

**QNAP 企業級 ES NAS 系列：ES1640dc v2、ES1640dc**

**QNAP 企業級 JBOD 系列：EJ1600 v2、EJ1600**

**硬體使用手冊**

**1.0 版**

© 2017. QNAP Systems, Inc. All Rights Reserved.

感謝您購買威聯通產品！本使用者手冊提供關於 ES NAS 的硬體資訊與其安裝及維護說明。請仔細閱讀並依照本手冊使用產品功能。

本使用者手冊適用於以下 ES NAS 機型：

ES1640dc v2 及 ES1640dc

本使用者手冊適用於以下 EJ JBOD 機型：

EJ1600 v2 及 EJ1600

## 注意

- 「ES NAS」以下簡稱為「NAS」或「ES NAS」。
- 部份功能僅適用於特定型號，您所購買的型號可能不支援這些功能。
- 所有特性、功能與其他產品規格如有變更，恕不另行通知。
- 本文件中的資訊如有變更，恕不另行通知。
- 未經威聯通科技股份有限公司書面許可，任何人不得以任何形式或任何方式，無論是機械、電子、影印、錄製或其他方式，對本手冊內容的任何部分進行完全或部分複製、翻印或傳輸。
- 威聯通、QNAP 及其商標為威聯通科技股份有限公司 (QNAP Systems, Inc.) 所有。所有其他在本文提及的產品和公司名稱均為其各自持有人所有。

## 有限保證責任

在任何情況下，對於因使用產品、其隨附軟體或其文件所造成的直接、間接、特殊、隨附或衍生損壞，威聯通 (QNAP) 所負擔的賠償責任，以本產品的售價為限。威聯通對其產品或使用本文件及所有隨附軟體，不做任何保證或表述，無論明示、默示或法定，亦特別聲明，不保證其品質、性質、適售性或適用於任何特定用途。威聯通保留修訂或更新其產品、軟體或文件的權利，如有變更，恕不另行通知。

### 注意：

- 請務必定期您的系統，以避免任何可能發生的資料遺失。威聯通不負責任何資料遺失或復原。
- 如要把 NAS 包裝內的任何元件退回進行退貨或保養維修時，請確定貨品妥善包裝以確保運送無誤。若貨品運送期間因不妥善包裝造成任何損壞，威聯通一

概不予負責。

## 規範聲明



### FCC 聲明

QNAP NAS 符合不同的 FCC 規範等級。詳情請參考產品規範等級。一旦確定本產品的等級，請參考以下對應的聲明。

== ===== == ===== == ===== == ===== == ===== ===== =====

### FCC A 級聲明

本裝置符合 FCC 規則第 15 部份。產品操作受以下兩條件限制：

1. 本裝置不得造成有害干擾。
2. 本裝置必須接受任何接受到的干擾，包含可能造成意外操作的干擾。

**注意：**本設備已通過測試並符合 FCC 規則第 15 部分 A 級數位裝置之限制。此等限制旨在本設備於商業環境中操作時，提供免於有害干擾之合理保護所設計。本設備產生、使用、並可能放射無線電頻率能量，若未依據指示安裝及使用，可能對無線電通訊造成有害干擾。在住宅區操作本設備可能會造成有害干擾。在這種情況下，使用者必須自行解決干擾現象。



**改裝：**任何未經過威聯通科技股份有限公司同意，對此產品之改裝，可能會讓 FCC 規範授予此使用者操作本裝備的權力變為無效。



### CE 聲明

QNAP NAS 符合不同的 CE 規範等級。詳情請參考附錄之產品規範等級。

## 本手冊所使用到的符號說明

 警告	這個圖示表示必須完全依照指示進行。未依照指示進行，將有可能導致身體傷害甚至死亡。
 注意	此符號表示該行為可能會引致硬碟資料被清除，或不依照說明操作之情況下，可能會導致資料、硬碟或產品毀損。

## 目錄

第一章 QNAP ES NAS 系列介紹 .....	12
第二章 硬體規格 .....	14
第三章 系統元件 .....	17
前面板特色.....	17
前面板 LED 燈號與按鈕 .....	17
後面板特色.....	20
後面板 LED 燈號與按鈕 .....	21
儲存控制器.....	23
冗餘電源供應器 .....	23
PCIe 擴充卡 .....	24
主機板內建 mini-SAS 連接埠 .....	24
SAS配接卡 (HBAs) .....	24
電池備份單元 (BBU) .....	24
10GbE 網路 .....	24
儲存功能 .....	25

磁碟和磁碟機箱.....	25
固態硬碟 (SSD).....	25
RAID 設置 .....	25
重置按鈕的行為 .....	28
管理連接埠.....	28
服務連接埠.....	28
擴充裝置連接.....	30
擴充裝置功能.....	32
擴充裝置前面板 LED 燈號跟按鈕.....	33
機箱 ID 編號.....	34
後面板上的 LED 燈號跟按鈕 .....	34
後面板上的 LED 燈號與按鈕 .....	35
主機板內建 SAS 連接埠.....	36
磁碟和磁碟機箱.....	36
服務連接埠擴充裝置 .....	36
第四章 服務與維修.....	38

安全性考量.....	38
準備程序.....	38
關閉 ES NAS 的電源.....	39
裝回電池備份單元 (BBU).....	39
裝回可熱插拔的電源供應器.....	40
裝回熱插拔 SAS 硬碟.....	40
更換可置換風扇模組.....	41
安裝擴充卡.....	42
安裝 DIMM.....	43
第五章 快速機架配件安裝說明.....	46
概觀.....	46
配件內容.....	46
機器上架.....	47
附錄 A：於高可靠度的環境中啟用多重路徑 (MPIO).....	50
附錄 B：系統燈號及蜂鳴器說明.....	52
附錄 C：安規及認證.....	53



附錄 D：技術支援.....54

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE .....55

## 安全須知

1. 本產品的使用環境溫度應介於 0°C – 40°C (32°F -104°F)，相對濕度為 5% – 95%。  
請確保其放置場所通風良好。
2. 與本產品連接的線路和裝置必須能提供本產品正常的電量，以確保其運作正常。
3. 切勿將本產品放置於直接受陽光曝曬或靠近化學藥劑的場所。請確保其所在環境維持穩定的溫度與濕度。
4. 清潔時，請先將電源線及所有連接的纜線拔下，再以乾布擦拭 NAS 即可。切勿使用任何化學藥劑或噴霧式清潔劑清潔本產品。
5. 為確保系統正常運作，以及避免過熱，切勿將任何物品或重物放置於 NAS。
6. 安裝硬碟時，請務必使用產品包裝所附的平頭螺絲將硬碟固定在硬碟抽取盒上，以確保其運作正常。
7. 切勿使本產品靠近水源。
8. 切勿將本產品放置在不平穩的桌子或檯面上，以避免因本產品滑落而損壞。
9. 使用本產品時，請留意當地的電壓指示。若無法確定，請洽詢經銷商或當地電力公司。
10. 切勿放置任何物品於電源線上。
11. 切勿自行維修本產品。不當的拆裝，可能導致觸電或其他不良後果。若有任何維修問題，請洽詢當地經銷商。
12. 機架式 NAS 機型只能安裝於機房，並應由授權之系統管理員或 IT 管理員管理及維護。機房必須上鎖，並只允許授權人員進入。



**警告：**

- 如錯誤更換電池，可能會有導致爆炸的危險。更換電池時，請務必更換同類型之電池，或更換製造商建議的類型。請依照當地廢棄物管理辦法規定，處理使用過之電池模組。
- 切勿觸摸系統內之風扇，以避免導致嚴重傷害。

## 第一章 QNAP ES NAS 系列介紹

企業級儲存裝置系列產品 (ES NAS) 提供了強大的功能、優異的可靠性、高可用性及具有如其他 QNAP NAS 產品線之易於操作的儲存管理系統。

ES NAS 系列包含兩個主要產品：ES1640dc v2 及 ES1640dc。這兩種產品皆是適合於中型至大型 iSCSI SAN 架構之企業級儲存系統。

ES NAS 系列具有高密度 19 英吋框架設計。它可以支援 16 顆硬碟，其高密度的空間設計使得您在資料中心裡架設時可以節省寶貴的空間及節省系統冷卻所需的能源。

新的 ES NAS 系列產品具有高可用性及可維護性設計並支援雙主動儲存控制器以及兩個電源供應器。此外，ES NAS 可搭配專屬外接擴充裝置 EJ1600 v2 與 EJ1600，採用高速外接 mini-SAS 介面進行串接，最多可擴充至 128 顆磁碟。這些儲存擴充裝置也有高可用性的設計 (例如雙電源供應器、與主 ES NAS 系統的冗餘連線)。相較於其他企業級 NAS，新的 ES NAS 提供了許多增強的功能：

- 為提供高效能與進階資料存取服務，ES NAS 系列為一具高度軟硬體結合的系統：標準企業級硬體配備並搭載最佳化儲存、企業級作業系統 QES (QES 基於 ZFS 檔案系統)。
- 搭載 Intel® Xeon® E5 系列處理器的雙儲存控制器，為您在需要同時執行多個儲存工作及進階的資料服務提供優秀的運算能力。
- 雙主動儲存控制器能相互監控，當其一控制器發生故障時，另一控制器可以立即接管儲存資源。
- 無須中斷服務之韌體升級：可讓控制器韌體升級時不會中斷資料存取。
- 可對 1 至 16 顆硬碟 (完整 SSD 磁碟組) 的系統快取進行快取組態。
- 在資料寫入 HDD 前，系統會自動將資料副本維護到由 DRAM、一個 mSATA/M.2 SSD 模組和電池備份單元所組成的電池快取設備，完善保護您的重要資料。
- 儲存池分割與延展 (可跨不同擴充裝置) 提供了一種整合多顆硬碟的機制，來擴大儲存空間，可橫跨多個擴充機櫃支援多個 RAID 群組 (請注意所有的 RAID 群組必須為相同的 RAID 類型)。儲存池分割有助於達到最大的效能與提供更優異的資料安全性。
- RAID-TP (三重奇偶校驗) 提供進階的冗餘保護，能防止三顆硬碟同時損壞。
- 三重鏡像資料寫入：同時寫入至三個不同硬碟。所以如果同一磁碟陣列群組中三分之二的硬碟損壞，磁碟陣列群組中的資料將不會遺失。

- 支援 OpenStack 並可整合至 OpenStack 雲端運算環境。QES 完整支援 OpenStack® Cinder，您只需要將驅動程式安裝在 OpenStack Cinder 節點，並透過 Cinder 節點將區塊層級儲存空間分配給其他節點。

### 資料安全與加密

結合世界級資料復原能力與加密功能，ES NAS 系列產品提供了獨特的高可用性、效能與安全性。QES 作業系統提供共用資料夾和 LUN 加密的功能以保護機密的商業資料。LUN 加密適用於所有類型的硬碟，包括固態硬碟 (SSD)。此外，WORM (一次寫入，多次讀取) 功能可提供共用資料夾內容竄改防範。

## 第二章 硬體規格



**注意：**任何硬體、軟體或韌體的修改，將導致 QNAP 產品保固完全失效。威聯通不負責經由任意修改產品或任何形式之損壞所造成之資料的遺失。使用者應自行承擔由於變更硬體零件所有造成可能的資料遺失或安裝未授權的第三方應用程式而導致任何可能的資料損失或系統不穩定等問題。

型號	ES1640dc v2	ES1640dc
外形規格	3U，機架式	
處理器	Intel® Xeon® E5-2420 v2 六核心處理器 (2.2GHz, 15MB L3, 80W TDP)	
記憶體 (每個系統 2 組)	ES1640dc-v2-E5-160G： 每個控制器 (每個系統含雙控制器)： DDR3 ECC RDIMM 2 x 32GB (共 64GB) 1 x 16GB (NVRAM) 寫入快取  ES1640dc-v2-E5-96G： 每個控制器 (每個系統含雙控制器)： DDR3 ECC RDIMM 2 x 16GB (共 32GB) 1 x 16GB (NVRAM) 寫入快取	ES1640dc： 每個控制器 (每個系統含雙控制器)： DDR3 ECC RDIMM 2 x 16GB (共 32GB) 1 x 16GB (NVRAM) 寫入快取
支援硬碟數量類型	16 x 2.5 吋/3.5 吋 硬碟架可鎖	16 x 2.5 吋/3.5 吋

硬碟介面	SAS 12Gb/s 可向後支援 SAS 6Gb/s	SAS 6Gb/s
JBOD 擴充裝置連接埠 (每個系統 2 組)	兩個 mini-SAS 12Gb/s 連接埠 (SFF-8644)	兩個 mini-SAS 6Gb/s 連接埠 (SFF-8088)
電池備援 NVRAM (每個系統 2 組)	M.2 2280 作為 NVRAM (SATA 訊 號)	mSATA 作為 NVRAM
10Gbps 網路埠 (每個系統 2 組)	4 個 SFP + (Intel XL710-AM 1)  * 由於目前的驅動程式問題， QES 1.1.3 於每個乙太網路連接 埠只支援到 2.5 Gb/s 傳速。 10Gb/s 支援將於日後的韌體更 新提供。	2 x RJ45 (Intel X540-BT2)
PCIe 擴充插槽 (每個系統 2 組)	1 個 PCIe x8 (Gen3 x8 訊號) 插 槽： 預先安裝 LAN-10G2T-X550 網 路介面卡 (2 個 10GbE RJ45 連 接埠)，可用 40GbE 網路介面卡 取代。  1 個 PCIe x4 (Gen2 x4 訊號) 插 槽：預先安裝雙埠 Mini-SAS 卡。	1 個 PCIe x8 (Gen2 x8 訊號) 插 槽：40GbE 或 10GbE 網路卡專 用。  1 個 PCIe x4 (Gen2 x4 訊號) 插 槽：雙埠 Mini-SAS 卡專用。
風扇模組 (每個系統 2 組)	可抽換散熱風扇模組 (60*60*38mm; 16000 RPM/12v/2.8A x 3)	
電源供應器	770W，1+1，100-240V@50/60Hz (熱抽換熱備援電源供應器)	
溫度	0 °C 至 40 °C	
相對溼度	5 % 至 95 %	
尺寸 (公釐)	618 (深) x 446.2 (寬) x 132 (高)，不含把手	
重量 (淨重)	26.75 kg	

