



快閃記憶體指南

用於電腦、數位相機、行動電話以及其他各種裝置的快閃記憶體

Kingston® 是全球首屈一指的記憶體獨立製造商，提供以Flash顆粒為儲存媒介的各式快閃記憶體儲存裝置產品，如記憶卡、USB隨身碟以及SSD固態硬碟。本指南是用來介紹各種快閃記憶體產品及其技術說明。

注意：由於技術的變動更新，本文件中所列規格可能會與實際有所差異，恕不另行通知

1.0 快閃記憶體：新一代的儲存裝置

Toshiba 在 1980 年代發明快閃記憶體作為新的技術，可使資料即使在記憶體裝置沒有電源的情況下，也能夠儲存。自此之後，快閃記憶體則演變為各種消費性和工業設備首選的儲存設備。

在消費性設備方面，快閃記憶體廣泛應用於：

- 筆記型電腦
- 平板電腦
- 全球定位系統 (GPS)
- 音樂播放器，例如 MP3 播放器
- 攜帶式與家用遊樂器
- 個人電腦
- 數位相機
- 行動電話
- 數位電子樂器
- 電視

快閃記憶體也用於許多產業應用，這些產業特別要求在電源中斷狀況下，資料的可靠性與保存性，例如：

- 安全系統/IP 相機
- 嵌入式電腦
- 網路與通訊產品
- 零售管理產品 (例如手持式掃描器)
- 軍事系統
- 數位機上盒
- 無線通訊設備
- POS設備

請注意：大部分的 Kingston 快閃記憶體在設計上皆與消費性設備相容，並且通過相容性測試。如果是非一般消費者的工業應用或特殊用途應用，建議您直接與 Kingston 人員聯絡。有時您可能需要特殊規格，尤其是對Flash顆粒耐用性要求極高的相關應用 (請參閱第 3.0 節)。

2.0 SSD固態硬碟、記憶卡和 USB 隨身碟之儲存容量

部分快閃儲存裝置上所列出的容量會用於格式化和其他功能，並非全部用於資料儲存。

快閃儲存裝置的設計，可確保裝置可穩定地運作並使主機裝置 (電腦、數位相機、平板電腦、行動電話等) 能存取記憶單元，也就是在快閃儲存裝置上儲存和讀取資料。格式化包括下列作業：

1. 對快閃儲存裝置上的每一個記憶單元進行測試。
2. 找出所有缺陷的記憶單元並執行相關步驟，以確保不會將資料寫入至缺陷的記憶單元，或讀取缺陷記憶單元的資料。
3. 預留部分「備用」的記憶單元。記憶單元的壽命很長但是有限。因此會預留一些記憶單元，以替代任何可能在一段時間後失效的記憶單元。

4. 建立「檔案配置表」(FAT) 或其他的目錄。為使快閃裝置能方便地存取檔案，因此必須建立一個檔案管理系統，讓任何裝置或電腦能夠找到儲存在快閃儲存裝置上的檔案。快閃儲存裝置最常見的檔案管理系統類型為「檔案配置表」(FAT)，傳統硬碟也是使用此表。
5. 預留一些記憶單元以供快閃儲存裝置的控制器使用，例如用來儲存韌體更新程式及其他的控制器特定資訊。
6. 如果情況允許，則為特殊功能預留一些記憶單元。例如，為支援特別的複製保護與安全功能，Secure Digital (SD) 記憶卡會要求預留儲存空間。

3.0 Kingston 快閃儲存產品的特色

Kingston 的快閃儲存裝置擁有許多優點。

- 快閃儲存裝置保固：Kingston 向其產品之原始一般客戶保證，其產品在材料及製作上均無任何瑕疵。
 - 產品終身保固：以下各項 Kingston 產品享有產品終身保固服務：記憶體模組，包括 ValueRAM® 記憶體、HyperX® 記憶體、Retail Memory、Kingston 系統專用記憶體，快閃記憶卡 (例如：SD 記憶卡、Secure Digital HC 和 XC、CompactFlash、MultiMediaCard、SmartMedia) 及快閃記憶體轉接器。
 - 五年保固：此產品保固條款為下列 Kingston 產品提供自原始消費者購買日起、為期五年的產品保固：USB DataTraveler® 隨身碟及 SSDNow KC100 (固態硬碟)。
 - 三年產品保固：此產品保固條款為下列 Kingston 產品提供自原始消費者購買日起、為期三年的產品保固：SSDNow (固態硬碟)，SSDNow KC100、SSDNow S200/30GB 和 SSDNow SMS200/30GB 除外。
 - 兩年保固：此產品保固條款為下列 Kingston 產品提供自原始消費者購買日起、為期兩年的產品保固：SSDNow S200/30GB、SSDNow SMS200/30GB、DataTraveler Workspace、MobileLite Wireless – 第二代、MobileLite 讀卡機、microSD 讀卡機、HyperX Cloud 耳機 (套件中的任何免費促銷商品除外)，HyperX Skyn 滑鼠墊以及 Kingston 客製化方案下的產品。Kingston 客製化方案的產品，只適用在兩年產品保固期內進行補貼或退款的服務。在某些情況下，Kingston 可選擇將透過 Kingston 客製化方案訂購的瑕疵產品更換為功能相同的產品。
 - 一年保固：此產品保固條款為下列 Kingston 產品提供自原始消費者購買日起、為期一年的產品保固：MobileLite Wireless – 第一代、MobileLite 讀卡機、DataTraveler 配件包、Wi-Drive®、TravelLite SD/MMC 讀卡機和 HyperX 風扇。
- 如需進一步的詳細資訊，請參閱 kingston.com/company/warranty.asp
- 固態電子材質：快閃儲存裝置是一種半導體儲存裝置，沒有活動式零件，因此不容易產生機械性故障的問題。其資料可靠性使得它們能夠稱霸以便利性為導向的記憶體產品市場，並且以零分貝的噪音音量安靜地運作。
- 尺寸精巧：快閃儲存裝置在設計上擁有輕巧攜帶的特色。輕巧便利是一項極重要的標準，尤其對於消費者以及企業應用而言。
- 資料高可靠性：快閃記憶體極為可靠，有許多快閃儲存裝置類型同時還包括錯誤修正碼 (ECC) 檢查與先進的平均抹寫技術。

