

廣泛的OEM驗證

確保SSD 穩定性、可靠性， 以及資料保存耐久性

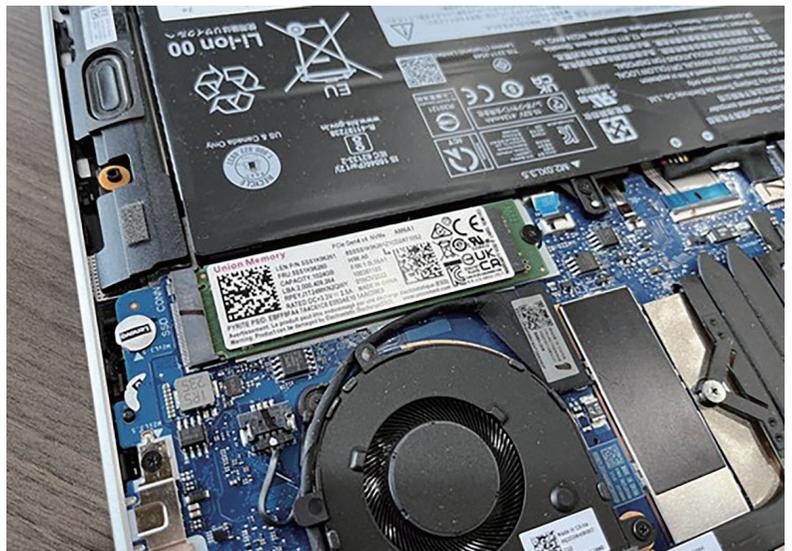
資料儲存是任何IT 應用的核心，而儲存裝置的穩定性與可靠性，直接決定了資料儲存的安全性。

當前SSD固態儲存裝置已經是PC、Notebook不可或缺的核心元件之一（圖一）。SSD控制晶片又是SSD儲存裝置的核心，扮演了SSD儲存裝置的大腦與神經角色，負責SSD與主機之間的存取傳輸控制，以及Flash記憶體區塊的管理。因而SSD控制晶片的品質，極大地影響了SSD儲存裝置的效能、可靠性與壽命。

對於今日的SSD應用來說，面對SSD儲存裝置的高容量與高密度化趨勢，也對SSD控制晶片的穩定性與可靠性，提出了更高的要求。

為了因應持續增加的儲存容量需求，可提供更高儲存密度的QLC記憶體，以及200層以上的3D堆疊技術，都已被應用到SSD儲存產品中，從而讓今日PC、Notebook上的SSD儲存裝置，擁有數倍於以往的儲存容量，TB等級容量已相當普遍，最大已能達到4TB。

然而隨著Flash記憶體儲存密度的大幅提高，也帶來更嚴重的讀寫干擾與耐用性問題，必須透過SSD控制晶片提供更精密、可靠的存取控制與錯誤修正機制，才能讓SSD儲存裝置同時兼顧效能、耐用性與可靠性的要求。



圖一：SSD固態儲存裝置已成為Notebook的核心元件之一

經由驗證確保SSD控制晶片的穩定與可靠

為了在各式各樣的應用環境下，確保SSD儲存裝置的效能與穩定，當前的SSD控制晶片都擁有可以適應不同應用環境的相容性、低功耗等特性，並結合了多種存取管理、加速與資料保護功能，以及安全性機制。問題在於，如何確保SSD控制晶片的這些設計功能，能在實際環境中發揮效用，這唯有依靠完善的驗證流程，才能為SSD控制晶片的品質與實際應用能力，提供充分的保障。

消費級SSD控制晶片面臨的挑戰

除了SSD控制晶片共同面臨的應用問題外，不同的應用情境，也對SSD控制晶片帶來額外的需求。

依照應用環境，SSD控制晶片可分為企業級、消費級、工業級與車用級等幾種不同類型，分別針對資料中心、PC/Notebook、工控與車載等操作環境。相較於其他應用環境，消費級SSD控制晶片所應用的PC、Notebook系統，是一個相對開放的應用環境，也讓SSD控制晶片面臨了更為複雜的相容性問題，各式各樣可能的作業系統、BIOS、驅動程式與PCIe周邊裝置組合，導致了大量潛在的交互作用問題，也給SSD控制晶片的穩定運作，帶來更多的挑戰，因而也需要更完善的驗證程序，來確保SSD控制晶片的相容性與穩定性。

