

# 第5章

## RJ-45網路線製作與測試

- 5-1 RJ-45 網路線製作相關工具介紹
- 5-2 RJ-45 網路線製作步驟

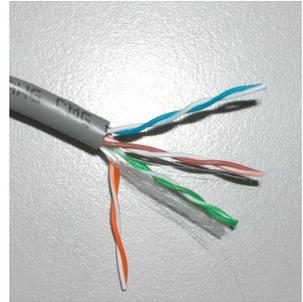
## 5-1 RJ-45 網路線製作相關工具介紹

### 5-1-1 網路線說明

我們現在最常用來架設網路的線材應該算是『**雙絞線**』，雙絞線外型很像電話線，它所使用的接頭叫做 RJ-45 Phone Jack（八芯），電話線所使用的接頭叫做 RJ-11 接頭（四芯）。另一個不同的是，電話線不需要絞在一起，而網路線卻需要，因為銅線的**互相纏繞可以用來抵消串音的干擾**，由於電話線不需要非常高級的通訊品質，所以才不用絞在一起。

網路線中有一條綿線，是為使佈線過程中對網路線拉扯的壓力施加於綿線上，不致拉扯到對絞線，否則會造成對絞線中絞距被拉扁或拉長而影響傳輸品質，所以在壓網路接頭時必須連綿線也一起壓進去才有作用。

雙絞線的**最大傳輸距離為 100 公尺**，超過這個距離則訊號會衰減。當你把雙絞線剪開來後，你會發現到裡面有八條銅線，分別以不同顏色的色線包著，並且兩兩互相纏繞在一起。雖然我們用的是八芯的線，但是現在使用到的只有四條而已，分別是傳送（Transmit）訊號的正負極，以及接收（Receive）訊號的正負極，這四條線的顏色分別是**白綠（Tx+）、綠（Tx-）、白橙（Rx+）和橙（Rx-）**。



那到底什麼是跳線呢？首先我們要有一個觀念，就是利用一端傳送訊號，而另一端要負責接收訊號。所以當你要把兩張網路卡直接用一條線對連時，你就必須把線另一端的傳送端跟接收端的位置對調，否則從這個網路卡的腳位出去的是傳送訊號，另一端相同的腳位也是接傳送訊號，這樣就無法正常連結了。

### 5-1-2 RJ-45 接頭說明

RJ-45 接頭是根據 EIA-TIA 568A/568B 規則來製作。一般的網路線必須使用集線器（HUB），所有的電腦都必須先接到 HUB 上面才可以彼此溝通。但如果只是兩台電腦之間的連線，您也可以不要 HUB，但您得為您的 RJ-45 接頭稍做改變，即將一端的第 1 線接到另一端的第 3 線，一端的第 2 線接到另一端的第 6 線，如下圖 5-2 所示，

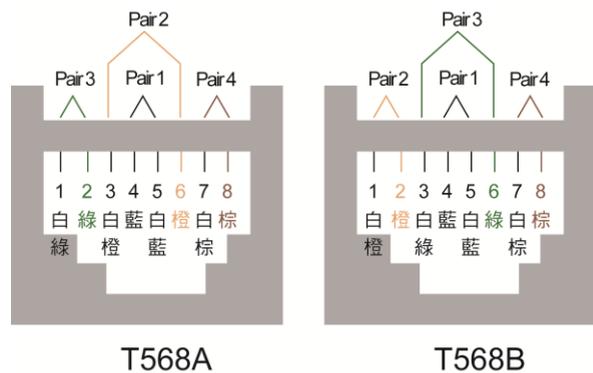


圖 5-1 RJ-45 接頭定義

即一端以 EIA-TIA 568A 規則來製作，另一端則以 EIA-TIA 568B 規則來製作，亦即將傳送端和接收端互相對接，這就是上述所謂「跳線」的製作，所以電腦硬體裝修乙級的區域網路規劃與架設必須以跳線的方式來製作，且試場僅提供剛好兩個 RJ-45 接頭，每多要一個 RJ-45 接頭要被扣 10 分，每個 RJ-45 接頭都已事先做記號，因此在製作網路線時要特別小心。