擴充機櫃		
擴充模組	EJ1600 v2	EJ1600
機種	3U 機架式	
支持硬碟數量類型	16 x 2.5 吋/3.5 吋 硬碟架可鎖	16 x 2.5 吋/3.5 吋
硬碟介面	SAS 12Gbps (可向後支援 SAS 6Gbps)	SAS 6Gbps
JBOD 擴充裝置連接埠 (每個系統 2 組)	兩個 mini-SAS 12Gb/s 連接埠 (SFF-8644)  預留一個 mini-SAS 12Gb/s 專用連接埠	兩個 mini-SAS 6Gb/s s 連接埠 (SFF-8088)
風扇模組 (每個系統 2 組)	可抽換散熱風扇模組 (60 *60*38 mm ; 16000RPM/12v/2.8A x 3)	
電源	450W 100-240V@50/60Hz (冗餘/熱插拔)	
溫度	0 °C 至 40 °C	
相對溼度	5 % 至 95 %	
尺寸 (公釐)	618 (深) x 446.2 (寬) x 132 (高) , 不含把手	
重量 (淨重)	24.11 kg	
所有產品規格如有變更恕不另行通知。		



## 第三章 系統元件

### 前面板特色

電源按鈕、電源/狀態 LED 指示燈與 LCD 狀態顯示皆位於前面板，使您能輕鬆獲得所需的資訊。

ES1640dc v2 :







ES1640dc :



**注意：**請參閱下一節「前面板 LED 燈號與按鈕」，以取得更詳細的說明。

### 前面板 LED 燈號與按鈕

項目	說明	LED 顏色	狀態
1	電源開關 		系統電源開關。欲強制關閉 ES NAS，按下並按住約 10 秒 (或是當您聽到長嗶一聲，表示系統已經進行關機的程序，即可放開)。

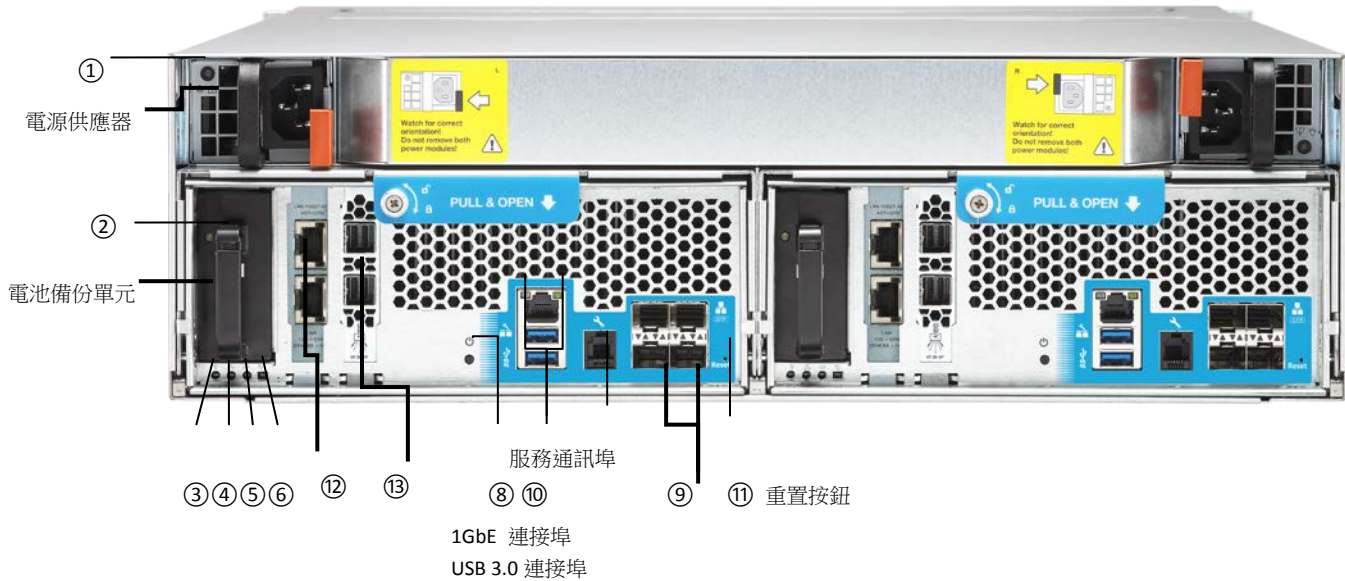
2	系統電源 LED 指示燈 	藍色	亮 = 系統電源開啟 關 = 系統電源關閉
3	狀態 	綠色 紅色	綠色 = 系統正常運作。 紅色 = 以下一項或多項狀況存在： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 發生系統錯誤或警告訊息 (RAID 降階模式、記憶體故障、風扇/電源供應器故障、系統/硬碟溫度太高、儲存池到達臨界值等)，已記錄於 QES 的系統記錄來通知系統管理員。系統會在錯誤更正後，將 LED 燈重設為綠色。</li> <li>• 系統執行接管 (Takeover)<sup>(*)</sup></li> <li>• 電源供應器已被拔除。</li> </ul>
4	LCD 狀態顯示 		此兩位數之數字代表各儲存控制器開機過程中的各個階段。左右兩個數字各代表左儲存控制器 (SCB) 和右儲存控制器 (SCA)，請參閱 QES 的高可用 (High Availability) 應用程式以獲得系統各元件之名稱。 無任何顯示：BIOS 正在開機 1：裝置偵測 2：網路設定 3：系統設定 4：服務開始 5：系統自我檢測 0：系統就緒
5	硬碟狀態 LED 指示燈 (上方)	綠色 紅色	綠色 = 磁碟機狀態為就緒。 慢速閃爍 = QES 中〔儲存空間總管〕的〔定位〕功能可指示磁碟機的所在位置。 紅色 = 錯誤/毀損。 關閉 = 無硬碟存在。
5	硬碟活動 LED 指示燈 (下方)	綠色	恆亮/慢速閃爍 = 沒有磁碟機活動 閃爍 = 磁碟機高速活動或磁碟機已被設定為磁碟陣列的一部份。  注意：還未將儲存池在 QES 中離線前，請勿

			更換所屬之磁碟機。只有在磁碟機所屬的磁碟陣列具容錯保護，且您已收到來自 QES 的錯誤警示，您才能將狀態為線上的磁碟機更換。如需更多資訊，請參閱軟體使用手冊。
* 雙主動控制器系統可在其中一個儲存控制器發生故障時，讓另一控制器來接管其磁碟區的資源。接管 (Takeover) 可以手動啟動或當故障發生時，自動進行容錯轉移 (請參閱軟體使用手冊)。			

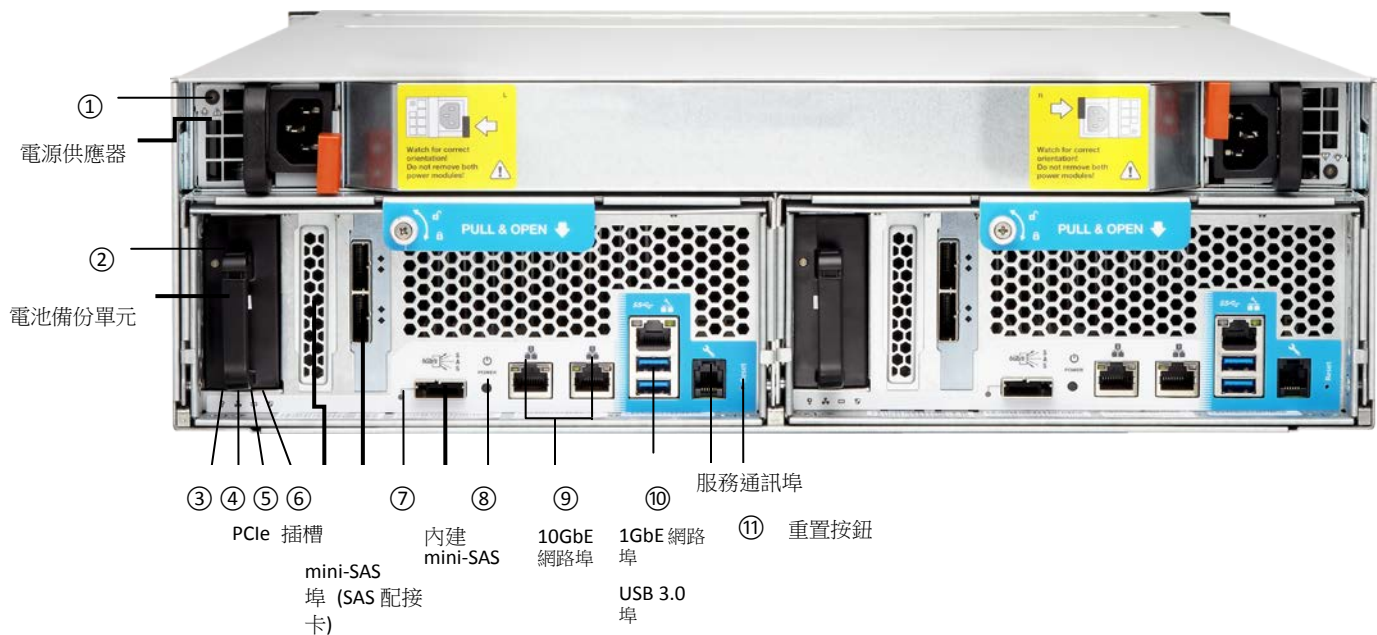
## 後面板特色

後面板共有兩個儲存控制器，兩個皆包含 I/O 擴充插槽、乙太網路埠、USB 埠、主機板內建 mini-SAS 連接埠、SAS 配接卡上的 SAS 連接埠、控制器電源按鈕、重置按鈕、系統管理埠與 BBU。

ES1640dc v2 :



ES1640dc :



注意：對於這些功能的詳細描述，請參閱以下章節。

### 後面板 LED 燈號與按鈕

項目	說明	LED 顏色	狀態
1	電源 LED 指示燈	綠色 橘色	恆亮 = 電源已開啟且電源供應器正常運作。 閃綠 = 系統關機 閃橘 = AC 電源線已拔除 關閉 = 以下一項或多項狀況存在： <ul style="list-style-type: none"> <li>•AC 電源無法使用</li> <li>•電源供應器故障</li> <li>•電流供應超出目前限制</li> </ul>
2	BBU LED (於電池模組上)	綠色 紅色 橘色	綠色 = 正常 閃綠 = 複製資料到 NVRAM 紅色 = 損壞 橘色 = 充電/學習 關閉 = 未正確連接到 ES NAS
3	狀態 	綠色 橘色	關閉 = 系統電源關閉。 綠色 = 系統正常運作。 閃綠 = 系統正在開機。
4	風扇 	綠色 橘色	綠色 = 風扇運作正常。 橘色 = 損壞/錯誤。 關閉 = 未偵測到任何風扇。
5	BBU LED 燈號 (於儲存控制器上) 	綠色 橘色	綠色 = 正常 閃橘 = 錯誤/損壞 關閉 = 以下一項或多項狀況存在： <ul style="list-style-type: none"> <li>•儲存控制器電源未開啟</li> <li>•本系統無法偵測到 BBU</li> </ul>
6	高可用性 LED 	綠色 橘色	綠色 = 啟用狀態 閃橘 = 執行接管 (Takeover)* 或切回 (giveback)** 橘色 = 儲存控制器已經接管另一儲存控制器。

			關閉 = 以下一項或多項條件存在： <ul style="list-style-type: none"> <li>•此儲存控制器已被另一個儲存控制器接管。</li> <li>•儲存控制器電源未開啟。</li> </ul>
7	主機板內建 mini-SAS 連接埠 LED	綠色 紅色	關閉 = 無連結 綠色 = 網路連結 閃燈 = 網路傳輸 紅色 = 錯誤/損壞
8	電源開關		儲存控制器的電源開關。若要關閉儲存控制器，請按下並按住按鈕約 5 秒。此按鈕的開關機功能與 QES 中〔高可用〕(High Availability) 應用程式之開機及關機的功能相同。
9 (左)	10 Gigabit 乙太網路 RJ-45 連接埠 LAN 1/LAN 2 速度 LED	綠色 橘色 關閉	綠色 = 10GbE 連線 橘色 = 1GbE 連線 關閉 = 100Mbps 連線
9 (右)	10 Gigabit 乙太網路 RJ-45 連接埠 LAN 1/LAN 2/LAN3/LAN4 連線/活動 LED	綠色	關閉 = 無連結 綠色 = 網路連結 閃燈 = 網路傳輸
9 (ES1640d c v2 左)	10Gigabit 乙太網路 SFP + LAN 1/LAN 2/LAN3/LAN4 速度 LED	綠色 橘色 關閉	綠色 = 10GbE 連線 橘色 = 1GbE 連線
9 (ES1640d c v2 右)	10Gigabit 乙太網路 SFP + LAN 1/LAN 2/LAN3/LAN4 連線/活動 LED	綠色 關閉	關閉 = 無連結 綠色 = 網路連結 閃爍 = 網路傳輸
10 (左)	管理連接埠	綠色	關閉 = 無連結

