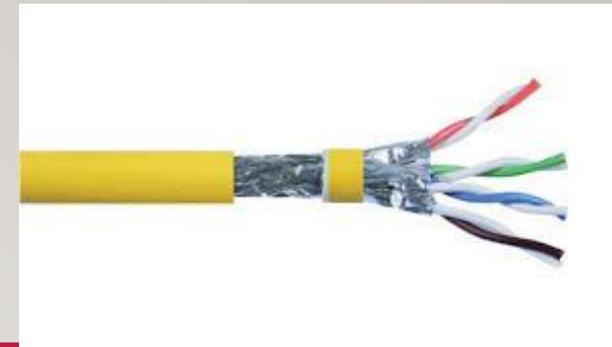


校園建築與網路佈線規劃

國立岡山高中教務主任 郭銘哲

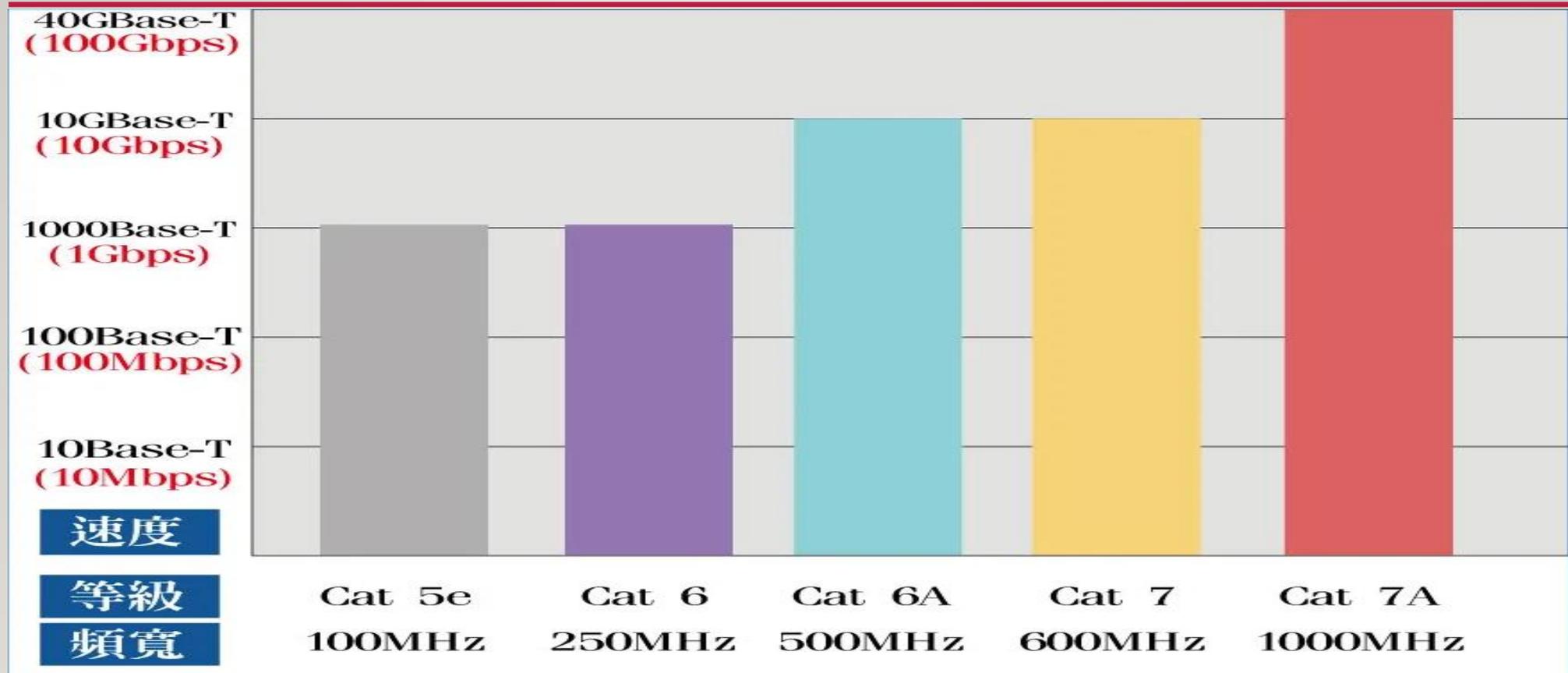
網路線的種類(雙絞線)



