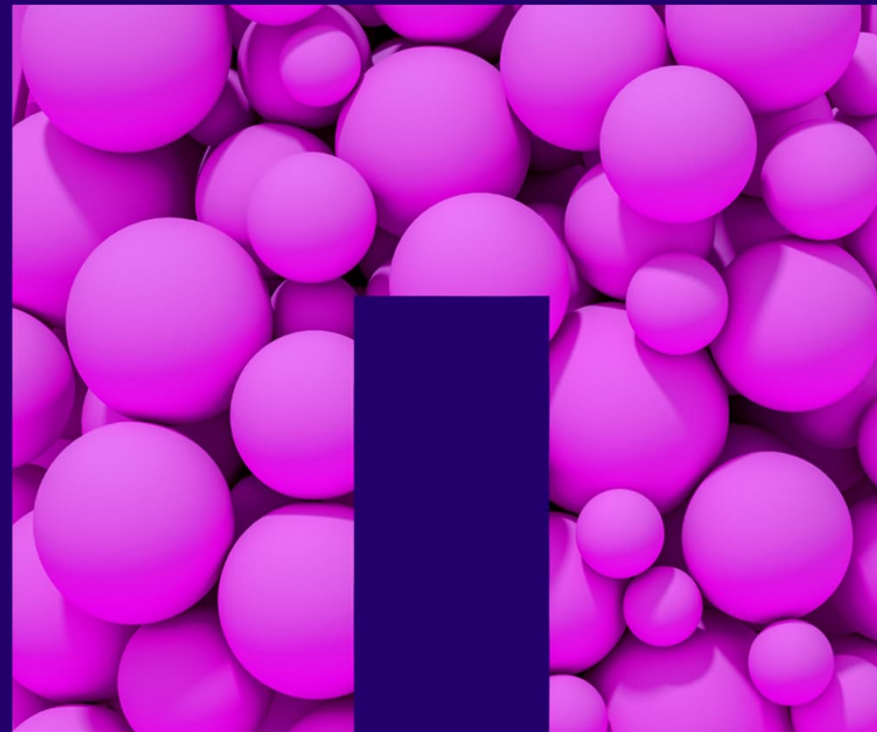


數據服務韌性 與IT成本優化

校園擺脫架構鎖定的新生之路

Will Huang
資深技術顧問



地表上最安全的儲存 後量子密碼 超前就緒

NetApp 獲得 美國國家標準技術研究院 (NIST) 認證
的檔案和區塊儲存方案，為量子世界威脅構築
前瞻性堅實防禦



台灣後量子密碼學 合作備忘錄簽署儀式



唯一經過驗證、可用於儲存「最高機密」資料的企業級儲存廠商

美國國家安全局



Commercial Solutions
for Classified (CSfC)
Component List

解決方案在多層加密與安全架構下，可合法用於處理與儲存 Classified / Top Secret 資料

美國國家標準與技術研究院



FIPS 140-3

產品所使用的加密模組符合美國政府的安全標準，可用於政府、金融與高安全環境

美國國防部



Department of Defense
Approved Product List
(DoDIN APL)

已通過安全與互通性驗證，被核准可實際部署於美國國防部 (DoD) 網路環境

國際標準化組織



Common Criteria

安全架構與設計經過獨立第三方評估並符合政府採購的安全要求

CYBER RESILIENCY

for any
workload

hosted
anywhere

SECURE BY DESIGN

唯一獲得美國國家安全局 (NSA) CSfC 驗證, 可用於儲存「極機密 (Top-Secret)」數據的企業級儲存設備



Policy engine

自動封鎖已知的惡意檔案類型



WORM primary data and tamper-proof snapshots

透過「不可變 (Immutable)」與「不可刪除 (Indelible)」的快照技術



AI-powered autonomous ransomware protection

針對檔案 (File)、區塊 (Block)、原生雲端及使用者行為, 提供即時的偵測與應變



Multi-admin / multi-factor verification

阻斷惡意管理員與非法使用者的破壞行為



End-to-end encryption

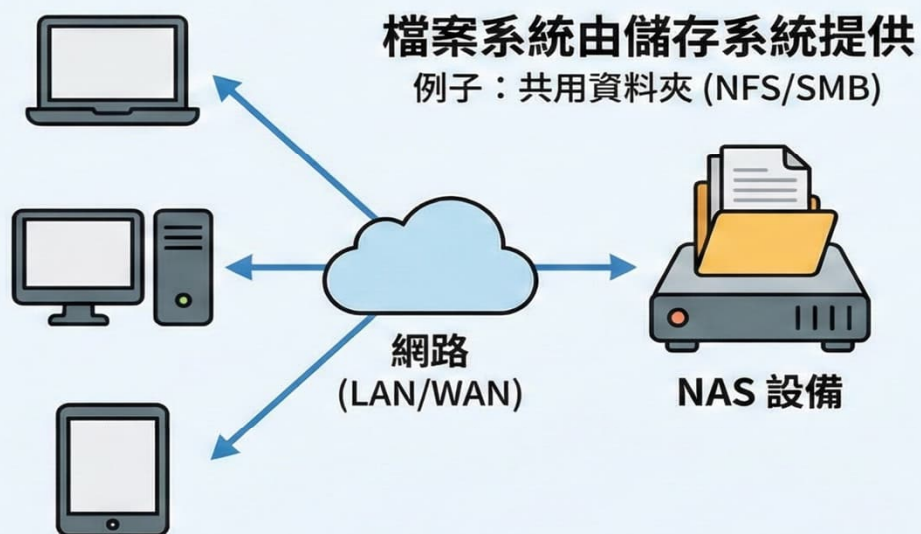
確保數據在「靜態儲存」、「傳輸過程」及「使用中」均安全無虞



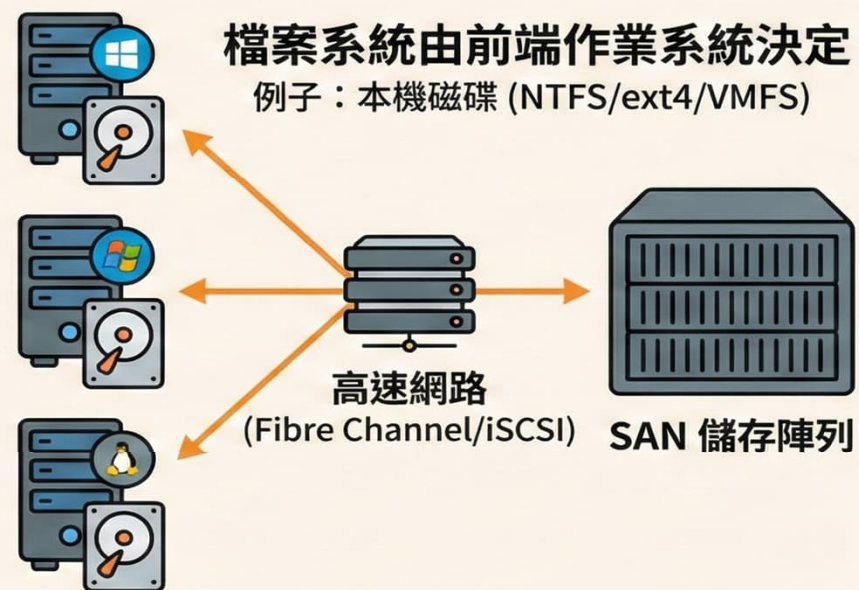
1. 需要注意架構穩定性

NAS 與 SAN 基本概念：檔案系統的差異

NAS (網路附加儲存)



SAN (儲存區域網路)



VMware VMFS 的核心優勢



1. 穩定性 (Stability)

叢集檔案系統，確保
高可用性與持續運行。



2. 安全性 (Security)

內建鎖定機制，保護
資料完整不受損。



3. 效能 (Performance)