消費級SSD控制晶片需要完善驗證程序確保品質

面對消費端應用環境的複雜性，需要專門針對消費端環境的驗證測試程序，來確保SSD控制晶片的可靠性與穩定性。

身為全球主要SSD控制晶片供應商之一的Silicon Motion，除了為SSD模組與OEM廠商提供彈性、可客製化的消費級SSD控制晶片解決方案外，也提供了全方位的設計與生產支援服務，包括SSD控制晶片的系統功能測試與相容性驗證。

為了配合PC OEM廠商的需求，Silicon Motion採取了涵蓋整個產品生命週期的4階段開發、測試與驗證程序，以確保SSD控制晶片的品質。

從最初設計開發階段起步，先經過Silicon Motion的內部驗證，然後送交OEM驗證，獲得OEM廠商的認證與核可採用後，還有後續的維護服務，最後再過渡到下一世代的產品開發設計。在這一連串程序中，SSD控制晶片將接受一系列嚴苛的測試。

在Silicon Motion內部驗證階段，將進行這些測試：



介面測試

透過第3方專業測試儀器，以及Silicon Motion內部團隊開發的進階腳本，依據PCIe SIG與NVMe Work Group的規範，進行PCIe與NVMe協議測試與回歸測試，藉此快速、精準地檢驗SSD控制晶片執行基本I/O指令的能力。



性能測試

透過填盤50%與90%的壓力效能測試，將SSD空間填滿50%與90%後，執行各項效能測試，藉此模擬用戶長期使用後，SSD可用區塊空間大幅耗用情況下，是否仍能滿足基本效能需求，特別是藉此檢驗當SSD可用區塊接近耗盡的情況下，SSD控制晶片執行垃圾收集功能（Garbage Collection Collection, GC）的能力。



電源管理測試

進行Warm Boot/Cold Boot/S3/S4/Modern Standby等測試，並利用專門製作的斷電工具，執行數千圈的“上下電 / 睡喚醒”測試，模擬在嚴苛運作環境與主機板供電不穩情況下，檢驗SSD控制晶片是否仍能穩定運作，並保護資料的完好。



圖二：上下電／睡喚醒壓力測試



相容性測試

以Dell、HP、Lenovo等大廠最新的平台為主，由測試工程團隊設計測試項目（如電源管理S3/S4/Modern Standby、讀寫壓力、效能、上斷電等測試），檢驗SSD控制晶片的相容性。



功耗測試

利用專業功率分析儀器對SSD控制晶片進行不同電源狀態（Power State）的功耗量測，搭配使用第3方軟件，模擬商業辦公模式中的使用者行為，並量測每個不同階段的功耗。



安全加密測試

檢驗SSD 控制晶片內含的AES 128/256 加密、TCG Opal 2.0等安全性功能，另外還有Ulink (TCG OPAL/Certification)、WHQL IEEE 1667、Bitlocker等安全性功能驗證。

而在OEM 廠商送驗階段，則將由合作的OEM 廠商進行這些測試：



**RDT可靠性與
MTBF測試**

Silicon Motion的測試工程團隊會先行執行部分可靠性測試（高低溫壓力測試等項目），OEM廠商會進行更多的可靠性驗證測試項目，檢驗SSD控制晶片能否達到可靠性指標，並由Silicon Motion團隊提供支援。



