

A decorative graphic on the left side of the page features a large green circle, a smaller green circle, and several overlapping dashed and solid lines that create a sense of motion or a stylized 'C' shape.

技術文件

## 在嚴苛環境使用儲存設備

### Seagate® EE25.2 Series™ 硬碟機 與其他硬碟機、固態硬碟機 (SSD) 比較

#### 背景

不久之前，大部分商用電腦仍侷限於伺服器機房或辦公室桌面等固定區域。不過，拜平價筆記型電腦日益普遍以及無線網路存取的普及所賜，已徹底轉向追求更強大的行動運算能力。

最初，從眾多商務人士捨棄桌上型電腦而投入筆記型電腦懷抱這點，就可以看出端倪。筆記型電腦讓他們得以將工作從固定的室內環境 (辦公桌、家庭辦公室、機場的候機室等) 帶到其他地方。行動運算的能力和彈性不斷在精進，如何將此其優點拓展至戶外與行動應用環境遂成為一項最直接的問題。

事實上，這不僅針對電腦機殼和顯示器，尤其對硬碟機的耐久性更是一大挑戰。而且標準筆記型電腦經常要帶來帶去，所以移動時大都不會處於全機作業模式 (使用者會讓電腦進入休眠狀態或是整個關掉)。這樣可減低筆記型電腦硬碟機的壓力，雖然其抗震性比桌上型電腦硬碟機好，但仍非專為移動中持續工作而設計。

#### 嚴苛環境中的儲存設備簡介

從反向來思考，由於行動環境和戶外應用環境特別注重作業與環境等因素，所以對於硬碟機的要求也很高。硬碟機不僅要經常保持使用狀態 (通常是全天候運作)，還得同時面對現實層面上的各種疑難雜症：極端的氣溫 (從零下的嚴寒到酷熱難耐的高溫)、劇烈震動和衝撞，以及黏膩的濕度和高海拔。

# 在嚴苛環境使用儲存設備

## Seagate® EE25.2 Series™ 硬碟機 與其他硬碟機、固態硬碟機 (SSD) 比較



在各種儲存應用環境中，您都有可能遇到此類令人頭痛的情況，包括：

- 汽車娛樂、導航和資料遞送系統
- 處理監控和資料擷取的工業用 PC
- 軍事戰場影像和資訊系統
- 數位簽章和廣告展示
- 行動/可攜式醫療裝置

為克服部署時所遇到的困難，行動及戶外儲存裝置必須堅固耐用，並具備能抵擋惡劣環境的保護功能。此外，這些裝置也務必要能夠滿足高效能、超大容量和具成本效益等常見需求。

以下為目前行動和戶外儲存應用環境所採用之數種儲存裝置的競爭優勢分析，其中另舉出個別儲存裝置的優點與缺點。如您所見，該分析清楚說明了 Seagate EE25 Series 這系列耐用硬碟機主要的優異性，設計此系列硬碟機的目的，就是為了有效解決極端儲存環境所要面臨的特殊困難。

### Seagate EE25 Series 硬碟機與標準 2.5 吋硬碟機比較

辦公室專業人員和消費者都一直以來都依賴著筆記型電腦提供的靈活性和行動力。傳統配置的 2.5 吋筆記型電腦硬碟機，是專為能滿足其容量、持久性及低耗電量等需求的使用者所設計。

或多或少需要相同功能的戶外和行動應用環境，可能會是部署筆記型電腦硬碟機的另一個可行商機。遺憾的是，我們很快地就發現此類應用環境中的環境條件普遍都很嚴酷，其所要面對的挑戰遠超出標準筆記型電腦硬碟機設計的範疇。