- 舉例來說，Kingston 的固態硬碟具有在 1,000,000,000,000,000 位元讀取中低於一 (1) 位元的額定錯誤規格 (每 10^{15} 位元讀取有 1 位元)。
- 資料保存：Kingston 快閃儲存裝置主要使用 MLC/TLC 快閃記憶體。快閃記憶體上的資料保存為動態性質，原因是記憶體生命週期會對於資料保存會產生影響。若為重要資訊應該一律備份於其他媒體中以便長期妥善保管。
- 平均抹寫 (Wear-Leveling) 技術：Kingston 快閃儲存裝置整合了利用先進平均抹寫技術的控制器，可平均分配快閃記憶體各處的 P/E 循環 (程式/清除) 數目。平均抹寫因此可延長快閃記憶卡的有用壽命 (相關詳情請參閱下一段的 Kingston 快閃儲存單元耐用性)。
- 耐用性：非揮發性快閃記憶格的程式/清除 (p/e) 循環的數目是有限的。簡單地說，每次將資料寫入快閃儲存裝置或是清除快閃儲存裝置中的資料時，程式/清除循環的數目會減少，最終快閃記憶體將會無法使用

在多層式儲存 (MLC) 方面，根據本次寫入時的光刻技術流程 (19nm 和 20nm)，每個實體磁區最多可以有 3000 個寫入循環。在單層式儲存 (SLC) 方面，每個實體磁區最多可以有 30,000 個寫入循環。在三層式儲存 (TLC) 方面，每個實體磁區最多可以有 500 個寫入循環。快閃記憶體晶片的光刻技術在儲存單元耐用性方面扮演關鍵角色，並且會隨著晶片尺寸變小而減少。

- 快閃記憶體技術：對於多層式儲存 (MLC) 而言，每個儲存單元使用多層將能夠在使用相同數目晶體管的情況下儲存更多位元。MLC 儲存技術可讓一個記憶單元存放四種狀態。至於單層式儲存技術 (SLC)，每個記憶單元可以儲存兩種狀態。在三層式儲存技術 (TLC) 中，記憶單元則可儲存八種狀態。快閃記憶體晶片的光刻技術在儲存單元耐用性方面扮演關鍵角色，並且會隨著晶片尺寸變小而減少。
- 寫入放大因數：寫入放大因數 (或 “WAF”) 的現象會出現在所有快閃儲存裝置。寫入放大因數是寫入主機的資料量以及實際寫入快閃記憶體的資料量之間的比率。所有快閃裝置都是以完整區塊寫入，這意味為了寫入已經包含部分資料的區塊，快閃控制器必須移動區塊中的現有資料 (通常會移至記憶體) 並且將它與新資料合併，然後將所有資料寫回快閃記憶體。舉例來說，主機寫入 2MB 的檔案到快閃裝置，然而為完成寫入作業，可能會有 4MB 的資料量被寫入快閃記憶體。以本例來說，您的寫入放大因數會是 2。在某些情況下，WAF 可以高達 20 或 30。
- 損壞區段自動重新對應：Kingston 快閃控制器會自動鎖定出現損壞記憶單元 (「不良區塊」) 的區段，並且將資料移至其他區段 (「空間區塊」) 以避免資料毀損。在出廠格式化過程 (如同第 2 節所述)，空間區塊會儲存在快閃儲存裝置中，以隨時間重新對應不良磁區，延長快閃儲存裝置有用壽命與可靠性。
- 高品質連接器：Kingston 的快閃儲存裝置一律使用高品質的連接器以確保快閃記憶體裝置的壽命以及可靠性。
- 作業溫度與濕度：
 - SSD：0 – 70°C，濕度：85% RH
 - USB 隨身碟：0 – 60°C，濕度：85% RH
 - SD卡和 Micro SD卡：-25°C – 85°C，濕度：95% RH
 - CF 卡：0 – 60°C，濕度：95% RH
 - 讀卡機：0 – 60°C，濕度 85 %RH

