Mac 無法開機事件
復盤與預防報告

從「安全模式也進不去」到 macOS 復原模式終端機救援

給非 IT 背景讀者的大學生版說明

委託人：艾克斯
事件日期：2026 年 8 月 2 日
版本：1.0

「這台 Mac 不是突然壽終正寢，比較像是倉庫太滿、桌面也塞爆，最後連大門的電子鎖都要從維修通道重新解鎖。」

0 一頁看懂：發生什麼事、怎麼救回來

> **一句話結論**
>
> 這次最可能是高負載 AI／開發工作讓 RAM 與磁碟暫存同時承受壓力，系統失去回應；強制關機後，正常模式與安全模式都未能完成啟動。進入 macOS 復原模式後，透過終端機找到 FileVault 加密的 Data Volume，解鎖並掛載，確認使用者資料完整存在，再重新開機後成功進入桌面。

重要誠實聲明：本次沒有保留下當機當下的 crash log、kernel panic log 或當時的精確 RAM／Swap／磁碟數字，因此無法做出「百分之百唯一根因」的司法鑑識結論。以下是依照你當時看到記憶體與容量滿載、復原模式畫面、APFS 狀態及事後容量盤點，所做的高可信度事件重建。

判斷項目	結論	可信度
最可能的起因	RAM 壓力與磁碟壓力同時升高；macOS 需要用啟動碟作 Swap，暫存空間不足時可能卡死。	高
復原時的直接障礙	Data Volume（disk3s5）在復原環境中顯示 Not Mounted、FileVault Locked，必須先解鎖才能看到 /Users。	已確認
真正救援動作	使用 diskutil 找到磁碟結構，解鎖並掛載 Data Volume，確認 /Volumes/Data/Users/xmy 後重新啟動。	已確認
硬體是否壞掉	沒有看到 SSD 故障證據；SMART 顯示 Verified，資料可讀，之後也成功開機。	未見異常證據
Homebrew 錯誤	.zprofile 指向不存在的 /opt/homebrew/bin/brew，會讓 Terminal 報錯，但不是 Mac 無法開機的主要原因。	已確認、次要
Ollama 是否元凶	~/.ollama 只有約 8 KB，並非空間大戶。	已排除

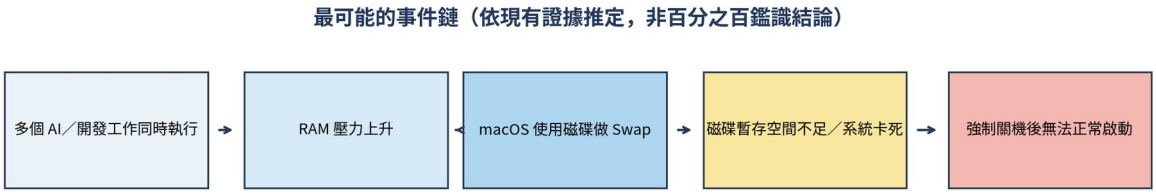

圖 1｜依現有證據推定的最可能事件鏈。

事後盤點的關鍵數字

成功進入桌面後，df 顯示內部 Data Volume 約使用 378 GiB、可用 47 GiB，約 89% 使用。47 GiB 足以讓系統開機，但對大量 AI 工作而言緩衝不足；尤其當 RAM 不夠、Swap 增加、模型解壓縮、套件安裝與多代理人同時工作時，短時間內仍可能逼近滿載。

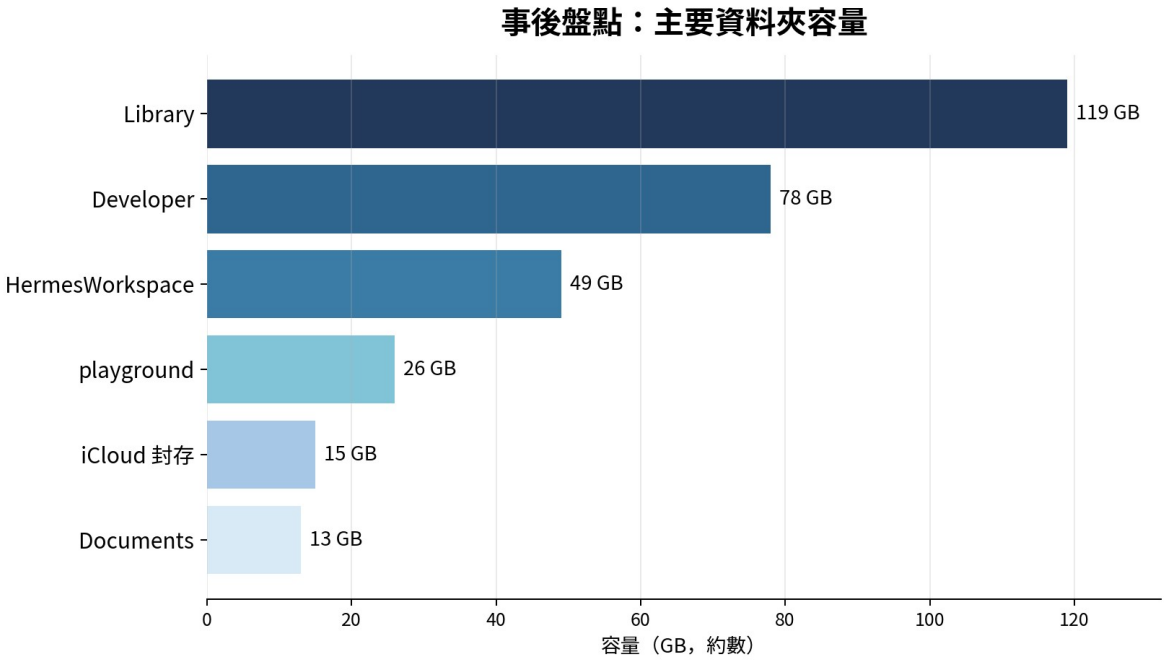

圖 2｜主要資料夾容量。工作區分散在 Library、Developer、HermesWorkspace 與 playground。

本報告閱讀地圖

- 第 1 章：事件重建與為什麼安全模式也救不了。
- 第 2 章：從復原模式終端機到成功開機的完整步驟。
- 第 3 章：真正原因、非原因與尚未完全證實的部分。
- 第 4 章：所有專有名詞的白話翻譯。
- 第 5 章：以後遇到同類事件的標準救援 SOP。
- 第 6 章：之後如何預防，包括空間、記憶體、備份與工作區治理。

1 事件重建：為什麼一般方法與安全模式都沒有成功

1.1 當時的症狀

- 正在執行 AI／開發工作時，記憶體與儲存容量曾出現接近或達到滿載的狀態。
- 電腦失去回應，之後無法正常啟動。
- 一般重新啟動與常見救援方法已嘗試。
- 安全模式也未能成功進入。
- 最後進入的不是一般「系統設定」，而是 macOS Recovery（macOS 復原模式）裡的「工具程式 → 終端機」。

