

和和機械股份有限公司

智慧型CNC複合加工機開發

計畫執行目標

本計畫執行之目標在於智慧型CNC複合加工機之開發，並將管件複合加工之創新技術與概念導入國內相關產業，進而提升產業水準與競爭力；主要成果為智慧型CNC複合加工機之開發，相關研發項目有加工機之整體機構及電控設計，機台製造與製程系統分析及開發；藉由本計畫之執行，研發製造出新世代智慧型CNC複合管件加工機，並完全符合所規劃的功能與規格需求為所達成之主要目標；此外，藉由計畫執行獲得的有形與無形效益可統整歸類為：

1. 公司研發團隊能量、規模與技術經驗之累積與成長。
2. 研發新型加工機之系統化規劃與計畫執行管理經驗獲得。
3. 擴大公司產品線種類並促使公司產品技術與等級提升。
4. 增加公司相關技術智慧財產權產出。
5. 增強製程自動化與加工機系統整合的技術設計能力，使產品發展腳步切合國際發展潮流，提昇產品於國際市場之競爭力。
6. 公司形象與競爭力藉由產品技術等級的提升與擴大，同步的獲得成長與肯定。

新產品簡介

本案開發之智慧型CNC複合加工機整合了管件鋸切、管端倒角、清洗及量測四道工序，同時兼具本公司各類最新型管件加工專用機優良的機械設計與加工能力，運用各項專利機構與優異功能，其特點在於應用減少工件多道轉製程重複裝夾次數的理念，利用工序結合或延伸複雜加工形式，減少轉製程所花費的時間以提升加工效率，並藉由一次裝夾成形完成四道工序而擁有更高的加工精度，呈現符合現今管件加工使用者所需之複合化整合多重加工程序、高速化以提升加工效率與精度之新世代複合管件加工機。

計畫創新重點

本計畫所開發之智慧型CNC複合加工機運用了創新的複合加工思維，整合傳統管件加工中多道工序，在工件加工精度要求日益提高的產業趨勢下，避免了運用多組專用機串連轉製程耗費時間且精度不易確保

等缺點，將管件製程集中在同一台機器加工，省時且可確保精度，除了能夠達到加工程序時間縮短與起動前置時間縮短等優點，並且因為複合加工機可藉由單機程式調控快速對應多種類大量生產之要求，直接提高了製程的調整彈性，可因應目前大量客製化生產概念下對於生產數量及種類的彈性需求，並在成本及精度上相較於傳統單能機串連形式獲得大幅的改善。舉例來說，以一個四工序的工件來分析，複合加工機在廠房與人力之需求僅為傳統加工機組的四分之一，精度與良率高於原傳統加工機組的十倍到百倍，而定價僅為原各傳統機價格總合的60~70%，相較於傳統的管件加工生產方式將具有革命性的品質提升與成本改良等競爭優勢；在此優勢下，此類應用複合加工概念之新型工具機，除了將逐日取代目前應用於現有工件產線之各式傳統單能機之外，其高精度、高效率之特性亦將在高科技、高附加價值產品的加工製造上發揮其所長，提高整體管件加工產業之技術層級與加工範疇。

公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

本公司之研發團隊藉由本計畫之執行過程，經由計畫系統評估、規劃直到執行完成，完整的培養出整個研發團隊對於開發新型加工機計畫專案之完善執行能力與團隊合作模式，結合系統規劃、機械設計、機電控制整合、製造組立等團隊之合作，不但達成預期的計畫成果產出，更進一步的建立公司完善的研發制度，在公司研發領導主管的帶領下，經由團隊分工合作的模式，整合各領域的研發設計，達成在短期內建立高規格、高品質複合加工機研究開發能力與相關技術掌握。

人才培訓及運用效益

有鑒於企業之價值在於技術及人才之有效掌握與培育，本公司不斷在相關人員於關鍵技術上之培訓努力耕耘，藉由本計畫之執行，相關研發與生產人員不論是在新式機械設計以及複合機電整合設計、製作上都獲得豐富的經驗，各計畫成員亦根據計畫執行過程所需，不斷充實自身之專業能力與團隊合作能量，並把握機會積極參與公司所提供之相關技術與知識講授培訓課程，本年度之各項相關專業訓練及培訓計已執行12項，共培訓36人次，平均每人受訓時數達4小時