	連線/活動 LED	關閉	綠色 = 網路連結 閃爍 = 網路傳輸
10 (右)	管理連接埠 速度 LED	綠色 橘色	橘色 = 1GbE 連線 綠色 = 100Mbps 連線
11	重置按鈕		按住系統重置按鈕以重新啟動儲存控制器，而不需關閉系統電源。
12 (ES1640d c v2)	PCIe Gen3 x8 插 槽		預先安裝 LAN-10G2T-X550 網路介面卡於 兩個 10GbE (RJ45) 連接埠
13 (ES1640d c v2)	PCIe Gen2 x4 插 槽		主機板內建雙路徑 Mini-SAS (SFF-8644) 擴 充卡
<p>* 雙主動控制器系統可在其中一個儲存控制器發生故障時，讓另一控制器來接管其磁碟區的資源。接管 (Takeover) 可以手動啟動或當故障發生時，自動進行容錯轉移 (請參閱軟體使用手冊)。</p> <p>** 儲存控制器 A (或 B) 已經接管系統。而後儲存控制器 B (或 A) 上的任何錯誤已經解決，且可以回復之前的作業。切回 (Giveback) 可手動進行或設定由系統自動恢復。(請參閱軟體使用手冊)。</p>			

## 儲存控制器

本系統所使用之雙控制器配置，從系統的背面檢視時，左邊控制器為儲存控制器 A (SCA) 而右邊是儲存控制器 B (SCB)，SCA 與 SCB 為在 QES 中所顯示之名稱。雙控制器配置可提供儲存空間存取備援。當其中一台控制器 I/O 發生問題時，其他控制器將會繼續提供存取服務。

每個儲存控制器都包含一個 BBU，一個 SAS 配接卡 (預先安裝在其中一個 PCIe 插槽)、1 個 PCIe 擴充卡插槽、內建 mini-SAS 埠、電源按鈕、兩個 10Gigabit 乙太網路埠、1 個管理連接埠、2 個 USB 3.0 連接埠、1 個服務連接埠、以及重置按鈕。

## 冗餘電源供應器

電源供應器模組為 770 W 電源供應器 (100-127V~/10A, 50-60Hz; 200-240V~/5A, 50-60Hz 自動切換範圍輸入)。ES NAS 有兩個相同電源供應模組提供備用電源。如果電源供應器發生故障，另一電源供應器將會保持系統運作，直到故障的電源供應器可被替換。

注意：請參閱後面板 LED 燈號與按鈕的說明描述。

## PCIe 擴充卡

ES NAS 採用點對點、高速 PCI Express (PCIe) Gen2 (x4) 和 Gen3 (x8) I/O 擴充。系統可支援另一個 PCIe (Gen3 x8) 擴充卡。而 Gen2 (x4) 插槽已預先安裝 SAS 配接卡。

## 主機板內建 mini-SAS 連接埠

兩個主機板上的序列式 SCSI (SAS) 提供點對點 6Gb/s (或 12Gb/s, 視 ES NAS 的型號) 資料傳輸至另一台連接的儲存裝置上。

## SAS 配接卡 (HBA)

除了上述的主機板內建 SAS，系統也預先安裝了 SAS 配接卡，以提供兩個額外的 mini-SAS 連接埠，可用於擴充裝置的連接。SAS 配接卡支援 12Gb/s 或 6Gb/s 傳輸速度 (取決於機型)。ES1640dc v2 提供了 12Gb/s SAS 配接卡而 ES1640 dc 則提供了 6Gb/s SAS 配接卡。

## 電池備份單元 (BBU)

BBU 電池規格：10.8V 2200mAH

ES NAS 的快取記憶體受電池所保護。BBU 提供電源給予寫入快取。如果電源中斷，快取中的資料必須寫入於 mSATA 記憶卡，此時電池能提供所需電力。每個控制器都有一個 BBU，若是系統單一 BBU 故障時，另一端控制器的 BBU 將會同時保護兩邊的寫入快取資料，不會直接影響系統效能。但若是兩個 BBU 都故障，ES NAS 為了確保資料安全，將會讓資料直接寫入硬碟，您可以在 QES 中設定 BBU 學習排程；如需更多資訊，請參閱軟體使用手冊。

## 10GbE 網路

ES1640dc v2 具有 4 個 SFP+ (Intel® XL710-AM1) 而 ES1640dc 則具有 2 個 RJ45 (Intel® X540-BT2)

ES NAS 系列之平台架構的設計乃是採用 Intel® Xeon® E5 v2 處理器。ES NAS 系列的乙太網路連接埠配備 Intel XL710 或 X540 乙太網路卡，以提供硬體效能最佳化與其他卸載的功能。此外，QES 更提供了進階的網路設定如巨型封包 (Jumbo Frame) 和 Port Trunking (又稱鏈路聚合，Link Aggregation) 及 VLAN 設定，讓您最佳化 IP SAN 環境的效能與安全性。40GbE 網路可透過安裝網路介面卡於 PCIe 擴充插槽 (PCIe Gen3 x8) 輕易地實現。



ES1640dc v2 的 PCIe 插槽預先安裝了 LAN-10G2T-X550 網路卡，提供兩個 10GbE RJ45 連接埠。使用者可使用雙連接埠的 QSFP+ 40GbE 網路介面卡加以取代，來獲得最佳的資料傳輸效能並簡化網路線連接。

## 儲存功能

### 磁碟和磁碟機箱

QES NAS 儲存系統最多可支援兩個冗餘儲存控制器，並配備最新的 SAS 12Gb/s 或 6Gb/s 磁碟機介面 (ES1640dc v2 具備 12Gb/s SAS 磁碟機介面，而 ES1640dc 則具備 6Gb/s 磁碟機介面)。磁碟機箱可容納 16 顆硬碟，並可搭配專屬外接擴充裝置 EJ1600 與 EJ1600 v2，採用高速外接 SAS 介面進行串接，最多可擴充至 128 顆磁碟。系統並可支援全 SSD 磁碟機。磁碟機編號方式由最左下方為 1 至最右上之編號為 16。

ES NAS 系統支援雙主動控制器，每個控制器皆能同時處理 IO。透過 QES 儲存空間總管以新增一個儲存池並將其指派給其中一個控制器 (SCA 或 SCB)。在此雙主動控制器的架構下，LUN 可被規劃屬於任一個控制器，以平衡 IO 存取。系統並設定有冗餘連接，如果主機無法透過其所屬控制器存取儲存空間，容錯轉移機制將會把儲存空間移轉至另一個控制器，並將透過新的控制器進行 IO 存取。

### 固態硬碟 (SSD)

此系統可以容納高速固態硬碟 (SSD) 與傳統硬碟 (如 SAS 與 NL-SAS 磁碟機)。然而固態硬碟對於 I/O 密集的工作負荷是為最佳的選擇，它們可用於 QES 的快取加速。快取記憶體組態可提供 1 個磁碟至最多 16 個磁碟 (全固態硬碟) 作為系統快取。如果您計劃要安裝 SSD，請由底部 (磁碟機 1~4) 先安裝，因為這些磁碟機將作為系統磁碟機。

### RAID 設置

RAID 設置可增進資料儲存的可靠性與效能。

容錯式磁碟陣列 (RAID) 將許多磁碟組合成一個磁碟陣列。導入 RAID 配置可增進容錯能力，並提升資料儲存的可靠性與資料服務的效能。若陣列中的一或多個磁碟發生故障，資料可從陣列中的其他磁碟還原。視儲存空間作業系統及可用的磁碟數目而定，支援的 RAID 類型可能會有所不同。

下表概述不同的 RAID 類型：

RAID 類型	說明
Single Disk (單獨的硬碟)	在 NAS 上可以設定單獨的 RAID 群組。然而，此設定無法提供任何冗餘保護。因此，若發生磁碟毀損或損壞，該磁碟中的所有資料將會遺失。
RAID 0 等量硬碟群組	等量 RAID 群組將兩或多個磁碟合併成一個大型邏輯磁碟。此組態擁有最快的磁碟存取效能，但無法在磁碟故障或損壞時提供資料冗餘保護。磁碟容量為所有磁碟的總和。磁碟等量通常用來最大化磁碟容量，或加快磁碟存取的速度。請注意，RAID 0 組態不建議用來儲存敏感性資料。
RAID 1 鏡像硬碟群組	磁碟鏡像會將鏡像對中其中一個磁碟的內容自動鏡像至另一個磁碟來保護資料。此組態能在單一磁碟故障時提供保護能力。儲存容量等於最小單一磁碟的容量，第二個磁碟是用來備份第一個磁碟的資料。RAID 1 組態適合用來儲存企業或個人層級的敏感性資料。
RAID 5	<p>RAID 5 組態適合組織用來執行需要高儲存效率及資料保護的資料庫與其他以交易為基礎的應用程式。若要建立 RAID 5 群組，最少需要使用 3 個硬碟。RAID 5 群組的總容量等於陣列中最小磁碟容量乘以 (硬碟 -1) 的數目。建議使用相同廠牌與容量的硬碟 (但非必須)，以建立最有效率的硬碟容量。</p> <p>此外，若系統包含四個磁碟，則可使用三個磁碟建置 RAID 5 資料陣列，並將第四個磁碟作為備用磁碟。在此組態中，如果發生實體磁碟故障，系統將會自動使用備用磁碟重建陣列。RAID 5 組態可以承受一個磁碟故障，而不致失去系統正常運作能力。當 RAID 5 中的磁碟發生故障時，磁碟區將會以「降階模式」運作。此階段無法提供任何資料保護，若單元出現第二個磁碟故障，則所有資料將會遺失。故障的磁碟應立即更換。使用者可以在關閉伺服器後安裝新磁碟，或在伺服器運作時以熱插拔方式更換新磁碟。完成磁碟區重建程序後，磁碟區將會恢復正常狀態。</p>
RAID 6	RAID 6 群組可以滿足關鍵資料的防護需求。若要建立 RAID 6 群組，至少需要 4 個硬碟。RAID 6 群組的總容量等於陣列中最小磁碟容量乘以 (硬碟 -2) 的數目。建議使用相同廠牌與容量的硬碟 (但非必須)，以建立最有效率的硬碟容量。RAID 6 可以承受 2 個磁碟故障，並讓系統保持正常運作。

RAID 10	RAID 10 是 RAID 1 (鏡像) 與 RAID 0 (等量) 的組合, 但不具備同位檢查。RAID 10 是涵蓋多個磁碟的等量磁碟區, 提供容錯及高速資料傳輸能力。RAID 10 群組的儲存容量等於陣列中最小磁碟容量乘以 (陣列中的硬碟數量/2)。建議使用相同廠牌與容量的硬碟建立 RAID 10 群組。RAID 10 適合大量交易應用, 例如需要高性能與容錯能力的資料庫。RAID 10 允許最多兩個磁碟發生故障 (來自一個硬碟)。
RAID 50	RAID 50 是 RAID 5 (分散式同位檢查) 與 RAID 0 (等量) 的組合。建議用於需要高容錯、容量及隨機存取效能的應用。RAID 50 至少需要 6 顆硬碟, 可解決每個 RAID 5 陣列中一顆硬碟故障的狀況。RAID 50 的總儲存容量等於其所有 RAID 5 陣列的總和。RAID 5 群組的總容量等於陣列中最小的磁碟大小乘以 (硬碟數 - 1) 的數目。建議使用相同廠牌與容量的硬碟 (但非必須), 以建立最有效率的硬碟容量。
RAID 60	RAID 60 是 RAID 6 (雙重分散式同位檢查) 與 RAID 0 (等量) 的組合。提供比 RAID 50 更強大的容錯能力, 但每等量需要多一顆硬碟。RAID 60 至少需要 8 顆硬碟, 可解決每個 RAID 6 陣列中兩顆硬碟故障的狀況。RAID 60 的總儲存容量為其所有 RAID 6 陣列的總和。RAID 6 群組的總容量等於陣列中最小的磁碟大小乘以 (硬碟數 - 2)。建議使用相同廠牌與容量的硬碟 (但非必須), 以建立最有效率的硬碟容量。
三重鏡像	三重鏡像旨在降低 RAID 1 數據遺失的風險, 以應對主要與鏡像磁碟故障的狀況, 或防止有不可恢復的讀取錯誤, 三重鏡像同時寫入三個獨立的硬碟。所以如果同群組中兩個 HDD 毀損, 該系統能繼續存取資料, 且性能也不會降低。它的優點是為性能極佳; 缺點是可用容量相對較少。
RAID-TP (三重奇偶校驗)	RAID-TP (三重奇偶校驗) 與 RAID 5 與 RAID 6 相似。RAID-TP 會將資料等量寫入硬碟, 但會進行三次資料校驗並將資料寫入三個磁碟。RAID-TP 使用三個獨立算式來計算個別校驗, 可在三個磁碟及 (或) 區塊同時故障時重建資料。RAID-TP 強化處理冗餘的能力, 特別適合於關鍵資料的保護需求。RAID-TP 至少需要 4 顆硬碟。

## 重置按鈕的行為

重置按鈕：按下後重設系統設定。

系統	基本系統重設 (1 嗶聲)	進階系統重設 (2 嗶聲)
所有 ES 機型	3 秒	10 秒

### 基本系統重設 (3 秒)

按下〔重設〕按鈕 3 秒，將會有一嗶聲。系統管理者密碼將重新設定為預設值。

### 進階系統重設 (10 秒)

按下「重設」按鈕約 10 秒鐘後，您將會在第 3 秒和第 10 秒的時聽到嗶聲。已建立的使用者和使用者群組將會被清除。ES NAS 將重設所有的系統設定，如同您使用網頁所提供的重設功能（〔控制台〕>〔系統設定〕>〔備份/還原〕>〔回復出廠預設值〕>〔重新初始化 NAS〕）。請注意按下重置按鈕，ES NAS 上的資料將「不會」被刪除。