如需詳細的產品環境規格，請查看 Kingston 的產品頁面以及產品資料表以瞭解更多資訊。

1 Toshiba 新聞稿，「Toshiba America Electronic Components, Inc. 發表有關 MLC NAND 快閃記憶體在消費性應用

方面的效能研究」2004年5月10日

- **高容量：**小尺寸的快閃儲存裝置可提供高儲存容量。這種絕佳的特色使得它們成為消費使用上的理想選擇，例如數位影片或儲存 MP3 音樂這種對於攜帶與便利性有高度需求的資料檔案。
請注意：以上所列容量有部分會用於格式化及其他功能，並非全部用於資料儲存。相關詳細資料請參閱第 2 節。
- **高效能：**Kingston 的超高速 (UHS) 快閃記憶卡以及 Hi-Speed/SuperSpeed DataTraveler USB 隨身碟比許多標準產品以及許多競爭對手的產品都來得快。Kingston 工程師會測試並選擇高效能的控制器以確保 Kingston 的快閃記憶卡維持在效能上的領導地位。有關 USB、Hi-Speed 以及 Super Speed USB 效能的資訊，請參閱附錄。Kingston 標準的快閃記憶體產品提供標準效能以供一般用途。
- **低耗電量：**快閃記憶體屬於非揮發性，不需要電源即可維持其資料，這點和需要持續電力以維持資料的標準 DRAM 記憶體不同。快閃記憶體的低耗電量能夠讓主機裝置的電池壽命延長。
- **隨插即用：**Kingston 的快閃記憶體系列支援隨插即用。藉由隨插即用技術以及相容於多款電腦作業系統，快閃儲存裝置能夠直接插入電腦或快閃讀卡機使用，同時電腦亦可快速地識別與存取此裝置。
- **支援熱插拔：**熱插拔使得快閃儲存裝置能夠插入相容的電腦或讀卡機，或是將裝置從該設備拔出，而不需要關閉電源並重新啟動電腦。此功能提高了快閃儲存裝置在兩台電腦或裝置之間傳輸資料、圖片或音樂的攜帶性與便利性。

4.0 非揮發性 NOR 和 NAND 快閃技術

與動態隨機存取記憶體 (DRAM) 不同的是，快閃記憶體是非揮發性的。非揮發性記憶體在沒有開啟電源的情況下依然能夠保存資料。舉例來說，在電腦關機時，電腦 DRAM 記憶體中的所有資料將會遺失；然而在將數位相機中的快閃儲存裝置取出時，所有資料 (以及照片) 仍然會儲存在快閃儲存裝置中。保留資料的能力是快閃記憶體應用的關鍵，例如數位相機、行動電話、平板電腦以及其他可裝置的數位影片。

快閃記憶體有兩種主要技術：NOR 和 NAND。每種技術都各有優點，使其成為不同應用類型的理想選擇，茲將特色總結於下表：

	NOR 快閃	NAND 快閃
高速存取	支援	支援
頁面模式資料存取	不支援	支援
隨機位元層級存取	支援	不支援
一般使用	網路裝置記憶體	工業儲存

4.1 NOR 快閃記憶體

按照特定資料對應 (Not OR) 所命名的 NOR 快閃記憶體是一種高速快閃技術。NOR 快閃記憶體提供高速隨機存取功能，能夠讀取與寫入記憶體中特定位置的資料，而不必以連續模式存取記憶體。與 NAND 快閃不同的是，NOR 快閃能夠擷取和單位位元一樣小的資料。NOR 快閃擅長於隨機擷取或寫入資料方面的應用。NOR 最常見於行動電話 (用於儲存手機的作業系統) 和 PDA，同時電腦中也會使用 NOR 來儲存在提供啟動功能時會執行的 BIOS 程式。

4.2 NAND 快閃記憶體

NAND 快閃發明的時間晚於 NOR 快閃，是以用於資料 (Not AND) 的特定對應技術所命名。NAND 快閃記憶體會以高速、連續模式讀取和寫入，在小型的區塊尺寸 (「頁」) 中處理資料。NAND 快閃能夠擷取或寫入資料成為單頁，但是無法擷取個別的位元組，例如 NOR 快閃。

NAND 快閃記憶體常見於固態硬碟、音訊與視訊快閃媒體裝置、電視機上盒、數位相機、手機 (用於資料儲存) 以及資料在其中通常是以連續方式寫入或讀取的其他裝置。

舉例來說，多數的數位相機都採用 NAND 快閃架構的數位影片，因為照片通常是連續拍攝與儲存的。在回讀照片時，NAND 快閃也更加有效率，因為它會以極快的速度傳輸資料。作為連續儲存媒體，NAND 快閃非常適合用於資料儲存。

