

第四章 網路傳輸媒介

Network Media

- 本章將介紹網路傳輸媒介，網路訊號可以透過**傳輸媒介**在裝置間傳遞

傳輸媒介

- 有線傳輸媒介(Wired)
 - 雙絞線
 - 同軸電纜
 - 光纖
- 無線傳輸媒介(Wireless)
 - 空氣

雙絞線

- 一般兩芯的電線，多為外覆絕緣材料的兩條平行銅線，而雙絞線 (Twisted Pair) 卻是由成對外覆絕緣材料的銅線對絞而成。為何要『兩兩對絞』呢？因為使用電流傳送訊號時，一定會產生電磁場，進而導致電磁干擾 (Electromagnetic Interference, EMI) 的現象。
- 『兩兩對絞』可降低兩條線路傳送訊號時所產生的電磁場相互干擾的影響，對絞的程度過多與過少，都會影響抗干擾的效果，因此被選定為佈設網路的線材。

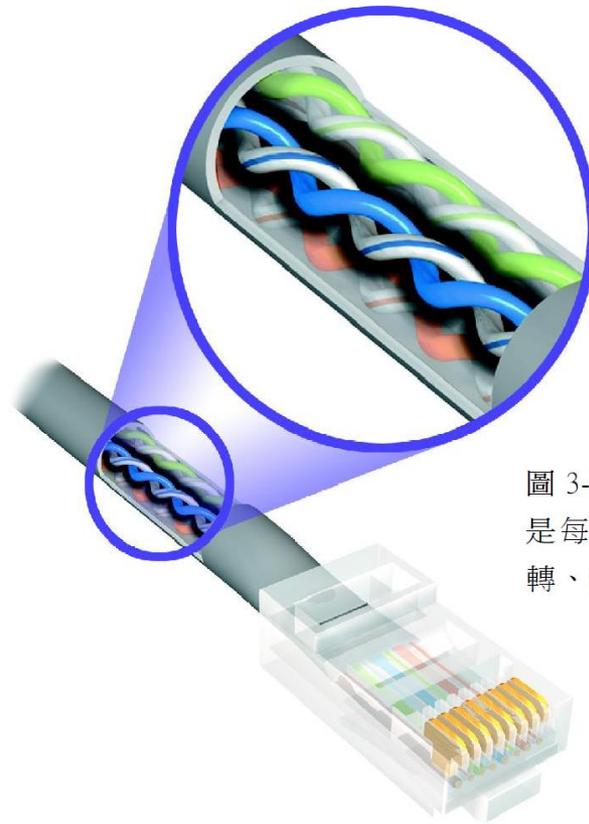


圖 3-03 雙絞線的特色是每兩條芯線相互旋轉、纏繞在一起

雙絞線

- 從整體結構來看，雙絞線一般可分為兩種：無遮蔽式雙絞線 (Unshielded Twisted Pair, UTP) 和遮蔽式雙絞線 (Shielded Twisted Pair, STP)，兩種線皆有各自的特點，以下我們就分別來探討。

遮蔽式雙絞線

- 遮蔽式雙絞線外部最大的特色，是在絞線和外皮間夾有一層鋁箔或金屬層的遮蔽，因此抑制外來電磁干擾的能力更好。這樣的結構，使得纜線的外觀較粗，且傳輸品質較佳，但價錢也較昂貴：

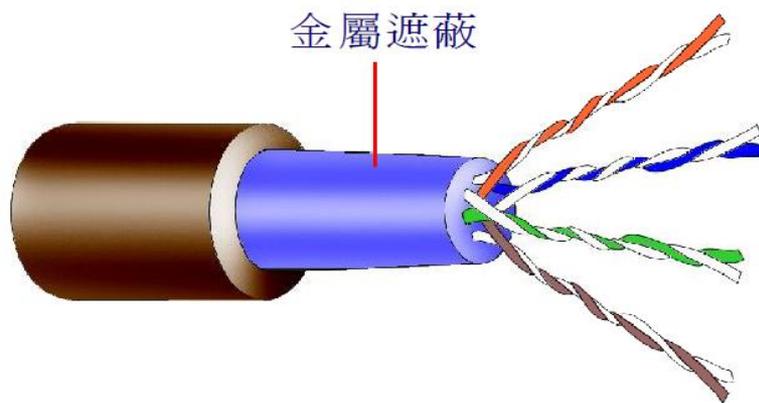


圖 3-04 多一層遮蔽，更可以避免一些外來的電磁干擾

無遮蔽式雙絞線

- 從名稱上不難理解，無遮蔽式雙絞線在絞線和外皮間沒有鋁箔或金屬遮蔽層，因此不具有防止干擾的作用。但其價錢較低，使用率遠大於遮蔽式雙絞線，所以常見的雙絞線大多是無遮蔽式雙絞線。
- 一般使用者若無特別需求，使用這種無遮蔽式雙絞線即可。

