM 和所有備份版本**刪除重複資料，極大化節省存空間。即使是 10 台作業系統相同的 VM，其共用檔案也只會被儲存一次。



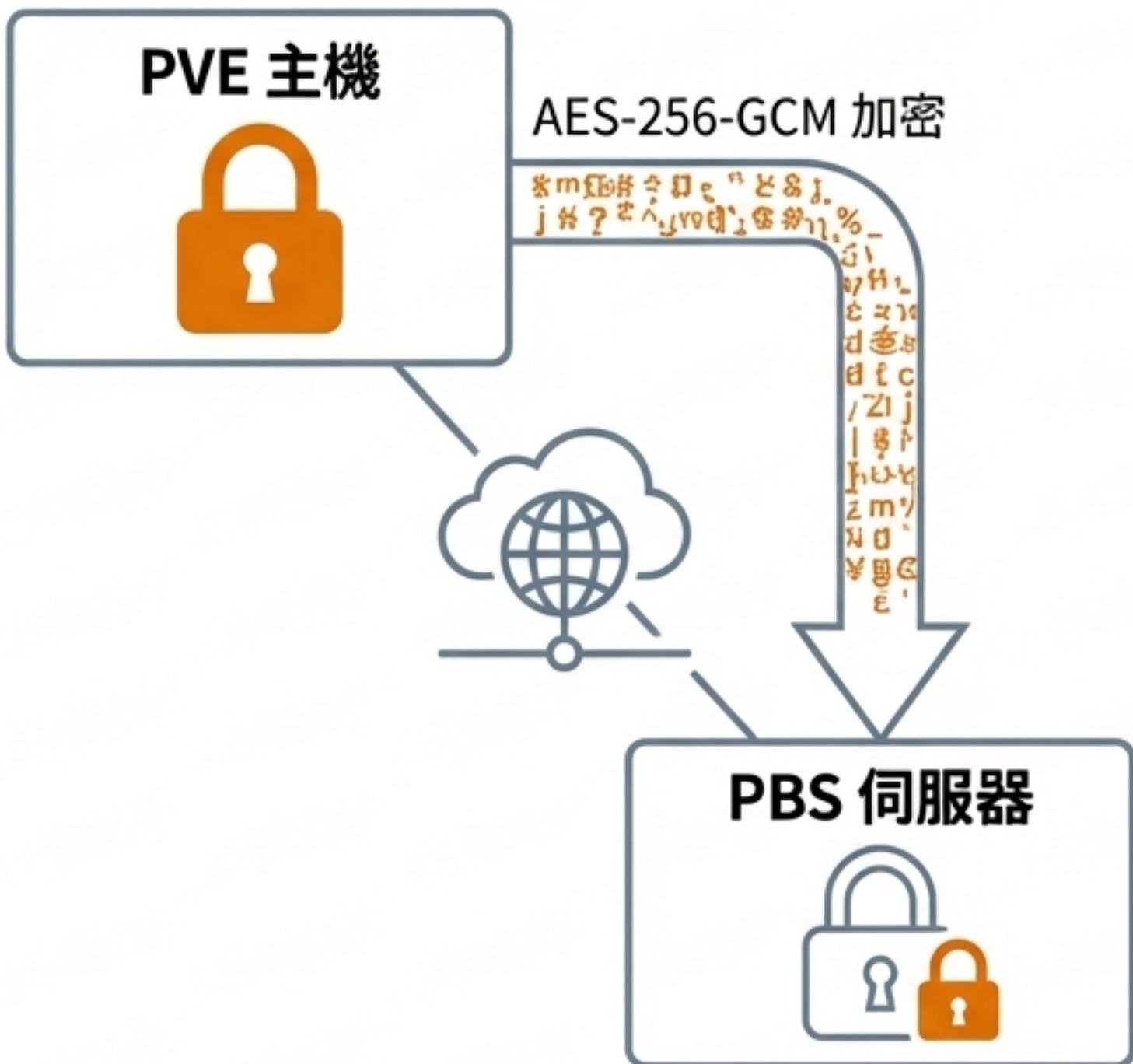
# 安全至上：內建客戶端加密與資料完整性

## 用戶端加密 (Client-side Encryption)

- 流程:** 資料在離開 PVE 主機之前，就使用 AES-256-GCM 強加密演算法進行加密。
- 優勢:** PBS 伺服器上儲存的永遠是加密後的資料。即使備份伺服器或其儲存媒介被盜，資料也無法被讀取。這使得將備份儲存於非完全信任的遠端位置或雲端成為可能。所有客戶端與伺服器之間的傳輸也強制使用 TLS 加密。