### 管理連接埠

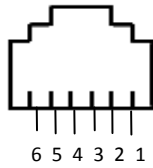
管理連接埠是由 Intel® 82579 Gigabit 乙太網路控制器所提供。管理連接埠可讓您連線至 ES NAS 的 QES 桌面。預設的 ES NAS 管理網站是 169.254.100.100:8080。如果 ES NAS 已經設定為使用 DHCP，您可以使用 QNAP Qfinder Pro 以檢查 ES NAS 的 IP 位址。請確定 ES NAS 及執行 QNAP Qfinder Pro 的電腦都連接到同一個子網路內。系統需要在雙控制器上皆設定管理 IP，且控制器的管理連接埠都必須連接到管理網路。此連線需使用單獨的 LAN 或 VLAN，不得使用生產環境 (Production) 的 LAN 或 VLAN 來管理網路流量。若要設定管理連接埠的 IP 位址，請參閱軟體使用手冊。當儲存控制器發生故障時，您可以啟用〔高可用 (High Availability)〕應用程式所提供的〔叢集選項〕並啟用〔管理連接埠自動轉移〕選項。當故障發生時，您將可以使用相同的 IP 位址，但透過另一儲存控制器的管理連接埠來管理您的 ES NAS。如需更多資訊，請參閱軟體使用手冊。

### 服務連接埠

注意：此服務連接埠為主要提供硬體的安裝、設定及維護，並只能由 QNAP 技術支援人員所使用或當您透過 QNAP 技術支援人員指示所使用。

服務連接埠是 RS 232 連接埠但為 RJ-11 接口。請使用適當的纜線/轉換器 (亦即 RJ-11 轉 DB9/DB 9 轉 USB 或 RJ-11 轉 USB) 以連接此連接埠與您的電腦。針腳配

置的定義如下：



針腳編號	訊號	說明
1	Rx1	UART1 資料接收
2	Tx1	UART 1 資料傳輸
3	GND	Ground
4	Rx2	UART 2 資料接收
5	Tx2	UART 2 資料傳輸
6	GND	Ground

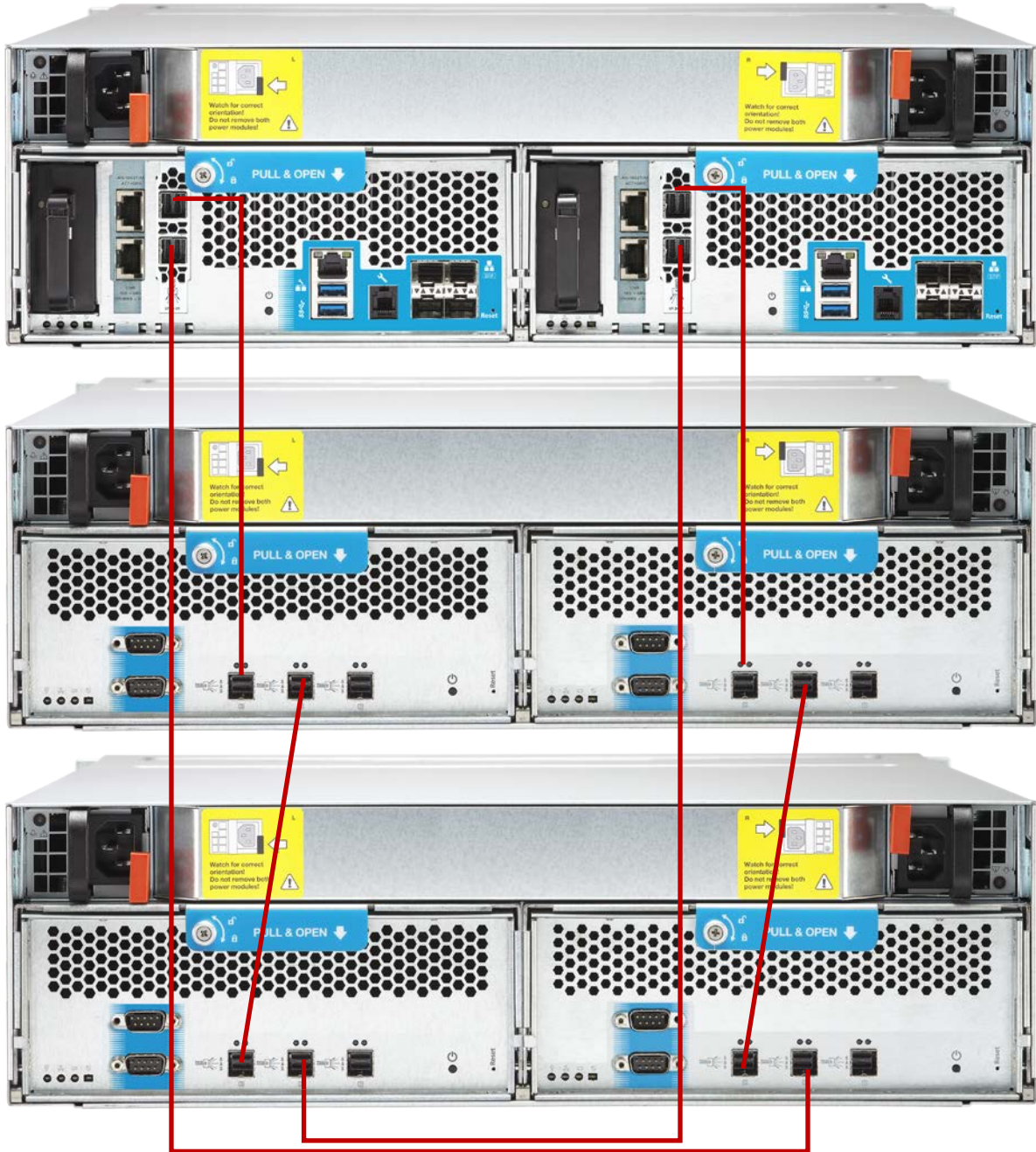
電腦或終端機須符合如下的設定以連接此服務連接埠：

- 115200 鮑率 (baud rate)
- 8 資料位元 (data bits)
- 1 停止位元 (stop bit)
- 無同位檢查 (No parity)
- 流量控制：XON / XOFF
- 預設的使用者名稱/密碼：admin / admin。

## 擴充裝置連接

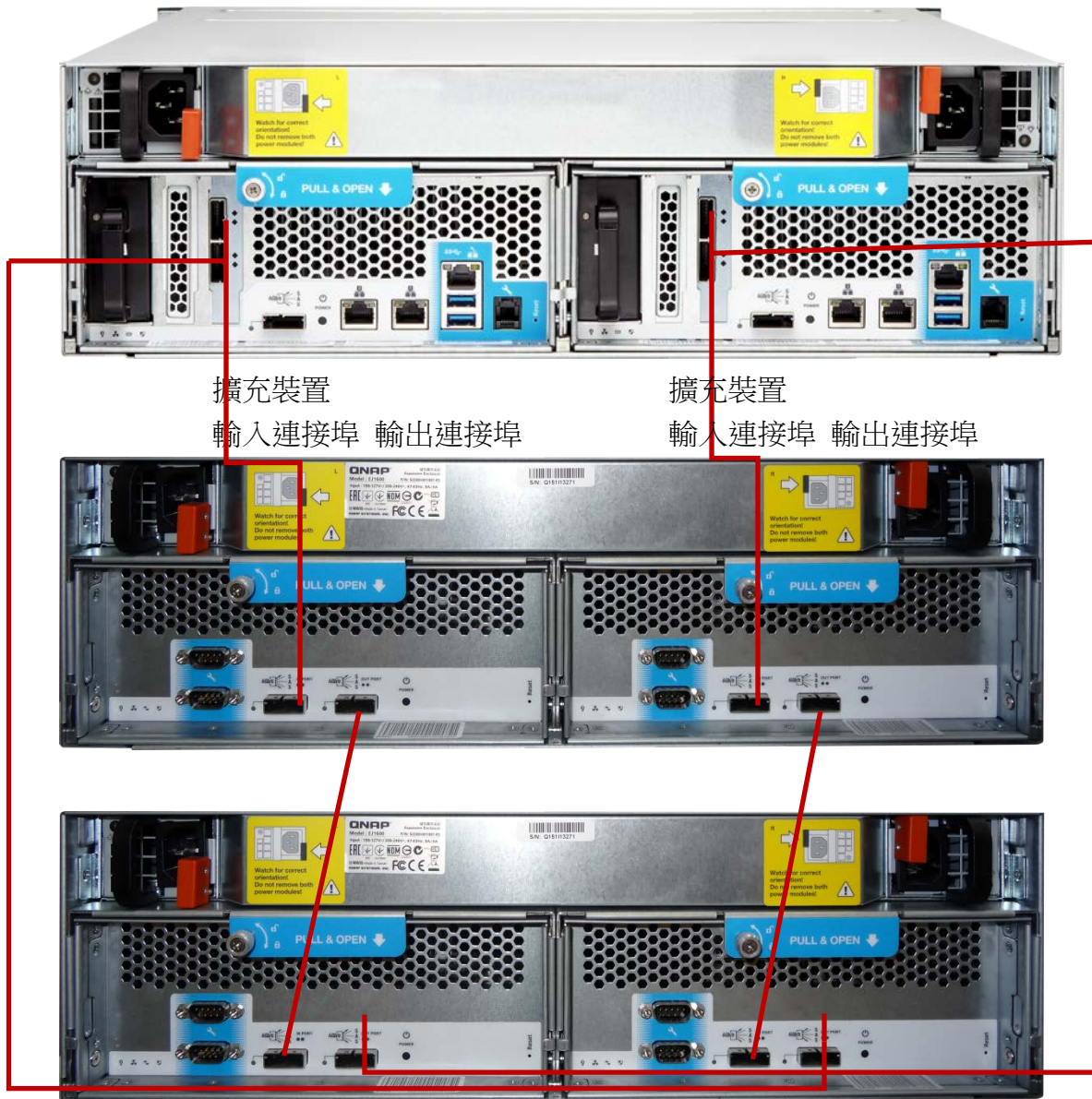
ES NAS 系列提供擴充機櫃以擴充主 ES NAS 的磁碟機數量。有兩種擴充設備：EJ1600 和 EJ1600 v2。這些擴充設備透過 12 或 6Gbps SAS 擴充連接埠連接至主 ES NAS。

下圖為 ES1640dc v2 和擴充設備 EJ1600 v2 的連接示意圖：





下圖為 ES1640 dc 和擴充設備 EJ1600 的連接示意圖：



如上圖中所示使用交互串聯的連接方式將這些擴充裝置相連接。此連結方式提供備援路徑到相連的機櫃。並搭配 QES 的高可用 (High Availability) 所提供的系統自動轉移保護可進一步防止 JBOD 故障或失去連結。

下列程序說明如何將擴充機櫃連接至主要 ES NAS：

1. 將 mini-SAS 纜線的一端連接到 SAS HBA (儲存控制器 A 上) 所提供的兩個 SAS 連接埠之一。將此 mini-SAS 纜線的另一端連接至擴充機櫃左側控制器的 SAS IN 埠。

2. 將 mini-SAS 纜線的一端連接到 SAS HBA (儲存控制器 A 上) 所提供的兩個 SAS 連接埠之一。將此 mini-SAS 纜線的另一端連接至擴充裝置右側控制器的 SAS IN 埠。
3. 如果需要連接更多的擴充裝置，請將擴充裝置左側儲存控制器的 SAS OUT 連接埠與下一個擴充裝置左側控制器的 SAS IN 連接埠相連。重複此步驟以連接這兩個擴充裝置的右側儲存控制器。
4. 如果是連接最後一個擴充裝置，使用 mini-SAS 纜線連接最後一個擴充裝置左側控制器的 SAS OUT 連接埠和 ES NAS 的 mini-SAS 連接埠 (儲存控制器 B 上) 相連接 (交叉串連到另一儲存控制器)。
5. 使用 mini-SAS 纜線連接最後一個擴充機櫃右側控制器的 SAS OUT 連接埠和 ES NAS 的 mini-SAS 連接埠 (儲存控制器 A 上) 相連接 (交叉串連到另一儲存控制器)。
6. 將電源線連接到新的擴充裝置 (和主 ES NAS)。

#### 注意：

1. 如果 ES NAS 電源並未開啟，建議先將擴充裝置的電源開啟然後在開啟 ES NAS 的電源。
2. 當您使用 mini-SAS 纜線連接 mini-SAS 埠時，請確定 mini-SAS 纜線的接口正確鎖入/扣入 mini-SAS 埠。當您欲拔除 mini-SAS 纜線時，請輕拉手拉環以解除其鎖定的狀態。
3. 請使用 mini-SAS SFF-8088 to SFF-8088 連接線以連接 ES1640dc 跟 EJ1600。如要連接 ES1640dc v2 跟 EJ1600 v2，請使用 mini-SFF-8644 至 SFF-8644 連接線。如要連接 ES1640dc v2 和 EJ1600，則請使用 mini-SAS SFF-8644 至 SFF-8088 連接線。

#### 擴充裝置功能

跟主 ES NAS 系統一樣，擴充裝置的電源開關按鈕、電源/狀態 LED 指示燈與 LCD 狀態顯示皆位於前面板讓您可以輕鬆存取。



EJ1600 v2 :



EJ1600 :



### 擴充裝置前面板 LED 燈號與按鈕

項目	說明	LED 顏色	狀態
1	電源開關按鈕 		系統電源開啟按鈕
2	系統電源 LED 指示燈 	藍色	開啟 = 系統電源開啟 關閉 = 系統電源關閉
3	狀態 	綠色 紅色	綠色 = 系統正常運作。 紅色 = 電源供應器已被拔除。

4	LCD 狀態顯示 <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 10px auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">01</div>	兩位數的數字代表擴充裝置識別號碼。它對應於 QES 的儲存空間總管裏所顯示的 REXP #。
---	---	--