無遮蔽式雙絞線

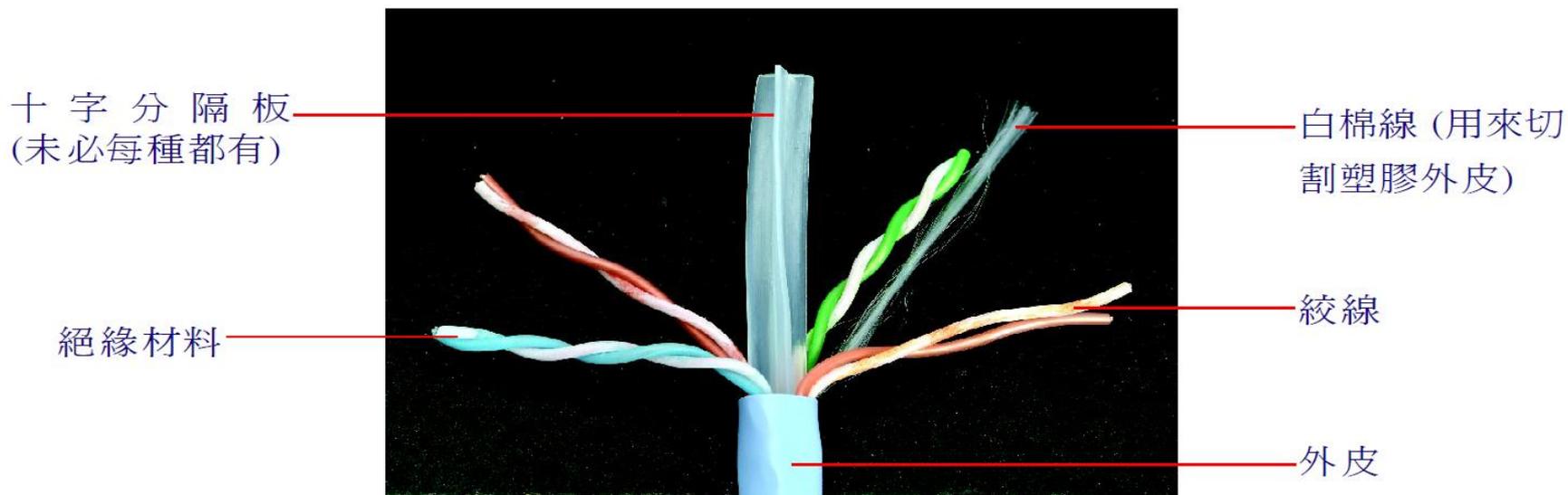


圖 3-05 沒有屏蔽的金屬網, 構造較為簡單

無遮蔽式雙絞線

- 電話線也是屬於雙絞線的一種，不過只有 1 對，至多 2 對絞線，這是因為語音資料傳輸，並不需要用到 4 對絞線，1 對絞線就綽綽有餘了！

雙絞線的分類

- 雙絞線依照所使用的線材不同而有不同的傳輸效能,目前較普遍的是 Cat 5 和 Cat 5e, 頻寬均可達 100 Mbps。
- 而更高等級的 Cat 6 則是用於 1000BaseT 網路,頻寬可達 1000 Mbps,在某些特定的實驗狀況下甚至可達到 2.4 Gbps。

雙絞線的分類

表 3-01 雙絞線的線材等級

| 等級 | 最高傳輸速率 | 常見用途 |
|-------------|-----------|-------------------------|
| Category 1 | 2 Mbps | 語音通訊 |
| Category 2 | 4 Mbps | 語音通訊、4 Mbps 記號環網路 |
| Category 3 | 16 Mbps | 10BaseT、16 Mbps 記號環網路 |
| Category 4 | 20 Mbps | 100BaseT4、16 Mbps 記號環網路 |
| Category 5 | 100 Mbps | 100BaseTX |
| Category 5e | 1000 Mbps | 1000BaseT |
| Category 6 | 2.4 Gbps | 1000BaseT |

雙絞線的分類

- Cat 5e (Enhanced Cat5) 是 Cat5 的改良版, 目的是希望將 Cat 5 雙絞線略加修改, 便能運用於 1000BaseT 乙太網路, 以省下重新佈線的時間和金錢成本。

雙絞線的顏色

- 根據 EIA/TIA 568B 規格, 雙絞線的每條芯線都有特定的顏色與編號, 如下表:

表 3-02 雙絞線的顏色與編號對照

| EIA/TIA 568B 的標準雙絞線 | | | | | | | | |
|---------------------|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 編號 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 顏色 | 白橙 | 橙 | 白綠 | 藍 | 白藍 | 綠 | 白棕 | 棕 |

