

# 矩將科技有限公司

## 攻牙中心機高響應內藏式主軸開發計畫

### 計畫執行目標

經計畫之執行，業已完成開發高速及高加速性之攻牙中心機專用內藏式主軸，現已與攻牙中心機製造廠商進行技術合作及產品搭配，未來將能逐步提升國內攻牙中心機之精銑及攻牙性能，開拓並增加台灣精密機械的國際市場及競爭優勢。

### 新產品簡介

本計畫運用內藏式主軸的低振動、高轉速以及低慣量等諸多特性，創新開發出適合攻牙中心機高速換刀、高加減速及性能優異的高響應內藏式主軸，目前已經開發出使用ISO30 刀具規格的攻牙中心機內藏式主軸，未來將衍生開發適合不同刀具規格的新型攻牙中心機專用內藏式主軸。

### 計畫創新重點

因為攻牙中心機有獨特的連桿機構換刀裝置，其優點為藉由 Z 軸快速移動可以聯動進行快速換刀，過去台灣的攻牙中心機主要是採用皮帶式或直結式主軸，因此在主軸的性能上有多處缺點，如噪音、振動、低速、高慣量等。

本計畫主要在開發攻牙中心機專用內藏式主軸，創新的重點在於將內藏式主軸設計成適合鑽孔攻牙專用之低慣量高響應之特性，同時並開發一與攻牙中心機連桿換刀裝置結合的主軸退刀裝置，如此則可將內藏式主軸應用於攻牙中心機，使機台整體性能提升。

此開發計畫衍生出的產品將可大幅提升攻牙中心機的加工品質及切削速度，可提高機台附加價值及整體性能，日後可將台灣精密機械產業與電子代工產業結合，互相搭

配、改進、提升，使國內工業更具國際競爭優勢。

### 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

經過本計畫執行，本公司建立起研究記錄簿的撰寫習慣，落實生產單位改善生產技術的文件記錄及制度流程改善風氣；研發單位也藉由計畫執行，增加對研發精神的體認，公司內部建立隨時思考創新的文化，同時也熟悉並廣泛運用檢驗技術及測試設備。

透過計畫執行，公司也推動訓練課程的建立及落實工作，如此可不斷地培育新進員工，及對資深員工進行更高技術的培訓。

### 人才培訓及運用效益

本計畫開發過程中，設計人員針對新創新發明的換刀機構進行多次修改，最重要的是新型機構構形的創成以及空間上的突破，兼顧客戶管線安裝方便、維修容易、防塵防油之特性，藉此，設計人員學習到如何開發思考新產品。

而生產單位則學習如何將製程進行切割，做效率及品質分析，同時建立標準程序（SOP）以利工作進行更為順暢，日後進行人員訓練更有組織更有制度。

本計畫累積的技術能量主要分三項：

1. 內藏式主軸設計開發及分析技術。
2. 內藏式主軸組裝及生產流程解析技術。
3. 內藏式主軸檢驗及性能測試技術。

總而言之，此計畫進行除增加新產品及建立新技術外，對本公司工作文化上有明顯的改善，每位工作者瞭解技術創新的重要，也知道如何透過文件及制度，一點一滴累積公司的技術優勢，將技術轉化到產品的品質及性能之中。

### ◆ 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本計畫未從其他單位進行技術移轉。

### ◆ 新產品創造之技術效益及市場效益說明

本計畫研發成果將逐步擴散至攻牙中心機機械製造廠，而技術合作產出的此型機台將具備高速、低振動、高速鑽孔攻牙、快速換刀的特性，如此台灣的攻牙中心機將逐步成熟且提高性能建立優勢，將非常適用於電子 3C 代工產業加工小型大量的零件，逐漸取代日本 FANUC 及 Brother 機台，市場的效益及穿透性非常大，在機械製造廠估算應有數十億商機。

另外，本公司生產內藏式主軸也會因此計畫衍生出另一市場，初步估計未來營業額將有機會逐步增加 2 倍以上。透過此主軸的生產，台灣控制器製造公司將更有機會突破攻牙控制上的瓶頸，如其有重大突破，台灣自製的控制器供應比例也將有一革命性的改變。

### ◆ 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

面對中國大陸低價化的競爭，台灣急需尋找出自己的優勢，而且是全面性包含各種配件及整機的優勢，過去台灣缺乏高速性能優異的主軸，也缺乏自製控制器，但是這些則是整合性的問題，沒有完整的解答對機械廠來說就都還是得依賴國外，跟日本買控制器，跟德國、瑞士買高速主軸，本計畫的重點雖是主軸，但同時與馬達製造廠及控制器製造廠有密切技術交流，相信未來將能整體提升台灣精密機械產業競爭力。

### ◆ 專案執行重要心得

過去本公司申請的專利皆是新型，在計畫申請時有位委員建議我們如果創新符合發明條件儘可能申請發明專利，因此此次計畫執行衍生出的“主軸後端換刀回位機構”就申請發明專利，效力期限較新型長久，對我們的產品壽命有相當幫助。

研發過程中，我們必須經常性的進行技術研討，因此各單位都必須參加及提供意見，起初，各單位大都是以自己的立場及角度思考問題，例如組裝人員對物料單位零件供應或設計單位圖面有意見，品管人員對組裝精度有意見等等...，但經過多次開會溝通，目前各單位主管幹部也漸漸瞭解團隊溝通及相互理解的重要性，團隊的精神漸漸培養出來，雖然說，很多重要的瓶頸一定是要有相當理論背景及實務經驗的人才可以突破，但很多重要的突破卻須靠團隊整合才可以轉化為新產品及各種技術的能量。

此外，與協力體系的溝通過程也是困難重重，台灣機械的優勢在於中小型工廠，但這也是我們產業的包袱，大多協力工廠工作負荷都超過其他行業上班族，因此觀念及品質的要求就必須講究方法，經過多次溝通及台灣景氣的變化，目前大部份的協力體系都已經認可一件事...“台灣絕對不會是製造低價產品的地方”，就以主軸為例，低轉速皮帶式主軸不會是台灣機台的最佳選項，也因此協力工廠將逐漸將重點自“如何大量生產”轉變為“如何生產高精密、高技術層次的工件”。



主要零件



主軸成品



換刀回位機構