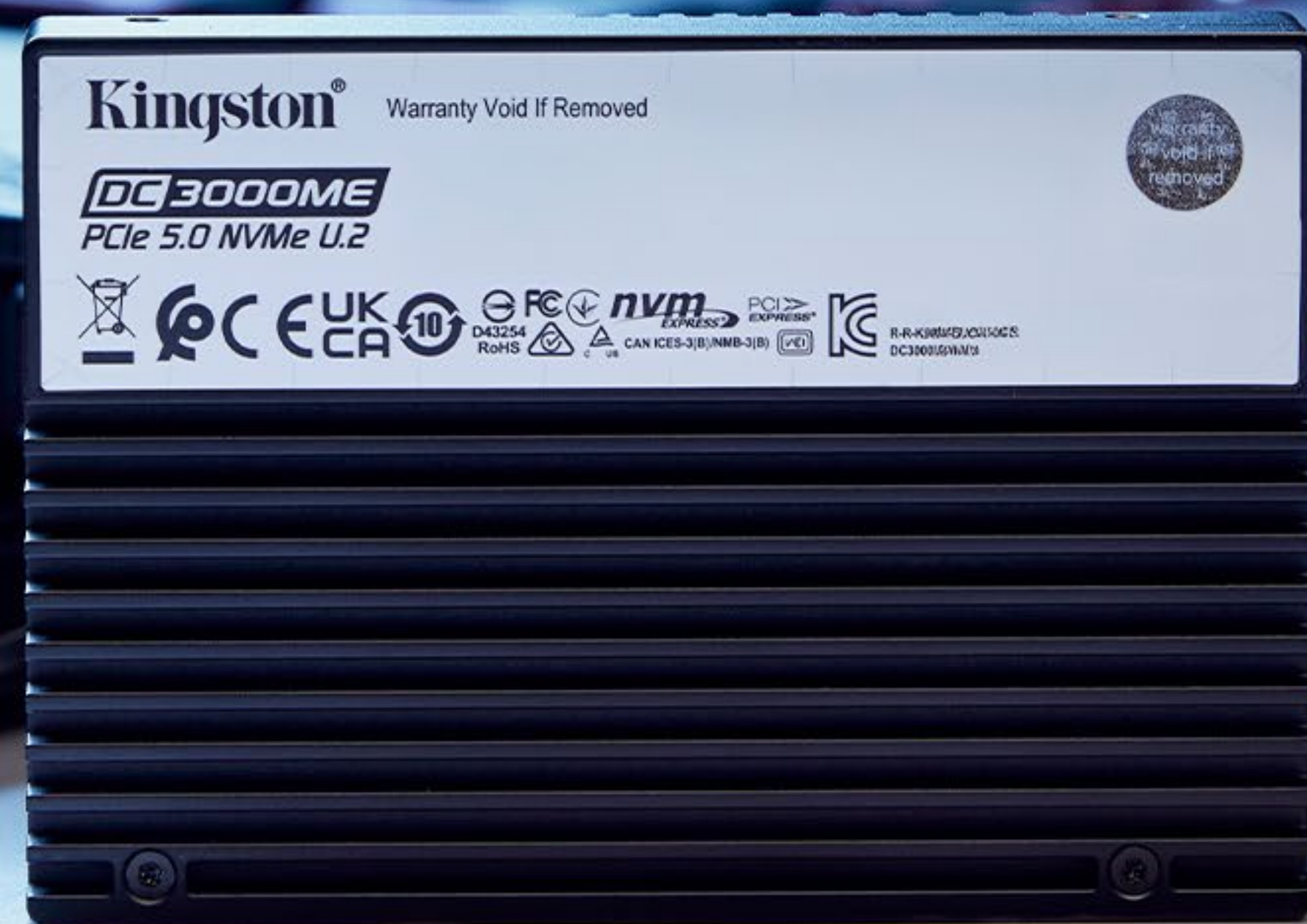


使用 PCIE GEN5 SSD 固態硬碟 最佳化資料 中心儲存 功能

面向 AI 和 大數據

 **Kingston**
TECHNOLOGY
BUILT ON COMMITMENT



前言與內容

隨著全球加速邁向資料所定義的未來，焦點也轉向了支援資料的基礎架構。從生成性 AI 到即時分析，對速度、可靠性和效率的需求正在加速成長，而下一代資料中心儲存裝置的需求也隨之增加。因此，對於 SSD 固態硬碟來說，尤其是以 PCIe Gen5 為基礎的固態硬碟，正迅速成為現代 IT 環境的骨幹。

但是，推動這項轉變的因素是什麼？效能瓶頸如何影響 GPU 利用率？為什麼節能企業儲存裝置與 IOPS 同樣重要？IT 領導者又該如何在保護資料完整性的同時，確保其基礎架構能夠滿足未來的發展需求？

本電子書將回答這些問題，並探討如何改善資料中心的儲存效能和關鍵產業趨勢，從停機時間成本上升，到永續基礎架構的承諾等議題。藉由 Kingston 快閃記憶體專家的真知灼見，了解尖端的 SSD 固態硬碟如何在 AI 時代及往後的資料中心帶來變革。

目錄	頁面
撰稿人	3
資料浪潮	4
效能瓶頸和速度需求	5
停機時間和延遲的成本	6
可靠性和資料完整性	7
管理能源消耗和永續性	8
滿足未來發展需求的資料中心基礎架構	9
Kingston 在強化資料中心過程中扮演的角色	10-12
摘要和關於 Kingston	13