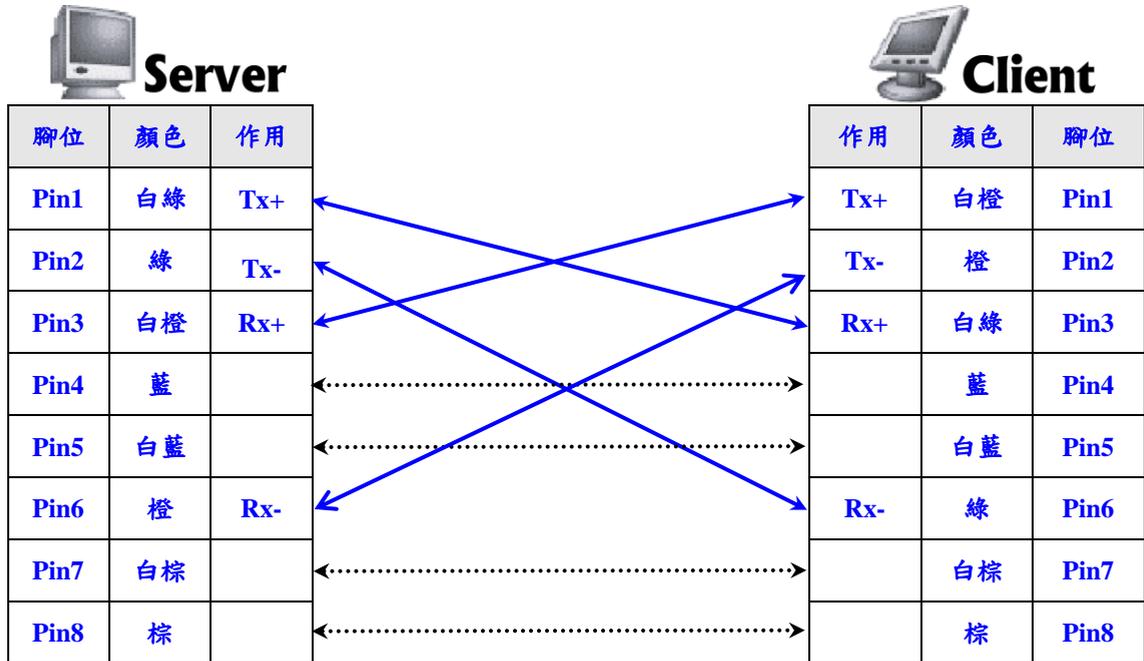


圖 5-2 RJ-45 接頭跳線(568A/568B)接法

**註** Tx 表示傳送 (Transmit) 訊號，Rx 表示接收 (Receive) 訊號，而且所有顏色務必要背起來，若是真正考試時，突然忘記，至少要記住「1 接 3」、「2 接 6」的基本原則，讀者也可利用教學光碟模擬，進行 RJ-45 網路線連接練習，如圖 5-3 所示。



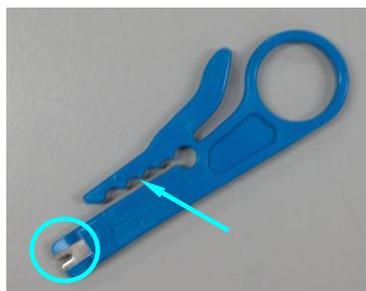
圖 5-3 RJ-45 網路線製作評量

### 5-1-3 RJ-45 剝線器說明

工欲善其事必先利其器，優良的工具會讓每一位網路工程師們如虎添翼，快速的掌握正確的工具，意味著可以輕鬆完成複雜的工作。

剝線器（如圖 5-4 所示）的頂端部分是用來替『資訊座』打線用途，請參閱『電腦網路架設丙級術科』，在此並沒有用到。在製作網路線之前，我們建議利用剝線器先把外層的皮層剝掉，當然也可以用斜口鉗完成，只是比較容易割到裡面的雙絞線。