雙絞線的優缺點

- 雙絞線的最大優點就是便宜,而且頻寬大、佈線彈性也很好。
- 不過相對於同軸電纜而言,比較不耐用,而且較容易受到電磁干擾。

同軸電纜

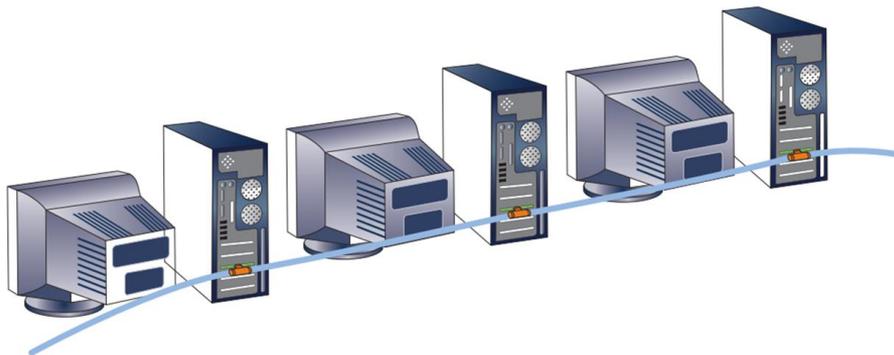
- 在區域網路中，採用同軸電纜 (Coaxial Cable) 的網路以 10Base2 為代表，採用的是 RG58 A/U 同軸電纜，其構造如下：



圖 3-01

同軸電纜的優缺點

- 同軸電纜因為有雙層的保護(金屬銅網和絕緣外皮),較不易受外界(例如:電磁波和溼氣)干擾,而且訊號傳輸距離也較長。
- 不過同軸電纜和雙絞線相比之下,頻寬較小,而且重量較重,同樣提著 200 米的線材,同軸電纜可是重得讓人手軟,因此已經被淘汰出局。目前市面上很難看得到以同軸電纜架設的區域網路。



光纖

- 光纖 (Optical Fiber) 的材質是高純度的玻璃纖維或塑膠, 彈性很好 (當然, 超過一定角度的彎曲還是會壞的), 非常適合傳輸光波訊號:

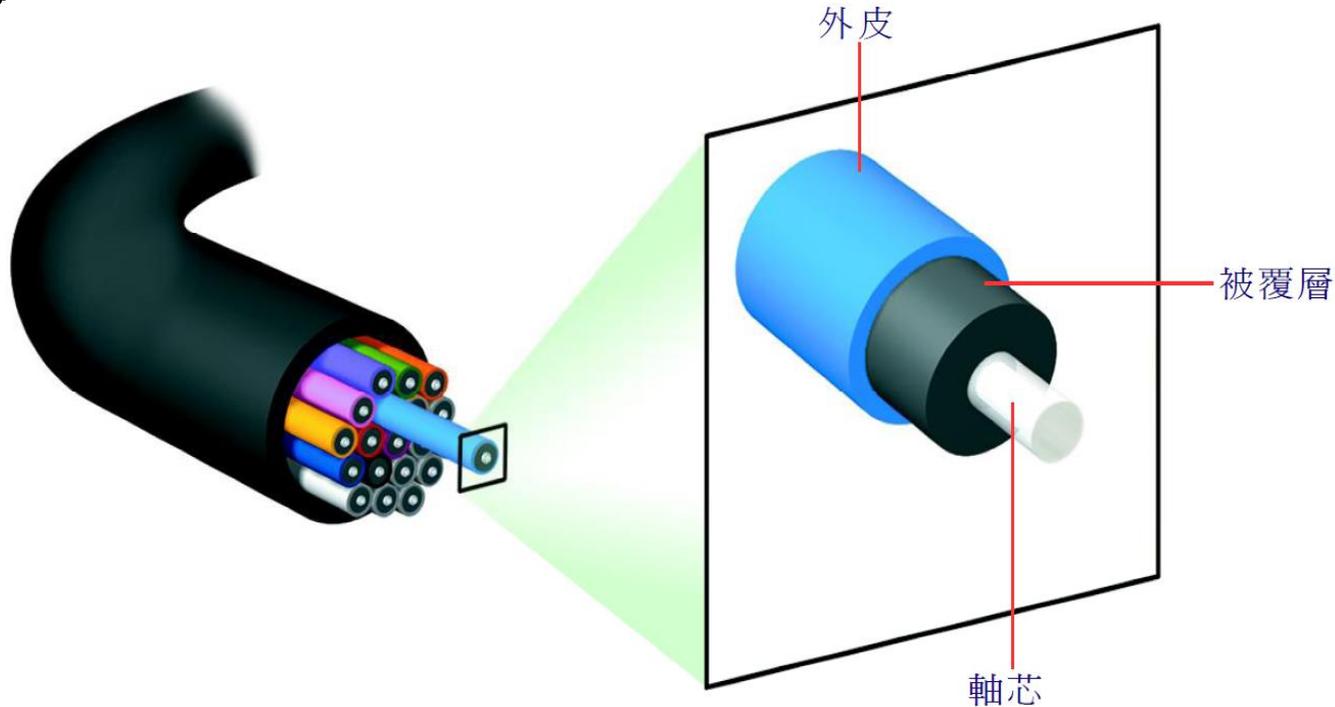


圖 3-06 光纖的構造

光纖

- 軸芯 (Core)：通常使用玻璃材質，用來傳送光波訊號。
- 被覆層 (Cladding)：折射率低的物質，當光波訊號在軸芯傳送時，可透過被覆層與軸芯的接觸面進行反射。
- 外皮 (Coating)：不透光的材質，用以隔絕外在的干擾源，也能保護脆弱的軸芯。

