

綠色安全替代類

安炬科技
股份有限公司

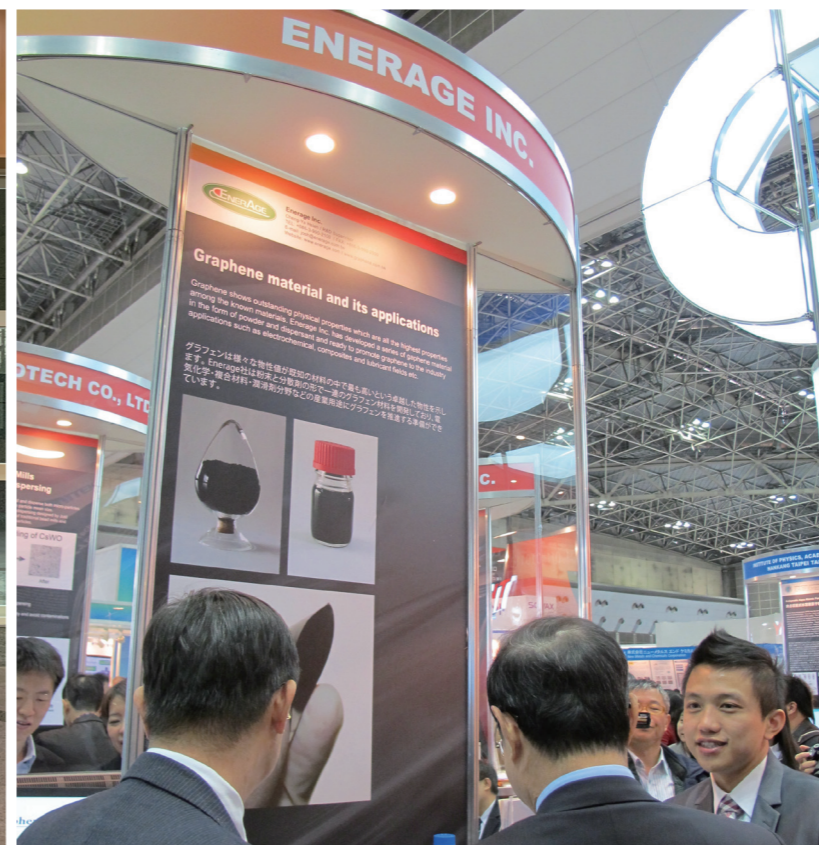
文 / 王明德

石墨烯在力學、熱學、光學與電學等方面都有驚人表現，未來發展潛力雄厚，然而過去此一神奇材料的量產始終存在高成本、高污染困境，安炬科技所研發的高壓剝離石墨烯粉體量產方式，使用純物理力量剝離石墨，過程中完全不使用任何化學物質，是目前全球市場上少有的無污染石墨烯製程。

臺灣首創石墨烯零污染製程
神奇材料量產不是夢

想像一下有一種材質不只拉伸強度高於不鏽鋼百倍以上，比重卻僅約鋼鐵的四分之一，而且熱傳導係數超越任何已知的材料、在可見光波長範圍的穿透度都達到 97.7%、電阻率較銅與銀更低，這種材料如果能順利量產，人類科技將有多大進展？石墨烯就憑著在力學、熱學、光學與電學的驚人特性被譽為「神奇材料」，安炬科技則透過不斷嘗試，研發出綠色無污染的石墨烯製程。

2004 年成立於美國加州的安炬科技，於 2010 年開始著手研究石墨烯材料及相關應用技術，董事長吳以舜表示，公司從 2014 年積極協助客戶實現石墨烯的產品應用，並且取得高品質石墨烯量產技術的突破，至今已獲得 45 項關鍵生產技術與材料應用上的國際發明專利。



「石墨烯可說是結合了所有目前已知材料的優點，過去從未有任何材料能夠具備如此多樣優點。」吳以舜指出石墨烯展現的獨特物理性質，顛覆人們對材料性質頂峰的認知，因此許多研究機構，都樂觀預測未來幾年石墨烯的商業市場規模會快速擴張，產值將會超過仟億美元。」

全力投入研發
解決成本與污染困境

儘管商機驚人，然而過去很長一段時間，量產石墨烯並不容易，吳以舜指出目前石墨烯粉體的生產技術可分為機械球磨、液相剝離與氧化還原法三種，這三種方式不是成本高昂，就是會產生大量污染，安炬科技的高壓剝離法則解決了上述問題。

吳以舜表示，安炬科技在 2010 年開始投入石墨烯領域自主研發，在實驗階段，雖然可順利仿照文獻順利產出公克級石墨烯粉體，但在過程中隨即發現其污染性與危險性；而且若要產出 1 公斤的石墨烯粉體，需使用 25 公斤的 98% 濃硫酸與 10 公斤過錳酸鉀，之後又要 200 公斤以上



的純水中和與清洗強酸與錳離子，而廢水中的酸根與金屬離子濃度過高，難以完全去除或再生，僅有廢棄一途。

在陸續汲取經驗之後，2014 年安炬科技決議斷然放棄氧化還原法，在研發團隊屢經波折跟時間賽跑之下，完成自主研發設計高壓剝離的石墨烯粉體量產方法，並於 2015 年投入量產設備規劃開發，該法歷經不斷技術與製程改良，2013 年提出申請發明專利，2015 年取得臺灣專利核准。

零污染石墨烯製程
業界頂尖噸級量產規模

現在安炬科技只需用天然石墨與水為原料，將石墨與水混合後，施加壓力使石墨瞬間剝離為石墨烯片，將水分乾燥之後即可得到石墨烯粉體，因此唯一的副產物僅有水蒸氣，過程中完全不使用任何化學物質，是以純物理力量剝離石墨，得到綠色無污染的石墨烯粉體，此結構完整及性能優良的石墨烯粉體採用與文獻相同儀器手法檢測，其結果符合石墨烯定義。

在取得飛躍進展後，安炬科技不僅開發出新一代有別於各家競爭對手的石墨烯綠色環保製程，同時也將此一嶄新製程技術放大投產，順利達成噸級量產規模，最大年產量可達 15 噸石墨烯粉體，這項成績也讓該公司拿下綠色化學應用及創新獎綠色安全替代類獎。對此殊榮，吳以舜在感謝評審肯定的同時，也感謝安炬科技大家齊心的努力，他表示安炬科技的企業方向與政府政策、全球趨勢吻合，「未來我們除了持續深化技術研發外，也已規劃在日本、韓國、中國設廠，希望能將臺灣的技術實力延伸到海外，提供業界好用且環保的新世代材料。」