

金舟機械工業股份有限公司

可快速大量注油之高效能氣動黃油槍

●計畫執行目標

- (1) 本計畫的目標以8個月的時間完成可快速大量注油之高效能氣動黃油槍之開發，計畫內容包括：技術評估及資料收集、系統規劃、穩定連發黃油槍連發機構設計、穩定連發黃油槍輕量化結構設計、氣動高壓黃油槍倍壓結構設計、黃油槍內藏式穩壓控制機構設計、黃油槍進氣壓力可調機構設計、黃油槍氣壓進料結構設計、黃油槍防滲結構設計、黃油槍可迴轉注油管設計、黃油槍加壓止回結構設計、穩定連發黃油槍整合設計、氣動高壓黃油槍整合設計、原型機製造及測試、穩定連發黃油槍性能測試、氣動高壓黃油槍性能測試、穩定連發黃油槍系統技術資料整理分析、氣動高壓黃油槍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「可快速大量注油之高效能氣動黃油槍」，乃廣泛應用於汽車工業、營建業、食品工業、國防工業、運輸工業、重機工業……等，對機具設備之軸承座、齒輪箱、曲軸箱……等，進行快速大量的黃油注入作業。本專案使氣動黃油槍快速打出大量黃油的作法有二種，一種為適用在一般工作條件，以連續進給的方式打出黃油，以提高氣動黃油槍單位時間的出油量，另一種為適用在密閉、反壓大的空間、或在黃油高黏度狀況下，以提高氣動黃油槍輸出壓力的方式打出黃油，以增加氣動黃油槍出油次數，因此本產品包括「穩定連發氣動黃油槍」及「雙活塞倍壓氣動黃油槍」二種特色。
 - ② 本計畫對穩定連發氣動黃油槍進行各項創新，達到以下效益：
 - A. 使每分鐘出油量由傳統的50m/min提升至288m/min。
 - B. 使空打率由傳統的15/100降低至3/1000。
 - C. 使黃油條使用率由傳統的80%提升至100%。
 - D. 使滲油率由傳統的15%降低至2%。
 - E. 本產品注油管能依任何情況之需求而調整注油管角度。
 - ③ 本計畫亦對雙活塞倍壓氣動黃油槍進行各項創新，達到以下效益：
 - A. 只要採用一般氣動黃油槍的供氣壓力源條件(即空壓機馬力為1HP、工作壓力為90 psi)，即可達到高壓輸出的作用。
 - B. 使最高輸出壓力由傳統的3800psi提升至9500 psi。
 - C. 注油對象為密閉、反壓大的空間，或在黃油高黏度狀況下，使每分鐘可注油的次數由傳統的1次/分鐘提升至30次/分鐘。
 - D. 使黃油條使用率由傳統的80%提升至100%。
 - E. 使滲油率由傳統的15%降低至2%。
 - F. 本產品注油管能依任何情況之需求而調整注油管角度。
- (3) 具代表性之成果照片



●新產品簡介

- (1) 本專案擬研發之產品項目為「可快速大量注油之高效能氣動黃油槍」，乃廣泛應用於汽車工業、營建業、食品工

業、國防工業、運輸工業、重機工業……等，對機具設備之軸承座、齒輪箱、曲軸箱……等，進行快速大量的黃油注入作業。

- (2) 再者，對本專案進行各項創新設計，使本產品具備穩定連續進給效果、高輸出壓力、操作簡易、高使用品質之特性，是將氣動黃油槍朝向專業化、高效能化的突破性設計。

