

# 鉅祥企業股份有限公司

## FPC 連接端子與精密連續沖模開發計畫

### 公司小檔案

- 成立日期：民國62年11月
- 負責人：林於晃
- 資本額：新台幣2,443,043仟元
- 員工人數：522人
- 經營理念：
  - \* 強化行銷能力，持續開發國內外知名客戶：在不斷提昇品質系統（目前已取得 ISO-9001、ISO-14001 及 TS-16949）下，配合國際市場電子、資訊產品朝「輕、薄、短、小」的發展趨勢，持續開發國際級知名客戶。
  - \* 積極推動產業垂直整合，結合通訊網路及數位時代產品趨勢，擴大產品應用範圍；拓展連續沖壓產品應用領域，持續改善沖床精密度以朝整合元件之方向發展。
  - \* 不斷引進新的生產設備、檢測儀器以提高產能及改善產品精密度。
  - \* 積極培育人才：藉由設立訓練中心以全職有經驗主管擔任講師培養新進同仁。
  - \* 透過產業或技術合作，研發新產品開創新商機。



### 計畫緣起

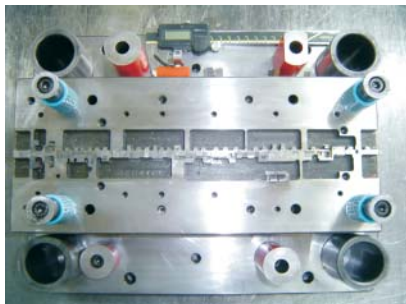
鑑於現行電子主流商品走向重量體積輕巧且功能多元化的同時，使用於FPC做為電子產品訊號傳輸的媒介的FPC（Flexible Printed Circuit Board，軟性印刷電路板）連接器，其尺寸與規格亦日趨精密、微小，在微細與薄型化的需求下，FPC 連接器內接觸端子將朝細Pitch化與低背化（端子回折後使用高度日趨降低）發展，以取得產品設計的利基點，且此一極細小之端子產品類別為市場上各國際大廠競爭取訂單的類別領域，但由於模具技術需求高，此類型之連續沖模大部分為日本大廠所研發製造，經由此次的研發計畫案之成功，突破了極細小的端子領域的技術瓶頸，此一技術還可廣泛的運用於其他領域之端子製作，在國內則開拓了一項新的契機，也可讓本公司在技術水平方面向上提升一大步，並擁有與日本大廠相抗衡之技術力，增加公司在國際間之競爭力。

### 新產品簡介

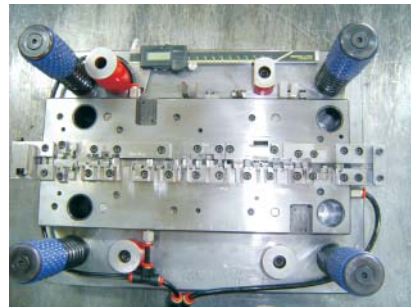
#### 1. FPC 端子精密連續沖模

簡介：藉由此套模具來沖壓製做所需要的精密連續端子。

##### (1) 精密連續沖模上模部分



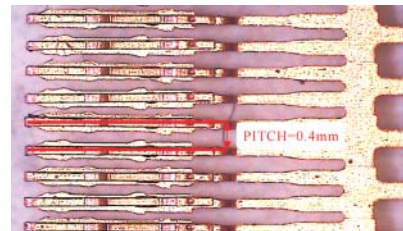
##### (2) 精密連續沖模下模部分



#### 2. FPC 連接器接觸端子

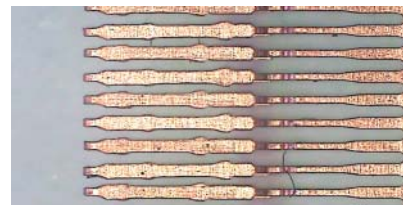
簡介：藉由精密的連續沖模沖壓生產之成品，為FPC連接器上的接觸端子。

##### (1) FPC 連接器接觸端子正面



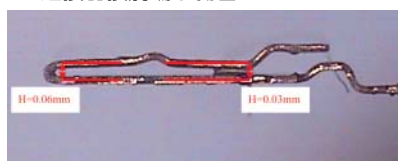
顯微鏡倍率：30倍

##### (2) FPC 連接器接觸端子背面



顯微鏡倍率：30倍

(3) FPC 連接器接觸端子側面



顯微鏡倍率：30倍

### 計畫創新重點

以目前業界來看，連續沖壓金屬模具在製作手機FPC連接器接觸端子成型上，有較高的技術門檻，而此技術對日系廠商而言已臻成熟，然而在目前國內模具業者中卻因技術門檻過高而鮮少觸及此領域；因此本計畫案針對國內連續沖壓金屬模具業界上較為薄弱之部份做一技術上之研發，主要之研發創新項目與國內外業界做一比較如下表所示：

國內外現況技術	本案研發成果	國內業界現況極限	日本業界現況極限
研發成果			
精密模具沖壓生產使用材料厚度	T=0.06mm	T=0.10mm	T=0.03mm
成形 180 迴折結構			
模具節距 (PITCH)	0.40mm	0.50mm	0.30mm
刀口剪切沖子寬度 (PG 投影研磨)	0.05mm	0.08mm	0.03mm