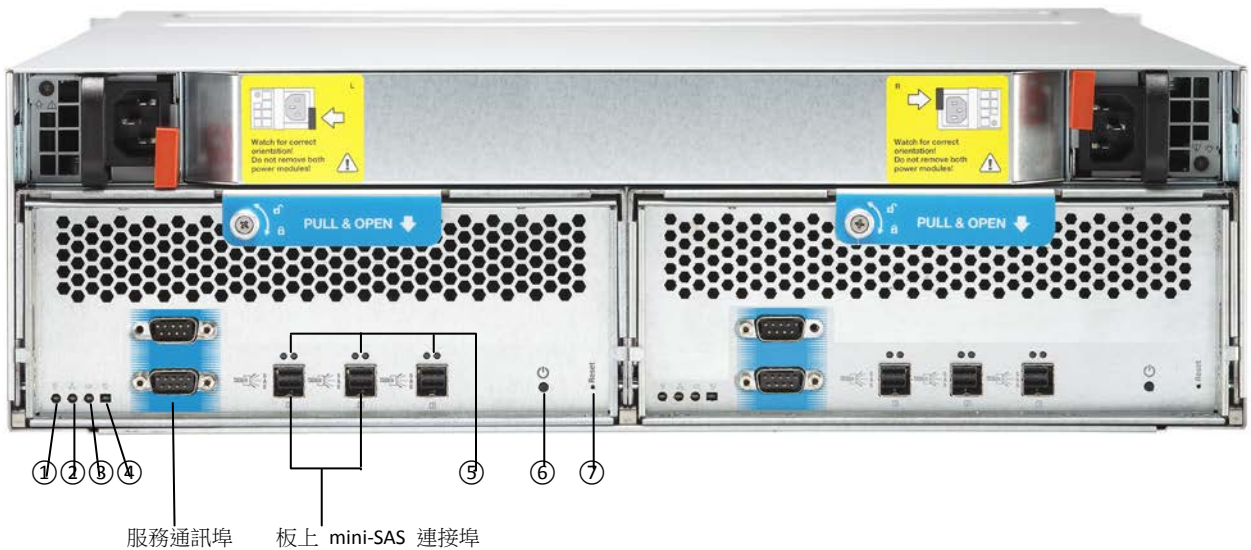
### 機箱 ID 編號

每個擴充設備都具有其獨特的編號。QES 的儲存空間總管使用設備 ID 以識別每個擴充機櫃。

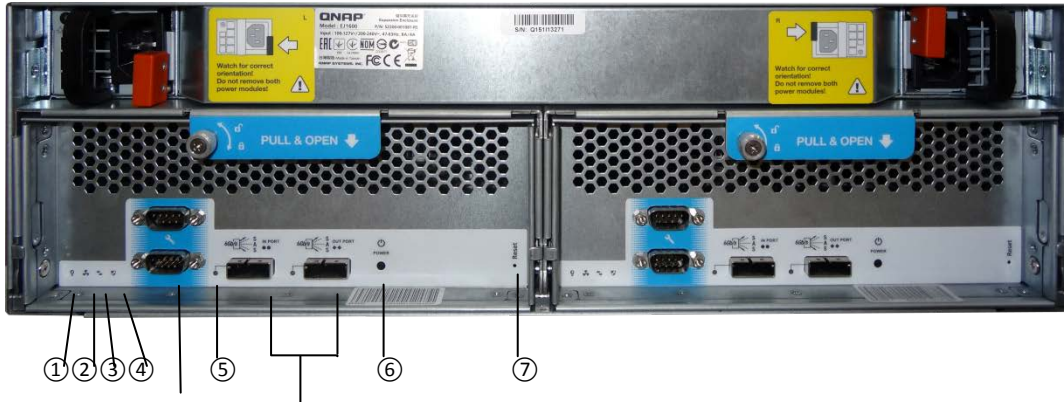
這兩個設備機型 EJ1600 和 EJ1600 v2 於前方面板的 LCD 狀態顯示皆會顯示此兩位數的 ID 編號。QES 將擴充裝置之 ID 編號表示為 REXP#。擴充裝置上並沒有可手動設定裝置識別碼的開關。如要對於擴充設備進行重新編號，請使用 QES 所提供的〔重新初始化儲存設備 ID〕功能。

### 後面板上的 LED 燈號跟按鈕

EJ1600 v2:



EJ1600 :



服務通訊埠 板上 mini-SAS 連接埠

### 後面板上的 LED 燈號與按鈕

1	狀態 	綠色 橘色	關閉 = 系統電源關閉。 綠色 = 系統的正常運作。 閃綠 = 系統正在開機。
2	風扇 	綠色 橘色	綠色 = 風扇運作正常。 橘色 = 損壞/錯誤 關閉 = 未偵測到任何風扇
3	連線狀態 	綠色 橘色	綠色 = 正常 橘色 = 連入或連出的 SAS 連接埠連線已中斷。 關閉 = 以下一項或多項狀況存在： <ul style="list-style-type: none"> <li>擴充裝置的電源未開啟。</li> <li>ES NAS 系統無法偵測到擴充裝置。</li> </ul>
4	高可用性 LED 	綠色 橘色	綠色 = 啟用狀態 閃橘 = 執行接管 (Takeover)* 或切回 (giveback)** 橘色 = 儲存控制器已經接管另一儲存控制器。 關閉 = 以下一項或多項狀況存在： <ul style="list-style-type: none"> <li>此儲存控制器已被另一個儲存控制器接管。</li> <li>儲存控制器電源未開啟。</li> </ul>
5	主機板內建 SAS 連接埠 LED	綠色 紅色	關閉 = 無連結 綠色 = 網路連結 閃燈 = 網路活動 紅燈 = 錯誤/損壞

6	電源開關		擴充控制器的電源開關按鈕。如果要關閉擴充控制器，請按住開關大約 5 秒。
7	重設		擴充控制器重設按鈕
* QES 未提供擴充裝置的開關功能。			

### 主機板內建 SAS 連接埠

兩個內建的 SAS 連接埠可提供與主 ES NAS 連接 (6Gb/s 或 12Gb/s 資料傳輸的速率，視擴充機櫃機型而定)。

### 磁碟和磁碟機箱

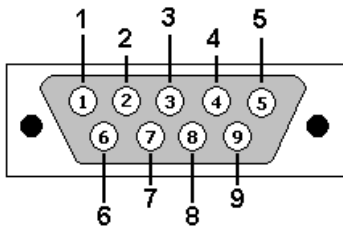
#### ES NAS 系統

此系統可以容納高速固態硬碟 (SSD) 與傳統硬碟 (如 SAS 與 NL-SAS 磁碟機)。然而固態硬碟對於 I/O 密集的工作負荷是為最佳的選擇，它們可用於 QES 的快取加速。快取記憶體組態可提供由 1 個磁碟至最多 16 個磁碟 (全固態硬碟) 作為系統快取。

### 服務連接埠擴充裝置

**注意：**此服務連接埠為主要提供硬體的安裝、設定及維護，並只能由 QNAP 技術支援人員所使用或當您透過 QNAP 技術支援人員指示所使用。

服務連接埠是 RS 232 連接埠但為 DB-9 (或 DE-9 接口)。針腳配置的定義如下：



針腳編號	訊號	說明
1	NC	無連結
2	Rx	接收資料
3	Tx	傳送資料
4	NC	無連結
5	GND	Ground
6	NC	無連結
7	NC	無連結
8	NC	無連結
9	NC	無連結

電腦或終端機須符合如下的設定以連接此服務連接埠：

- 115200 鮑率
- 8 個資料位元
- 1 停止位元
- 無同位檢查
- 流量控制：XON /XOFF
- 預設的使用者名稱/密碼：admin/admin 。

## 第四章 服務與維修

**附註：**這一章是為系統維修指引。系統維修必須由合格之電腦設備維修人員所執行並受過專門訓練以辨識物品中的有害物品及有害能源等級。

### 安全性考量

於執行服務程序之前請先審核所有安全性資訊。

為避免損壞，當您需要設定系統或處理零件時，請注意警示。由手指或其他導體傳出之靜電可能會損壞系統主機板或其他會受靜電干擾之設備。這類型的損害可能會損害裝置的壽命。



**警告：**為避免靜電損壞：

- 避免用手接觸並使用防靜電的容器運輸和儲存產品。
- 請先將零件置於地面再從容器中將它們移除。
- 避免觸摸針腳或電路。
- 當觸摸易受靜電干擾的元件或組件時，請務必正確地使用接地。



**警告：**為降低觸電風險或設備損壞：

- 請勿停止電源線接地插頭。
- 確保裝置的電源供應器插孔與電源插座可方便存取。
- 從設備上的電源供應器拔除電源線，以完全停止供電。



**警告：**為了降低高溫表面所造成之傷害，讓磁碟機與內部系統元件冷卻後再觸摸它們。

### 準備程序

若要存取某些元件和執行某些服務程序，您必須執行下列其中一項或多項程序：

- 您必須使用機架滑軌的鎖定功能的來支援 ES NAS。
- 關閉系統電源

如果您必須從機架移除系統或從系統中移除非熱插拔元件，請先關閉系統電源。請參閱下一節以取得更多關閉系統電源的詳細資訊。

- 關閉系統電源。
- 如果放置於機架上的 ES NAS 使您非常難以進行維護的工作、請將 ES NAS 從機架上移除。使用反向機架安裝程序來從機架上移除 ES NAS。請參閱下一章〈快速機架配件安裝說明〉。

## 關閉 ES NAS 的電源



**警告：**為了降低人身傷害、電擊或設備損失，請將 ES NAS 的電源線拔除以確定無任何供電。前面板的電源開關按鈕並不會完全關閉系統電源。部份的電源供應器與某些內部電路仍保持作用中的狀態直到 AC 電源被移除。

**重要事項：**如果安裝的是熱插拔裝置，則不需關閉 ES NAS 的電源。

1. 備份系統資料。
2. 使用 QES 所提供之系統關閉功能，請參閱軟體使用手冊。
3. 設備前面板的系統電源 LED 指示燈應為關閉。
4. 拔除電源線。

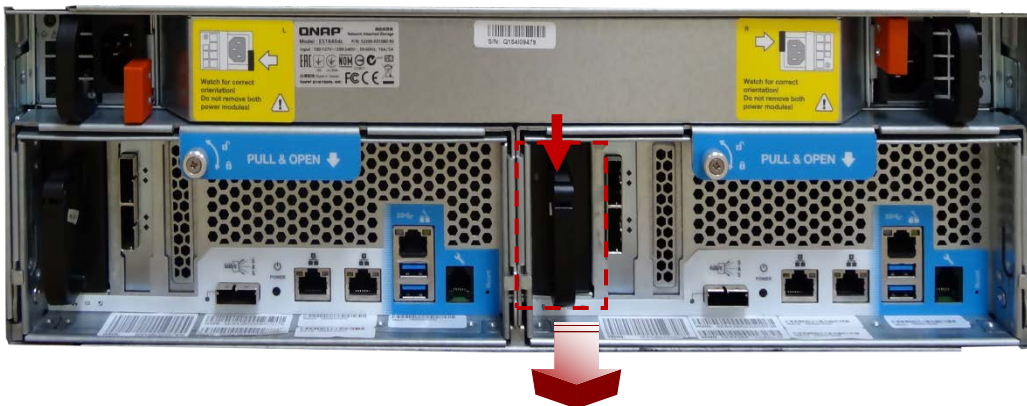
系統現在無任何電源。

## 更換電池備份單元 (BBU)

當 LED 指出電池已損壞、或 QES 警告電池可能發生故障時，您才需要更換電池。每個儲存控制器包含一個電池備份單元 (BBU)。如要移除 BBU：

**注意：**安裝電池模組時，請確定電池 LED 燈不會閃爍。如果電池 LED 在閃爍（請參閱第三章〈系統元件〉），表示電池模組正在備份資料，請等到 LED 停止閃爍再進行操作。

1. 按下電池模組的把手以解除鎖定，並從儲存控制器中抽出及移除電池模組。



若要替換元件，請依照移除程序相反的步驟。



## 裝回可熱插拔的電源供應器

系統配備 2 個可熱插拔電源供應器 (770W)。這些電源供應器提供備用電源；當其中一個出現故障，則另一電源供應器可供給整個系統電源。

若要移除熱插拔電源供應器：

1. 確定系統已安裝多少個可熱插拔電源供應器：
  - 如果系統只安裝了 1 個可熱插拔電源供應器，安裝時請先關閉電源並從 ES NAS 拔除電源線。
  - 如果安裝超過一個可熱插拔電源供應器，請繼續執行以下的步驟：
2. 拔除 AC 電源插頭。
3. 按下把手旁的門鎖以解除鎖定。
4. 將電源供應器拔出電源供應器凹槽。



