

TP-534 • 來源：Seagate 全球產品行銷 • 2005 年 2 月

技術文件

2.5 英吋企業磁碟機：縮減資料中心成本的關鍵

簡介

降低成本一直都是整個企業的首要課題，對 IT 部門施加特定的壓力，要他們想辦法儘量減少花費。許多 IT 專業人士繼續在縮減資料中心成本及充分提高效率的問題中奮戰，將整合儲存設備視為他們的核心策略。這種整合可以減少資料中心的數量及其地面空間的需求，而且可以降低附屬架構的開銷和儲存管理成本，同時還能提高儲存系統的使用率。

小型外觀尺寸的 (SFF) 2.5 英吋企業磁碟機將成為高 I/O 密度儲存解決方案新等級的先鋒，讓快速且具成本效益的儲存設備整合作業更為順暢。SFF 2.5 英吋磁碟機獨具精簡與效率的特性，是實作資料中心時的重要關鍵，讓資料中心可以提供更高的 IOPS/U 和更低的 TCO：

- SFF 2.5 英吋磁碟機比 3.5 英吋磁碟機小 70%，讓它們在相同的機體中，可以提高 130% 到 150% 的系統效能。
- SFF 2.5 英吋磁碟機使用減少 40% 的電力，降低執行溫度，以減少氣流需求，進而提高儲存密度和資料中心的空間效率。

企業若要維持現行的容量和 I/O 效能等級，同時又要減少儲存設備的資料中心機體，2.5 英吋磁碟機具有相當強的成本優勢，它所使用的機架空間可減少達 66%，且電源耗損減少了 45% (請參閱圖 1)。

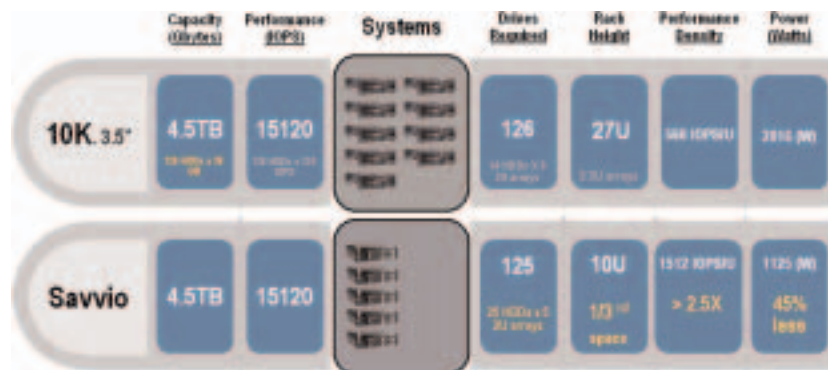


圖 1

SFF 2.5 英寸磁碟機亦可大幅擴充 1U 伺服器與刀鋒式伺服器在企業中所扮演的角色。1U 伺服器配備六台 2.5 英寸磁碟機，可提供完整的 RAID 5 功能，只需要使用一半的空間，效能就可以超過 2U 伺服器的 150%。刀鋒式伺服器通常配備筆記型電腦級的磁碟機，在執行較精密的企業應用系統時，會缺乏所需的可靠性和效能。SFF 2.5 英寸磁碟機是真正的企業級裝置，其平均故障間隔時間 (MTBF) 達 140 萬小時，且磁碟速度達 10K-RPM，讓刀鋒式伺服器以具備成本效益的方式來滿足範圍更廣的企業工作。

資料中心雜亂無章

90 年代晚期市場過熱期間，在經濟樂觀及 Internet 的歡樂氣氛下，使資料中心如雨後春筍般迅速崛起。電子商業和電子商務看似無限的商機，為已增加的伺服器和儲存容量帶來空前的需求，而這類商機所允諾的收益令人目眩神迷，似乎輕易地就為企業大量投資額外的資料中心架構，找到了正當的理由。

在這個資金充裕的瘋狂擴充行動中，沒什麼時間 (或財政獎勵) 來有效地將新資料中心整合至現有的架構中，甚至也沒有確定新部署的資料中心之間是否已有最佳的協調性。結果，企業資料中心就漸漸變成一堆雜亂且昂貴的空間設備，提供令人印象深刻的傳輸量和容量，但每平方英尺的效率低，且管理成本高。

當經濟最後終於泡沫化，企業才被迫嚴密地審查各項營運，尋求可能降低成本的機會。這些審核行動立即顯現出昂貴的資料中心過多，而其中的儲存空間過剩，且沒有充分利用。中止新資料中心的開發顯然是首要步驟，但是縮減及整合現有的儲存系統卻浮現更多問題。由於沒有實質的資金可負擔這些整合工作，許多企業被迫只能勉強應付，直到經濟復甦。

