

技術文件

針對業務關鍵儲存的 Seagate 工作負載管理

簡介

Serial ATA (SATA) 硬碟很快就廣受眾多企業儲存解決方案所採用，主要是因為其每 GB 成本極低，且效能實在。這些經濟實惠的硬碟機雖然是以桌上型電腦為基礎，但已成為資料中心的常用的附加產品。桌上型 SATA 硬碟機在密集的儲存應用中加上關鍵任務的平行 SCSI 及 Serial Attached SCSI (SAS) 磁碟機，可在外接儲存設備或低成本伺服器環境中提供最高容量。

為了控制儲存設備的開銷，以及在日趨緊縮的預算下工作，IT 專業廠商開始在眾多企業環境中指定採用這些低成本硬碟。在某些情況下，他們會在要求較嚴苛的業務關鍵應用環境中部署桌上型 SATA 硬碟機，但它們並不是為這種應用系統而設計，結果導致某些硬碟機的故障率異常地高。

情況很快就變得明朗，儲存設備管理者需要新的混合級業務關鍵硬碟機，結合每 GB 成本低廉的桌上型等級 SATA 硬碟機，以及價格昂貴、關鍵任務硬碟機的企業級可靠性。

Seagate® 與客戶及主要事業夥伴密切合作，更清楚地瞭解使用環境及客戶需求，以設計出能在各種高密度儲存應用環境中，用符合成本效益之方式提供卓越可靠性的業務關鍵儲存解決方案。Seagate 深入探究桌上型等級 SATA 故障率高居不下的根本原因，分析出可能會造成早發性故障的特定環境、應用及硬碟機特性。

Seagate 以無與倫比的企業專門知識及技術來分析企業環境中會影響 SATA 可靠性的根本原因，確定工作負荷就是決定 SATA 磁碟機壽命的關鍵因素，並將這個結論應用在新的 Seagate Barracuda ES 系列大容量企業硬碟機。Seagate Barracuda ES 硬碟機整合各種工作負載管理 (WLM) 工具套件，為業界可靠性最高的 7200-RPM 硬碟機，並專為全年無休的業務關鍵應用環境而建置。

挑戰：高 SATA 故障率

實驗室測試已確認過眾多 IT 專業人士的實際經驗：將桌上型等級 (PS) 硬碟機部署在要求嚴苛的企業應用時 (以其嚴峻的開機時數及溫度需求來測試)，其 AFR 為企業級 (ES) 磁碟機的二倍 (圖 1)。不出所料，在這樣的應用系統中提供這樣的條件，在工作周期和開機時數都比桌上型應用環境更高的情況下，桌上型硬碟機執行時的溫度會更高。

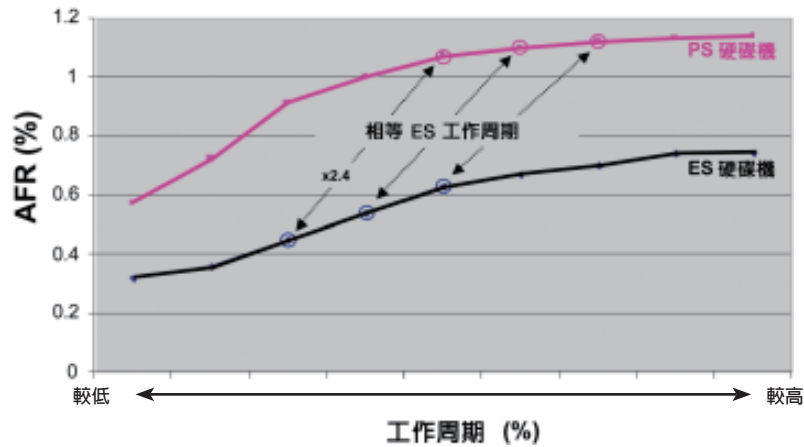


圖 1. 企業應用程式中的 AFR 與工作周期

傳統上，我們會以企業級硬碟機的介面 (FC、SCSI 或 SAS) 來加以識別，它們是專為 IOPS 及效能而設計和建置，而桌上型等級硬碟機 (PATA、SATA) 是針對單一使用者、低工作負荷伺服器及消費者電子工作而最佳化。在這些要求較低的環境中，桌上型等級硬碟機所提供的尖峰 IOPS，大約只有企業級硬碟機的一半。