## 資料完整性 (Data Integrity)

- 機制:** 內建的 SHA-256 校驗和演算法確保每個資料塊在傳輸與儲存過程中的準確性與一致性，防止資料靜默損壞 (silent data corruption)。



# 效能提升的實際影響：從數分鐘到數秒鐘

整合 PBS 後的增量備份，能顯著縮短備份所需時間。

## Case Study Example:

- 首次備份 (完整) :
- 首次備份 (完整) :  
需要時間：**5分26秒**
- 第二次備份 (增量) :  
需要時間：**僅30秒**
- 結論:
  - 日常備份作業的時間大幅縮短，讓備份視窗更充裕，系統負擔更低。

The screenshot shows the Proxmox Virtual Environment (VE) interface. On the left, there's a tree view of hosts: 'SuisseBSS' (selected), 'Proxmox' (disabled), and 'Jack' (selected). Under 'Jack', there are two items: 'msseinslbt' and 'presencegda.phs'. The main window displays two tables of backup logs.

**Top Table (Backup 1):**

操作	時間	備份名稱	目錄	Duration	狀態
tar	2022-10-01 11:43	vedump	0csrlba731	avallen	Duration: 00:05:26
tar	2022-10-01 18:20	vedump	0csrlba731	avallen	Duration: 00:00:27
tar	2023-10-01 15:15	vedump	0cslfbas311	avallen	Duration: 00:00:30
tar	2023-10-01 11:19	vedump	0cslfbas311	avallen	Duration: 00:00:30