1.2 用「桌面與倉庫」理解 RAM、Swap 與磁碟

RAM 可以想成你的工作桌。AI 模型、瀏覽器、Claude、Cursor、Node、Python 與多代理人都會把資料放到桌上。桌面不夠時，macOS 會把暫時不用的資料搬到硬碟上的 Swap，像把文件先塞進旁邊倉庫。Apple 的「活動監視器」也把 Swap Used 定義為啟動磁碟用來和 RAM 交換資料的空間。[7]

如果工作桌已經爆滿，而倉庫也快沒有空位，系統會頻繁搬動資料，速度大幅下降；當新的 Swap、暫存檔、解壓縮檔或建置檔無處可放時，整台電腦可能看起來像「死機」。

> **為什麼重新開機後又看到 47 GiB 可用？**
>
> 這不矛盾。當機前的 Swap、暫存檔或可清除空間可能在峰值時占用更多；重新開機後，部分 Swap 與暫存會被釋放。Recovery 使用 GB，而 df 常以 GiB 顯示，APFS 又讓多個 Volume 共用同一 Container 空間，所以數字不會完全一樣。

1.3 為什麼安全模式仍然可能失敗

安全模式的功能，是減少載入第三方軟體、登入項目與部分非必要元件，幫助判斷是否為軟體造成問題。[2] 但它仍然必須完成幾件基本工作：辨認啟動磁碟、驗證系統、解鎖 FileVault、掛載 Data Volume，並取得足夠的暫存空間。

因此，若問題位在磁碟空間壓力、Volume 掛載、檔案系統狀態或系統完整性，而不是單純某個登入 App，安全模式並不是萬能鑰匙。本次安全模式失敗，反而合理地把救援方向推向 macOS 復原模式。

1.4 本次最可能的事件鏈

階段	發生的事	白話解釋
1	多個 AI／開發工具同時工作	RAM、CPU、磁碟讀寫與暫存同時增加。

階段	發生的事	白話解釋
2	RAM 壓力升高	macOS 壓縮記憶體，並把一部分資料移到 Swap。
3	啟動碟緩衝不足	工作資料本來就很多，短時間新增的 Swap／建置／暫存可能把可用空間壓到危險區。
4	系統卡死或被強制關機	未完成的寫入、快取或掛載狀態需要在復原環境中重新檢查。
5	正常與安全模式都無法完整啟動	最後改由 Recovery 直接查看底層磁碟結構。

2 完整救援過程：做了什麼、每一步解決什麼

2.1 進入 macOS 復原模式

Mac 無法正常啟動後，進入 macOS Recovery。Recovery 是內建的緊急維修環境，可以使用「磁碟工具程式」、重新安裝 macOS，以及從「工具程式」選單開啟 Terminal。[1]

這一步很重要，因為此時不是從有問題的日常系統啟動，而是從獨立的復原系統啟動，等於走進機房的維修通道。

2.2 初期指令為什麼失敗，但沒有造成傷害

當時輸入	為什麼失敗	結果
cd/Volumes/...	cd 後面少空格，Shell 把整串當成不存在的指令名稱。	沒有進入任何資料夾。
rm-rf.cache/huggingface	rm、-rf 與路徑之間少空格，也缺少 ~。	指令沒有成功執行，因此沒有刪到資料。
1s /Volumes	把小寫 L 打成數字 1。	系統回覆 command not found。
含空格的路徑	Macintosh HD 中間有空格，必須加引號或用反斜線。	改為 cd "/Volumes/Macintosh HD" 後成功。

> **最重要的教訓**
>
> Terminal 非常嚴格：空格、大小寫、斜線與引號都算語法的一部分。早期錯誤反而是好消息，因為危險的刪除指令並沒有真正執行。之後遇到 rm -rf，務必先停下來核對路徑。

2.3 列出所有已掛載 Volume

指令

```
ls /Volumes
```

結果看到 Macintosh HD、Preboot、Untitled 與 macOS Base System。這證明復原環境與幾個 Volume 可見，但當時真正存放使用者資料的 Data Volume 還沒有正常顯示在 /Volumes 裡。

2.4 用 diskutil 看懂 APFS 結構

指令

```
diskutil apfs list
```

這個指令像是調出整棟大樓的平面圖。結果顯示內部 APFS Container 約 494.4 GB，當時約 91.8% 已使用；最關鍵的是 disk3s5：角色是 Data、容量約 416.1 GB、Mount Point 為 Not Mounted，FileVault 顯示 Locked。