若要更換元件，請依照移除程序相反的步驟。並請注意以下警告。



**警告：**為降低觸電的風險或設備損害，請確認電源供應器已安裝才將電源線連接到電源供應器。

## 裝回熱插拔 SAS 硬碟

**警告：**

- I. 請勿移除底端 4 顆硬碟，因為他們是用來安裝或設定作業系統的硬碟。
- II. 為避免資料遺失，請備份所有硬碟上的資料。

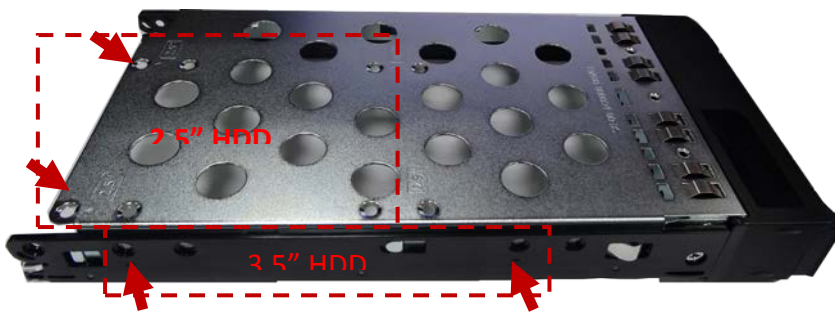
若要移除硬碟：

1. 請將欲移除的硬碟所包含之儲存池離線。如需更多資訊，請參閱軟體操作手冊的「儲存空間總管」應用程式說明。





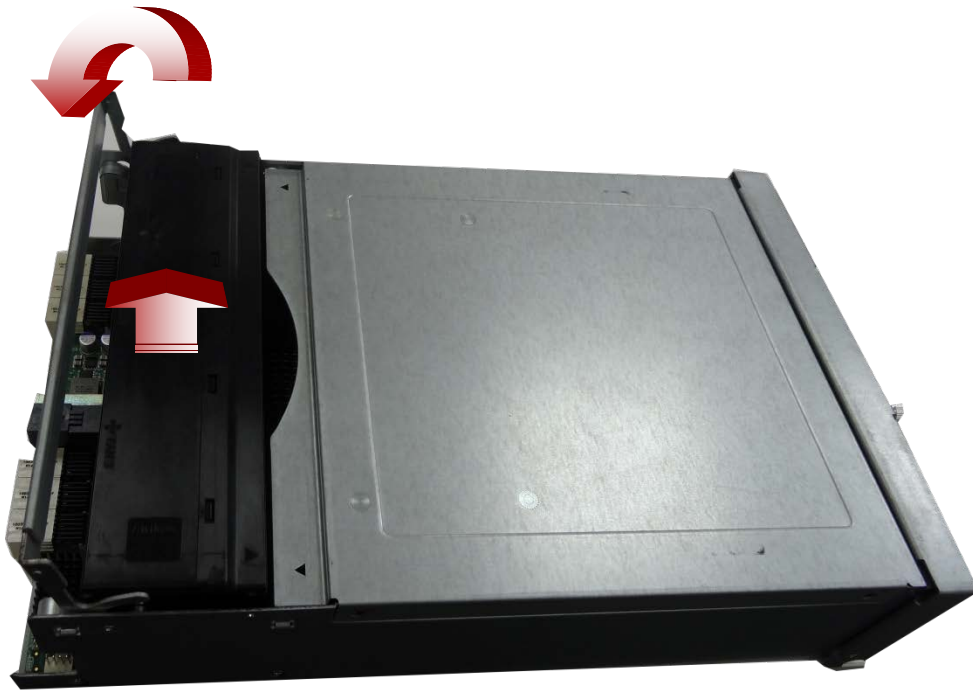
2. 壓下以解鎖硬碟。
3. 移除硬碟。
4. 欲更換此硬碟，請使用螺絲安裝並固定硬碟於托盤上。



## 更換可置換風扇模組

若要移除風扇：

1. 關閉此風扇所屬之儲存控制器，您可以從 QES 中 (請參閱軟體手冊的「高可用」應用程式說明)，或是透過按下儲存控制器上的「電源」按鈕。
2. 鬆開儲存控制器上的手栓螺絲並從系統卸下儲存控制器。
3. 移除風扇模組。



若要置換風扇模組，請依照移除步驟的相反程序並將把手往前推（請勿壓下風扇模組），以固定風扇並確認安裝。

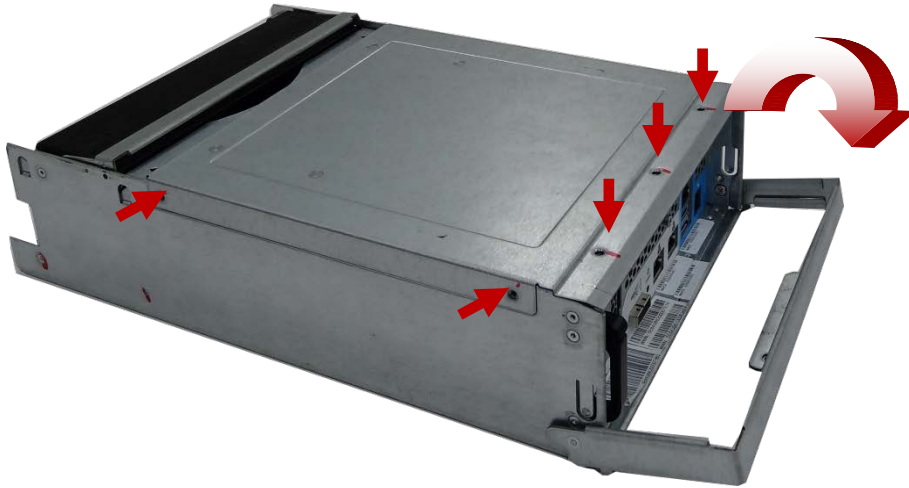
## 安裝擴充卡

若要安裝 PCIe 擴充卡：

1. 關閉您欲安裝擴充卡之所屬儲存控制器。您可以從 QES 中（請參閱軟體手冊中的「高可用」應用程式說明），或是透過按下儲存控制器上的「電源」按鈕。
2. 鬆開儲存控制器上的手栓螺絲並從系統卸下儲存控制器。



3. 將儲存控制器上的螺絲移除（上面 3 個及側邊各 2 個），以打開儲存控制器之上蓋。



4. 移除金屬擋板之螺絲以移除金屬擋板。



5. 對齊並將 PCIe 卡插入插槽。
6. 使用螺絲將 PCIe 卡固定於機殼。

**注意：**當移除或插入儲存控制器時，請使用儲存控制器之手把，以正確搬移儲存控制器。放回儲存控制器於機器上時請正確鎖上，以確定其已穩固安裝於系統中。

## 安裝 DIMM

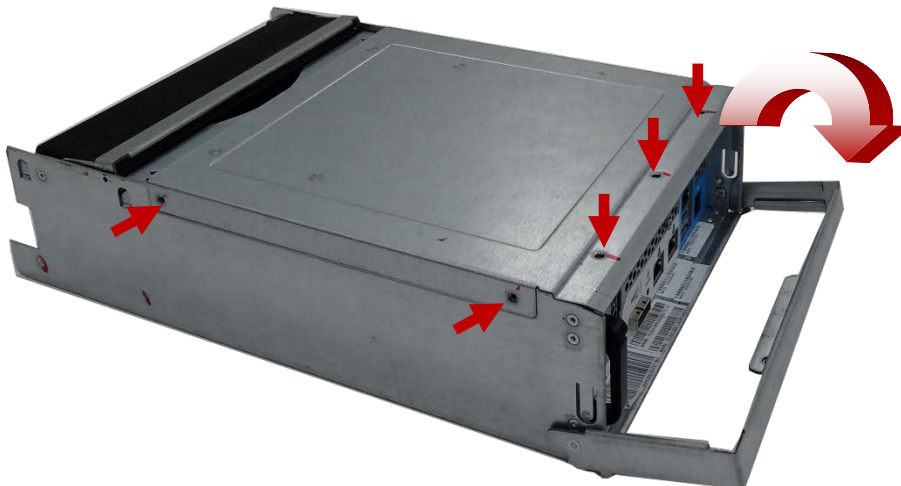
若要安裝 DIMM：

1. 關閉先前已安裝擴充卡的儲存控制器，您可以從 QES 中（請參閱軟體手冊中

- 的「高可用」應用程式說明) 執行，或是按下儲存控制器上的「電源」按鈕。  
(請參閱第三章〈系統元件〉中的後面板 LED 燈號與按鈕介紹)。
2. 鬆開儲存控制器上的手栓螺絲並從系統卸下儲存控制器。

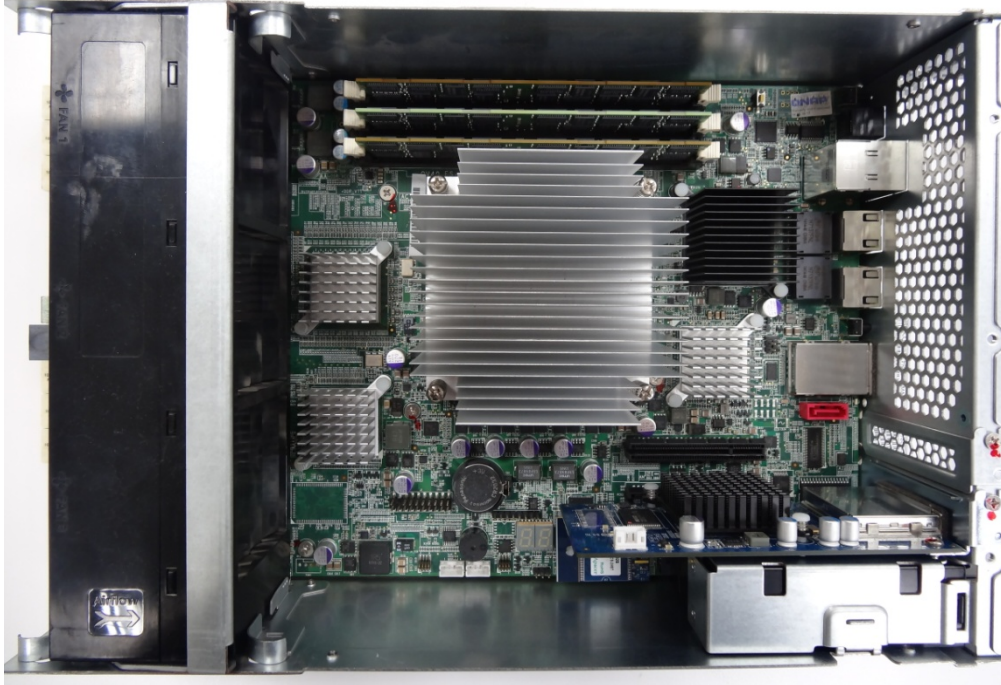


3. 將儲存控制器上的螺絲移除 (上面 3 個及側邊各 2 個)，以打開儲存控制器之上蓋。



4. 插入 DIMM。





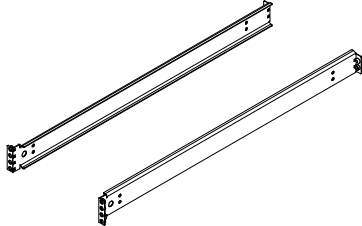


注意：更換或升級系統元件時，請參考 QNAP 網站上選購配件的相容性清單。

## 第五章 快速機架配件安裝說明

### 概觀

本章詳細說明如何使用機架配件將 ES NAS 固定至機櫃中。這些快速機架配件能自動鎖入機架的方孔內並大幅減少安裝的時間。

### 配件內容

項目	圖示
兩個固定托架（左、右）  <b>注意：</b> 此定拖架可使用於深度為 24 吋和 36 吋之機櫃。	
兩個浮動螺帽	
6 顆十字槽螺絲	



#### 注意

靜電放電 (Electrostatic discharge) 可能會損壞電子元件。在開始任何的安裝程序前，請確定您已正確使用接地。



#### 注意

永遠將最重的機器放置於機架的最底部。



#### 警告

在使用或安裝於機架前，請先確定機架為平穩。確定機櫃平穩 支架 平放於地板上及機架的重量全部卸載於地板上。



#### 警告

確保機架都有防傾倒措施。這類的措施包括將機架固定於地板、平穩支腳、或結合上述由機櫃製造商所提供之平衡措施。



#### 警告

欲搬動或安裝/移除 ES NAS，至少需要兩個人以降低人身傷害的風險或設備損壞。

## 機器上架

將左側和右側固定架先安置為「U」型的方向。

### 重要

固定架上已正確標示固定架的方位 (左前、右前)。

**注意：**固定架可以調整至符合機櫃的深度。

**附註：**按下扣鎖彈片將拖架懸掛於機架孔中，並釋放彈片卡以固定拖架於機架上。

1. 使用包裝內的螺絲將滑軌後端固定至機櫃背面 (圖 1 步驟 2 所示)。

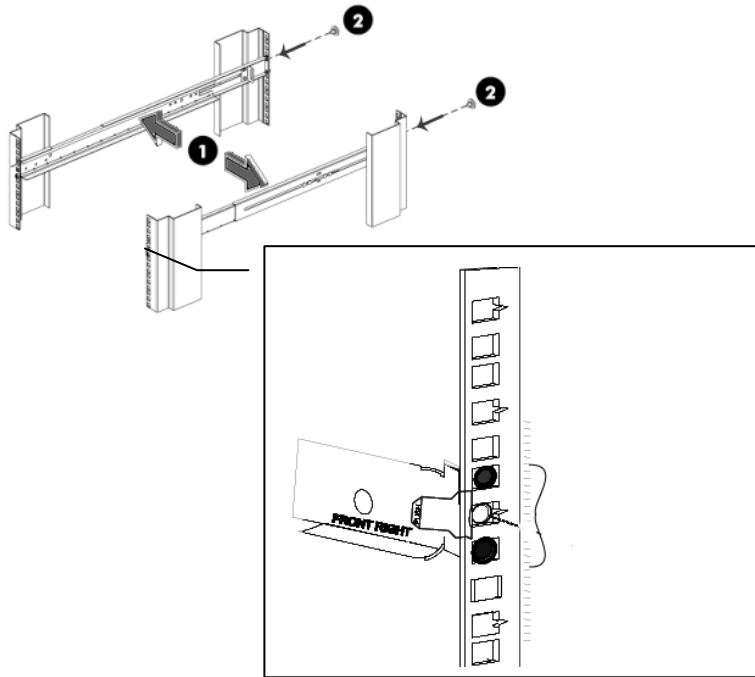


圖 1：將拖架固定到機架上

2. 將浮動螺帽置於拖架中線以上六個孔位 (或 2U 空間) 以上並將其扣入前方機架之方形孔。這些浮動螺帽最後將用來固定 ES NAS 機殼於機櫃上 (圖 2)。