不論在汽車、工業或軍事儲存環境，這類硬碟機都會面臨可能提早故障的壓力：

- 在夏天，停放車輛中所安裝的 GPS 系統可能會暴曬於車內超過 65°C 的高溫下，而冬天同一部車內的溫度則可能降到 -20°C 以下。此外，長期持續 (11 ms) 的震動，例如車輛行經坑洞時對車內安裝的硬碟機所產生之撞擊，其震動波形與為標準硬碟機所設計的不同 (舉例來說，筆記型電腦從辦公室桌面跌落地面時會承受 2 ms 的震動)。
- 在工廠環境中，工業流程控制裝置通常是全天候地運作，且經常位於高功率的機械工具、鋼模和焊接設備附近。這類環境中的高熱和震動可能會導致標準筆記型電腦硬碟機提早故障。
- 因此不難想像，從沙漠的炎熱到高海拔的零下酷寒的軍事應用環境，也為硬碟機加諸了嚴苛的環境壓力。況且，這類環境下使用的軍用車輛，常必須經過較一般民用道路與高速公路更為崎嶇的地勢，造成更多的衝擊與震動。

事實上，標準 2.5 吋筆記型電腦硬碟機在這類情況下受損是很常見的，畢竟這是將非專為該環境使用而設計之儲存裝置部署於該處，所可預見的結果。

相反地，Seagate EE25 Series 硬碟機是特別為要承受溫度、震動、衝擊、海拔與濕度等極端的戶外與行動儲存應用環境所設計的。EE25 Series 硬碟機採用 Seagate RunOn™ 技術，提供能在衝擊環境下確保可靠效能的完善功能，與傳統配置筆記型電腦硬碟機相較，完全是另一個等級 (特別強調其優異規格)。

## 在嚴苛環境使用儲存設備

### Seagate® EE25.2 Series™ 硬碟機 與其他硬碟機、固態硬碟機 (SSD) 比較



摘要：Seagate® EE25 Series™ 硬碟機與標準 2.5 吋硬碟機比較		
	EE25 Series 5400.2 硬碟機	標準 2.5 吋硬碟機*
溫度 (作業中, °C)	<b>-30 到 +85</b>	0 到 +60
抗震能力 (作業中, 2 ms/11 ms, Gs)	<b>300/150</b>	<b>350</b> /測試未通過
防震能力 (5 至 500 Hz, Gs)	<b>2</b>	1
高度 (公尺)	<b>-300/+5000</b>	-300/+3048
轉速 (RPM)	5400	5400

\*Seagate Momentus® 5400.3 硬碟機的製造商規格

#### Seagate EE25 Series 硬碟機與 Toshiba MK8050GAC 硬碟機比較

當然，有些人會認為 EE25 Series 硬碟機比傳統配置的筆記型電腦硬碟機具有明顯的技術優勢，是理所當然的事。拿該硬碟機與競爭業者專為極端儲存環境設計之 2.5 吋硬碟機來比較，應較為適當。下列摘要表說明 Toshiba 汽車用硬碟機與 EE25 Series 硬碟機之比較 (特別強調其優異規格)。

摘要：Seagate® EE25 Series™ 硬碟機與 Toshiba MK8050GAC 硬碟機比較		
	EE25 Series 5400.2 硬碟機	MK8050GAC 硬碟機*
抗震能力 (作業中, 2 ms/11 ms, Gs)	<b>300/150</b>	300/NA
抗震能力 (非作業中, 1 ms, Gs)	<b>900</b>	800
搜尋時間 (平均, ms)	<b>11</b>	16
轉速 (RPM)	<b>5400</b>	4200
可用介面	ATA、SATA	僅 ATA

\*Toshiba MK8050GAC 硬碟機的製造商規格

上述規格推翻了各競爭業者的硬碟機機種基本上差異極小的觀念。即便 EE25 Series 和 MK8050GAC 硬碟機有部分相似之處 (例如由 -30°C 到 +85°C 之相同作業溫度範圍)，但進一步調查後，就不難了解 EE25 Series 硬碟機應付極端環境的能力顯然更為完善。

抗震能力 (作業中與非作業中)、搜尋時間或轉速 (以及連線彈性)，在在突顯出 Seagate EE25 硬碟機的優異性。無論是 EE25 Series 硬碟機與 Toshiba MK8050GAC 硬碟機不同，不但在嚴苛的儲存應用環境中能更堅固耐用，還不會產生像傳統配置的筆記型電腦一樣的效能問題 (請注意 Toshiba 不合標準的搜尋時間，以及 4200 RPM 的轉速)。