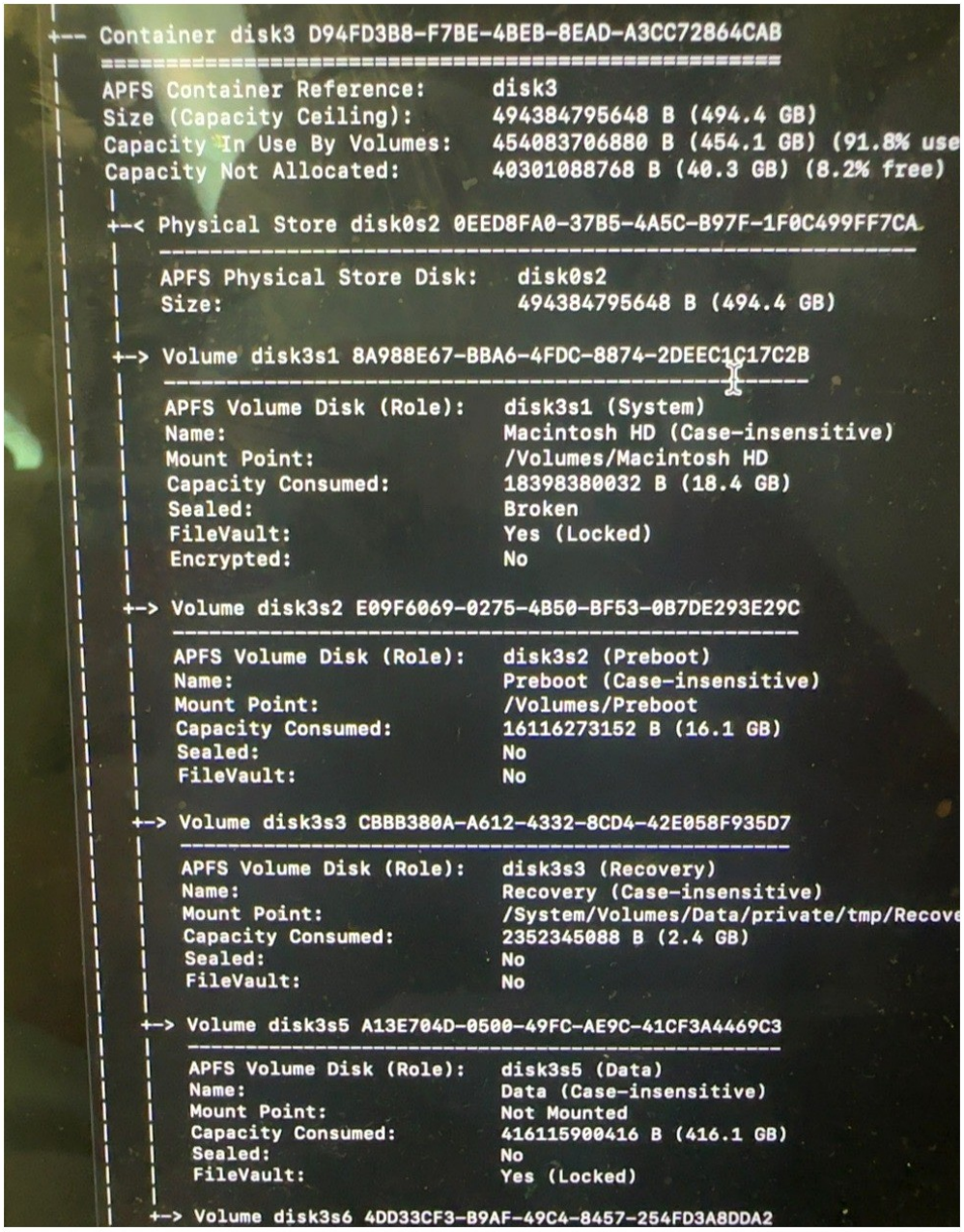

圖 3｜diskutil apfs list 找到 Data Volume（disk3s5）尚未掛載，且受 FileVault 保護。

> **這是不是代表 FileVault 壞掉？**
>
> 不一定。進入 Recovery 後，加密 Volume 在尚未驗證密碼前顯示 Locked 是正常現象。這個畫面證明的是「資料在、門鎖著、尚未接到走廊」，而不是「資料消失」。

2.5 解鎖並掛載 Data Volume

指令（disk3s5 只適用於本次；未來要以當下 apfs list 的結果為準）

```
diskutil apfs unlockVolume disk3s5
```

輸入 Mac 登入密碼後，畫面顯示「Unlocked and mounted APFS Volume」。Terminal 輸入密碼時不會顯示星號，這是正常的安全設計。

