

專訪雷立強光電科技股份有限公司張加強董事長

開創低溫大氣壓電漿技術 徹底顛覆傳統方法

閃電的瞬間能量，這是電漿鍍膜技術的來源。有許多技術都已能人工合成閃電。但是，如何在製造出閃電的同時降低溫度，而且採用的是無毒的一般空氣，甚至是在開放式環境中完成，這就頗有難度了。衍生自工研院的雷立強光電找到了這個方法，這個團隊辛苦創新的革命性技術，已顛覆了許多應用市場。

撰文／陳玉鳳 攝影／黃鼎翔

電漿鍍膜技術來自於大自然閃電的瞬間能量，所謂的電漿是氣體、液體固體之外的第四態，一般熟知的極光就是第四態。傳統的電漿鍍膜做法必須在真空腔體中進行，高溫且須使用有毒材料。相反地，之所以說雷立強顛覆了傳統，在於雷立強光電所開發的全球唯一低溫環保大氣壓電漿鍍膜技術，不需在真空環境中進行，在開放式環境中就可以實施，採用完全無毒的空氣且溫度極低（小於攝氏 150 度）。

然而，雷立強究竟是如何做到將 15,000 伏特的高壓電濃縮為一個點，且同時還大幅降低溫度？「關鍵就在於電漿設計，我們利用低溫電漿鍍膜設備核心技術，在大氣壓電漿源的設計與研究上得到到重大的突破。」雷立強光電科技股份有限公司董事長張加強進一步說明，「利用創新的電漿設備，我們能鍍出品質極佳的透明導電薄膜，我們的低溫大氣壓電漿鍍膜技術是全球唯一的綠色製造技術，從設計、原料、製程、設備，全部以不傷害環境為考量，是真正的環保。」

開放式、低溫、無毒 品質甚至更好

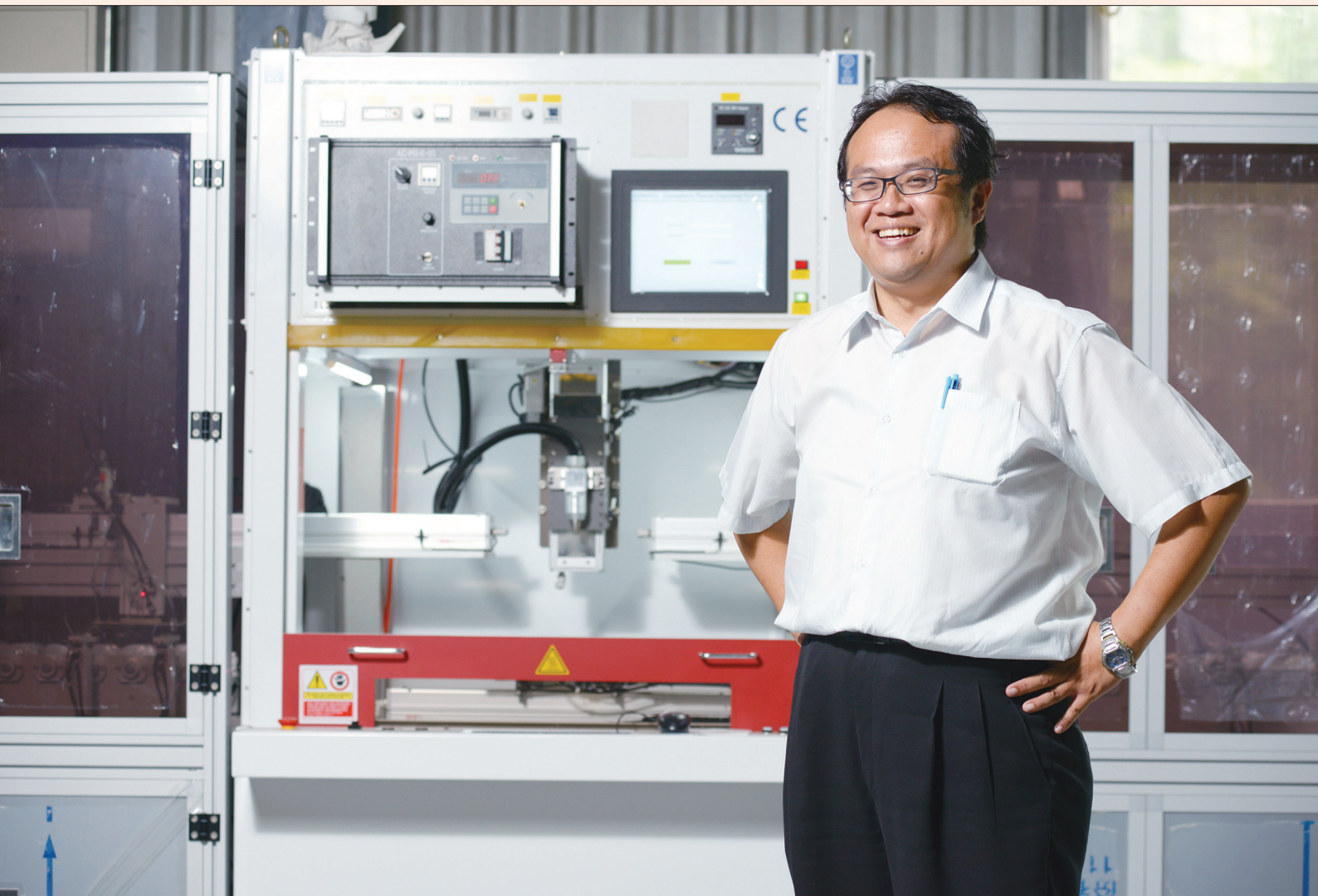
更詳細一點說明，透明導電氧化物（Transparent Conductive Oxide; TCO）廣泛使用於各種平面顯示器，包括平面顯示器（FPD）、觸控式螢幕（Touch Panel），以及建築能源用透光玻璃、太陽能電池等。自從 Baderker



