

億川鐵工所股份有限公司

具斜柄驅動球體運動機構之夾爪與夾頭計畫

公司小檔案

- 成立日期：民國 70 年 6 月 20 日
- 負責人：薛秋發
- 資本額：新台幣 29,400 千元
- 員工人數：55 人

計畫緣起

就目前產業上的需求，各產業均在求新求變，以及“輕薄短小”的產業競爭下，各項產業的零件均朝向小型化，整合化以及輕量化的設計，因此均有將多組零件合而為一的現象，或為達到某一特定功能，而將外形設計十分的複雜，如此對於傳統的金屬切削加工業而言，即無法承作此一零件的加工，必須仰賴國外進口之機種進行加工，如日本德國等科技先進之國家，方能對此形狀複雜之工件進行必要之加工，而國內之工具母機製造廠則尚無此一工具機的生產，不但仰制國內相關產業的技術升級，更無法讓國內工具機製造業提昇其工具機製造之技術。

新產品簡介

鑑於一般之車床夾頭結構，該夾頭上之夾爪結構只能在夾頭端面上作平行於該夾頭端面方向上之移動，即僅能作內外方向的滑移，藉以夾持圓桿狀工件之外徑或內徑處，如此之結構形態，實有以下之缺失：

1. 可夾持工件之形態有限：
如此之夾頭結構由於其夾爪之移動方式係為一直線形之移動，只能針對端部形態十分規則或對稱之結構進行夾持之作業，對於端部形狀複雜的結構則無法有效的夾持，故可夾持之工件形態甚為有限，難以符合目前產業加工工件形態多變之需求。
2. 重切削工件時極易打滑：
由於夾頭之夾爪各爪之夾持均係以直線滑移之形態夾持該工件之表面，其並無一止退之力量，或止滑力量的產生，故當重切削時，難以確實而有效的夾持住工件之端部。
3. 磨耗大產品壽命短：
由於整體夾持工件之力量不足，夾爪表面極易與工件表面於切削時產生不必要之夾持磨耗，而使工件與夾爪表面產生不必要之磨耗，而使工件端部失去準位，更造成夾爪不必要的損害，使夾頭以及該夾爪之工作壽命相對減少。
4. 夾爪與夾頭端面接觸面大滑移不易：
由於夾爪係於夾頭端面上直線滑動，其滑移磨擦之

面積十分的大，不但造成不必要之磨損，更產生滑移不順暢的現象，必須經常潤滑，人工須經常性的進行保養作業，否則極易卡死而無法動作，保養之作業耗時費力，維護的成本極高，實不符合經濟上之效益。

本計畫之具斜柄驅動球體運動機構之夾爪與夾頭結構，其結構係於夾爪之中段處形成一球體運動機構，而該球體運動機構為夾頭限制於一容置球體運動機構之球體槽內，而於夾爪之末端成斜柄形態另伸入一球形軸承內，而該球形軸承則滑嵌於一板狀之拉桿板端內，該板端中央處之拉桿可被前後推移，藉由該拉桿前後之移動，另以前述球形軸承以及夾爪末端斜柄形態之設計，即可使夾爪以球體運動機構與球體槽之配合定位擺動，使夾爪夾持工件之端部，可成一 2D 的移動方式接近被夾持的工件端部，而夾爪同時具自體轉動可調整配合不規則工件表面之作用，形成一接近 3D 的 2.5D 移動方式對工件產生高穩定度高性能之夾持作用，即可藉由前述之創新技術與機構，達到以下創新的功能性，包括：

1. 可有效的調整夾持工件的位置與形態者：
由於夾爪之動作除了藉由球體運動之機構與球體槽之配合，使夾爪可以該球體運動機構以及球體槽為中心轉動成為一 2D 轉動之形態，更藉由夾爪自體旋轉之形態，使工件端部有偏肉之現象時，或非規則性之端部時，該各夾爪仍可局部進行調整，形成一接近 3D 的 2.5 移動形態，以利確實的夾持，無論該工件端部是否為一直線直桿狀之結構，或為不規則之形態，均可藉由該多軸偏動之結構形態達到確實夾持之功能性。
2. 重切削時可確實的防止打滑：
由於重切削時，該工件會產生自轉，夾爪必須抵抗該自轉之力量，而由於夾爪於夾持工件時，該夾爪之夾持端除具垂直於工件表面之力量外，由於其夾爪係以球體運動機構與球體槽為中心轉動夾持之結構形態，尚有一軸向拉引之力量產生，但配合各夾爪藉由自轉調整力量夾持工件，使工件表面與夾爪夾持面產生確實的抵抗工件自轉之力量，可有效的防止工件的打滑。

