

# 喬陞機器股份有限公司

## 高性能管件末端複合加工機計畫

### 計畫執行目標

#### 1. 緊湊的旋壓成型機構

- (1) 需求空間小（加工干涉小）。
- (2) 大夾持力輸出。
- (3) 大夾持行程。
- (4) 高精度微調定位。

#### 2. 緊湊的移位加工結構

- (1) 管末端倒角、縮口、擴口，旋壓成型合為一體，減少設備體積，搭配伺服控制、同一驅動源驅動定位精度高，效率提升並可依客戶需求變換加工順序。
- (2) 管末端縮口、擴口成型數 4 衝、可依客戶需求擴充至 5 衝。

#### 3. 基礎結構一體化

- (1) 衝壓、夾管一體化設計，透過有限元素分析預知受力變形量、剛性結構高重量輕，並減少加工結合之精度誤差。

### 新產品簡介

本公司採用複合式之設計，將三種單功能機型設備（倒角、縮口、擴口，旋壓成形）合而為一，搭配自行開發之旋壓成型機構，以縮小設備需求體積，整合驅動結構及動力，彈性化加工程序之設計。有別於同業採用三種單功能機型設備之設計，除能解決人力需求之缺點外，亦具有使用同一組動力來源可節省電能的優點，降低不良率、並可有效降低廠房佔地空間，降低工廠自動化設備之投入成本。

### 計畫創新重點

目前國內尚無管件末端複合加工機型之製造商，而同業間所生產的管末端加工機皆為單功能機型、需以人力銜接轉換各製程，費時又費力、增加不良率。

有鑑於此，本公司採用複合式之設計，將三種單功能機型設備（倒角、縮口、擴口，旋壓成形）合而為一，搭配自行開發之旋壓成型機構，以縮小設備需求體積，整合驅動結構及動力，彈性化加工程序之設計。有別於同業採用三種單功能機型設備之設計，除能解決人力需求之缺點外，亦具有使用同一組動力來源可節省電能的優點，降低不良率、並可有效降低廠房佔地空間，降低工廠自動化設備之投入成本。

管件末端複合加工機（倒角、縮口、擴口，旋壓成型）之功能主要應用於各種材質金屬管件之管末端成型加工，例如鐵管、不銹鋼管、銅管、鋁管及特殊金屬材質管

材，普遍運用於高技術密集行業，如汽機車、石化、鍋爐工業及家具業、運動器材業等。

目前世界上的管件加工機主要技術領先廠商，其機台設計為將二台機構合併，造成體積龐大。而本公司所設計的機台較為小型及模具變化多樣性，表示出本公司之設計製造能力居於世界技術之前端。

本研究機台設計製造上採用單一移動平台來驅動各式衝壓成形頭及模具，大幅度減少馬達之使用數量，且在機台運轉使用電氣伺服，降低使用油壓系統，可避免機台長時間運轉造成油溫上升，機台精度失真。

### 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

執行本計畫後，將可確立本公司已成為管件成形機之專業廠，對於研發人員素質的提昇、人才的培育皆有向上提升的力量。

在期中查訪時審查委員明確點出公司在研發記錄簿上之執行缺點，研發團隊為健全與落實研發記錄的流程，會後進行了深度檢討，檢討出問題所在。研發團隊重新規範了研發記錄簿的撰寫方式及注意事項。

在技術層面上，此管件末端複合加工機領先同業研發技術，其機構設計突破了以往單一功能動作的瓶頸，將多種功能的在同一機台內展現，讓操作者於加工時增添彈性及複合式功能，並免除了管件加工換線的時間，大大提高本計畫參與人員之自信心，進而讓國外廠商與買方肯定我國之技術水平。

### 人才培訓及運用效益

研發部依年度訓練計畫進行內外訓之課程，外訓部份由設計師依行政課提供之外訓課程進行教育訓練。內訓部份由技術副總、設計課長及開發課長進行訓練。研發部利用研發會議，各個主管提出單位之研發進度，及將無法解決之問題於會議中提出由大家共同研討。透由技術副總的主導，帶領大家往主要研發方向進行。若有任何技術突破點，都會於會議中由發現人教導大家，達到技術共享的結果。

### 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

研發團隊在研發管件末端複合加工機時，發現一技術瓶頸，管件成形條件的設定及成形方式。聘請中山大學黃永茂教授擔任公司顧問，向黃教授請教管件成形的驗證及相關管件成形條件的設定。

公司設計師經由專業的協力廠出具之途程加工、尺寸報告及驗證報告，讓設計師參考運用，研發團隊藉由以上方式，逐步地增加自己的技術能力，以利日後向更高的目標值挑戰。

## ◆ 新產品創造之技術效益及市場效益說明

本計劃研發成功後，將使本公司掌握管件加工機核心技术，成為管件加工產業的重要製造供應商，產品線已不再僅針對中低階市場，可與歐美等工業先進國家相抗衡，以質優價格低之產品打開國際市場，作為我國其他加工機同業的典範，以提升本國整體機械產業之國際競爭力。