整合難題

由於當今的重要經濟仍繼續增強，所以現在許多企業都專注於實行其遲遲未完成的儲存設備整合行動。最近的 Gartner 研究指出，有 94% 的回應者不是正在考慮，就是已開始積極地整合儲存設備。基本上，儲存設備整合行動試圖將數量減少的儲存裝置存放在較少、較小且整合性較佳的資料中心設備中，藉以縮減成本並增進效率。這不但能夠大幅降低實體結構本身的開銷 (IDC 預估資料中心空間的整體持有成本會超過每平方英尺 \$1000)，而且會提升儲存設備的使用等級，進行提升儲存系統的投資報酬率 (ROI)。

但要嚴重警告：絕不能為了提升儲存設備的使用等級，而大量降低 I/O 效能。當使用者數量維持不變，且磁碟機的數量減少時 (透過儲存設備整合)，使用者對磁碟機的比例就會提高，而磁碟機的使用等級就會上升，這是不辯而明的公理。依現在的經濟成長來看，我們可以預期企業將會大量增加使用者的數量。更少、更小的系統必須能夠符合更多使用者的需求。

用 2.5 英寸企業磁碟機來縮減資料中心成本

若要完全實現整合資料中心儲存系統的好處，企業必須部署特別設計的儲存裝置，以在空間有限的環境中提供高效能。小型外觀尺寸的 (SFF) 2.5 英寸企業磁碟機就是這樣的裝置，其促成了高 I/O 密度儲存解決方案新等級。SFF 2.5 英寸磁碟機擁有效能、精巧尺寸及可靠性的最佳組合，這些新儲存解決方案利用這樣的組合來提供比傳統 3.5 英寸、10K-RPM 系統更高的 IOPS (每秒的輸入輸出量) 以及更優越的空間效率。

SFF 2.5 英寸磁碟機的主要價值觀，在於 (垂直機架空間的) IOPS/U 或每秒/單位輸入輸出量的概念。在任何儲存設備整合策略中，IOPS/U 都是重要的測量值，因為儲存裝置的效能及其空間需求中都是它的測量因子。SFF 2.5 英寸磁碟機是為特定目的而建立的，它在這二項關鍵標準的表現都很優異，與新的 Serial Attached SCSI (SAS) 介面搭配起來也非常理想。SAS 結合了卓越的傳輸量 (3.0 Gb/s) 與簡潔的排線和接頭，使用的空間範圍較小，因此可在高密度的運算環境中，大幅增強氣流/冷卻效能。

資料中心整合作業的節約效益不容小覷。Computerworld 的報導指出，DHL 的整合成果每年為該公司約省下 \$2400 萬；在將最近併購之 Airborne Express 的 IT 架構整合了之後，DHL 預期每年將可省下 \$5000 萬以上。像這種成本降低所反映出來結果，不僅僅是地面空間需求的縮小。資料中心伺服器和儲存硬體減少，所需的附屬架構也會比較少，例如：路由器、交換器、排線、UPS 和機架，在部署新的硬體時，直接就能換算出較低的成本。如此也可以由較少的 IT 人員來管理及維護系統，進而降低資料中心開銷中的主要成本因子。

請注意，SFF 2.5 英吋儲存解決方案所提供的節省效益不限於那些擁有或租賃專用資料中心的大型企業；採用機房共置服務的中型公司也能夠體會到節省重大成本的好處。例如，資料倉儲、電子郵件和 CRM 這類的常見應用系統，隨便都需要用到好幾 TB 以上的儲存設備。部署 10 TB 的容量就要耗用大約 60U 的機房共置機架空間 (使用 3.5 英吋、36 Gb、10K-RPM 的磁碟機)。若是使用 SFF 2.5 英吋、36 Gb 的磁碟機，要達到相同的容量，則大約需要 22U 的空間。一般每個月的機房共置費用從 \$150/U 到 \$500/U 不等，SFF 部署所省下的費用立刻就可以換算成每個月 \$5,700 到 \$19,000。

節省成本顯然是整合作業的首要任務，但是最理想的儲存設備整合也要求效能要能夠符合現在及未來的需求，讓企業能夠跟上市場擴充及商機成長的腳步。當線上交易儲存設備在即時企業中的角色越來越重要，這項能力即顯得格外重要。

SFF 2.5 英吋企業磁碟機特別適合用來達成效能與空間效益的雙重目標。這些精巧的磁碟機比 3.5 英吋磁碟機小 70%，讓它們在相同的機體中，可以提高 130% 到 150% 的系統效能 (IOPS/U，每機架單位效能)，並提升資料中心的投資報酬率 (ROI)。換個方式來看，2U 儲存陣列配備 2.5 英吋的企業磁碟機將可提供：