NAND 快閃記憶體的費用較 NOR 快閃記憶體低廉，同時以相同的晶片尺寸可容納更多儲存空間。

每儲存單元儲存單一位元 (例如每儲存格的值為“0”或“1”) 的快閃記憶體稱為單層式儲存 (SLC)。

5.0 晶片堆疊與多層式儲存快閃技術

為了以節省的方式增加快閃記憶體晶片能夠容納的位元儲存量，製造商利用了晶片堆疊和多層式儲存格或多位元儲存格技術。這些技術使得快閃記憶體晶片能夠在單一晶片上儲存更多資料。

5.1 晶片堆疊

許多半導體製造商使用「晶片堆疊」技術來增加快閃記憶體晶片的容量。在半導體晶片製程之後，他們會切割出快閃記憶體矽「晶片」，然後將多個晶片附加或堆疊在一起。

舉例來說，當半導體製造商將兩個 32 GB 的晶片堆疊在一起時，它們會形成一個 64 GB 快閃記憶體晶片。

晶片堆疊可降低成本，作為較大容量晶片 - 單晶粒晶片 (稱為「單體」晶片) 的替代。舉例來說，將兩個 32 GB 的晶片堆疊在一起，其成本將遠低於購買低容量的單體 64 GB 晶片。64 GB 晶片隨後可用於製造 8GB 快閃記憶體 (單晶片記憶卡)，或是 16 GB 快閃記憶體 (一張記憶卡中有兩個晶片)。

晶片堆疊與 Kingston 用來製造高端伺服器模組的 DRAM 晶片堆疊技術類似。因此，Kingston 的晶片堆疊快閃記憶卡極為可靠，同時可提供極高效能。

5.2 多層式儲存 (MLC)/ 三層式儲存 (TLC) 快閃技術

NAND 和 NOR 快閃記憶體會在每個儲存單元中儲存一 (1) 個位元值 (“0”或“1”)。在多層式儲存技術中，會有兩 (2) 個值被儲存至每個儲存單元中。在三層式儲存技術中，會有三 (3) 個值被儲存至每個儲存單元中。

Kingston 已經將 MLC/TLC 快閃記憶體整合至其標準快閃記憶卡、SSD 以及 DataTraveler USB 隨身碟系列中。

6.0 快閃儲存裝置效能

快閃儲存裝置效能取決於以下三種因素：

- 使用特定的快閃記憶體晶片：一般而言，在高速與價格較高的單層式儲存 (SLC) 快閃晶片，以及標準速度和價格較低廉的多層式儲存 (MLC)/三層式儲存 (TLC) 快閃晶片之間必須有所取捨。
- 快閃儲存裝置的控制器：現今的快閃儲存裝置會有內建的快閃記憶體控制器。這個特殊晶片可管理主機裝置的介面，並且處理快閃儲存裝置中對於快閃晶片的讀取與寫入。如果主機的控制器能夠支援較快的資料傳輸速度，則使用最佳化快閃控制器將使得在讀取或寫入資料至快閃記憶體時能夠大幅減少時間。

- 快閃儲存裝置所連接的主機裝置：如果主機裝置 (電腦、數位相機、行動電話等) 受到特定讀寫速度的限制，即使使用較快的快閃儲存裝置也將無法提供較高的效能。舉例來說，如果在僅支援 USB 2.0 速度的電腦上使用 USB 3.0 隨身碟，無法提供較快的傳輸速度。此外，電腦需要正確設定才能同時在硬體與軟體中支援較快的傳輸速度。如果使用個人電腦，主機板需要有內建的 SuperSpeed USB 3.0 介面，同時作業系統 (例如 Windows) 也需要安裝正確的 USB 3.0 驅動程式才能支援 SuperSpeed USB 傳輸。

有關 USB 效能的詳細資訊，請參閱附錄 A。

快閃記憶體產品製造商為快閃記憶卡提供「x 倍速」的等級。然而由於缺乏業界標準，因此比較不同的快閃產品對於顧客而言可能會有困難。相關詳情，請參見 kingston.com/Flash/x-speed。

Kingston 與全球的半導體與控制器製造商密切合作，以確保 Kingston SSD 能夠為其顧客提供優異的性價比產品。對於要求最高效能的狂熱愛好者以及進階顧客，Kingston 提供 Elite Pro/Ultimate 系列的 CompactFlash 記憶卡、UHS SD 記憶卡、DataTraveler SuperSpeed USB 3.0 隨身碟以及 HyperX SSD。

7.0 Kingston 的快閃產品系列

Kingston 提供數種類型的快閃儲存裝置：

- USB 隨身碟 (DataTraveler®)
- Secure Digital 記憶卡 (SD、SDHC、SDXC、microSD、microSDHC、microSDXC)
- CompactFlash® 記憶卡
- eMMC
- SSD

