

利用 USB-C 實現並聯電池 充電協助提升用戶體驗

USB-C 埠相較於 USB 埠具有更高的彈性，因此逐漸成為消費性電子裝置的標配。在這些裝置中，更大功率和更長壽命的裝置越來越受歡迎。因此，以更高的功率水準為這些裝置充電的需求也隨之增加。本文將介紹並聯電池充電架構的基礎知識和用例，以及將 USB-C 整合到這些用例中的實際效果。此外，本文並會介紹並聯電池充電和 USB-C 在消費市場的應用情況以及優缺點。

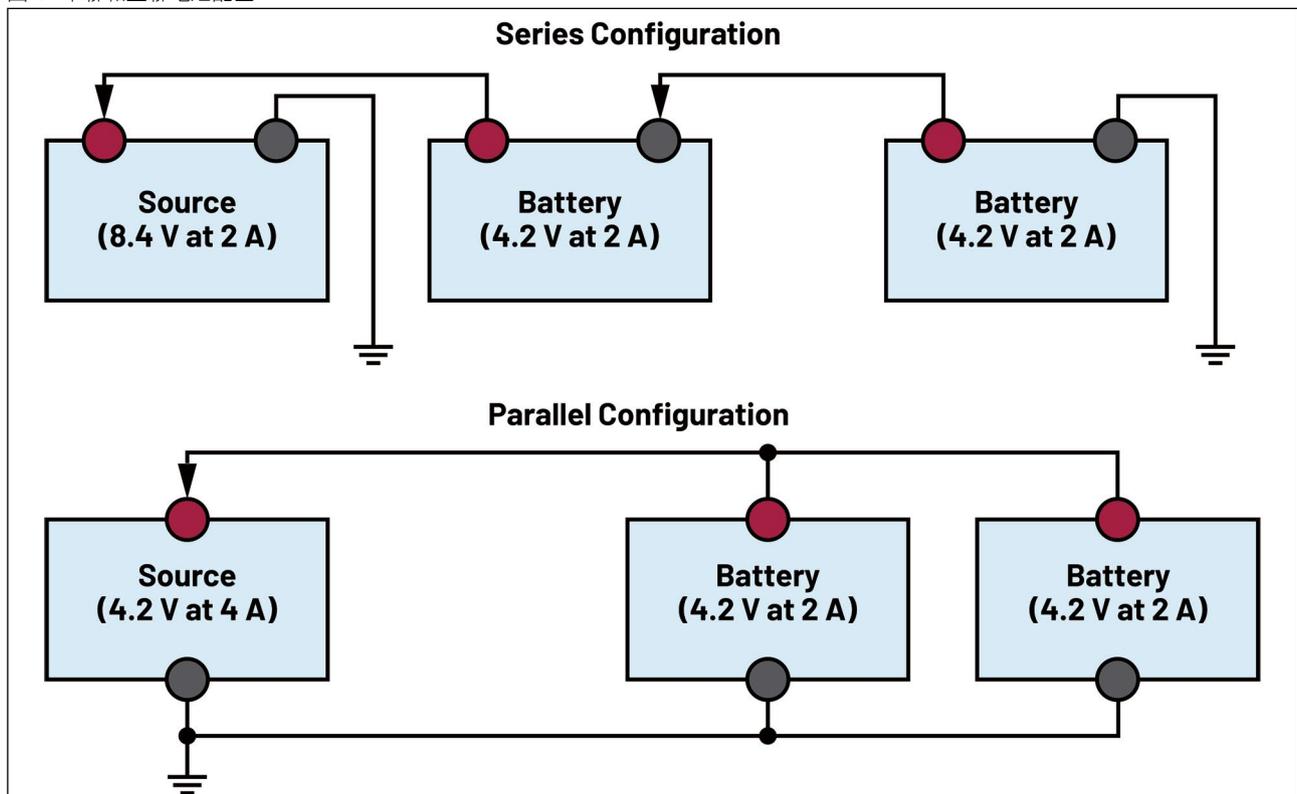
■作者：Kyle Johnson / ADI 應用工程師

什麼是並聯電池充電？

在電池管理系統中，有幾種電池配置方法，可分別實現不同的結果。其中一種配置方法是將電池進行串聯以提高電壓，但電池容量保持不變，這通常適用於高功率產品。另一種配置方法是將電池進行並聯以提高容量，同時使電

壓保持不變。在現今的應用中，延長電池壽命對消費性電子裝置非常關鍵，這促使製造商不斷尋求創新方法來保存和擴展電池組的有用容量。對於延長電池壽命而言，簡單而有效的方法是並聯充電。簡而言之，透過並聯充電電池，用戶可以一次為多個電池充電，進而實現更長