光纖的類型

- 依照光波的行進模式，光纖又可以分為兩種：
 - 單模式光纖 (SMF, Single Mode Fiber)：軸芯直徑較細，約 5 ~ 10 微米，適合長距離傳輸，價格昂貴，傳輸效能極佳。
 - 多模式光纖 (MMF, Multi Mode Fiber)：軸芯直徑較寬，約 50 ~ 100 微米，適合短距離傳輸，價格較低，傳輸效率略低於單模式光纖。
- 1 微米 (μm) = 10^{-6} 公尺。

光纖的優缺點

- 光纖最大的優點有 3 項：
 - 傳輸速度快：光纖的傳輸速度可以超過 2 Gbps, 為目前傳輸速率最高的媒介。
 - 抗電磁干擾：因為光纖是用光波傳輸訊號, 幾乎不受電磁干擾的影響。
 - 傳輸安全性高：光波移動時所產生的電磁場極小, 因此不用擔心被人從中盜取資訊。再者, 光纖一旦被截斷, 要用熔接或研磨的方式才能接起來, 因此若有人想要截斷偷接線路, 不但費時費力, 而且較易被發現。

光纖的優缺點

- 不過優點也會是缺點，因為製作光纖接頭較麻煩，所以架設不易，而且光纖網路的相關設備相對昂貴，實在不適合一般小型區域網路使用。

實作練習：以雙絞線架設乙太網路

- 準備基本工具與材料
- 動手壓接 RJ-45 接頭
- 連接交換器與電腦

準備基本工具與材料

- 斜口鉗



斜口鉗的功用是要剪線，
唯一的要求就是要夠利

準備基本工具與材料

- 剝線器



一般人較少買剝線器, 但專業網路人員就不該省這點小錢, 還是買一隻比較方便

準備基本工具與材料

- 壓線鉗



什麼工具都可以替代，
就是壓線鉗一定不能省

準備基本工具與材料

- 雙絞線
- RJ-45 接頭
- 護套



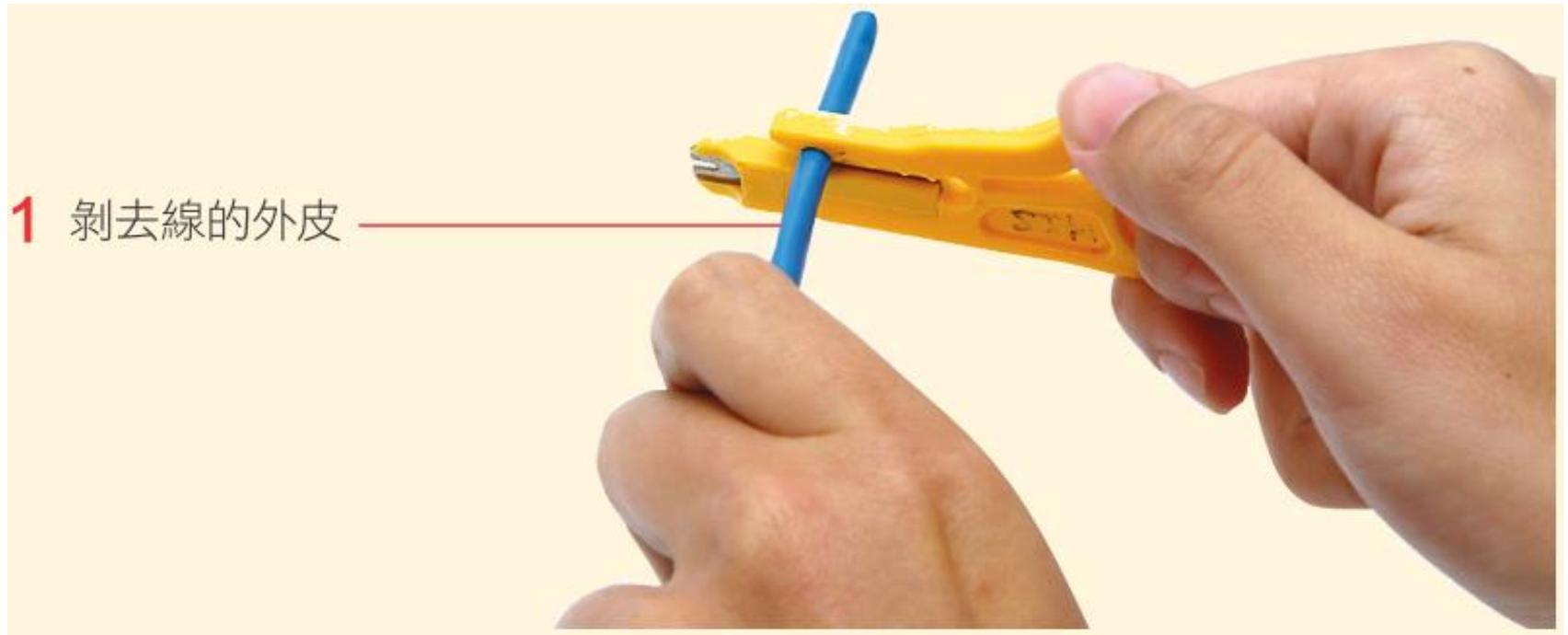
動手壓接 RJ-45 接頭

1.

