



跨世代的儲能元件 — 高效率電容器

技術主編：方家振 Jason Fang

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 高功率儲能材料及元件研究室 研究主任

學歷：美國康乃爾大學 材料科學與工程 博士

專長：奈米複合材料、電化學儲能元件

工研院材化所儲能組高功率儲能材料及元件研究室長期深耕電容器領域之關鍵材料技術，並確實掌握產業之脈動。因應跨世代電子產品對於電容器效能與穩定性的高規格需求，本實驗室自十五年前即積極投入導電高分子固態電容器的研究，並結合過去國內鋁電解電容器產業聯盟的厚實量產能力，同步開發固態電容器的主要設備，迅速完成量產技術的建置。並協助產業建構材料、結構與製程共30件關鍵專利的群組布局。台灣如今已成為固態電容器最大進口國，年進口金額高達60億新台幣以上。

而國內導電高分子固態電容器產業也已成爲全球第二大生產國，年產值達50億新台幣以上。舉凡立隆、帛漢及鈺邦科技等一線電容器大廠，其固態電容器的技術與業務成長，都有本實驗室的點滴貢獻。本期技術專題特地依循產品走向，將固態電容技術劃分為捲繞型與晶片型兩大類進行介紹，與大家一同分享這從無到有的開創歷程。

有鑒於近年來全球對於綠色能源的高度需求，引領永續再生能源與電動車相關技術的蓬勃發展，同時更彰顯高效能儲能技術在跨世代能源革命中不可或缺的角色。超級電容器先天具有所有儲能技術無法超越的高功率運作能力，以及難以望其項背的循環壽命，使其在儲能領域中占有一席之地。目前全球超電容約有4.5億美元的市場，並以每年11.3%的高成長率擴張，預計2020年時可達12億美元的規模。可惜國內產業在超電容領域，長期欠缺自有技術的建立。因此，本實驗室於八年前起，由核心電容技術增設超級電容器的獨立研究團隊，藉由科專計畫投入研製具有自主知識產權的高階超級電容器技術。本實驗室致力從上游關鍵高質碳系原料、中游自製製程設備，甚至終端模組測試機構。同步整合國內產業鏈，兼顧技術、成本與服務三大區塊，期許加速帶動市場升級與技術躍遷。本期技術專題將就超級電容器關鍵技術與市場趨勢進行詳細的介紹，希望能提供潛在投資者更深一層的認識。

未來電子產品的核心儲能元件需求必然是朝向高能量密度、高安全性和長使用壽命發展。然而現今在所有高能量二次電池中所使用的液態有機電解液，不但對人體具有高毒性，甚至使用上帶來漏液和爆炸的危險，嚴重影響商業化的普及性。本實驗室也因此著手開發高能量儲能元件所必備的膠態電解質技術。目前產業界所急迫需要的高安全介質，不論原料、專利、技術或設備都是日系公司主導，而現階段國內尚無相關產業，必須仰賴工研院引領開發關鍵材料技術與優先專利布局。◻