

易聯工業股份有限公司 無間隙棘輪扳手設計計畫

公司小檔案

- 甲、成立日期：民國94年3月8日
- 乙、負責人：賴岳震
- 丙、資本額：新台幣100萬元
- 丁、員工人數：46人
- 戊、經營理念：交期準確，品質穩定。
- 己、本案合作之技轉單位(含顧問諮詢及設計單位)：
顧問單位：財團法人台灣創新設計中心
設計單位：可拓工程有限公司



計畫創新重點

「無間隙棘輪扳手」與現役種類，最主要的突破在於以滾針軸承機構取代傳統棘輪作動技術，再加上無空間及作動角度限制之下更輕易上手也大幅提升裝配品質及工作效率。本計畫開發之產品之夾持方式在扭力過載的情況下，其滾針雖然有應力變形的情况，但卻不會導致空轉現象，反而巧妙的將過載的扭力降低約10%，使扳手還能繼續維持作動，並藉由與傳統齒輪擋片不同的夾持方式，可達到零角度即時夾持、作動的目標。

夾持原理	齒輪(棘輪)	單向軸承
作動間隙最小範圍	5°~10°	0°
可支援零件規格	全尺寸	全尺寸
可靠性—過載表現	空轉，永久性破壞	無空轉，可繼續使用
可靠性—過載扭力	過載後扭力為零	過載時扭力衰退約10%後，維持不變
精密操作環境支援	普通	佳
操作情況	工具使用空間限制大，有作動角度問題，間接影響到機械裝配品質及工作效率。	工具使用空間限制小，無作動角度問題，大幅提升裝配品質及工作效率。

計畫緣起

易聯工業自民國81年起，皆以汽機車及五金零件做為主要的生產開發工作，對於相關產業之零組件生產研發具有豐富的經驗，並累積了良好的客戶口碑，且本公司擁有多項與國內相關廠商聯合開發產品記錄，現以CITD為此專案契機，利用本公司現有的技術能力為基礎，將現有生產之產品做進一步市場開發，延伸至汽機車零組件之維修，以及頂層汽車銷售通路之維護工具之提供，開發出比傳統扳手工具作動方式更進階應用、更安全有效率之新產品，不但可解決舊有市售棘輪扳手過載之傷害問題，更可提升公司收益，達成公司、消費者，以及維修服務者三贏之目標。

新產品簡介



研發成果及衍生效益

*本計畫效益如下—

- (1) 本產品將為本公司第一項自主品牌產品，同時將開設手工具部門及產線。
- (2) 於開發完成後，預計新增四項與本產品相關專利。
- (3) 於開發完成後，第一年(100年度)預計將以每套約新台幣2850元之價格，銷售2500套本產品之扳手工具套筒組合，可增加近7125千元之營業額。
- (4) 本計畫於執行期間已因應佈局需求，新聘5名員工，100年度可再增加5名新聘人力。

*對公司影響—

汽車工業為產業的指標，總體產值龐大，更引領傳統產業的經濟興衰。而過去大多掌握在德、美、日等工業大國中，近年來國內的汽機車零件產業有長足的進步，更外銷至各大汽機車製造商，或模組零件商，在產出汽車的過程及後續維護服務，適當的工具將是降低成本、提高效率的不二選擇，而傳統工具的缺點，卻往往造成工安的危險，以及對施工品質無法達到百分之百的保證，除了高價位的扭力扳手之外，一般棘輪扳手均有此缺憾。



因此本產品之開發，將在汽機車產業、五金工業、機電產業將產生重大影響，如：無空間即時作動，無角度限制，除提升裝配品質外，更大幅提升工作效率，形同於間接降低製造成本，使其更具市場競爭力。加工過程穩定性高，使的產品品質可得到確保，降低因工具優劣所造成之不良品產生，更可創造更大的產品利益，提升產品競爭力。

專案執行重要心得

本產品於研發過程中，除了在確認作動機制是否能順利運作以外，在扭力值的表現上，亦花了不少心力去做嘗試與實驗，尤以夾持之角度來說，往往因1°的差異，卻會造成是否能夾持或打滑的結果，在反覆試驗的過程中，除了突破原本的設計理念，尋找出最佳的方式之外，另一個更關鍵性的問題，就是製程上的選擇，如先施以熱處理調整工件硬度，後續的精密銑床就會因硬度過高難以加工，甚至會因為熱變形的因素造成縮孔或橢圓的變異，不得不以額外的加工確保工件的尺寸精確。此外在如此短的時間要能動員加工、開發等各單位配合打樣執行，亦是一項人和的挑戰，因公司訂單均為短期大量之急單，故在打樣時如何將製令適當地安排給生產部門上線加工，就必須要靠手腕而非施加壓力，畢竟在壓力下，生產單位往往選擇的均為公司



正常的訂單，藉以增加部門產值，而非開發件少量又不確定之樣品，幸好在各部門主管的支持與執行人員的協助下，一一克服難題，完成不可能的任務。

在此次與可拓公司的配合中，我們才第一次接觸到所謂最佳化設計的概念，於先期的概念形成，到模組化分析、可行性分析中，經過大家的腦力激蕩，扳手的外觀才逐漸成型，並在設計過程中，投入風險管理與預期之成本、加工難易、組立甚至於耐用性等種種考量，才能產出此一扳手之原型。雖未達到量產階段，但具體而微的構造卻已經讓我們信心大增，此手法遠遠超出本公司先前開發產品的理念，不只是想著要把東西做出來交差，卻在完成後緊接著又面臨著更血淋淋的事實—成本問題，而是先一步地統整規畫，並加以管控，才能達到這樣的結果，所以很感謝可拓公司在這方面的指導及經驗分享，期間又配合台灣創意設計中心鍾副企劃師費心的做市場調查與分析，我們更加確定此一產品之成功指日可待！



台灣、大陸、日本 98年(1-9月)各類手工具銷往各地區金額統計表

項目	前年		前年		前年		前年		前年		前年		前年		前年		前年			
	金額	單位	金額	單位	金額	單位	金額	單位	金額	單位	金額	單位	金額	單位	金額	單位	金額	單位		
總計	13,237	1,599	1,001	486	491	243	438	500	476	5,622	2,082	963	715	18,211	33,891	1,417	1,417	1,417	1,417	
美國	539	5,215	5,015	467	3,347	7,486	12,664	7,247	8,238	5,471	34,047	2,969	1,820	46,776	141,879	1,417	1,417	1,417	1,417	1,417
...

我國 98年1-9月及 97年同期各類手工具銷往各國金額比較表

項目	前年		前年		前年		前年		前年		前年		前年		前年		前年			
	金額	單位	金額	單位	金額	單位	金額	單位	金額	單位	金額	單位	金額	單位	金額	單位	金額	單位		
總計	13,237	1,599	1,001	486	491	243	438	500	476	5,622	2,082	963	715	18,211	33,891	1,417	1,417	1,417	1,417	
...