

政相工業有限公司

輕量化高性能氣壓衝擊式扳手

計畫目標

本計畫的目標以 9 個月的時間完成輕量化高性能氣壓衝擊式扳手之開發，計畫內容包括：技術評估及資料收集、系統規劃、機體結構輕量化設計、氣體迴路系統最佳化設計、具內藏式穩壓功能的精簡化轉向控制機構設計、具氣體輸入量可調功能的精簡化轉速調整機構設計、低噪音設計、機身模組化設計、雙衝錘設計、安全保險機構設計、鈔柄(Anvil Shank)輸出扭力可調控機構設計、造型優質化設計、制震機構設計、零件發包回廠、原型機裝配與設變改善、性能測試與設變改善、系統技術資料整理分析等。

執行成果

1. 使氣壓衝擊式扳手的最大扭力由傳統的 500 ft-lbs 提升至 800 ft-lbs，空氣耗氣量由傳統的 6.2 CFM 降低至 4 CFM，達到高效能的目標。
2. 使氣壓衝擊式扳手的工作溫度範圍由傳統的 -10°C~45°C 擴大至 -30°C~45°C，達到工作溫度範圍大的目標。
3. 使氣壓衝擊式扳手的震動值由傳統的 6.5m/s² 降低至 3.1m/s²，達到低震動的目標。
4. 使氣壓衝擊式扳手的噪音值由傳統的 104dBA 降低至 87dBA，達到低噪音的目標。
5. 使氣壓衝擊式扳手的使用壽命由傳統的 100 萬次延長至 120 萬次。
6. 使氣壓衝擊式扳手的耐衝擊狀況由傳統的「從 3m 高度落下即破裂」的狀況提升至「從 5m 高度落下不破裂」的狀況，達到耐衝擊的目標。
7. 將螺絲的鎖緊扭力控制在與螺絲最佳鎖緊扭力誤差為 ± 1% 之範圍內，達到輸出扭力穩定的目標。
8. 本產品所具備的所有特性，對製造及品管流程簡化、節省能源、符合環保考量等方面，亦有良好之貢獻。
9. 因此本產品具備輕量化、高效能、工作溫度範圍大、低震動、低噪音、使用壽命延長、耐衝擊、輸出扭力穩定、造型優質化、性能佳等特性。
10. 成果照片

新產品簡介

1. 本產品對機體結構進行輕量化設計，將機殼及大部份零配件材料由原先的金屬材料更改為高強度、耐溫、耐壓、耐磨耗、耐酸鹼的複合材料，使氣壓衝擊式扳手機體重量由傳統之 5.5kg 降低至 2kg，並進行氣體迴路系統最佳化設計，配合制震機構設計及雙衝錘設

計，使氣壓衝擊式扳手的震動值由傳統的 6.5m/s² 降低至 3.1m/s²。

2. 配合低噪音設計、具內藏式穩壓功能的精簡化轉向控制機構設計、具氣體輸入量可調功能的精簡化轉速調整機構設計、安全保險機構設計、造型優質化設計、鈔柄(Anvil Shank)輸出扭力可調控機構設計，使本產品具備輕量化、高效能、工作溫度範圍大、低震動、低噪音、使用壽命延長、耐衝擊、輸出扭力穩定、造型優質化、性能佳等特性，是將氣壓衝擊式扳手朝向專業化、高性能化的突破性設計。

技術合作單位及合作內容

無

成果應用領域

1. 本專案擬研發之產品項目為「輕量化高性能氣壓衝擊式扳手」，廣泛應用於造船、航太、汽機車、國防軍備、產業機械、工具機、機械相關工業、生產線設備……等對需大鎖緊扭力之螺帽進行衝擊式之鎖緊或鬆脫工作，並可搭配十字起子、螺絲攻、六角扳手、拋光石綿、定扭力傳動軸等主軸頭，分別對十字螺絲進行連續式之鎖緊或鬆脫工作、對工件執行螺紋攻製作業、對六角螺絲進行連續式之鎖緊或鬆脫工作、對工件執行拋光作業、對螺絲進行定扭力鎖緊作業。

專案執行績效說明

1. 本公司現有產品每年約有六萬支以上的量行銷至世界各地，此項產品預估將以自創的牌行銷世界，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。
2. 本公司為本機種在國內唯一之生產廠家，且本機種應用範圍廣泛，性能超越國際市場類似產品，市廠潛力雄厚，預估每年「輕量化高性能氣壓衝擊式扳手」的需求量約三萬支，且每年將持續成長。
3. 輕量化高性能氣壓衝擊式扳手研發成功商品化後，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 4000 萬元。
4. 本專案研發成功，使國內相關業者有「輕量化高性能氣壓衝擊式扳手」可用，提高工作效率，免除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。

5. 由過去經驗觀之，當我國有能力生產重要機件時，國外廠家就會降價因應，故「輕量化高性能氣壓衝擊式扳手」研發成功商品化後，除表示此重要機件技術已在國內生根，亦可因國外供應商價格趨於合理化，為國內相關業者降低成本。
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輕量化高性能氣壓衝擊式扳手設計、製造及測試能力，強化人員在機械設計及動態結構分析之技術能量，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) 機殼為複合材料射出成形，複合材料機殼，無須進一步的機械加工及拋光、烤漆、電鍍等表面處理，不會造成環境污染。
 - (2) 排氣口上增加消音設備，以降低噪音。
 - (3) 全機大部份為複合材料製成的氣壓衝擊式扳手，空氣耗氣量僅4CFM，空壓機較省電、油污較少、噪音較低。
8. 本產品有助於公共安全之保護的理由：
 - (1) 設計安全保險機構，以控制鉗柄(Anvil Shank)或鉗柄所驅動之主軸頭接觸工件時，衝錘始可撞擊鉗柄(Anvil Shank)，對需大鎖緊扭力之螺帽進行衝擊式之鎖緊或鬆脫工作，避免操作失誤，傷及旁人，引起意外，或傷及螺帽，破壞機器性能。
 - (2) 延伸氣體迴路，引導排氣口到握柄下方，避免排氣方向直接指向操作者，引起職業傷害。

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。

