

Type C 一統介面大勢將成 100W 功率傳輸再等等

文：馬蘭娟 / 徐俊毅

據歐盟區統計，歐盟地區每年因為接頭而產生的電子廢棄垃圾就接近 5 萬噸，這讓注重環保的歐洲人難以接受，因此在幾年前，歐盟就要求手機製造商統一採用 micro USB 介面，如今，歐盟更進一步為充電器介面統一規範立法，強制所有 3C 行動裝置的產品於 2017 年前統一其電子介面的規格。蘋果甚至已經研發了一種可以同時相容 Lightning 以及 Micro USB 介面的設備，以應對可能的法律問題。作為最新一代 USB 介面，USB Type C 接過了一統天下的重任。

另一方面 USB3.1 規範中，強調了單線纜輸出 100W 功率的能力，這次前所未有的功能升級也吸引了足夠的關注。那麼針對 USB Type-C 和 100W 功率傳輸，我們要瞭解些什麼呢？

從三個方面看 Type C —— 速率，介面，傳輸功率

首先是速度：

USB1.0(1.5Mbps)，
USB2.0(480Mbps)，
USB3.0(5Gbps)直到今天
USB3.1(10Gbps)，
這些數字對應的最為重要的參數就是傳輸速率。直到 USB3.0 以前，USB 的主要應用



圖片來源：usb.org

範圍還是圍繞個人電腦及周邊，而 USB3.1 傳輸速

率提升至 10Gbps 之後，高清影音傳輸成為另一大潛在應用市場。值得注意的是，在傳送速率方面，USB3.1 有 Gen1 和 Gen2 兩個版本，但真正能夠達到 10Gbps 傳輸能力的是 USB3.1 Gen2，而 USB3.1 Gen1 在傳輸速率方面與 USB3.0 沒有什麼不一樣。相信使用過 USB2.0 的用戶一定還記得，當初的 USB2.0 規範中有一個 Full Speed 模式，傳輸速率實際上是 USB1.1 規格的 12Mbps，遠低於 Hi Speed 480Mbps 模式，40 倍的速度差異不知坑慘了多少嚮往 USB 2.0 的熱心用戶。

其次是介面：既然有 Type-C，那麼無疑就有 Type-A，Type-B，無論哪種介面，都表示介面形狀，並不能明確顯示出介面傳輸速率(USB-IF 給出的方案是通過介面上的 Logo 來區分，筆者個人認為這真是一個糟糕的主意)。在 USB 設備發展過程中，每種類型都有對應的大、小多種形狀，USB-IF 用 Standard 和 Mini 或 Micro 來命名。在實際使用過程中，用戶很難記得住到底 A、B、C 對應哪種類型，就算用加上 "Mini" 和 "Micro" 這樣的首碼也不是很有效。因此，在 USB3.1 規範中，Type-A，Type-B，Type-C 被簡化為各一種尺寸，Standard-B 介面被取消，方便推廣和使用。

在 USB3.1 規範中，Type-A 就是最最傳統的扁平 USB 介面，這一介面的尺寸形狀從 USB 1.0 時代起就沒變過，只是在 USB3.0 以後，增加了 Pin 腳，“舌頭”變為藍色；Type-B 很有意思，看起來是 Micro USB(現在手機的通用 USB 介面)加上 Mini

USB(幾年前的智慧手機平板常見)的組合體；Type-C 介面尺寸與 Micro USB 類似，但上下對稱，對用戶而言，最明顯的好處就是沒有其他 USB 介面的正反插問題，哪個方向都可以接入工作，這要感謝蘋果 Lightning 的創意。

由於 USB3.1 向下相容到 USB 2.0，所以，Type-C 介面的設備可以是 USB2.0, 3.0 或者是 3.1。

最後是傳輸功率：USB 介面被廣泛用於智慧手持設備充電之後，USB-IF 開始著手制定相應功率傳輸規範，稱為 USB Power Delivery(USB-PD) Specification。在最新的 USB3.1 規範中，USB-PD 規範設置為設備接入資料是同時提供 100W 功率傳輸。這一功率傳輸能力大大超越了傳統 USB 設備的規格，使得 USB3.1 的應用範圍得以大幅度擴展。

Power Delivery 規範

早期的 USB2.0 和 USB3.0 介面能夠提供的輸出功率分別為 2.5W 和 4.5W，對小尺寸的早期智慧設備來說，已經夠用，但是隨著智慧手機、平板越做越大，USB 介面的功率輸出能力就顯得吃力起來。因此，在 USB3.0 規範問世幾年後，2012 年 7 月，USB-IF 推出了 USB Power Delivery(以下簡稱 PD) 1.0 規範，中間經過數次修改，到 2015 年初，USB-PD 規範已經升級到 2.0 版。