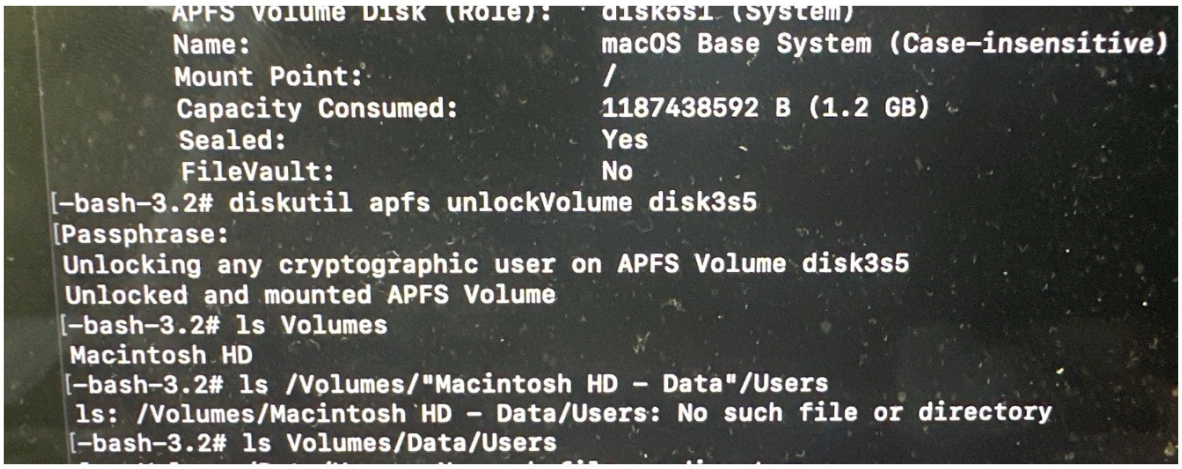

圖 4｜Data Volume 成功解鎖並掛載。

2.6 確認實際掛載位置

指令

```
mount | grep Volumes
diskutil info disk3s5
```

結果確認 disk3s5 已掛載到 /Volumes/Data。這一步避免繼續猜「Macintosh HD - Data」或其他名稱。

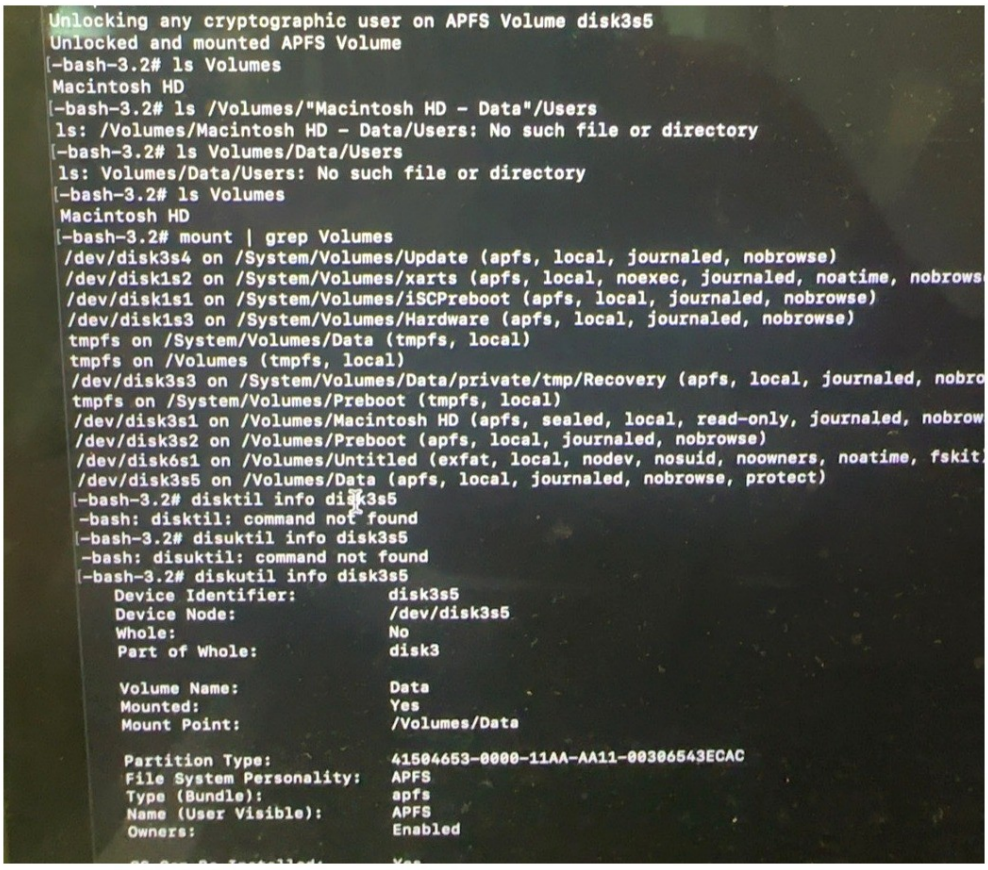

圖 5｜diskutil info 顯示 Volume Name 為 Data，Mount Point 為 /Volumes/Data。

2.7 確認資料是否還在

指令

```
ls /Volumes/Data
ls /Volumes/Data/Users
ls /Volumes/Data/Users/xmy
```

看到 Users、xmy，以及 Documents、Developer、Library、Downloads、HermesWorkspace 等資料夾，代表帳號資料與工作成果仍在。這是整個救援中最關鍵的「資料安全確認點」。

2.8 重新啟動並成功進桌面

在 Data Volume 已解鎖、掛載且資料可讀的前提下，關閉 Terminal，重新啟動 Mac。這次成功進入桌面。

> **需要避免過度解讀**
>
> 我們可以確定「解鎖、掛載、驗證資料、再重新開機」是成功救援流程；但不能百分之百證明單一 unlock 指令就是唯一修復原因。Recovery 的重新掛載、檔案系統整理、重開機釋放暫存，也可能共同促成恢復。

2.9 成功開機後做磁碟盤點

指令

```
df -h
df -h ~
```

df 是看整體磁碟剩餘空間。結果顯示 Data Volume 約使用 378 GiB、剩餘 47 GiB、使用率約 89%。這不是 100% 滿，但對高負載 AI 工作仍偏緊。

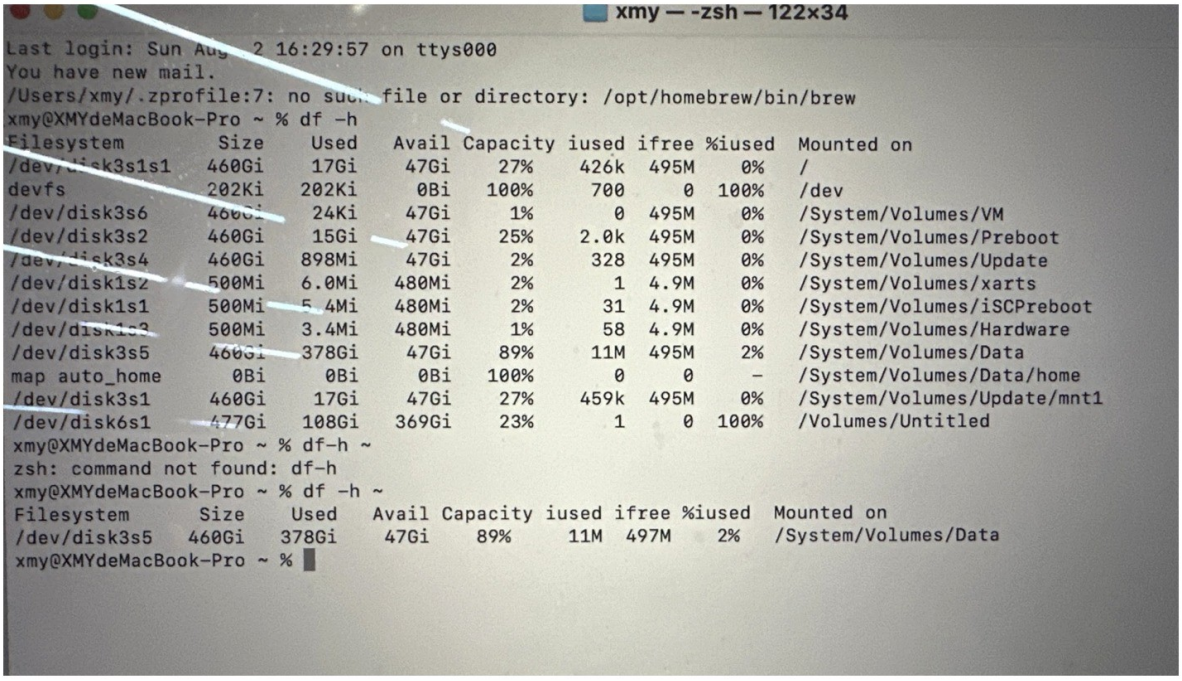

圖 6｜成功開機後，內部 Data Volume 約剩 47 GiB。

2.10 找出空間真正用在哪裡

指令

```
du -sh ~/Developer
du -sh ~/.ollama
du -sh ~/.cache
du -sh ~/Downloads
du -sh ~/Library/Application\ Support
```

du 是看資料夾實際占用。盤點結果：Developer 78 GB、.ollama 約 8 KB、.cache 1.8 GB、Downloads 511 MB、Application Support 84 GB。這直接排除了「Ollama 模型塞爆硬碟」的猜測。

2.11 找出 Application Support 的大戶

指令

```
du -sh ~/Library/Application\ Support/* 2>/dev/null | sort -hr | head -30
```

結果最大的項目是 CloudDocs 47 GB、Google 8.9 GB、Claude 7.7 GB、FileProvider 5.6 GB、MobileSync 4.3 GB。CloudDocs 與 FileProvider 都與雲端檔案整合有關，不能直接用 Terminal 粗暴刪除。