本款的剝線器共有四個位置刻度可用來剝線，越靠外面比較適合較粗的纜線，不過**一般建議使用第二孔位置**，因為剛好使外層皮套剝掉，而又不會傷到裡面的雙絞線。



▶ 圖 5-4 剝線器

### 5-1-4 RJ-45 壓線鉗說明

當利用剝線器剝掉皮套，並確定已經把色線的順序調整正確且修剪整齊，接著把 RJ-45 接頭對準跳過線的雙絞線插好（**註：記得先盡量往內推，不然可能無法和接頭上的銅片緊密接合**）。

接著將 RJ-45 接頭放進壓線鉗的凹槽內，用壓線鉗把接頭和線緊密壓合，使 RJ-45 接頭內的銅片直接插入雙絞線裡，再鬆開壓線鉗把 RJ-45 接頭取出，就可以完成製作。



▶ 圖 5-5 壓線鉗

### 5-1-5 RJ-45 測線器說明

最後必須使用測線器測量八條銅線每一條的訊號傳輸是否正常。測線器（Cable Tester）包括兩個部分，你須先將線的一頭插到一端，另一頭插到另一個部分，然後你再打開測線器的開關後，它就會開始傳送訊號。若是沒有跳線的接法，則你可以從測線器上看到八條銅線的 LED 燈號，是從第一個燈到最後一個燈都很有規律的在閃爍（1 對 1、2 對 2、3 對 3...），那大概就沒問題。

若是有跳線的接法，則你可以從測線器上看到八條銅線的 LED 燈號，依序是**1 對 3、2 對 6、3 對 1、4 對 4、5 對 5、6 對 2、7 對 7、8 對 8**，若是感覺太快看不清楚，可將開關撥至『Slow』（慢速）即可。



▶ 圖 5-6 測線器

但在實際練習或考試當中，曾經遇過燈號顯示正常，卻無法順利連接兩台電腦，最主要原因是 RJ-45 的接頭製作不確實，可能是剝皮的裸露長度過長或壓線不確實，造成雜訊過大，而影響傳輸品質，真的有問題寧可再多要兩個 RJ-45 的接頭(扣 20 分)，否則無法連線是屬於重大缺失。

由於 8 條銅線中，實際有作用的只有其中 4 條，分別是 1、3 與 2、6，所以在上述過程中，若有燈號不亮表示有部分未接通，只要不是這四條線之一有問題，這條網路線還是可能正常使用。

測線器上面除了 RJ-45 的插座外還有 RJ-11 的插座，如圖 5-7 所示，所以你還可以拿來測試家裡電話線的好壞。考場當然也會提供相關使用工具，如圖 5-8 所示，但還是建議使用自己的測線器與剝線鉗應較熟悉囉！

**註** RJ-45 和 RJ-11 接頭不可能接錯位置，因為大小寬度不同。



▶ 圖 5-7 RJ-45 測線器插座外觀



▶ 圖 5-8 考場提供的相關工具 (※僅做參考)

## 5-2 RJ-45 網路線製作步驟

在安裝 Server/Client 系統軟體的同時，趁空檔時間要製作一條『跳線』規格的 RJ-45 網路線，以連接 Server/Client 兩部電腦，其製作步驟如下所示：