為因應此次開發案主要之研發項目，在連續沖壓金屬模具結構上的創新與對應重點如下所述：

項目	創新與對應重點
模具結構研發	<ol style="list-style-type: none"> <li>突破一般模具之傳統定位方式，採用錐形導位銷的定位方式做定位。</li> <li>利用不同的折彎成型結構與方式，突破形狀複雜之 180 度回折成品。</li> </ol>
零件加工技術	<ol style="list-style-type: none"> <li>模板使用油割加工以提高模具精度。</li> <li>零件製作上必需變更傳統的設計方法，再以加工機之加工極限來與設計做互相配合加工，並改善加工方式以達成零件製作與精度需求。</li> </ol>
模具組裝調整	<ol style="list-style-type: none"> <li>製作可輔助運用之專用機構組，藉以輔助送料與收料上的困難點。</li> <li>經過不斷的嘗試找出最佳之使用材質與細部處理方法，以提升細小端子本身之精準度。</li> </ol>

### 3. 新產品可運用之範圍

FPC 為電子產品訊號傳輸中的主要媒介，由於具有可連續自動化生產、可繞曲性、提高配線密度、重量輕、體積小、配線錯誤減少、及可彈性改變形狀等特性，其應用層面逐步擴大至各電子產業之中，如數位相機、手機、PDA、筆記型電腦、TFT-LCD、網路通訊、甚至航太、軍事……等，在電子產品走向輕薄短小趨勢後，可以預期 FPC 連接器的成長具有相當潛力。

### 研發成果及衍生效益

經由本計畫的研發成功，開發出了極細小端子的沖壓技術，其中不僅克服了零件強度不足的問題，更嘗試了多種方法與追迫

機構組的方式來突破極細小端子在收送料上的瓶頸，成功的使模具順利連續沖壓試產，過程中所獲得的實務經驗更讓本公司的技術研發能量更為精進，相信將這些細小端子的研發沖壓技術延伸至其他相關類型模具上，將有助於相關類型的模具開發與精進，並使得國內相關產業技術上的提升，滿足多元化的需求，並提升公司整體之競爭力。

### 專案執行重要心得

#### 1. 突破材料過薄無法收送料之技術

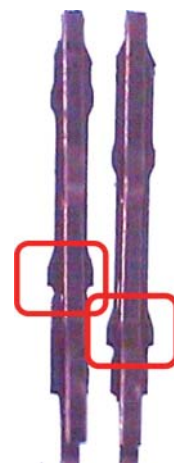
在此次的研發計畫案中，成品所使用的材厚僅有 0.06mm，材料厚度不足相對性的造成材料強度下降，此一技術上的瓶頸恐嚴重影響送料的整體順暢性，料帶會因為沖壓油附著和零件之接觸面積過大而黏住材料，使得材料呈波浪狀，造成材料誤送無法量產；且在收料時因成品過輕，料帶形狀較不穩定，使得收料感測部份容易失誤，影響成品的精密度。針對此一狀況，透過跨部會人員集思廣益，決議以棘輪的原理來製作專用機構組，以外在方式輔助收送料的順利進行，在各部門單位通力合作下，不僅成功突破收送料之問題，更可利用定位軸心輔助推送材料，以及加荷重的方式來增加收料機的收料穩定性，達到順利量產之目的。

#### 2. 克服回折過小之技術

此次所開發之產品，其成品回折後，部品的中間間隙僅有 0.03mm，零件在製作 0.03mm 的零件上是有困難的，零件在製作上會有極高變形的可能性，且以沖壓生產的角度來看，零件是不具有量產性的。為了克服此一連續沖壓模具上之極限，結合了設計單位、零件製作單位及組立單位，經過不斷的測試零件製作可行性與做沖壓測試成果，並測試量產上之可行性，終於克服了回折過小的技術，這方面足以做為日後相當重要的設計經驗。

#### 3. 成功的在細小端子上增加倒刺設計

在成品設計上，一般端子會有倒刺設計來與塑膠件做配合用，而此次的成品為了增加此一功能性，造成了刀口在強度上相當脆弱，為了克服加工技術與沖壓技術上的瓶頸，此次在剪切沖頭中增加了新的導位方式，以減少沖頭前端受力，使刀口順利剪切完成並具有相當不錯之量產性，其剪切後之倒刺形狀如下圖所示。



#### 4. 材料過薄手動送料與連續送料所產生之困難點

此次研發計畫案中材料過薄在手動送料時會因為送料人員稍有些許閃失即會造成誤送的現象產生，使得一次完整的穿料需要好幾個小時，造成了測試人員相當大的困擾，在經過不斷測試後發現，一般傳統式的前導板設計容易因為間隙過大，造成材料的跳動使得在送料時容易產生誤送，最後經由導板形式的變更，成功的克服了送料上的瓶頸，更藉由導板形式的變更間接提高了量產時的穩定性，使產品在量產上能更為順暢。