撰稿人

本電子書內容由兩位 Kingston 儲存技術專家共同撰寫。



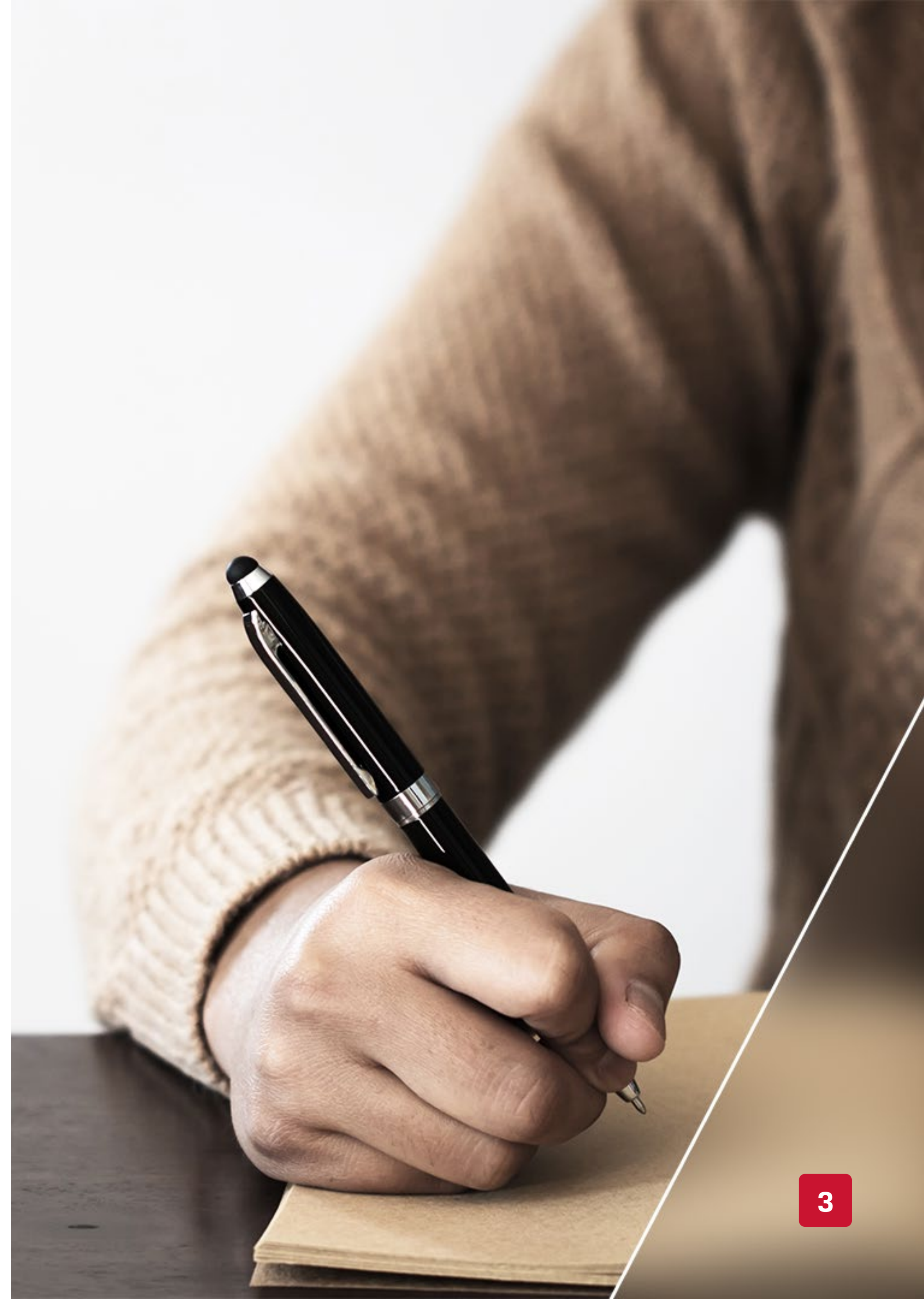
Louis Kaneshiro | Kingston Technology

Louis Kaneshiro 是 Kingston 科技的資深技術經理。他在 Kingston 工作了 30 年，其中最後 15 年專注於 SSD 固態硬碟領域，在成立 SSD 固態硬碟產品工程部門 (SPED) 之前，他帶領技術資源部門，而該部門現已成為全球團隊。在擔任現職之前，Louis 曾擔任 Kingston OEM 部門的技術支援和 FAE 的工作。



Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe

Tony 加入 Kingston 科技已有 23 年，擔任過各種銷售職務，包括公司快閃記憶體和 SSD 固態硬碟產品線的內部銷售經理。過去 12 年來，Tony 一直擔任 EMEA 地區的 SSD 固態硬碟業務經理，與銷售和行銷團隊密切合作，支援業務發展並推動區域成長。



