

光纖通信二三事，「為什麼銅線心線要扭絞？」

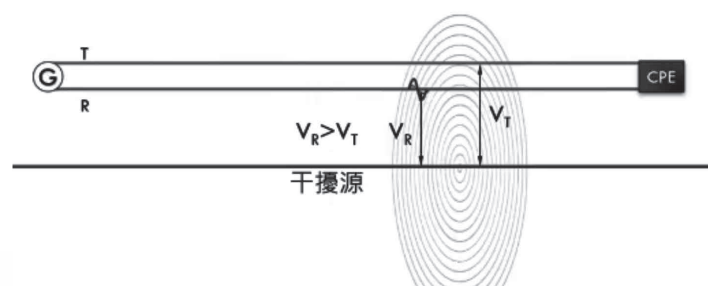
交通部中華技術服務社 顧問
台灣區電信工程工業同業公會 技術諮詢顧問 劉時森

這是一對芯線，連接客戶端終端設備。T線送出信號，R線接收信號，兩條線構成迴路(圖一)。發信機發送信號，沿著線路再回來。



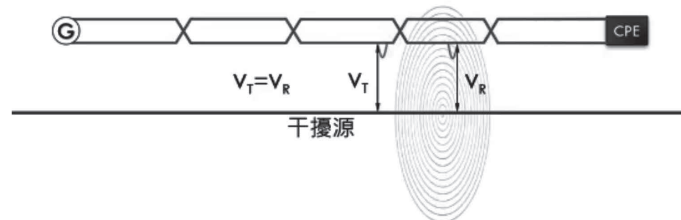
圖(一)兩條線構成迴路

這對線路的附近有一個干擾源，這種情況在現實上一直存在著。R線感應一個電壓 V_R ，T線感應一個電壓 V_T 。因為R線比T線更接近干擾源，所以 V_R 大於 V_T 。中間有一個電位差殘留在線路上，會和通信信號混在一起在線路上傳送。於是，這對線路上有一個不速之客干擾通信。



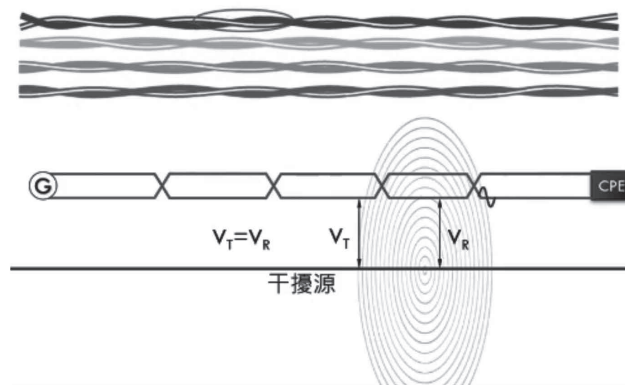
圖(二)殘留電壓在線路上

為了趕走這不速之客，把兩條芯線互相扭絞(圖三)。因此T線和R線和干擾源等距， V_T 等於 V_R 。兩者感應的電壓強度一通，但是相位相反，正好抵消。因此線路電磁波干擾立即消失。



圖(三)R線和T線與干擾等距

芯線的扭絞就像圖中的樣子。即使電纜內各對的扭絞絞距不同，也不會互相干擾。既然不會互相干擾，那為什麼要做串音測試？



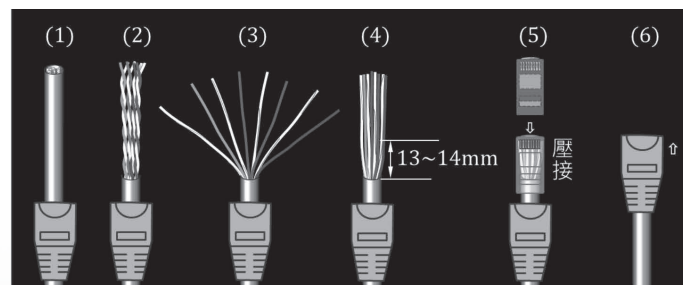
圖(四)芯線扭絞

是因為插頭的關係。



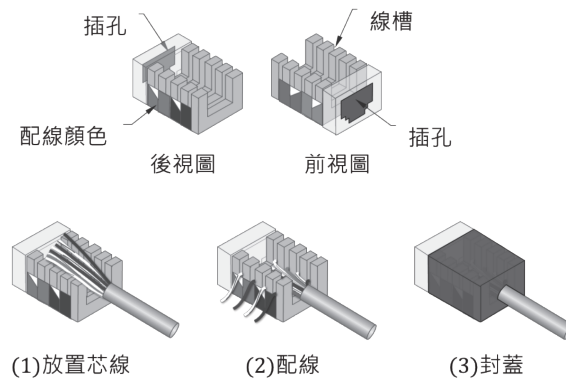
圖(五)網路線插頭

我們來看看插頭怎麼做。(1)從上方套入插頭外套，(2)剝除電纜外被，(3)破壞扭絞，(4)理線，串音就是這樣出來的！(5)切斷，壓接，(6)套回外套。



圖(六)RJ45插頭施作

再看插座怎麼做。這是插座前視，有插孔、線槽，線槽側面有配線顏色。反過來看後視。(1)剝外被後，把芯線放在線槽內，(2)依顏色配線，這時破壞扭絞。(3)切除餘長，封蓋完成。施作時，插頭及插座都破壞扭絞，所以網路線要作串音測試。



圖(七)RJ45插座施作

那麼光纖能不能扭絞？首先光纖不受電磁波的干擾，不需要扭絞。



圖(八)光纖不受電磁波干擾

其次，光纖怕彎曲會招來彎曲損失，所以不能扭絞。所以，有的光纖在光纜裡邊是鬆弛的放著，也有將光纖變成光纖帶在光纜裡邊放著，更不可能扭絞！



圖(九)光纖不能扭絞

以上是為什麼銅纜芯線要扭絞，謝謝觀賞，敬請指教。