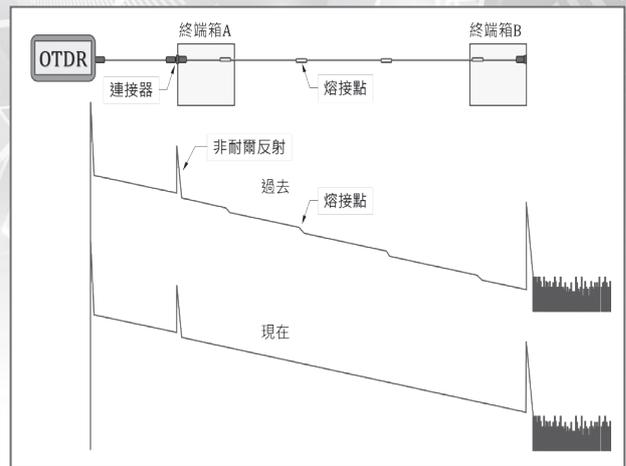


光纖通信二三事

OTDR 與 光功率測試 有何不同？

交通部中華技術服務社 顧問 劉時森老師
兼台灣區電信工程工業同業公會 技術諮詢顧問

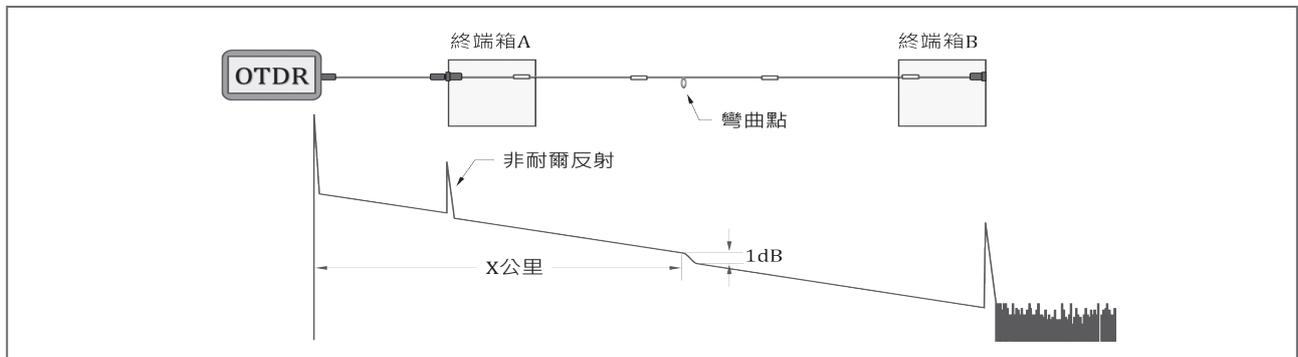
下圖鏈路上有終端箱A，終端箱B，鏈路中有熔接點。過去，用OTDR掃描軌跡圖上會呈現熔接點。現在因熔接機進步，在軌跡圖已經看不到熔接點。但連接器的菲耐爾反射仍然清晰可見。



