



得獎標的：
微型線性電磁軸驅動泵浦

昇辰科技股份有限公司

從細微處創新 締造散熱界的傳奇

撰文 / 唐祖湘

因為一則筆記型電腦散熱不良的新聞報導，投入研發散熱技術的昇辰科技，不僅突破日本廠商技術與市場寡佔的現況，成為世界上散熱冷卻系統的佼佼者，更將層面延伸至動力開發系統，廣泛應用於汽車、醫療、能源產業，堪稱小兵立大功的最佳實例。



研發的路程，不若坐計程車
而信手招來即可到達，它卻
是要披荊斬棘，一步一腳印
向前行進。

— 羿辰科技董事長 陳定福

1760年的某一天，英國物理學家牛頓正坐在自家莊園的蘋果樹下深思，一個蘋果突然不偏不倚地落在他的頭上，牛頓靈光一閃，隨即發現了萬有引力定律，數百年來，蘋果巧砸牛頓，連帶砸出萬有引力定律，一直是科學史上最為膾炙人口的一段佳話，但是，若非牛頓本人善於從生活週遭事物觀察，以及擁有不畫地限制的創造力、劍及履及的行動力，蘋果掉下來仍然是蘋果，那影響後代甚鉅的萬有引力定律，依然是個深埋在宇宙蒼穹之間的秘密，無人知曉。

本篇報導的企業主角—羿辰科技，也是從一個極為尋常的日常電腦使用行爲，發現了散熱世界的奧妙，進而走上創新之路，其後的發明更讓許多產業隨之受惠，雖然這個創新背後的原理並不複雜，特別是看了以下故事中創新者的做法之後，但問題是，在此之前，有誰將其付諸行動了呢？

無心插柳 開啟創新動機

時光倒流至十多年前，從事申請專利商標事務的陳定福，認識了經常前來申請專利的劉明華，陳定福個性穩重，邏輯思考力強，劉明華的腦中隨時都擁有創新點子，並有將天馬行空的靈感落實的本領，兩人因公事而結緣，觀念頗為契合，沒多久就成為無話不談

的好朋友。

有一天，陳定福在看報紙，沒多久目光就被一篇新聞所吸引，內容提到一位筆記型電腦使用者，將電腦放在大腿上使用，因風扇散熱設計不良而不小心被燙傷，在大多數人眼中，這不過只是非常普通的意外事件罷了，陳定福卻不如此認為，他跟劉明華討論到這則新聞時，順口說出了他的想法：「把一台小型冷氣機放進電腦裡，就可以解決散熱問題了吧?!」沒想到，喜好挑戰的劉明華聽到眼睛一亮，就說：「讓我想看嘍！」（台語）

陳定福回憶，當初對於散熱的想法很單純，「天氣熱，人們覺得風扇吹的風不夠強，就會靠更強的冷氣機來驅趕熱氣」，沒想到，一個再簡單不過的念頭，促成了日後的創業契機，劉明華更把當兵時代一位較懂機械原理的簡金榜學長找來，三人湊在一起研究解決之道。

● 泵浦微型化 跨越技術門檻

理論上，要讓冷氣機可以運轉，必須要有壓縮機，但要能放進電腦使用，在結構與動力源等諸多問題都需要解決，當時雖已有結構設計雛型及驅動電路概念，但三人缺乏電路實體相關技術，研究半天不得其門而入，尋找很多專業人士詢問，終於有回找到一個懂電子電路的人願意協助，他將一支透明原子筆外殼纏上線圈，裏面放上幾顆磁鐵，根據「電磁原理」，通電後形成磁場

公司小檔案

董事長	陳定福
總經理	陳定福
營業項目	微型線性電磁軸驅動泵、液冷均溫模組、沖牙器泵浦等應用設計製造
總機	04-24517250 # 6424
傳真	04-35072135
網址	www.loopek.com
地址	台中市西屯區東大路二段227號逢甲大學中科技區科研大樓B206室

，可推動磁鐵像引擎般連續來回運轉，這種原理就像踩水車一樣，葉片快轉形成循環，便可以將液體或氣體推出來，達到散熱效果，至此，陳定福等三人始確定，線性電磁軸的概念被驗證出是可行的，引發他們繼續走下去的決心，朝向結合「往復式泵浦」與「線性感應馬達」的方向投入研發。

