

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

圖 1：車載資訊娛樂概念

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），



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

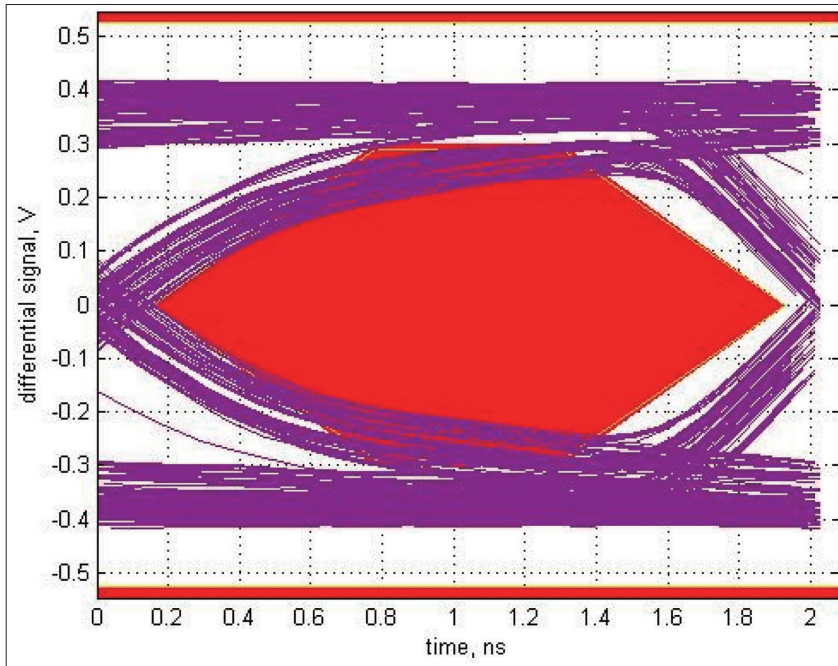
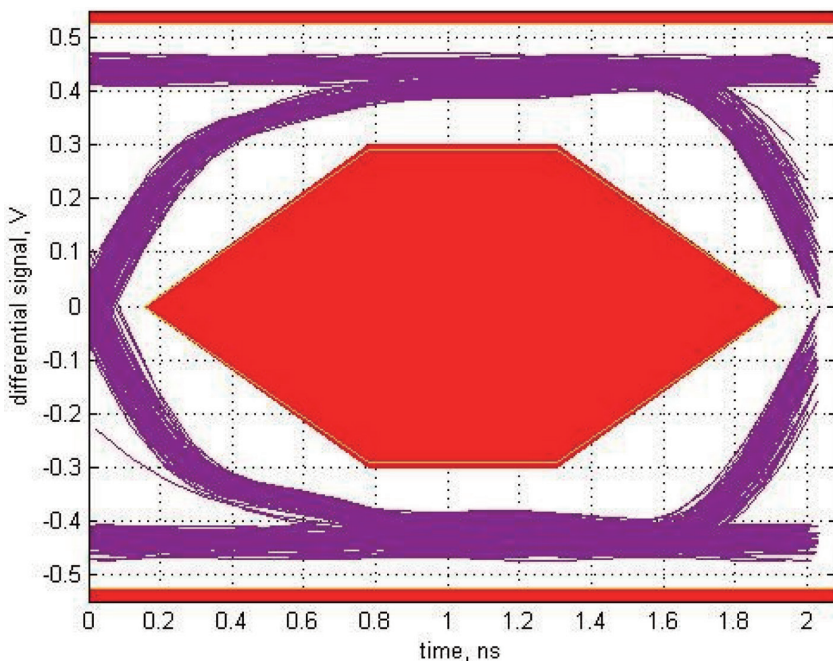


圖 3：使用三公尺主動線路的高速近端眼圖



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