- 導線的直徑是用**AWG**去做區分，**AWG**全名**American wire gauge**的縮寫，是美國所制定的規範，自**1857**年起在美國使用，已經被大多數國家接受與採用。
- **AWG**的線號，數字越小，代表線材直徑越粗，承載的電流就越大。
- 一般的網路線常用的導線組成是**22~24 AWG X 4P**。
- 目前有**Cat.5e**、**Cat.6**、**Cat.6A**、**Cat.7**、**Cat.7A**、..... **Cat.8**
- **Cat.7**網路線非依據**TIA/EIA**（美國通訊工業協會／電機工業協會）所擬訂的網路**TIA/EIA-568.B/.C/.D**規範



常見網路線(雙絞線)等級與頻寬



常見網路線(雙絞線)的種類標示意義

網路線的符號、英文代稱	代表含意
/	區分網路內層與外層的標示，/之前表示外層，/之後表示內層。
U	無遮蔽
S	銅網遮蔽(金屬網遮蔽)
F	鋁箔遮蔽
TP	雙絞線

- **U/UTP**代表4對絞線，無遮蔽。
- **F/UTP**代表4對絞線有用一層鋁箔遮蔽包覆，對外可防電磁干擾。
- **SF/UTP**代表4對絞線有用一層鋁箔遮蔽包覆，再包覆一層銅網做隔離，對外抗電磁干擾效果更佳。

網路(線)測試報告

Fluke Networks LinkWare™ PC - [Sample.flw]

檔案 編輯 選項 記錄 應用程式 說明 LinkWare™ Live 登入

無標題的1 Sample.flw

測試係類型	電纜識別碼	日期/時間	狀態	長度(m)	餘量(H...)	資訊	測試標準
1 DSX-600	ISO PL2 EA	04/21/2017...	通過	15.5 m	4.9 (NEX...		ISO11801 PL2 Cl...
2 DSX-600	TIA CAT6 PL	04/21/2017...	通過	13.9 m	3.9 (NEX...		TIA Cat 6 Perm...
3 DSX-600	ISO 11801 CLAS...	04/21/2017...	通過	13.9 m	4.3 (NEX...		ISO11801 PL Cla...
4 DSX-600	TIA CAT5e CHA...	04/21/2017...	通過	57.5 m	6.0 (NEX...		TIA Cat 5e Chan...
5 DSX-600	TIA CAT5e PL	04/21/2017...	通過	53.6 m	3.5 (NEX...		TIA Cat 5e Perm...

測試

電纜型式: Cat 6A U/UTP

插入損耗 33.5 dB

NEXT 4.9 dB

PS NEXT 6.6 dB

ACR-N 26.0 dB

PS ACR-N 27.3 dB

ACR-F 13.8 dB

PS ACR-F 15.1 dB

RL 7.1 dB

長度 15.5 m

傳播延遲 84 ns

延遲差具 8 ns

電阻值 2.70 ohms

接線圖 通過

電纜型號: DSX-600R 序號: 2937426 適配器: DSX-PLA004

電纜型號: DSX-600R 序號: 2405230 適配器: DSX-PLA004

FLUKE networks

51 ft REC: 0001 SEL: 0001 TOT: 0006

電纜識別碼: CAT. 6 3M-B

測試標準: ISO Patch Cord Cat6 3.0m

測試標準版本: V7.5

日期/時間: 2021-04-23 02:21:08 PM

餘量(Headroom): 3.2 dB (NEXT 1,2-4,5)

