

工豐企業股份有限公司

全木漿纖維ACETATE (低價原料) 異形棒材押出成型開發計畫

●計畫執行目標

目標項目	計畫前狀況	完成後實際狀況
A. Acetate異形棒材押出技術		Acetate異形棒材押出200MM長度其直徑公差少於±0.7mm以內
1. 模口形狀設計	國內技術：外徑公差，僅達±1mm以上，而無法達到±0.5mm以下者	異型棒材自動送料，自動車削、鉗孔之加工技術使長度公差少於±0.5mm以內
2. 冷卻系統及冷卻介質開發		
3. 定型及成型技術	國內技術多以人工切削加工	
B. Acetate工具手柄自動切削加工	國內技術目前透明度不佳	達成Acetate異形棒材押出品表面透明度可透視分辨白色紙上0.3mm線寬彩字
1. 自動送料系統設計		
2. 成型刀具之研磨技術		
C. Acetate工具手柄表面優化技術		



●新產品簡介

本計畫完成後，所產出之新產品特點如下：

- Acetate異形棒材押出200MM長度其直徑公差少於±0.7mm以內，產品外型對稱性公差少於±0.7mm
- 異型棒材自動送料，自動車削、鉗孔之加工技術使長度公差少於±0.5mm。
- 達成Acetate異形棒材押出品表面透明度可透視分辨白色紙上0.3mm線寬彩字。
- 耐磨性測試：以德國ERICHSEN硬度刮痕測試筆作測試，測試頭鋼珠直徑0.75MM，測試壓力4牛頓，垂直劃線求得刮痕深度不超過0.30MM。
- 耐衝擊性測試以直徑6.3mm之鐵桿為測試樣，經測試結果鐵桿入侵長度在12mm以內。
- 耐油性能將產品浸泡於滑道油中24小時，並未產生膨脹、龜裂或表面溶解軟化等現象。
- 耐候性測試係以耐候測試機測試產品，在-30℃~55℃之模擬環境中，其機械性能可保持90%以上之性能值，扭力值，耐衝擊值減少5%以內，且未產生破裂。

所產出之新產品應用範圍如下：

- 維修工具—手動螺絲起子，棘輪扳手手柄，配管工具手柄，銼刀手柄。
- 木工工具—木工鑿刀手柄，榔頭手柄，彫刻刀手柄，鋸子手柄。
- 醫療器械刀具、餐具—牙醫器械手柄，餐具手柄，刀具手柄。
- 土木園藝工具—園藝工具手柄，水泥鏟刀手柄，油漆刮刀手柄。

所產出之新產品圖例如下：

●計畫創新重點

本計畫執行成果如下：

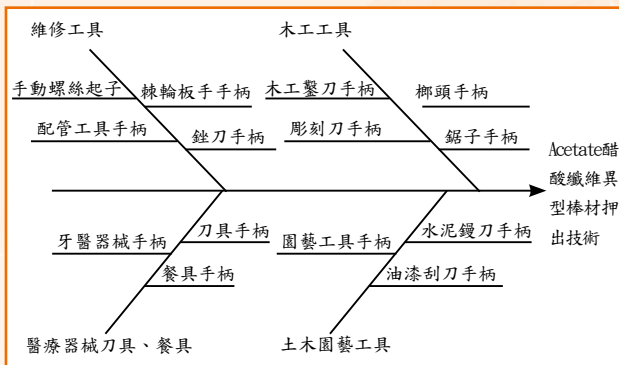
本計畫開發工作內容	創新之重點
A.Acetate異形棒材押出技術開發	
A1.專利分析	
A2.原料分析	分子量(MI, MWD)，非結晶性材料透明度，產品特性與機能性
A3.多段混煉溫度控制技術研發	A3-1多段混煉溫度控制技術 A3-2混煉條件(模口壓力穩定值±1psi) A3-3溫度控制(模口溫度穩定值±1度C)
A4.多段模口定型及冷卻系統技術開發	A4-1多段模口定型及冷卻系統技術參數 A4-2模口設計(產品外徑公差<±0.7mm) A4-3冷卻系統(產品外型對稱性公差<0.7mm)
A5.無段變速牽引及同步移動切斷技術開發	A5-1無段變速牽引速率穩定度達±0.05M/SEC A5-2同步移動切斷(押出產品切斷長度公差<±0.5mm)
B. Acetate異形棒材切削自動化技術開發	
B1.自動送料系統技術開發	B1-1自動送料系統技術開發 B1-2自動送料系統
B2.自動切削成型及成型刀具設計技術	B2-1自動切削成型及成型刀具設計技術開發 B2-2自動切削成型(車削成品外徑公差<±0.2mm)
成型刀具設計	
C. Acetate押出成型工具手柄塗裝技術	
C1 Acetate工具手柄表面優化技術	表面透明度可透視分辨白色紙上0.3mm線寬彩字
C2. Acetate工具手柄表面塗裝技術	半自動Acetate工具手柄表面塗裝