USB-PD 為不同應用提供了不同的功率輸出規格，應用覆蓋從智慧手機到數位相機、平板、筆記型電腦到顯示器，輸出能力最大達到單線 100W。

USB-PD 定義了 5 種 Profile，其中 60W 以下，

圖說：USB Power Delivery 應用示意，圖片來源：usb.org



圖說：USB Power Delivery Profile 示意圖

Source capabilities organized as profiles

Hand-held devices, today's peripherals	PROFILE 1	5V @ 2A	10W Default start-up profile
Tablets, netbooks, most peripherals	PROFILE 2	9V @ 2A 12V @ 1.2A	18W
Thinner notebooks, larger peripherals	PROFILE 3	12V @ 2A 15V @ 1.2A	36W
Larger notebooks, tablets, docks	PROFILE 4	20V @ 2A 24V @ 1.2A	60W Limit for Micro-A/B
Workstations, docks, docks	PROFILE 5	20V @ 5A 24V @ 5A 36V @ 5A	100W Limit for Standard A/B

Source and Sink capabilities within a given product are not required to be the same
©2012 Implementers Forum (IIF)

圖片來源：usb.org

電流限制在 3A 以內，Micro-A/B 介面可用，超過 60W 功率傳輸，則需要使用標準介面 A/B，也就是需要更加高等級的線路。同時，根據 USB-PD 規範要求，只要傳輸電壓超過 5V，電流大於 1.5A，就必須使用可檢測線纜。

從目前的規格來看，USB Type-C 介面還不能用於 100W 功率傳輸，線路可承受電流不能超過 3A，不排除未來支持 100W 功率的可能性。

USB-PD 一個最為重要的改變是規範新增一個機制，讓 USB 設備主控端及裝置端可互相供電，這表示主機仍可做為主要的 USB 傳輸電力來源，但裝置端也可提供主機電源，以減輕 USB 主機在執行大量資訊傳遞或影音同步任務時的耗電量。這種設備完全不受充電方向的限制的功率使用方式，在方便使用者的同時，也為設計人員帶來了新的挑戰。

隨著 Intel 新款處理器 Skylake 於 2015 年第 3 季出貨，其晶片組開始原生支援 USB3.1 規範及 Type-C 介面，與新一代 USB3.1 規範相關的產品，開始進入市場準備階段，一些產品已經面世。另一方面，根據事先公佈的計畫，2015 年 8 月，USB-IF 將開始基於 USB3.1 規範的各項認證工作，其中 USB-PD2.0 版，USB Type-C 將是認證的重點工作。為搶佔市場先機，很多大廠都開始了有針對性的產品準備工作。

大廠為 USB3.1 及 Type-C 積極準備

Fairchild 解決方案完全覆蓋

Fairchild USB 開關產品線資深產品經理 Peter Chadbourne 表示，電力傳輸(PD)協定規範了 USB Type-C 介面在電纜線兩端(接收端(SINK)和傳輸端(Source))的通訊與溝通。在傳輸端的解決方案，例如 AC-DC 旅充控制器，可提供高達 100W 的功率，並傳輸到一樣可支援高達 100W 的接收端的應用(例如，用於DC-DC電池充電IC)。在電腦/筆電上的AC 電源充電器可支援高達 100W 的同時，用於行動裝置的旅充不需要如此多的電力(故成本低、尺寸小)，所以普遍的解決方案為 15W~36W 的應用。

目前，Fairchild 提供如下參考設計：

- USB Type-C 5V/3A AC-DC 旅充，使用 Fairchild FAN501A(PWM 控制器)，FAN6230A(SR 控制器) 和 FUSB3301(USB Type-C 控制器)。
- USB PD AC-DC 旅充，使用 FAN501A(PWM 控制器)、FAN6230A(SR 控制器)、FAN6111(快充通訊 IC)和 FUSB302(配備 PD 的可程式設計 USB Type-C 控制器)。
- 對於傳輸端應用，Fairchild 的 FUSB302 Type-C 和 PD 控制器，扮演協商的角色，根據需求不同而提供不同瓦數的功率傳輸，在接收端，Fairchild 則有 FUSB300/FUSB302 系列的 USB Typ-C 控制器以實現 PD 協定，以及高輸入電壓 / 高充電電流開關。產品現今已可供貨給設計人員。

TI參劍齊出

一改以往針對 USB 市場較為保守的行事作風，德州儀器一口氣推出 3 款產品：整合式 USB PD 控制器 TPS65982、USB Type-C 交叉點開關 HD3SS460 及 USB Type-C CC 邏輯和埠控制的產品系列裝置 TUSB320。

高速介面產品線經理 Roland Sperlich 表示，TI 最新發佈的 TPS65982 IC 會處理 Type-C 上所有功率相關的一些傳輸及溝通，在 TI 所提供的評估模組上就採