電纜型式: Cat 6 U/UTP

額定傳輸速率: 69.0%

主要: Versiv 序號: 1838165

軟體版本: V6.5 Build 5

校準日期: 2021-02-04

適配器: DSX-8000 (DSX-PC6)

序號: 4281197

遠端: Versiv 序號: 1837196

軟體版本: V6.5 Build 5

校準日期: 2021-02-04

適配器: DSX-8000R (DSX-PC6)

序號: 4281195

測試摘要: 通過

長度 (m) [線對 3,6] 3.1

傳播延遲 (ns) [線對 1,2] 16

時延偏差 (ns) [線對 1,2] 1

電阻值 (歐姆) [線對 3,6] 0.76

接線圖 (T568B)

通過

最優餘量 最差值

通過	主機	SR	主機	SR
最優線對	1,2-4,5	1,2-4,5	1,2-4,5	3,6-4,5
NEXT (dB)	3.2	3.2	3.7	3.5
頻率 (MHz)	216.5	216.5	250.0	239.5
極限值 (dB)	39.5	39.5	38.3	38.6

通過	主機	SR	主機	SR
最優線對	7,8	7,8	3,6	3,6
RL (dB)	2.1	1.7	9.9	9.9
頻率 (MHz)	17.1	17.0	246.0	248.0
極限值 (dB)	23.5	23.5	14.1	14.1

100 NEXT (dB)

80

60

40

20

0

75 150 225 300

MHz

100 NEXT @ 遠端 (dB)

80

60

40

20

0

75 150 225 300

MHz

100 RL (dB)

80

60

40

20

0

75 150 225 300

MHz

100 RL @ 遠端 (dB)

80

60

40

20

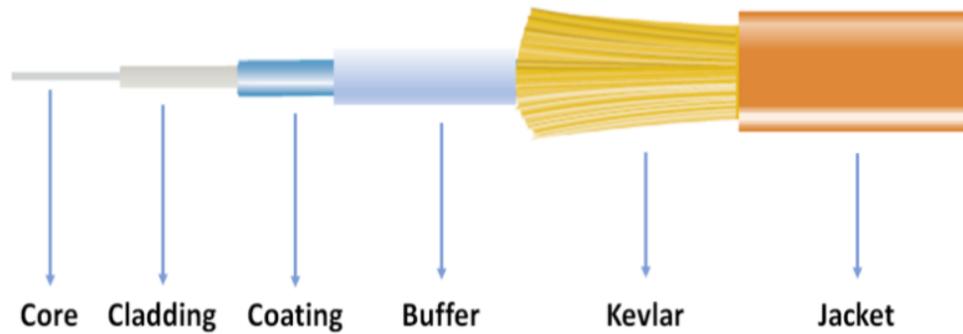
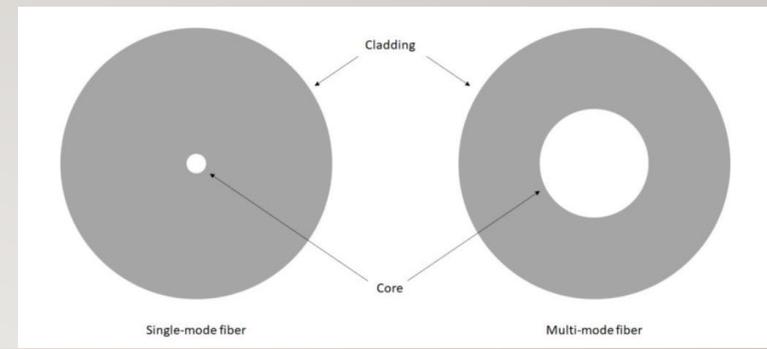
0