- Acetate異形棒材押出200MM長度其直徑公差少於±0.7mm以內，產品外型對稱性公差<0.7mm
- 異型棒材自動送料，自動車削、鉗孔之加工技術使長度公差少於±0.5mm。

3. 達成Acetate異形棒材押出品表面透明度可透視分辨白色紙上0.3mm線寬彩字。
4. 耐磨性測試：以德國ERICHSEN硬度刮痕測試筆作測試，測試頭鋼珠直徑0.75MM，測試壓力4牛頓，垂直劃線求得刮痕深度不超過0.30MM。
5. 耐衝擊性測試以直徑6.3mm之鐵桿為測試樣，經測試結果鐵桿入侵長度在12mm以內。
6. 耐油性將產品浸泡於滑道油中24小時，並未產生膨脹、龜裂或表面溶解軟化等現象。
7. 耐候性測試係以耐候測試機測試產品，在-30℃~55℃之模擬環境中，其機械性能可保持90%以上之性能值，扭力值，耐衝擊值減少5%以內，且未產生破裂。

獲得上述成果，將使本公司產品之品質極為接近先進國家業界之產品水準。使市場競爭力大為提升，使本公司未來有能力提供國際市場較高品質水準之產品。並且因為所使用之材料為成本較低之木漿纖維ACETATE，每公斤可節省材料成本2美元。預計一套設備年產600公噸，一年可節省3800萬台幣材料成本。

產品應用範圍如下表：



● 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

完成本計劃之後，本公司研發團隊獲得較完整之執行研究計畫之經驗，並學習到以科學方法(田口品質工程技術)，有效進行實驗計畫，研究計畫執行。在公司各部門分工合作之組織架構間，建立一個可供遵循之研發制度。

● 人才培訓及運用效益

本計劃執行過程中，研發人員對於原本較少深入研究所之高分子材料特性分析方法，田口品質工程技術，實驗計畫方法，塑膠押出製程參數分析與統計運用等技術，扎實接受訓練。在本公司傳統專長金屬加工技術之外，增加另一個專長及運用技能。

● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

無

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

獲得上述成果，將使本公司產品之品質極為接近先進國家業界之產品水準。使市場競爭力大為提升，使本公司未來有能力提供國際市場較高品質水準之產品。並且因為所使用之材料為成本較低之木漿纖維ACETATE，每公斤可節省材料成本2美元。預計一套設備年產600公噸，依年可節省3800萬台幣材料成本。

未來量產架構完成之後，在國內業界將產生極大之研發話題，並造成跟進之擴展性。本計劃之成果所產生之綜效，及將來同業間繼續投入研發所產生之產值，有望增加逾十億元之產值。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

手工工具產品主要材料成本組成分為三大部分：a. 鐵材(30%) b. 塑膠手柄(60%) c. 包裝材(10%)。其中b. 塑膠手柄佔總成本60%，然而a. 鐵材及c. 包裝材共佔40%，就技術困難度而言塑膠手柄比鐵材及包裝材高出許多。國內手工業者，投入手柄研發大都集中於PP, PVC, NYLON等材質，且都採射出成型，係因上述材料成型條件穩定且材料成本低廉，投資研發成本較低，時間也較短。但因上述產品之技術門檻較低，現在大陸也已經有相當成熟之生產技術，因此台灣業者想留在台灣繼續發展，必須朝技術門檻較高，附加價值較高之押出成型Acetate手柄作更進一步研究開發。

本計劃所獲得之成果，較國內現有之技術水準精進很多，尺寸精度大幅提升近20%，節省成本近30%。對於手工工具產業競爭力之貢獻極大，並對大陸業者築起更高之競爭門檻。

● 專案執行重要心得

經由本計劃之執行過程，本公司研發團隊學習到高分子材料特性分析方法，田口品質工程技術，實驗計畫方法，塑膠押出製程參數分析與統計運用等多項新技術與新觀念。

在ACETATE押出成型之最大困難處，例如大直徑(20mm)之產品尺寸穩定度，透明度，低價原料之製程參數控制均有長足之進步。田口品質工程技術運用方面，與傳統試誤法最大之差別，在於田口品質工程技術透過參數分析，直交表之應用與因子影響度反應表之統計分析手法。可快速分析各技術參數之影響度，大量節省實驗次數與反覆操作之時間，對計劃之執行助益最大。

