

# FPC、FFC 培訓教材

## 一、FPC

### 1. 定义

FPC(Flexible Printed Circuitry)即為柔性印刷電路的英文縮寫。

### 2. 功用

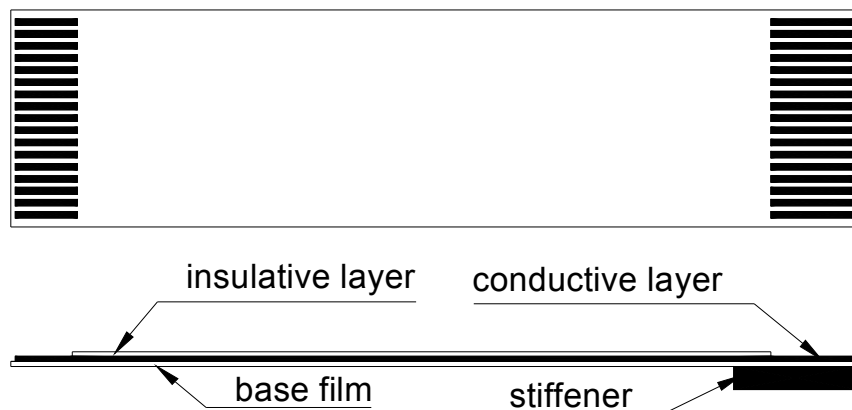
用于液晶模組顯示信號的輸入。

### 3. 基本結構

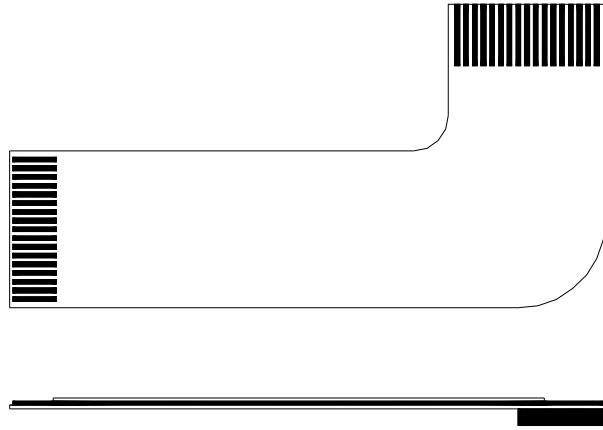
FPC 是由聚酰亚胺薄膜作基材,表面經菲林、曝光、顯影、蝕刻等等一系列工藝過程,形成各種所需要的圖案,再經電鍍形成所需的電路,表層覆盖一層聚酰亚胺薄膜經加熱壓合而成。兩端根據其連接形式不同可粘貼加強板。

其常見結構如下圖所示:

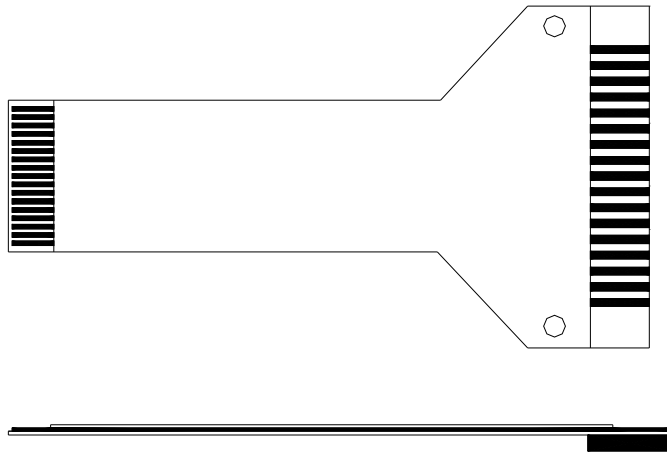
(1) 輸入、輸出 Pitch 相同且同向



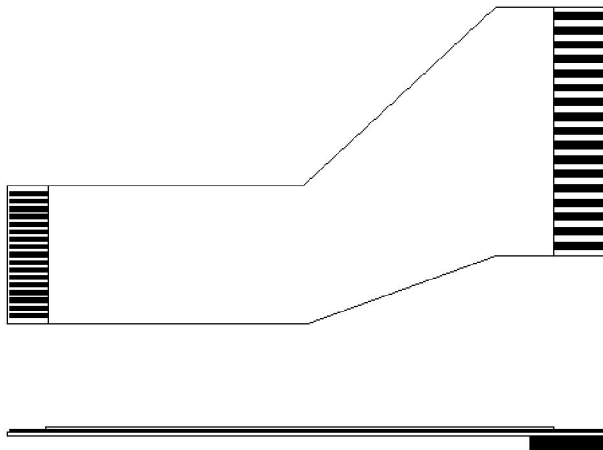
(2) 輸入、輸出 Pitch 相同, 但方向不同



(3) 輸入、輸出 Pitch 不同, 但方向相同



(4) 輸入、輸出 Pitch 不同, 方向也不同



#### 4. 特點

FPC 的結構非常靈活，無固定期的結構形式，可根據需要制成各種不同的形狀。其精度高，厚度薄，Pitch 可以達到 0.30mm，厚度可小于 0.02mm，可以直接通過 ACF 與 LCD 上的 ITO 連接。