75 150 225 300

MHz

LinkWare® PC 版本: 10.7

光纖傳輸原理-光纖構造

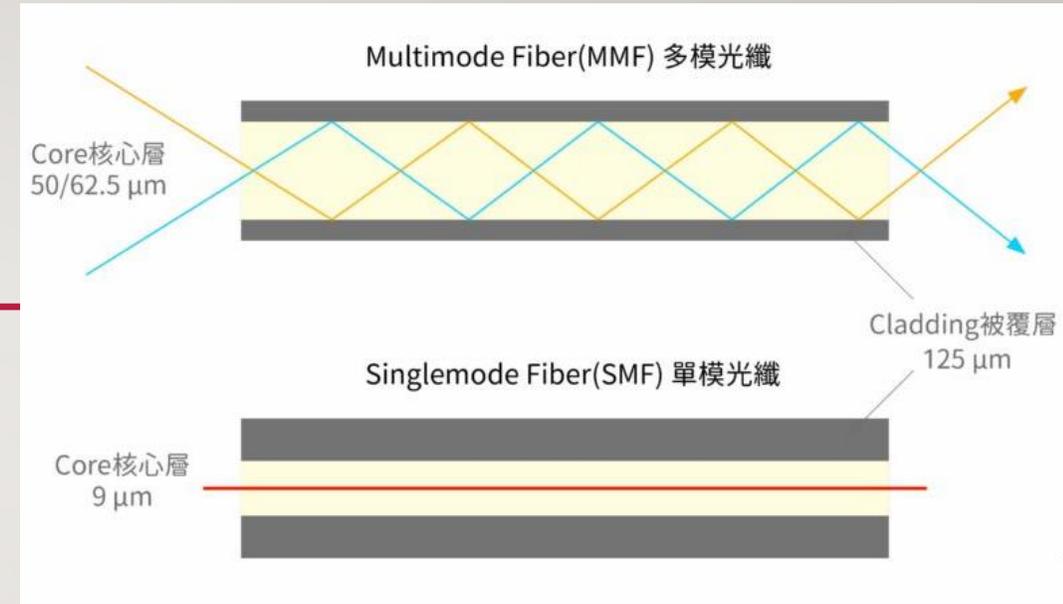


Jacket	最外層的線纜外披覆,用以隔離溫度,濕度及塵埃的傷害.常規的防火等級有 OFNR, OFNP, LSZH
Kevlar	克維拉為高韌度的纖維,也是防彈背心的原料,用以增強線纜的抗拉強度,避免玻璃光纖受拉力損傷
Buffer	內披覆,用以隔離溫度,濕度及塵埃的傷害.有 Tight Buffer 及 Loose Tube 兩種實現方式
Coating	高分子聚合物保護層,使光纖與塵埃水氣隔離,降低物理化學性的傷害
Cladding	此部位開始才是玻璃光纖, Cladding 為低折射率層
Core	此部位為高折射率層, Core 與 Cladding 之間的介面產生光學全反射,進而限定光在 Core 內部傳輸

- Cladding 與 Core 是真正玻璃光纖。其餘組成都是為了保護光纖絲。
- 多模光纖及單模光纖所使用的 Core / Cladding 的尺寸不一樣。
- 一般的商用光纖規格, Cladding 直徑皆為 125 μm , 但 Core 的直徑, 多模光纖為 50 μm 或 62.5 μm , 單模光纖為 9 μm 。

常用光纖種類與特性

1. OM是多模、SMF是單模，單模的傳輸距離較長
2. 通常光纖(跳線)會用顏色區分光纖模式，橘色、藍色和綠色(OM5) 是多模；.黃色是單模。



Fiber Type	OM1		OM2		OM3		OM4		SMF	
Wavelength	850nm	1310nm	850nm	1310nm	850nm	1310nm	850nm	1310nm	1310nm	1550nm
1G	275m	550m	550m	550m	550m	550m	550m	550m	10km/40km	80km/120km
10G	33m	220m	82m	220m	300m	220m	400m	220m	2km/10km	40km/80km
25G					70m		100m		10km	
40G					100m		150m		2km/10km	
100G					70m		100m		500m/2km/10km	
400G					70m		100m		500m/2km/10km	