圖（一）過去和現在的OTDR軌跡圖

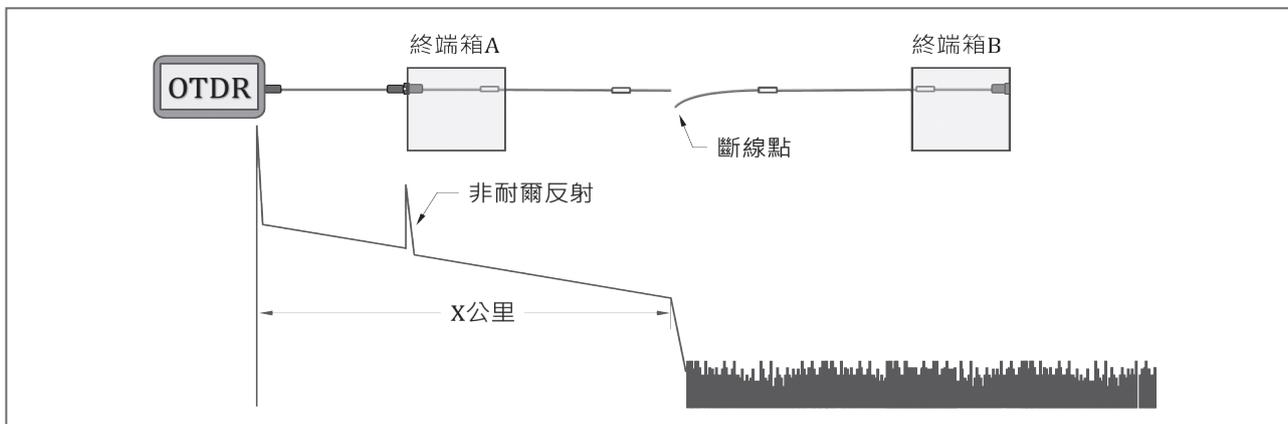
假設鏈路裡有一處彎曲如圖二，在軌跡圖上有一個下坡。OTDR不但可以顯示損失值

，還可以顯示距離。



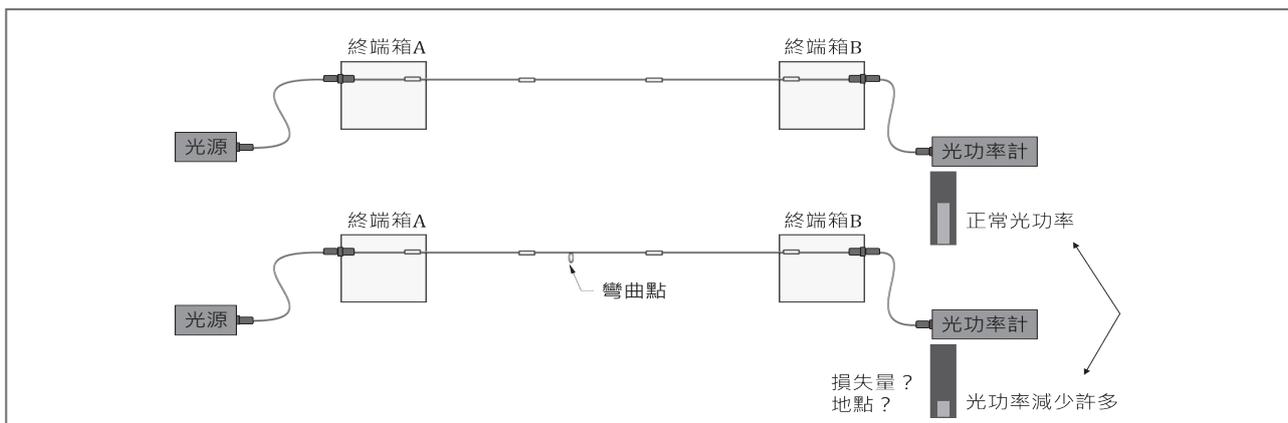
圖（二）彎曲點OTDR軌跡圖

如果是斷線，則更清楚，如圖三。



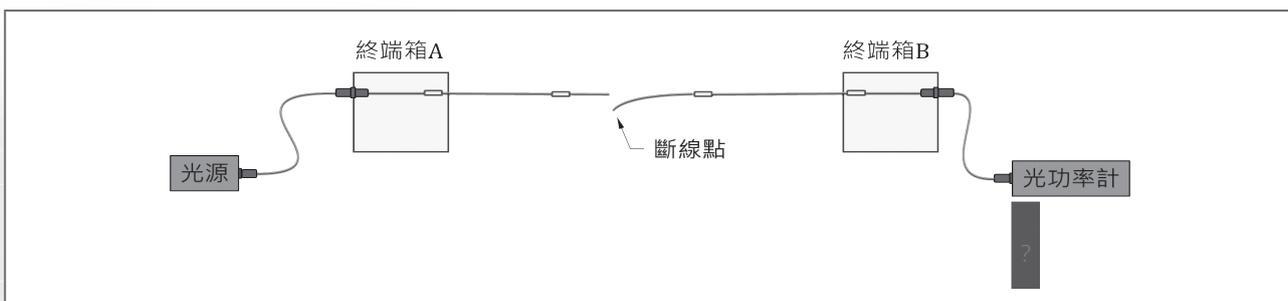