優化 I/O 處理，滿足
虛擬化高負載需求。

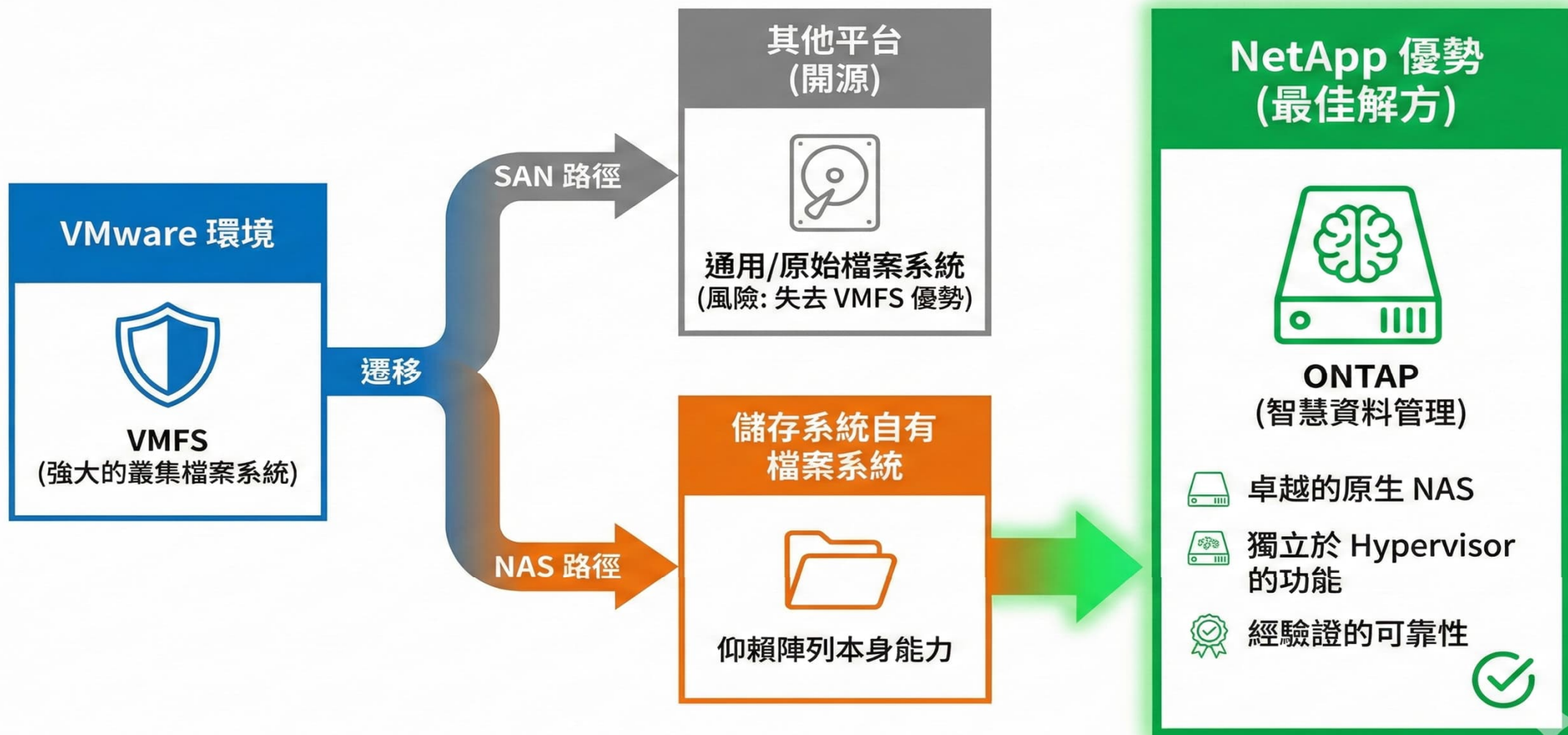


關鍵連動：儲存與虛擬化叢集



儲存的穩定性是虛擬化叢集可靠運行的基石！





2. 需要注意虛擬化遷移

簡化遷移 NetApp Shift Toolkit

Convert and
migrate in
minutes

Reduced
downtime and
disruption



Microsoft
Hyper-V

Red Hat
OpenShift

ORACLE[®]
LINUX VM

PROXMOX

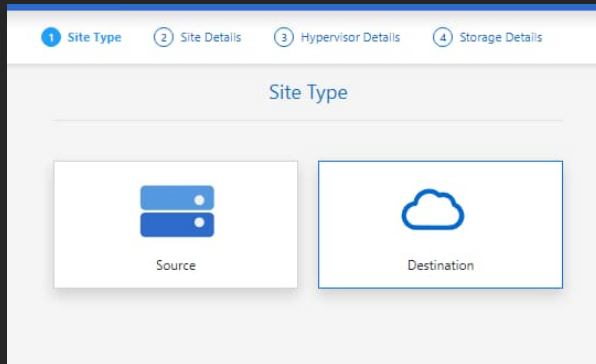
KVM

Reduce
migration &
licensing costs

Separate
dev/test &
production

簡化遷移 NetApp Shift Toolkit

1. Add Source/Destination site

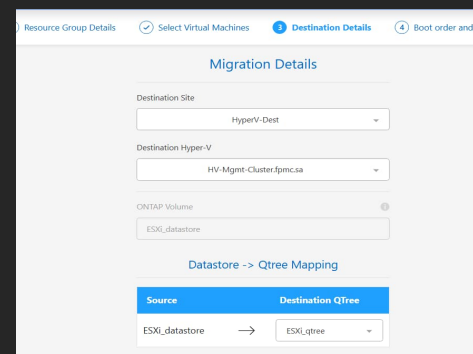


Site Type

Source

Destination

2. Create Resource Group



Migration Details

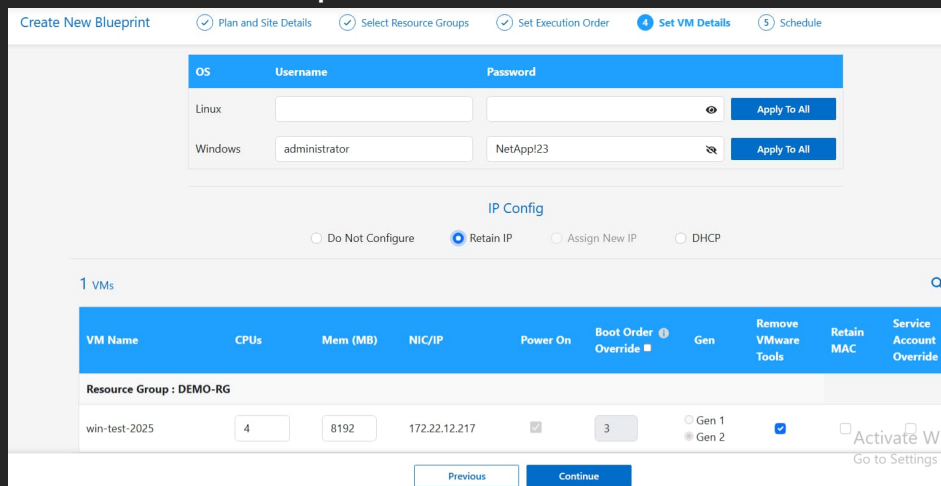
Destination Site: Hyperv-Test

Destination Hyper-V: HV-Mgmt-Cluster-fpmc.ca

ONTAP Volume: ESX1_datastore

Source	Destination Qtree
ESX1_datastore	ESX1_qtree

3. Define Blueprint



Create New Blueprint

Plan and Site Details

Select Resource Groups

Set Execution Order

Set VM Details

Schedule

OS	Username	Password
Linux		
Windows	administrator	NetApp123

IP Config

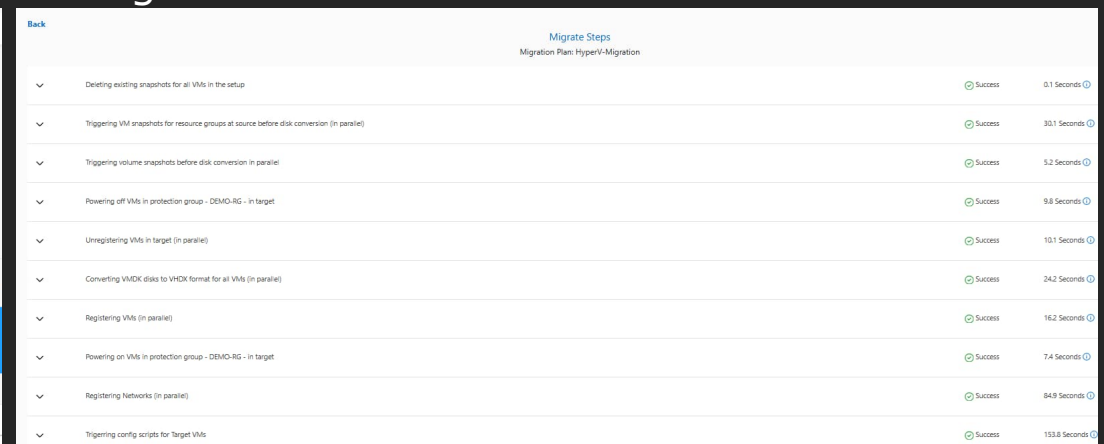
☐ Do Not Configure ☒ Retain IP ☐ Assign New IP ☐ DHCP

VM Name	CPUs	Mem (MB)	NIC/IP	Power On	Boot Order	Gen	Remove VMware Tools	Retain MAC	Service Account Override
win-test-2025	4	8192	172.22.12.217	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Gen 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Resource Group: DEMO-RG

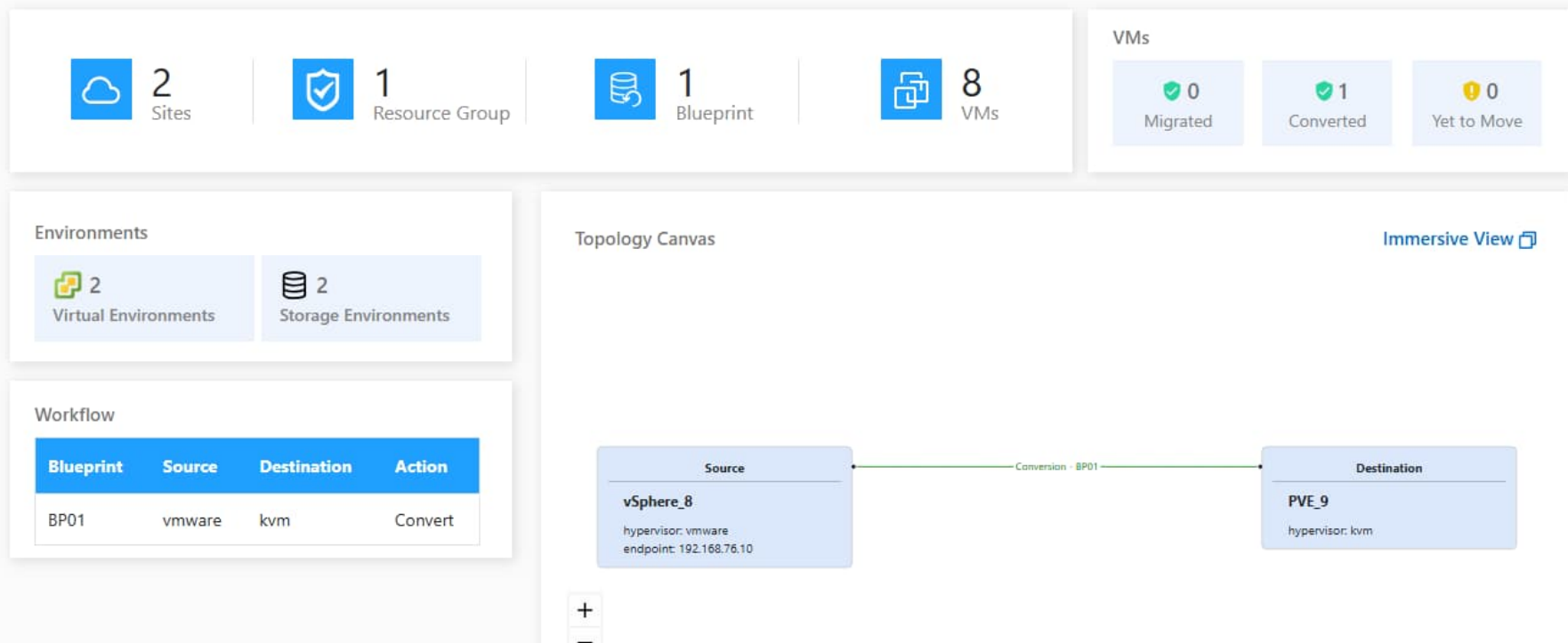
Previous Continue

4. Migration



Back	Migrate Steps	Migration Plan: Hyperv-Migration
✓	Deleting existing snapshots for all VMs in the setup	Success 0.1 Seconds
✓	Triggering VM snapshots for resource groups at source before disk conversion (in parallel)	Success 30.1 Seconds
✓	Triggering volume snapshots before disk conversion (in parallel)	Success 5.2 Seconds
✓	Powering off VMs in protection group - DEMO-RG - in target	Success 9.8 Seconds
✓	Unregistering VMs in target (in parallel)	Success 10.1 Seconds
✓	Converting VMDK disks to VHDX format for all VMs (in parallel)	Success 24.2 Seconds
✓	Registering VMs (in parallel)	Success 16.2 Seconds
✓	Powering on VMs in protection group - DEMO-RG - in target	Success 7.4 Seconds
✓	Registering Networks (in parallel)	Success 84.9 Seconds
✓	Triggering config scripts for Target VMs	Success 133.8 Seconds

簡化遷移 NetApp Shift Toolkit



簡化遷移 NetApp Shift Toolkit

Edit Settings | lamWin2025

Virtual Hardware VM Options Advanced Parameters

ADD NEW DEVICE ▾

> CPU	2 ▾ ⓘ	
> Memory	8 ▾	GB ▾
> Hard disk 1	80 ▾	GB ▾
> SCSI controller 0	LSI Logic SAS	⋮
> Network adapter 1	VM Network ▾ <input type="checkbox"/> Connected	⋮
> CD/DVD drive 1	Datastore ISO File ▾ <input type="checkbox"/> Connect At Power On	⋮
> Video card	Specify custom settings ▾	
> Security Devices	Not Configured	
> Other	Additional Hardware	