7.1 USB 隨身碟

USB 隨身碟於 2002 問市，提供兼具高儲存容量、快速資料傳輸率以及卓越靈活性的絕佳組合，而且不佔空間。USB 隨身碟被譽為是軟碟或光碟機的替代品，其儲存容量遠超出標準軟碟機或 CD-ROM 光碟機。它們為在電腦或裝置間往返快速下載與傳輸數位檔案提供一個簡單的方法。

USB 隨身碟將 NAND 快閃以及控制器整合在封裝的機殼內。USB 隨身碟可在絕大多數包含通用序列匯流排介面的電腦與裝置中使用，包括大部分的個人電腦、平板電腦、電視以及 MP3 播放器。

Kingston 提供全系列的 DataTraveler Hi-Speed 及 Super Speed USB 隨身碟。為提升資料安全性，部分 DataTraveler 隨身碟亦支援密碼保護和硬體 AES 加密功能。如需詳細資訊，請造訪 kingston.com/Flash/dt_chart.asp。

7.2 CompactFlash (CF) 記憶卡

CF 記憶卡包含一個控制器，其大小相當於一個紙板火柴。CompactFlash 記憶卡包含與硬碟和 ATA PC Card 類似的整合設備電子 (IDE) 介面。Kingston 是制訂 CF 記憶卡規格的 CompactFlash 協會的會員。

Kingston 提供標準 CompactFlash 記憶卡以及高效能的 Elite Pro 與 Ultimate 系列。

Kingston 的 Elite Pro/Ultimate CompactFlash 記憶卡是業界速度最快的記憶卡之一。高傳輸速率非常適合用於較新式的裝置 (例如高像素的數位相機)，以確保相機以更快的速度儲存照片，並且快速地準備下一張照片的拍攝。

CompactFlash 記憶卡為 Type I 外觀尺寸：

傳輸介面	電壓	針腳計算	尺寸 (MM)
CompactFlash	3.3 和 5 伏特	50	36.4 x 42.8 x 3.3 (Type 1)

7.3 Secure Digital 記憶卡 (SD、SDHC、SDXC、microSD、microSDHC、microSDXC)

Secure Digital 於 2001 年年底推出，是多媒體卡 (MMC) 標準的第二代衍生產品 (請參閱第 7.4 節)。

Secure Digital 格式包括在 MMC 方面數項重要的技術進展。這些進展包括對於有著作權的資料/音樂增加密碼安全保護。SD 卡協會 (SD Card Association, Kingston 為協會成員) 為 Secure Digital 卡制訂了標準。

SD 卡比原始的 MMC 卡略厚一些。這意味設計用來支援 SD 卡的裝置也可以接受 MMC 卡 (如果主機裝置並未嚴格限制 SD 媒體在 SD 複製保護管理的功能)。但是專門為 MMC 卡所設計的裝置將不支援較厚的 SD 卡。

Kingston 提供標準 SD 卡以及高效能的 Ultimate SD 卡以捕捉高畫質影像。Secure Digital High Capacity (SDHC) 最小容量為 4GB，Secure Digital Extended Capacity (SDXC) 最小容量為 64GB，可提供較大容量的資料儲存空間，以及最佳化的錄製效能，可支援 FAT/FAT32/exFAT 檔案格式。此外，Kingston SDHC 和 SDXC 記憶卡採用 Class 4、Class 10 以及 UHS Speed Class 1 和 Class 3 的傳輸速率分類標準，以最低的資料傳輸速率發揮 SDHC 和 SDXC 記憶卡的卓越效能。雖然全新的 SDHC 與 SDXC 記憶卡與現今的標準 SD 記憶卡外型相同，但 SDHC/SDXC 記憶卡在設計上有所差異，只能在支援 SDHC 或 SDXC 的主機裝置上使用。因此，為了確保相容性，請您確認在記憶卡和主機裝置 (例如：相機、攝影機等) 上的 SDHC 和 SDXC 標誌。

microSD (SDC) 是 SD 卡的行動平台尺寸，用於行動電話以及其他攜帶式裝置。microSD 是標準 SD 卡的縮小版，與提供的轉接卡搭配使用時，可以在標準的 SD 裝置插槽中使用 (例如快閃讀卡機)。

microSDHC 記憶卡提供較高的儲存空間，可容納更多音樂、影片、圖片以及遊戲 – 更多今日行動世界的任何內容。此外，Kingston microSDHC 記憶卡採用 Class 4、Class 10 以及 UHS Speed Class 1 和 Class 3 的傳輸速率分類標準，以最低的資料傳輸速率發揮 microSDHC 記憶卡的卓越效能。microSDHC 記憶卡讓使用者在今日革命性的移動裝置中擁有最大的儲存空間。

傳輸介面	電壓	針腳計算	尺寸 (MM)
Secure Digital/SDHC/SDXC (非 UHS 和 UHS-I)	2.7 – 3.3 伏特	9	32 x 24 x 2.1
Secure Digital/SDHC/SDXC (UHS-II)	2.7 – 3.3 伏特	17	32 x 24 x 2.1
microSD / microSDHC microSDXC	2.7–3.3 伏特	8	15 x 11 x 1

