

中央監控式智慧型溫度控制可調變型量壓光機開發

計畫目標

本計畫作係一種應用於布匹表面加工處理之壓光機開發，尤指其具有智慧型溫度控制、自動布頭接縫檢出裝置、中央監控、壓光滾筒壓力補償以提升壓光品質之特點者。

按，一般於紡織工業中，用以將所生產之布匹進行表面加工處理，使之具有較為光滑之表面者，稱之為布匹表面壓光處理，其所應用之原理有如使用熨斗燙布，作法乃提高布匹表面溫度使布表面纖維受熱而軟化後，再於布匹表面施以預設之壓力，並將布表面纖維整平，如此即能產生較一般布面具有光澤之表面效果，進而增加布匹之附加價值者，而為便於大量而連續地進行布面壓光處理，則必需使用壓光機以進行此布面壓光處理。

本計畫之中央監控式智慧型溫度控制可調變型量壓光機開發進行研究開發，因現今國內外尚無對中央監控式壓光機電腦整合製造系統提出規劃，且國內外壓光加工產品的技術嚴重缺乏，因此本計畫針對不同的壓光加工產品提出整體性的解決方案，包括硬體機構規劃、軟體程式與控制器設計，在硬體機構規劃方面，針對捲取張力機構、捲取對邊裝置的設計、車縫邊的檢出、及可調式變型量機構提出設計，在軟體及控制器上，亦針對壓光機的製程加工參數的不確定性提出正確性的預估設定、張力控制器設計、車縫邊的程序控制、溫度控制的判斷進行整合性開發研究，針對上述智慧型壓光機系統所提出的規劃與設計，本計畫提出結合田口式實驗計畫法(Taguchi method)、模糊控制理論(fuzzy control theory)、類神經網路(neural network)、遺傳基因演算法(genetic algorithm, GA)與現代控制理論作為設計之理論依據且配合可程式邏輯控制器(programmable logical controller, PLC)作即時控制(real-time)。

執行成果

應用作業項目	成果效益	傳統作業上之缺點
車縫邊檢出	避免壓光機系統於加工的同時不會停機處理，且避免加工羅拉受損，減少操作人員之數量，降低生產成本，提高產品之良率。	因過去壓光機在處理車縫邊的情況，無法自動化連續的加工，必須以人的視力來檢測車縫邊是否出現，並且利用手動方式控制加工羅拉的開閉動作，影響工作效率及增加人為的失誤。
製程加工參數預估	此壓光機系統對所不同加工布以田口式實驗計畫法、類神經網路與遺傳基因演算法可精確的預估製程的加工參數。	過去設定壓光機製程加工參數，必須以試誤法進行實驗，且無法取得最佳的製程加工參數。
提高壓光之工作效率節省人力	此壓光機系統可節省壓光的時間，因此系統提供一位操作員可同時控制數台壓光機，此操作人員僅須更換壓光機出入系統所需之布匹問題，省時省力。且壓光輪彎曲變形控制系統可對加工布達到均勻之效果，避免人為疏失的誤差。	因過去一台壓光機必須花費一位操作員辨識加工布的均勻度，耗費人力與時間，且人為誤差大易造成工廠的損失。
確保加工布捲取張力之均一性	此壓光機系統對加工布捲取機構的張力控制達到均一性，對後道加工的影響可降到最低，以提高產品之品質。	過去忽略了加工布捲取機構的重要性，因此造成加工布後道加工異常的現象。
對邊機構的精確性	用合適的控制器，以控制加工布在入布的過程中將偏斜的布導正，而使加工布穩定的進入壓光系統。	無對邊裝置時會造成加工布在製程進行中同時會產生布面的?移易造成布面加工異常與產生不均勻的加工。



■新產品 / 新技術簡介

其主要目的在於提供一種對於壓光滾輪受壓變形之補償機構，作法係利用一不轉動而內設有複數個支點作為壓光滾筒之主軸，而再於其外包覆一可接觸轉動之外筒，令補償油壓缸所產生之推擠作用壓迫壓光滾筒與加熱滾筒之接觸面，以保持壓光滾筒與加熱滾筒接觸面之緊密性者，進而使布匹之表面壓光之品質具有優良之一致性者。

另一目的，在於利用以線性電位計作為一感測機構，能以接觸布面之方式而偵測出布匹縫合處之位置，配合自動控制結構使壓光滾筒得以自動並快速準確地跳過布匹縫合處，避免造成壓光滾筒表面之損壞，使壓光品質更形穩定，產製效率亦能大幅提升者。

■技術合作單位

技術合作單位名稱：國立台灣科技大學

技術合作項目：控制器設計

■成果應用領域

經過四十餘年的經濟發展，台灣已漸漸邁入已開發國家之林。在過去的四十年中，紡織工業一直扮演著工業火車頭的角色，衣服是首要的民生必須品之一，國人對於衣物的要求，更加的嚴格，不只是是否保暖，色彩及質感方面更加的重視。

染整工業扮演著紡織品的化妝師角色。在其製程中，利用各種不同技術，賦予紡織品於最終用途時，具有特殊之性能(色澤、手感及機能等等)。

近年來，國內環保意願的抬頭，使的各大紡織及染整工廠，無不努力研發後整理部份，將污染降至最低，而壓光機正是屬於整理方面，在染整廠內可算是無污染的，且壓光機是利用物理方式處理布匹，故對人體不會造成任何的不當，因而具有高度的開發價值。

為因應即將加入WTO世界貿易組織的同時，我應加強本身團隊的新產品新技術之研發能力，以促進產品在世界的占有率增加，並且激急的培養人才，以先進的技術取代傳統廉價的商品，提升競爭力。

■專案執行重要心得

1. 壓光輪溫度控制，可達到快速及穩定的溫度控制，進而能生產出高品質的加工織物，如圖所示，現在溫度比設定值小時，可以輸出，加熱器可以通電；現在溫度比設定值大時，不輸出，加熱器不通電，根據加熱器電源的開或關，保持一定溫度的控制方式，稱之為ON/OFF控制，又因操作量以設定值來區分，用0%和100%的兩種值操作，故也稱為2位置動作，我們利用PID及FUZZY為控制方式時，可以預先判定加熱器何時要先加溫及何時要停止加溫，而使得實際量測值更加接近設定值，避免超溫及溫度補償不足，並將最後的穩態誤差值趨近於零。
2. 壓光輪彎曲變形控制，使加工織物承受均勻的壓力，表面壓光亮度能一致。利用材料力學及有限元素法分析，將材料之特性及受力之方向加以分析，並利用電腦的計算而預測應有之變形量及產生的位置，以此資料找尋比較合適之鋼材及滾輪之機構加以設計施工，實際運轉測試式而得到最佳之加工效果。
3. 中央監控系統，促進產業自動化，減低人為操作疏忽，增進產能。參數設計的基本原理，在找出一組可控因子的最佳處理組合，此一組合所對應之設計、製程或產品對於外界環境的敏感性最低。亦即品質對雜訊很堅耐，故又名堅耐設計。田口品質工程的參數設計方法是將品質特性轉換成SN比(Signal-to-Noise Ratio)，SN比即信號/雜訊比，用以表示製程或產品水準及誤差因素對其影響的程度。利用SN比的特性，可以找到變異數小且品質特性平均值佳的設計。

