

# 車載應用的主動 USB 線路

認識在車載應用中，使用遠端 USB 連接埠的問題，並瞭解如何克服。

■作者：Undrea Fields/ 德州儀器高速介面應用工程師

只要連接手機與裝置至車載資訊娛樂系統，即可提供多項資訊及娛樂功能，包括更新導航、傳遞訊息、媒體儲存、串流 Apple CarPlay 或 Google Android Auto 的音樂應用等。汽車能與行動裝置相連後，改變消費者與裝置互動的方式，甚至影響消費者選擇購車的意願。

今日許多車輛在資訊娛樂系統上或附近，都設有 USB 連接埠，遠端 USB 連接埠大多位於中央控制區，或是車輛後座，雖然接近或位於資訊娛樂系統，可支援行動裝置充電及資料傳輸，而遠端連接埠（如後座）只能充電，導致乘客無法連接行動裝置後，享受各種應用功能。

## 主動 USB 線路解決方案

多數遠端 USB 連接埠距離資訊娛樂系統約二至五公尺（圖 1），

圖 1：車載資訊娛樂概念



使用被動線路與 USB 連接器相連。

使用被動 USB 線路，再加上長距離，可能造成訊息完整性問題，而位元誤差可能導致資訊遺漏、音訊不佳，甚至連接中斷，圖 2 為一般系統在資訊娛樂系統與 USB 連接器之間，使用長三公尺

的被動線路的眼圖。

遠端連接埠位置雖然方便裝置充電，卻常因為訊號品質不佳，導致車載資訊娛樂系統無法正常運作，USB 2.0(高速或全速)裝置規格中，線路長度上限五公尺，許多應用限制線路最長為一至二公尺，避免近端或遠端眼圖遮罩，

圖 2：使用三公尺被動線路的高速近端眼圖

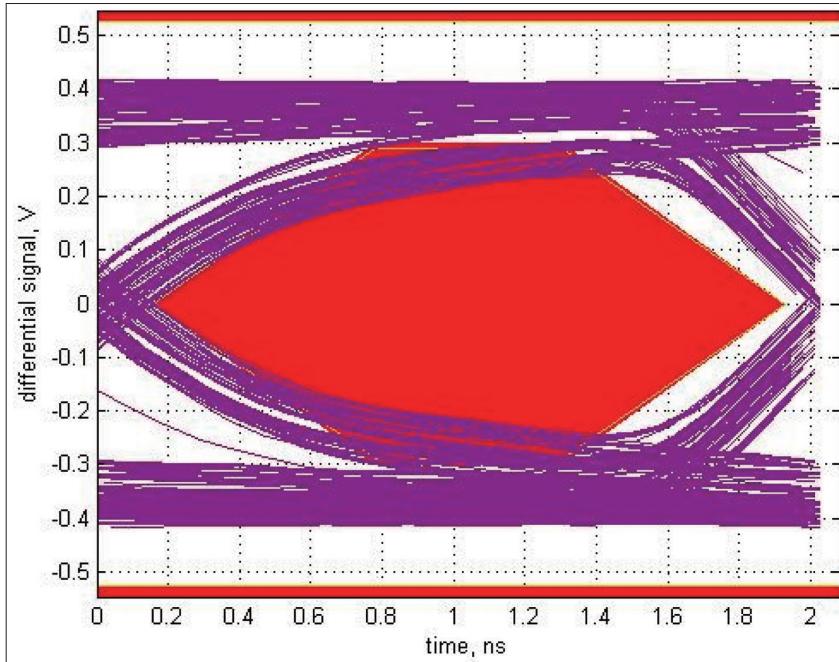
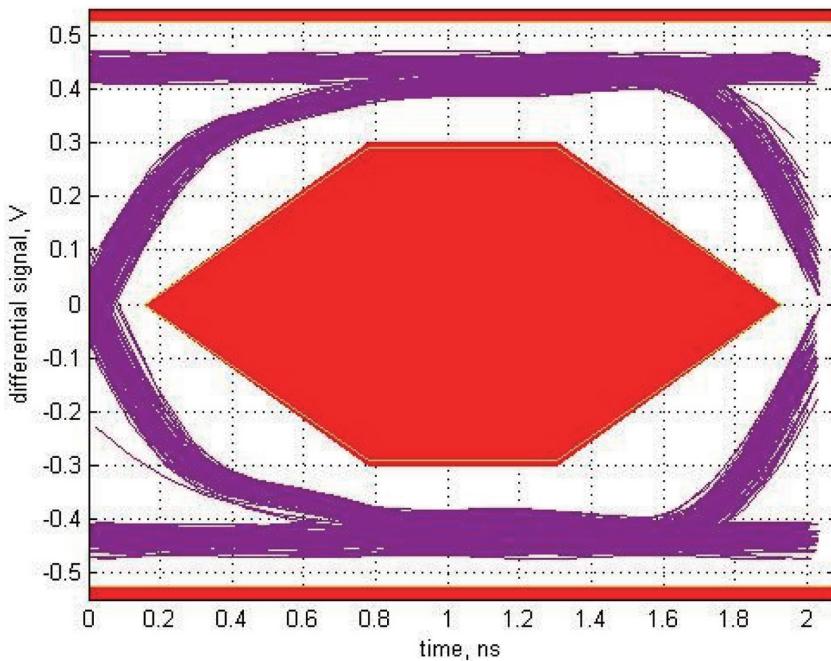


圖 3：使用三公尺主動線路的高速近端眼圖



確保功能正常。線路長度規定確實必要，因為有些應用裡，主機（資訊娛樂系統）與裝置（手機）得互換角色，才能提供完整功能，這種雙向支援稱為 USB On-The-

Go(OTG)。

為建置功能完整的遠端 USB 連接埠，需要主動 USB 線路，讓線路終端可使用額外的 USB 裝置（通常是集線器），接近 USB

連接器，這項額外裝置接收衰退的 USB 訊號後，產生新訊號，搭配 USB 連接埠的適當電壓擺幅，產生開放式眼圖（圖 3），降低接收位元錯誤，維護穩定、無錯誤的 USB 連線品質。

被動與主動線路均可延長 USB 線路長度，但兩者也都有缺點，USB OTG 原本就由被動線路支援，但線路長度受限；被動線路不需額外元件，價錢較低廉，可是長度仍有限制。

主動 USB 線路使用 USB 集線器，可能需要額外元件，例如電子式可抹除可編程唯讀記憶體（EEPROM）、外部穩壓器、震盪器、外部連接埠電源控制器，恐將大幅提高物料清單成本，一般使用 USB 集線器的主動線路並不支援 OTG，且多數集線器也不支援 OTG，故可能需要額外軟體或硬體控制，也可能需要額外元件。

德州儀器 TUSB211 USB 2.0 訊號調節器提供主動線路的優點，卻無伴隨 USB 集線器而來的額外成本，這項產品的效能優於被動 USB 延長線路，並支援 OTG。

## 結論

若要充分發揮現代車載資訊娛樂系統功能，行動裝置的 USB 連接必須穩定，但目前僅限前座乘客使用，其他乘客只能為 USB 相容裝置充電。主動線路可連接資訊娛樂系統與遠端 USB 連接埠，如今也能連接乘客裝置與資訊娛樂系統。cta