然而，企業應用系統的具爆發性的本質著重在桌上型硬碟機的 IOPS 能力，其所負荷的工作量必定會超過原本的設計，可靠性因而降低 (圖 2)。

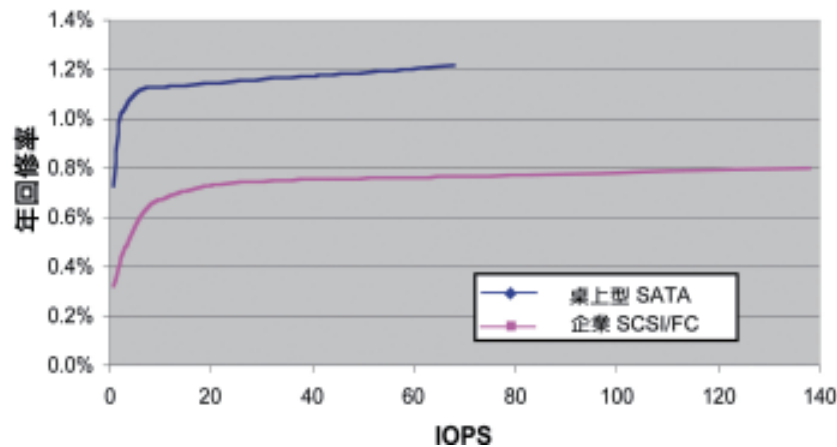


圖 2. 年回修率 (AFR) 與 IOPS

工作周期及 IOPS 只是硬碟機工作量的二個重要元素。工作負荷是指硬碟機的使用模式，包含各種複雜的互動測量值組合，包括：

- 工作周期 (命令擱置的時間百分比)
- IOPS
- 搜尋數及搜尋時間分配
- 讀/寫率
- 爆發性 (低活動量突然被短暫的高活動量打斷)

桌上型級 SATA 硬碟機的 IOPS 比高效能 SAS 及 FC 硬碟機低許多，因此在執行相同的硬碟機命令時，工作較吃力，且時間較長。這表示工作周期較高，且溫度也較高。高溫會影響硬碟機的可靠性，而具業務關鍵的工作量是導致硬碟機處於高溫狀態且故障率較高的主要因素。

此外，業務關鍵環境還會帶來額外的熱度挑戰。其高度密集的伺服器、大型的儲存設備存放區，以及機架式的資料中心，會減損空氣對流及基座冷卻效能，進而導致磁碟機溫度持續升高。速度更快、執行溫度更高的處理器只會讓問題更糟。

為解決這個重要的可靠性問題，我們不斷開發適用於伺服器及外接儲存設備 (NAS、SAN、DAS RAID) 解決方案的業務關鍵硬碟。為了在關鍵任務企業硬碟機與桌上型等級硬碟機之間達到平衡，這個專門建置的新類型 SATA 硬碟機如果要在企業市場上成功奪標，就必須提供優異的可靠性。

解決方案：Seagate 工作負荷管理

業務關鍵硬碟機是專為伺服器及儲存環境所設計的高承載基礎架構解決方案。大容量及低成本是這些創新硬碟機的特點，但是增強在企業應用系統中的可靠性，才是其價值所在。工作負荷管理技術實現了這個夢想。

工作負荷管理 (WLM) 是最佳化的監視及管理工具，可追蹤硬碟溫度及業務關鍵環境中的活動。WLM 具有多重重要性：

- WLM 可幫助伺服器及儲存環境中的硬碟可靠性達到最佳狀態。
- WLM 可確保業務關鍵硬碟機在工作量激增時溫度不致過熱，以增加硬碟機的可靠性及壽命。
- WLM 不適用於標準桌上型產品，其工作量的要求沒有這麼高。
- WLM 是業務關鍵性 SATA 產品中最新提供的主要功能。

Seagate Barracuda ES 硬碟機是為了滿足業務關鍵應用環境而特別設計：容量高、每 GB 成本低、效能快速、可靠性優異。為了達成優異的可靠性，Seagate Barracuda ES SATA 硬碟機採用一項創新的 WLM 功能：先讀後寫 (RAW)。

如果硬碟機溫度低於 18°C* 或高於 58°C*，就會啟用 RAW。「寫入」命令會被轉換成「寫入－驗證」，按照寫入及讀取的錯誤復原路徑來執行。

如果「寫入－驗證」的寫入部分失敗，硬碟機就會執行寫入復原，如果失敗，就會宣佈寫入錯誤。如果「寫入－驗證」的驗證部分失敗，就會重試「寫入－驗證」。如果仍驗證失敗，就會向主機報告寫入錯誤：03/0C00/11。

FC 版 Seagate Barracuda ES 硬碟機提供下列 WLM 附加功能：

1/3 閃擊 IOPS 限制器

IOPS 效能受限於低 Q 深度，此為高工作周期搜尋所在之處。

節電模式 (LPM)

當硬碟機溫度超過指定的執行溫度時，這個功能即不允許更快的 JIT (即時) 搜尋選項。LPM 會降低熱能的產生，並防止溫度繼續升高，因而增加可靠性。溫度愈高會導致硬碟機磁頭飛得愈低；飛行高度降低加上快速搜尋，會大幅增加磁頭/磁碟接觸的風險。

SERVO DEMAND ESTIMATOR MEASUREMENT (SDEM)

SDEM 是音圈馬達 (VCM) 電阻的測量值，可用來測定 VCM 溫度。達到 VCM 臨界溫度時，會讓通過線圈的電流減少，進而降低其溫度。如此可以防止硬碟機運作時的溫度超出指定的範圍，藉以增加硬碟機的可靠性。

結論

藉由工作負荷管理，桌上型等級 SATA 硬碟機的可靠性問題得以紓解。Seagate 利用核心技术 (例如：WLM) 來挑戰現狀，讓儲存設備管理者能夠放心採用大容量 SATA 硬碟機來作為切實可行的業務關鍵企業儲存解決方案。

Seagate 已將 WLM 套用在新的業務關鍵 Seagate Barracuda ES 硬碟機產品線，保留 SATA 硬碟機的許多優點，並大幅增進其核心溫度功能。企業儲存解決方案領導者研發眾多增強技術，WLM 只是其中的第一項。

*預設點，依情況會有所改變。