照片人物：TI 高速介面產品線經理 Roland Sperlich

用了 TI TPS65982 控制器及 HD3SS460 交叉點開關，設計人員能夠迅速測試 TI 的 USB 技術。TI 在電纜兩端實現 USB Type-C 和電力傳輸的完整解決方案。

Roland Sperlich 認為：現有的 USB 還是會繼續存在，新的裝置將採用 Type-C，在消費性市場上 Type-C 將快速取代傳統的 USB，使用者也會習慣使用 Type-C，但在工業上的應用，由於設備價格偏高，市場應不會太快就轉向 Type-C。因此消費市場是 TI 發力 USB Type-C 市場的切入點。

ROHM：外圍市場或先成長

ROHM 半導體設計中心副所長林志昇表示：USB3.1 的最高速度為 10 Gbps，也使得 4K 影像的傳輸變為可能。另外，Power Delivery 也提供到 100W 的大功率的充電。可將傳統 ACDC 變壓器的



照片人物：ROHM 半導體設計中心副所長林志昇

接頭改為 Type-C，來對包括電視，螢幕，筆電等較高瓦數的產品提供電力。由於介面都可一統為 Type-C，使用者在外可以只帶一條 Type-C 的 Cable 完成所需應用。可以用較少的電源裝置或減少不同種類 Cable 使用，來達到減少產業廢棄物 Eco-Friendly 的概念。Type-C 或者先以 IT 相關發展為先，提供筆電或平板與周邊連接裝置的資料影音傳輸及供電支援。將來則在其他應用領域，如建築物的電源插座或交通工具的 USB 槽也導入 Type-C，將有希望讓連接器規格逐漸趨於統一。Type-C 加 Power Delivery 將會大幅進化 USB 連結器。ROHM 以一電源管理 IC 廠商，也會持續提供 Type-C USB PD 相關及其週邊的整體解決方案。

ROHM 的 LSI 產品以類比電源技術及產品小型化等見長。針對新興的 Type-C 相關規範，ROHM 專注於 USB PD 此一全方位裝置電源連接來提供解決方案。在收發端的電源管理方面，ROHM 除了結合 USB Type-C PD Controller IC 之外，後端 Charger 及系統電源管理，周邊的升降壓電源及 Discrete 產品等，可提供整體解決方案。ROHM 也持續與潛在客戶，平臺及其他晶片業者合作及對話來發展產品。

Renesas：萬事俱備，只等認證

早在一年以前，Renesas 就已經發佈了支持 100W 電力傳輸的 USB-PD 控制器，μPD720250，該控制器通過 USB PD 有線供電時的最大供電能力



照片人物：Renesas 策略行銷部經理陳俞佐

可達到 100W(20V 電壓下 5A)。

瑞薩自 1996 年成為 USB 實施者論壇(USB-IF)的成員起，一直在積極參與 USB 標準制定和開發 USB 技術。2000 年 4 月，推出了全球第一款符合 USB 2.0 標準的主機控制器晶片(uPD720100)、全球第一款符合 USB 2.0 標準的集線器控制器晶片(uPD720110)及其它 USB 器件的全面產品系列。2009 年 5 月，瑞薩推出了行業內第一款 USB 3.0 xHCI 主機控制器(uPD720200)，並獲得了 USB-IF 頒發的第一份 " 認證 SuperSpeed USB(USB 3.0)" 證書。

Renesas 策略行銷部經理陳俞佐指出：Renesas 在 USB 技術方面比較領先，每一個系列的產品都有通過 USB-IF 的認證，取得相應的 LOGO。Renesas 去年就做出了獨立的 USB-PD 晶片，不排除 μPD720250 的升級版本未來會跟其他晶片整合在一起。另外，至於 Renesas 在 USB3.1 及 Type-C 相應規格的產品何時推出，他表示公司已有產品，但是 Renesas 的做法是通過認證取得 LOGO 之後才會銷售，這是 Renesas 跟其他友商不同的地方。

100W 功率傳輸還得看市場需求

對用戶來講，轉向 USB 3.1 Type-C 有很充分的理由，高速度，具有較高輸出功率，不必擔心插反，而且採用 USB Type-C 的手機開始陸續面世，蘋果最新發佈的筆電已經支援 USB3.1 Gen1 規格，採用單線實現充電和傳輸資料。如果價格合適，USB Type-C 介面的普及只是時間問題。

但是 100W 功率傳輸就沒這麼簡單了，陳俞佐指出：大功率傳輸最讓人擔心的是連接器和線纜關聯部分，如果與原來 USB 同尺寸的連接器提供 100W 電力，發熱就會成為問題，原有線纜顯然無法承受 20V，5A 這樣的功率傳輸。用戶使用過程中的安全性，線纜的成本，以及各種保護電路的設計都是需要考量的問題。所以，目前業界普遍關注點在 60W 以下的功率傳輸，也就是 20V，3A 這樣的規格。因此，實現 100W 功率傳輸，除了各方在技術方面的準備，還要看市場的需求。