## 二、FFC

### 1. 定义

FFC(Flexible Flat Cables)即為卡片式軟排線的英文縮寫。

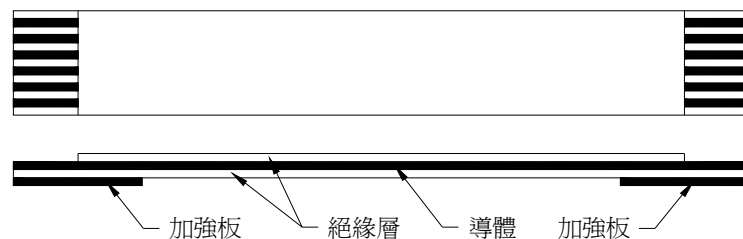
### 2. 功用

用于液晶模組顯示信號的輸入。

### 3. 基本結構

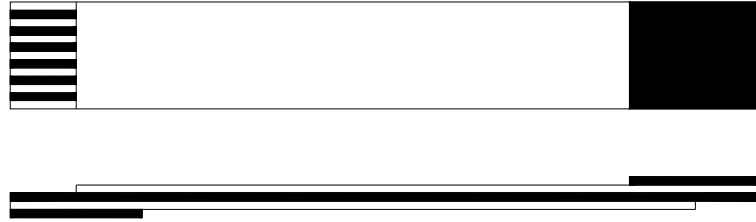
FFC 的結構與 FPC 類似，但制造工藝不同。FFC 主要是由兩層聚脂類絕緣材料以及中間一層鍍錫平角銅線經加熱壓合而成。兩端根據其連接形式不同可粘貼加強板。其常見的結構形式有以下幾種。

**A 型：**兩端加強板位于 FFC 同一側且直接粘貼于絕緣層上。如下圖所示。



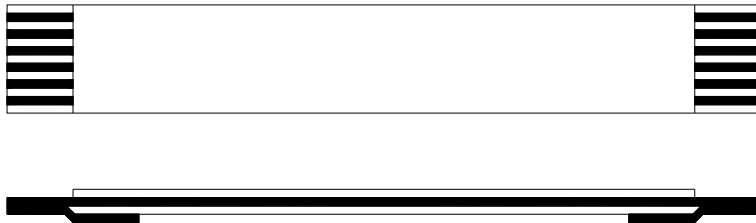
**特點：**兩端均為插接型，可與 FFC 插接件（FFC connector）直接相連，插接件的接觸方向相同。

**B 型：** 兩端加強板位于 FFC 的不同側且直接粘貼于絕緣層上。如下圖所示。



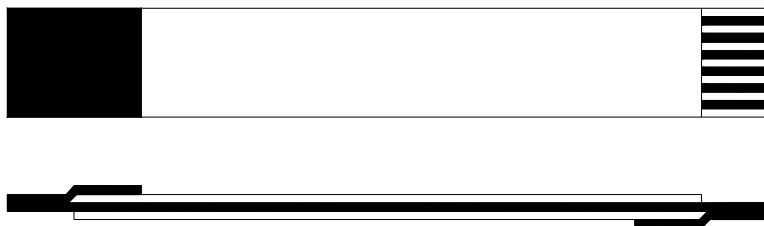
特點：兩端均為插接型，可與 FFC 插接件（FFC connector）直接相連，插接件的接觸方向相反。

**C 型：** 兩端加強板位于 FFC 同一側且直接粘貼于導體上。如下圖所示。



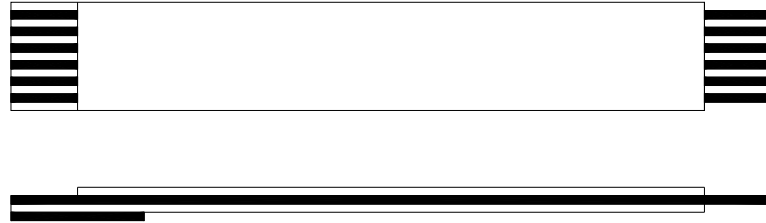
特點：兩端均為插接型，可與 FFC 插接件（FFC connector）直接相連，插接件的接觸方向相同。

