

永祿實業有限公司

鞋用環保型低溫熱熔膠一次成型設備及製程技術開發

● 計畫執行目標

- 1.完成鞋用熱熔膠立體定型材一次成型設備壹臺組裝，包含進料單元（移動式進料機、輸料油壓馬達、混料桿參數、進料自動定量）、移載傳動單元（模具座傳動控制）、鎖模成形單元（模具座運動機構）及電控單元（主機機電硬體與人機控制模組規劃及設計）。
- 2.環保型低溫熱熔膠配方及製程加工流程，包括熱熔膠配方之組成與調整（生化分解性polycaprolactone 高分子聚合物、填充劑、補強物等）及製程流程（原料添加順序、加工條件）。

● 新產品簡介

本產品設計以公模治具與母模治具，及可致動治具的機構，且在母模上設有預熱裝置及與相通的導流孔，使之可先將低溫熱熔膠在母模治具內預熱熔化，並自動、均勻、順利且有效地將流體化的低溫熱熔膠導引注入母模之模穴內，再以輸送裝置於有效成型的時間內，自動地將母模輸送至公模下方處，再使公模與母模模合，再利用快速冷卻，使低溫熱熔膠得以確實成型。本技術就製程流程而言，雖為專用機械設備，但就製鞋產業可節省二道工程，可降低加工成本及縮短製程時間之優勢。就機械設備設計而言，具有多工一機的特性，從原料入料、初胚成形、成品模壓成形，一次單機完成，較一般傳統鞋機需依目的或工法不同而使用不同機械，在硬體與人力資源亦佔有優勢。

● 計畫創新重點

本計畫開發以環保型熱熔膠為主體之鞋用立體定型材及其一次成型設備，技術創新之重點，在於硬體設計採用多工一機方式，從原料入料、初胚成形、成品模壓成形，以自動化生產且一次單機完成，且開發生物分解性之低溫熱熔膠為主體原料，結合專用設備生產方式建立加工流程，直接一體成型為立體而可供兩物件之間補強定形之用的補強片之產品。本技術新產品之競爭優勢，在於具有環境保護的優點，與不改變原有製鞋流程與設備，更可減少加工設備種類，方便操作且降低成本，不僅有別於傳統熱熔膠的二階段多機加工流程之立體成型技術，更可取代傳統技術中

習用以溶劑處理PVC之補強片產品；其次機械設備研發具有高產量且低人工之生產優勢。因此本計畫研發產品涵蓋製品、製法及設備之應用範疇，可廣泛地應用在鞋子，以及各式袋箱包等物品，在整體關鍵技術充分控制與掌握，極具競爭優勢。

● 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

藉由本計畫的執行過程為公司引進新的研發人才、技術與觀念，知識人力引入帶動廠內人員研究與生產製程的關連性與品質的觀念；技術的觀摩與研討導入廠內人員素質的提升與技術層次的提高；廠外跨領域的技術合作，可帶動商品開發與技術整合的新觀念。

藉由本計畫的執行過程為公司建立相關研發制度（定期研討會議、研究記錄等）與研究團隊的雛型（專案研發團隊的設置），落實記錄的觀念，不僅建立智慧財產權，確保公司權益，且能培養員工時時研究，掌握研究成果，傳承研究技術。

● 人才培訓及運用效益

本計畫之執行可協助本公司提升研發能力，透過專案的執行，將廠內新舊員工充分整合，以會議討論方式使資深員工將累積的技術與經驗能適當的釋出，減少資深人員的錯誤；而資深人員可充分表達新思維與創意，透過資深員工的評估，提高其成功的可能性，培育新生代之專業技術人員，建立自主關鍵技術。其次鼓勵參加廠外所辦之研討會與產品發表會，接受新知與新技術，透過廠內定期會議，分享知識成果與腦力激盪，創造更大的研究效益與研發技術，且可進一步延伸技術應用對象，創新產品與商機。

● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本計畫之執行同時透過跨產業的合作（化工材料業、紡織業）與技術輔導（鞋技中心）進行人力的再教育與訓練，提升素質。特別是有關鞋材的開發，研發過程中對於材料物化性質的分析與結果討論極為重要，但由於一般中小企業相關分析儀器多數缺乏，因此與研究單位的配合更為需求。本計畫透過與鞋技中心的合作，在三方面協助，一是鞋用熱熔膠定型材環保配方設計（調製生化分解性高分子聚合物、填充

