

確保顯示器雙功能相容性 Type-C測試須留意五大風險

文／朱淑萍

USB Type-C已成為當今主流傳輸介面，其最大優勢在於能將檔案傳輸、影像輸出及充電功能集合在同一條連接線中；本文探討USB Type-C顯示器雙功能衍生出相容性問題，並探究其中最常發生的五大潛在風險。

歐盟議會正式通過，自2024年底起，強制要求各類於歐盟銷售的手機、平板、數位相機等消費性電子產品，都必須統一使用USB Type-C充電介面。市場更傳言，下一代蘋果旗艦手機iPhone 15系列，也將改用USB Type-C連接埠。

事實上，近年來，在消費性產品市場上，USB Type-C儼然成為當今主流，無論是在系統端、筆記型電腦、儲存裝置、顯示器、手機等3C

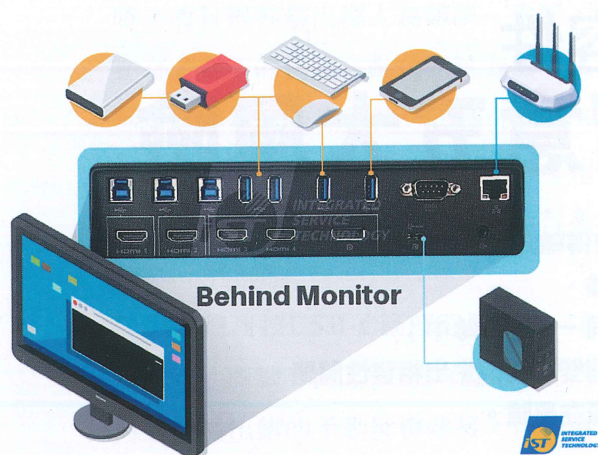


圖1 螢幕不僅有顯示功能，後端的USB Hub搭配Type-C介面，讓使用者不必再彎腰找主機的USB埠，就能輕鬆連結許多裝置



圖2 顯示器因相容性問題造成的黑屏狀況

周邊產品上，都可看到USB Type-C介面的蹤跡。

該介面最大優勢，就是將檔案傳輸、影像輸出及充電功能集合在同一條USB Type-C連接線中。許多顯示器大廠，也因應此市場趨勢，不再僅僅將自家產品侷限於顯示功能，而是開發整合出集眾多功能於一身的機種，比如結合了USB Hub(USB集線器)功能與網路功能，可替消費者節省

另外購買USB Hub等周邊產品的費用，也增加了桌面使用空間。於是，螢幕是否具備USB Hub的功能，也逐漸成為使用者選購的指標之一。

本文將呈現宜特訊號測試實驗室，針對USB Type-C顯示器雙功能衍生出相容性問題的多年觀察，並探究其中最常發生的五大潛在風險。

不必彎腰找主機USB埠 從螢幕就能傳輸資料

上述提到，螢幕顯示器不再只有基礎的顯示功能，新增的USB Hub端搭配Type-C介面(圖1)，更能幫助使用者將眾多裝置，例如儲存裝置，如外接硬碟及小型隨身碟、外接鍵盤、滑鼠等，或是其它不需再外接電源的USB相關設備，均可一併接到螢幕的USB Hub，不必再彎腰找主機的USB埠。

另外，更有可支援RJ45(模組連接器/乙太網路連接器網路)網路介面的顯示器型號，讓使用者在電腦主機沒有RJ45介面的情況下，仍可透過顯示器使用有線網路，讓自己無論是處在有線或無線的網域時，都能夠方便的使用網路。

USB Type-C顯示器支援雙功能

在這樣類型的顯示器中，還有一個更厲害的功能，就是使用者可在傳輸速度和高分析度這兩項功能中，自行切換優先權。

基於USB Type-C介面在顯示部分中，

依循的規範是VESA DisplayPort規範中的Display替代模式(DisplayPort Alt Mode)；而將DP技術應用在USB Type-C介面中，稱為DisplayPort Alt Mode Over Type-C技術。DisplayPort Alt Mode擁有多樣性傳輸模式，即可同時傳遞高解析度影像、USB檔案傳輸及電力(充電)功能。

想當然爾，品牌廠在這個方面，就發揮出更多便利於消費者的功能。在設計上賦予USB Type-C使用者自行選擇「顯示清晰度」或「資料讀取速度」這兩方面的優先權(USB Prioritization Function)。以下由VESA DisplayPort規範來說明，這兩種不同的優先權。

■ 使用DisplayPort 2 Lane頻寬

第一種是使用2 Lane頻寬，即是僅用原本顯示頻寬的一半，來處理顯示的解析度及畫面構成，並將USB資料傳輸頻寬，調整至USB 3.0的速度來使用。例如：為提高USB資料的傳輸速度至USB 3.0，來達到高速傳輸的效果，更改使用設定為將原可支援到4K解析度更新率為60fps(3840×2160@60Hz)的螢幕，調降成顯示解析度至4K解析度更新率為30fps(3840×2160@60Hz)或是2K(2560×1440)的解析度。

■ 使用DisplayPort 4 Lane頻寬

第二種是使用4 Lane頻寬，讓支援達到高解析度的螢幕。例如4K(3840×2160@60Hz)