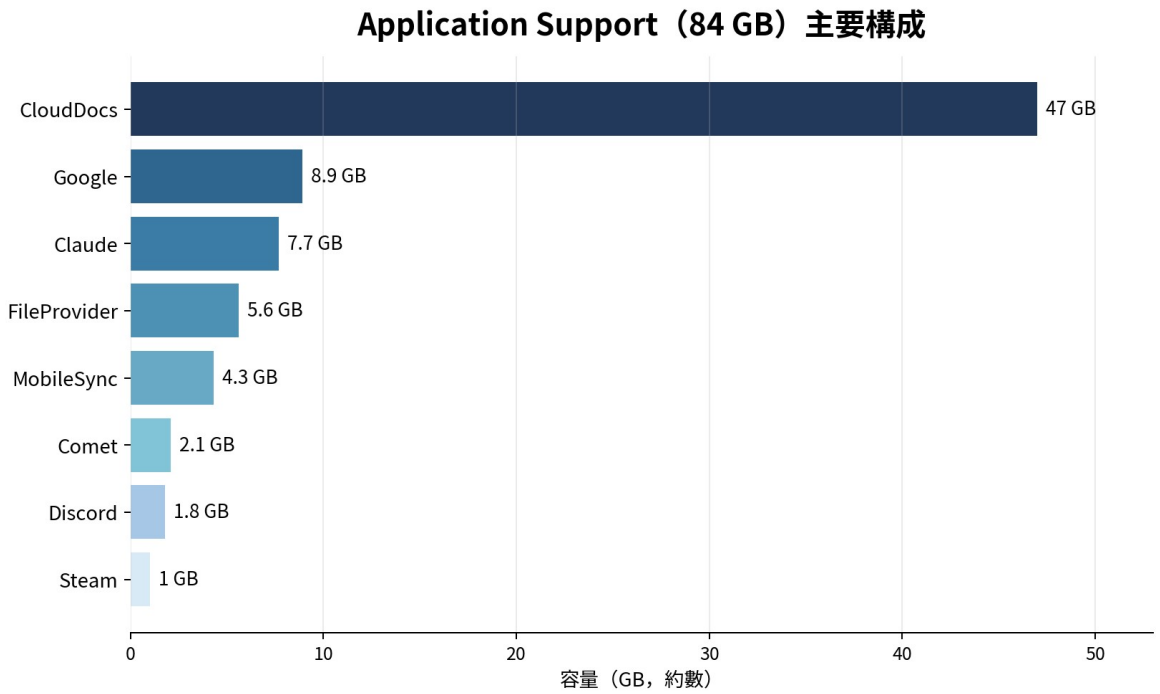

圖 7｜Application Support 主要構成。

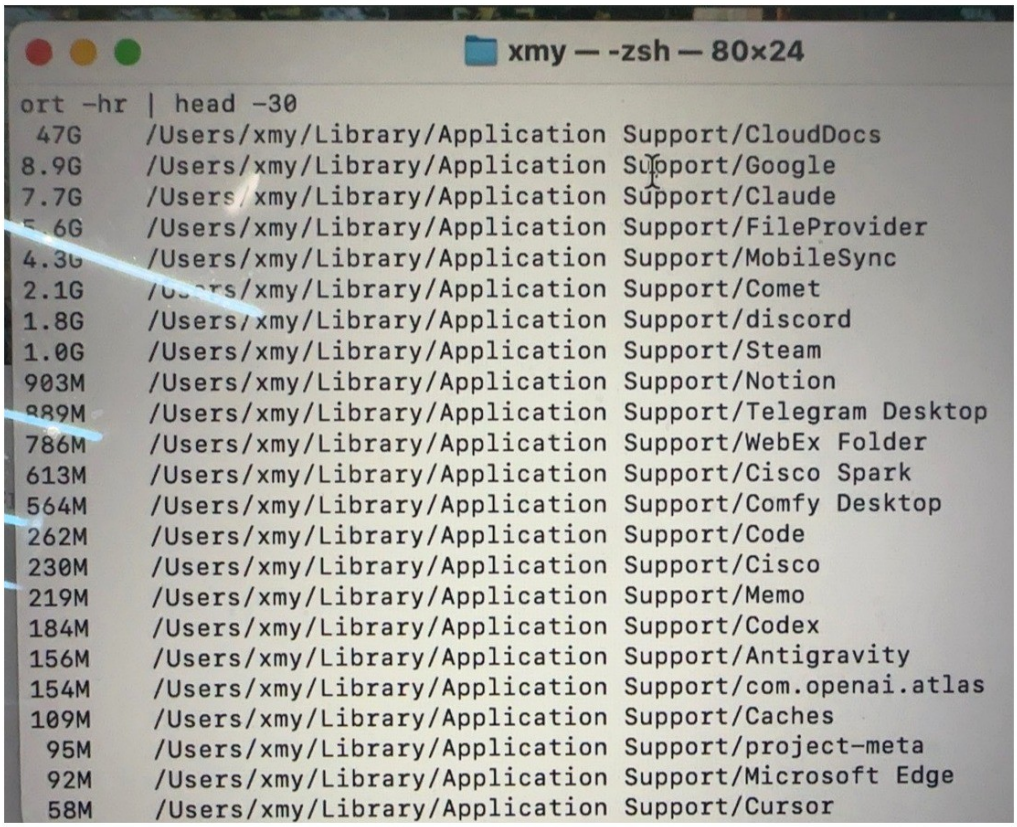

圖 8｜實際 Terminal 盤點畫面。

2.12 發現另一個獨立問題：Homebrew 路徑失效

指令

```
which brew
brew --version
```

```
sed -n '1,20p' ~/.zprofile
```

Terminal 每次開啟都顯示 /opt/homebrew/bin/brew 不存在。檢查 .zprofile 後，確認裡面有 eval "$(/opt/homebrew/bin/brew shellenv)"，但 Homebrew 本體已不存在。

這會影響終端機裡的開發工具路徑，但不會合理解釋整台 Mac 在 Apple 標誌階段無法啟動，因此列為「次要環境設定問題」，而不是主因。Homebrew 官方也指出 Apple Silicon 的預設安裝位置是 /opt/homebrew。[10]

建議寫入 ~/.zprofile 的安全寫法

```
if [ -x /opt/homebrew/bin/brew ]; then
  eval "$(/opt/homebrew/bin/brew shellenv)"
fi
```

3 原因分析：真正原因、不是原因，以及仍要觀察的訊號

3.1 最可能的主因：資源壓力，不是單一 App

本次更像「多項因素一起把系統逼到牆角」，而不是某一個 App 突然把 Mac 弄壞。你的工作環境同時包含大量專案、AI 工具、瀏覽器資料、雲端同步與多個工作區；當 RAM 壓力升高時，macOS 會使用啟動磁碟作 Swap。[7] 因此，RAM 與磁碟不是兩個獨立問題，而是會互相放大。

候選原因	證據	判斷
高 RAM／Swap 壓力	你當時明確看到記憶體滿載；Apple 說明 Swap 會使用啟動磁碟。	高可能
磁碟緩衝不足	事後只有 47 GiB 可用，Recovery 當時約 40.3 GB 未配置；對一般使用可開機，對大型 AI 工作不足。	高可能
強制關機後的掛載／寫入狀態	正常與安全模式失敗，但 Recovery 解鎖掛載後重新啟動成功。	中高可能
FileVault 故障	Recovery 中 Locked 可能只是尚未驗證密碼的正常狀態。	沒有證據
SSD 硬體故障	SMART Verified、資料可讀、之後可開機。	目前不支持
Ollama 模型過大	~/.ollama 約 8 KB。	已排除
Homebrew 失效	只造成 shell 啟動報錯。	次要，不是主因

3.2 大量空間其實是工作內容

事後盤點看到：Library 119 GB、Developer 78 GB、HermesWorkspace 49 GB、playground 26 GB、iCloud 封存 15 GB、Documents 13 GB。這表示你的磁碟不是被一包神秘垃圾占滿，而是工作資產分散在多個地方。