常見光纖跳接線接頭



- **FC型:** 這些連接器使用金屬套管進行外部加固，並採用螺紋機構進行緊固. 這些通常用於光纖配線架 (ODF) 邊.
- **SC型:** SC連接器通常連接GBIC光模組. 它們具有矩形外殼並採用推拉耦合機構.
- **ST型:** 這些連接器常用於光纖配線架. 它們具有圓形外殼並採用卡口耦合機構.
- **LC型:** LC連接器通常連接SFP模組. 它們具有類似於模組化插孔的閃鎖機構 (RJ) 方便操作.
- 另外尚有MTRJ/PC、MPO等

GBIC與SFP

- **GBIC**是Giga Bitrate Interface Converter的縮寫，是將十億位元電信號(**Giga**)轉換為光信號的介面器件。**GBIC**設計上可以為熱插拔使用。



- **SFP** (Small Form-Factor Pluggable的縮寫)，連接口採用**LC**接口，由於功能基本上和**GBIC**連接器差不多，有些連接器廠商也會將**SFP**稱之為小型化**GBIC**(**MINI-GBIC**)，也可以將之視為**GBIC**的升級版。它的外殼體積是**GBIC**的一半，所以可以在相同的面板上多出一倍的轉接頭，也是目前市面上較常見的光模組。

常見校園建築形態與因應

- 新舊雜陳
- 拆拆建建
- 新舊連棟
- 無預埋管道
- 舊線路已無跡可循(沒有圖說)
- 棟距遙遠
- 新建建築預置網路佈線不符需求
- 外置導線架(吊架)
- 高壓與弱電分離
- 新設線路建立圖說
- 跨棟光纖埋管(160mm、460mm、610mm)
- 於新建築設計階段參與規劃

網路佈線相關法規與規範

- 網路佈線屬於弱電系統(Low Power)
- 國內：NCC_建築物屋內外電信設備設置技術規範
- 國內：經濟部「屋內線路裝置規則」與「屋外線路裝置規則」
- 國外：美國電子工業協會/通訊工業協會EIA/TIA568工業標準及國際商務建築佈線標準

NCC_建築物屋內外電信設備設置技術規範 與常用規範

- 電信配管與低壓電力線應相隔**15公分**以上，與高壓線應相隔**50公分**以上。但低壓電力線或電信線纜具接地遮蔽效果者、或收容於接地金屬管內或宅內配線箱者及出線匣處，不在此限。
- 雙絞線連接長度上限為**100M**，但實務上限制在**90M**較佳。
- 屋內主幹光纜的彎曲半徑須遵守製造商的建議值，沒有建議值時，佈放後，其彎曲半徑不可少於該光纜外徑的十倍；佈放中承受拉力時，其彎曲半徑不可少於該光纜外徑的十五倍。
- 屋外主幹光纜的彎曲半徑須遵守製造商的建議值，沒有建議值時，佈放後，其彎曲半徑不可少於該光纜外徑的十倍；佈放中承受拉力時，其彎曲半徑不可少於該光纜外徑的二十倍。該光纜佈放中承受之拉力不得超過該光纜之規格值，通常的參考值為**2670**牛頓。

室內佈線施工與測試

- 明配管時，一般不小於管外徑的**6**倍
- 金屬管的彎曲半徑不應小於所穿入電纜的最小允許彎曲半徑。
- 光纜與電纜同管敷設時，應在暗管內預置塑料子管。將光纜敷設在子管內，使光纜和電纜分開佈放，子管的外徑應為光纜外徑的**2.5**倍。
- 對於**8**條導線的每一條，接線圖必須指明。
- 長度 :物理長度和電氣長度
- 插入損耗(衰減):測量沿鏈路或通道的信號損失
- 近端串擾 (**NEXT**) 損耗:從同一端測量一線對到另一線對的信號耦合
- 功率和近端串擾 (**PSNEXT**) (**PSNEXT**) 損耗:從同一端測量附近多個線對到某一線對的信號耦合