✓ Success

0.3 Seconds ⓘ

✓ Success

1.3 Seconds ⓘ

✓ Success

30.2 Seconds ⓘ

✓ Success

5.1 Seconds ⓘ

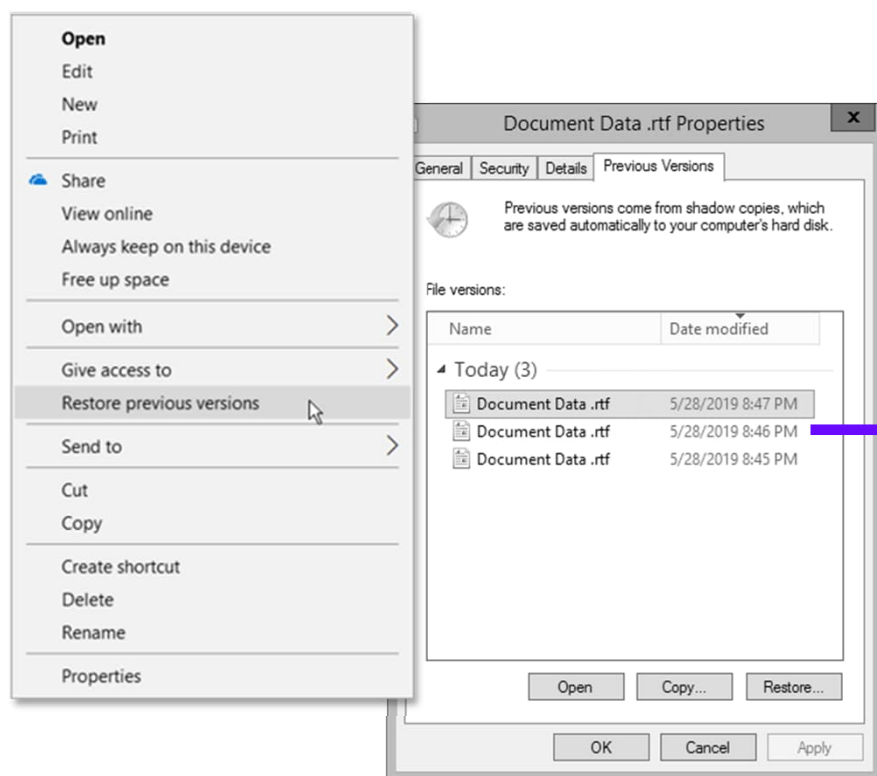
✓ Success

5.6 Seconds ⓘ

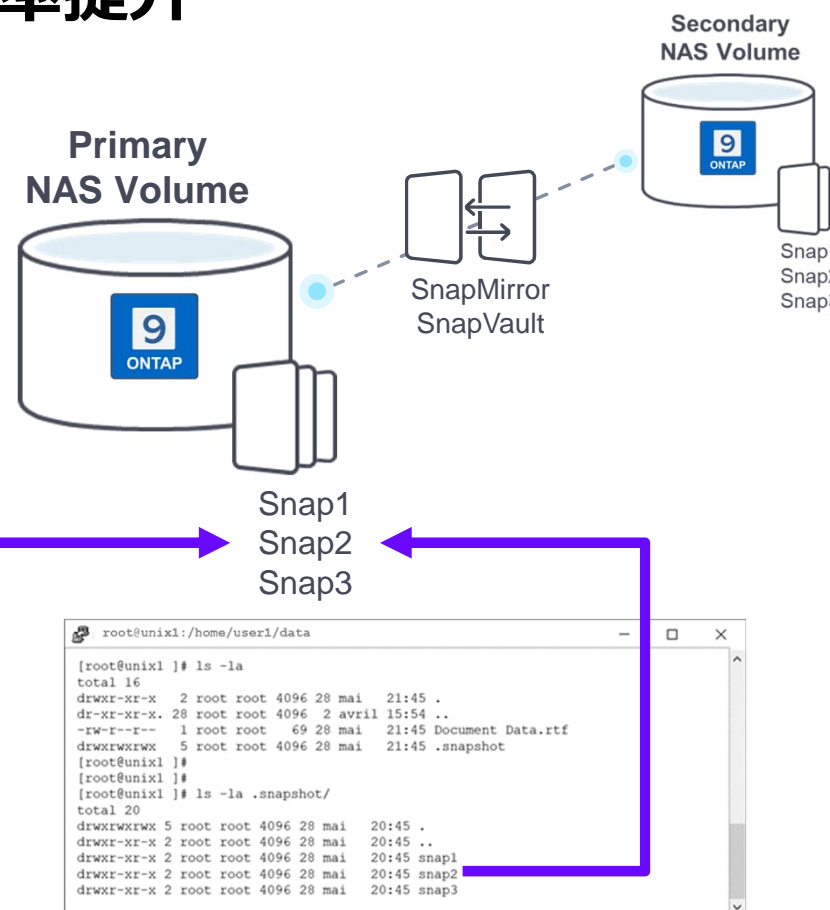
3. 需要注意備份備援

以快照技術為核心，實現營運簡化與效率提升

使用者可自行還原檔案，無需 IT 管理員介入



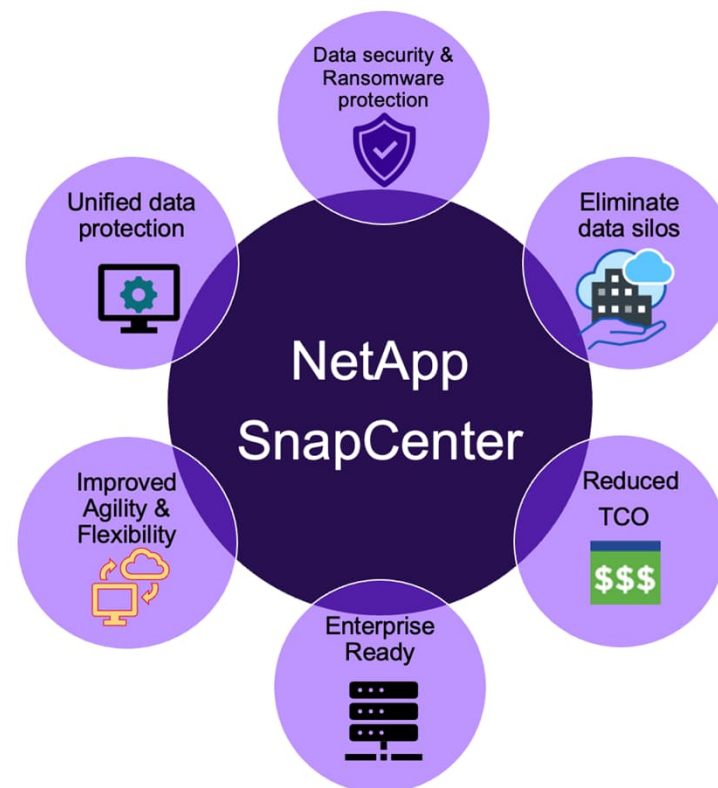
OR



SnapCenter

應用程式與虛擬機的一致性備份與復原

- 統一數據保護: Eliminate Data Silos by protecting On-premises ONTAP, Azure Netapp files, AWS FSxN
- 數據安全防禦: Safeguards data and snapshots, preventing tampering and ensuring their integrity and security using SnapLock and tamper proof snapshots
- 降低總持有成本: Incremental forever app –consistent backups, 100% space efficient clones and rapid restores are offered free for ONTAP, ANF, FSxN customers.
- 企業級架構: Designed to meet the demanding requirements of enterprise environments, offering scalability, high availability(HA), RBAC, Disaster recovery(DR) and seamless integration with existing infrastructure
- 卓越靈活性: SnapCenter offers flexibility to automate workflows in CLI, GUI, and REST API.



Locked down snapshots

不可變 (Immutable) 且不可刪除 (Indelible) 的快照副本

Immutable, indelible NetApp® Snapshot™ copies

在數位金庫內實施數據鎖定，結合嚴密的存取監控與高強度安全加固，構築無法逾越的防線

Same API and orchestration

提供與所有 ONTAP® 系統完全一致的全套技術支援

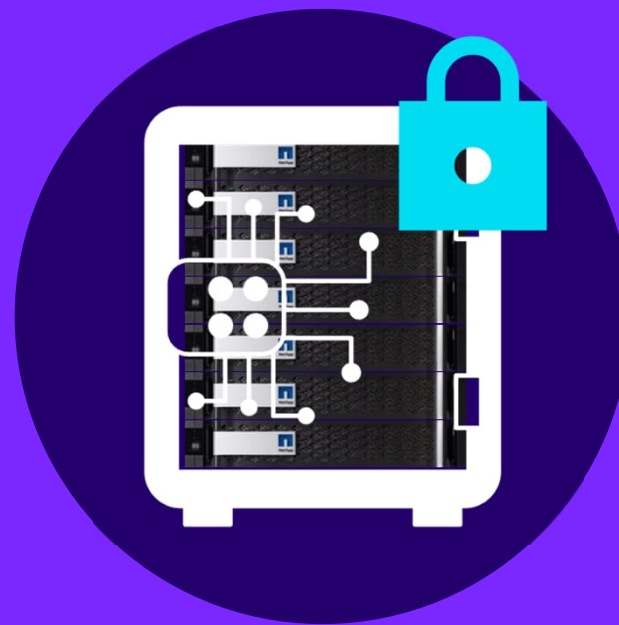
You can leverage the full spectrum of ONTAP® storage:

提供從經濟型的大容量快閃 (Capacity Flash) 與混合快閃 (Hybrid Flash)，到極致效能快閃 (Performance Flash) 的多樣化選擇，以滿足各類復原時間目標 (RTO)

Integrated storage efficiency:

數據在整個生命週期中始終保持「重複數據刪除」與「壓縮」狀態，從而大幅加速復原過程

NETAPP CYBER VAULT



Immutable and indelible snapshots

THANK YOU



Proxmox VE

企業級虛擬化管理平台



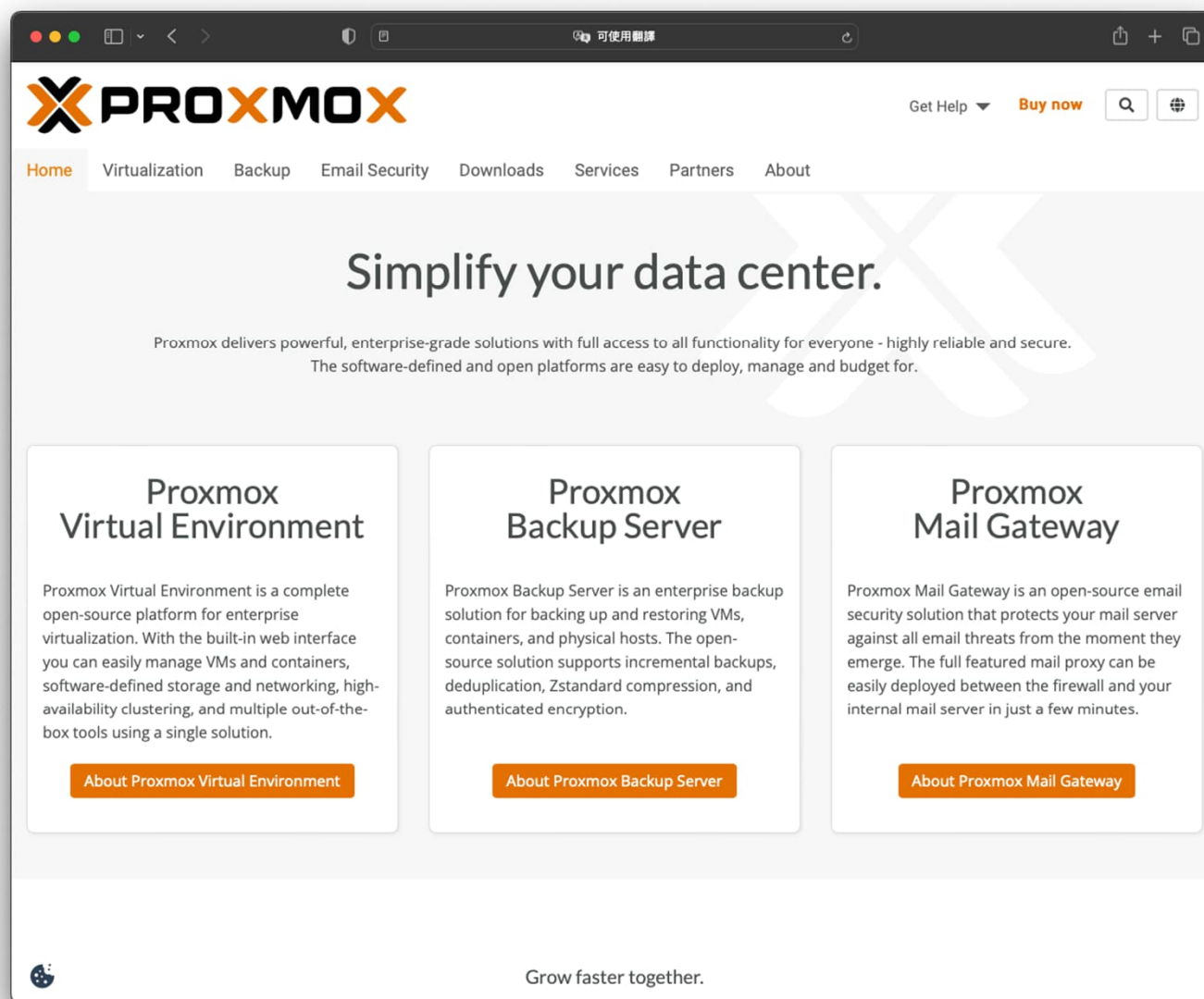
節省工具箱
JASON TOOLS

技術總監
鄭郁霖
JASON CHENG



Proxmox

- 商業公司
成立於 2005 年
- 奧地利
- 開源軟體
- 商業服務





公司

節省工具箱

- 商業公司
- 開源軟體
- 技術服務
- 臺灣在地

中文/發票/時區



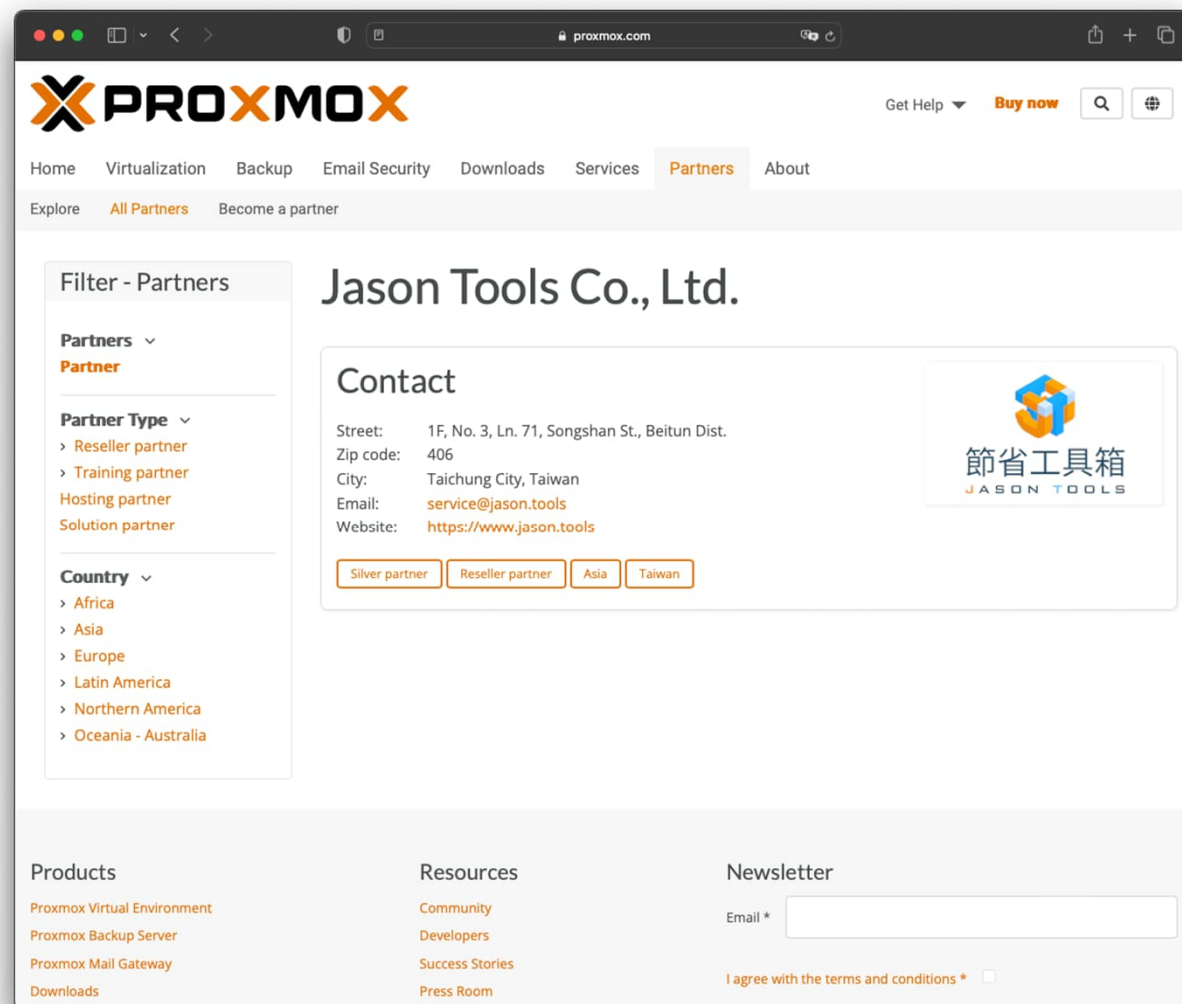


節省工具箱
JASON TOOLS

公司

節省工具箱

- 維護語言中繁
 - 夥伴合作級銀
- 2020 加入，台灣第一家



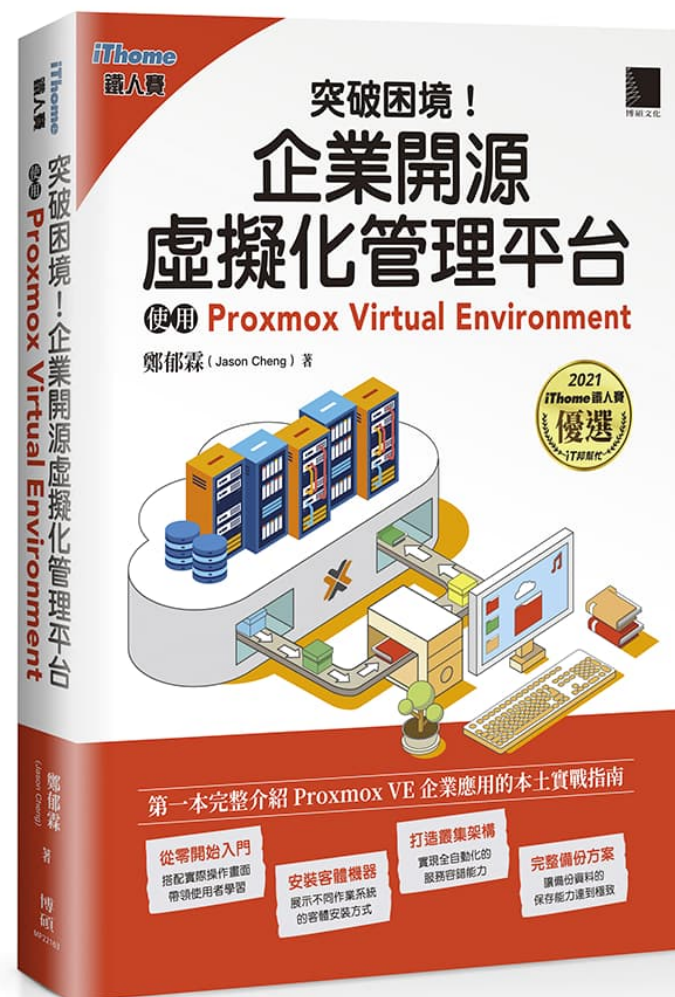


節省工具箱
JASON TOOLS

公司

節省工具箱

- 15年經驗萃取
- 首本繁中書籍
- 移交操作手冊





鄭郁霖

JASON CHENG

節省工具箱有限公司 / 創辦人兼技術總監

中華民國軟體自由協會 / 常務理事

耀達電腦、晟鑫科技、五倍紅寶石、豐康科技 / 技術顧問

資展國際、崑山科大推廣教育 / 講師

Proxmox VE 中文使用者社團 / 共同創辦人

2020, 2022 InfoSec Taiwan 台灣國際資安大會 / 講者

2020 COSCUP 開源人年會 / 講者

2019 OpenInfra Days Taiwan / 講者

2019, 2024, 2025 CyberSec Taiwan 台灣資安大會 / 講者

2018, 2019 國際資訊安全組織台灣高峰會 / 講者

CEH, ISO 27001 LA

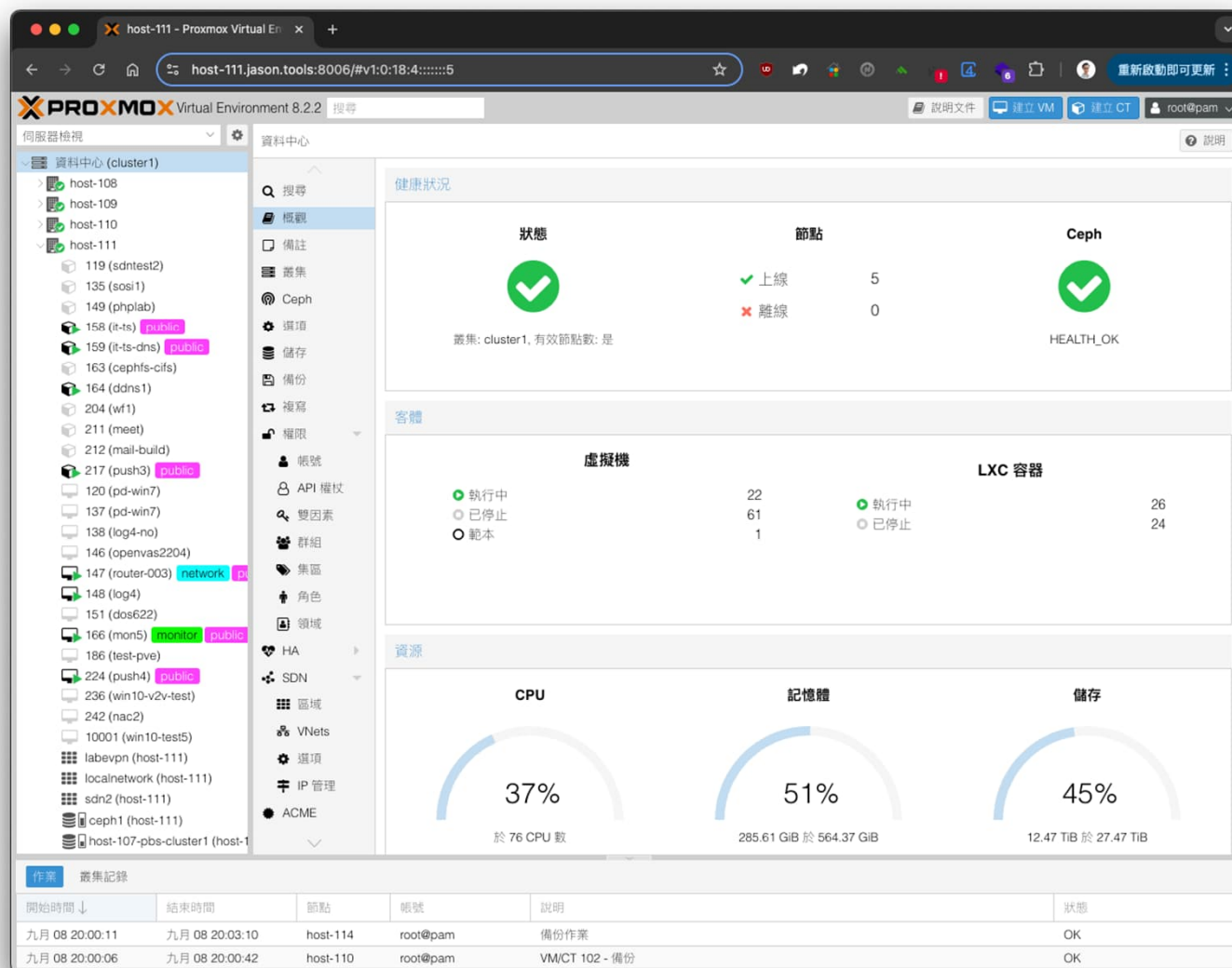
功能概觀



功能

系統特點

- 功能完整
 - 網頁管理
 - 叢集架構
 - 開放源碼
 - 不挑硬體
 - 老牌穩定
- 自 2008 年至今



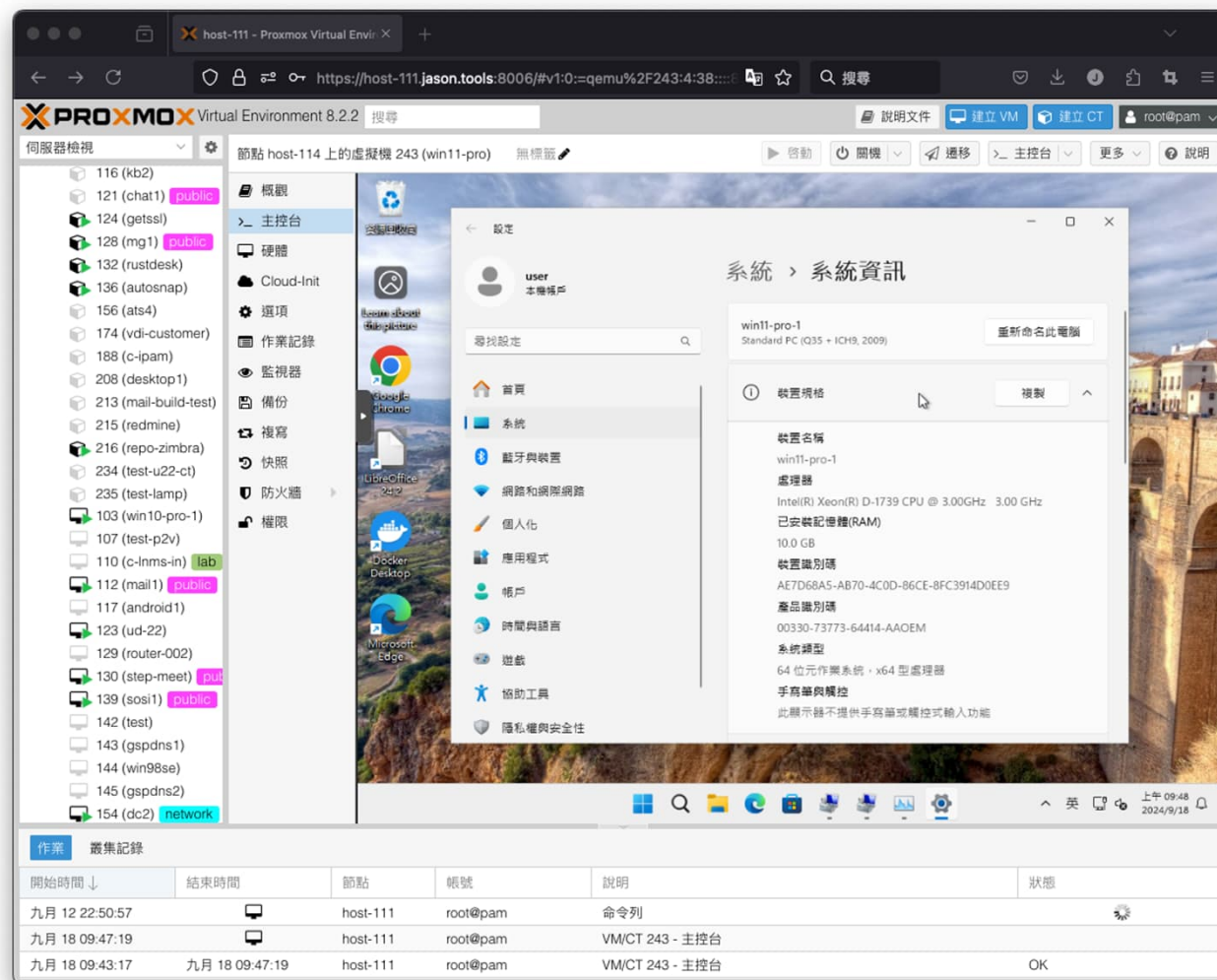


節省工具箱
JASON TOOLS

功能

客體機

- 虛擬機 **KVM**
- 容器 **LXC**
- 主控台
- 線上遷移
- 硬體透通
USB/GPU/PCI



NVIDIA vGPU 18.0 起 Proxmox VE 已是官方認證平台

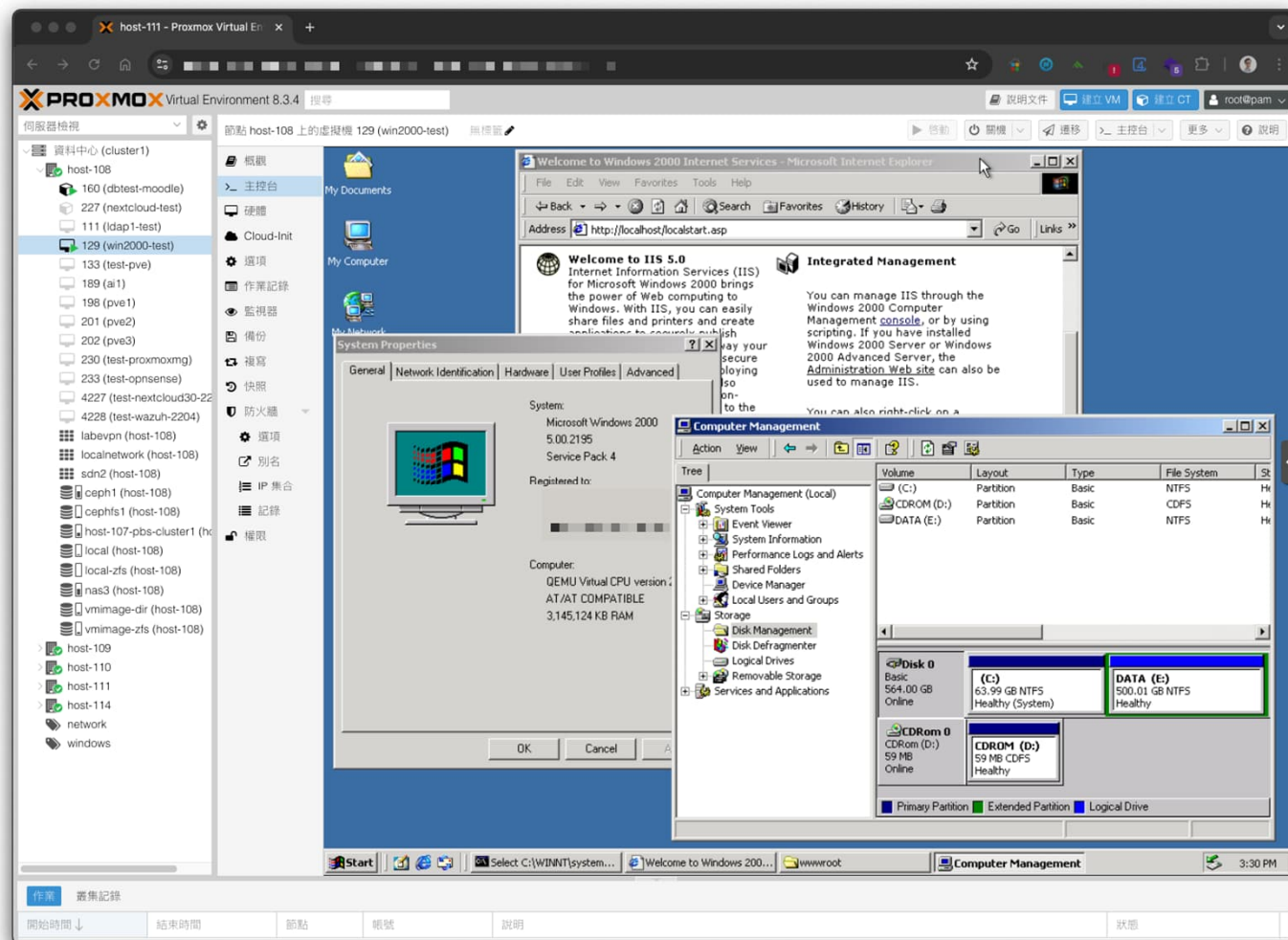


節省工具箱