資料浪潮

預計到 2028 年，全球創造和消費的資料量將呈現指數級的增長，會達到 394 ZB 以上¹。人工智慧 (AI)、物聯網 (IoT) 和數位媒體消費的進步，助長了這種資料爆炸的趨勢。AI 和機器學習應用程式會產生並消耗大量資料集。而自動汽車駕駛和智慧城市等新興技術正以前所未有的規模推動即時資料產生。

這些趨勢需要低延遲且高資料處理能力的儲存系統。企業工作負載、雲端原生應用程式和法規遵循也促使對可擴充且安全儲存的需求與日俱增。為了因應這股浪潮，資料中心正在演進改善其儲存基礎架構。企業和資料中心標準規格 (EDSFF) 的出現正逐漸受到重視。而創新的儲存技術，例如資料保存能力超過 5,000 年的陶瓷型儲存解決方案，也正在研發中，以滿足資料長期保存的需求。

儘管目前資料中心儲存外型規格種類繁多，但像 U.2 SSD 固態硬碟這種以 PCIe 傳輸介面和適用於以效能為中心的環境而聞名的傳統外觀尺寸，已被廣泛採用。這個趨勢在伺服器 OEM 和伺服器機殼製造商中尤其明顯。這些進步的共同目標是支援現代資料中心在資料不斷激增的情況下，對儲存裝置日益增加的需求。