健全與落實研發流程，對於本公司研發團隊具正面之意義。在技術層面上，此管件加工機領先國內外同業研發技術，其機構設計突破了以往單一功能動作的瓶頸，讓操作者於加工時增添彈性，並提升管件加工速度，除提高本計劃參與人員之自信心，進而讓國外廠商與買方肯定我國之技術水平，為管件加工產業奠定新的里程碑。

配合左右旋單機頭彎管機及自動送料機，公司以一條生產線方式的生產設備，向客戶推銷。推銷重點在於人工的遞減及設備的遞減，約可節省客戶 50% 以上的成本。

在價格競爭力上，本計劃擬將管件加工機主打中高階市場，然就其功能與成本分析，價格仍較國外同業所生產管件加工機具競爭力，故可吸引較多客戶群，擴大市場佔有率。

## ◆ 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

### 1. 提昇我國機械產業的國際競爭力

本計劃研發成功後，產品線已不再僅針對中低階市場，可與歐美等工業先進國家相抗衡，以質優價格低之產品打開國際市場，作為我國其他加工機同業的典範，以提升本國整體機械產業之國際競爭力。而在技術層面上，此管件加工機領先國內外同業研發技術，其機構設計突破了以往單一功能的瓶頸，讓操作者於加工時增添彈性，並提升管件加工速度，除提高本計畫參與人員之自信心，進而讓國外廠商與買方肯定我國之技術水平，為管件加工產業奠定新的里程碑。

### 2. 安全性及環保性

長時間操作將會使人力疲倦，倒致管件尺寸加工失去精度及增加工安危險的發生。本研究開發以三大功能端末加工、旋溝加工及倒角合一，作為各主要動作機構，可以有效節省人力及降低工安危險，對於歐美等環保標準極高及工作環境安全標準極高的國家，無疑可降低輸入該國時所面臨的障礙。而在安全設計上符合 CE 之規章與標準，高性能管件末端複合加工機各個有可能導致人員傷害的地方均貼

有警告標示，並安裝感測器、安全護罩與防呆裝置等保護設施，防止機台於加工時危及人員安全。

### 3. 專利申請

針對此一高性能管件末端複合加工機，已送出「發明專利」申請書一份，待核決中。

### 4. 成本遞減

管件末端複合加工機配合公司之 EMR (B) 系列之彎管機及自動送料機，將使管件加工商的加工流程約遞減至 1 個流程、人工只需 1 人、機器設備只需 2 台。二個補助案的效益，使得繁複的加工流程簡單化，完完全全符合精實製造 (Lean Manufacturing) 的精神，一個流的加工方式，可讓客戶之加工成本及設備成本節省 50% 以上，此一優勢可使客戶在市場議價時，握有更多的籌碼。

## ◆ 專案執行重要心得

此次為第 2 次獲得 CITD 的研發補助，公司研發的標的標物再次受到學界教授的肯定。而審查委員的評核也更加嚴緊，在期中審查時嚴厲明確地指出公司未完善之處。研發團隊依循著委員地的指正，逐步檢討進行修正。研發團隊改變了一些不適的做法，重新針對研發記錄簿的撰寫方式重新檢討，期能讓委員能看到我們的修正。

機台開發過程中，遇到二個重大的瓶頸，旋溝結構的夾持力不足及倒角結構無法達到規範的品質要求。為了測試夾持力問題研發團隊再另外研發 REF40 及 EF30-6 二種機型，來進行單一功能的測試，結論為重新變更整個結構設計，加大夾持力且避開大夾持力時會造成管件變形的問題，同時獲得中山大學黃永茂教授的協助，讓問題更加快速地解決。而倒角刀結構的設計非公司之專業，但經由與專業刀具廠商進行討論，經歷了多次的測試失敗，最後完成百分百自行設計及自製的刀桿及刀座，再採用市面上的捨棄式刀片來進行倒角工程。

管件加工機涵蓋的範圍極廣，而公司最引以為傲的研發技術為精密彎管機，為因應客戶之需求，公司在多年前投入研發能量在其他管件加工機上，逐步地擴大公司產品線之深度及廣度。研發出來的產品獲得外界的肯定，不亦是為公司注入一劑強心針。研發團隊更加有信心，以此為基石繼續往上邁進，朝更高的技術領域挑戰。

最後，在整個專案執行完畢，對公司的研發團隊有莫大的幫助，幫他們釐清研發流程、研發的記錄、機台的驗證等，都讓大家有了更進一步的成長。