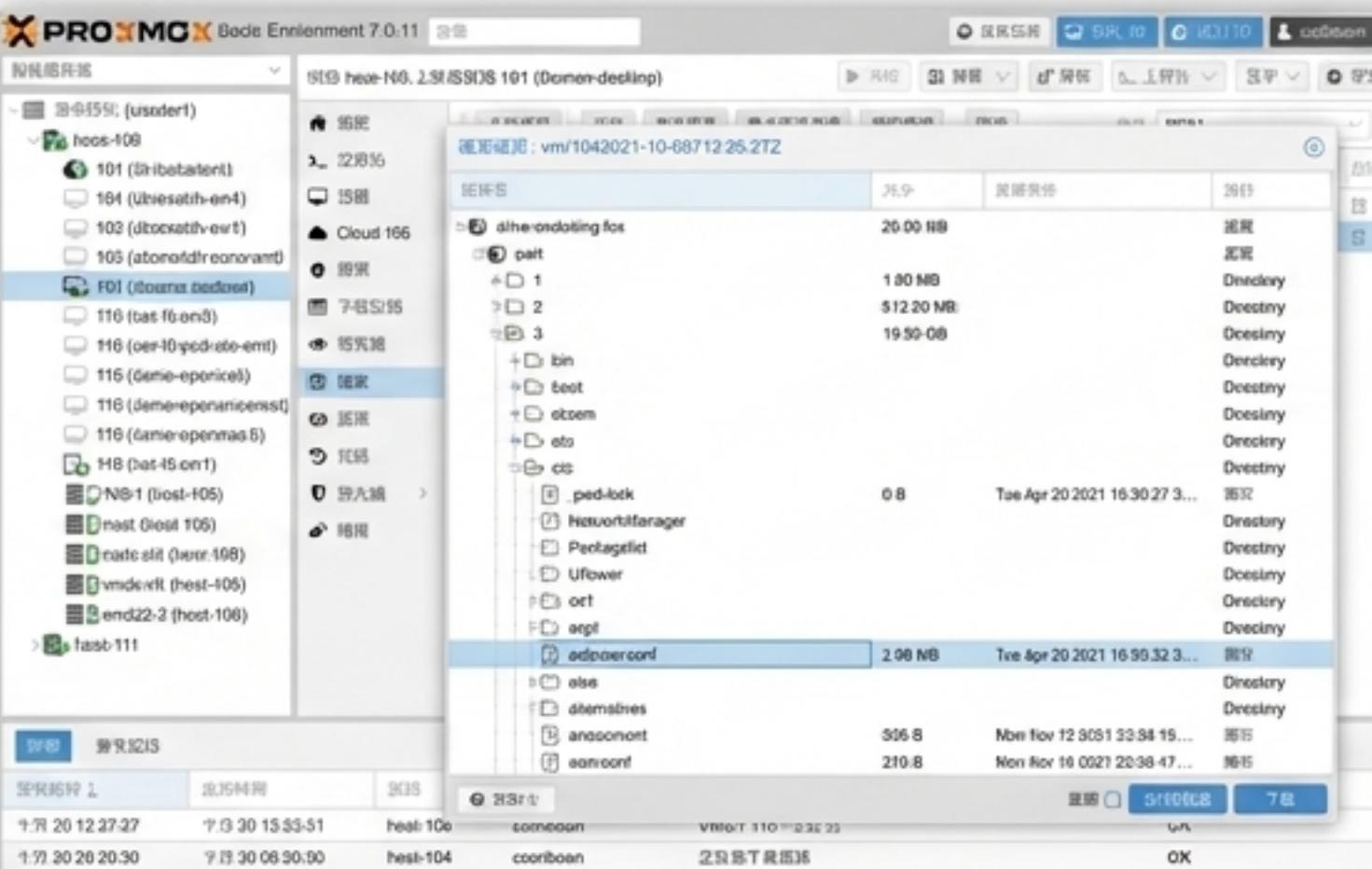
**Bottom Table (Backup 2):**

操作	時間	備份名稱	目錄	Duration	狀態
tar	2022-10-01 11:43	vsdump	0csrlba731	avallen	Duration: 00:05:26
tar	2022-10-01 18:20	vsdump	0csrlba731	avallen	Duration: 00:00:27
tar	2023-10-01 15:15	vsdump	0cslfbas311	avallen	Duration: 00:00:30
tar	2023-10-01 11:19	vsdump	0cslfbas311	avallen	Duration: 00:00:30

# 超越傳統還原：檔案級還原與即時啟動

## 檔案還原 (File-level Restore)

- 功能：**無需還原整個虛擬機，即可直接瀏覽備份內容，並從中下載單一檔案或資料夾。
- 應用情境：**當使用者誤刪一個檔案時，管理員可在幾分鐘內完成復原，而無需數小時的完整還原程序。



## 即時還原 (Live Restore / Instant Recovery)

- 功能：**在還原過程中，可以立即啟動虛擬機。PVE 會優先傳輸啟動所需的資料，並在背景繼續還原剩餘部分。
- 應用情境：**在災難性故障發生時，能以最快速度讓關鍵服務上線，將 RTO (Recovery Time Objective) 降至最低。

\*\*提醒\*：在即時還原模式下，建議僅做資料讀取，避免寫入新資料，直到背景還原完全結束，以防中斷造成資料遺失。



# 您的 Proxmox 備份策略：從「良好」邁向「卓越」

## Proxmox VE 原生備份 (穩固的基礎)



- **優勢:** 深度整合、操作簡單、可靠的完整備份。



- **適用:** 小型環境、非關鍵任務、或對備份視窗與儲存成本不敏感的場景。

## Proxmox VE + PBS (企業級方案)



- **優勢:** 增量備份、全域重複資料刪除、客戶端加密、快速還原選項。



- **適用:** 任何追求效率、需要嚴格控制儲存成本、重視資料安全與快速災難復原的專業生產環境。

整合 Proxmox Backup Server 是將您的 Proxmox VE 環境資料保護能力提升至最高標準的關鍵一步。