“

雖然 E1.x 和 E3.x SSD 固態硬碟的支援度正在不斷提高，但 U.2 外觀尺寸仍是遙遙領先的主導規格尺寸，伺服器中有超過 60% 的 PB 資料都儲存在 U.2 SSD 固態硬碟中。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”

“

像 DC3000ME 這樣的 SSD 固態硬碟，在應對新興的計算趨勢，特別是在 AI、機器學習和邊緣運算領域，具有舉足輕重的地位。我們的設計預見了對更高頻寬、更低延遲且更節能的儲存解決方案需求。

Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe

”

1. 2010 年至 2023 年全球建立、擷取、複製和消耗掉的資料和資訊量，以及 2024 年至 2028 年的預測資料 (以 ZB 為資料單位)。 <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>



“

現在 AI 走在技術最尖端，為了充分發揮 GPU 效能，
對高效能儲存裝置的需求比以往更加迫切。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”

效能瓶頸和速度需求

隨著資料量激增，且應用程式變得越來越複雜，資料中心管理人員面臨越來越多的挑戰。其中最常見的問題就是效能不穩定。許多企業資料中心儲存解決方案無法提供一致的資料處理能力和延遲時間，導致應用程式效能和資源利用率低下。

複雜的部署進一步使這種情況更加複雜，通常需要自訂配置、韌體調整和複雜的協調，才能滿足特定的工作負載需求。此外，管理硬碟的使用壽命，也是越來越受到關注的問題。尤其是當日誌記錄、快取和 AI 訓練等高寫入工作負載對 SSD 固態硬碟造成巨大壓力，會加速磨損並導致停機風險。

AI 工作負載非常依賴 GPU 進行運算，但除非底層儲存裝置效率能夠跟上，否則 GPU 利用率會急遽下降，導致投資浪費，無法達到效能目標。適用於 AI 工作負載的高效能 SSD 固態硬碟，具備極低延遲與高資料處理能力，在維持即時供給 GPU 的資料處理流程中，扮演重要角色。

除了這些挑戰之外，資料中心對速度的需求從未如此殷切。現代工作負載，尤其是 AI、機器學習和即時分析，需要即時存取大量資料。儲存層級中的任何延遲都可能導致處理停滯、延遲洞察，並降低整體系統效率。高速儲存不再是奢侈品，而是 GPU 和 TPU 等高效能運算資源的必需品。

停機時間和延遲的成本

停機和延遲是 IT 領導者更為擔心的問題，這可能會造成重大財務損失和運作中斷。最近的研究報告顯示，90% 的公司每小時停機成本超過 30 萬美元，其中 41% 的公司表示每小時停機成本為 100 萬美元至 500 萬美元以上²。

延遲會妨礙資料存取速度，進一步加劇這些挑戰，對於資料密集的環境尤其不利。資料擷取延遲會降低使用者體驗、降低生產力，並導致收入損失。舉例來說，在高頻交易中，延遲是一個關鍵因素，甚至是幾毫秒的差距，就可能影響數百萬的利潤或損失。

進階 SSD 固態硬碟為這些問題提供了令人信服的解決方案。新型 SSD 固態硬碟運用 PCIe Gen5 傳輸介面和尖端的 3D NAND 架構等技術，與 HDD 傳統硬碟和 SATA SSD 固態硬碟相比，可提供更快的讀寫速度。

這種增強效能不僅能加速資料存取，還能提高系統的可靠性，降低停機的可能性和影響。將這些尖端 SSD 固態硬碟整合到其基礎架構中，企業可以達到更高的運作效率和彈性。

“

適用於邊緣運算的新一代固態硬碟提供低延遲和高速資料處理功能，可支援對分散式系統極為重要的即時作業。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”

2. 90% 的公司每小時停機成本超過 30 萬美元；41% 的企業表示每小時停機成本高達 100 萬美元至 500 萬美元以上。
<https://itic-corp.com/itic-2024-hourly-cost-of-downtime-report/>