7.4 嵌入式多媒體卡 (eMMC)

Kingston eMMC 是為手機和消費性電子裝置優化的內嵌式隨身碟 (EFD)。eMMC 是結合了嵌入式快閃控制器和 NAND 快閃記憶體，並且擁有業界標準 eMMC 介面的混合裝置。

Kingston eMMC 可提供多達 64 GB 的 NAND 快閃記憶體以供儲存應用。eMMC 智慧控制器可管理介面協定、資料儲存檢索、錯誤更正碼 (ECC) 演算法、缺陷處理診斷、電源管理、時脈控制、以及許多其他程序與功能。eMMC 隨身碟可提供行動多媒體驅動應用，例如音樂、照片、影片、電視、GPS、遊戲、電子郵件等。eMMC 架構完全模擬主機處理器的硬碟，使得與標準分割硬碟相同的讀/寫作業能夠進行。此外，Kingston 的 eMMC 控制器採用虛擬映射、動態抹寫技術、靜態抹寫技術以及自動區塊管理，確保最高的資料可靠度並且維持最高的耐用性。

傳輸介面	針腳數	尺寸 (mm)
eMMC	153 BGA	11.5 x 13 x 1.0
eMMC	153 BGA	11.5 x 13 x 1.2
eMMC	169 BGA	12 x 16 x 1.0
eMMC	169 BGA	12 x 16 x 1.2
eMMC	169 BGA	12 x 16 x 1.4

7.5 固態硬碟 (SSD)

固態硬碟 (SSD) 是一種使用快閃記憶體來儲存資料的儲存裝置，其用途與傳統硬碟(HDD)一樣。從 2007 年開始，大部分的 SSD 固態硬碟都是使用非揮發性的NAND快閃記憶體來儲存資料，沒有機械式的活動零件。相較於 HDD 傳統硬碟，SSD 固態硬碟較抗震安靜，存取速度快，可提供系統更高的效能。SSD 固態硬碟使用的傳輸介面及外觀尺寸與傳統硬碟相同，因此在大多數的電腦平台上，更換 SSD 固態硬碟是相當容易的。

Kingston 提供多樣化的固態硬碟以符合商務人士、一般消費者、系統整合者以及電腦玩家。Kingston 的商務型 SSD 固態硬碟是領先業界的高速產品，提供較長的保固服務。Kingston 消費型與提供給系統製造商的 SSD 固態硬碟具備高與價比，電腦玩家則可選擇 HyperX SSD 固態硬碟系統，享有極致效能以及酷炫造型。

SSD 儲存技術：SSD 固態硬碟依據儲存技術可區分為兩種，分別是 MLC 多層式儲存和 SLC 單層式儲存。兩種儲存技術提供不同的效能與耐用度。由於 SLC 的成本較高，MLC 已逐漸成為用戶端的筆記型電腦和桌上型電腦所設計的 SSD 固態硬碟中廣泛使用的儲存技術。針對伺服器的 SSD 固態則是使用eMLC (Enterprise MLC)的儲存技術，可提供較高的耐用性，並且更適合高階的伺服器工作負載。

SSD 耐用性：耐用性是指 SSD 所提供能維持正常運作的期間。通常會以資料寫入總位元數 (TBW)表示。TBW是指 SSD 在達到其使用壽命前，允許寫入至SSD之總資料量。快閃記憶體的耐用性主要會受 NAND顆粒的衰老以及「寫入放大因數」(或稱 WAF) 影響。WAF 是資料寫入主機以及實際寫入 NAND 的差異。快閃記憶體裝置如 SSD的寫入方式是以寫入一個區塊 (block)為主。若寫入具有資料的區塊(block)時，區塊中的資料則需與新資料整合，並全數重新寫入Flash顆粒裡。舉例來說，如果有 2GB 的資料被寫入，但寫入Flash顆粒中的實際資料量是 4GB的話。WAF 就是 2。根據 SSD 控制晶片以及被寫入 SSD 的資料型態是隨機或連續，WAF 的數值大小各有不同，最低可能為 0.5，最高可能為 20 或 30。

SSD 控制晶片：SSD 使用精密複雜的控制晶片，協助 SATA介面與 Flash顆粒之間的運作。這特殊的晶片可管理 SSD 的快閃記憶體讀取與寫入。也有其他重要的管理功能 (如資料抹寫技術、垃圾資料回收功能) 以延長 SSD 壽命並協助在使用壽命期間維持一致的效能。

SATA介面：所有 Kingston 的 SSD 均支援 SATA 介面，這使得 Kingston SSD 能被近年來大部分的主流筆記型電腦、桌上型電腦與伺服器。Kingston SSD 相容於大多數 SATA Rev.2 (3Gbps) 和 SATA Rev.3 (6Gbps) 傳輸介面。大部分的 SATA 傳輸介面均提供向下相容，然而如果因 SATA 傳輸介面有讀取和寫入的速度限制，即使使用較快的 SSD 也無法提供更高的資料傳輸速度。舉例來說，如果支援 SATA Rev.3 的 SSD 在 SATA Rev. 2的介面上，那麼資料傳輸速度最高只能到該介面所支援的速度。