- 增加 70% 的 IOPS (2U 裝箱對 3U 裝箱)
- 減少 33% 的機架空間 (2U 對 3U)
- 增加 155% 的 IOPS (以 IOPS/U 為基準來與 3U 相比較)

此外，2.5 英吋磁碟機使用減少 40% 的電力，因此執行溫度較低，對於氣流的要求較少；如此便可提高儲存密度和資料中心的空間效率。這又再度證明了 SAS 是 SFF 2.5 英吋磁碟機的最佳良伴，因為 SAS 優異的調整擴充性可以輕易地處理高密度儲存解決方案中更多的磁碟機 (每個邊緣擴充器可處理 128 個裝置，單一 SAS 網域中可處理 16,000 個以上的裝置)。

此外，2.5 英吋磁碟機的精巧機殼所帶來的好處不僅是可以處理更多的磁碟機而已，它也改善了 1U 空間中的氣流，讓伺服器可以使用更快的處理器 (耗用較多的電力，並產生較多的熱氣)。

最後，SFF 2.5 英吋磁碟機可降低 TCO，因為它具有卓越的可靠性及更長的服務壽命；其 140 萬小時的 MTBF (平均故障間隔時間) 比上一代的 3.5 英吋、10K-RPM 磁碟機大約高出 15%。

如下表所示，SFF 2.5 英吋企業磁碟機在範圍廣大的儲存應用系統中，都能夠提升資料中心的效能和效率：

2.5 英吋企業磁碟機的資料中心節約效益			
儲存應用系統	SFF 2.5 英吋解決方案	傳統 3.5 英吋解決方案	結果
2U 最佳機架式儲存陣列	25 台 2.5 英吋企業磁碟機	14 台 3.5 英吋企業磁碟機	2.5 英吋在相同的機體中可增加 185% 以上的效能
機架式伺服器	1U—6 台 2.5 英吋企業磁碟機	2U—6 台 3.5 英吋企業磁碟機	2.5 英吋磁碟機可在 1U 空間中提供完整的 RAID 5 功能，其效能比 3.5 英吋/2U 伺服器高 150%，並可節省 50% 的機架空間成本
刀鋒式伺服器	一台 2.5 英吋企業磁碟機	二台 2.5 英吋筆記型電腦級磁碟機 (鏡像式)	2.5 英吋企業磁碟機提供刀鋒式伺服器企業級的可靠性，在相同機體中可增加 150% 的 IOPS

*依據 \$1000/sq. ft. 的估計資料中心成本 (來源：IDC)

表 1

就大部分的企業而言，增大容量永遠都是他們的目標之一。這並不令人驚訝，因為 IDC 預測在未來幾年，全世界的資料每年大約會成長 50%。這又再度證明了 SFF 2.5 英吋磁碟機的價值，因為隨著容量成長，且必須存取的資料愈來愈多，光是為了維護現行的有效效能，就必須增加磁碟機 I/O 了。換掉容量較高的 3.5 英吋磁碟機 (為了保持磁碟機機體的穩定) 將可實際降低 IOPS/GB。相對地，SFF 2.5 英吋磁碟機可以讓 IOPS/GB 維持在較高的容量 (甚至增加)，因為與 3.5 英吋的機體單位相較，可以在給定的機殼大小中放置更多的磁碟機。每個 GB 的磁碟數量愈多，等於有愈多的驅動器存取相同數量的資料，進而產生較高的 IOPS/GB。

推動伺服器革命

如表 1 的詳細說明 (請參閱上表)，SFF 2.5 英吋磁碟機這些影響深遠的優點，並不僅限於儲存陣列。現在的 1U 伺服器及刀鋒式伺服器正在推動一種新的成本效益示範；將 2.5 英吋企業磁碟機加入這些經濟的伺服器，將會大量提升其滿足企業應用系統廣大範圍的能力。

部署 1U 伺服器與六台 SFF 2.5 英吋磁碟機可使效能達到完整的 RAID 5 功能，所需空間也只有配備 3.5 英吋磁碟機之 2U 伺服器的一半，而且 1U 伺服器可提升 150% 的效能。就其他觀點來看，1U 伺服器搭配 2.5 英吋磁碟機也可以提供：

- 以每機架單位效能 (IOPS/U) 為基準，可增加 58% 的 IOPS [6 台 2.5 英吋磁碟機 (1U) 對 6 台 3.5 英吋磁碟機 (2U)]
- 電源損耗減少 40% [6 台 2.5 英吋磁碟機 (1U) 對 6 台 3.5 英吋磁碟機 (2U)]
- 在類似的電力層級上，可增加 220% 的 IOPS (2 台配備 2.5 英吋磁碟機的 1U 伺服器對 1 台配備 3.5 英吋磁碟機的 2U 伺服器)