### Step ...1

先自行準備製作 RJ-45 網路線所需要的幾種基本器材與工具（最好配合使用斜口鉗）。

**註** 在『電腦網路架設丙級術科』需搭配使用保護套，在此並不需要。



### Step ...2

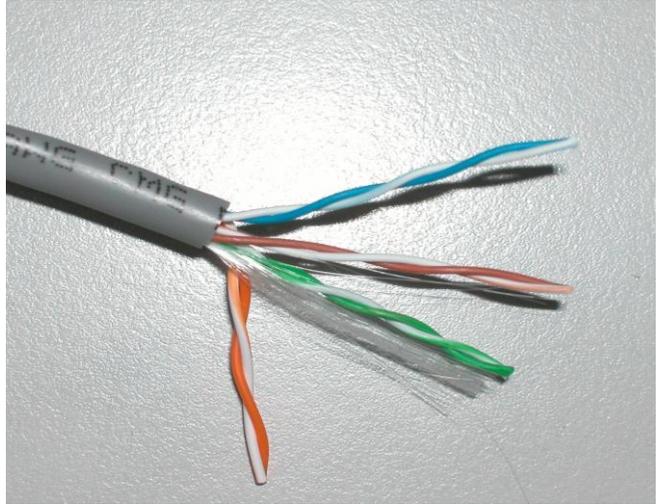
使用剝線器選擇適當的刻度（**第二孔**）來剝去外皮，而剝線的長度大約預留 **2 至 2.5 公分** 長度，然後依順時針方向繞一圈即可。

**註** 若使用刻度太小，很容易會將纜線內的銅線也一併切斷或割傷。



**Step ...3**

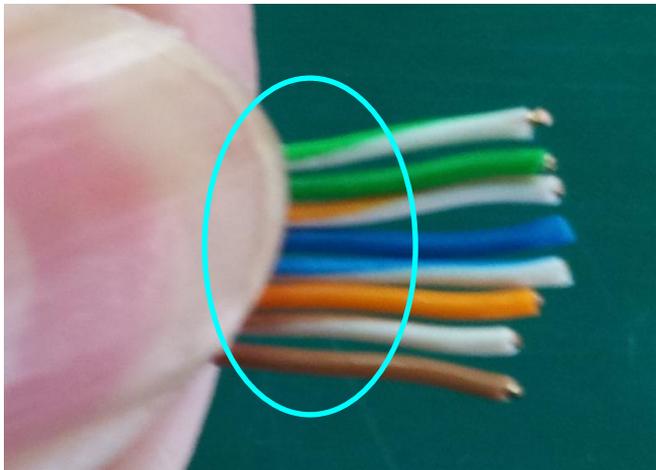
外皮剝開後，先將裡面有四組絞線各自全部分開。

**Step ...4**

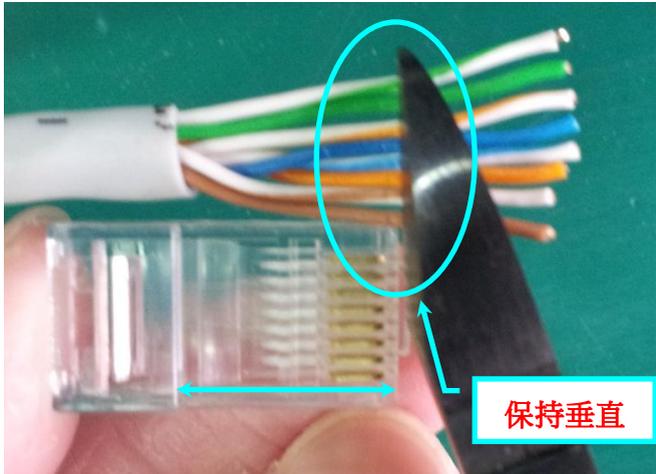
請用你靈巧的手指將各色線的排列方式調整好，例如 568A 的排列方式由上到下分別為白綠、綠、白橙、藍、白藍、橙、白棕、棕。