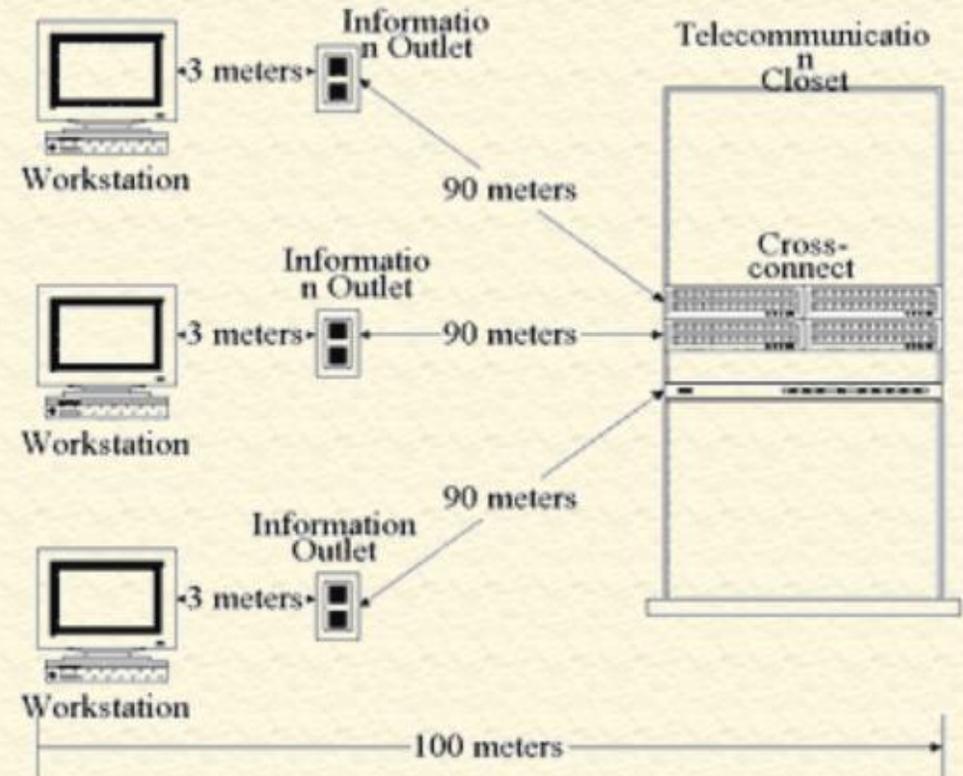
校園建築室內水平佈線

- 水平線纜總長不可超過**90公尺**，分線箱與工作區的跳接線總長度不可超過**10公尺**。
- 水平電纜線只能使用下列三種電纜線：
 - 4對線100歐姆的UTP
 - 2對線150歐姆的STP
 - 62.5/125um的光纖電纜
- 垂直佈線建議使用光纖纜線