# 在嚴苛環境使用儲存設備

## Seagate® EE25.2 Series™ 硬碟機 與其他硬碟機、固態硬碟機 (SSD) 比較



### Seagate EE25 Series 硬碟機與 Hitachi Endurastar J4K50 硬碟機比較

與另一家競爭對手堅固耐用的 2.5 吋硬碟機比較所出現的結果也是大同小異，EE25 Series 硬碟機再次展現其精密技術功能組合的優勢。此摘要表說明 Hitachi Endurastar J4K50 硬碟機與 EE25 Series 硬碟機勢均力敵的競爭條件(特別強調其優異規格)。

摘要：Seagate® EE25 Series™ 硬碟機與 Hitachi Endurastar J4K50 硬碟機比較		
	EE25 Series 5400.2 硬碟機	MK8050GAC 硬碟機*
抗震能力 (作業中, 2 ms/11 ms, Gs)	300/150	250/NA
抗震能力 (非作業中, 1 ms, Gs)	900	800
搜尋時間 (平均, ms)	11	13
轉速 (RPM)	5400	4260
可用介面	ATA、SATA	僅 ATA

\*Hitachi Endurastar J4K50 硬碟機的製造商規格

簡言之，Seagate EE25 Series 硬碟機的比較結果較為優異，各種測量類別皆優於 Hitachi Endurastar J4K50。EE25 Series 硬碟機不僅提供較佳的震動 (作業中及非作業中模式) 承受能力，其搜尋時間和轉速亦較競爭對手更快、更高。EE25 Series 硬碟機可指定 ATA 或 SATA 介面的能力更加突顯其競爭優勢。

Hitachi 對 Endurastar J4K50 硬碟機所做的聲明，否認「適用於 20% 以下的工作週率工業應用環境，及其他非關鍵任務應用」，或許更能顯示出 EE25 Series 硬碟機的優異性。Seagate 並未對 EE25 Series 硬碟機作出這類 Hitachi 硬碟機也應避免的聲明；只不過 EE25 Series 硬碟機確實是專為此類需求環境 (軍事、執法機關等) 所設計的。

但是，即使 EE25 Series 硬碟機在任何地方都比其競爭對手來得優秀，與固態硬碟機儲存設備浮誇的效能相比，是否還是得敗下陣來？實際分析 2 種儲存裝置相關效能後，卻得出相反的結果。

### EE25 Series 硬碟機與固態硬碟機 (SSD) 比較

乍看之下，固態硬碟機似乎具備了 EE25 Series 硬碟機無法超越的優點：輕巧方便、耗電量低、卓越的耐用性和更高的效能。但從嚴格的實際運用觀點來看，固態硬碟機理論上的優點就沒有這麼亮眼。固態硬碟機的價格比相同容量的 EE25 Series 硬碟機多出 500 至 1200 美元，實在高得驚人，所以對使用者而言優勢也相對減少。

只有在極少數的儲存環境中，會優先考慮具備高速隨機讀取、低耗電量和超高抗震能力的固態硬碟機，其次才是容量、讀/寫效能和成本等問題。但對於大多數的戶外與行動應用環境而言，固態硬碟機並非真如人稱的儲存萬靈丹。

就如以下所討論的，固態硬碟機在重量、耗電量、堅固性及效能上所承諾的所有優點，經實際儲存應用環境證明多半為純理論。

## 在嚴苛環境使用儲存設備

### Seagate® EE25.2 Series™ 硬碟機 與其他硬碟機、固態硬碟機 (SSD) 比較



#### 重量

Seagate EE25.2 Series 硬碟機僅較 Samsung 2.5 吋 PATA 固態硬碟機重不到 25 克 (約 1 盎司)。光看數字，並不能瞭解真正的情況。事實上，Panasonic Toughbook-30 筆記型電腦重約 8.4 磅，所以，EE25.2 Series 硬碟機和 Samsung 固態硬碟機之間 1 盎司的重量差異還不到系統重量的 1%，可以說是微不足道的數字。