可靠性和資料完整性

在當今的數位經濟中，對於管理關鍵任務工作負載的資料中心來說，可靠性和資料完整性是不可妥協的。企業越來越依賴即時分析、雲端原生應用程式和 AI 驅動的系統，即便是輕微的資料遺失或毀損，也可能導致營運受挫和聲譽受損。

資料可靠性很大程度上取決於儲存基礎架構的穩健性。硬碟的耐久性、錯誤糾正機制和故障轉移功能等因素，對於維持穩定的正常運作時間和資料健康來說，扮演重要角色至關重要。儲存媒體不僅要能抵抗物理磨損，還必須能在位元級錯誤影響應用程式之前偵測並加以修正。

企業級 SSD 固態硬碟採用端對端資料保護、斷電保護和進階錯誤糾正 (如 LDPC) 等技術，即使在極端工作負載下也能保護資料。隨著勒索軟體和網路安全威脅日益猖獗，在攻擊期間保護資料完整性也同樣重要。新一代 SSD 固態硬碟專為耐用性、一致性和彈性所打造，提供現代資料中心所需的信任基礎。優先考量可靠性和資料完整性，組織就能保護其最寶貴的資產：資料。



“
運算需求不斷增加，Gen5 SSD 固態硬碟的可擴充性讓資料中心能夠適應並滿足未來的需求。硬體輔助斷電保護等功能可確保資料完整性；這對資料保存為優先的關鍵任務應用程式來說不可或缺。
”

Louis Kaneshiro | Kingston Technology



管理能源消耗和永續性

除了確保可靠性和資料完整性之外，降低資料中心的能源消耗也是 IT 領導者的首要任務。隨著永續發展目標和運作效率的融合，以及全球資料量的飆升，處理、儲存和移動這些資料所需的能源也在增加。

2023年，全球資料中心的電力需求徘徊在 340 TWh，約占全球電力使用量的 1.3%。多方預測，到 2030 年時，電力需求將大幅飆升，進而增加電力基礎建設和永續發展工作的壓力³。

降低電力消耗不僅是為了滿足環境法規和企業 ESG (環境、社會和治理) 目標。這對於降低公用事業成本，並確保資料中心的可行性來說，扮演重要角色。因此，儲存最佳化是當今資料中心管理者的重點。

與 SATA SSD 固態硬碟相比，傳統硬碟的耗電量更大，且發熱量更高。相較之下，雖然新一代 PCIe NVMe SSD 固態硬碟的耗電量和發熱量更接近 HDD 傳統硬碟，但若以每瓦效能來衡量，則可提供明顯更好的電源效率。由於 PCIe NVMe SSD 固態硬碟可處理的 IOPS 數量驚人，主機系統可快速存取和處理資料，縮短作業時間，並對整體能源使用量產生正面影響。

大容量 PCIe NVMe SSD 固態硬碟還能夠在更小的占用空間內，達到更高密度的儲存。這不僅能支援更環保的作業，還能增強資料基礎架構的可擴充性。因此，進階 SSD 固態硬碟是打造永續高效能資料中心設計的關鍵。

SSD 固態硬碟的能源效率格外重要，因為其在維持高效能的同時，也能降低電量和整體碳足跡，這對部署於中高階資料中心的裝置而言，是一項不可忽視的關鍵考量。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

3. 2024 年全球能源需求成長飆升，幾乎是近期平均值的兩倍。
<https://www.iea.org/news/growth-in-global-energy-demand-surged-in-2024-to-almost-twice-its-recent-average>

滿足未來發展需求的資料中心基礎架構

隨著工作負載日趨複雜，且資料量激增，採用可擴充的高效能技術變得越來越重要。PCIe 5.0 SSD 固態硬碟是此一領域的變革者，可提供比 Gen 4 多一倍的頻寬，並大幅降低延遲。其擁有更快的資料存取速度，可提高 AI 工作負載的 GPU 利用率，並支援更密集的儲存部署。