利用低溫電漿鍍膜設備核心技術，在大氣壓電漿源的設計與研究上得到到重大的突破。

博士在 1907 年首次發現 TCO 的透明導電性到現在，有關 TCO 的製造技術種類有將近有 20 種，目前主流的量產技術則是真空下的 Sputtering 技術與 CVD 技術，至於其他的真空或非真空下的製程技術，對於上述的主流應用而言，品質都還不夠好。

此外，無論是目前的主流或非主流 TCO 製造技術，都有一些共通問題—因為必需使用昂貴的金屬靶材或有



雷立強董事長張加強表示，「我們的低溫大氣壓電漿鍍膜技術是全球唯一的綠色製造技術，從設計、原料、製程、設備，全部以不傷害環境為考量，是真正的環保。」

毒的有機金屬化合物，所以就導致製程成本過高及危險，而且溫度也偏高，高於攝氏 200 度。「因為沒有太多選擇，所以臺灣業者在投入 TCO 相關產業時，大部分只能購買目前現有的 Turnkey 設備與技術，也就無可避免得面臨同樣的問題。」張加強說。

現在不一樣了，雷立強光電的出現，讓相關業者能擁有成本更合理、製程更安全及環保的選擇。「我們的創新之處，就在於不採用傳統的真空鍍膜或溼式鍍膜技術，我們直接大膽挑戰利用非真空環境下的電漿技術來做 TCO 鍍膜，而且在安全且及成本低廉的前提下，TCO 鍍膜性能甚至更好」關於雷立強的 TCO 鍍膜性能，重要指標是片電阻小於 $8\Omega/\text{sq}$ 。

張加強進一步說明，「我們突破了以往大氣壓電漿無

法進行高品質金屬氧化物鍍膜製程的限制，充分利用大氣壓電漿高電漿密度的特色，能成功在低溫基板中沈積透明導電氧化薄膜。」至於價格，據了解，真空電漿設備隨便都要上億元，但是雷立強的設備相對便宜許多。

不只如此，雷立強技術的另一個重要創新之處，就是能在透明導電薄膜上，直接結合抗反射 (Anti-Reflection; AR) 功能。這樣的設計有兩個重要目的，其一，是降低光線的反射，如此就能增加透光性 (透光 $>90\%$)，這對許多光電產品是很重要的。其二，就是能實現光學複合膜的功能，也就是 TCO+ AR，如此一來就能降低元件整合的複雜度，良率也得以提高、成本可以降低。對觸控面板產業來說，良率從 50% 提升至 80% 以上的關鍵之一就在這裡。



