

捷利科技股份有限公司

高效率電動矽膠槍

公司小檔案

- 成立日期：民國 94 年 4 月 29 日
- 負責人：楊偉政
- 資本額：新台幣 10,000,000 元
- 員工人數：12 人
- 經營理念：Speed、Service、Smart、Smile



計畫緣起

Silicone 矽酮俗稱矽利康，是一種矽氧烷聚合物由於矽利康本身為 Si-O-Si 結構之聚合物和有機物 C-C 結構之聚合物不同，其所呈現織物化性質也優於一般有機化合物。不受冷熱影響的化學品，使用於橡膠、石油與合成樹脂的製造。矽膠在家庭及工業上的使用月來越普遍，特別是建築業的使用量更大。當施工現場需要大量密封填隙大多採用矽膠施作，一般施工大多使用手動或氣動矽膠槍；手動矽膠槍施工對工作人員的負擔最大，一般施作五管 9 英吋矽膠，就易造成施作者的勞累，若使用氣動矽膠槍則因為會有壓縮空氣管的牽絆，施工並不見得容易。倘若有一無線的電動矽膠槍將可解決施作者的勞累，並去除氣動矽膠槍壓縮空氣管的牽絆。例如大樓玻璃圍幕的施工，將需要使用到大量的矽膠來填縫膠合，如使用充電是矽膠槍施工將可提升施工效率，減少危險性。

新產品簡介

國際上充電式電動矽膠槍 (Cordless Caulking Gun) 皆以齒輪齒條傳動方式設計而成的，一般最大推力設計為 150~300kgf 間，因此整的傳動機構為了符合此要求，結果開發出來的產品本體重 (電池除外) 皆達 1.7~2.5kg，若再加上電池包則整支工具將達 2~3kg，相當不利於施工時的便利性，並容易使操作者得到"腕道症"，造成施工者的職業傷害。

目前本公司所開發的電動矽膠槍其整體重量為 1.3kg，電池是採用 7.4V 鋰電池，並可產生高達 300kgf 左右的推力，另外一顆電池將可施打 100 管左右的 9"矽膠 (300ml)，相較於其他產品此為低耗能產品。本產品何以較其他國際上的產品效率來的高，其重點就是先提高整個傳動機構的效率，以降低對電池包的負擔，如此方能減少電池的使用數量，進而產品降低成本。相對的效率提高後消耗功率下降，電池的輸出功率降低，方能選用較為環保的鋰電池，

並進一步可提高產品的價值性。

低耗能產品為世界各國皆大力宣傳及推廣，特別是歐日等先進國家更加喜愛，因此其附加價值及接受度較高。所以世界各大廠商無不競相推出鋰電池電動工具產品，以標榜其技術能力較高，對環保更加重視。



計畫創新重點

本計畫首創以 7.4V 鋰電池 (最大放電電流約 15A) 來開發電動矽膠槍，並非國際上其他產品所採用的高電壓 (12~18V)、高放電電流 (30A~40A) 的鎳鎘鎳氫電池包來開發此產品，並跳脫國際大廠產品的傳動方式 (齒輪齒條式)，另行開發高傳動效率的滾珠螺桿傳動系統，如此方能將需求功率降低，以符合鋰電池的放電功率；雖然滾珠導螺桿製造成本很高，不常用於一般傳動系統上，但本計畫並不需要高精密度的定位，因此在製造精度上並不需要要求那麼高，所以在製造成本上就可以降下來，但是仍維持其較高的傳動效率。滾珠螺桿組用於傳動上最大的問題是無法快速退回，需要馬達反轉方能一步一步後退，只能提高馬達轉速來加速後退，但其速度也是有限，又浪費能源，此為較無法符合本計畫所要開發產品的需求。

