

## 顯像滾輪製造技術

### 計畫目標

『顯像滾輪製造技術』：

項 目		規 格 值
本體部份	精密加工	外徑尺寸誤差值為+ / - 0.02mm
塗佈部份	功能要求	耐磨耗（6000張列印品質不變）
		不與碳粉反應（列印時不沾碳粉，以膠帶測試）
		材質/半導體性（測表面電阻值約在 $10^7\Omega$ ）
		與矽橡膠結合度 / 必須能充份結合

說明：

#### 本體部份

矽橡膠顯像滾輪必需在工作時表現出滾輪表面電性，因此滾輪矽橡膠部份需要有均勻電阻值，因此在混練硫化過程中必須是在潔淨度10000級以下的除塵環境，成型時必需控制矽橡膠成型壓力平均讓所有的硫化過程能夠均勻，整體密度一致，成型後機械加工為研磨機，研磨必須經過粗加工，將尺寸加工至所預留量0.5mm，再經過精密加工，將尺寸加工到誤差為+/- 0.02mm。

#### 塗佈部份

由於矽橡膠與碳粉會相互起化學反應並在列印過程中磨耗掉，因此滾輪表面必需予以一層塗佈，此塗佈必須滿足：1.耐磨耗 2.不與碳粉反應 3.必須是半導體性材質 4.必須與矽橡膠能充份結合

### 執行成果

技術創新：在化工領域上建立基礎觀念，擴展日後多角化經營的彈性並在列表機的關鍵零組件上逐漸可以擺脫外商束縛，拓展訂單。

獲得訂單：取得美國Katon, Color Image廠2004年第一季共十萬支卡匣訂單

### 新產品 / 新技術 / 新設計 / 新材料簡介

新技術：

1. 導電矽橡膠的成型，利用低溫長時間的成型克服導電碳煙分散不均的現象。
2. 塗佈溶劑改採二甲苯 50%，正己烷 50%以解決噴塗乾燥時溶質聚集現象。

### 技術合作單位及合作內容

美國道康寧實驗室

### 成果應用領域

技術定位：

過去國內未有廠商生產過顯像滾輪，國內既有的橡膠滾輪廠絕大部



分都是送料滾輪或是定位滾輪，而此類滾輪因為在製程中無須特別技術控制橡膠的均質化，因此此類商品早已因技術成熟而逐漸失去利潤而外移至中國生產，許多國內廠商也漸漸退出此類滾輪市場。

顯像滾輪一直以來都掌握在日商手裡，因為日本在材料與製程上能夠精準的掌握導電橡膠的特性，從導電PU，導電NBR，離子型導電橡膠，一直到現在的導電矽橡膠，日商不斷的研發改良製程終於能掌握矽橡膠的特性，因此日方一直以此為堅守的商業機密不對外公開，導致整個印表機卡匣的市場價格一直居高不下，也使的有心進入這個領域的廠商成本居高不下。

導電矽橡膠的成型牽涉到配方比例精準控制，成型溫度時間精準掌控，硫化架橋現象掌控，不僅在原料上要求嚴格，在製程上更講求正確，生產管理必須做到確實。

本計畫的產生效應不僅帶來利潤更提昇國內廠商技術與管理上的提昇。

### ■ 專案執行重要心得

**新技術：**矽橡膠成型架橋特性，噴塗材料塗佈過程

**觀念：**

1. 問題的假設：當一個不良現象產生時對問題的假設會直接關係到問題的解決，一個嚴謹的假設會縮短問題探討的時間，不正確的假設會導致方向的誤導，例如導電碳煙在矽橡膠分布不均時便從擴散的角度去推論，假設模流在模具成型時是受力不均的，因此必須從模流方向著手。
2. 求證的過程：當假設的問題成立後求證的方式，必須從各種可能的方向作實驗，例如模流是造成不均的主因，思考如何緩和模流，在此便設定各種不同的成型條件並觀察其變化，變化的成型可變因子便設定在溫度與時間。
3. 數據的驗證：數據的取得務必盡量取樣數多，並保持不便因子的固定例如機器溫度的穩定性是否會影響實驗。

**突破技術瓶頸：**

1. 矽橡膠成型技術：矽橡膠成型時內部壓力必須均勻，讓密度在整體表現上能一致，在列印時滾筒表面電壓才能穩定，因此模具的設計上必需注意模壓的平衡，溢料的設計是重點之一。
2. 滾輪研磨技術：由於滾輪表面在列印中會攜帶一定厚度的碳粉層，此碳粉會藉由滾輪表面與感光滾筒的間隙跳躍，所以在滾筒上的表面處理非常重要，其中第一項工程就是研磨，成型後的滾輪需經過研磨讓滾輪的真圓度，真直度，偏擺，均符合圖面工程要求，此技術在於控制加工量在工件最少變型下加工出最佳品質。
3. 塗佈技術：滾輪的塗佈功能在
  - 在列印中抵抗碳粉的磨耗
  - 不與碳粉在列印中的滾輪表面起化學物理變化
  - 所塗佈材料須具半導體功能
  - 表面粗度均勻，自動噴塗設備並在除塵的環境下操作