傳輸介面	速度	電壓	針腳計算	尺寸 (MM)
SATA Rev. 2	3 Gbps	5 伏特	22 Pin SATA	69.85 x 100 x 9.5
SATA Rev. 3	6 Gbps	5 伏特	22 Pin SATA	69.85 x 100 x 9.5

7.6 mSATA (MO-300) 和 Half-Slim (MO-297) 和 M.2 固態硬碟

Kingston 為整合整合商提供精巧的外觀尺寸 mSATA 和 Half-Slim SATA SSD 以進行商業應用。

MO-300 – mSATA 或 Mini-SATA 是序列 ATA 國際組織 (Serial ATA International Organization) 在 2009 年 9 月所宣布的。應用範圍包括需要較小型固態硬碟的筆記型電腦、超薄筆電以及其他裝置。連接器在外觀上與 PCI Express Mini Card 介面類似，並且具有電子性兼容，然而資料訊號傳輸需要透過 SATA 主機控制器，而非 PCI-express 主機控制器。並非所有 mini PCIe 皆可支援 SATA，因此請詢問您的系統提供者以瞭解更多詳情。

MO-297 – Slim SATA 為專門打造的固態硬碟，可在標準無殼的外觀尺寸 – 不到 2.5 吋 SSD 尺寸的一半 - 下提供絕佳效能。Slim SATA 使用標準的 SATA 磁碟機與電源連接作為 2.5 吋 SSD，使得它能夠與各種廣泛的主機系統相容。Slim SATA 為業界標準的 JEDEC 尺寸 (MO-297)，可提供 (4個) 安裝位置以便將磁碟機與系統固定。

M.2 – 全新的 M.2 是下一代新發明的外型規格，專為超精巧的 SATA 系統解決方案所設計。M.2 是由 PCI-SIG 所開發，其設計目的是作為 MO-300 的修訂與改良，並且採用現有 PCI Express 迷你卡的外觀尺寸與連接器，因此能夠有較長的模組以及雙面元件總數。M.2 模組為矩形，可提供多種寬度與長度；然而市售的 M.2 模組寬度為 22 mm，並搭配 30、42、60、80 和 110 mm 等各種長度。並非所有 mini PCIe 連接皆可支援 SATA，因此請詢問您的系統提供者以瞭解更多詳情。

外觀尺寸	傳輸介面	電壓	針腳計算	尺寸 (MM)
MO-300	SATA	3.3 伏特	52 針腳 PCIe Mini Card	50.8 x 30
MO-297	SATA	5 伏特	22 針腳 SATA	54 x 39
M.2	PCI Express	3.3 伏特	75 針腳 PCIe M.2	22 x 30, 42, 60, 80, 110

Kingston 與全球的半導體與控制器製造商密切合作，以確保 Kingston SSD 能夠為其顧客提供優異的性價比產品。

8.0 Kingston 快閃讀卡機

快閃讀卡機使得快閃儲存裝置能夠用來作為電腦的攜帶式儲存裝置以及上傳或下載照片、音樂和其他資料，而不需要原始的主機裝置 (例如數位相機或 MP3 播放器)，也不會額外耗用電池電量。

快閃讀卡機讓資料傳輸的速度高於能夠支援的主機裝置；舉例來說，USB 讀卡機的速度遠比使用序列介面的主機裝置 (例如數位相機) 來得快。如果主機裝置不支援高速傳輸，速度較快的讀卡機將可大幅減少資料傳輸時間。

Kingston 提供快閃讀卡機，能夠方便地將快閃儲存裝置連接至個人電腦或筆記型電腦。

在快閃讀卡機方面，Kingston 建議有彈性與方便的多功能讀卡機，它是一個可支援多種快閃記憶卡格式的單一讀卡機，並且可連接至有 Hi-Speed USB 2.0 或 USB 3.0 連接埠的任何電腦。Kingston

提供 USB 3.0 多功能讀卡機以進行高速資料傳輸，其速度比起 USB 2.0 多功能讀卡機快上 10 倍。Kingston 也提供方便的攜帶式讀卡機 – MobileLite G4 和 microSD/SDHC 讀卡機可進行高效能的資料傳輸至支援 Hi-Speed USB 2.0 和 SuperSpeed USB 3.0 的系統。

9.0 使用者需要知道的電磁兼容性資訊

9.1 美國聯邦通信委員會 (FCC) 聲明：

本裝置符合 FCC 規則第 15 部分的規定。使用時須符合以下兩項條件：(1) 此裝置不會產生有害干擾，以及 (2) 此裝置必須能接受所接收到的任何干擾，包括可能導致無法正常作業的干擾。