圖 1: 串聯和並聯電池配置



的電池壽命並提高可靠性。圖 1 簡單描述了常用的串聯和並聯電池配置。

USB-C 進入現代並聯電池充電市場

如上所述，相較於以往的 USB 2.0 和 USB 3.0 埠，USB-C 埠和裝置能夠以更高的功率水準充電。最新版本的 USB-C 規範 Power Delivery 3.1 支援高達 240 W 的功率。目前對大多數消費性電子產品而言，此一功率可能過猶不及，但也充分使得 USB-C 相較於前幾代 USB 更穩健。USB-C 埠功率的增加與消費者對更大功率以及更長電池壽命的需求相輔相成，這正是裝置採用並聯電池的目標。透過並聯電池配置，消費性電子裝置的電池容量得以擴增，對於為裝置供電的充電器也提出了更高的功率要求。除此之外，消費性市場的目標是讓使用者盡可能使用這些電子裝置。USB-C 埠功率的提高，使消費者能夠比過去更快地為裝置充電，使其能擁有更多時間隨心所欲地使用裝置，且

無需連接充電線。

優缺點

USB-C 並聯電池充電已進入許多應用，並將繼續擴大到所有消費性電子應用中。雖然 USB-C 埠和電纜在功率、成本和簡便性方面對於消費性市場非常有利，但也有一些缺點需要注意。

採用 MAX17330 的示例

圖 2 顯示創建並聯電池充電環境所需的主要工具之一 MAX17330 示例。該產品 IC 整合了電池充電器、電量計和保護器。MAX17330 從相容 USB-C 的充電器或轉換器接收電源，然後為並聯電池組高速充電，盡可能延長用戶的使用時間。此外，此種配置使電池能夠放在特殊的位置，例如 AR/VR 耳機的另一側或可折疊手機的不同側面。使用此種晶片的好處包括能充分降低壓差和減少熱量，防止並聯電池交叉充電，以及能夠獨立為並聯電池組充電。

表 1: USB-C 和並聯電池充電的優點

| | |
|------------|---|
| 單根電纜 | 供電和數據傳輸使用同一根電纜，對空間受限的應用非常有利 |
| 高功率水準 | 更大的容量和更高的充電水準支援更廣泛的應用，包括低功耗消費性電子裝置和高功率工具以及電腦 |
| 節省時間 | USB-C 的高充電電流功能支援電池並聯充電，在為一塊電池充電所需的時間內可獲得更多的可用容量 |
| 輕鬆整合 | USB-C 電纜是可逆的，正反插入都可以，並聯時要增加電池只需將電源連接到新電池的端子即可 |
| 長久使用減少電子垃圾 | 多台裝置共用一個 USB-C 充電器將減少全球各地的電子垃圾 |

表 2: USB-C 和並聯電池充電的缺點

| | |
|-------|--|
| 埠不同 | 如果兩個埠不匹配，則可能會出現功率水準的問題。埠包括 Thunderbolt、Power Delivery 3.1 和 Power Delivery 3.0 |
| 更為昂貴 | 無論是增加電池，還是支援更快充電的埠和電纜，都需要先進的技術，因此較先前的版本更昂貴 |
| 電纜更換 | 新的 USB-C 電纜將強制取代 USB-A、USB-B 和 micro-USB 電纜，舊電纜將被淘汰 |
| 尺寸更大 | 增加電池將會佔用額外的空間，這對有尺寸要求的應用可能會是一個問題 |
| 複雜性增加 | 增加電池會帶來一些複雜的問題，例如需要平衡電池之間的老化，確保充電週期開始時的各電池電壓相近，以免損壞電池或接線 |

MAX17330 的實際應用

本文介紹了並聯電池充電與 USB-C 的結合，並指出了一些優點和缺點。現在我們對整個主題有了更多認識，當然也有必要了解一些實際的應用。並聯電池充電和 USB-C 已經開始進入一些消費性市場。具體包括、但不限於 AR/VR 耳機、無繩電鑽等工具、筆記型電腦和可攜式平板電腦。

上文表 2 提到的挑戰，為設計人員設計此類系統帶來了一些困難。而 ADI 則以 MAX17330 替換圖 2 的模組，並以 MAX77958 替換 USB-C 控制器，同時運用 MAX77986 替換下行電源。借助 MAX77958，設計人員可透過獨立的解決方案和訂製韌體來簡化設計，這些韌體決定 USB-C 的供電水準，而 MAX77986 則作為 USB-C 的下行電源，為整個產品的其它部分供電。此類設定非常適合功率要求為 15 W 或以上的應用。對於 15 W 以下功率應用，MAX77789 是理想選擇，其將 1S 3A 充電器與

USB-C 檢測功能相結合。為驗證這些產品的功能，可點擊此處參考訂購 MAX17330 評估套件或點擊此處訂購 MAX77789 評估套件。若有意取得 MAX17330 的樣品來進行原型製作，請瀏覽申請樣品網站。欲瞭解有關 MAX17330 的更多資訊，請觀看《MAX17330 簡介》。

結論

現今社會中，消費者都希望所使用的產品具有最高的效率而不想浪費任何時間。ADI 所有產品都可以組合使用，因此能協助消費者將 USB-C 的快充功能與並聯電池組相互結合。這有助於延長最終產品的電池壽命，縮短充電時間，進而提升效率。隨著消費性市場的不斷發展，設計人員需要快速適應並盡力設法滿足客戶需求。為下一代消費性電子裝置尋找新的充電方法時，面對不斷變化的問題，USB-C 和並聯電池充電將是一種不錯的解決方案。CTA

圖 2: 整合 MAX17330 的並聯電池充電環境框圖