#### 摘要：Seagate® EE25 Series™ 硬碟機與 Samsung 固態硬碟機 (SSD) 比較

	EE25 Series 5400.2 硬碟機	Samsung 2.5 吋固態硬碟機*
重量 (克)	102	77
系統總重量 (Panasonic Toughbook 加上儲存裝置, 克)	~3516	~3491

\*Samsung 2.5 吋 PATA 固態硬碟機的製造商規格

#### 耗電量

有賴於 Seagate EE25.2 Series 硬碟機的内建省電功能，用電量只比 2.5 吋固態硬碟機略多一點。更重要的是，儲存裝置 (不論硬碟機或固態硬碟機) 所占的電量還不到系統電源總消耗量的 10%。系統的視訊顯示和 ASIC 所需的電量遠超過儲存裝置，亦才是決定系統淨電池壽命的主要因素。

#### 耗電量：Seagate® EE25 Series™ 硬碟機與 Samsung 固態硬碟機 (SSD) 比較

	EE25 2.5 吋 硬碟機 (80 GB)*	Samsung 2.5 吋固態硬碟機 (16 GB)*
MobileMark 電池壽命	PATA : 328 分鐘 SATA : 316 分鐘	PATA : 324 分鐘

\*數據得自 Seagate 測試實驗 (科羅拉多州 Longmont)

#### 堅固性

雖然這 2 台硬碟機皆提供高度的撞擊與震動耐受力，EE25.2 Series 硬碟機可忍受的作業溫度範圍較大。可以確定的是 Samsung 固態硬碟機的撞擊與震動耐受力雖明顯較高，但實際上這類高極限其實多半為純理論。實際使用時，許多其他系統元件很可能在達到 Samsung 固態硬碟機的撞擊與震動臨界值之前即發生故障，顯示出這類功能規格實際上過於誇大。

#### 堅固性：Seagate® EE25 Series™ 硬碟機與 Samsung 固態硬碟機 (SSD) 比較

	EE25 2.5 吋 硬碟機	Samsung 2.5 吋固態硬碟機
溫度 (作業中, °C)	-30 到 +85	0 到 +70
震動 (Gs)	2 (5 到 500 Hz)	20 (10 到 2,000 Hz)
抗震能力 (作業中, Gs)	300 (2 ms)/150 (11 ms)	1500 (0.5 ms)

\*數據得自 Seagate 測試實驗 (科羅拉多州 Longmont)

## 在嚴苛環境使用儲存設備

### Seagate® EE25.2 Series™ 硬碟機 與其他硬碟機、固態硬碟機 (SSD) 比較



#### 效能

固態硬碟機在隨機讀取資料方面的確較一般硬碟機快得多，但這僅限於少數不切實際的理想應用環境。依照數據，Seagate EE25 Series 硬碟機在寫入資料時會比固態硬碟機要快得多。但實際上，最嚴苛的儲存應用 (例如軍事雷達資料更新或能忍受建築工地的筆記型電腦) 需要進行頻繁的資料隨機讀取和寫入作業。在這種情況下 (80% 讀取，20% 寫入)，研究人員測試證明 EE25 Series 硬碟機提供的效能幾乎和固態硬碟機的效能相同。

#### 成本

效能：Seagate® EE25 Series™ 硬碟機與 Samsung 固態硬碟機 (SSD) 比較			
基準性能測試	EE25 Series 2.5 吋硬碟機 (80 GB)*	Samsung 2.5 吋固態硬碟機 (16 GB)*	優勢
PCMark04	3460	4800	固態硬碟機 (+38%)
持續循序讀取	59 MB/秒	50 MB/秒	硬碟機 (+18%)
持續循序寫入	52 MB/秒	29 MB/秒	硬碟機 (+79%)
隨機讀取 (8 KB)	70 IOPS	2450 IOPS	固態硬碟機 (+3,500%)
隨機寫入 (8 KB)	112 IOPS	23 IOPS	硬碟機 (+487%)
隨機讀取與寫入 (80%R, 20%W)	79 IOPS	80 IOPS	無