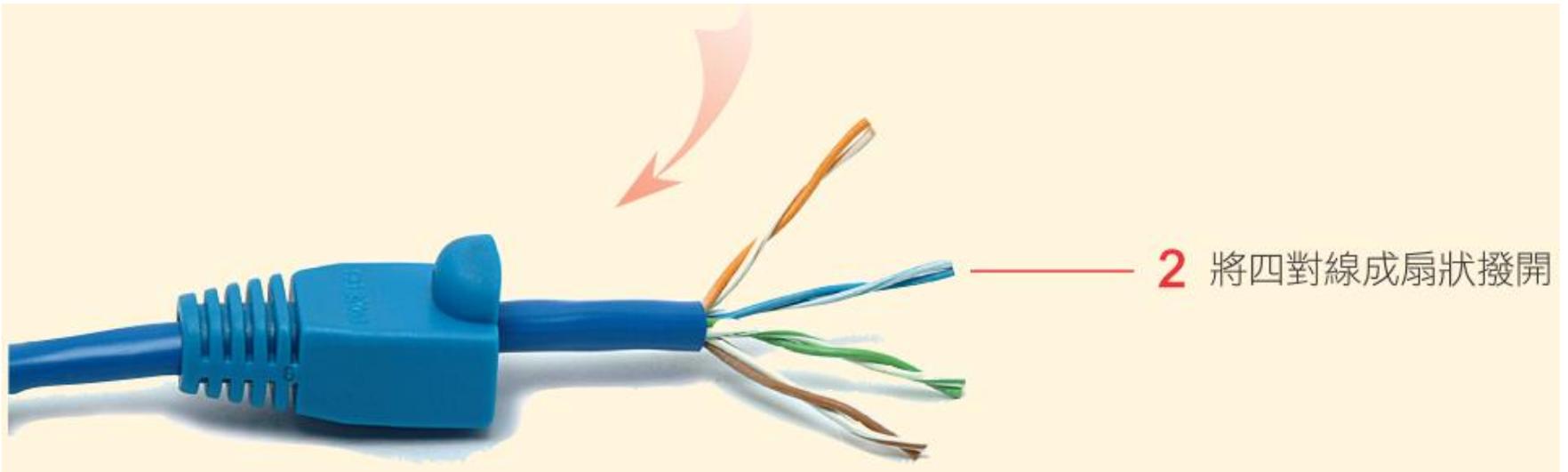


動手壓接 RJ-45 接頭

2.

