

為什麼電子設備需要這麼多不同的轉接頭？

如果統一接口會有什麼影響？

何冠融

當我們在談論 3C 產品的傳輸線時，實際上是在談論兩個概念：接口介面 (Interface) 以及接口協定 (Protocol)。以簡單的概念來說，接口介面負責規範每種轉接頭的形狀、長寬等等；而接口協定則負責規範每種轉接頭的功用 (例如：傳輸音源、網路或是充電)。

那為什麼人們要設計出那麼多不同形狀的轉接頭呢？因為在每個不同的使用狀況下，對接頭介面的機械性能的要求也不同。例如常見的網路線接頭，它的名稱叫『RJ45』；它不需要經常的插拔，但對穩定性的要求相對較高，所以甚至還設計了防止接頭脫落的小卡榫。相對的，USB 等設備所使用的『Type-A』接頭來說，它們的插、拔非常頻繁；所以介面的設計至少要做到能插拔 1500 次以上。

而設備體積的大小，也是另一項影響介面設計的重要因素。以電腦設備來說，接孔通常是配置傳統、且尺寸較大的『Type-A』接孔；但對結構緊湊且體積較小的智慧型手機來說，『Type-A』接孔並不實用。因此人們在後來又研發出了『Micro-USB』等適合手機使用的轉接頭。

那麼如果有一個設計足夠優秀，並能滿足大部分使用情況的轉接頭會發生什麼事情呢？在 2014 年 8 月，USB 標準化組織發布了如今常見的『Type-C』接頭；『Type-C』接頭的特色是小巧玲瓏、可以不受正反面限制地插入接孔，並且能同時支援充電、顯示輸出及資料傳輸等各種功能；那為什麼至今它還沒有統一天下呢？這個原因就要牽涉到接口協定 (Protocol) 的內容了。

就像文章第一段所提到的，接口協定就是這些設備的接孔所遵循的一套通訊規範；當設備透過傳輸線相連後，兩接孔就會根據各自的協定，約定以某個速度來進行資料的傳輸或以某個功率進行充電。如果兩設備接孔支援的協定完全相同，那一切就暢通無阻；但哪怕是同一種接口介面，其所支援的協定也經常不同。

例如一台電腦的接孔支援目前最高階的通訊協定「Thunderbolt3」，並能以 40Gbps 的速度進行資料傳輸；但傳輸線另一端的外接硬碟接孔卻只支援「USB 2.0」協定，因此資料的傳輸只能以 480Mbps 的速度進行。但這還不是最糟的；

最糟的是，通訊協定間的不兼容還有可能讓設備之間的傳輸出現錯誤，而根本無法交流。

綜合上述所說的，我們可以知道接孔的介面和其所支援的通訊協定可以完全是兩碼子事；因此同樣介面的接孔也無法互相替代。那麼問題來了，為什麼我們不用一個標準化的通訊協定來統一這些接孔呢？以一條支援「Thunderbolt3」協定的傳輸線來說，市價可以賣到上千元台幣；而若你僅僅是需要支援「USB 2.0」協定的傳輸線，則可以在百元內搞定。而所有這些因素都決定了你只能同時帶著一堆不同接頭的傳輸線出門。

當然，仍然有一些組織在為統一通訊協定在努力。在 2019 年 8 月，USB 標準化組織發布了「USB 4.0」協議，試圖用這個協定來一統江湖。而這個「USB 4.0」協定，有可能成為全球統一的通訊協定嗎？如果有，它又會帶來什麼革命性的影響呢？