整合支援 Gen5 的 SSD 固態硬碟與現代伺服器架構，有助於確保基礎設施能因應未來的多元需求，包括即時分析、機器學習與邊緣運算，而無需頻繁且高成本的硬體升級。

在考慮使用 Gen 5 資料中心 SSD 固態硬碟時，企業應先評估其應用程式和儲存需求，以決定是否需要這種效能等級。這個過程應從儲存架構師評估未來一年、二年或五年的效能需求開始。

應考慮不同的資料中心環境和儲存成長的擴充/縮減預測，以及投資報酬率衡量與評估。為此，應用層級遙測能協助蒐集實際效能指標和儲存容量的成長預期。

目前的硬體基礎架構應納入考量，並考量當前硬體與現有 PCIe 5.0 基礎架構的相容性，以了解電力傳輸需求並驗證散熱管理解決方案。

“

總擁有成本評估不僅應考量初始購買價格，還應考量每瓦效能、可靠性指標和整體運作效率。

Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe

”

“

深入研究這些因素，同時考慮未來的防禦策略並避免陷阱，組織可以做出明智的決策，確保其能夠充分應對當今的問題和未來的技術進步。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”



Kingston 在強化資料中心過程中扮演的角色

Kingston 的 DC3000ME 等 SSD 固態硬碟是強化伺服器 GPU 效能的核心。其能夠減少停機時間，並輕鬆處理邊緣運算、AI 基礎架構和密集的運算流程。

DC3000ME 代表著資料中心儲存效能的巨大飛躍，是專為因應下一代 AI 和高效能運算工作負載的指數級需求所設計。

我們的主要工程創新包括採用進階控制器技術的革命性 PCIe 5.0 傳輸介面。此功能可提供前所未有的讀取/寫入速度、整合式散熱管理以及專為密集伺服器環境最佳化的外觀尺寸。這些進步凸顯出了我們致力於打造一個強大而靈活的技術生態系統，讓未來的資料中心能夠從中受惠。如何達成以下目標：

專為繁重工作負載所設計

對於 AI 和 ML 工作負載，配備 Gen5 傳輸介面的 DC3000ME 可提供優異的讀取處理量和讀取 IOPS。這表示即使是單一 DC3000ME 硬碟，也能有效地將 IO 傳送到多個 GPU，以有效地達到效能飽和。結果是訓練時間更快，需要的 SSD 固態硬碟數量更少 (尤其是與 Gen4 相比)，以跟上多個 GPU，並降低基礎架構成本，同時維持效能。

DC3000ME 擁有高頻寬，可輕鬆處理資料密集的工作負載，並達到 GPU 的順暢使用，為 AI 基礎架構提供強大補足。同時為多個 GPU 提供服務的能力可加速 AI 訓練和推論流程，讓整體運作更有效率，產出也更佳。運算需求不斷增加，Gen5 SSD 固態硬碟的可擴充性讓資料中心能夠適應並滿足未來的需求。

“

DC3000ME 的效能指標非常出色，連續讀取速度高達 14,000 MB/s，寫入速度高達 10,000 MB/s。它提供不同的功率等級，可靈活地調整耗電量，並具有可擴充的效能。

Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe

”

“

DC3000ME 採用最新的 PCIe NVMe Gen5 技術，並透過精心撰寫的韌體服務品質 (Quality of Service) 實作，可提供最高的頻寬與 IOPS，同時維持低延遲。這兩者都是企業可靠性和可預測性的關鍵骨幹。這確保其能夠跟上尖端資料中心工作負載的需求。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”



Kingston 在強化資料中心過程中扮演的角色

最佳效能

資料中心管理人員經常要應對效能變化、複雜部署以及硬碟壽命管理等問題。

DC3000ME 採用高可靠性規格製造，可提供一致的效能，以達到最佳正常運作時間。其透過主機啟動和控制器啟動的遙測功能來解決這些挑戰，以促進即時健康監控和預測故障分析。