劑、補強物等) 組合方式。二是鞋用熱熔膠定型材物性檢測驗證(抗拉強度、延伸率、撕裂強度、破裂強度、生物分解度及崩解性分析)。三是鞋用熱熔膠定型材製程條件分析(定型材之原料混練方式、加工時間、溫度等)。在人員訓練、技術協助與設備提供服務均有助益。

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

1. 本計畫較傳統技術可為製鞋或製袋箱包廠商降低成本：
 - a. 較傳統減少機器設備，人力管銷，電費，材料耗損及場地租金。再者，流水線上，採用本發明補強片，無需前後踵定型等步驟，較傳統減少前後踵定型設備，人力管銷，電費，材料耗損及場地租金。
 - b. 本計畫降低不良品率，產量增加估可增加40%~60%，若原來製鞋廠家日產量為每10小時1800雙，採用本計畫補強片後，則可增為每10小時2500雙~3000雙。

以上成本核算後，每雙差異約美金0.6~0.8元，亦即每雙為廠家降低新台幣近30元的成本。以上之成本是有形可看得到的估算，而本計畫在還環境污染的維護價值，難以預估。

2. 預估本計畫單機售價新台幣400萬元，預計年銷售30台，可創造新台幣一億元以上的營業額。預估所製之補強片，一對的出廠價約新台幣30元，若以每10小時2500雙~3000雙，則有新台幣二千萬元以上的營業額。除了鞋子使用之外，袋箱包也會使用本計畫補強片，一對袋箱包出廠價若為新台幣15元，則有新台幣一千萬元以上的營業額。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

目前國外市場銷售之鞋定型內襯之產品，其一屬於低價之技術層次較低的不織布型態，使用溶劑處理方式，具污染與作業安全問題；另一屬於高價之技術層次較高、機能性較優熱熔膠片，採二次加工，其組合方式先切割平面版，再以高溫預熱成立體形狀，耗時耗工，且品質穩定度不均一。為避免上述缺失，本

計畫執行研發鞋用熱熔膠定型材一次立體成型設備，應用押出設備與材料技術，針對鞋用補強片研發專用機械與加工製程，生產鞋用環保型低溫熱熔膠片，使得鞋品可以全面環保化，不僅縮短製程，降低成本，且能建立差異化技術，不易仿製。並可將此技術全面擴大除製作運動鞋靴外，可依不同用途考量需求而發展出來的新產品設計，提供人體的保護、物品的包裝等功能，如墊材、鞋材、包裝緩衝襯材等廣泛的應用領域。同時可提供帶動國內鞋廠在設備的改良或現有製程的改善，研發無環境公害的鞋品，提升在國際市場競爭力。更進一步整合上、中、下游相關產業，共享研發成果，因一次性生產可減少模具開發成本與時間，約可增加引發產業產值約1億元，提升我國產業水準及競爭優勢，增加企業外銷訂單，達到根留台灣、永續經營之目的。

● 專案執行重要心得

經由本計畫的執行，特別領悟到材料特性與製程設計對專用機械的設計是極為相關的，不可獨立分離，否則會影響產品品質。例如在研發技術過程中，發現原料易沾粘機具，在加上設計的剪切力不足，導致失敗。透過討論，採取二種方式處理，一是原物料混合時黏度的控制；二是調整螺桿剪切力。又如生物可分解性原料易受空氣中水氣而產生的裂解，因此在原料攪拌的過程中需採用乾燥設備處理，減少影響。同時在整個研發設計過程也必需考慮量化後的成本與利潤，設備體積與產量、生產良率都必要加以斟酌，避免加工成本過高與設備損害維修容易性，本計畫設備透過討論，採用分機處理，不僅維修容易，且可針對原料特性調整或附加處理設備；後者成型加工亦不受進料單元的存在與否或故障維修，只要以手動方式供應物料，仍可獨立作業，進行生產製造。此次專案的完成，不僅了解跨領域的差異性，更獲得技術整合的經驗與重要。