\* 數據得自 Seagate 測試實驗 (科羅拉多州 Longmont)

簡單來說，無論是哪一種容量的 Seagate EE25 Series 硬碟機，其每 GB 成本都遠低於 32 GB 或 64 GB 的 2.5 吋固態硬碟機。特別是 EE25 Series 硬碟機與固態硬碟機之間的市價可差到 500 美元至 1200 美元以上。固態硬碟機的成本昂貴，其中有部分是因為需要使用價位更高的單層 (SLC) 快取記憶體，以確保效能滿意度和足夠的讀寫週期數。

成本：Seagate® EE25 Series™ 硬碟機與 Samsung 固態硬碟機 (SSD) 比較		
	EE25 2.5 吋硬碟機	Samsung 2.5 吋固態硬碟機
容量 (GB)	80	64
市價* (US\$)	204.99	1296.99
每 GB 成本 (US\$)	2.57	20.27

\*價格得自 www.CDW.com (2008 年 6 月 27 日) : Seagate 型號 #ST980818AM, Samsung 型號 #MCCOE64GEMPP

從另一個觀點來看固態硬碟機的成本問題，根據 Seagate 估計，其價格必須每年調降 50%，直到 2011 年為止，才能趕得上一般硬碟機儲存設備的成本競爭優勢。而固態硬碟機又必須依賴較昂貴的 SLC 記憶體，所以此一目標更難達成了。

## 在嚴苛環境使用儲存設備

### Seagate® EE25.2 Series™ 硬碟機 與其他硬碟機、固態硬碟機 (SSD) 比較



#### 結論

堅固耐用的 Seagate EE25 Series 系列硬碟機，就是在耐用性和靈活性方面都大幅提升的硬碟機代表，讓硬碟機得以適用於各種嚴苛的環境。EE25 Series 硬碟機結合先進的工程技術與低單位 GB 成本的硬碟機儲存設備特性，其效能遠勝於標準 2.5 吋筆記型電腦硬碟機及其堅固耐用的 2.5 吋硬碟機競爭機種。

就重量、耗電量、堅固性及效能方面來看，固態硬碟機理論上確有其優勢，但就實務上而言這些優勢大多僅止於理論，而且比起固態硬碟機超高的價格成本便是微不足道。在實際應用上，Seagate EE25 Series 硬碟機的價格不但遠低於固態硬碟機，而且功能亦毫不遜色。

美洲地區 Seagate Technology LLC, 920 Disc Drive, Scotts Valley, California 95066, United States, 831-438-6550  
亞太地區 Seagate Technology International Ltd. 7000 Ang Mo Kio Avenue 5, Singapore 569877, 65-6485-3888  
歐洲、中東和非洲 Seagate Technology SAS 130—136, rue de Sully, 92773, Boulogne-Billancourt Cedex, France 33 1-4186 10 00

Copyright © 2008 Seagate Technology LLC. 版權所有。Seagate、Seagate Technology 和 Wave 標誌是 Seagate Technology LLC. 在美國和/或其他國家的註冊商標。EE25 Series、Momentus 和 RunOn 是 Seagate Technology LLC. 或 Seagate 其子公司在美國和/或其他國家的商標或註冊商標。其他產品名稱為其擁有者的商標或註冊商標。意指硬碟機容量時，1 gigabyte 或 GB 等於十億位元組，而 1 terabyte 或 TB 相當於一兆位元組。您的電腦作業系統可能使用不同的測量標準，致使報告的容量較低。此外，列出的某些容量係用於格式化和其他功能，因此並不適用於資料儲存。各種應用的容量範例僅供圖解說明。實際數據將因各種因素不同而有所差異，包括檔案大小、檔案格式、特性和應用軟體。Seagate 得隨時變更產品供應項目或規格，恕不另行通知。TP594.1-0808TW, 2008 年 8 月