JASON TOOLS

功能

客體機

- 虛擬機 **KVM**
- 容器 **LXC**
- 主控台
- 線上遷移
- 硬體透通
- USB/GPU/PCI





節省工具箱
JASON TOOLS

功能



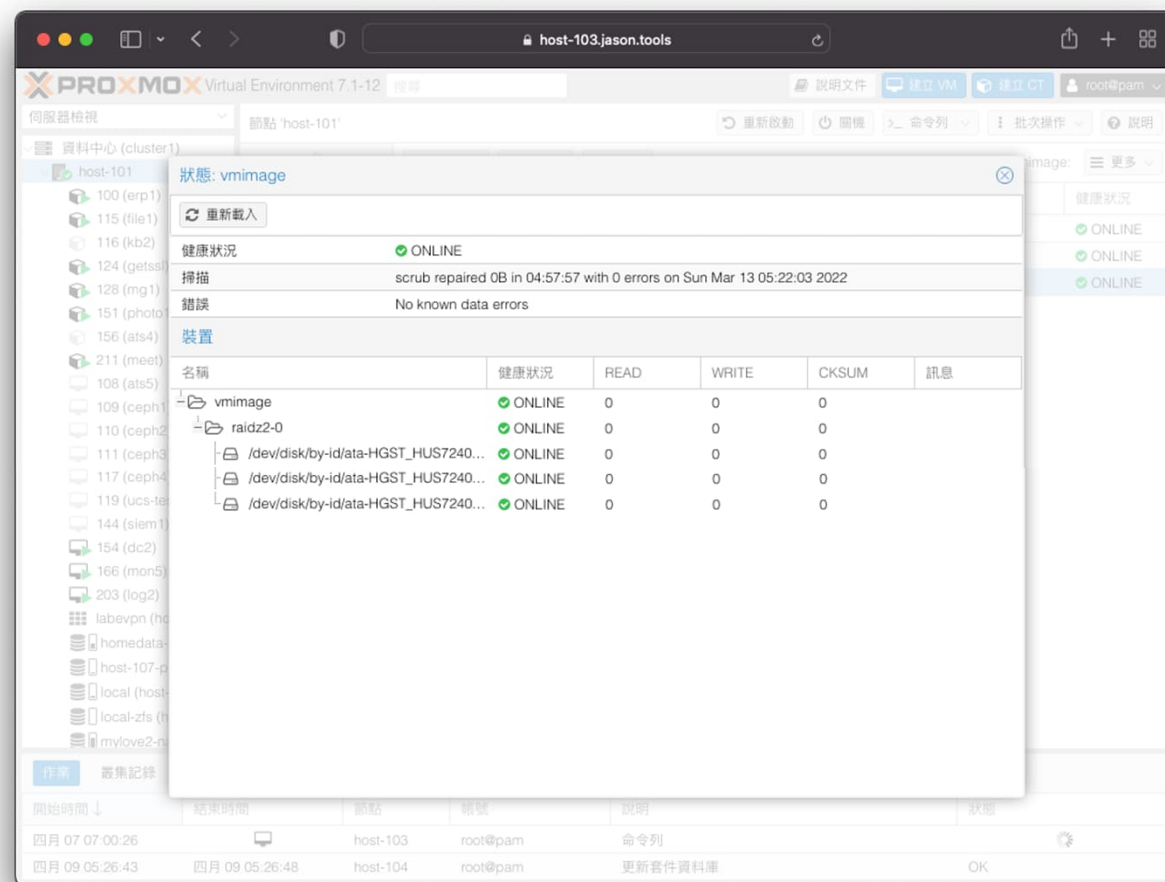
本機儲存

共用儲存

分散式儲存

本機儲存

- 區塊/檔案級
ZFS
- 區塊級
LVM/LVM-Thin
- 檔案級
EXT4/XFS





節省工具箱
JASON TOOLS

功能



本機儲存

共用儲存

分散式儲存

共用儲存

● 區塊級

SAN/iSCSI

● 檔案級

NFS/CIFS

名稱	類型	路徑/目標	共用	啟用	頻寬限制
2Dump 備份檔案	Directory	/opt/test	否	是	
硬碟映像, 容器	LVM		是	是	
O 映像, 容器範本	LVM-Thin	/mnt/pve/cep...	是	否	
port	BTRFS		否	否	
硬碟映像, 容器	NFS		否	否	
2Dump 備份檔案	SMB/CIFS		否	否	
2Dump 備份檔案	GlusterFS		是	否	
2Dump 備份檔案	ISCSI		是	是	
2Dump 備份檔案, 磁...	CephFS	/var/lib/vz	否	是	
硬碟映像, 容器	RBD		否	是	
2Dump 備份檔案	ZFS over iSCSI	/mnt/pve/nas1	是	否	
2Dump 備份檔案	ZFS	/mnt/pve/nas2	是	否	
2Dump 備份檔案, IS...	Proxmox Backup Server	/mnt/pve/nas3	是	是	
VZDump 備份檔案	ESXi	/mnt/usb2/PVE	否	否	
VZDump 備份檔案, 磁...	usb2-pve	/mnt/usb2/PVE	否	是	
硬碟映像, 容器	vmimage-dir	/vmimage	否	是	
	vmimage-zfs		否	是	



節省工具箱
JASON TOOLS

功能



本機儲存

共用儲存

分散式儲存

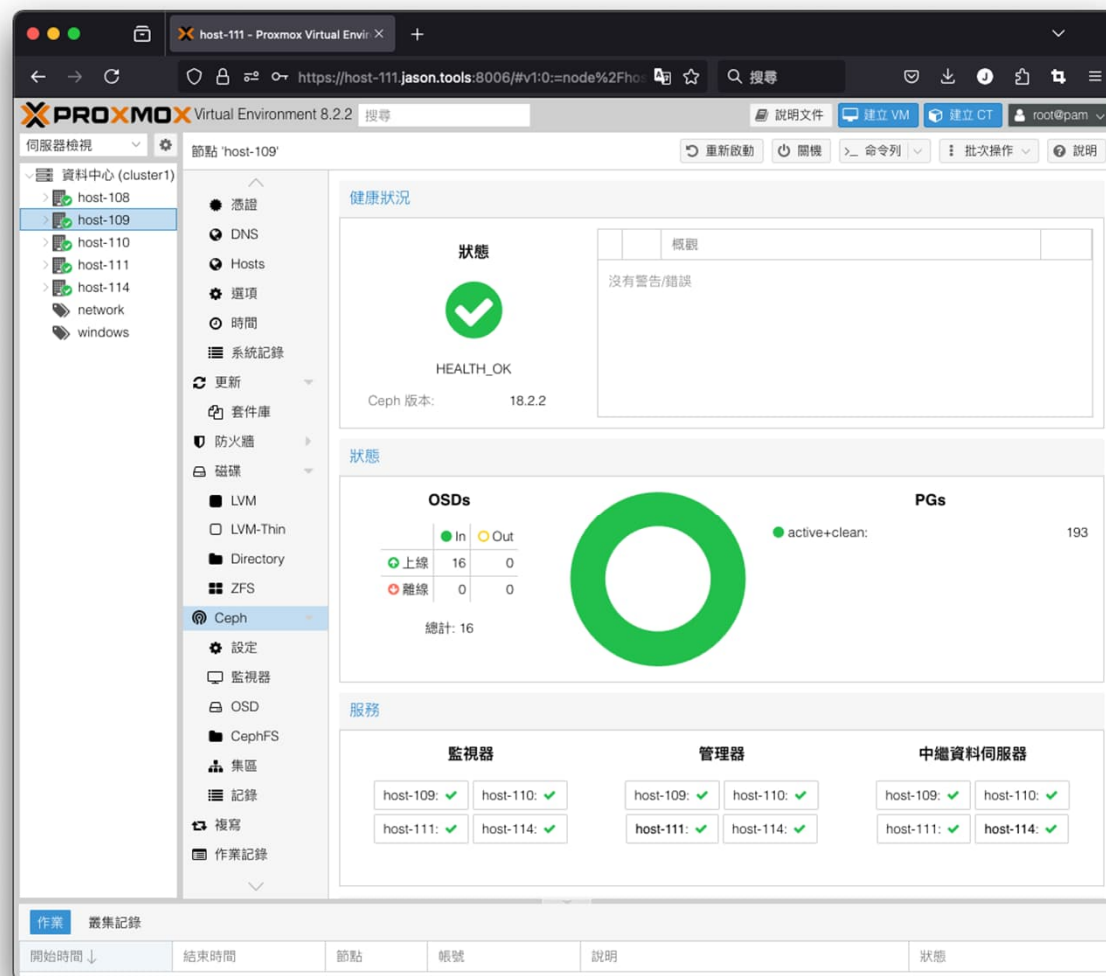
分散式儲存

● 區塊級

Ceph (RBD)

● 檔案級

CephFS



備份系統

● 掛接儲存區

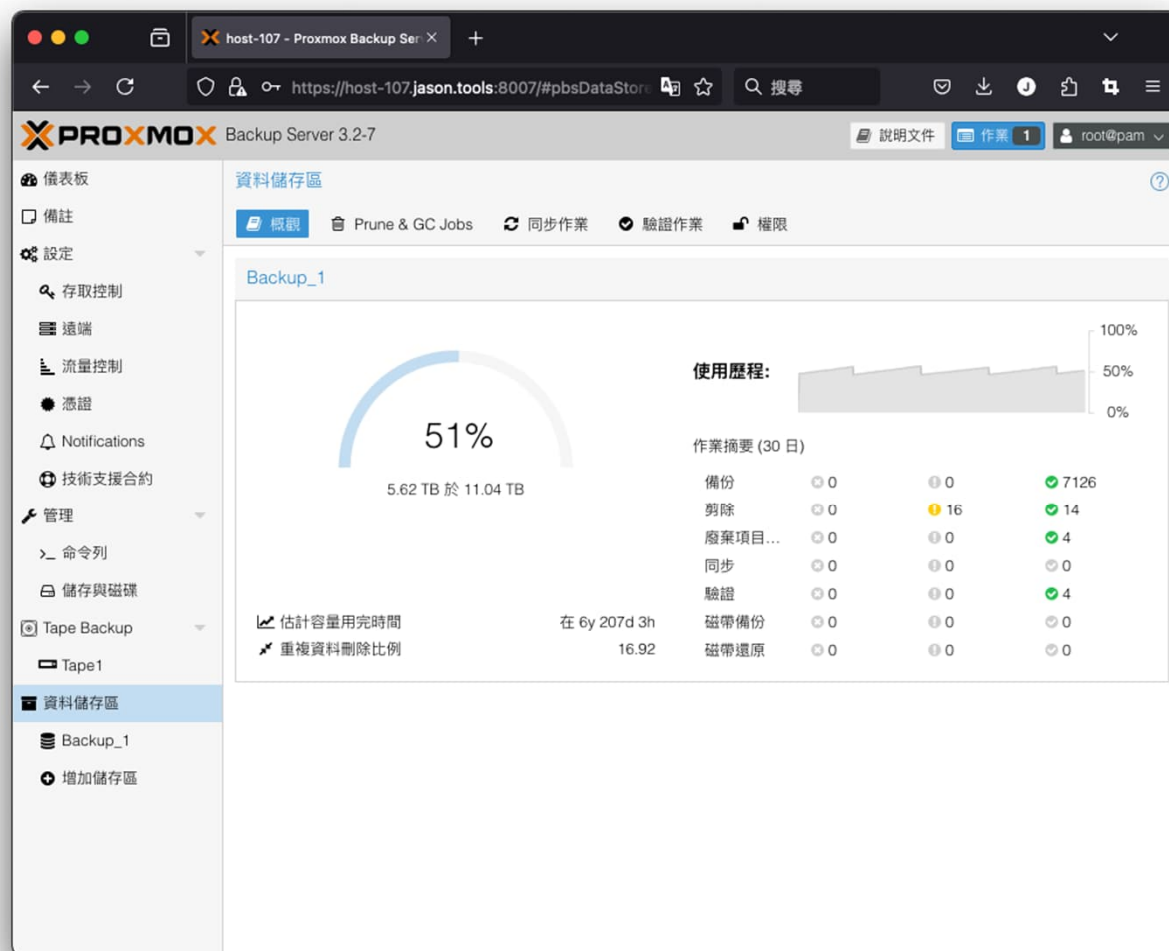
外部 NFS/CIFS
排程、完整備份、保留策略

● 原廠備份產品

Proxmox BS
排程、增量、壓縮、重複資料刪除、加密、精細還原、即時還原、保留策略...

● 其它商業產品

Veeam/Nakivo/Commvault/Acronis/
Vembu/Storware ...