圖（三）光纖斷線OTDR軌跡圖

同樣是彎曲點換成光功率測試。圖四上方是在正常情況下的光功率，下方的鏈路有一個彎曲，則光功率計量到的功率會減少許多，但無法會告訴我們彎曲損失量和地點。



圖（四）光功率測試障礙光纖鏈路

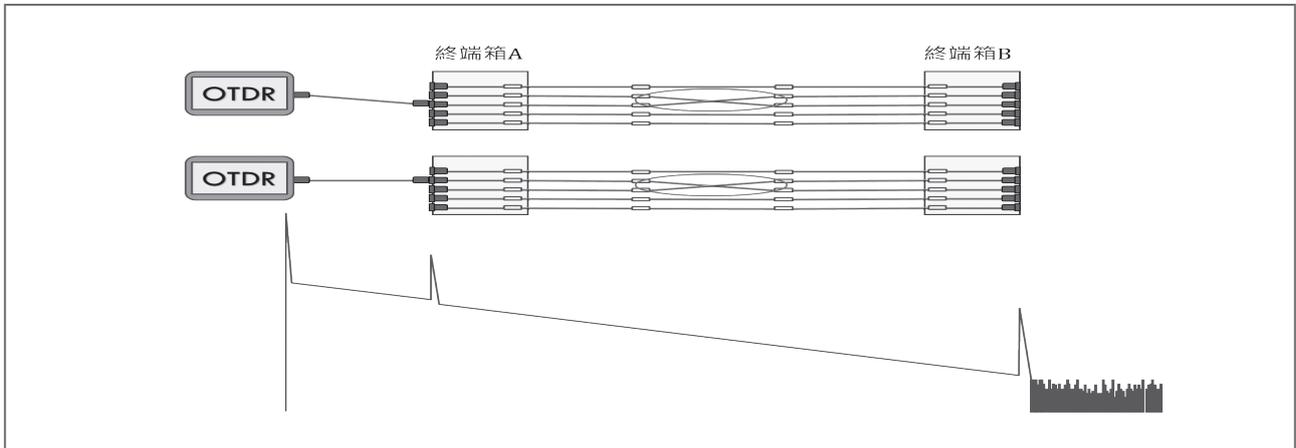
如果是斷線如圖五，光功率計根本量不到光功率。顯然的OTDR的功能看起來比光功率計強大，那麼為什麼還要做光功率測試？



