

力肯實業股份有限公司

新型高效能動力釘槍開發

●計畫執行目標

本計畫主要目標係開發新型動力釘槍相關技術，此新型設計預估在相同釘槍機體大小的比較基礎上，能量輸出將提高30%以上，評估方式將以（輸出能量／槍體氣室總容積）能量效率比值為依據。能量單位為ft-lb，操作壓力為100psi，容積單位為c.c.，但（輸出能量／槍體氣室總容積）比值將忽略其單位。

●新產品簡介

新產品與傳統釘槍不同在於新氣路設計，將現有的氣室分配改變成為無回程氣室。傳統氣壓動力釘槍的基本結構，如右圖所示。

- V1為供氣端體積。
- V2為氣缸體積。
- V3為回程氣室體積。

有效輸出功的分析：

- We : Effective Work
- W1 : Positive Work
- W2 : Negative Work

傳統釘槍設計，其PV圖如右所示。

其中：

W1為氣缸活塞運動對外所做的正功。

W2為回程氣室之氣體推動活塞回到起始位置所做的負功。

因此釘槍有效輸出功

$$We = W1 - W2$$

由於新型設計並無回程氣室，因此動力釘槍的負功，僅為排氣所損失的能量，此型釘槍的PV圖如右所示，此值可維持在極低的數值K，大幅提升有效輸出功。

$$We = W1 - W2 = W1 - K$$

●計畫創新重點

本計畫以能量最佳化的創新設計概念，打破原傳統一貫的氣路設計，以新的構思將動力釘槍的氣室分配進行開創性的全新設計，取消傳統回程氣室的設計理念，並改善能量輸出閥機構，全面發展新型動力釘槍的能量設計、結構設計、製造技術及性能驗證能量，大幅提升附加價

值。新型設計在相同釘槍機體大小的比較基礎上，能量輸出將提高30%以上。由於更大的能量輸出，將同時影響各相關組件的強度等設計的精進，也同時會造成振動與噪音的升高，因此新型設計除氣路設計模擬分析之外，必須同時針對緩衝墊（Bumper）進行壽命優化設計，並進行減振設計的技術探討。本計劃完成後，將我國現有氣動打釘槍研製能力提升至全世界的領導地位，有效強化國際競爭能力，並將造就產業界爭相模仿學習指標。

台灣業界產品的技術高正往工業級邁進，本計劃從釘槍輸出能源效率提升著手，大幅超越現有國內外相關產品技術水準，提升我國技術領先形象，將有利於國際認同，朝向工業級產品的目標邁進。

●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制度說明如下：

- 動力釘槍氣路設計技術。
- 模組化設計技術。
- 結構應力分析技術。
- 產品設計管理（PDM）技術。
- 動力釘槍行程作動控制技術。
- 動力釘槍釘長調整控制技術。
- 動力釘槍性能分析技術。
- 動力釘槍性能測試技術。

●人才培訓及運用效益

本計劃的研發人員，將學習到以下之技術：

產業的關鍵技術主要在於後勤運籌與產品研發相關技術。

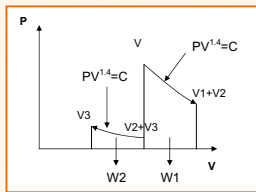
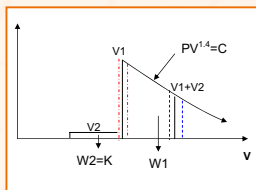
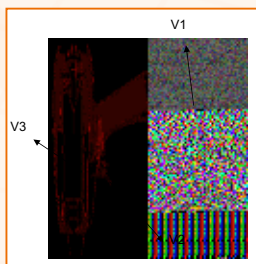
產品設計管(PDM)技術。

精密機械產品設計技術包括氣動學、應用學、材學、人因工程等。

目前國內使用CAD/CAM/CAE執行產品設計及動態模擬技術能力已相當成熟，對工程塑膠射出、精密鑄造、鋁合金壓鑄成形、板金沖製、機械加工等製造能力及其產業中衛體系均非常健全。

關鍵組件製作技術，如：活塞撞針材選用、緩衝墊(bumper)壽命、及熱處、（鋁）鎂合壓鑄等製造技術。

近年來國內發展由航太科技所衍伸運用之快速成型（Rapid Prototyping，RP）技術更逐步運用於動力釘槍開發一事實上，該技術之引進已經證明具備縮短產品開發時間、降低模具修改費用及時程、工業設計（ID）外形確認



與修正、減少設計錯誤發生等優點。

由本計畫所開發之新型高效能動力釘槍需執行能量測試、應力分析等部分，亦將於計畫期內逐步建立相關測試能量並整合至整體測試體系中。

● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

本計畫完成後，將於三年內以此技術積極完成開發全系列氣動打釘機其餘產品，同時將加速推銷已開發完成之產品。現以條列式逐項說明本計畫產品開發完成後對公司之影響與效益：

技術構面

- 建立動力釘槍氣路設計及製造技術。
- 建立動力釘槍能量分析及效率分析技術。
- 建立動力釘槍輕量化技術。
- 建立動力釘槍組立技術。

市場構面

- 增加產品附加價值、增加功能性及提高產品競爭力。
- 產品正式投產三年後，預估每年平均增加2億~3億台幣以上之產值。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

動力釘槍為結合高壓氣體動源衝擊釘子，在結構上比一般無動手工具複雜，必須運用自於密鑄造、鍛造、擠型、衝壓成形、塑膠射出、壓延伸線、粉末冶、屬射出等件毛胚成形技術，、銑、刨、鑽、射/線割等等加工製程與熱處、陽極硬膜、烤漆等其他處。釘槍的零件材包括鋁合、鋁鎂合、橡膠、塑膠、鋼鐵、銅合與複合材等。成品的銷售除少自有品牌內銷直接供應給消費者之外，主要透過經銷/代商、貿商、國外品牌大廠或進口商、販或售通，供應市場需求。

本計畫產品技術開發完成後，將具有全球動力釘槍技術優勢地位，可望大幅提升產量，影響產業擴及如上圖之機械製造產業、手工具設備產業、鋼鐵產業、石化產業等等產業。

● 專案執行重要心得

• 研究紀錄簿撰寫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，其他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。

• 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，因為有足夠的人力及其他相關單位的配合，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。

• 需注意業界發展情況

專案進行中除了必須了解業界是否有其他產品上市之外，並需加強蒐集、瞭解相關專利資訊，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。

• 提升研發設計能力是相當重要的

因為本專案研發設計的產品是非傳統的氣動釘槍，所以研發設計困難度較傳統釘槍高出許多。為了專案的順利執行，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，如教育訓練、與廠商協同設計、請專家來上課及加強溝通等等方式，來提升研發設計能力。

