



綠色亦能帶來新力量，國立成功大學材料科學及工程學系副教授鍾昇恆證明了以綠色概念生產新型鋰硫電池，不僅效率不會打折，還能比現有電池多 10 倍電容量、3 到 5 倍能量密度，且鍾昇恆設計的綠色製程還能減少化學反應、材料廢棄物，讓電池不再只能成為破壞環境的廢棄污染源。

### 實踐綠色化學原則 開發新綠色電池獲肯定

電池無所不用，它一直是科技發展的重要配件。隨著環保意識抬頭，電池的綠色生產則成為產學界關注焦點，鍾昇恆便投注極大心力於新型綠色商用電池之研究，現已開發出低毒性、低成本、高性能的鋰硫電池，相較現有產品多 10 倍電容量、3 到 5 倍能量密度，且僅有 1/100 的物料成本，極具商業推廣價值。

若以綠色化學 12 項原則來看，鍾昇恆

所開發的鋰硫電池發揮了幾項綠色價值，包括：可依其硫化性物質直接在電池中充放電；且電池生產採用安全、無毒的硫材料，可有效減少產生合成材料廢棄物，並可直接在電池上將環保的硫化材轉化成電能。

同時，鍾昇恆也設計出一套無毒性的電池製程，在當中，鍾昇恆盡可能地採用低危害性材料，可避免生產過程發生腐蝕、爆炸、強酸鹼等實驗反應，也採用無毒性的碳基材。另外，鍾昇恆使用室溫常壓來合成金屬或硫儲能材料，並運用電池反應中間物來催化儲能與放電反應等，新製程亦達成多項綠色化學原則。

### 全心投入新型電池研究

其實鍾昇恆早在美國德州大學奧斯汀分校材料研究所攻讀博士班時，即已投入電池開發研究行列，該研究所是全球電池領域的領先研究機構，尤以綠能儲能系統與綠色化學材料研究聞名全球，因此，鍾昇恆在當時就

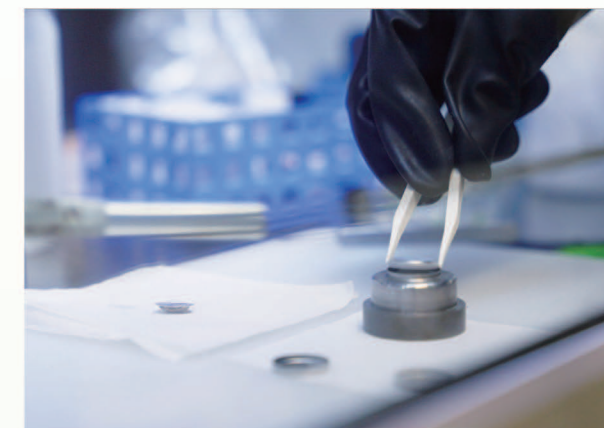
已累積相當研究能量，他將這份能量帶回了臺灣。

回國後，鍾昇恆全心致力於鋰硫電池研究，並有多項重大突破，受到國際學研極高肯定，他在國際知名期刊共發表 68 篇論文、7 篇專利，並獲得 11,193 次引用次數，還獲全球科研教育網 (Universal Scientific Education and Research Network) 選為 Top 10 物理化學領域研究科學家，亦全球知名文獻資料庫 Scopus 選為全球前 2% 頂尖科學家，足見鍾昇恆已為全球綠能領域的領先研究員。

### 教學融入綠色概念以培育人才

除了致力於新型綠能電池研究，鍾昇恆也發揮專業，積極培育綠色人才，譬如帶領學生參與研究計畫，並將綠色概念融入課程、開放實驗室給高中生參觀等，「期盼藉此促使綠能教育向下扎根，讓學生成為散播綠色概念的關鍵種子，」鍾昇恆指出，如此一來，也能實現大學教育的永續環保社會責任。

研究與教育並進，鍾昇恆努力為人才奠基綠色知識，無論他在大學部開設專業必修課「晶體材料與缺陷」、全英語選修課「前瞻材料的能源應用」，或在研究所開設專業必修課「能源材料」，這些課程內涵均從基礎材料科學，到能源材料原理與實作，建構



出電池綠能與鋰電池的理論與實務研究，幫助學生對『綠能』具備更全面的知識。

從材料選擇到製程開發，鍾昇恆均已開創出電池新綠色思維，他期待還能繼續開發出更環保、安全的製程，並優化材料項目，讓電池不再是廢棄物污染源，而真正成為推動科技進步的絕佳動能。

