

## 凱群資訊股份有限公司

### 精密玻璃切割專用 CAD/CAM 軟硬體系統

#### 計畫目標

技術評估及資料收集、系統規劃、具 W 旋轉軸且切割壓力可自動調整式刀頭設計、精密玻璃切割專用 CAD 系統設計、氣浮式切割床台機構設計、電腦輔助加工座標定位單元設計、精密玻璃切割專用 CAM 系統設計、軟體使用者介面設計、控制硬體系統化設計、控制軟體高操作品質之操作平台設計、電控硬體設計、PLC 控制軟體設計、氣浮式切割床台機構加工製造、具 W 旋轉軸且切割壓力可自動調整式刀頭加工製造、零件發包、品質及進度追蹤、控制軟體測試環境模擬、性能測試與設變改善、控制軟體測試環境模擬、性能測試與設變改善、精密玻璃切割專用 CAD/CAM 軟硬體系統性能測試、系統技術資料整理分析等。

#### 執行成果

1. 對玻璃執行直線、斜線、圓形、任意曲線之精密切割作業，達到可進行精密異形切割的目標。
2. 使玻璃工件的定位精度由傳統的  $\pm 0.1\text{mm}$  提升至  $\pm 0.01\text{mm}$ ，達到高定位精度的目標。
3. 本產品具備「具 W 旋轉軸且切割壓力可自動調整式刀頭」、「精密玻璃切割專用 CAM 系統」，可使玻璃的直線切割精度由傳統的  $\pm 0.15\text{mm}$  提升至  $\pm 0.02\text{mm}$ ，斜線切割精度由傳統的  $\pm 0.5\text{mm}$  提升至  $\pm 0.03\text{mm}$ ，圓弧切割精度由傳統的  $\pm 0.8\text{mm}$  提升至  $\pm 0.03\text{mm}$ ，曲線切割精度由傳統的  $\pm 0.8\text{mm}$  提升至  $\pm 0.03\text{mm}$ ，達到高切割精度的目標。
4. 因此由本系統架設於切削中心機上或移植至「傳統規格玻璃切割專用機」上所形成之四軸向精密玻璃切割機，具備可進行精密異形切割、高定位精度、高切割精度、高性能、低成本之特性。

#### 新產品簡介

1. 開發一套可架構在「傳統規格玻璃切割專用機」上，形成四軸向精密玻璃切割機，使該玻璃切割機具備可進行精密異形切割、高定位精度、高切割精度、高性能、低成本等特性之「精密玻璃切割專用 CAD /CAM 軟硬體系統」，提供使用者效能高、操作輕巧便利、功能完整、價格低廉的服務品質，進而創造一項專業化、高性能化優質產品。
2. 本系統採用 CAD 軟體配合 CCD 進行加工座標之定位、使用電壓調整比例式定壓控制閥配合 CAD/CAM 系統依玻璃厚度、材質、及曲線路徑曲率調整刀頭之

切割壓力、採用 CAD/CAM 系統對曲線進行細密分割以強化切線跟隨功能，使由本系統移植至「傳統規格玻璃切割專用機」上所形成之四軸向精密玻璃切割機，具備可進行精密異形切割、高定位精度、高切割精度、高性能、低成本之特性，是將玻璃切割作業朝向異形切割、高精密、高性能、低成本的突破性設計。

#### 技術合作單位及合作內容

無

#### 成果應用領域

1. 對造船、航太、汽機車、國防軍備、產業機械、工具機、機械相關工業、建築業、裝潢業、民生工業……等玻璃防護罩、玻璃門窗、玻璃櫥窗、玻璃桌面……等玻璃製品執行直線、斜線、圓形、任意曲線之精密切割作業。
2. 對「與影像相關的電化製品」如手機、相機、投影機、電視機、電腦螢幕等光線出入或影像顯示界面的光學玻璃執行直線、斜線、圓形、任意曲線之精密切割作業。

#### 專案執行績效說明

1. 本專案研發成功，使國內相關業者有「精密玻璃切割專用 CAD/CAM 軟硬體系統」可用，免除重要軟硬體系統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。
2. 由過去經驗觀之，當我國有能力生產重要產品時，國外廠家就會降價因應，故「精密玻璃切割專用 CAD/CAM 軟硬體系統」研發成功商品化後，除表示此重要軟硬體系統技術已在國內生根，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。
3. 本公司現有產品年銷售量都在 350 套以上，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、高精密之形象，此衍生之效益是難以估量的。
4. 本公司為本系統在國內唯一之生產廠家，且本系統應用範圍廣泛，性能超越國際市場類似產品，市廠潛力雄厚，預估每年「精密玻璃切割專用 CAD/CAM 軟硬體系統」的需求量約 100 套，且每年將持續成長。
5. 精密玻璃切割專用 CAD/CAM 軟硬體系統研發成功商

品化後，除表示此重要軟硬體系統技術已在國內生根，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 2000 萬元。

6. 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精密玻璃切割專用 CAD/CAM 軟硬體系統設計、製造及測試能力，強化人員在機電整合設計及 CAD/CAM 軟體設計之技術能量，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。
7. 本產品有助於生態環境保護及污染防治的理由：
  - (1) 切割圖形編排最佳化功能，在素材最大尺寸範圍內，將所有欲切割之圖形作最佳編排，使素材之利用率達到最大，可降低玻璃廢料對環境造成之污染。
  - (2) 本系統架構於切削中心機上或移植至「傳統規格玻璃切割專用機」上，所創造出的四軸精密玻璃切割機，玻璃切割良率高，可降低玻璃不良品對環境造成之污染。
8. 本產品有助於公共安全之保護的理由：
  - (1) 本系統架構於切削中心機上或移植至「傳統規格玻璃切割專用機」上，所創造出的四軸精密玻璃切割機，玻璃切斷面整齊，不會割傷操作人員，安全性高。
  - (2) 本系統採用氣浮式切割床台，玻璃工件上下料安全，降低玻璃上下料時破裂之危險，安全性高。

### 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。