圖（五）光功率計量測斷線光鏈路

假設一條光纜內有兩心光纖錯接如圖六，這種情況在現場是常有的事。用OTDR量測

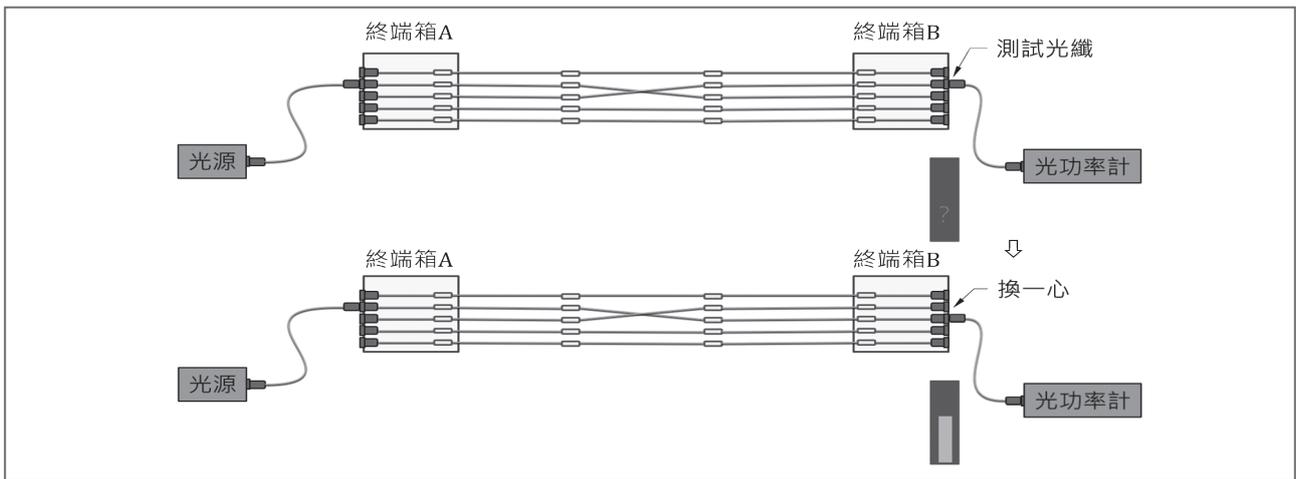
錯接的任一心的軌跡圖形都一樣，根本測不出錯接。



圖（六）錯接光纖的軌跡圖都一樣

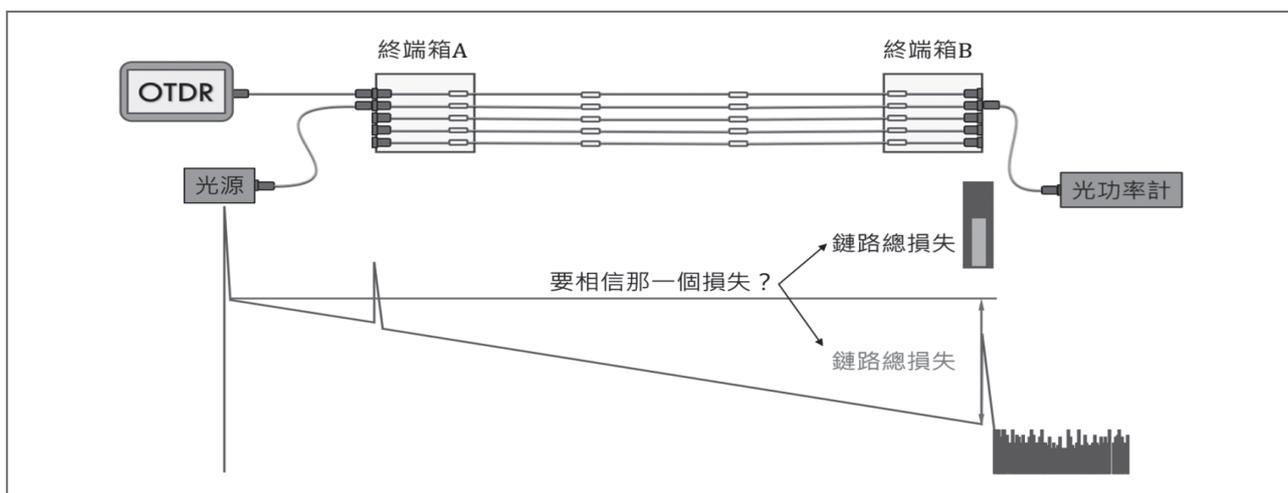
如果把圖六的錯接用光功率測（如圖七），光功率測試時A、B端各需一個人。測試第一心時一定量不出功率。這時A方一定會要求B方換一心試試，結果光功率出來了。