接下來面臨的問題，包括要將電路設計得更精準、簡化元件數量讓體積縮小，以及能成功將液體抽進且推出去散熱...等等的設計，陳定福說：「散熱產品本已不好做，要將其小型化，門檻更高」，尤其泵浦、水冷頭與散熱水箱是散熱系統的三大元件，要將其一起縮小化放在一處，難上加難，經多次商討，三人決定先從泵浦著手，將泵浦設計成圓柱型，把原本傳統的往復式泵浦包括驅動源、傳動及泵體三部分，完全融合設計成一體，創造出「微型線性電磁軸驅動泵浦」這個產品，經過好幾回版本更新，最後制定為長6.45公分，圓直徑1.45公分的規格，以方便各種容器組裝。

在這期間，爲了要透過驅動泵浦讓液體順利排出來，三人更是煞費苦心找到另一個懂電子電路和機械的人，陳定福形容，初期見到水珠就在出口處轉呀轉，眼見就要流出來了，突然一下子又縮進去，經由一次次結構的改良，終於從原本一滴水都流不出來，到每分鐘噴出10C.C.、20C.C.的流量，進步到120C.C.的流量，「看似進展不大，實際上已花了兩、三年時間」，陳定福說，爲了要讓技術商品化及量產化，於是進入逢甲大學育成中心培育而進行申請SBIR的政府補助計劃，委託逢甲電機系黃教授、航太系李教授及自控系洪教授進行電腦模擬測試，逐步進展到以5伏特電壓可導出100C.C.、12伏特電壓可導出400C.C.、24伏特電壓可導出800C.C.的驚人成果！

 **突破傳統 研發成果出色**

陳定福強調，相較於傳統型的泵浦，羿辰所研發的「微型線性電磁軸驅動泵浦」在實際使用上擁有幾項突破性的發展。由於傳統的散熱可分為兩種方式，一是用風扇去散熱，二是利用銅管裡的化學材料，將熱傳導到另一端作散熱，屬於被動式散熱，之後發展新的「液冷散熱」，則是將冷的液體送過去，將熱的液體導出來，屬於主動式散熱，羿辰新開發的泵浦即可使用於第三種散熱法，由於在密閉系統裡的循環運動，常常因阻力太大，傳統的旋轉型泵浦無法順暢轉動而排熱，但羿辰卻能克服此一障礙，改採往復式的運動，而不受空間結構限制所影響。

其次，傳統的旋轉型泵浦一旦有氣體注入，葉片就無法運轉，羿辰的微型泵浦在些許氣體或氣泡環境下，依然能順暢運作，加上該泵浦用的是摩擦係數較小的材料，沒有碳刷，不會因磨損而產生火花，安全性上有保障，耐用度也比一般來得高，經過測試，每日運作一百萬次，目前已連續四年系統仍在運作中如常。

該項產品還具備了以下優點，包括：無論流路系統是開放或密閉、是交流電或是直流電、五至二十四電壓伏特範圍內皆可以使用，液、氣體可並存運作，亦可雙液混合輸入、單向輸出，且能將噪音控制在一定的程度以下等，圓柱型的外觀設計，也令其組裝彈性大，還可設計放大或縮小，來適用各種系統組裝空間需求。

由於設計初衷是從一則筆記型電腦散熱不佳的報導開始，從一開始羿辰便積極收集相關訊息，發現當年的液冷散熱系統泵浦在設計上，因其尺寸無法達到電子產品輕、薄、短、小的要求，使得運用範圍受到限制，惟有三家日本廠商因為掌握了此泵浦關鍵技術，得以獨佔液冷筆記型電腦的市場，然而，該相關泵浦技術均有專利或營業秘密保護，所以羿辰必須得運用不同的設計與製作方式，方能突破日本廠商技術與市場寡佔的現況，而上述提到的諸多特點，正可突破此一獨佔現象，原創性的設計更超前日本與各國廠商甚

多。

劉明華即指出，羿辰的泵浦能導出400C.C.水流量，日本廠商的泵浦僅能導出一半甚至三分之一，此外，在體積尺寸、耗電率與流量等各方面表現上，羿辰的產品也比較優秀，甚至可能排進全球前三名，令人振奮的是，這是一項從構想、材料到設計，百分之百 Made in Taiwan的成品，與全世界其他國家同類型的泵浦相毫不遜色！

● 屢遭瓶頸 幸獲貴人相助

羿辰的成就，所彰顯的不僅台灣中小企業高水準的研發能力，也為世界上泵浦發展創下新的一頁。但光環的背後，令人很難想像，這成績是一家目前員工數只有五人的小企業所創造出來，創業之初為了節省資金，甚至沒有固定的工作場所，只要哪裡可以用行動電腦、手機與傳真，哪裡就是辦公室。