雷立強光電利用創新的電漿設備，能鍍出品質極佳的透明導電薄膜。

衍生自工研院 技術屢屢得獎

雷立強開發的低溫環保大氣壓電漿鍍膜技術，其突破性無庸置疑，而這樣的創新科技當然是來自於長時間的研發投入。早在 2005 年時，當時的工研院團隊，現在的雷立強的核心人員，便跨領域結合設備專家及元件整合技術領域的專家，大家攜手合作，企圖開發出創新的設備技術與方法，為未來產業布局。

在經過八年的苦心研發後，經評估此創新技術極具市場開創及商業化價值，因此該團隊在工研院的協助下，於 2014 年新創成立雷立強光電科技股份有限公司，創業核心團隊有四人，目前總計有 10 位員工，資本額約為新臺幣 4,300 萬元。

談及當初勇敢創業的心路歷程，身為創業團隊的領導者張加強說，「會去創業是因為我們更珍惜生命與時間，到產業界才能真正知道我們的價值！」話說如此，創業至今，張加強未曾動搖當初的初衷，這其中很大一部分的原因，當然是來自於對於此項技術的信心。這項低溫環保大氣壓電漿鍍膜技術曾得到許多大獎殊榮，這就說明了一切。

此技術已獲得工研院創新研究獎、傑出研究獎金牌，國家發明獎、華爾街日報科技創新獎（TIA 獎）與全球百大科技獎（R&D100 Award）肯定，且已申請多項專利。這項創新技術在投入市場接受檢驗後，佳績頻傳，事實上，雷立強近幾年在光電、車用，甚至是生醫、紡織市

場領域都已有所布局及斬獲。

市場布局漸有成 產能大幅擴增

首先，在光電部分，國內已有面板大廠與雷立強合作，而由於利用雷立強技術能產出具有親疏水性的奈米薄膜，因此，此技術設備也能用於紡織布料的創新上。此外，車用市場也是雷立強積極布局的市場領域之一，首先是從汽車後窗開始，再者，汽車後照鏡所需的透明導電膜，同樣是雷立強可以施力的市場切入點。

在雨天、溫差很大或下雪的國家，後視鏡的後視功能會受到嚴重的影響，無法確保行車安全，因此，目前高級汽車車種多採用各種相關技術來防止後視鏡鏡面產生霧氣或是結冰，尤其是目前汽車左右兩側方向後視鏡已逐漸具備許多資訊，如 GPS 轉彎方向提醒、後側車輛警示等資訊功能，因此除霧等功能就更重要。

「然而，傳統鍍膜技術成本高且製程上需使用到有毒材料，使用上有所疑慮，」張加強進一步說明，「透過大氣壓電漿鍍膜技術，不需仰賴昂貴的真空環境，且能避免在製程中使用有毒材料，既環保又能降低製程成本，由此看來，我們的產品非常有競爭優勢。」

目前雷立強所製造的防霧防冰鍍膜產品，可以確保後視鏡的清晰不受氣候影響，目前已於日系車種有所配合，「我們首先選擇進入日本市場，是希望能透過跨過難度高的市場門檻，帶起後續的口碑效應。」不過，張加強也不諱言汽車市場的認證期拉得非常長，因此目前雷立強在此市場還處於耕耘階段。此外，半導體產業也是雷立強亟欲耕耘的目標市場之一。

談到市場的擴展，張加強非

常感謝工研院的協助，「媒體宣傳、聯合參展，工研院總是給予我們許多機會，工研院也提供許多諮詢協助，事實上，我們的第一個客戶就是工研院介紹的。」

為了要擴展應用面，雷立強也積極推進技術進程，「我們的電漿塗布，從噴射點狀、進展到線型電漿，將來還要實現面型電漿。」由於市場需求越來越明顯，雷立強現階段正積極於楊梅廠房擴展產線，預期年產能將增加至 200 台左右。張加強並特別提到，「雷立強是設備代理商崇越代理的唯一一家國內設備業者。」由此或許可以了解雷立強技術及設備的商業價值的確受到肯定。

無論是光電或半導體產業，在整體供應鏈中，臺灣在設備環節的實力都相對較弱，現在，藉由雷立強光電的核心技術—低溫大氣壓電漿技術，臺灣有機會在真空設備市場之外另闢蹊徑，透過發展非真空設備並結合先進透明導電薄膜製程技術，相關技術及設備的實力累積指日可待，雷立強也預期將能在臺灣設備產業中成為一股躍升的力量。■



透過大氣壓電漿鍍膜技術，不需仰賴真空環境，且能避免在製程中使用有毒材料，既環保又降低製程成本。