**D 型：** 兩端加強板位于 FFC 不同側且直接粘貼于導體上。如下圖所示。



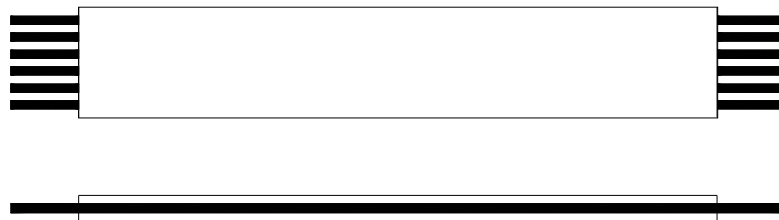
特點：兩端均為插接型，可與 FFC 插接件（FFC connector）直接相連，插接件的接觸方向相反。

**E 型：** 只一端有加強板，加強板可直接粘貼于絕緣層上，也可直接粘貼于導體上。如下圖所示。



特點：一端為插接型，可與 FFC 插接件（FFC connector）直接相連；另一端為焊接型，導體處于剝離狀態，可直接焊接在電路板上。

**F 型：** 兩端均無加強板。如下圖所示。



特點：兩端均為焊接型，導體處于剝離狀態，可方便地實現與連接件的焊接。

#### 4. FFC 的材料特性

4.1 絕緣體材料 絕緣體材料是一種阻燃性聚脂類材料，其顏色多為白色或黑色。它既是導體的載體，又對導體起保護作用。既要有一定的強度，還要有良好的柔韌性。其性能參數如下表：

項 目	參 數 值	工 作 條 件
工作溫度	80°C	電壓為 60V
耐濕極限	95%Rh	溫度 40°C, 時間 96hr
阻抗值	不大于 1000MΩ	直流 500V, 溫度 20°C
耐壓值	直流 500V	時間 1min
柔性極限	不小于 10, 000, 000 周期	-----
老化極限	96hr	85°C

4.2 導體材料 導體材料是一種鍍錫平角銅線。為增加導體自身的柔韌性, 生產廠家多采用含磷量較高的材料。其性能參數如下表:

項 目	參 數 值				
導體尺寸 (mm)	0.035×0.3	0.035×0.7	0.1×0.7	0.05×0.8	0.1×0.8
最大直流阻抗 (Ω/m)	2.0	0.85	0.3	0.52	0.26

4.3 加強板材料 加強板是增加 FFC 的強度使之易于插入插接件中。它也是一種阻燃性聚脂類材料, 其顏色多為白色或藍色。其長度系列一般有:  
6±1、8±2、10±2、15±2、20±2 (mm) 幾種。

## 5. 尺寸系列

常用 FFC 尺寸系列如下表所示:

項 目	參 數 值		
長度系列 (mm)	10mm~500m		
長度公差 (mm)	10mm~40mm±1		
	40mm~100mm±2		
	100mm ~300mm±5		
	300mm ~600mm±10		
	大于 600mm±20		
Pitch 系列 (mm)	0.5	1.0	1.25
Pitch 公差 (mm)	±0.03	±0.08	±0.10
寬度公差 (mm)	±0.07	±0.15	±0.20
邊緣寬度 (mm)	0.5±0.1	1.0±0.15	1.25±0.2
插接端厚度 (mm)	0.3±0.05		
插接端長度 (mm)	4.0±1.0、 5.0±1.0、 6.0±1.0		

**說明：**上表所列舉的 Pitch 系列為最常用的幾種，Pitch 為 0.8 及 2.0 以上的一般很少用到，供應商可根據客戶的特殊需求訂做特殊 Pitch 的 FFC。

## 6. FFC 的設計和選型原則

項 目	參 數 選 擇			考 慮 因 素
導體線數	2~150			PCB 板上 Pin 的數量
Pitch(mm)	0.5	1.0	1.25	PCB 板上 Pin 數和 FFC 插接件的 Pitch 及空間大小
導體尺寸(mm)	0.05×0.3 0.035×0.3	0.1×0.7 0.035×0.7	0.1×0.8 0.05×0.8	導體電阻及滑動次數
尾端類型	焊接型 (E、F)			與 PCB 板焊接
	插接型 (A、B、C、D、E)			插入 FFC 插接件中，必須注意插接件中接觸點的方向
總長度 (mm)	10mm~500m			根據尺寸要求而定
接 插 端 長 度 (mm)	焊接型 (4mm、5mm、6mm)			根據 FFC 插接件中接觸點的深度而定
	插接型 (4mm、5mm、6mm)			根據 PCB 板上焊接點的尺寸而定
加 強 板 長 度 (mm)	6mm、8mm、10mm、15mm、20mm (不適用於焊接型 FFC)			根據 FFC 插接件尺寸及手持長度而定