相較於使用 2 台筆記型電腦磁碟機鏡像解決方案的相同伺服器而言，配備單一 2.5 英吋、10K-RPM 企業磁碟機的刀鋒式伺服器不但能享有更為優越的可靠性，且其產生的 IOPS 比前者高 150%。這種筆記型電腦磁碟機僅提供 5400-RPM 或 7200-RPM 的磁碟速度；此外，它們是針對較輕量的 8/5 工作週期而設計的。最後，筆記型電腦級裝置缺乏全功能的企業 I/O 通訊協定來幫助 SFF 2.5 英吋磁碟機提供卓越的效能。

2.5 英吋企業磁碟機基本介紹

SFF 2.5 英吋、10K-RPM 的企業磁碟機採用專為高密度企業儲存環境而設計的先進技術輔助套件：

直徑 2.5 英吋磁碟

直徑 2.5 英吋磁碟提供與一般 3.5 英吋企業磁碟相同的容量，它將相同數量的資料壓縮在更小的區域中，因此可減少驅動器為了尋找指定資料而必須移動的距離，進而改善搜尋的時間 (速度加快 15%)。

更短、更堅硬的驅動器

因為要掃過的 2.5 英吋磁碟半徑較小，所以磁碟機的驅動臂會更短、更堅硬而且更輕。額外的堅硬度可確保力道更強、更不容易受震動，而且驅動臂較輕，移動時所需的電力較少，因此可減少磁碟機的純電力需求。

精巧的磁碟機馬達

磁碟機馬達要旋轉的 2.5 英吋磁碟個數較少 (最多二個磁碟)、直徑較小、較輕，所以會更加精巧，動力也不用那麼強。如此一來，電源的損耗及熱氣的產生都會較少；因此執行熱度低的磁碟機可以更緊密的封裝，以用於高 I/O 密度的應用系統。

具備成本效益的磁碟機

上述的功能組合可讓 SFF 2.5 英吋磁碟機展現卓越的效率，它的體積比傳統 3.5 英吋磁碟機小 70%，耗用的電源亦減少 40%。如此可降低 2.5 英吋型系統在機架空間和資料中心機體方面的成本。

企業級的可靠性

為抵擋線上交易儲存應用系統的嚴苛考驗，SFF 2.5 英吋磁碟機特別注重真實的企業級可靠性 (在工作滿載的循環條件下測量)。其 140 萬小時的平均故障間隔時間 (MTBF) 比上一代的 3.5 英吋、10K-RPM 磁碟機大約高出 15%。

各種介面選擇

SFF 2.5 英吋磁碟機目前提供於 2 Gb/s Fibre Channel 及 Ultra320 SCSI 介面，並且在 2005 年初發行了 Serial Attached SCSI (SAS)。有了這套範圍完整的企業級介面，2.5 英吋磁碟機將可輕易地整合至現有的儲存架構中。

規格：SFF 2.5 英吋企業磁碟機*	
外觀尺寸	2.5 英吋 (15 mm)
容量 (Gb)	36.7、73.4
介面	Ultra320 SCSI、Serial Attached SCSI (SAS)、Fibre Channel
主軸馬達轉速 (RPM)	10,000
平均搜尋時間 (R, msec)	4.1
磁軌到磁軌 (R/W, msec)	.4/.7
資料傳輸速率 (MB/秒)	62 到 94；支援 41 到 63
快取緩衝區 (Mb)	8
滿載 MTBF (小時)	1,400,000
磁碟/磁頭 (#)	1/2 (36.7 Gb)、2/4 (73.4 Gb)
閒置電源 (瓦特)	<5.1、讀取 <8.0
* Seagate Savvio (ST936701LC、ST973401LC) 規格，2004 年 7 月	

表 2

結論

當今有許多企業都在致力挑戰財經政策：一方面要加速成長，一方面又要大幅縮減成本。資料中心整合作業絕對有助於縮減這類成本，但它需要儲存解決方案提供強化的效能，同時也要釋放出昂貴的資料中心空間。新的小型 2.5 英吋企業磁碟機就是這樣的一個解決方案，提供比傳統 3.5 英吋磁碟機更加出色的 I/O 效能，但所需的資料中心空間卻小很多，所耗用的電源也大幅減少。簡而言之，這項創新快速、有效率的磁碟機，正式宣告高密度企業儲存設備的新時代即將來臨。

SEAGATE TECHNOLOGY LLC. 亞太地區業務行銷
 新加坡 +65-488-7200
 日本 +81-3-54622901
 韓國 +82-2-5627201
 台灣 +886-2-25451305
 香港 +852-23689918
 北京 +86-10-68714323/4324
 上海 +8621-52925700