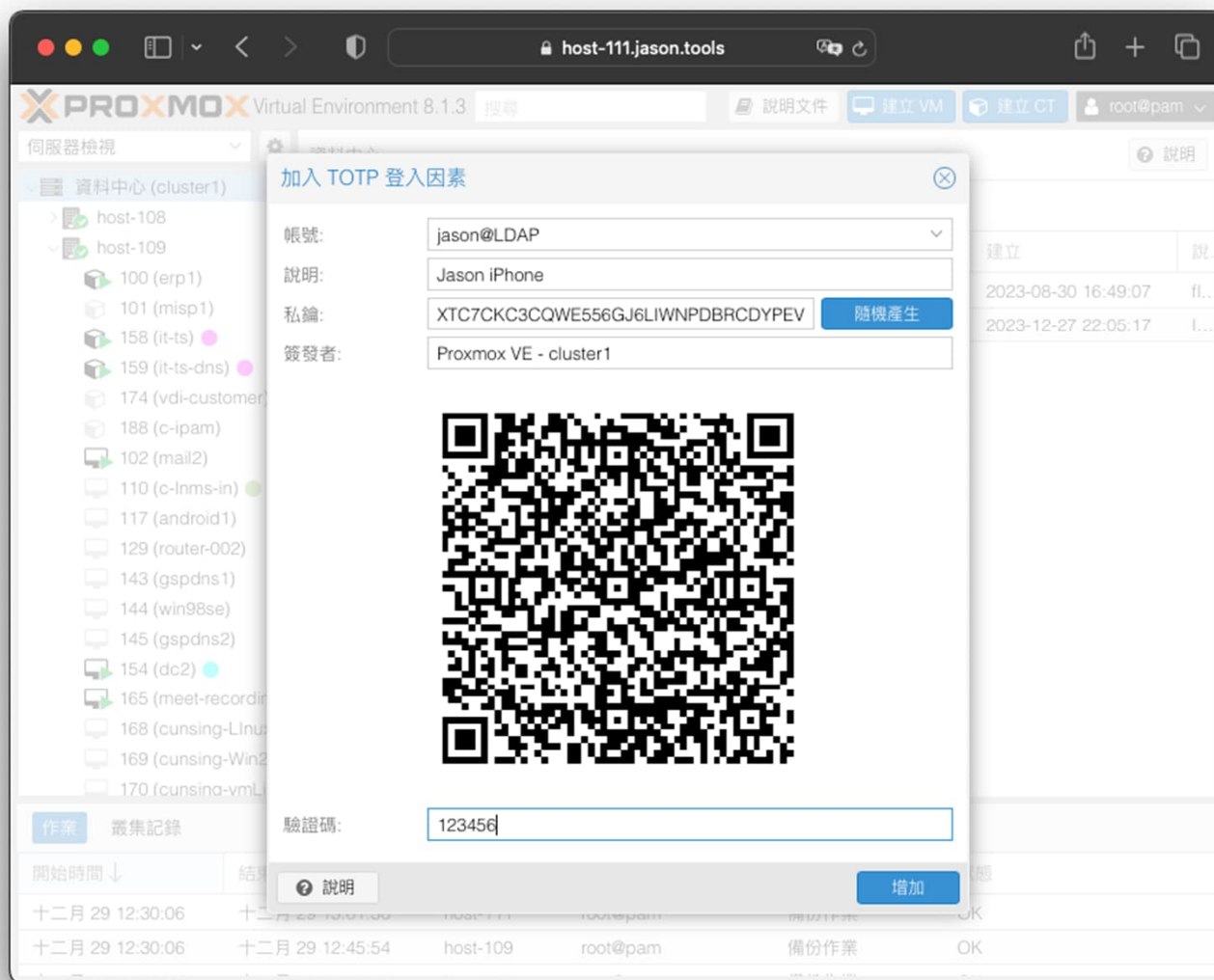


節省工具箱
JASON TOOLS

功能

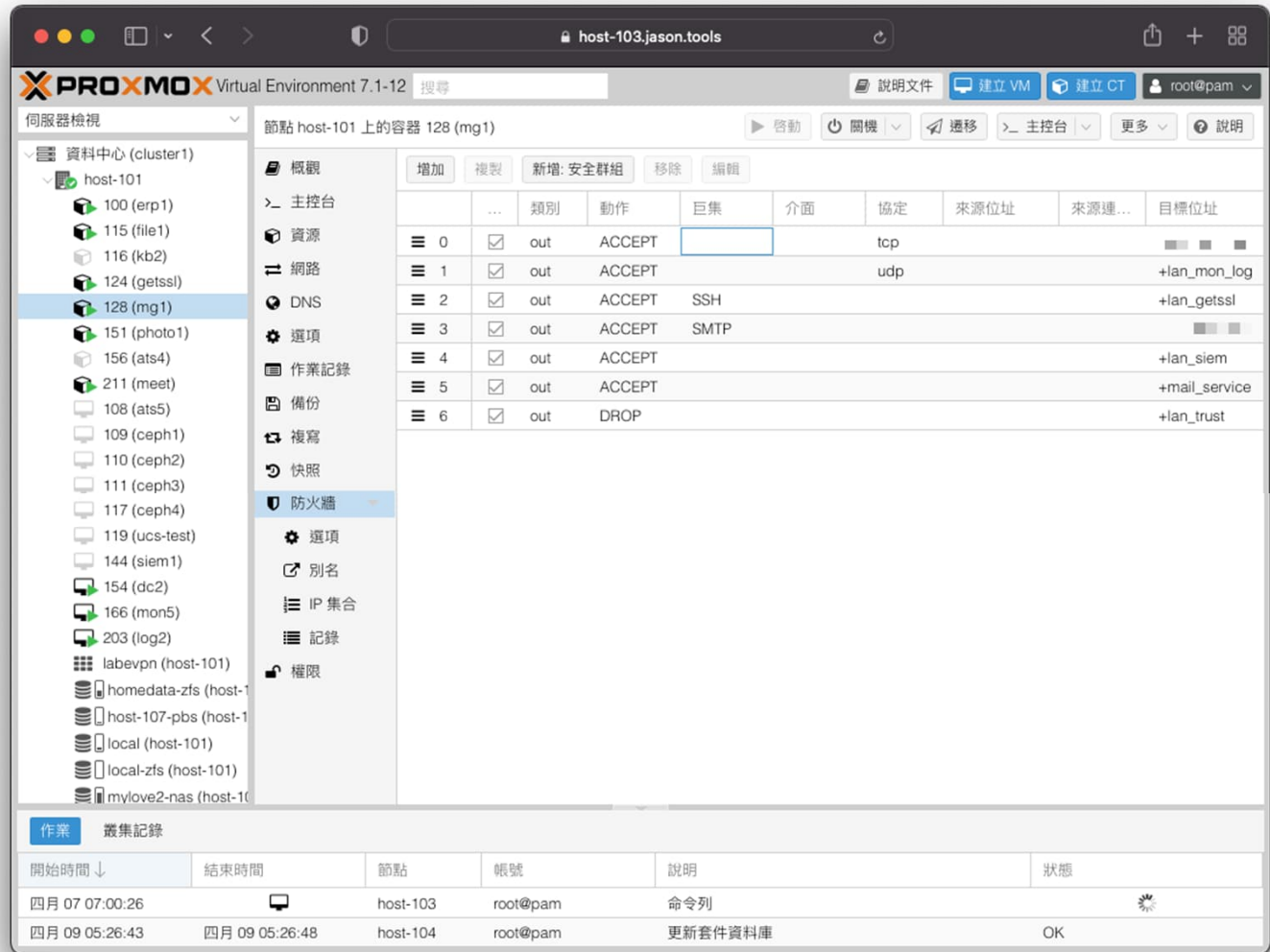
帳號安全

- 帳號認證
PAM / PVE
AD / LDAP
OpenID
- 雙因素認證
TOTP
Webauthn
Yubico OTP
Recovery Key



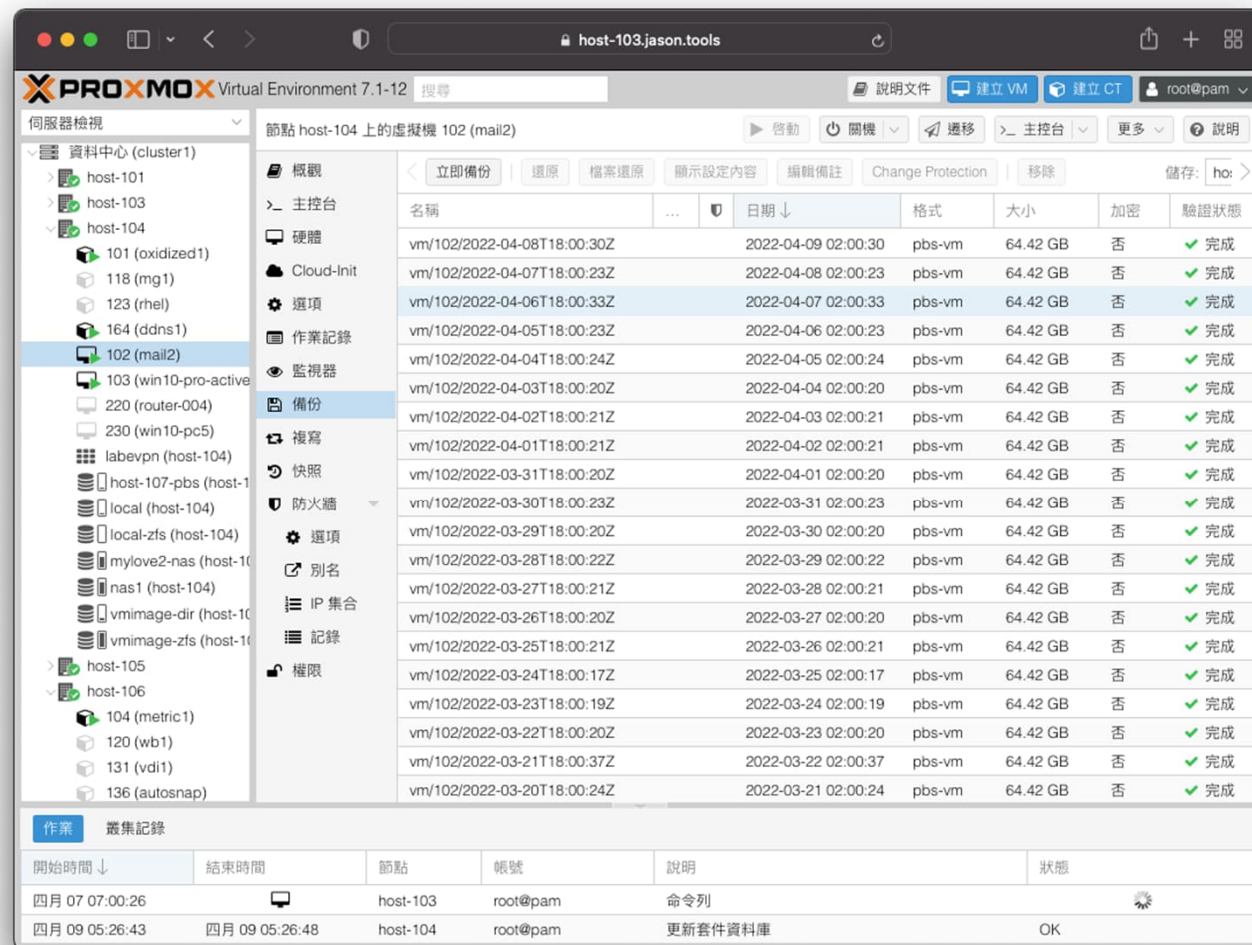
網路管理

- 網路組態
Bridge/Bond
- 虛擬區域網路
VLAN/VXLAN
- 防火牆
Node/Guest



持續營運

- 快照 / 倒回
- 備份 / 還原
- 複寫 / 副本
- 高可用性





節省工具箱
JASON TOOLS

功能

節點安全

- 端點防護
- EDR / XDR
- CrowdStrike
- SentinelOne
- Trend Micro
- TeamT5
- Wazuh

皆可正常運作

wazuh.com

Blog Community Contact us

wazuh.

Platform Cloud CTI Documentation Services Partners Company

Install Wazuh Log In

The Open Source Security Platform

Unified XDR and SIEM protection for endpoints and cloud workloads.