請避免還有交叉的絞線，並隨時利用手指按著網路線，防止絞線順序又跑掉。

**Step ...5**

整理完後，請用斜口鉗平整的修剪色線的長度約 1.3 公分，以可順利插入 RJ-45 接頭為標準，請參閱最後面的補充步驟，如圖片 5-9 所示。

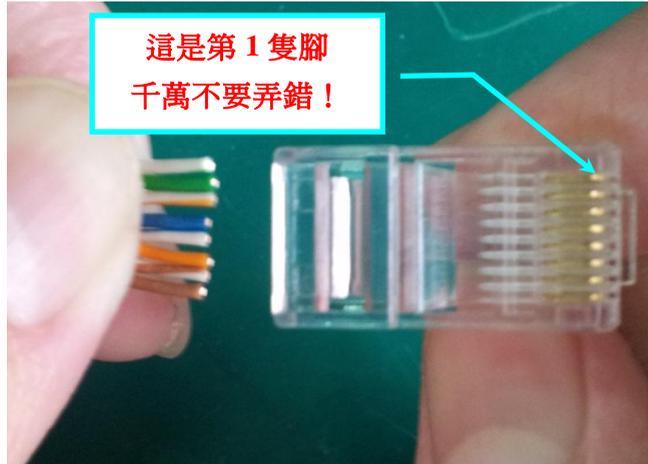


**Step ...6**

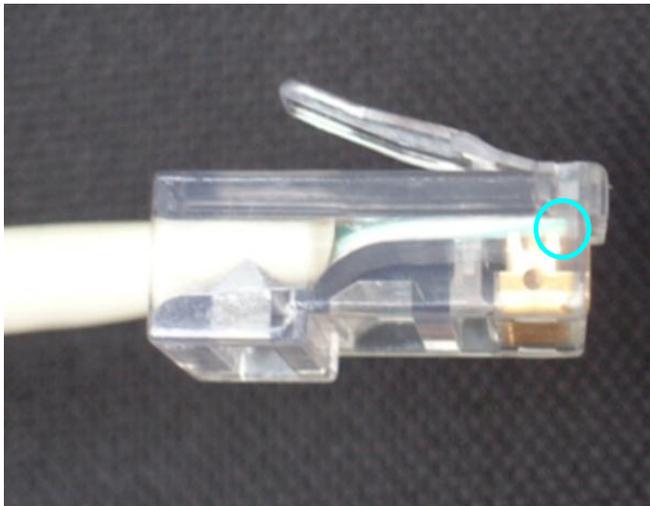
將修剪平整的色線壓緊，並將末端插入 RJ-45 接頭中（平面朝上）。並注意在 RJ-45 接頭上有 8 個小溝，而這 8 條色線應該要透過這些小溝導入正確的位置。



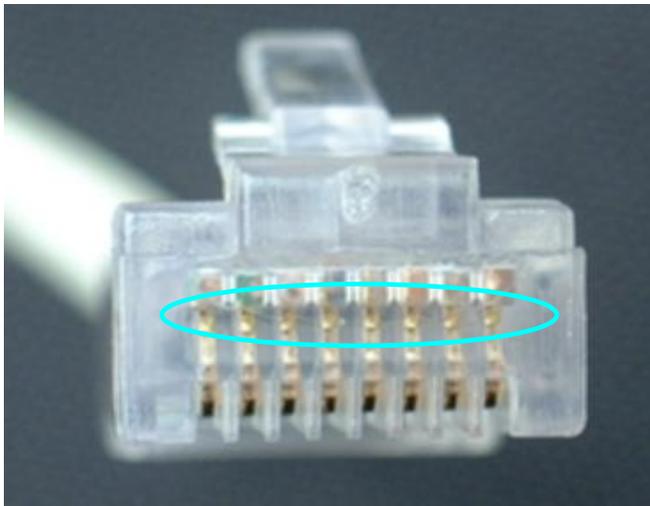
**第 1 隻腳位置要特別小心，很容易弄相反。**

**Step ...7**

最後再檢查一次各色線的排列，且確定每條色線都有推到底。首先從兩邊側面檢視，若是步驟 5 用斜口鉗修剪色線沒有很平整（因為斜剪），將導致較短那邊無法推到底。

**Step ...8**

再從頂端檢視每一條色線都已推到底。若是發現不標準，請用斜口鉗剪掉重新再來一次，否則一旦用壓線鉗壓下之後就不能再調整。



**Step ...9**

完全確定後，再將 RJ-45 接頭對準插入壓線器之插槽中。



小心不要插錯位置，而且僅提供兩個 RJ-45 接頭，每多拿一個接頭扣 10 分，而接頭一有做記號，所以不要自行攜帶使用，因此在製作時應特別小心，每個動作應確實。

**Step ...10**

用力壓下，使 RJ-45 接頭上的銅片能插入各色線的外皮與銅線緊密接觸，再鬆開壓線鉗把 RJ-45 接頭取出，就可以完成製作；請再重複上述步驟 1~10，並按照 568B 標準製作另一邊的 RJ-45 接頭。