所以本計畫想要改良既有滾珠螺桿組的設計，期望設計出效率高於齒輪齒條傳動機構形式的可離合滾珠導螺桿傳動機構。當需要動力傳輸時，滾珠螺桿傳動機構就會如原本形式傳動，當要快速退回時，滾珠螺桿組的傳動介質-滾珠，就會脫離螺桿，讓用於推動矽膠的螺桿能用手動方

式快速拉回；裝好矽膠罐時，又能使滾珠迅速將螺趕及螺帽嚙合，達動力傳輸的功能。



離合式滾珠螺桿組成品



傳動系統成品

研發成果及衍生效益

人才培訓及推廣說明：

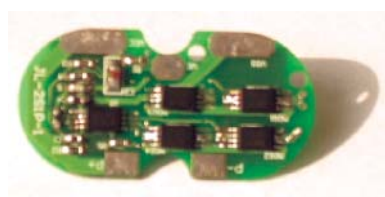
本公司藉由此次計畫，建立了人員自主訓練、研究紀錄撰寫、與研究機構共同研發、資料收集及研讀……等等能量。

公司內部自我訓練：共計 180 人小時以上。

研究紀錄撰寫：共計 150 篇以上。

與研究機構共同研發：共計 50 人小時以上

資料收集及研讀：透過網路、書籍、期刊論文及研究機構給予的資料，並加以研讀討論轉化為研發的理論基礎，在經過同仁間的討論、計算、實驗及測試，轉化為可行的設計方案。



鋰電池保護
電路成品

技術產出：

目前本計畫已完成滾珠螺桿組、傳動系統、馬達控制電路、鋰電池保護電路、測試技術研究及壽命測試設備等所有技術的開發。本公司已具有滾珠螺桿組、傳動系統、馬達控制電路、鋰電池保護電路及產品測試等共計五項技術開發能量。

1. 滾珠螺桿組：力量傳遞及速率轉換設計能力。
2. 傳動系統：小型直流馬達選用及其動力傳輸系統的設計規劃。

3. 馬達控制電路：直流馬達正反轉設計、直流馬達無段調速控制及過電流保護偵測設計。
4. 鋰電池保護電路：具有大電流（15A~20A）放電能力的功能，並有過放電、過充電及過電流保護等技術能力。
5. 產品測試：具有規畫電動矽膠槍產品測試的技術能力。



馬達控制電路成品

衍生效益：

充電式電動矽膠槍每台零售價格約為 USD200，若本產品年銷售量為 10,000 台，年產值約為 USD2,000K，經過五年後年銷售量為 40,000 台，年產值約為 USD8,000K。

專案執行重要心得

本計畫主要是開發出高效率的充電式電動矽膠槍，以跳脫現有國際性廠商產品的窠臼，開發出全新傳動機構及電源供應系統，以更輕量化、高效率化、長效化的產品來面對使用者。在這過程中，由於未有其他產品可供參考，一切皆以本公司研發團隊所激發出的創意火花為根本，加上研發團隊的實務及學理上的探討，而開發出此高效率的傳動機構。再加以技術輔導單位-國家實驗研究院儀器科技研究中心在控制電路上的鼎力支持，致使本公司研發團隊從中學到很多有關直流馬達控制學理及實務，最後才有本產品的誕生。

計劃執行期間，研發團隊皆致力於解決研發問題，在專利上的構思可能不是很完善，雖然在本計劃結案前提出專利申請，但在本計劃結束後將繼續在已有的基礎上持續研究，並將所研究出的成果，以較完整的方式和專利代理人討論。若專利撰寫不夠完善，容易讓有心人規避，而提出另一雷同但不侵權的設計，可能致使辛苦開發的成果拱手讓人。因應未來是知識經濟的時代，在專利申請及佈局上應該加強專利知識，並做好研究記錄簿的撰寫，以利未來專利申請或訴訟時的佐證。也不至於因為無專利相關知識，而受制於專利代理人；在專利申請文件上的遣詞用字更應自己了解，是否符合自己創作的原意，不然容易致使專利範圍限縮過小，保護不足。



鋰電池組成品