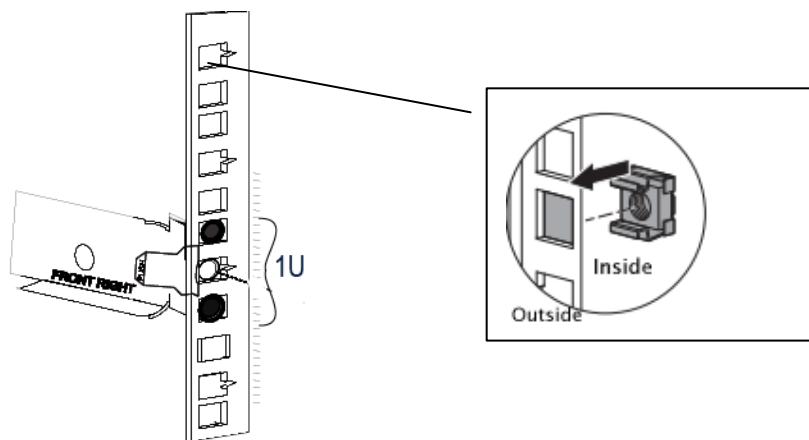


圖 2：將浮動螺帽固定於機架上

3. 將 ES NAS 滑入並置於拖架上 (圖 3)。

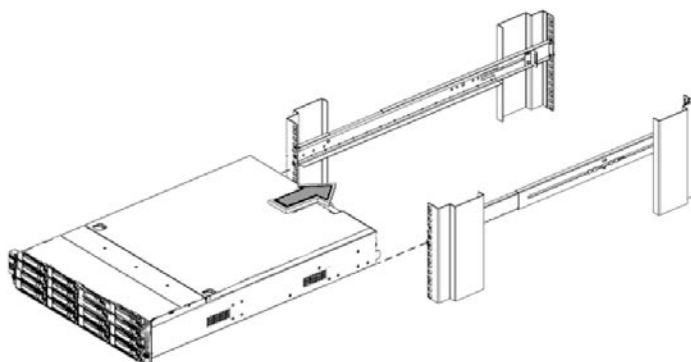


圖 3：將機器滑入機架

4. 使用包裝內的螺絲將 ES NAS 固定於前方機架上 (圖 4 步驟 1)。下方孔位固定可以使用螺絲，但上方孔位 (相隔 2U 空間) 應使用浮動螺帽 (步驟 3)。將 LED 護蓋放回裝置的前面板上 (圖 4 步驟 2)。請先把 ES NAS 開機後再執行此項作業，LED 護蓋蓋上後，您將無法開關電源按鈕。





圖 4：使用螺絲固定

## 附錄 A：於高可靠度的環境中啟用多重路徑 (MPIO)

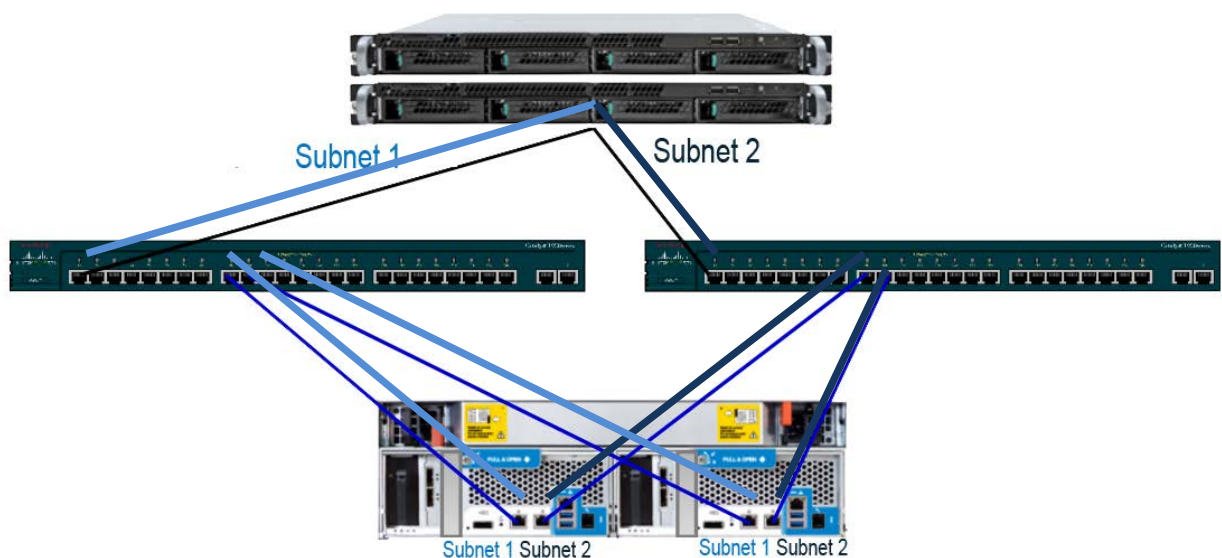
ES NAS 支援多主機連線與多連接埠配置，使得您在乙太網架構的 儲存 區域網路 (SAN) 環境中部署虛擬儲存空間，並同時能達到有效運用資源、最大化傳輸率、降低回應所需時間、錯誤移轉及負載平衡。

多重路徑使用備援設備 (如儲存控制器、纜線和交換器) 在伺服器與儲存裝置間建立相互連接的路徑。當其中一或多個相連接的裝置發生故障時，多重路徑會自動使用替代的路徑使得應用程式能夠繼續存取所需的資料。

ES NAS 上的每一個儲存控制器應該連接至具有冗餘機制的網路設備，以確保在此環境下任何的設備或組成部分發生故障時，不會中斷任何資料存取的作業。下列的圖表顯示部署多重路徑的方法：

依照如下的指示配置 iSCSI 連線：

- 請勿將兩個乙太網路卡配置為同一子網路。每一個乙太網路介面必須為個別的子網路。
- 對於資料傳輸埠 (data port)，QES 只允許固定 IP 位址之設置。
- 將 iSCSI 的網路與其他網路流量分開。



使用如上的 **MPIO** 配置，即可讓每一個主機上的網路埠都能存取雙儲存控制器，以幫助減少網路故障發生時存取服務中斷或所需之修復措施。

## 附錄 B：系統燈號及蜂鳴器說明

您可以在〔控制台〕>〔系統設定〕>〔硬體設定〕>〔蜂鳴器〕頁面關閉蜂鳴。

蜂鳴	次數	說明
短嗶 (0.5 秒)	1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 系統開啟中。</li><li>2. (透過軟體) 關閉系統中。</li><li>3. 系統重設。</li><li>4. ES NAS 正在進行切回 (Giveback)。</li></ol>
短嗶 (0.5 秒)	3	ES NAS 正在進行接管 (Takeover)。
短嗶 (0.5 秒)	3	系統韌體已更新。
長嗶 (0.5 秒)	3, 每 5 分鐘	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 系統風扇無法使用。</li><li>2. 系統心跳訊息 無法偵測。</li></ol>
長嗶 (1.5 秒)	2	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 硬碟群組容量快滿。</li><li>2. 硬碟群組容量已滿。</li><li>3. 硬碟降階模式。</li><li>4. 電池備份單元 (BBU/電源供應器移除)。</li><li>5. 擴充裝置遺失連結。</li></ol>
	1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 透過硬體強制關閉系統中。</li><li>2. 系統已正確開啟並可使用。</li></ol>

## 附錄 C：安規及認證

<b>NAS Models</b>	<b>FCC</b>	<b>CE</b>
ES1640dc	Class A	Class A
ES1640dc v2	Class A	Class A

## 附錄 D：技術支援

威聯通提供貼心的線上支援及即時通客戶服務，聯絡方式如下：

線上支援：<http://helpdesk.qnap.com/>

論壇：<http://forum.qnap.com>

美國及加拿大地區技術支援：

Email：<http://helpdesk.qnap.com/>

電話：+1-909-595-2782 #3

地址：168 University Parkway, Pomona CA 91768

服務時間：08:00-17:00 (GMT- 08:00 Pacific Time, Monday to Friday)

# GNU GENERAL PUBLIC LICENSE

Version 3, 29 June 2007

Copyright © 2007 Free Software Foundation, Inc. <<http://fsf.org/>>

Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

## Preamble

The GNU General Public License is a free license for software and other kinds of works.

The licenses for most software and other practical works are designed to take away your freedom to share and change the works. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change all versions of a program--to make sure it remains free software for all its users. We, the Free Software Foundation, use the GNU General Public License for most of our software; it applies also to any other work released this way by its authors. You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for them if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs, and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to prevent others from denying you these rights or asking you to surrender the rights. Therefore, you have certain responsibilities if you distribute copies of the software, or if you modify it: responsibilities to respect the freedom of others.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must pass on to the recipients the same freedoms that you received. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

Developers that use the GNU GPL protect your rights with two steps: (1) assert copyright on the software, and (2) offer you this License giving you legal permission to copy, distribute and/or modify it.

For the developers' and authors' protection, the GPL clearly explains that there is no warranty for this free software. For both users' and authors' sake, the GPL requires that modified versions be marked as changed, so that their problems will not be attributed erroneously to authors of previous versions.

Some devices are designed to deny users access to install or run modified versions of the software inside them, although the manufacturer can do so. This is fundamentally incompatible with the aim of protecting users' freedom to change the software. The systematic pattern of such abuse occurs in the area of products for individuals to use, which is precisely where it is most unacceptable. Therefore, we have designed this version of the GPL to prohibit the practice for those products. If such problems arise substantially in other domains, we stand ready to extend this provision to those domains in future versions of the GPL, as needed to protect the freedom of users.

Finally, every program is threatened constantly by software patents. States should not allow patents to restrict development and use of software on general-purpose computers, but in those that do, we wish to avoid the special danger that patents applied to a free program could make it effectively proprietary. To prevent this, the GPL assures that patents cannot be used to render the program non-free.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

## TERMS AND CONDITIONS

### 0. Definitions.

“This License” refers to version 3 of the GNU General Public License.

“Copyright” also means copyright-like laws that apply to other kinds of works, such as semiconductor masks.

“The Program” refers to any copyrightable work licensed under this License. Each licensee is addressed as “you” . “Licensees” and “recipients” may be individuals or organizations.



To “modify” a work means to copy from or adapt all or part of the work in a fashion requiring copyright permission, other than the making of an exact copy. The resulting work is called a “modified version” of the earlier work or a work “based on” the earlier work.

A “covered work” means either the unmodified Program or a work based on the Program.

To “propagate” a work means to do anything with it that, without permission, would make you directly or secondarily liable for infringement under applicable copyright law, except executing it on a computer or modifying a private copy. Propagation includes copying, distribution (with or without modification), making available to the public, and in some countries other activities as well.

To “convey” a work means any kind of propagation that enables other parties to make or receive copies. Mere interaction with a user through a computer network, with no transfer of a copy, is not conveying.

An interactive user interface displays “Appropriate Legal Notices” to the extent that it includes a convenient and prominently visible feature that (1) displays an appropriate copyright notice, and (2) tells the user that there is no warranty for the work (except to the extent that warranties are provided), that licensees may convey the work under this License, and how to view a copy of this License. If the interface presents a list of user commands or options, such as a menu, a prominent item in the list meets this criterion.

#### 1. Source Code.

The “source code” for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. “Object code” means any non-source form of a work.

A “Standard Interface” means an interface that either is an official standard defined by a recognized standards body, or, in the case of interfaces specified for a particular programming language, one that is widely used among developers working in that language.

The “System Libraries” of an executable work include anything, other than the work

as a whole, that (a) is included in the normal form of packaging a Major Component, but which is not part of that Major Component, and (b) serves only to enable use of the work with that Major Component, or to implement a Standard Interface for which an implementation is available to the public in source code form. A “Major Component” , in this context, means a major essential component (kernel, window system, and so on) of the specific operating system (if any) on which the executable work runs, or a compiler used to produce the work, or an object code interpreter used to run it.

The “Corresponding Source” for a work in object code form means all the source code needed to generate, install, and (for an executable work) run the object code and to modify the work, including scripts to control those activities. However, it does not include the work's System Libraries, or general-purpose tools or generally available free programs which are used unmodified in performing those activities but which are not part of the work. For example, Corresponding Source includes interface definition files associated with source files for the work, and the source code for shared libraries and dynamically linked subprograms that the work is specifically designed to require, such as by intimate data communication or control flow between those subprograms and other parts of the work.

The Corresponding Source need not include anything that users can regenerate automatically from other parts of the Corresponding Source.

The Corresponding Source for a work in source code form is that same work.

## 2. Basic Permissions.

All rights granted under this License are granted for the term of copyright on the Program, and are irrevocable provided the stated conditions are met. This License explicitly affirms your unlimited permission to run the unmodified Program. The output from running a covered work is covered by this License only if the output, given its content, constitutes a covered work. This License acknowledges your rights of fair use or other equivalent, as provided by copyright law.

You may make, run and propagate covered works that you do not convey, without conditions so long as your license otherwise remains in force. You may convey covered works to others for the sole purpose of having them make modifications exclusively for you, or provide you with facilities for running those works, provided that you comply

with the terms of this License in conveying all material for which you do not control copyright. Those thus making or running the covered works for you must do so exclusively on your behalf, under your direction and control, on terms that prohibit them from making any copies of your copyrighted material outside their relationship with you.

Conveying under any other circumstances is permitted solely under the conditions stated below. Sublicensing is not allowed; section 10 makes it unnecessary.

### 3. Protecting Users' Legal Rights From Anti-Circumvention Law.

No covered work shall be deemed part of an effective technological measure under any applicable law fulfilling obligations under article 11 of the WIPO copyright treaty adopted on 20 December 1996, or similar laws prohibiting or restricting circumvention of such measures.

When you convey a covered work, you waive any legal power to forbid circumvention of technological measures to the extent such circumvention is effected by exercising rights under this License with respect to the covered work, and you disclaim any intention to limit operation or modification of the work as a means of enforcing, against the work's users, your or third parties' legal rights to forbid circumvention of technological measures.