●計畫創新重點

- (1) 本專案擬研發之產品項目為「可快速大量注油之高效能氣動黃油槍」，乃廣泛應用於汽車工業、營建業、食品工業、國防工業、運輸工業、重機工業……等，對機具設備之軸承座、齒輪箱、曲軸箱……等，進行快速大量的黃油注入作業。
- (2) 本專案使氣動黃油槍快速打出大量黃油的作法有二種，一種為適用在一般工作條件，以連續進給的方式打出黃油，以提高氣動黃油槍單位時間的出油量，另一種為適用在密閉、反壓大的空間、或在黃油高黏度狀況下，以提高氣動黃油槍輸出壓力的方式打出黃油，以增加氣動黃油槍出油次數。
- (3) 因此本產品包括「穩定連發氣動黃油槍」及「雙活塞倍壓氣動黃油槍」二種特色，其中對「穩定連發氣動黃油槍」進行穩定連發機構主體設計，配合氣動黃油槍內藏式穩壓控制機構設計、氣動黃油槍氣壓進料結構設計，使氣動黃油槍出油量由傳統的50 m/min提升至288m/min，以達到穩定連續進給的目標；再者，對「雙活塞倍壓氣動黃油槍」進行雙活塞倍壓驅動機構設計，配合氣動黃油槍進氣壓力可調機構設計，使氣動黃油槍之最高輸出壓力由傳統之3800psi提升至9500psi，以達到高壓注油之目標，且可在低壓段3800psi及高壓段9500psi間作選擇性之切換，以達到高壓注油或低壓注油選擇性切換之目標。
- (4) 配合氣動黃油槍防滲漏結構設計、氣動黃油槍可迴轉注油管結構設計、連發氣動黃油槍機體結構輕量化設計、倍壓氣動黃油槍機體結構耐高壓設計，使本產品具備穩定連續進給效果、高輸出壓力、操作簡易、高使用品質之特性，是將氣動黃油槍朝向專業化、高效能化的突破性設計。
- (5) 最近幾年，全球每年氣動黃油槍產值約5億美元，可預見氣動黃油槍極具市場潛力；由於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，市場潛力雄厚，預估每年「可快速大量注油之高效能氣動黃油槍」的銷售量約9萬支，且每年將持續成長。

●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

- (1) 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可快速大量注油之高效能氣動黃油槍設計、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。
- (2) 建立公司相關研發制度說明
 - (A) 明定各部門職責：從預定設計或開發新產品時，即安排訂定開發時程，並明定各項工作所涉部門、報收、客戶規範、合約上規定、法規要求、安全規定等，皆予以書面化，並審查其適切性。
 - (B) 產品設計與開發之時程規劃與管制：產品設計與開發從構思至完成，對開發時程進行規劃，並對執行期間所有作業點及項目進行管制。
 - (C) 管制產品設計流程：產品設計開發，從產品構思起，至產品測試止，完成符合設計輸入需求相關文件之步驟。

- (D)組織與技術介面之統合：設計開發量產時所需之標準需求與製程能力之了解等技術介面，與設計開發過程中所有參與此活動之各部門及溝通方式，皆予以明確規定，以保證設計開發活動之順暢。
- (E)設計輸入之書面化及審查：產品設計輸入資料，如市場情報收集、客戶規範、合約上規定、法規要求、安全規定等，皆予以書面化，並審查其適切性。
- (F)設計輸出驗證：產品測試與驗證是否符合設計輸入要求、是否符合允收的標準和規範、是否符合適當之法規(如國家標準、世界通用之標準等)、是否符合產品重要的安全性及功能特性。
- (G)設計審查：依公司實際需求，選擇執行下列審查：設計輸入審查、模型設計審查、機能設計審查、樣品試作審查、量試完成審查、量產完成審查、重大設計變更審查。
- (H)設計變更管制：工程資料變更核准及通知，以書面管制，工程資料變更後，其他工程資料亦需檢討修正。

● 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、氣動結構分析、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可快速大量注油之高效能氣動黃油槍設計、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。
- (3) 運用範疇之效益：有助於高效能氣動黃油槍研發的擴展及衍生效力。

● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

- (1) 技術移轉承接效果：
榮恒企業有限公司為專業複合材料射出成形模具開發及複合材料射出成形廠商，人力及設備資源豐富，具備NASTRAN軟體，可針對「氣動黃油槍機體結構輕量化設計」研究範圍中之「結構動力及應力分析」、及「結構最佳化設計」等項目進行研究，並具備「C-MOLD軟體」，可針對「氣動黃油槍機體結構輕量化設計」研究範圍中之「複合材料射出成形模流分析」項目進行研究，相信在榮恒企業有限公司協助下，必能針對本專案「氣動黃油槍機體結構輕量化設計」研究方面，提供寶貴意見及協助，創造高品質、低故障及高銷售績效之優良產品。
「宇衡科技有限公司」為獲得挪威Nemko認證機構認可的產品驗證實驗室，可接受廠商委託進行產品驗證，並協助廠商申請世界各國驗證含美國UL，加拿大CSA，德國TUV、VDE，奧地利OVE，日本PSE-MARK，英國BSI、BABT，澳洲C-TICK，挪威NEMKO，丹麥DEMKO，瑞典SEMKO，芬蘭FIMKO，中國大陸CCIB，歐洲共同市場CE與國際驗證體的CB等各項驗證。本計劃產品之各項品質目標，若通過「宇衡科技有限公司」驗證，並取得歐盟(挪威-Nemko)CE合格認證，表示本產品性能已達高品質目標，將有助於業務之拓展及外銷掙得外匯。
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。
- (2) 其他技轉效益：
可帶動國內相關業者的製造生產量，增加營業額，為國內相關業者爭取更多信譽與商機。

● 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
本專案研發成功，使國內相關業者有「可快速大量注油之高效能氣動黃油槍」可用，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。
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「可快速大量注油之高效能氣動黃油槍」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。
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、高專業之形象，此行

生之效益是難以估量的。

- (2) 新產品在產業中之擴展性或衍生性及計畫創造之產值
將連發黃油槍連發機構改由電子控制，將空打率降到0.00003以下。
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「可快速大量注油之高效能氣動黃油槍」的需求量約9萬支，且每年將持續成長。
可快速大量注油之高效能氣動黃油槍研發成功商品化後，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8000萬元。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

- (1) 傳統氣動黃油槍，屬於單次擊發型的注油模式，亦即扣下扳機時，頭部閥門前移，氣壓源驅動活塞桿向前，將槍頭中之黃油推出，當扳機鬆開時，頭部閥門後移，阻斷氣壓源，復位彈簧推動活塞桿向後，完成氣動黃油槍一個循環注油動作，當要繼續進行下一個循環注油動作時，需再扣下扳機、及鬆開扳機，故使用者若需大量灌入黃油時，則將需要不停的扣引扳機，操作十分的麻煩。再者，目前國內外傳統氣動黃油槍，黃油輸出壓力最高為3800psi，此種機型對於以下情形：(1)建築機器、重型機具等密閉式軸承座、齒輪箱、曲軸箱，(2)具長而彎曲油管之軸承座、齒輪箱、曲軸箱，(3)採用高黏度黃油之軸承座、齒輪箱、曲軸箱，無法執行注油工作，原因是(1)密閉式軸承座、齒輪箱、曲軸箱內部反壓大，(2)長而彎曲油管內部反壓大，(3)黃油高黏度，流動阻力大。因此投入「可快速大量注油之高效能氣動黃油槍」的開發，使本產品具備穩定連續進給效果、高輸出壓力、操作簡易、高使用品質的目標，必可提昇相關業者的競爭力，國內相關業者亦可因此爭取更多信譽與商機，更重要的是可使臺灣產品在國際舞臺上建立高層次技術之形象，其效益將是難以估計。
- (2) 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可快速大量注油之高效能氣動黃油槍設計、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。

● 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。
- (5) 突破了技術瓶頸
本產品穩定連發氣動黃油槍結構設計、氣動黃油槍內藏式穩壓控制機構設計、氣動黃油槍氣壓進料結構設計、雙活塞倍壓氣動黃油槍結構設計、氣動黃油槍進氣壓力可調機構設計、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、氣壓控制設計原理之培訓，強化人員在機構設計及氣壓控制設計之技術能量，終能突破技術瓶頸，完成研發任務。