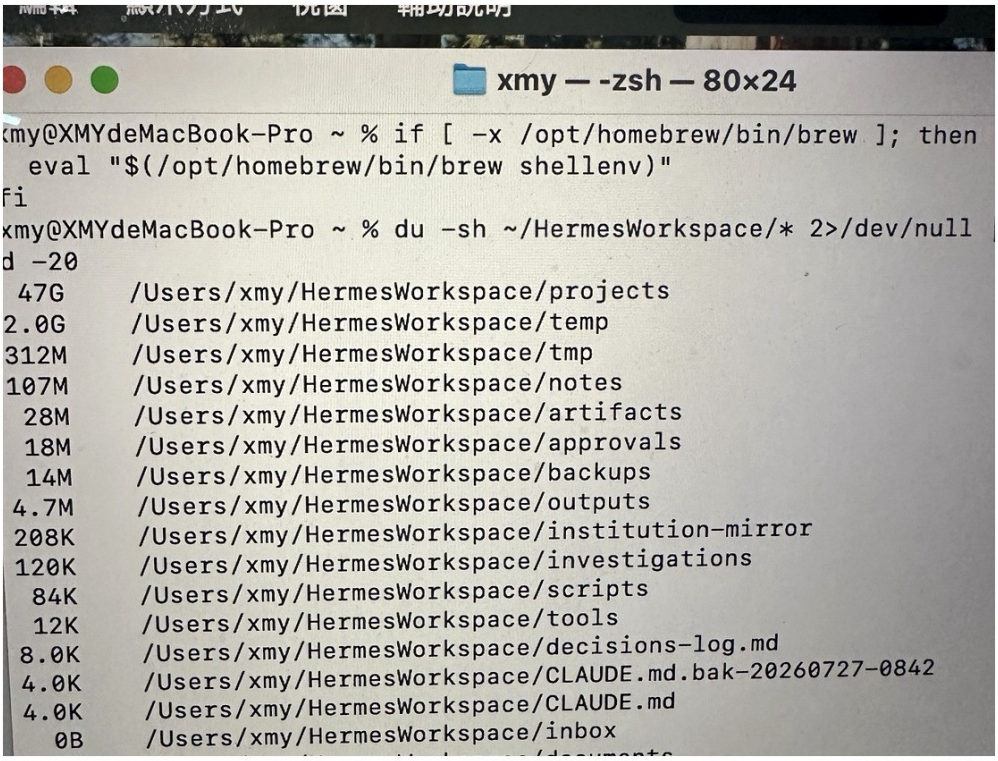

圖 9｜HermesWorkspace 的 49 GB 中，projects 占 47 GB。

從專案名稱可見 preview、recovered、candidate、release、rollback 等版本，存在重複副本的高度可能；但在沒有 Git 狀態、雲端備份與檔案雜湊比對前，不能直接刪除。

3.3 「Sealed: Broken」是什麼，要不要擔心？

在 diskutil apfs list 中，System Volume 曾顯示 Sealed: Broken。macOS 11 之後使用 Signed System Volume（SSV），以密碼學簽章保護系統內容。[6] 這個訊號可能與系統快照、封印狀態或復原環境視角有關。

由於 Mac 後來能正常開機，不能直接下結論說系統已損壞。但若未來再次出現無法開機、更新失敗或封印異常，應在 Recovery 中執行 Disk Utility First Aid；仍反覆出現時，優先選擇「重新安裝 macOS、但不要清除磁碟」，而不是直接格式化。Apple 也建議啟動碟有問題時從 Recovery 使用 First Aid。[5]

3.4 本次沒有證據支持的說法

- 沒有證據顯示所有資料遺失。相反地，/Volumes/Data/Users/xmy 完整可讀。
- 沒有證據顯示 SSD 已物理損壞。
- 沒有證據顯示 Hugging Face 快取是主因。
- 沒有證據顯示 Ollama 是主因。
- 沒有證據顯示 Homebrew 路徑錯誤會讓 macOS 本身無法開機。

4 專有名詞白話字典

名詞	白話解釋
macOS Recovery／復原模式	Mac 的獨立維修環境。正常系統開不了時，仍可用磁碟工具、Terminal、重新安裝系統。
安全模式（Safe Mode）	用較少的第三方軟體與登入項目啟動，主要用來排除軟體干擾；不是所有磁碟問題都能靠它繞過。
Terminal／終端機	直接用文字命令控制電腦的工具。很強，但對空格、大小寫與路徑非常嚴格。
Shell（bash／zsh）	讀取並執行 Terminal 指令的「翻譯官」。Recovery 當時是 bash，正常桌面是 zsh。
路徑（Path）	檔案或資料夾的地址。/ 是根目錄；~ 代表目前使用者的家目錄，例如 /Users/xmy。
APFS	Apple File System，現代 macOS 使用的檔案系統。它讓多個 Volume 共用同一個 Container 的空間。[3][4]
Container	像一棟大樓，裡面可以放多個 Volume，並共同使用大樓的總空間。
Volume	像大樓裡的一個單位。macOS 啟動碟通常包含 System、Data、Preboot、Recovery、VM 等 Volume。
System Volume	放 macOS 系統檔的唯讀區域，通常名稱是 Macintosh HD。
Data Volume	放帳號、文件、App 資料與工作專案的區域，通常對應 Macintosh HD - Data；本次在 Recovery 掛載為 /Volumes/Data。
Mount／掛載	把一個 Volume 接到檔案系統的某個路徑，讓你能讀取它。沒有掛載，就像房間存在但走廊沒有門。
FileVault	Apple 的磁碟加密功能。沒有密碼或復原金鑰，就不能讀取加密資料。[4]
diskutil	macOS 的磁碟命令工具，可列出 APFS 結構、解鎖、掛載與查看資訊。
SMART	儲存裝置的健康自我檢查。Verified 代表沒有偵測到明顯硬體健康警報，但不是百分之百保證。
RAM	電腦的高速工作桌。容量不足時，系統會壓縮記憶體並使用 Swap。
Swap	把部分 RAM 資料暫時放到啟動磁碟。磁碟空間不足時，Swap 會讓問題更嚴重。[7]

名詞	白話解釋
Memory Pressure	活動監視器用綠、黃、紅表示記憶體是否吃緊；紅色代表需要立刻減少工作量。
SSV／Signed System Volume	macOS 系統區的防拆封條，用簽章驗證系統內容是否被修改。[6]
df	查看整個磁碟或檔案系統還剩多少空間。
du	計算某個資料夾實際占用多少空間。
.zprofile	每次開啟 zsh 登入 Shell 時讀取的設定檔；本次裡面留有失效的 Homebrew 路徑。
Homebrew	macOS 常用的開發工具套件管理器；Apple Silicon 的官方預設路徑是 /opt/homebrew。[10]
CloudDocs／FileProvider	macOS 與 iCloud／雲端檔案整合的底層資料。不要直接用 rm -rf 刪除。
GB 與 GiB	GB 使用十進位；GiB 使用二進位。約 1 GiB = 1.074 GB，所以同一容量在不同工具裡數字會略有差異。