結合堅固耐用的企業級設計，提供 5 年保固和 200 萬小時 MTBF，可避免停機時間，並提供最佳效能。

經強化的安全性

DC3000ME 符合 TCG Opal 2.0 標準，並包含 AES 256 位元加密功能，提供強大的安全性。此功能可確保未經授權的使用者被鎖定在外，而且如果裝置被實體移除時，硬碟中的資料也不會被竊取。除了經強化的安全功能外，DC3000ME 還提供以下功能：

- » 硬體型斷電保護：即使發生意外斷電，依然能保持資料完整性。
- » NVMe 端對端資料保護：提供整個儲存路徑上的端對端資料保護。
- » 無需重置即可更新韌體：無需重置即可達成持續韌體更新。

長期成本節約

作為一項投資，DC3000ME 在高效能資料中心邊緣部署及 AI 訓練應用中，立刻能展現效益，並提供即時的服務品質控制。這兩者對於應用程式支援和可擴充性，以及高速資料處理來說，都是不可或缺的。

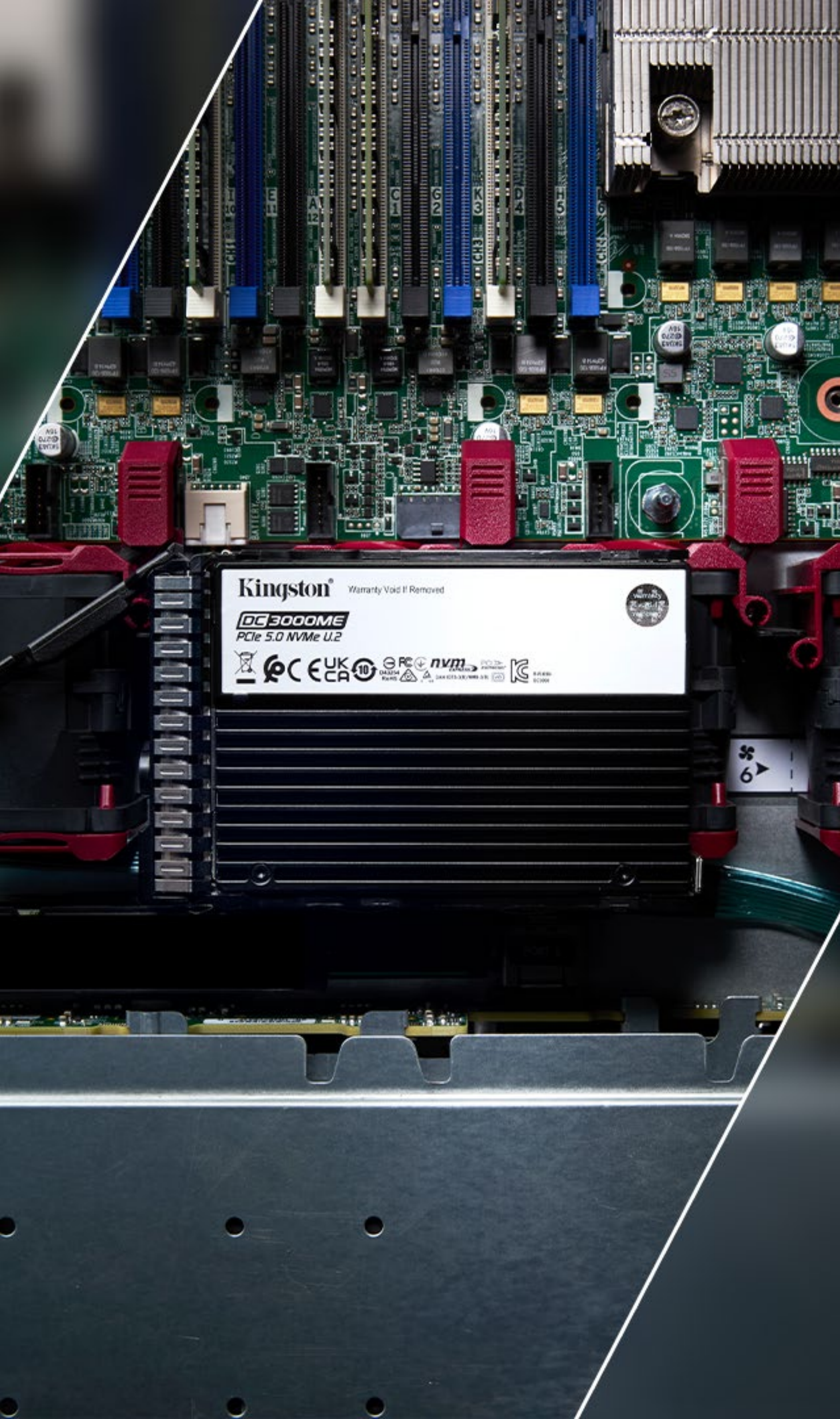
儘管初始投資成本高昂，但由於效能提升、電源需求降低、停機時間減少，長期來說可節省整體成本，使其成為策略性的經濟選擇。

