

# Microchip USB 集線器 FlexConnect 的功能和應用

作者：黃俊斐 主任應用工程師



Microchip 的 USB 集線器解決方案專為提供高效能、低功耗的 USB 連接設計，廣泛適用於消費電子、工業以及汽車應用。這些集線器全面支持最新的 USB 標準，不僅能確保高速數據傳輸，還能提供穩定可靠的連接表現。Microchip 的 USB 集線器產品線包括多端口集線器，能輕鬆擴展 USB 連接能力，同時提供多種配置選項，以靈活滿足不同應用場景的需求。

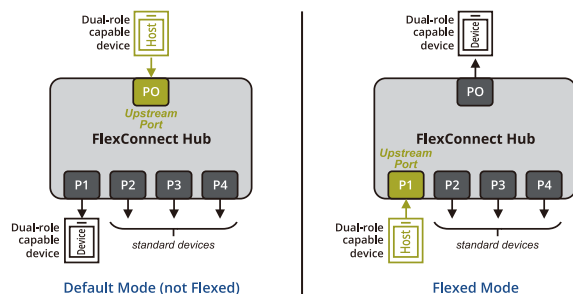
在 USB 協定中，系統需嚴格地分配角色以維持使用秩序。主機由處理器擔任，負責向 USB 設備發送指令，而 USB 設備則根據主機的指令進行相應操作。當中央處理器需同時管理多種外接設備時，此方式效果良好。然而，隨著技術的不斷演進，一些微處理器已具備 USB OTG 功能，使其能夠同時擔任 USB 主機或 USB 設備，提供更靈活的操作方式。

## FlexConnect 技術

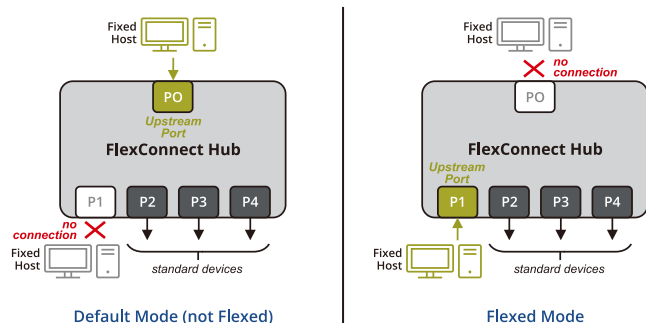
Microchip 智慧型集線器具備一項名為 FlexConnect 的上下行埠切換功能，允許使用者交換其中一個下行埠與上行埠的角色。啟用 FlexConnect 後，原本的預設上行埠會變更為下行埠，而指定的端口則會成為新的上行埠。這項技術是 Microchip USB 集線器解決方案中的創新之一，專為提升 USB 連接的靈活性和適應性而設計。透過 FlexConnect，用戶可以在不需要重新改造硬體設計的情況下，動態調整 USB 埠的角色配置。也就是說，USB 埠能在主機模式與設備模式之間切換，根據不同應用需求進行靈活設定，大幅提高了系統整合的便利性和實用性。

此功能主要有兩種使用方式：

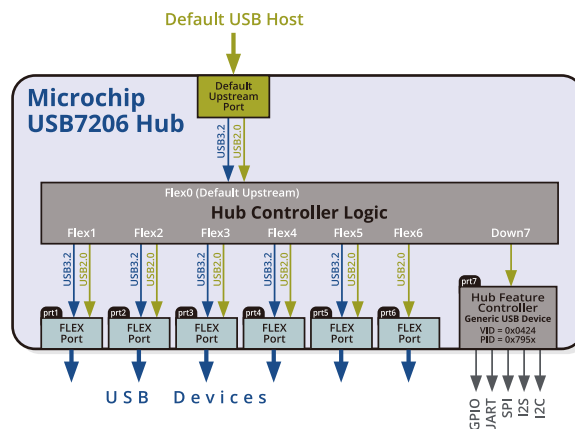
- **主機交換：**主機與設備可透過協商的方式相互交換角色，主機可切換為設備，而設備則變為主機。



- **主機共享：**USB 集線器及其下行埠所連接的 USB 裝置可在多台主機之間共用。請注意，每次僅允許一台主機存取這些 USB 裝置。



Microchip 智慧型集線器內建一個 USB 裝置，稱為「集線器功能控制器 (HFC)」，可用於啟動 FlexConnect 功能。此「集線器功能控制器 (HFC)」是一個通用 WinUSB 設備，永久連接到集線器的最後一個 USB 端口。



當系統需要改變 USB 端口的角色時，可透過 FlexConnect 調整端口配置。FlexConnect 端口切換功能可透過以下幾種方式驅動：

1. 透過 SMBus 寫入智慧型集線器的內部暫存器來指定上行埠
2. 透過下 USB Vendor-Specific 指令給智慧型集線器內建「集線器功能控制器 (HFC)」來切換上行埠
3. 透過控制智慧型集線器 GPIO 腳位狀態來切換上行埠

## FlexConnect 的應用

FlexConnect 技術在多種應用中展現出其獨特的優勢：

1. **汽車電子：**在汽車系統中，FlexConnect 可以用於信息娛樂系統和車載診斷系統，允許不同的設備在主機和設備模式之間切換，提供更靈活的連接選項。
2. **工業自動化：**在工業環境中，FlexConnect 能夠支持多種設備的連接，並根據需求動態調整端口角色，提升系統的適應性和效率。
3. **消費電子：**FlexConnect 技術讓消費電子產品，例如具備 USB 擴充座功能的顯示器，可以同時支援兩台或多台筆電/PC 主機設備，並根據使用情境在多台主機間切換，以實現螢幕與 USB 裝置的共享，提升用戶體驗。

Microchip 的 USB 集線器解決方案及其 FlexConnect 技術為各種電子應用提供了高效、靈活的連接選項。透過智能端口切換，FlexConnect 技術不僅簡化了設計流程，更顯著地提高了系統的效率和性能。隨著技術的不斷進步，Microchip 將繼續引領 USB 連接技術的創新，為全球客戶提供更優質的解決方案。

如需了解更多有關的應用技術資訊，請參考官網連結如下或連繫 Microchip 各個銷售據點：

<https://www.microchip.com/en-us/application-notes/an4550>

<https://www.microchip.com/en-us/application-notes/an5446>



聯繫信息 > Microchip 台灣分公司

電郵：rtc.taipei@microchip.com

聯絡電話：• 新竹 (03) 577-8366

技術支援專線：0800-717-718

• 高雄 (07) 213-7830

• 台北 (02) 2508-8600



Microchip 的名稱和徽標組合以及 Microchip 徽標均為 Microchip Technology Incorporated 在美國和其他國家或地區的註冊商標。在此提及的所有其他商標均為各持有公司所有。  
© 2025 Microchip Technology Inc. 及其子公司，保留其版權及所有權利。9/25