### 4. Conveying Verbatim Copies.

You may convey verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice; keep intact all notices stating that this License and any non-permissive terms added in accord with section 7 apply to the code; keep intact all notices of the absence of any warranty; and give all recipients a copy of this License along with the Program.

You may charge any price or no price for each copy that you convey, and you may offer support or warranty protection for a fee.

### 5. Conveying Modified Source Versions.

You may convey a work based on the Program, or the modifications to produce it from the Program, in the form of source code under the terms of section 4, provided that you also meet all of these conditions:

- a) The work must carry prominent notices stating that you modified it, and giving a relevant date.
- b) The work must carry prominent notices stating that it is released under this License and any conditions added under section 7. This requirement modifies the requirement in section 4 to “keep intact all notices” .
- c) You must license the entire work, as a whole, under this License to anyone who comes into possession of a copy. This License will therefore apply, along with any applicable section 7 additional terms, to the whole of the work, and all its parts, regardless of how they are packaged. This License gives no permission to license the work in any other way, but it does not invalidate such permission if you have separately received it.
- d) If the work has interactive user interfaces, each must display Appropriate Legal Notices; however, if the Program has interactive interfaces that do not display Appropriate Legal Notices, your work need not make them do so.

A compilation of a covered work with other separate and independent works, which are not by their nature extensions of the covered work, and which are not combined with it such as to form a larger program, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an “aggregate” if the compilation and its resulting copyright are not used to limit the access or legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. Inclusion of a covered work in an aggregate does not cause this License to apply to the other parts of the aggregate.

## 6. Conveying Non-Source Forms.

You may convey a covered work in object code form under the terms of sections 4 and 5, provided that you also convey the machine-readable Corresponding Source under the terms of this License, in one of these ways:

- a) Convey the object code in, or embodied in, a physical product (including a physical distribution medium), accompanied by the Corresponding Source fixed on a durable physical medium customarily used for software interchange.
- b) Convey the object code in, or embodied in, a physical product (including a physical distribution medium), accompanied by a written offer, valid for at least three years and valid for as long as you offer spare parts or customer support for that product model, to give anyone who possesses the object code either (1) a copy of the Corresponding Source for all the software in the product that is covered by this License, on a durable physical medium customarily used for software interchange, for a price no more than

your reasonable cost of physically performing this conveying of source, or (2) access to copy the Corresponding Source from a network server at no charge.

c) Convey individual copies of the object code with a copy of the written offer to provide the Corresponding Source. This alternative is allowed only occasionally and non-commercially, and only if you received the object code with such an offer, in accord with subsection 6b.

d) Convey the object code by offering access from a designated place (gratis or for a charge), and offer equivalent access to the Corresponding Source in the same way through the same place at no further charge. You need not require recipients to copy the Corresponding Source along with the object code. If the place to copy the object code is a network server, the Corresponding Source may be on a different server (operated by you or a third party) that supports equivalent copying facilities, provided you maintain clear directions next to the object code saying where to find the Corresponding Source. Regardless of what server hosts the Corresponding Source, you remain obligated to ensure that it is available for as long as needed to satisfy these requirements.

e) Convey the object code using peer-to-peer transmission, provided you inform other peers where the object code and Corresponding Source of the work are being offered to the general public at no charge under subsection 6d.

A separable portion of the object code, whose source code is excluded from the Corresponding Source as a System Library, need not be included in conveying the object code work.

A “User Product” is either (1) a “consumer product” , which means any tangible personal property which is normally used for personal, family, or household purposes, or (2) anything designed or sold for incorporation into a dwelling. In determining whether a product is a consumer product, doubtful cases shall be resolved in favor of coverage. For a particular product received by a particular user, “normally used” refers to a typical or common use of that class of product, regardless of the status of the particular user or of the way in which the particular user actually uses, or expects or is expected to use, the product. A product is a consumer product regardless of whether the product has substantial commercial, industrial or non-consumer uses, unless such uses represent the only significant mode of use of the product.

“Installation Information” for a User Product means any methods, procedures, authorization keys, or other information required to install and execute modified versions of a covered work in that User Product from a modified version of its

Corresponding Source. The information must suffice to ensure that the continued functioning of the modified object code is in no case prevented or interfered with solely because modification has been made.

If you convey an object code work under this section in, or with, or specifically for use in, a User Product, and the conveying occurs as part of a transaction in which the right of possession and use of the User Product is transferred to the recipient in perpetuity or for a fixed term (regardless of how the transaction is characterized), the Corresponding Source conveyed under this section must be accompanied by the Installation Information. But this requirement does not apply if neither you nor any third party retains the ability to install modified object code on the User Product (for example, the work has been installed in ROM).

The requirement to provide Installation Information does not include a requirement to continue to provide support service, warranty, or updates for a work that has been modified or installed by the recipient, or for the User Product in which it has been modified or installed. Access to a network may be denied when the modification itself materially and adversely affects the operation of the network or violates the rules and protocols for communication across the network.

Corresponding Source conveyed, and Installation Information provided, in accord with this section must be in a format that is publicly documented (and with an implementation available to the public in source code form), and must require no special password or key for unpacking, reading or copying.

## 7. Additional Terms.

“Additional permissions” are terms that supplement the terms of this License by making exceptions from one or more of its conditions. Additional permissions that are applicable to the entire Program shall be treated as though they were included in this License, to the extent that they are valid under applicable law. If additional permissions apply only to part of the Program, that part may be used separately under those permissions, but the entire Program remains governed by this License without regard to the additional permissions.

When you convey a copy of a covered work, you may at your option remove any additional permissions from that copy, or from any part of it. (Additional permissions

may be written to require their own removal in certain cases when you modify the work.) You may place additional permissions on material, added by you to a covered work, for which you have or can give appropriate copyright permission.

Notwithstanding any other provision of this License, for material you add to a covered work, you may (if authorized by the copyright holders of that material) supplement the terms of this License with terms:

- a) Disclaiming warranty or limiting liability differently from the terms of sections 15 and 16 of this License; or
- b) Requiring preservation of specified reasonable legal notices or author attributions in that material or in the Appropriate Legal Notices displayed by works containing it; or
- c) Prohibiting misrepresentation of the origin of that material, or requiring that modified versions of such material be marked in reasonable ways as different from the original version; or
- d) Limiting the use for publicity purposes of names of licensors or authors of the material; or
- e) Declining to grant rights under trademark law for use of some trade names, trademarks, or service marks; or
- f) Requiring indemnification of licensors and authors of that material by anyone who conveys the material (or modified versions of it) with contractual assumptions of liability to the recipient, for any liability that these contractual assumptions directly impose on those licensors and authors.

All other non-permissive additional terms are considered “further restrictions” within the meaning of section 10. If the Program as you received it, or any part of it, contains a notice stating that it is governed by this License along with a term that is a further restriction, you may remove that term. If a license document contains a further restriction but permits relicensing or conveying under this License, you may add to a covered work material governed by the terms of that license document, provided that the further restriction does not survive such relicensing or conveying.

If you add terms to a covered work in accord with this section, you must place, in the relevant source files, a statement of the additional terms that apply to those files, or a notice indicating where to find the applicable terms.

Additional terms, permissive or non-permissive, may be stated in the form of a

separately written license, or stated as exceptions; the above requirements apply either way.

#### 8. Termination.

You may not propagate or modify a covered work except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to propagate or modify it is void, and will automatically terminate your rights under this License (including any patent licenses granted under the third paragraph of section 11).

However, if you cease all violation of this License, then your license from a particular copyright holder is reinstated (a) provisionally, unless and until the copyright holder explicitly and finally terminates your license, and (b) permanently, if the copyright holder fails to notify you of the violation by some reasonable means prior to 60 days after the cessation.

Moreover, your license from a particular copyright holder is reinstated permanently if the copyright holder notifies you of the violation by some reasonable means, this is the first time you have received notice of violation of this License (for any work) from that copyright holder, and you cure the violation prior to 30 days after your receipt of the notice.

Termination of your rights under this section does not terminate the licenses of parties who have received copies or rights from you under this License. If your rights have been terminated and not permanently reinstated, you do not qualify to receive new licenses for the same material under section 10.

#### 9. Acceptance Not Required for Having Copies.

You are not required to accept this License in order to receive or run a copy of the Program. Ancillary propagation of a covered work occurring solely as a consequence of using peer-to-peer transmission to receive a copy likewise does not require acceptance. However, nothing other than this License grants you permission to propagate or modify any covered work. These actions infringe copyright if you do not accept this License. Therefore, by modifying or propagating a covered work, you indicate your acceptance of this License to do so.

#### 10. Automatic Licensing of Downstream Recipients.



Each time you convey a covered work, the recipient automatically receives a license from the original licensors, to run, modify and propagate that work, subject to this License. You are not responsible for enforcing compliance by third parties with this License.

An “entity transaction” is a transaction transferring control of an organization, or substantially all assets of one, or subdividing an organization, or merging organizations. If propagation of a covered work results from an entity transaction, each party to that transaction who receives a copy of the work also receives whatever licenses to the work the party's predecessor in interest had or could give under the previous paragraph, plus a right to possession of the Corresponding Source of the work from the predecessor in interest, if the predecessor has it or can get it with reasonable efforts.

You may not impose any further restrictions on the exercise of the rights granted or affirmed under this License. For example, you may not impose a license fee, royalty, or other charge for exercise of rights granted under this License, and you may not initiate litigation (including a cross-claim or counterclaim in a lawsuit) alleging that any patent claim is infringed by making, using, selling, offering for sale, or importing the Program or any portion of it.

#### 11. Patents.

A “contributor” is a copyright holder who authorizes use under this License of the Program or a work on which the Program is based. The work thus licensed is called the contributor's “contributor version” .

A contributor's “essential patent claims” are all patent claims owned or controlled by the contributor, whether already acquired or hereafter acquired, that would be infringed by some manner, permitted by this License, of making, using, or selling its contributor version, but do not include claims that would be infringed only as a consequence of further modification of the contributor version. For purposes of this definition, “control” includes the right to grant patent sublicenses in a manner consistent with the requirements of this License.

Each contributor grants you a non-exclusive, worldwide, royalty-free patent license under the contributor's essential patent claims, to make, use, sell, offer for sale, import and otherwise run, modify and propagate the contents of its contributor version.

In the following three paragraphs, a “patent license” is any express agreement or commitment, however denominated, not to enforce a patent (such as an express permission to practice a patent or covenant not to sue for patent infringement). To “grant” such a patent license to a party means to make such an agreement or commitment not to enforce a patent against the party.

If you convey a covered work, knowingly relying on a patent license, and the Corresponding Source of the work is not available for anyone to copy, free of charge and under the terms of this License, through a publicly available network server or other readily accessible means, then you must either (1) cause the Corresponding Source to be so available, or (2) arrange to deprive yourself of the benefit of the patent license for this particular work, or (3) arrange, in a manner consistent with the requirements of this License, to extend the patent license to downstream recipients. “Knowingly relying” means you have actual knowledge that, but for the patent license, your conveying the covered work in a country, or your recipient's use of the covered work in a country, would infringe one or more identifiable patents in that country that you have reason to believe are valid.

If, pursuant to or in connection with a single transaction or arrangement, you convey, or propagate by procuring conveyance of, a covered work, and grant a patent license to some of the parties receiving the covered work authorizing them to use, propagate, modify or convey a specific copy of the covered work, then the patent license you grant is automatically extended to all recipients of the covered work and works based on it.

A patent license is “discriminatory” if it does not include within the scope of its coverage, prohibits the exercise of, or is conditioned on the non-exercise of one or more of the rights that are specifically granted under this License. You may not convey a covered work if you are a party to an arrangement with a third party that is in the business of distributing software, under which you make payment to the third party based on the extent of your activity of conveying the work, and under which the third party grants, to any of the parties who would receive the covered work from you, a discriminatory patent license (a) in connection with copies of the covered work conveyed by you (or copies made from those copies), or (b) primarily for and in connection with specific products or compilations that contain the covered work, unless you entered into that arrangement, or that patent license was granted, prior to 28 March 2007.

Nothing in this License shall be construed as excluding or limiting any implied license or other defenses to infringement that may otherwise be available to you under applicable patent law.

#### 12. No Surrender of Others' Freedom.

If conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot convey a covered work so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not convey it at all. For example, if you agree to terms that obligate you to collect a royalty for further conveying from those to whom you convey the Program, the only way you could satisfy both those terms and this License would be to refrain entirely from conveying the Program.

#### 13. Use with the GNU Affero General Public License.

Notwithstanding any other provision of this License, you have permission to link or combine any covered work with a work licensed under version 3 of the GNU Affero General Public License into a single combined work, and to convey the resulting work. The terms of this License will continue to apply to the part which is the covered work, but the special requirements of the GNU Affero General Public License, section 13, concerning interaction through a network will apply to the combination as such.

#### 14. Revised Versions of this License.

The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the GNU General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies that a certain numbered version of the GNU General Public License “or any later version” applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that numbered version or of any later version published by the Free Software Foundation. If the Program does not specify a version number of the GNU General Public License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

If the Program specifies that a proxy can decide which future versions of the GNU

General Public License can be used, that proxy's public statement of acceptance of a version permanently authorizes you to choose that version for the Program.

Later license versions may give you additional or different permissions. However, no additional obligations are imposed on any author or copyright holder as a result of your choosing to follow a later version.

15. Disclaimer of Warranty.

THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

16. Limitation of Liability.

IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MODIFIES AND/OR CONVEYS THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

17. Interpretation of Sections 15 and 16.

If the disclaimer of warranty and limitation of liability provided above cannot be given local legal effect according to their terms, reviewing courts shall apply local law that most closely approximates an absolute waiver of all civil liability in connection with the Program, unless a warranty or assumption of liability accompanies a copy of the Program in return for a fee.

END OF TERMS AND CONDITIONS