水平配線系統的範圍從工作站配線系統的資訊插座到分線箱包括有：

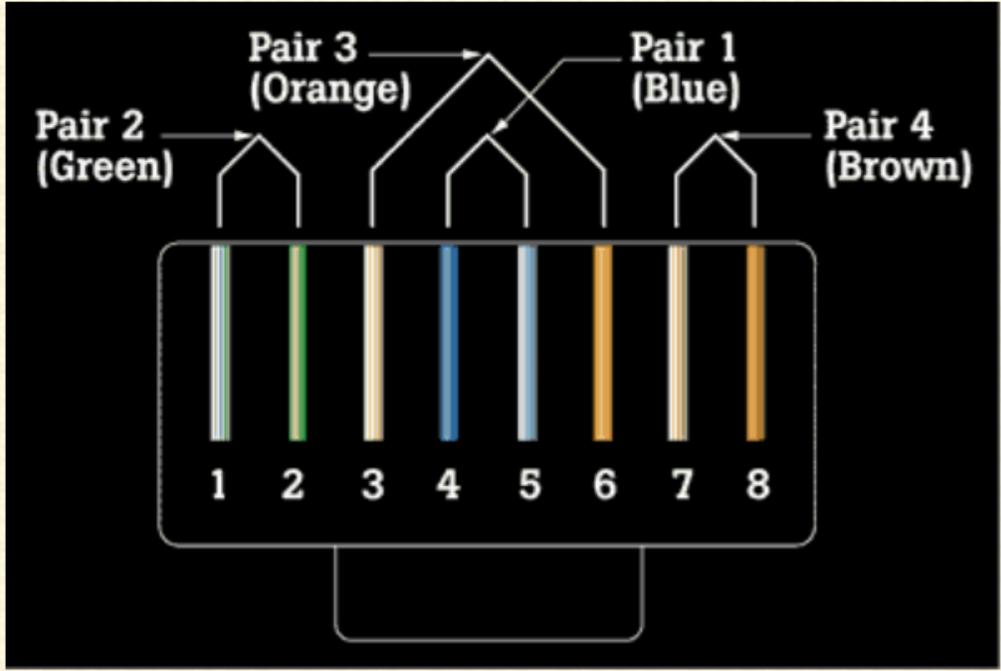
水平電纜

- 資訊插座
- 纜線接頭

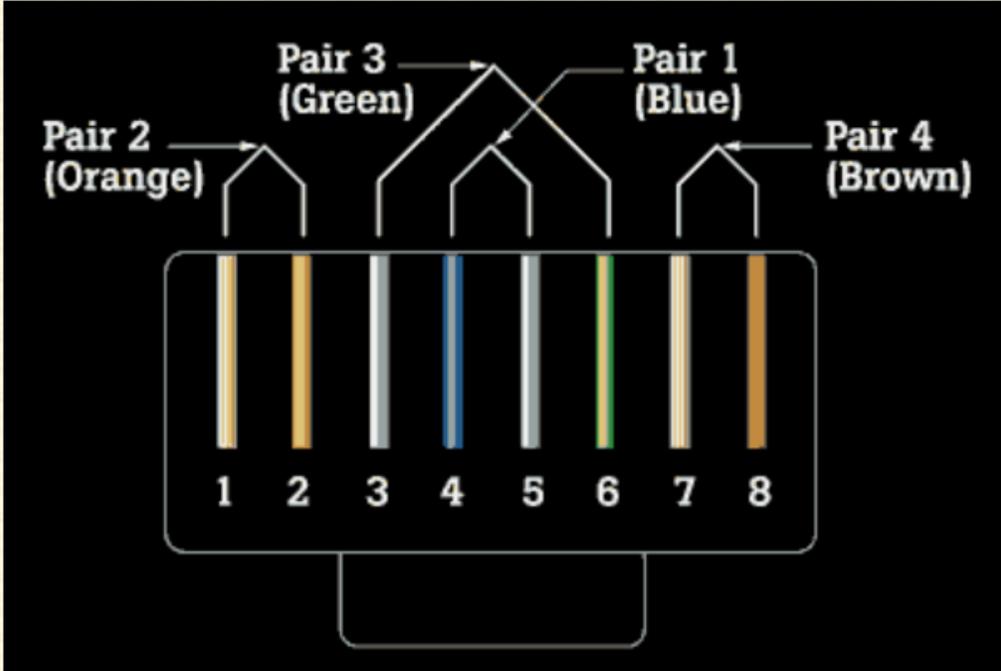


T568A與T568B

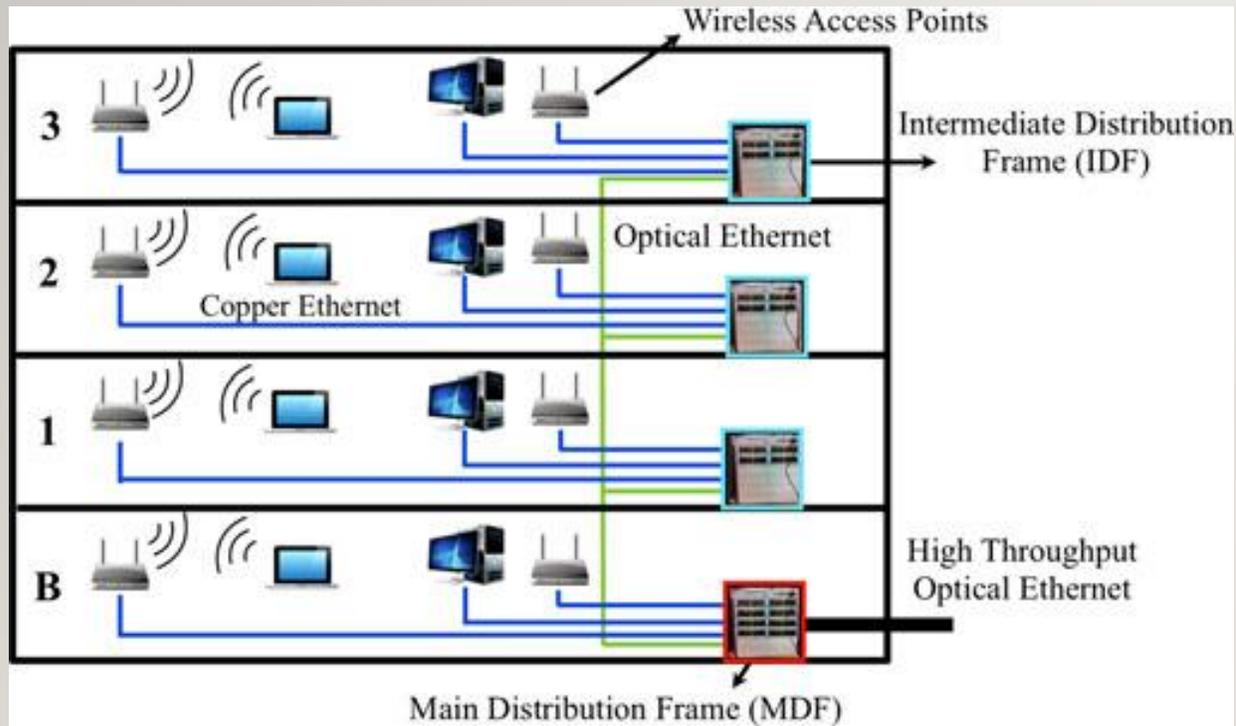
T568A 接頭標準



T568B接頭標準



線路標示



- 工作區面板標記
- 水平線纜標記
- 主幹線纜標記
- 通訊間端接硬體標記

This section provides detailed views of network hardware and labeling:

- Telecommunications room "TR" (first floor, Building Area "A"):** Shows a wall panel with ports labeled **1A-W001**, **1A-B002**, **1A-V001**, and **1A-D002**. Labels include **Wall**, **Panel**, **Coax**, and **Fiber**.
- Work Area Panel:** Shows a panel with ports labeled **1A-B47**, **1A-B48**, **1A-B55**, and **1A-B56**.
- Cable Termination Point:** Shows a panel with ports labeled **3B/4A-1** and **3B/4A-1**, with sub-labels **.01** through **.12**.
- Cable Labels:** Shows cables labeled **3A/4B-1**, **1A-B14**, and **1A-B15**.

網路佈線測試儀器

- ([Fluke Digital Cable Analyzers](#) 系列：
DSP-4300 或 DTX-I200 或 DTX-I400
或 DTX-I800)
- [Fluke測試設備使用影片](#)



DSP4300