更新率，可以優先使用至最佳畫質來顯示；由於USB Type-C的頻寬是固定的，相對地，需要調降USB資料傳輸頻寬至USB 2.0的速度來使用。

USB Type-C產品設計有五大潛在風險

這類的產品設計上，對於使用者來說是一項智慧及便利的功能；但同時，在設計及開發的過程中，要兼具顯示及USB資料傳輸功能，卻不是一件容易的事。因此，相

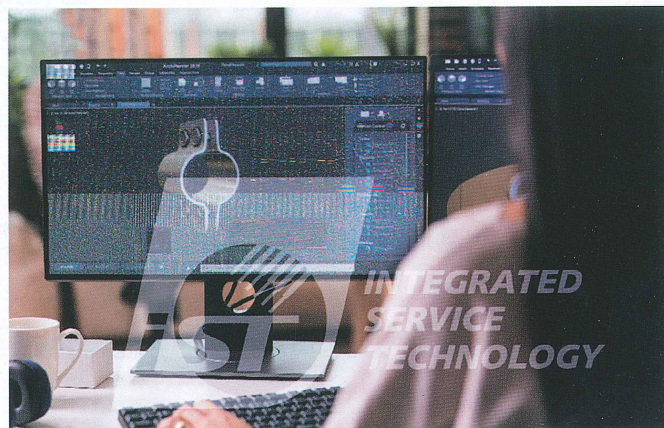


圖3 因相容性問題導致螢幕出現雜訊

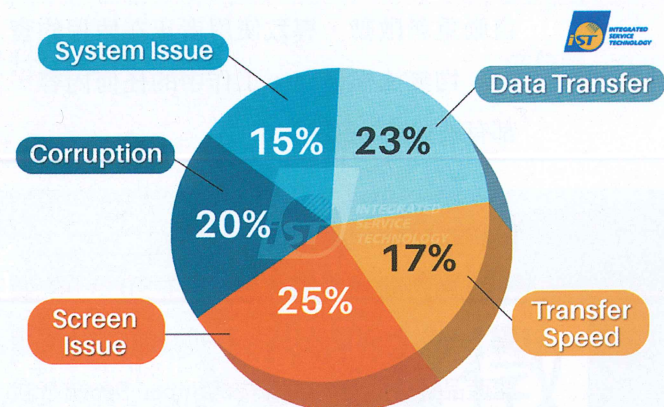


圖4 透過宜特訊號測試實驗室的資料庫，上述五點發生的比例

容性測試(Compatibility Test)成為產品品質的必要關鍵。以宜特訊號測試實驗室多年來已累積上千筆實驗數據來看，共彙整出以下五項潛在風險。

■ 畫面全黑

在螢幕相容性上很常出現的問題，就是顯示器因無法正常接送訊號，而呈現出畫面全黑的狀況(圖2)，也就是所謂的黑屏(Screen Issue)，造成使用者無法正常看到電腦畫面。

■ 畫面出現雜訊

另一種在相容性上很常出現的問題，顯示器會出現零點幾秒鐘，甚至長達一至兩分鐘的雜訊畫面(圖3)，干擾了使用者正常使用電腦的狀況。

■ 電腦主機莫名重新啟動導致使用者資料全消失

相容性中有一個很深奧的問題，就是USB速度上的切換，會使得電腦主機無端地自動重新啟動，導致使用者正在使用的資料，均無法被儲存，工作中的任何內容，都有被抹滅的風險。

■ 資料存取速度慢

資料傳輸速度應該提高至USB 3.0的裝置，卻仍舊停留在USB 2.0的速度。如何確認產品達到USB 3.0宣稱的Super Speed？我們可藉由檢查USB速度的軟體工具，來確認

其USB速率模式是否只有High Speed，而非宣稱的USB 3.0 Super Speed。

■ 資料無法被讀取

USB設備無法被電腦讀取或使用，此點比例稍低於前面幾項。當此問題發生時，通常USB Hub還能運作，只是對於某些品牌的USB設備相容性較差，導致該設備無法在螢幕USB Hub上正常運作。而發生問題的設備也較廣泛，常見的包含USB隨身碟、視訊攝影機、滑鼠鍵盤等等。

其中，從宜特訊號測試實驗室觀察到，上述提及的「黑屏」與「雜訊」，算是比較嚴重且常見的相容性問題，深切影響使用者對於該產品，乃至整個品牌的信任度。按圖4來看，在螢幕USB Hub問題中，此兩種加起來所占的比率將近50%之多，不可不重視。

總而言之，近年各大品牌廠力推的整合型產品，對於消費者來說，增加了更多的便利性，能搭配的周邊設備種類也是千變萬化。但隨之而來的，即是各類設備的相容性問題浮上檯面。為此，測試業者(例如宜特)也積極提供USB/DisplayPort/HDMI/VESA DisplayHDR等多項標準測試及官方認證服務，並依循著使用者角度，設計出專業詳細的測試步驟，找出產品與其周邊設備相容性的問題點，協助客戶解決棘手問題，為品牌客戶的USB Type-C及其他各類產品的相容性嚴格把關。

(本文作者為宜特科技相容性測試部技術經理)