“

DC3000ME 可降低功耗、將效能衰減降至最低，並延長運作壽命，因此可帶來顯著的長期價值。

Tony Hollingsbee | Kingston Technology Europe

”



Kingston 在強化資料中心過程中扮演的角色

優異的電源效率

電源管理是 DC3000ME 的獨特功能，可靈活控制硬碟的每瓦效能利用率，能降低運作成本，同時減少碳足跡，以符合永續發展的目標。

電源故障保護可確保在突然斷電的情況下，即使是在硬碟層級，資料也能獲得保障。

“

策略性優勢提供高頻寬多工作業支援，不會發生延遲故障，同時降低耗電量，有利於達成環保成效。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”

“

DC3000ME 系列擁有優異的能源效率，每瓦可提供高達 970MB/s 的連續讀取效能。透過大量的硬體設計和韌體最佳化，DC3000ME 系列可達到更高的硬體利用率，同時將對伺服器散熱的影響降到最低。

Louis Kaneshiro | Kingston Technology

”

廣泛的相容性

DC3000ME 系列相容於不同的伺服器 and OEM HBA，支援 PCIe Gen5 標準，並符合 NVMe 2.0 規格。

其支援 NVMe-MI 2.0 等關鍵功能，NVMe-MI 2.0 是一種業界標準協定，可透過伺服器的系統外管理平台，在不同作業環境中發現、監控、配置及更新 NVMe 裝置。

例如，Dell iDRAC 9 和最新的 Supermicro BMC 嚴格遵守 NVMe MI 2.0 規範，可與 DC3000ME 等 MI 相容的 NVMe 硬碟無縫整合。

為未來建構

為了保護未來的投資發展，企業必須為資料中心選擇可擴充的 SSD 固態硬碟解決方案，以滿足目前和未來的效能需求，同時避免硬碟機架的利用不足或過度利用。

Kingston 提供專業知識，協助引導您的決策。隨著 AI、ML 和新技術的進步，我們的解決方案持續專注於支援這些強大進步的成長和效能。

透過合作，我們可以共同利用領先業界的專業知識，以及專為緊貼快速變化而設計的儲存解決方案，來加速您的資料中心轉型。

建立在承諾的基石之上

從大數據到物聯網設備，包括筆記型電腦、個人電腦和穿戴式技術，Kingston 科技致力於提供頂尖產品解決方案、服務和支援。我們深受領先的 PC 製造商以及全球雲端供應商所信賴，並且重視協助我們發展與創新的長期合作夥伴關係。我們以品質和客戶關懷為優先，確保每個解決方案都符合最高標準。我們在每個步驟都會傾聽、學習並與客戶和合作夥伴互動，提供足以產生持久影響的解決方案。

©2025 Kingston Technology Far East Corp. (Asia Headquarters), No. 1-5, Li-Hsin Rd. 1, Science Park, Hsin Chu, Taiwan
版權所有，保留所有權利。所有商標及註冊商標係屬於各自所有者之智慧財產權。