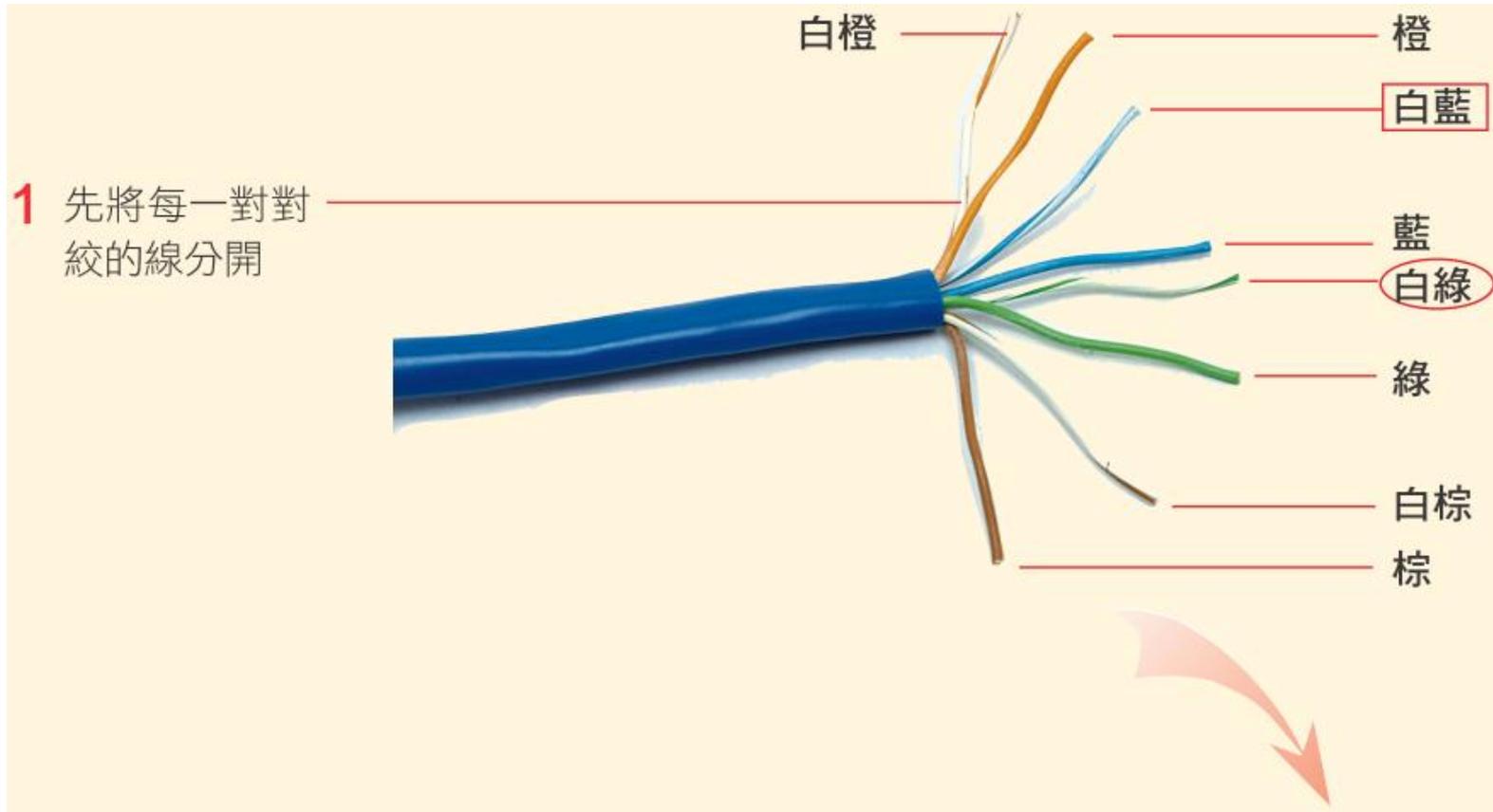


動手壓接 RJ-45 接頭

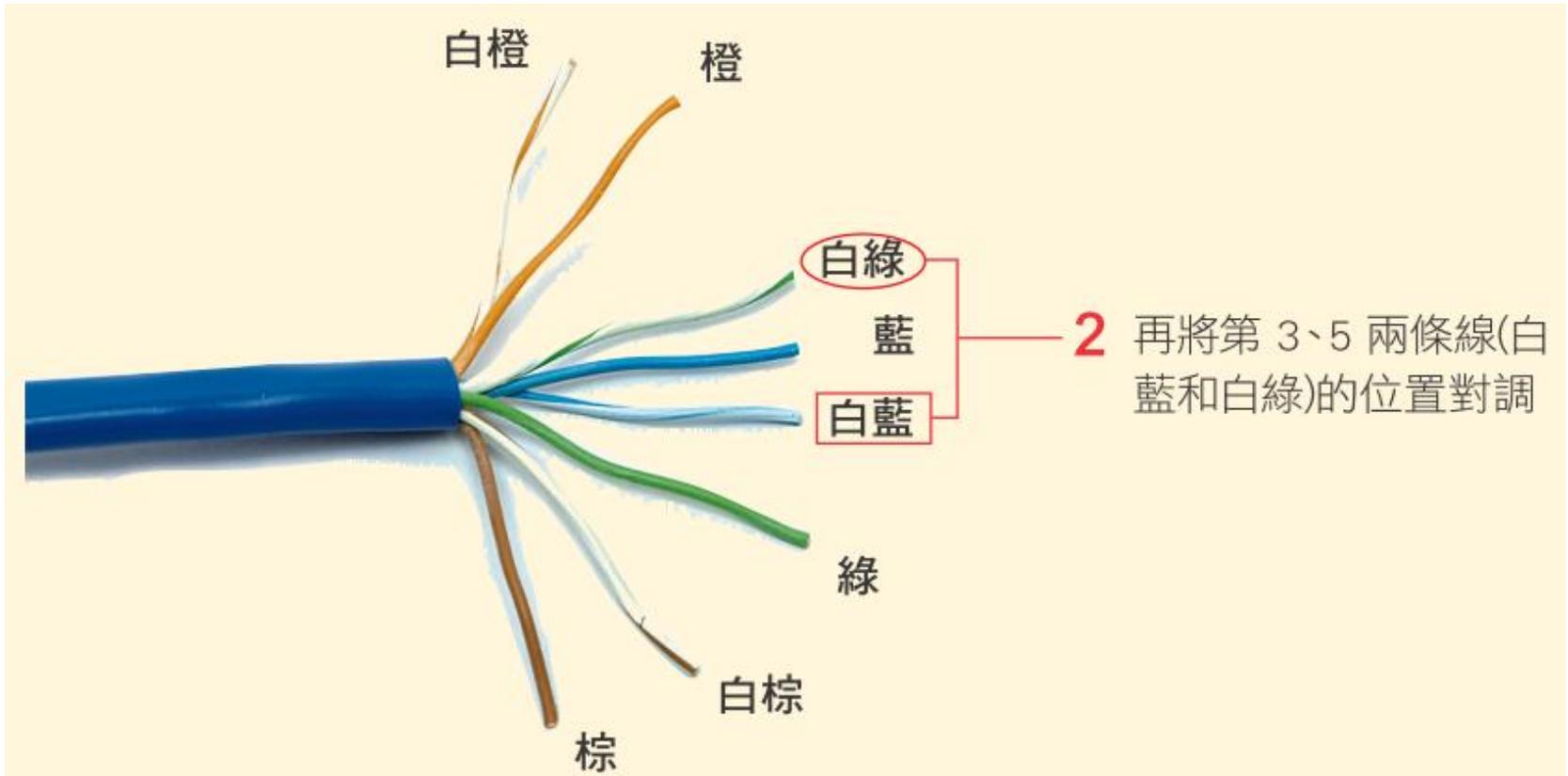


動手壓接 RJ-45 接頭

3.