此時可以判斷是錯接，再把錯接的光纖改回來就可以量出正確的光功率。也就是說光功率測試俱有「心線對照」的功能。



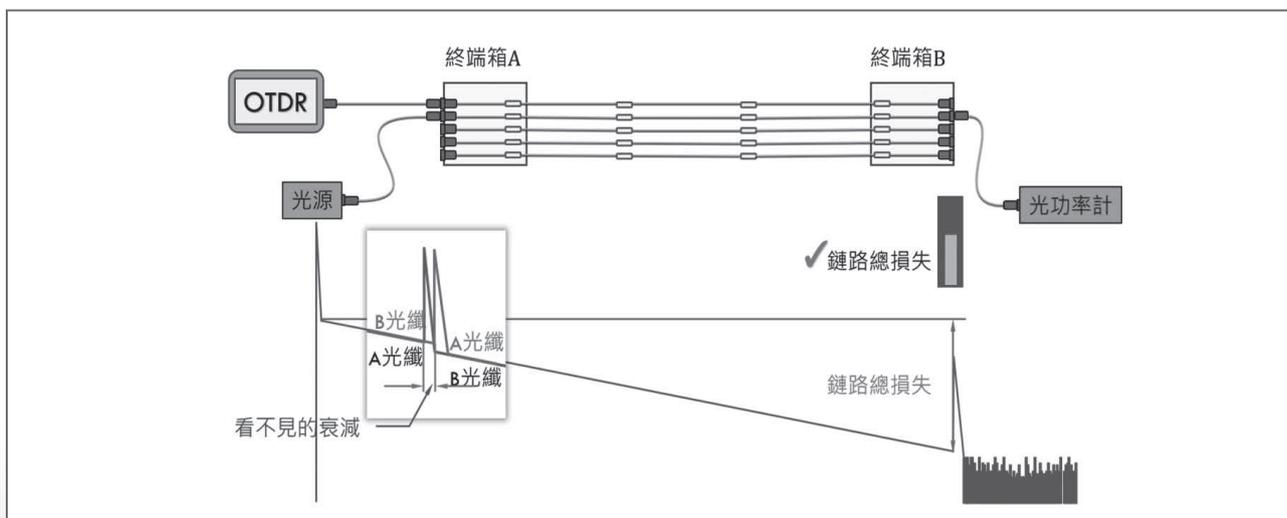
圖（七）用光功率計量測錯接光纖

光功率測試出來的是鏈路總損失。OTDR也有一個鏈路總損失，其意義與光功率的一樣，如果兩個數字不同時，您要相信那一個？



圖（八）光功率計總損失和OTDR總損失要相信那一個？

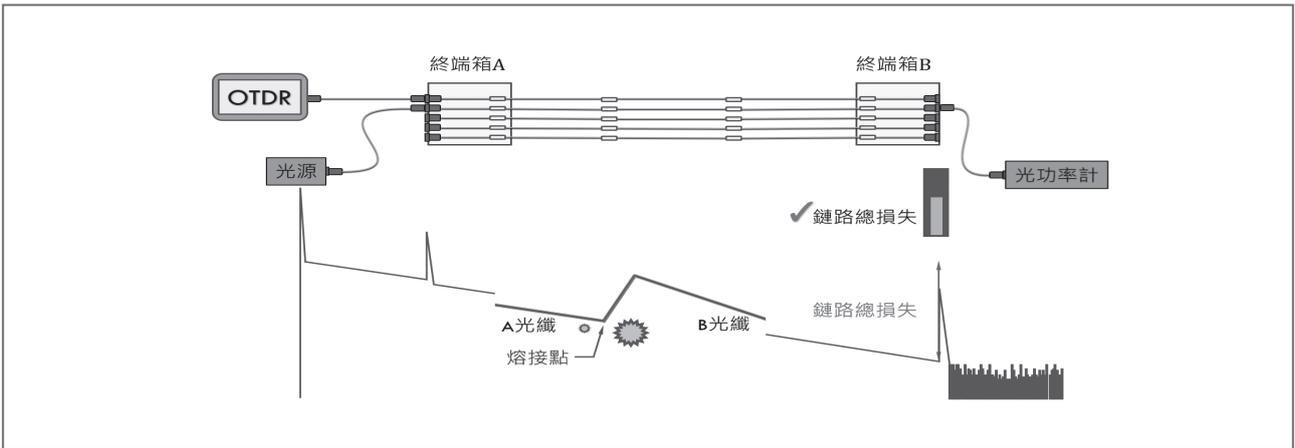
請相信光功率測試。有兩個理由：首先：光纖衰減，如圖九。必須反過來測才看得到。因為OTDR有盲區，在區內看不見真正的光