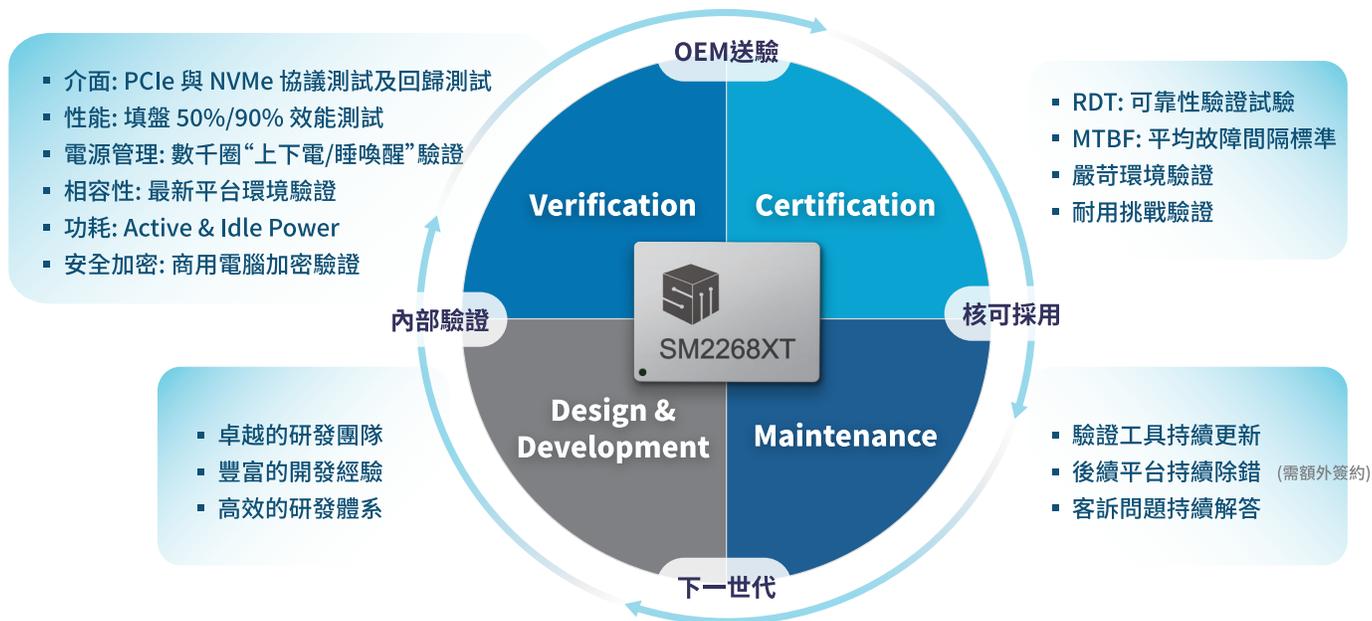
**嚴苛環境驗證、
耐用挑戰驗證**

針對需要適應更多樣化操作環境的Notebook，還將由OEM廠商進行環境適應性測試，在模擬的惡劣環境下，檢驗包括SSD控制晶片在內的整台Notebook裝置，於惡劣環境中的運作能力，並由Silicon Motion團隊提供支援。



圖三：採用Chamber進行高低溫壓力測試

而通過這一系列測試，也保證了Silicon Motion SSD控制晶片的品質，具備因應各種操作環境，甚至包括嚴苛環境下的穩定性、可靠性、效能與安全性。



圖四：Silicon Motion SSD控制晶片的PC OEM驗證流程

Silicon Motion消費級SSD控制晶片豐富的OEM應用實績

與眾多PC OEM廠商的豐富合作成果，也直接反映出Silicon Motion消費級SSD控制晶片的品質，以及測試驗證程序的成效。

Silicon Motion是當前SSD控制晶片的領導者，在消費級SSD市場擁有30%以上市占率，在OEM與品牌SSD產品上都獲得廣泛應用。

在PC OEM SSD領域，Silicon Motion消費級SSD控制晶片成功獲得鎧俠、三星、美光、SK海力士、Solidigm與WD的採用，為OEM SSD提供控制晶片，且已應用在HP、Dell、Lenovo、Asus與Acer等品牌PC與Notebook上產品，在這些一線大廠的供應鏈中，扮演了關鍵角色。

而獲得眾多一線大廠OEM產品的核可採用，也代表Silicon Motion消費級SSD控制晶片的品質，通過這些廠商OEM驗證程序的考驗，為SSD控制晶片的穩定性、可靠性，以及保護資料的能力，提供了更充分的保障。