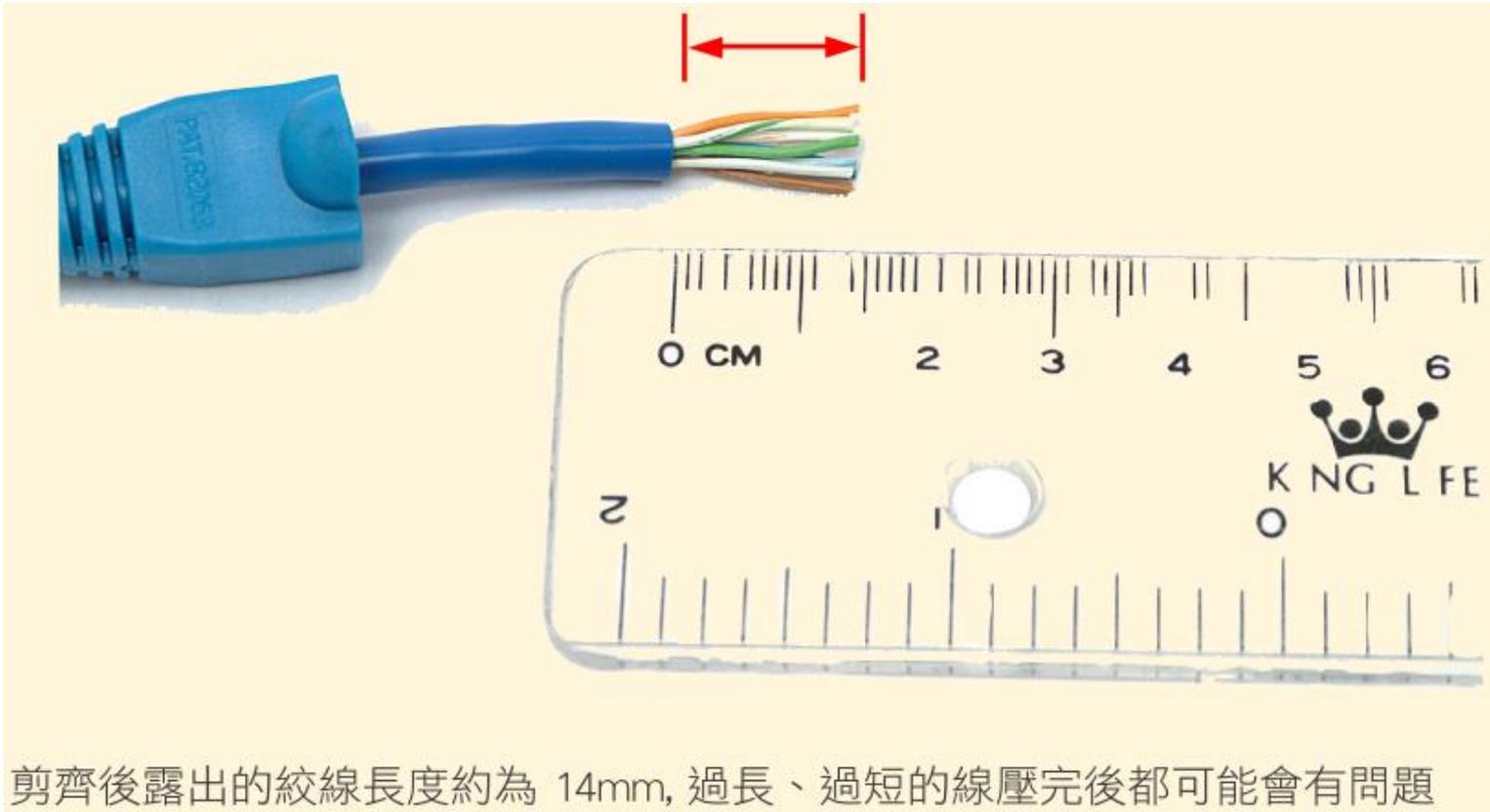


動手壓接 RJ-45 接頭



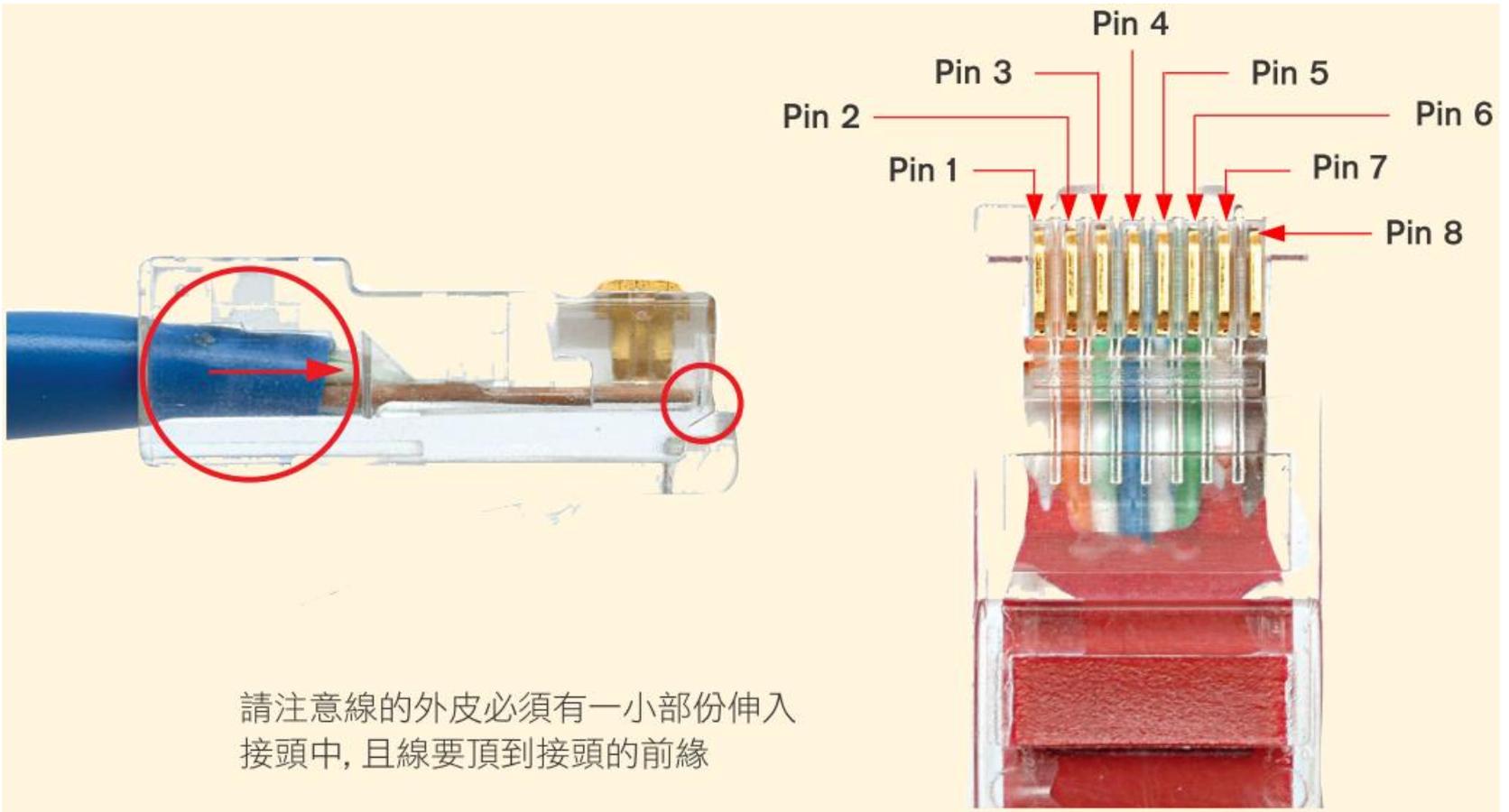
動手壓接 RJ-45 接頭

4.



動手壓接 RJ-45 接頭

5.



請注意線的外皮必須有一小部份伸入接頭中, 且線要頂到接頭的前緣