Install Wazuh Free Cloud Trial

Threat Hunting

Download 176957 Alerts 9 Authentication Fails 33882 Alerts from sources 45

Alerts over overview

Threat Hunting

Security alerts

Endpoint Security

- Configuration Assessment
- Malware Detection

Threat Intelligence

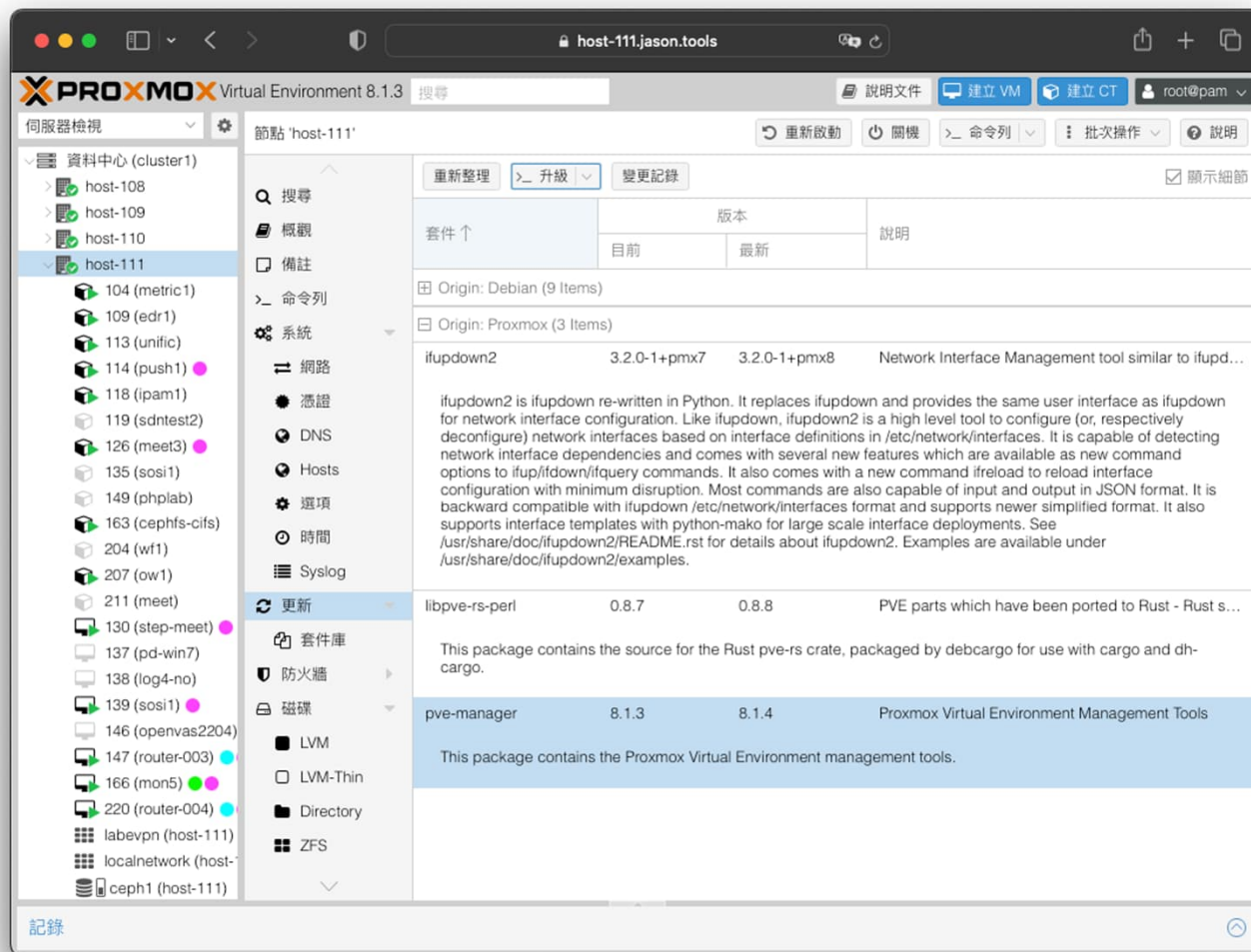
- Threat Hunting
- Log Data Analysis



功能

安全更新

- 滾動更新
 - 修補快速
 - 操作容易
 - 一鍵升級
 - 無需停機
- 註：大版本除外



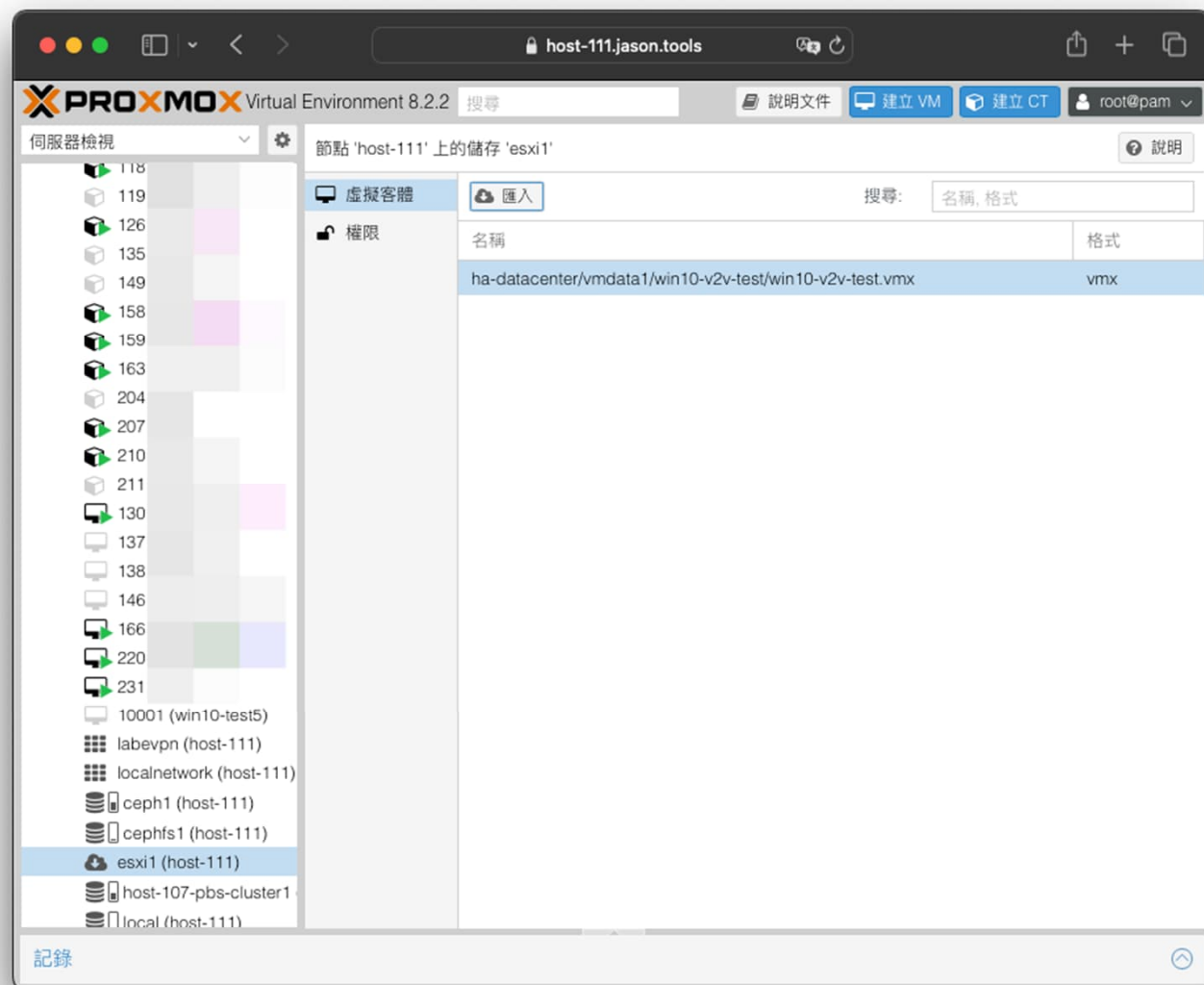


節省工具箱
JASON TOOLS

功能

系統移轉

- 圖形介面
- 簡單點選
- ESXi 匯入



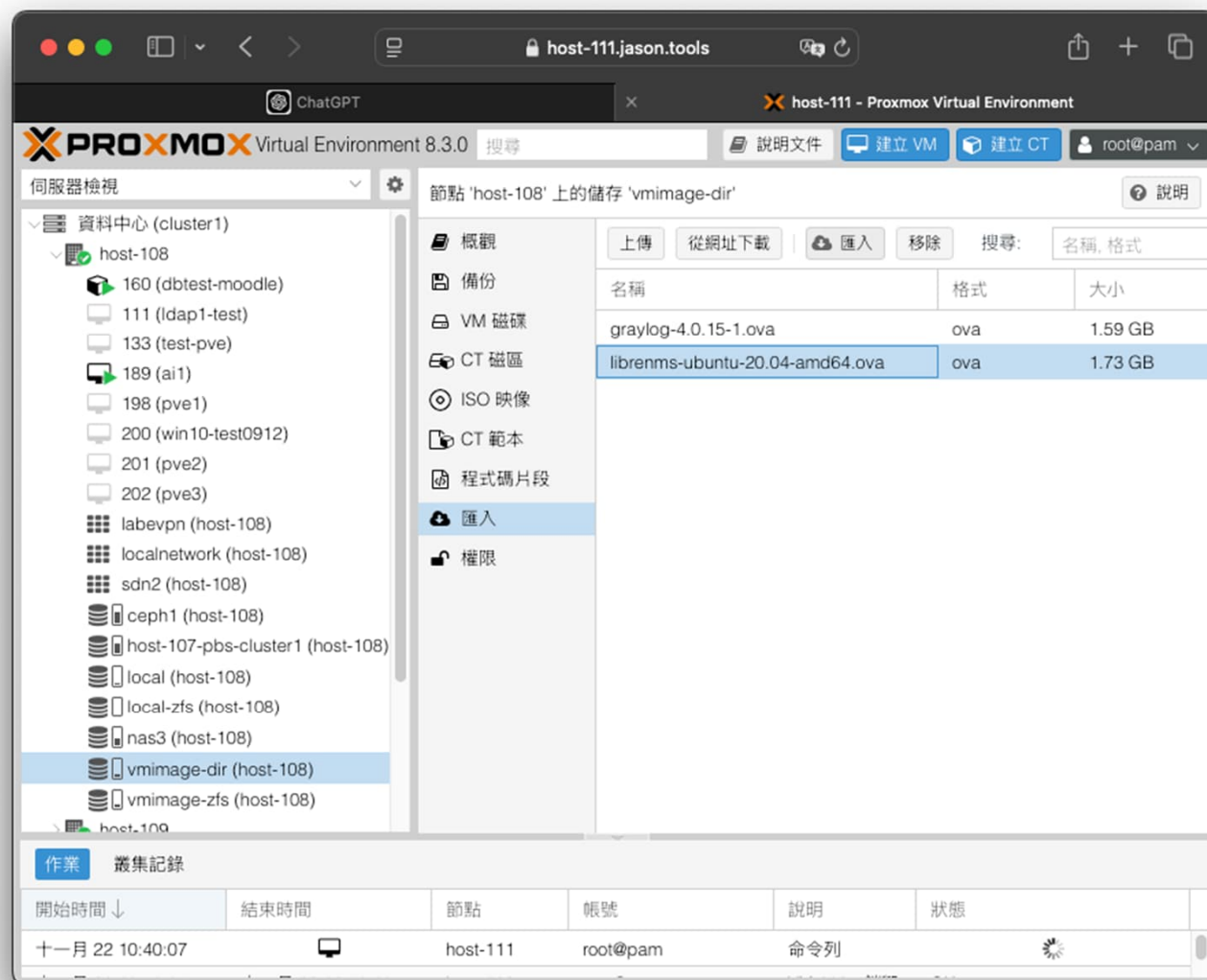


節省工具箱
JASON TOOLS

功能

系統移轉

- 圖形介面
- 簡單點選
- OVA 匯入





節省工具箱
JASON TOOLS

功能



系統移轉

僅需圖型介面點選，操作簡單無痛移轉

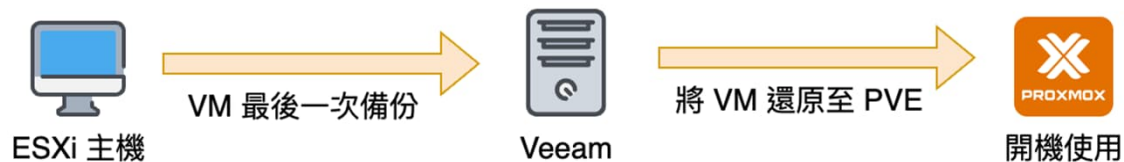
直接匯入



上傳匯入



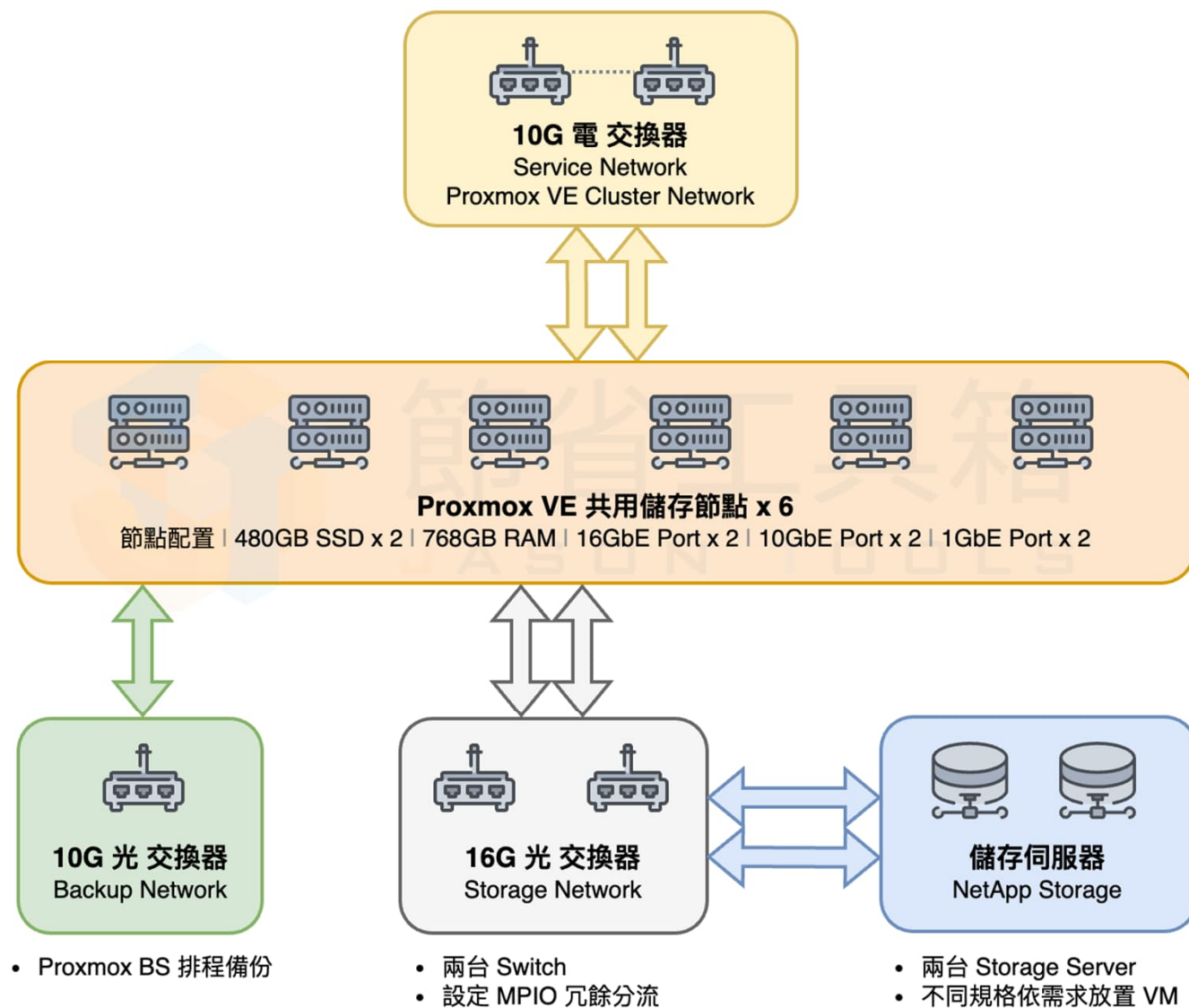
中轉匯入



架構規劃

實際案例

- 共用式架構
醫療院所
線上服務



產品比較



商業產品比較



比較指標	Proxmox VE	Nutanix	VMware vSphere	Microsoft Hyper-V	備註
虛擬機	✓	✓	✓	✓	
容器	✓	✓	✓		PVE 採用 LXC VMware 需另購 Tanzu
快照	✓	✓	✓	✓	
備份	✓	✓		✓	PVE 內建整合 PBS 備份伺服器
叢集	✓	✓	✓	✓	
高可用	✓	✓	✓	✓	
線上遷移	✓	✓	✓	✓	
異機複寫	✓	✓	✓	✓	
硬體相容彈性	✓	NG	NG	✓	ESXi 需 HCL，Nutanix 特定硬體
分散式檔案系統	✓	✓	✓	✓	Hyper-V 需加購 SCVMM
開放原始碼	✓				
價格費用	💰	💰💰💰💰💰	💰💰💰💰💰	💰💰💰	