5 未來再遇到無法開機：標準救援 SOP

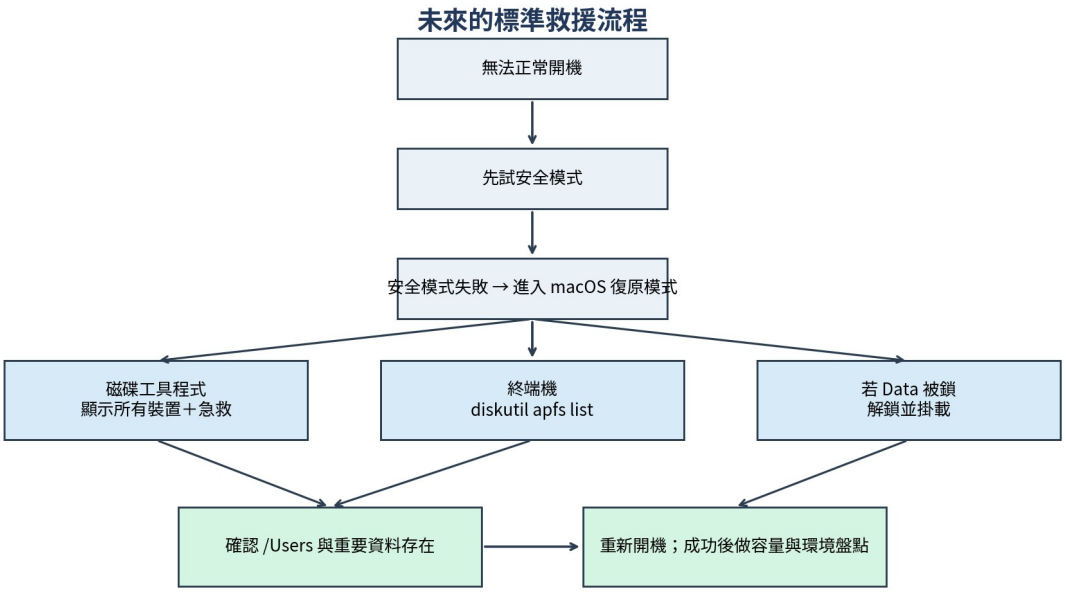

圖 10｜建議保留在手機裡的救援流程圖。

5.1 第一層：先做低風險動作

1. 按住電源鍵約 10 秒完全關機，再正常開機。Apple 也把這列為 Mac 無法開機時的第一步。[11]
2. 拔掉所有非必要外接裝置，包括 USB Hub、外接碟、轉接器與手機，再試一次。[11]
3. 若能看到啟動選項，嘗試安全模式。[2]

5.2 第二層：安全模式失敗，就進 Recovery

4. 長按電源鍵，看到「Loading startup options／正在載入啟動選項」。
5. 選擇 Options／選項，再按 Continue。
6. 先開 Disk Utility／磁碟工具程式，選「顯示所有裝置」。
7. 依序對 Volume、Container、最上層實體磁碟執行 First Aid。Apple 建議由各 Volume 開始，再到 Container 與裝置。[5]

5.3 第三層：需要 Terminal 時的安全檢查

先列出 Volume 與 APFS 結構

```
ls /Volumes
diskutil apfs list
```

若看到 Data Volume 為 Locked／Not Mounted，先確認磁碟代號；未來不一定還是 disk3s5。

以 apfs list 顯示的正確代號取代 diskXsY

```
diskutil apfs unlockVolume diskXsY
```

確認掛載位置與使用者資料

```
diskutil info diskXsY
mount | grep Volumes
ls /Volumes/<實際掛載名稱>/Users
```

5.4 什麼時候重新開機，什麼時候不要再動

- 已確認 Data Volume 成功掛載、Users 與重要資料存在：可以先重新啟動。
- Disk Utility 顯示硬碟即將故障、SMART 異常、I/O error：停止反覆操作，先做資料救援或找專業人員。
- 仍無法開機但資料可讀：優先「重新安裝 macOS」且不要清除磁碟。[12]
- 只有在資料已有完整備份、其他方法都失敗時，才考慮清除磁碟。

> **救援時的紅線**
>
> 不要在不確定路徑時執行 rm -rf；不要直接刪 CloudDocs、FileProvider、整個 Library；不要因為 /Users 一開始是空的就判定資料消失；不要在尚未備份前格式化磁碟。

6 之後如何預防：把這次意外變成工作站升級

6.1 建立「磁碟安全水位」

Apple 沒有替所有情境規定同一個最低剩餘空間；以下是依你的 AI 工作量制定的營運門檻，而不是 Apple 官方最低要求。

可用空間	狀態	行動
80–100 GB 以上	綠燈	可以執行大型 AI、多代理人、建置與模型工作。
60–80 GB	黃燈	暫停新增大型模型與大量副本；安排歸檔。
40–60 GB	橘燈	不要同時跑多個重工作；優先釋放空間。
40 GB 以下	紅燈	停止大型 AI／建置工作，立即備份與清理。

目前約 47 GiB，屬於橘燈：能開機，但不適合毫無節制地同時開多個 AI 工具。

6.2 每週看一次記憶體壓力與 Swap

- 打開「活動監視器 → 記憶體」。Memory Pressure 綠色可繼續；黃色要減少並行工作；紅色立即停止部分 App。
- 觀察 Swap Used。若持續快速增加，代表 RAM 不夠，應關閉不必要的瀏覽器頁籤、IDE、模型或 Agent。
- 大型任務不要同時啟動：例如本地模型、ComfyUI、數十個瀏覽器分頁、Cursor、Claude Desktop、Node 建置與多代理人。

6.3 把三個工作區整併成一個治理架構

目前主要工作內容分散在 ~/Developer（78 GB）、~/HermesWorkspace（49 GB）與 ~/playground（26 GB）。建議逐步整理成單一 ~/Workspace，但不要一次搬完或直接刪除。

建議結構

```
~/Workspace/
  active/          # 正在開發
  archive/         # 已結案、唯讀歸檔
  experiments/     # 短期試驗
  templates/       # 可重用樣板
  meow-universe/   # 喵宇宙正式專案
```

版本差異應優先用 Git branch、tag 與 release 管理，而不是一直複製 preview、recovered、candidate、rollback 資料夾。這能同時降低容量、找錯版本與誤部署的風險。

6.4 定期清理「可重建、不可惜」的開發產物

以下資料通常可以重新安裝或重新建置，但仍要先確認專案有 package-lock.json、pnpm-lock.yaml、yarn.lock、requirements.txt 或 pyproject.toml，並且原始碼已備份：