圖（九）OTDR盲區內看不到光纖衰減

其次，OTDR測試偶爾會出現「增益」的現象，如圖十。這是因為對接的兩心光纖散射參數不匹配所造成。因為B光纖的散射大於A，OTDR在A光纖末端收到的B的大散射

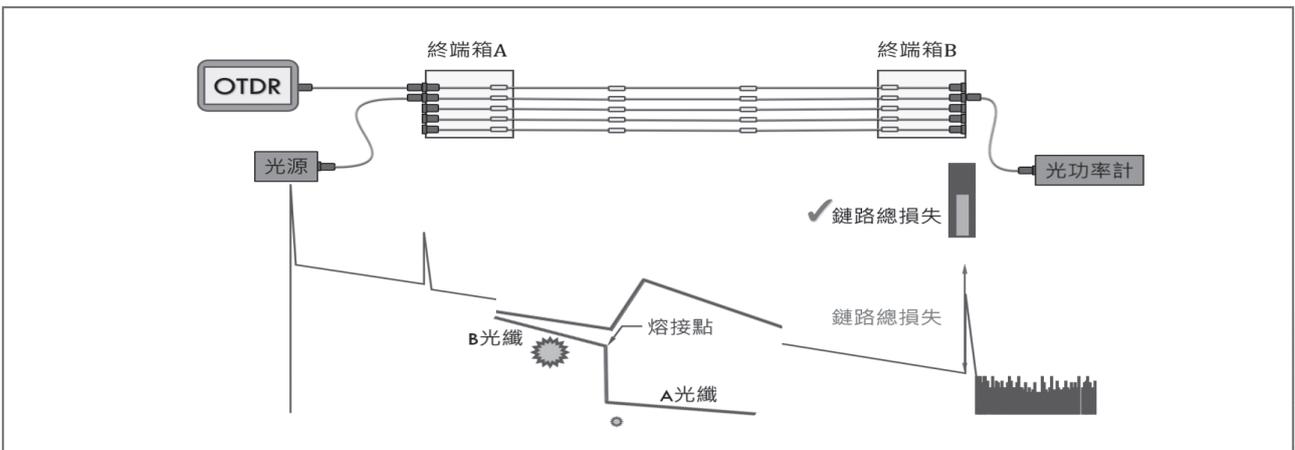
光，所以軌跡上揚。再看看這兩心光纖的反射軌跡，B光纖的軌跡比A光纖的軌跡傾斜，是因B光纖的散射大。



圖（十）OTDR量出熔接點產生增益的現象

如果從B光纖測過來，軌跡如圖十一最下方所示，這點的熔接損失會特別大！同一心光纖從一端看是增益，從另一端看是損失，怎麼辦？必須和先前的增益加起來平均後，才是真正的鏈路總損失。這也是為什麼新建

工程OTDR要做雙向測試的原因之一。雖然光功率測試沒有「增益」問題，但是光纖參數匹配的問題，及連接器對接後從兩側量的反射量不同的問題仍在，所以也要做雙向測試。



圖（十一）OTDR從增益熔接點的反向量出的軌跡圖