此設備經測試證明符合 FCC 規範第 15 章中的 B 級數位裝置的限制規定。這些限制的目的是為了在住宅區安裝時，能提供合理的保護以防止有害干擾。此設備會產生、使用並散發射頻能量；如果未遵照指示來安裝和使用，可能會干擾無線電通訊。但是，這並不保證在個別的安裝中不會產生干擾。若此設備的確對無線電或電視通訊接收造成干擾（可先關閉系統後再開啟來判斷），建議使用者採取下列措施試著解決干擾的問題：

- 重新調整天線的接收方向，或重新放置接收天線。
- 增加設備與被接收器之間的距離。
- 將設備連接至不同的插座，使設備與接收器連接在不同的電路上。
- 向經銷商或有經驗的無線電/電視技術人員諮詢，以獲得幫助。

*** 提醒您注意，未經負責規範方明確核准而逕自變更或修改可能導致操作設備的授權失效

9.2 加拿大工業局 (IC) 聲明：

此[B]類數位設備符合加拿大ICES-003標準。Cet appareil numérique de la classe [B] est conforme à la norme NUM-003 du Canada.

10.0 如需更多資訊：

如需有關 Kingston 產品的其他資訊，請造訪：kingston.com/Flash.

附錄：USB 效能

通用序列匯流排 (USB) 正在興起，成為連接快閃讀卡機與電腦的首選介面。

最新的 USB 規格是 USB 3.0。較舊的規格為 USB 2.0。USB 3.0 可向下相容於 USB 2.0 速度。USB 2.0 可向下相容於 USB 1.1，然而 USB 3.0 無法在 USB 1.1 的連接埠中作用。

若要瞭解什麼情況會影響快閃儲存裝置的效能，必須要考慮以下幾個因素（請參見下頁）。

<p>快閃記憶體晶片技術</p> <p>單層式儲存 (SLC) 與多層式多層式儲存 (MLC) /三層式儲存 (TLC) 的比較</p>	<p>一般而言，使用多層式儲存 (MLC) NAND 快閃建立的快閃儲存裝置將可比標準的三層式儲存 (TLC) NAND 快閃或 NAND 快閃架構的記憶卡或 DataTraveler 提供更高的效能。</p> <p>標準快閃記憶卡或 DataTraveler USB 磁碟機為大多數的數位相機、平板電腦、行動電話和其他電子裝置的使用者提供最佳的性價比。</p> <p>UHS 記憶卡或 SuperSpeed DataTraveler 3.0 USB 隨身碟將可提供更快的讀寫速度，非常適合進階使用者、攝影專業人士和狂熱愛好者。</p> <p>當然，為達到更快的快閃記憶卡或 USB 隨身碟的效能優勢，使用者必須擁有相容的高速裝置以及正確設定的電腦。有些數位相機和其他裝置需要快閃架構的高效能快閃記憶卡才能發揮適當的功能。</p>
<p>主機消費性裝置</p> <p>數位相機、行動電話、PDA、平板電腦、個人電腦與其他裝置</p>	<p>作為許多消費性裝置中的快閃記憶卡或 USB 隨身碟介面的內建控制器可能有受限的頻寬。請查詢您的使用者手冊或聯絡裝置製造商以瞭解細節。</p> <p>一般相同情況下，可達到的效能水準將會是主機控制器或快閃記憶卡或 USB 隨身碟支援的最低資料傳輸量。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 將快閃記憶卡連接至電腦基於 Kingston 的相容性 Media Reader、MobileLite 和 microSD 讀卡機 連接 USB 隨身碟 以下指示標誌 	<p>USB 2.0 可向下相容於較舊的 USB 1.1 規格規則。最新的 USB 規格是 USB 3.0。USB 3.0 規格基於向下相容的規則也包括 USB 2.0 速度，然而 USB 3.0 裝置無法在 USB 1.1 連接埠中作用。</p> <p>連接 USB 隨身碟和 Digital Media Reader/Writers 至電腦的 USB 插槽需要先確認效能等級：</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div> <p>USB 標誌：以最大每秒 12 MB 的速度傳輸資料 (12Mb/s 或 1.5MB/s)。它也被稱為 Original USB 或 USB 1.1，同時也與 USB 2.0 Full-Speed 相容，最高速度為 12Mb/s (或 1.5MB/s)。</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div> <p>Hi-Speed USB 標誌：以最高每秒 480 MB 的速度傳輸資料 (480Mb/s 或 60MB/s)。它也稱為 USB 2.0 Hi-Speed。Hi-Speed USB 最高可比 USB 快 40 倍，並且透過其 USB 2.0 Full-Speed 模式與 USB 完全向下相容，最大速度為 12Mb/s (或 1.5MB/s)</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div> <p>SuperSpeed USB 標誌：以最高每秒 5 GB 的速度傳輸資料 (5Gbps/s 或 625MB/s)。SuperSpeed USB 的速度比 USB 2.0 快 10 倍以上，速率高達 480Mb/s 且完全向下相容於 USB 2.0。然而 USB 3.0 裝置無法在 USB 1.1 連接埠中作用。</p> </div> </div>

請注意：以上所列容量有部分會用於格式化及其他功能，並非全部用於資料儲存。