- node_modules
- .next／dist／build
- .turbo／coverage
- Python .venv
- npm／pnpm／uv cache
- 舊的 ZIP、preview、recovered 副本

> **清理原則**
>
> 先盤點、再備份、再用可回復方式移到 Archive；確認一至兩週沒有問題後才正式刪除。不要用「看到大就刪」的方式管理創業資產。

6.5 iCloud、CloudDocs 與 FileProvider 不要手動硬刪

CloudDocs 占約 47 GB、FileProvider 約 5.6 GB。這些是 macOS 的雲端整合層。應從 Finder 的「移除下載」、iCloud 設定或 macOS「一般 → 儲存空間」管理，不要直接進 Library 用 rm -rf。Apple 提供內建的 Storage 建議與 iCloud 最佳化功能。[8]

6.6 建立真正的備份，而不是同一顆硬碟裡多存一份

- 使用專用外接碟設定 Time Machine。Apple 建議備份碟最好至少是 Mac 內部容量的兩倍，例如 512 GB Mac 可用 1 TB 以上，實務上 2 TB 更有餘裕。[9]
- Time Machine 之外，正式程式碼要推送到 GitHub 或其他遠端 Git。
- 關鍵合約、財務與商業文件另有雲端或離線副本。
- 每季抽一個資料夾實際還原，確認備份不是只亮著綠燈、卻從未驗證。

6.7 每月檢查登入項目與背景程式

到「系統設定 → 一般 → 登入項目與延伸功能」，檢查哪些 App 會自動啟動或在背景執行。[13] 對不常用的 AI Agent、同步工具、遠端控制或舊版更新程式，可先停用並觀察。

6.8 保存 FileVault 復原能力

- 確認 Mac 登入密碼可用。

- 確認 FileVault Recovery Key 已保存於安全位置，且不是只放在這台 Mac 裡。Apple 明確警告：若密碼與 Recovery Key 都遺失，就可能無法存取資料。[4]
- 不要把 Recovery Key 貼在公開筆記、聊天室或螢幕截圖中。

6.9 修正 Homebrew 設定，避免環境每次報錯

先把 .zprofile 裡的 Homebrew 行改成「存在才載入」。若仍需要 Homebrew，再從官方安裝方式重新安裝，而不是隨便下載不明腳本。[10]

```
if [ -x /opt/homebrew/bin/brew ]; then
  eval "$(/opt/homebrew/bin/brew shellenv)"
fi
```

6.10 建議的維護節奏

頻率	應做事項
每天／重工作前	確認可用空間、只啟動必要 AI 工具、看 Memory Pressure。
每週	執行 df -h ~；看 Swap；關閉長期不用的背景程式。
每月	盤點最大資料夾、清理可重建產物、檢查登入項目、完成 Time Machine 備份。
每季	測試備份還原、確認 FileVault Recovery Key、整理 Archive、檢查 macOS 更新。
再次異常後	Recovery 中跑 First Aid；若反覆看到 Sealed 異常，考慮不清除資料的 macOS 重裝。

7 這台 Mac 接下來的具體行動清單

立即（今天到 48 小時內）

- 先完成 Time Machine 或另一個完整外接備份，再進行任何大規模搬移。
- 把可用空間從約 47 GiB 提升到至少 80 GB；優先處理已確認可歸檔的舊專案與重複建置產物。
- 持久化修正 ~/.zprofile 的 Homebrew 判斷式；重新開 Terminal 確認不再報錯。
- 在 Disk Utility 執行 First Aid，保留結果截圖；若出現不可修復錯誤，停止大規模寫入。

本週

- 盤點 Developer、HermesWorkspace/projects、playground/my-web 是否為同一專案的重複工作樹。
- 把正式專案推到遠端 Git；未提交的變更先建立 commit 或 patch。
- 將已結案專案先移到外接 Archive，不直接刪除。
- 檢查 CloudDocs、Google Chrome Profile、Claude vm_bundles 與 MobileSync，但只從各 App 或 Finder 的正式管理介面處理。

本月

- 完成 XMY DEV OS 工作區治理：active、archive、experiments、templates。
- 建立每週磁碟容量報表與紅黃綠燈提醒。
- 設定大型 AI 工作的同時執行上限，避免多個本地模型與多代理人一起衝資源。
- 做一次「從備份還原一個測試專案」的演練。

> **董事長版總結**
>
> 這次不是「資料全毀」，而是「資源管理與工作區治理到達臨界點」。救援成功後，真正要做的不是再多裝一個清理工具，而是建立容量預算、版本治理、備份與標準復原程序。否則硬碟每次都像會議室：人越開越多，最後連消防通道也坐滿。

附錄 A 本次使用的指令與白話功能

指令	功能
ls /Volumes	列出目前已掛載的磁碟／Volume。
diskutil apfs list	列出 APFS Container、Volume、角色、容量、是否掛載及 FileVault 狀態。
diskutil apfs unlockVolume diskXsY	用密碼解鎖指定 APFS Volume。代號每次可能不同。
mount | grep Volumes	查看哪些裝置掛載到 /Volumes 底下。
diskutil info diskXsY	顯示指定 Volume 的詳細資訊與 Mount Point。
ls /Volumes/Data/Users	確認使用者帳號資料夾是否存在。
df -h ~	看家目錄所在磁碟的總量、已用與可用空間。
du -sh <路徑>	計算某個資料夾總大小。
sort -hr | head -30	把容量由大到小排序，只看前 30 名。
sed -n '1,20p' ~/.zprofile	查看 .zprofile 前 20 行，不修改內容。

> **指令輸入四原則**
>
> 一、cd 後面要空格。二、ls 第一個字是小寫 L。三、路徑含空格要加引號。四、遇到 rm -rf 先停、先拍照、先核對，不要憑感覺按 Enter。

附錄 B 官方資料來源

[1] Apple：Use macOS Recovery

[2] Apple：Start up your Mac in safe mode

[3] Apple：APFS Volume Group（System 與 Data）

[4] Apple：Protect data on your Mac with FileVault

[5] Apple：How to repair a Mac storage device with Disk Utility

[6] Apple Platform Security：Signed system volume security

[7] Apple：View memory usage in Activity Monitor

[8] Apple：Optimize storage space on your Mac

[9] Apple：Back up your Mac with Time Machine

[10] Homebrew Official Documentation：Installation

[11] Apple：If your Mac doesn’t turn on

[12] Apple：How to reinstall macOS

[13] Apple：Login Items & Extensions settings

本報告的事件事實來自 2026 年 8 月 2 日救援過程中的 Terminal 照片與對話紀錄；原因分析以「已確認事實、合理推定、未證實可能」分開呈現。

— 報告完 —