

岸揚機械有限公司

工作床台與旋轉夾頭組疊型立式綜合加工機

●計畫執行目標

(1) 本計畫的目標以14個月的時間完成工作床台與旋轉夾頭組疊型立式綜合加工機之開發，計畫內容包括：技術評估及資料收集、系統規劃、總組立圖設計、銑削主軸設計、具A軸向服軸向之旋轉夾頭設計、X、Y、Z軸等軸向傳動機構設計、工作床台與旋轉夾頭組疊設計、便利組裝方形刀把之刀桿設計、刀庫及換刀機構設計、高性能切削液循環過濾系統設計、CCD線上自動量測系統機構設計、床架設計、機械系統其它相關零件設計、機電整合規劃、整機電路硬體系統設計、CCD線上自動量測系統電控軟硬設計、控制系統程式設計、工作軸向及加工工序可定義之CAD/CAM系統建構、機械零件發包與製造、機體組立裝備與設變改善、電控系統裝配與設變改善、工作軸向及加工工序可定義之CAD/CAM系統性能測試、系統性能測試與設變改善、系統技術資料整理分析等。

(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「工作床台與旋轉夾頭組疊型立式綜合加工機」，廣泛應用於航太工業、汽車工業、模具工業、工具機械產業、和3C產業、傳統產業等對工件進行五面以下之三維機械加工作業。

② 本計畫進行各項創新，達到以下效益：

(A) 本機器同時具備車、銑、雕、鑽、攻牙、鏜孔、研磨等所有機械加工程序之功能，達到一機多工的目標。

(B) 不論是圓形或體積較小的工件，或不規則形狀或體積較大的工件，皆可夾持及加工，達到應用範圍廣的目標。

(C) 可對工件進行五面以下之三維機械加工，達到高性能的目標。

(D) 可將工件累積定位誤差由以多種單能機加工完成的25um，提升至以本產品加工完成的8um，達到加工精度高的目標。

(E) 以在多種單能機上加工完成須8小時的工件為例，可將加工效率由以多種單能機加工完成的8小時，提升至以本產品加工完成的5.6小時，達到加工效率快的目標。

③ 因此本機器具備一機多工、應用範圍廣、加工效率高、加工精度高、高性能的特性。

(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「工作床台與旋轉夾頭組疊型立式綜合加工機」，同時具備車、銑、雕、鑽、攻牙、鏜孔、研磨等所有機械加工程序之功能，且不論是圓形或體積較小的工件，或不規則形狀或體積較大的工件，皆可夾持及加工。

(2) 再者，對本專案進行各項創新設計，使本機器具備一機多工、應用範圍廣、加工效率高、加工精度高、高性能的特

性。

●計畫創新重點

(1) 本專案擬研發之產品項目為「工作床台與旋轉夾頭組疊型立式綜合加工機」，廣泛應用於航太工業、汽車工業、模具工業、工具機械產業、和3C產業、傳統產業等對工件進行五面以下之三維機械加工作業。

(2) 本設備採立式結構，並進行工作床台與旋轉夾頭組疊設計、便利組裝方形刀把之刀桿設計，配合儲存各種刀具的刀庫及換刀機構，使本機器同時具備車、銑、雕、鑽、攻牙、鏜孔、研磨等所有機械加工程序之功能，且不論是圓形或體積較小的工件，或不規則形狀或體積較大的工件，皆可夾持及加工。

(3) 再者，本機器具三個平移軸向的銑削主軸、具A軸分度功能的旋轉夾頭，並可選擇性搭配具B軸角度偏轉功能的刀具夾頭、或具C軸分度功能的工件夾頭，可對工件進行五面以下之三維機械加工，配合X軸傳動機構斜面結構設計、工作軸向及加工工序可定義之CAD/CAM系統建構、CCD線上自動量測系統建構、高性能切削液循環過濾系統設計等，使本機器具備一機多工、應用範圍廣、加工效率高、加工精度高、高性能的特性，是將綜合加工機朝向高效率、高品質、高性能的突破性設計。

(4) 最近幾年，全球每年生產綜合加工機約4萬台，足見綜合加工機之市場需求相當強勁；由於本公司為本機種「工作床台與旋轉夾頭組疊型立式綜合加工機」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。

●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「工作床台與旋轉夾頭組疊型立式綜合加工機」設計、製造及測試能力，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。

(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「工作床台與旋轉夾頭組疊型立式綜合加工機」設計、製造及測試能力，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。
- (3)運用範疇之效益：有助於車銑複合型綜合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：

達宏資訊興業有限公司為美國SURFCAM公司在台代理商，SURFCAM公司有50年以上從事精密機械零件多軸三維機械加工的經驗，為一專業多軸三維精密機械加工CAD/CAM系統開發廠家，達宏公司直接接受美國SURFCAM公司的技術支援，為台灣及國外客戶提供CAD/CAM系統建構的技術服務，人力及設備資源豐富，相信在達宏資訊興業有限公司協助下，必能針對本專案「工作軸向及加工工序可定義之CAD/CAM系統建構」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。該中心具十多年精密機械測試分析能力，信譽卓著且以品質提昇服務為宗旨，值得信賴。本計劃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，均具專業技能及敬業精神，本計劃產品機械加工及零配件製作等工作，經由各接受本公司委託勞務的協力商之協助加工或製作，皆能順利完成本計劃產品原型機之製造，品質及交期均能滿足本公司需求。

(2)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「工作床台與旋轉夾頭組疊型立式綜合加工機」可用，具備一機多工、應用範圍廣、加工效率高、加工精度高、高性能的特性，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「工作床台與旋轉夾頭組疊型立式綜合加工機」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、高精密之形象，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

新產品可擴展至選擇性搭配具B軸角度偏轉功能的刀具夾頭、或具C軸分度功能的工件夾頭，可對工件進行五面以下之三維機械加工。

本公司為本機種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「工作床台與旋轉夾頭組疊型立式綜合加工機」的需求量約30台，且每年將持續成長。

工作床台與旋轉夾頭組疊型立式綜合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16,500萬元。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

- (1)目前機械加工廠家所使用的工具機大多屬於單一功能的機型，如車床、銑床、雕刻機、鑽孔機、攻牙機、鏜孔機、研磨機…等，然由於現今產品造型或零件形狀越來越複雜及多樣，加工工序隨之增加，一工件往往須經多項加工工序(如車、銑、雕、鑽、攻牙、鏜孔、研磨等)之複合程序，始能完成加工，目前業界之作法，係按所須的加工工序，購置適用的工具機機型，所須加工工序愈多，則購置的工具機機型就愈多；且工件在一工具機上完成一加工程序後，須拆下工件，組裝至另一工具機上繼續進行下一道加工程序，因此，加工過程中，每個程序的轉移，皆須多耗費工件拆卸、搬運、組裝、加工原點重新定位、及重新校刀的時間，當所有程序完成後，多耗費的時間甚多，嚴重影響加工效率，且每個程序的轉移所造成的累積誤差，使加工精度更不易維持，因此投入「工作床台與旋轉夾頭組疊型立式綜合加工機」的開發，使本機器具備一機多工、應用範圍廣、加工效率高、加工精度高、高性能的目標，亦可提昇機械加工廠商的競爭力，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「工作床台與旋轉夾頭組疊型立式綜合加工機」設計、製造及測試能力，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，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

本產品工作床台與旋轉夾頭組疊設計、便利組裝方形刀把之刀桿設計、工作軸向及加工工序可定義之CAD/CAM系統建構須機械及電控整合始能達到功能，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。