動手壓接 RJ-45 接頭

6.



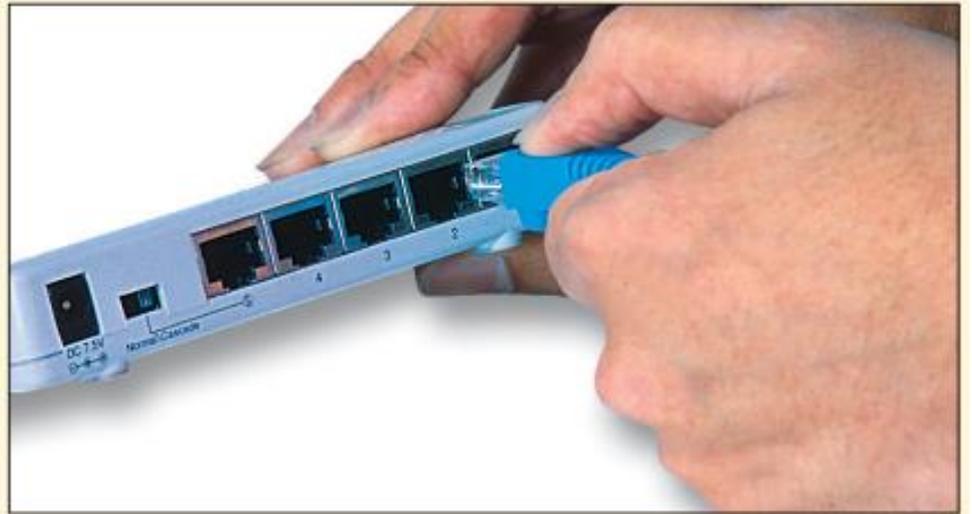
將 RJ-45 接頭放入壓線器中壓緊, 取出後纜線與接頭就合而為一了

動手壓接 RJ-45 接頭

7.



連接交換器與電腦



確實連接交換器與電腦之後便大功告成

本章完結