羿辰科技約於2000年創作出線性電磁軸概念，但2003年才正式成立公司，陳定福表示，因沒有充足的資金，頭兩、三年，三人得一邊顧著原有工作，利用週末假日跑遍北中部拜訪廠商，希望其能提供免費測試機會，過程中吃了不少閉門羹，非常辛苦。

其中，資金缺乏是最大問題，由於從事專利申請事務多年，陳定福深知專利的重要性，在公司尚未成立前，三人就向美國專利商標局申請專利，沒想到，原本預計要等上一年的美國專利，四個月就快速批准了，這個結果讓他們一則一喜、一則以憂，喜的是這表示此研發項目大有可為，卻也開始煩惱因專利領證後續所需要繳交各項費用及其它國家專利保護，於是三人成立公司，以換股方式募集資金，儘管如此，經費還是很拮据，劉明華開始勤跑育成機構與各類型研討會，尋求產官學界的支援，猶如打游擊戰一般且戰且

企業創新關鍵

羿辰雖是間五個人的小公司，分工卻井然有序，陳定福負責智慧財產權保護及市場行銷，頭腦靈活的劉明華處理物流與協助行銷，並將研發想法予以落實各協力廠商，簡金榜負責研發想法及研發設計，三人各司其職，需要時相互支援，而為了保護得來不易的創新想法，陳定福與另兩位夥伴達成共識，各項研發創意在商品化前，就必須先申請專利保護，跟一般企業先將商品量產放首位、賺錢後才申請專利的思維完全不一樣，對創新的下一步發展有保障，才會更專注集中研發；另外，創新過程中不管遇到什麼樣的問題，都要沉得住氣，不輕易放棄，「聽起來很俗套，但要落實真的不容易」，陳定福說，研發之路如同在叢林披荊斬棘前進，是沒有計程車可搭乘，唯有鏗而不捨、再接再厲，有朝一日終能守得雲開見月明。

走，一邊籌錢，一邊投入研發，後來申請進駐到逢甲大學育成中心培育，幾次申請到經濟部技術處「小型企業創新研發計畫(SBIR)」補助才讓羿辰有了棲身之所。

一路走來，曾遭遇各種人情冷暖，陳定福說，雖然有申請專利，但基於技術Know-how及經費拮据，在四處找廠商測試時，不僅要拜託對方免費提供機會，還必須簽下保密協定，由於國人對相關法令不熟，有廠商因此猶豫不決，更有人表態：「我做了二、三十年，都沒被要求過要簽這張東西」，一口回絕請求；也曾有在泵浦的某項關鍵零組件無法降低成本時，劉明華在台北研討會結識了一位長者，聊過之後對方竟願意協助開發模具，製做完成該關鍵零組件，替羿辰省下不少的開銷，令他們驚喜莫名。

最妙的是，有回他們拿著泵浦另一項重要零組件，送給一位廠商打樣時，該廠商竟說：「要打樣哦？讓我算個命來決定」，要求陳定福等人把生辰八字送來，算過之後沒什麼表態，陳定福與劉明華以為沒希望了，正想放棄，沒想到廠商再沉吟半晌，忽然說，好啦，要作什麼，拿來看看啦！就這樣臨門一腳，泵浦奇蹟式的一步被開發出來。

● 應用廣泛 產品潛力無窮

創業的路上跌跌撞撞，不論產品開發研究或市場拓展，就像在叢林披荊斬棘，期間雖有磨難，卻也遇到不少貴人相助，讓陳定福、劉明華與簡金榜三人心存感激，在研發過程中，他們逐漸發現，其泵浦不限於應用在筆記型電腦、繪圖晶片卡、伺服器、桌上型電腦、高級音響與LED等資訊電器用品的散熱冷卻系統，只要稍作設計變更，即可做為小型動力系統，運用於實驗室的化學儀器，醫療業的沖牙器、藥品填充機，甚至於能源產業的小型鈦電池、小型燃料電池等，其用途之廣，超乎原本想像，未來發展潛力非常看好。

更令他們高興的是，2010年，羿辰抱著觀摩與學習的心情，申請經濟部產業創新成果表揚，沒想到「微型線性電磁軸驅動泵浦」竟獲得「產品創新獎」的肯定，更給予這家小企業莫大的鼓舞。

陳定福說，近十年來，一步一腳印的努力，終於嘗到豐收滋味，由衷希望有一天，全世界消費者在使用相關產品時，能普遍見到羿辰品牌「*Leppek*」的字眼，感受到其關鍵元件的特殊價值，同時見識到台灣人研發與品牌經營的MIT具體實力。 ●