

# 光纖連接器 與 媒體轉換器 (線路轉換器)

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 技術諮詢顧問劉時淼

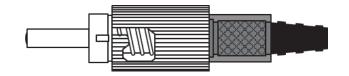
在通信網路裡,尤其是區域網路,經常會 碰到不同種類的光纖,或光纖與銅線,在結 點轉換的問題。把不同線路轉換後仍然能按 照需求通信的設備叫"媒體轉換器 (Media Converter) ",此設備能連接單模態光纖、 多模態光纖、網路線、一般的屋內通信電纜 (PE-PVC)、或同軸電纜的連接器,以進 行光/光、光/電轉換,故會用到不同類型的 連接器。

因為乙太網路(區域網路)的骨幹已經大 量的使用光纖,本文先介紹最常見的五種光 纖連接器,接下來再介紹各種媒體轉換器。

## -、五種常見的光纖連接器

1.ST連接器:ST是英文Straight Tip的縮寫。 此連接器內有一支彈簧,金屬體外罩有一 溝槽。連接器最前端有一根白色的圓型突 出,稱為箍(Ferrule),ST的箍之直徑為 2.5mm。把連接器推進插座後,再用力旋

轉使插座上的卡榫順著連接器金屬外罩上 溝槽落到終點,連接器即固定。因其插接 方式與軍方刺刀使用的方式相似,又稱為 "刺刀型"連接器。在80及90年代相當盛 行,後來被FC及SC連接器取代。

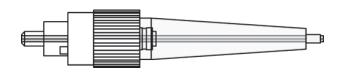


圖(一) ST連接器

#### 2.FC連接器

FC是Ferrule Connector 或是Fiber Channel 的縮寫,專為震動環境下的光纖連接而設計 ,箍的直徑也是2.5mm,通常用於單模態光 纖,亦有多模態者。其連接方式,將連接器 的外罩金屬旋轉至底,使連接器上的卡榫卡 入槽孔。後來在許多應用的場合FC也被SC 及LC取代。

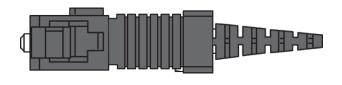




圖(二) FC連接器

#### 3.SC連接器

此連接器在英文上有三個名稱:Standard Connector, Subscriber Connector, 及Square Connector。這三個名稱都有S和C開頭,故 稱SC。最容易記住的是第三個,方形 (Square)連接器,直接從外型稱呼。和ST 及FC一樣,前端白色箍直徑也是2.5mm。連 接方式是掐著連接量的兩側,推-拉(Push-Pull)。單模態與多模態光纖皆使用這種連 接器,有單心光纖及雙心光纖型式。

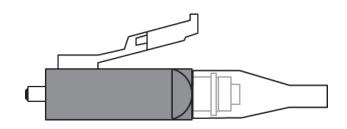


圖(三) SC連接器

#### 4.LC連接器

LC的英文名稱:Loosened Connector、 Local Connector、或Little Connector。同樣 的三個名稱都有L和C,故稱LC,其中以第 三個最容易記,恰似其體型小小的,叫"小 連接器"。外型與SC類似,經常被混淆,但 其箍直徑僅1.25mm。可用於多模態與單模 態光纖,也有單心光纖與雙心光纖型式。

LC總體積只有SC的一半,業界把LC連接 器歸屬於小型封裝(Small Form Factor)。 隨著雲端及物聯網的崛起,機房內光纖數量 越來越龐大,連接器使用量著暴增。小小的 LC就很受歡迎,漸漸的取代SC和FC連接器。



圖(四) LC連接器

#### 5.MT-RJ連接器

在這裡要特別介紹一下這個連接器。 MT-RJ的原文是Mechanical Transfer-Registered Jack,到目前為止還沒有中文名 稱。屬小型封裝光纖連接器,由兩心多模態 光纖封裝而成。RJ的部份就是網路線RJ45 插頭的形狀,可直接插入媒體轉換器、網路 交換器、路由器、數據機的RJ45輸入埠。 光纖的終接成本及連接數量遠大於單心光纖 連接器。



圖(五) MT-RJ連接器



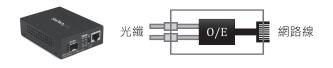
MT-RJ不會單獨的被使用。在市面上所看 到的MT-RJ跳線不是MT-RJ→LC就是 MT-RJ→SC ∘

MT-RJ和LC同樣屬小型封裝連接器,但是 所有的小型封裝設備的介面只與LC相容,為 什麼?原因是:

- I.LC的回流損失比較好。
- II.LC連接器清潔方式與SC相同, MT-RJ有其 獨特的方式。
- III.LC連接器可以現場熔接或組裝, MT-RJ要 同時熔接或組裝兩心光纖則相當困難。
- IV.LC連接器雙心光纖要對調通信很容易, MT-RJ就無法做到。

## 二、媒體轉接器(線路轉接 器)

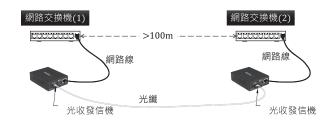
媒體轉接器體積比一般黑盒子小一點,重 不到一公斤。其主要的功能是連接不同種類 的線路,如光纖轉換成網路線,單模態光纖 多模態光纖的轉換,使區域網路的線路改接 或管控變得相當容易。而且還有網路交換器 的功能,像VLAN切割、通信品質(QoS)與 頻寬管制、連接埠管理等。不同版本的乙太 網路,如Fast Ethernet、Gigabit Ethernet、10 Gigabit Ethernet等,各使用不同的媒體轉換器。



圖(六)媒體轉換器

#### 1.媒體轉換器的用法

我們都知道,網路線連接電腦到網路交換 機最長距離為100米。如果某個園區內有不 少電腦散佈在離第一台網路交換機100米以 外的範圍,則這些電腦必須再另接第二台網 路交換機。這種情況下,連接第一台網路交 換機的電腦則無法與連接第二台網路交換機 的電腦通訊。若要通信時,可用光纖透過媒 體轉換器把這兩台網路交換機連接起來,如 下圖。



#### 圖(七)媒體轉換器的應用

上圖的光纖可以是單模態或多模態。依傳 輸速率,多模態距離從300米到2000米;單 模態可達5公里到10公里。另一個好處是, 光纖不受電磁波干擾,線路傳輸品質得以確 保。

#### 2. 收發信機介面模組

圖(七)的光纖兩端必須各接一個收發信機 介面模組(Transceiver Interface Modular) 才能通信,目前常見的模組有GBIC和SFP兩 種型式。GBIC是英文Gigabit Interface Converter的字首縮寫,為Gigabit乙太網路光 纖骨幹使用的標準型,裡邊有一個小小的光 發信機和光收信機。因兩者組裝在一個模組



內,故稱光收發信(Transceiver),可直插 接於網路交換機和路由器。



圖(八)GBIC光收發機介面模組

現在, GBIC漸漸的被SFP模組所取代。如 前面所提到LC連接器屬小型封裝(Small Form Factor, SFF), SFP模組使用也屬小型 封裝,它們經常搭配一起使用。SFF是一種 製造技術,專門製造同樣功能但體積很小的 電腦元件。SFP是產品名稱,英文Small Form-factor Pluggable,依字面譯為"插拔 式小型封裝",又稱迷你GBIC,功能 和GBIC相同,但在線路終端時可以省下大量 的收容空間。SFP還有一種昇級版的SFP+, 功能完全相同,用於10Gbps的乙太網路。



圖(九)SFP光收發機介面模組

#### 3.安裝GBIC或SFP

如圖(七)媒體轉換器有兩個不同的埠,一 個是RJ45,另一個是光纖模組,用來插接 前面提到的GBIC或SFP。RJ45則用網路連接 到後面的第二層或第三層網路交換器。

#### I.GBIC的裝設

GBIC使用SC連接器。



圖(十) GBIC的插裝

#### II.SFP的裝設

裝設程序與GBIC相同,但使用LC連接器。

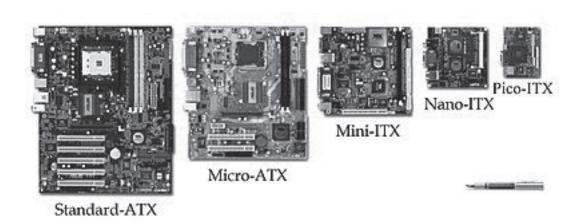


圖(十一) SFP的插裝

### = \ SFF

1995年,英特爾開發一個元件叫ATX (Advanced Technology eXtended) 母板,是 規範電腦體積大小和電力供應的標準。但隨 著技術進步,母板越做越小,如下圖。





圖(十二) 越來越小的母板

做出小母板的技術就是SFF,於是出現各 式各樣的小型電腦。不同的廠商對這個技術 各有稱呼,有叫Nettop、精裝迷你桌機 (Compact Mini Desktop) \ Mini Tower \

Micro Tower…等。SFF概念也用在網路建設 ,像前面提到的各種連接器及Mini GBIC。 也因此,IDC機房內的機架能收容的線路越 來越多。