● 本表內容依據網路資訊整理，如有錯誤敬請不吝指正。

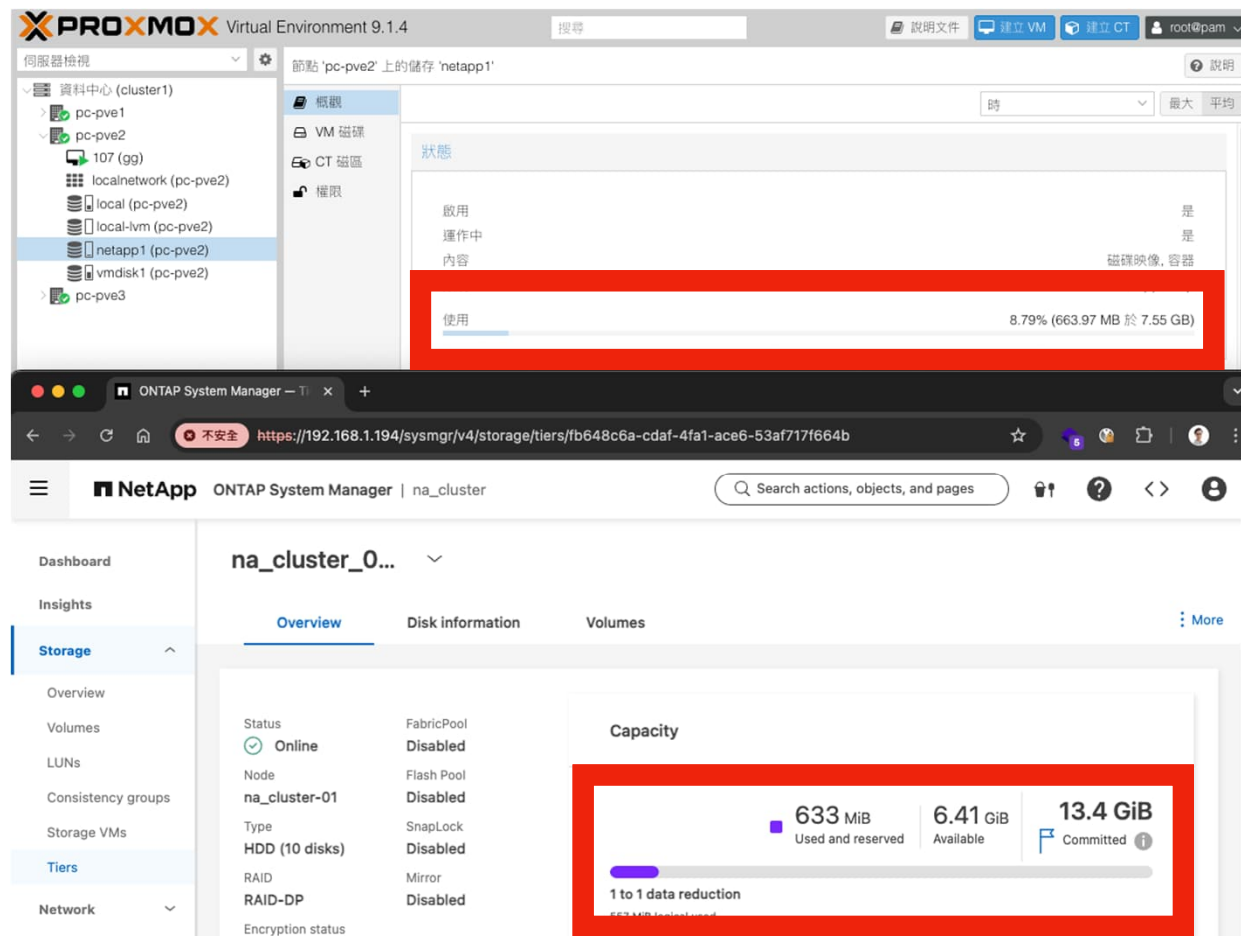
比較指標	Proxmox VE	OpenStack	OKD	XCP-ng	備註
虛擬機	✓	✓	✓	✓	XCP-ng 採用 XEN，其餘皆為 KVM
容器	✓	✓	✓		PVE & OpenStack 採用 LXC OKD 採用 Podman
快照	✓	✓	✓	✓	
備份	✓	✓	✓	✓	
叢集	✓	✓	✓	✓	
高可用	✓	✓	✓	✓	
線上遷移	✓	✓	✓	✓	
異機複寫	✓	✓	✓	✓	OpenStack & OKD 需要搭配外掛
雲原生平台		✓	✓		OpenStack & OKD 適用超大規模
分散式檔案系統	✓	✓	✓	✓	PVE 可統一管理，其餘僅純掛接
維運容易程度	😎	😱	😱	😱	
商業支援版本	💰	💰💰💰💰💰	💰💰💰💰💰💰	💰💰💰	OKD 商業支援需改用 OCP

● 本表內容依據網路資訊整理，如有錯誤敬請不吝指正。

擴充整合

NetApp 整合

- 自主開發
節省工具箱技術開發
- 正確容量
- 原生機制
- FC SAN
- iSCSI





節省工具箱
JASON TOOLS

機

NetApp 整合

- 當地快照
- 原生機制
- 介面同步
- 高效完成

The screenshot shows the Proxmox VE 9.1.4 interface. On the left, the 'Hosts' sidebar shows a tree structure with '107 (gg)' selected. The main panel displays a table of snapshots for this VM. A red box highlights the following data:

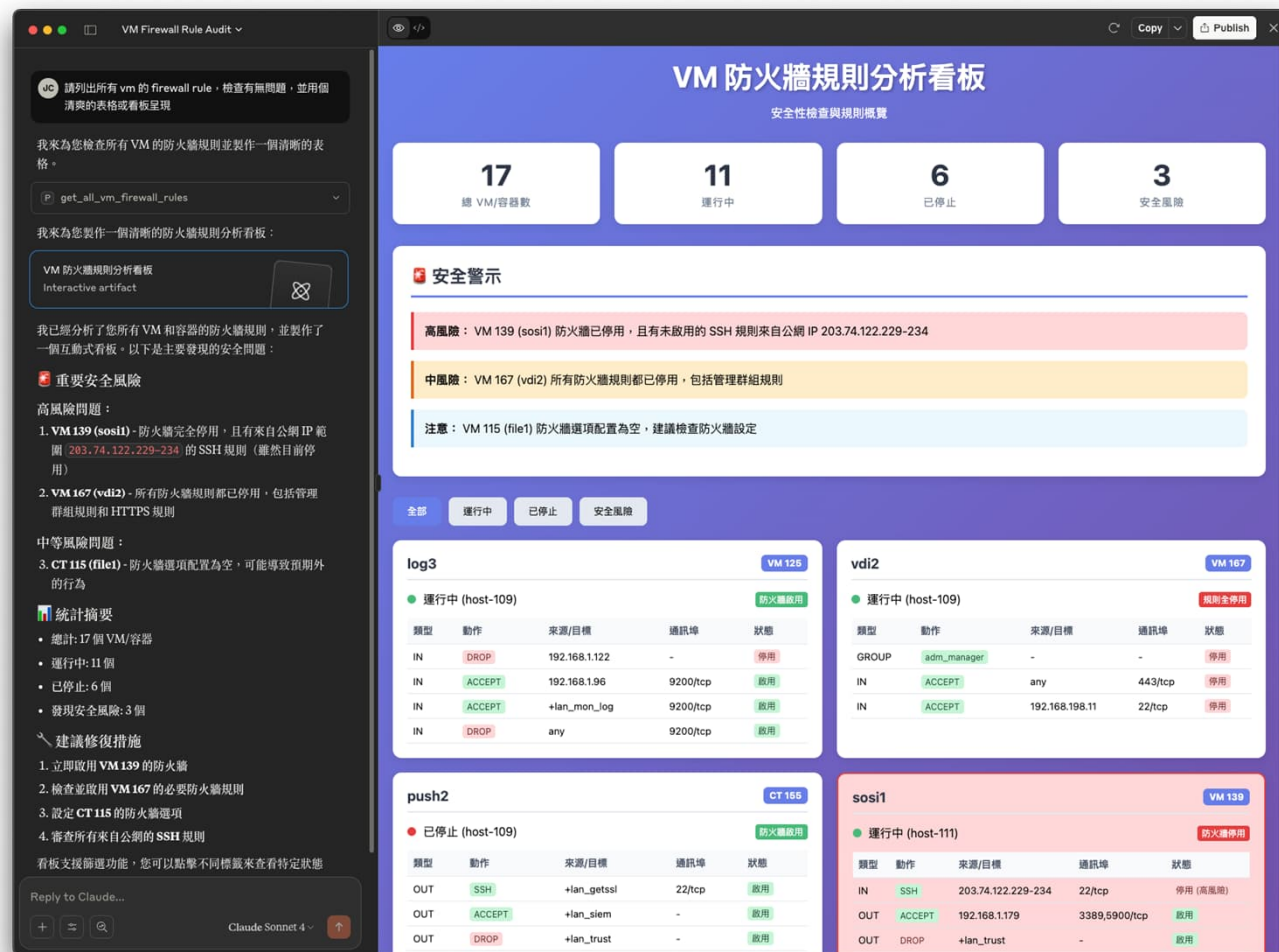
名稱	記...	日期/狀態	說明
kkk	是	2026-01-03 23:05:00	
os_install_ok	否	2026-01-13 07:47:27	

The screenshot shows the NetApp ONTAP System Manager interface. The left sidebar shows the 'Storage' section with 'Volumes' selected. The main panel displays a table of snapshots for the volume 'pve_n...'. A red box highlights the following data:

Name	Snapshot creation time	Snapshot restore size
pve_snap_os_install_ok	Jan/13/2026 7:47 AM	428 KiB
pve_snap_kkk	Jan/3/2026 11:05 PM	316 KiB

AI 整合

- MCP 開發
 - 已驗證 Claude Desktop
 - 已驗證 Open-WebUI + mcpo
- 客體操作
 - 建立/遷移/開機/關機
- 設定檢查
- 資料統計
- 效能分析



範例：所有 VM 客體機防火牆規則檢查設定與分析



節省工具箱
JASON TOOLS

機
台



AI 整合

- MCP開發
 - 已驗證 Claude Desktop
 - 已驗證 Open-WebUI + mcpo
- 客體操作
 - 建立/遷移/開機/關機
- 設定檢查
- 資料統計
- 效能分析

The image shows a dual-screen setup. On the left is a Claude AI chat window titled 'Proxmox VE Server Management Script Enhancement'. The chat history shows a user asking for a list of VMs/CTs not managed by Wazuh or LibreNMS, and the AI responding with a list of commands: 'list_vms', 'list_containers', 'get_wazuh_running_agents', and 'list_devices'. The AI also offers to analyze the data and create a table. On the right is a web browser displaying the 'Proxmox VE 監控狀態分析' (Proxmox VE Monitoring Status Analysis) dashboard. The dashboard has three summary cards: '運行中總數 53' (Total Running: 53), '未被 Wazuh 納管 27' (Not managed by Wazuh: 27), and '未被 LibreNMS 納管 29' (Not managed by LibreNMS: 29). Below these is a table titled '未被 Wazuh 納管的運行中設備 (27個)' (Running devices not managed by Wazuh (27 items)).

類型	VMID	名稱	狀態	建議行動
VM	203	graylog5-customer	Running	需安裝 WAZUH AGENT
VM	225	push-customer	Running	需安裝 WAZUH AGENT
VM	167	vd12	Running	需安裝 WAZUH AGENT
VM	228	pdm1	Running	需安裝 WAZUH AGENT
VM	125	log3	Running	需安裝 WAZUH AGENT
VM	165	meet-recording2	Running	需安裝 WAZUH AGENT
VM	147	router-003	Running	需安裝 WAZUH AGENT
VM	169	win10-test-0613	Running	需安裝 WAZUH AGENT
VM	148	log4	Running	需安裝 WAZUH AGENT
CT	161	dnsp1	Running	需安裝 WAZUH AGENT
CT	113	unific	Running	需安裝 WAZUH AGENT

範例：所有 VM 客體機被 LibreNMS 與 Wazuh 監控納管分析



謝
冊



謝謝您。

節省工具箱有限公司

企業應用開源軟體方案導入專家