3. 避免不必要之磨耗：

由於夾爪夾持端之夾持力量十分的穩固，其夾爪與工件間即不致產生相對轉動之現象，即可有效的避免不必要之磨擦損耗缺失，而可有效的延長夾爪、夾頭的使用壽命，更可保持工件端面或端部處的結構完整性。

4. 保養簡易維護成本低：

由於該夾爪與夾頭之動作係以球體運動機構於夾頭內部之球體槽內進行轉動，並非為一平面接觸之結構形態，且該接觸面於夾頭之內部，受污染灰塵的機會不多，故可保持在最乾淨順滑的狀態下，無須太多的保養，即可使整體結構維持在最佳的狀態下使用，維護費用以及人力成本極低，故確有創新之處。

功能規格：

規格	
外徑偏擺差	小於 0.015mm
平面偏擺	小於 0.015mm
柱塞行程	17.5mm
爪行程直徑	105mm
最大拉桿推力	350KN
最大靜夾持力	10020KN
最大使用油壓力	2.8Mpa/28.6kgf/cm ²
最高迴轉速	2000r.p.m
重量	65kg
標準夾持範圍	外徑 6341mm、內徑 12705mm
全爪球徑	ø55.6-0.03mm (以三次元量床之檢驗數據為主)

計畫創新重點

係於精密切削車床之主軸，藉由斜柄驅動球體運動機構之設置，使夾爪可因應外部形狀極為複雜之工件進行穩定而確實的夾持作業，以利該工件於機具上進行車削加工之作業，以提高車床加工之效能與精確度。

本產品利用斜柄驅動球體運動機構之設計原理，設計出夾持穩定性高，能夠重切削、長時間夾持性穩定、最大搖擺範圍 20°、左右擺動範圍 5°、密封設計防塵性…等特點的夾爪與夾頭，進而利用這些夾爪與夾頭來應用於汽車零件及鑄造品的加工。

功能規格

規格	
外徑偏擺差	小於 0.015mm
平面偏擺	小於 0.015mm
柱塞行程	17.5mm
爪行程直徑	105mm
最大拉桿推力	350KN
最大靜夾持力	10020KN
最大使用油壓力	2.8Mpa/28.6kgf/cm ²
最高迴轉速	2000r.p.m
重量	65kg
標準夾持範圍	外徑 6341mm、內徑 12705mm
全爪球徑	ø55.6-0.03mm(以三次元量床之檢驗數據為主)

研發成果及衍生效益

藉由該等功能增進，尤其使夾頭可針對不規則形態之工件進行夾持，且夾持力量大增，係為業界全新的產品，相較日本進口之夾頭結構十四萬元為低，以取代該進口夾頭在國內市場八十以上之市佔率，且藉由供應相關之工具機製造商，以使本產品以及應用本產品製造之工具機經由整機之銷售或零組件之配銷，目標市場除了國內即有之市場外，更推向大陸、歐美以及東南亞等市場，其影響層面可概分為二，包括：

1. 組件市場：

無論就國內或國外市場，本產品之銷售可向各國之終端使用者市場進軍，以高品質、高穩定度、高夾持力、高適應性進入傳統的切削加工業，對國內業者而言，可提高我國對於金屬切削加工之技術，尤其可適應不規則工件進行加工之技術，以因應目前少量多樣形狀多變的設計環境，且加工過程十分的順暢穩定，有效的提高加工品質。

2. 工具機銷售市場：

本產品供應工具機製造商後，其所製造之工具機性能優異，不僅能針對傳統桿狀之工件進行加工，對於不規則形態之工件亦可加工，係為一適應性極高的工具機，將可使國內工具機生產業者的技術能量大增。

專案執行重要心得

億川在產品研發與技術革新上，始終秉持不斷創新的精神，研發人員在進行新產品開發計劃時都全面思考每一產品的設計創意、實用性、功能性及環保性與品質穩定等構成要素，並將之繪成圖面，讓各部門人員透過腦力激盪反覆討論 P-D-C-A 的方式來開發與生產產品，目前億川所生產的產品質量，足以媲美日本同等級的產品，在產品設計之創意面上。

成立迄今已有二十餘年，在國內雖具知名度，卻仍深深感到國內高科技工業過度受制於外商，阻礙國內高科技工業的發展。為求提高國內高級零組件的自製率、增加億川的競爭優勢，在經營管理及自有品牌“STRONG”的建立與推廣上，一直努力不懈，嚴格貫徹“經營企業化、管理科學化、品質高級化、規格標準化、作業制度化、產能穩定化”等六化政策，更在全體員工具體落實“品質第一、客戶至上、實事求是、追根究底”的企業精神下，目前國內市場佔有率已達半數之多，逐漸取代日本在國內市場的優勢，現除了外銷大陸及東南亞等地外，歐美市場更是未來主要的目標。