**Step ...11**

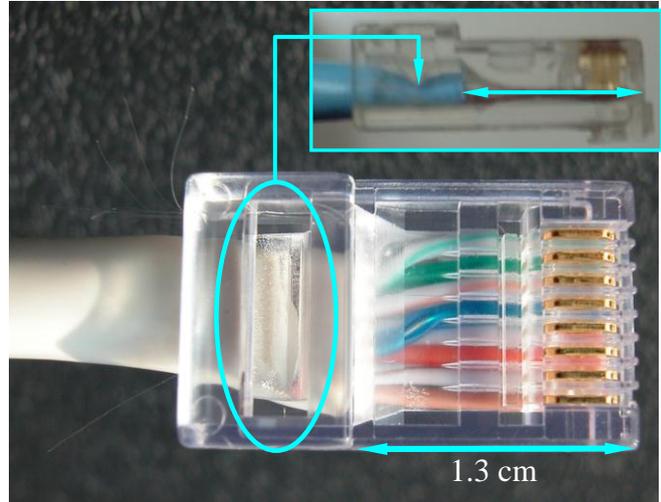
將纜線兩端分別插入測線器的發送端和接收端，然後開啟測試盒的開關，如接收端上的燈號有按照 1 對 3、2 對 6、3 對 1、4 對 4、5 對 5、6 對 2、7 對 7、8 對 8 的順序同時規律閃爍，即代表線路都正常。

(※以下僅為補充說明)



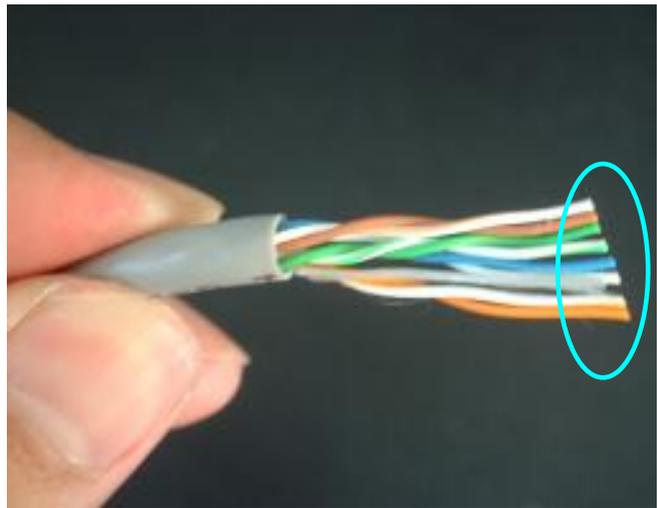
### 補充說明

1. 最佳的 RJ-45 接頭製作必須將纜線的外皮一起壓緊，以防止用力拉扯，而且在步驟 5 所保留的長度約 1.3 公分最為合適。



▶ 圖 5-9 RJ-45 標準接頭接法

2. 若上述步驟 5 剪不標準（傾斜），很容易造成失誤，這是很多人常犯的錯誤。若發現在測試時，有未接通的連線，請先檢查外觀是否顏色弄錯或是未全部推到頂端，只要將有問題的 RJ-45 接頭剪下重弄即可，不需要兩邊都重新製作。若試場所提供的 RJ-45 接頭不夠使用，寧可被扣 10 分，千萬不要呆坐而放棄。



▶ 圖 5-10 常犯錯誤