

郁伸企業有限公司

圓編針織機針筒專用數控加工機之開發研製

●計畫執行目標

- (1) 本計畫的目標以8個月的時間完成圓編針織機針筒專用數控加工機之開發研製之開發，計畫內容包括：技術評估及資料收集、系統規劃、機座設計、夾持裝置設計、切削裝置設計、整體機構設計、控制系統設計、原型機製造及測試、性能測試與設變改善、系統技術資料整理分析。
- (2) 本產品開發後所達到之性能目標
 - ① 本專案擬研發之產品項目為「圓編針織機針筒專用數控加工機」，廣泛應用於圓編針織機針筒針筒的加工作業。
 - ② 本計畫進行各項創新，達到以下效益：
 - A. 使可加工的切槽形狀類型由傳統的一種提升至七種。
 - B. 使切槽槽深精度由傳統的 $\pm 0.1\text{mm}$ 提升至 $\pm 0.01\text{mm}$ 。
 - C. 使切槽間距精度由傳統的 $\pm 1\text{分}(\prime)$ 提升至 $\pm 10\text{秒}(\prime\prime)$ 。
 - D. 使針槽及頂緣槽累積定位誤差由傳統的 $\pm 0.1\text{mm}$ 提升至 $\pm 0.01\text{mm}$ 。
 - E. 使可加工的最多溝槽數由傳統的4000溝提升至6000溝。
 - F. 對直徑40”、高5”、溝槽數4000溝的針筒而言，使所有針槽及頂緣槽加工完成所需時間由傳統的72小時降低至36小時。
- (3) 具代表性之成果照片



●新產品簡介

- (1) 本專案擬研發之產品項目為「圓編針織機針筒專用數控加工機」，廣泛應用於圓編針織機針筒針筒的加工作業。
- (2) 再者，對本專案進行各項創新設計，使本產品具備針槽深度可深淺變化、針槽及頂緣槽可一次成形、加工精度提升、製造成本降低等的特性，是將圓編針織機針筒加工機朝向專業業化、高性能化的突破性設計。

●計畫創新重點

- (1) 本專案擬研發之產品項目為「圓編針織機針筒專用數控加工機」，廣泛應用於圓編針織機針筒針筒的加工作業。
- (2) 本機器具有可上下垂直位移的夾持裝置、具分度控制旋轉功能且可左右位移的夾持裝置，配合數值控制技術，本機器可依所需切削出不同形狀、深淺

之針槽，同時精準地成形預定環設排列於針筒外徑緣之針槽及頂緣槽，使本機器具備針槽深度可深淺變化、針槽及頂緣槽可一次成形、加工精度提升、製造成本降低等的特性，是將圓編針織機針筒加工機朝向專業業化、高性能化的突破性設計。

- (3) 最近幾年，全球每年針筒加工機產值約17億美元，可預見針筒加工機極具市場潛力；由於本公司為「圓編針織機針筒專用數控加工機」在國內唯一之生產廠家，且本機種性能超越國際市場類似產品，市廠潛力雄厚，預估每年「圓編針織機針筒專用數控加工機」的銷售量約30台，且每年將持續成長。

●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

- (1) 本計畫所創造之公司研發能量

本產品研發完成後將因此產品之研發過程，培養更多內部工程師擁有圓編針織機針筒專用數控加工機設計、製造及測試能力，強化人員在機械設計及機電整合之技術能量。
- (2) 建立公司相關研發制度說明
 - (A) 明定各部門職責：從預定設計或開發新產品時，即安排訂定開發時程，並明定各項工作所涉及部門需支援的項目。
 - (B) 產品設計與開發之時程規劃與管制：產品設計與開發從構思至完成，對開發時程進行規劃，並對執行期間所有作業點及項目進行管制。
 - (C) 管制產品設計流程：產品設計開發，從產品構思起，至產品測試止，完成符合設計輸入需求相關文件之步驟。
 - (D) 組織與技術介面之統合：設計開發量產時所需之標準需求與製程能力之了解等技術介面，與設計開發過程中所有參與此活動之各部門和溝通方式，皆予以明確規定，以保證設計開發活動之順暢。
 - (E) 設計輸入之書面化及審查：產品設計輸入資料，如市場情報收集、客戶規範、合約上規定、法規要求、安全規定等，皆予以書面化，並審查其適切性。
 - (F) 設計輸出驗證：產品測試與驗證是否符合設計輸入要求、是否符合允收的標準和規範、是否符合適當之法規(如國家標準、世界通用之標準等)、是否符合產品重要的安全性及功能特性。
 - (G) 設計審查：依公司實際需求，選擇執行下列審查：設計輸入審查、模型設計審查、機能設計審查、樣品試作審查、量試完成審查、量產完成審查、重大設計變更審查。
 - (H) 設計變更管制：工程資料變更核准及通知，以書面管制，工程資料變更後，其他工程資料亦需檢

討修正。

● 人才培訓及運用效益

- (1) 本計畫對研發人員之培訓：機械設計及繪圖、電控硬體設計原理、研發制度管制程序等能力的培養。
- (2) 開發過程所學習到之相關技術：本產品研發完成後將因此產品之研發過程，培養更多內部工程師擁有圓編針織機針筒專用數控加工機設計、製造及測試能力，強化人員在機械設計及機電整合之技術能量。
- (3) 運用範疇之效益：有助於針筒加工機研發的擴展及衍生能力。

● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

- (1) 技術移轉承接效果：
華勝自動化有限公司為專業精密機械控制系統整合設計及開發廠家，人力及設備資源豐富，研發團隊陣容堅強，設計實力雄厚，相信在華勝自動化有限公司協助下，必能針對本專案「電控軟硬體之設計開發」研究方面，提供寶貴意見及協助，創造高品質、低故障及高銷售績效之優良產品。
財團法人精密機械研究發展中心（PMC）在政府專案經費的支持下，已建立了在設計分析、測試分析、製程分析應用、資訊網路應用、機械安全等方面的技術成果，且提供業界人力合作。本計畫產品之各項品質目標，若通過驗證取得PMC之合格報告書，將有助於業務之拓展及外銷掙得外匯。
各接受本公司委託勞務的協力商，均與本公司長期合作，協助本公司機械加工及零配件製作，品質及交期均能滿足本公司需求。

其他技轉效益：

可帶動國內相關業者的製造生產量，增加營業額，為國內相關業者爭取更多信譽與商機。

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

- (1) 新產品之研發效益
本專案研發成功，使國內相關業者有「圓編針織機針筒專用數控加工機」可用，本系統具備針槽深度可深淺變化、針槽及頂緣槽可一次成形、加工精度提升、製造成本降低等的特性，可免除重要機件皆需仰賴國外供應之困擾，於交貨、售後服務方面皆可較國外供應商迅速，為國內相關業者爭取更多信譽與商機。
由過去經驗觀之，當我國有能力生產重要機件時，國外廠家就會降價因應，故「圓編針織機針筒專用數控加工機」研發成功商品化後，除表示此重要機件技術已在國內生根，亦可因國外供應商價格趨於合理化，為國內相關業者降低成本。
此項產品預估將以自創的品牌行銷世界，除可為國家賺取外匯外，其為台灣產品建立高等級、高專業之形象，此衍生之效益是難以估量的。
- (2) 新產品在產業中之擴展性或衍生性及計畫創造之產值
將針筒專用數控加工機的切削裝置增設刀具庫及自動換刀機構，使針筒專用數控加工機可進行粗切加工及針槽切削。
本公司為本系統在國內唯一之生產廠家，且本機種應用範圍廣泛，性能超越國際市場類似產品，市廠潛力雄厚，預估每年「圓編針織機針筒專用數控加

工機」的需求量約30台，且每年將持續成長。

圓編針織機針筒專用數控加工機研發成功商品化後，除表示此重要機件技術已在國內生根，亦可取代國外廠家類似產品之進口，國外廠家亦會降價因應使趨於合理化，為國內相關業者降低成本，如此雙重效益下，預估每年約可替代產業進口金額約為3,000萬元。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

- (1) 傳統用來切削針筒外徑緣上之環設針槽的工具機，為一種具備：可自轉之刀具，可帶動切槽機本體作水平移動之驅動機構等之切槽機結構，然此類工具機由於結構上的限制，存在機器功能受限、加工精度欠佳及加工成本較高的遺憾，國際上有三軸向針筒加工機出現在國際市場上，然此類產品卻存在以下缺失，在產品價值及使用品質上仍有限制。因此投入「圓編針織機針筒專用數控加工機」的開發，使本產品具備針槽深度可深淺變化、針槽及頂緣槽可一次成形、加工精度提升、製造成本降低等的功能目標，必可提昇相關業者的競爭力，國內相關業者亦可因此爭取更多信譽與商機，更重要的是可使臺灣產品在國際舞臺上建立高層次技術之形象，其效益將是難以估計。
- (2) 本產品研發完成後將因此產品之研發過程，培養更多內部工程師擁有圓編針織機針筒專用數控加工機設計、製造及測試能力，強化人員在機械設計及機電整合之技術能量，將使公司研發團隊根基更為穩固，有助產業昇級，提昇傳統產業競爭力。

● 專案執行重要心得

- (1) 撰寫研究紀錄簿以紀錄相關研究成果
一般研發人員有新的設計想法，常常沒有紀錄起來，時間一久常常就忘記。而且沒有紀錄，其它人就無法參考或由此可發展出更好的方式，且在公司有專利訴訟時無法提供有效之證據。因此，此次專案執行要求需要填寫研究紀錄簿，可說對公司有極大幫助。
- (2) 專案執行需控制相關進度
一般專案執行中最大的問題就是進度的延誤及超出預算，本次專案執行中，因有足夠之人力及其它相關單位的配合，所以均能按照排定的進度進行，對公司來說可說是一次寶貴的經驗。
- (3) 須注意業界發展情況
專案進行中除了必須了解業界是否有其它產品上市之外，並須加強蒐集、了解相關專利資訊，並著重外形及功能之根本創新性，確實迴避國外廠商之相關專利。
- (4) 提升研發設計能力是相當重要的
為了專案的順利進行，提升研發人員的研發設計能力，公司必須採取一些相關措施。
- (5) 突破了技術瓶頸
本產品伺服控制裝置設計、變化切槽深度之針槽切削加工製程設計，屬於較困難的技術，經過本公司對研發人員進行機械設計及繪圖、電控硬體設計原理之培訓，強化人員在機構設計及機電整合電控技術分析設計之技術能量，終能突破技術瓶頸，完成研發任務。