

# 功陽精機股份有限公司

## 同軸向無偏位萬向銑頭

### 計畫執行目標

1. 本計畫的目標以 9 個月的時間完成同軸向無偏位萬向銑頭之開發，計畫內容包括：技術評估及資料收集、系統規劃、連接座設計、驅動裝置設計、樞轉裝置設計、搖擺頭設計、「同軸向無偏位萬向銑頭」機構整合設計、刀具角度的偏轉定位自動化設計、原型機製造及裝配、性能測試與設變改善、系統技術資料整理分析。
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「同軸向無偏位萬向銑頭」，可結合於各式龍門銑床的主軸上，對工件進行多軸向的銑切、鑽孔、搪孔等作業，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、傳統產業等的切削加工。
  - (2) 本產品的主軸連接座及銑刀頭兩軸線採同軸向無偏位設計，並利用螺桿配合螺盤調整銑刀頭的技術，開發一組任意角度皆能偏轉，且刀具定位容易的銑頭，使本產品具備刀具偏轉角度與銑刀頭偏轉角度一致、垂直分度範圍大、任意角度皆能偏轉、X、Y、Z 等直線位移軸向無需補償、刀具偏轉角度定位精度高、操作簡單等特性，是屬於專業化高性能化之優質產品。
  - (3) 本計畫進行各項創新，達到以下效益：
    - ① 垂直分度範圍，由傳統的 $-85^{\circ}\sim 85^{\circ}$  提昇到 $-95^{\circ}\sim 95^{\circ}$ 。
    - ② 適合的刀具偏轉定位角度，由傳統的僅適用於  $0^{\circ}$ 、 $15^{\circ}$ 、 $30^{\circ}$ 、 $45^{\circ}$ 、 $60^{\circ}$ 、 $75^{\circ}$  等角度提昇到任意角度皆能偏轉。
    - ③ 刀具偏轉角度定位精度，由傳統 $\pm 1$  分 (') 的降低到 $\pm 25$  秒 (")。
    - ④ 一般操作人員設定刀具偏轉預定角度所需的時間，由傳統的 10 分鐘降低到 1 分鐘。

### 新產品簡介

1. 本專案擬研發之產品項目為「同軸向無偏位萬向銑

頭」，可結合於各式龍門銑床的主軸上，對工件進行多軸向的銑切、鑽孔、搪孔等作業，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、傳統產業等的切削加工。

2. 本專案進行各項創新設計，使本產品具備刀具偏轉角度與銑刀頭偏轉角度一致、垂直分度範圍大、任意角度皆能偏轉、X、Y、Z 等直線位移軸向無需補償、刀具偏轉角度定位精度高、操作簡單等特性，是將萬向銑頭朝向專業業化、高性能化的突破性設計。

### 計畫創新重點

1. 本專案擬研發之產品項目為「同軸向無偏位萬向銑頭」，可結合於各式龍門銑床的主軸上，對工件進行多軸向的銑切、鑽孔、搪孔等作業，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、傳統產業等的切削加工。
2. 本產品的主軸連接座及銑刀頭兩軸線採同軸向無偏位設計，並利用螺桿配合螺盤調整銑刀頭的技術，開發一組任意角度皆能偏轉，且刀具定位容易的銑頭。
3. 本專案擬研發產品「同軸向無偏位萬向銑頭」的創新構想，即在突破目前一般銑頭（包括直向銑頭、橫向銑頭、側銑頭）僅適合進行特定偏轉角度的切削加工，及傳統萬向銑頭設定刀具軸線偏轉角度之操作甚為複雜且困難度高的瓶頸，使本產品具備刀具偏轉角度與銑刀頭偏轉角度一致、垂直分度範圍大、任意角度皆能偏轉、X、Y、Z 等直線位移軸向無需補償、刀具偏轉角度定位精度高、操作簡單等特性，是將萬向銑頭朝向專業業化、高性能化的突破性設計。

### 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

#### 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同軸向無偏位萬向銑頭設計、製造及測試能力，強化人員在機構設計及動態分析之技術能量。

### ● 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、機構分析、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同軸向無偏位萬向銑頭設計、製造及測試能力，強化人員在機構設計及動態分析之技術能量。
3. 運用範疇之效益：有助於萬向銑頭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

#### 技術移轉承接效果：

1. 發案功能、性能之驗證乃協商本公司客戶弘錡精密工業有限公司進行驗證事宜，「弘錡精密工業有限公司」為具現代化製造及測試設備之綜合加工機銑切加工廠家，人力及設備資源豐富，經營團隊陣容堅強，專業實力雄厚，品質系統完整，品質管制謹慎嚴謹，市場口碑甚佳，公司品管制度頗具公信力，受到該公司肯定之產品必是優良產品。本計畫產品之各項品質目標，若通過驗證取得本公司客戶「弘錡精密工業有限公司」之合格報告書，表示本產品已獲得客戶之考驗，及市場之肯定，將有助於業務之拓展及外銷掙得外匯。
2. 各接受本公司委託勞務的協力商，均與本公司長期合作，協助本公司機械加工及零配件製作，品質及交期均能滿足本公司需求。

### ● 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  
本案研發成功，使國內相關業者有「同軸向無偏位萬向銑頭」可用，免除重要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。
2. 新產品在產業中之擴展性或衍生性及計畫創造之產

值。

- (1) 本專案擬研發之產品項目為「同軸向無偏位萬向銑頭」，可結合於各式龍門銑床的主軸上，對工件進行多軸向的銑切、鑽孔、搪孔等作業，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、傳統產業等的切削加工，在產業中之擴展性極佳。
- (2) 同軸向無偏位萬向銑頭研發成功商品化後，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 3000 萬元。

### ● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

一般的銑頭包括直向的銑頭或者橫向的銑頭或側銑頭，藉由銑頭的轉接使得所結合的刀具能夠以直向或者 90 度角或特定角度的形態對工件作加工。由於一般的銑頭的角度係固定，因此加工的角度受到限制，無法提供多角度的變化供使用者利用。

### ● 專案執行重要心得

1. 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。
2. 突破了技術瓶頸  
本產品主軸連接座設計、驅動裝置設計、樞轉裝置設計、搖擺頭設計、「同軸向無偏位萬向銑頭」機構整合設計，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、機構分析之培訓，強化人員在機構設計及動態分析之技術能量，終能突破技術瓶頸，完成研發任務。