以上；此外，藉由同仁間相互之指導與切磋，亦能於平日工作上有效傳承各項技術經驗，將能使本公司之研發團隊與生產單位之素質與能力皆能向上提升，同時帶動本公司之產品設計與製造水準日益精進。

本計畫案為公司研發團隊自行研究開發，並無規劃技術移轉項目，僅於試製機台組件部份與合作加工廠商以委託勞務方式執行相關組件加工；然而在計畫執行完成後，將有後續與相關產業界進行技術移轉以及和學、研單位進行次世代新型機開發之技術合作案可研議進行。

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

本計畫之執行，除了計畫本身產出之新式智慧型CNC複合加工機之外，亦藉由推動本計畫，同時提升本公司研發人員之能力與經驗，不論是在新式機械設計或是複合機電整合及生產能力上都有長足的技术成長與能量累積，足以提供日後國內相關工具機應用廠商在各式新型加工機之需求，提出創新設計與精準產製；此外，本複合加工機於管件加工相關產業之應用廣泛，藉由運用本加工機及相關複合加工技術與概念，將能有效的提升相關產業的產能競爭力與產品加工品質，並能進一步進行高附加價值產品加工生產，且足以因應日趨嚴苛的加工精度品質要求與大量客製化生產的大量多樣化產能挑戰，除了本複合加工機在未來幾年內對本公司預期可創造數億產值之外，對於相關管件加工及其下游應用產業也將能貢獻相當龐大的產值提升與其他衍生效益。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

我國管件加工機設備目前主要仍然著重於單能機之加工生產應用方式，因此在大量生產的要求下，必須以多台單能機透過工件傳送機構輸送工件的方式來串聯整個加工製程，或甚至是以人工運送方式，按照生產排程進行加工製程，無論是在生產時間、土地成本與所需人力上都將耗費相當多之資源，且加工出來的品質精度也受到限制，相對的產業競爭力也因而隨之降低；然而藉由應用本計畫執行完成後所開發出之智慧型複合管件加工機，將可以使單一管件的所有加

工工程，可以在同一部複合加工機中全部執行完成，尚可進行檢測及清洗工作，使工件加工效率提高，備料成本降低，精度大為提升，而且於廠房土地與勞動人力的成本上也將大幅降低，將有助於國內相關管件加工應用產業之產業升級，致力於高品質及高附加價值之產品開發，在激烈的市場競爭中藉由擴大量能與優異品質維持競爭優勢，提昇產業於國際間之競爭力。

● 專案執行重要心得

本案致力於智慧型CNC複合加工機之研究開發，其主要功能為結合鋸切、倒角、清洗與量測等多道管件加工程序在同一機台上，並配合分割台分站加工的方式使得多組工件同步完成加工程序，其開發著重之關鍵在於呈現複合加工構成之加工效率提升與加工精度提高兩項優勢，期望達到單站加工時間3.5秒以下，工件於加工站間轉移時間1秒以內，工件長度精度 $\pm 0.05\text{mm}$ 的加工精度指標。本研發團隊應用過去多年來於管件加工專用機的開發經驗與技術掌握優勢，成功的將本公司多種創新專利結構設計與具卓越性能的機組元件整合至本機台之中，使其能具備本公司各式專用機產品一貫的優異加工品質與性能表現；所不同於以往單能機的開發思維，在開發本複合機種之過程當中，除了考慮到各加工站之性能表現與機構設計外，分割台上各站之間的連結轉換對於機構設計、機電控制與系統規劃更是一大挑戰與重點，在本案研發團隊的努力下，成功的掌握到此關鍵技術與設計觀念，確保本機組之加工性能水準除了承襲本公司以往產品線之各項優異性能表現外，更能進一步的呈現出與世界領導廠商同等級之優異管件複合加工機性能表現，進而展現本公司於新世代機組開發之性能水準與能力，並能以更合宜的價位與世界領導產品競爭，提升本機組生產與應用的國際競爭力。

