



鈉離子電池—電池新殺手？

技術主編：廖世傑 S. C. Liao

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 儲能材料及技術研究組 正研究員/組長

學歷：Rutgers University 材料工程博士

專長：鋰電池及材料、奈米材料、儲氫合金及系統

鈉電池技術研發起步時間與鋰電池其實相差不大，但是因為受制於本身技術壁壘及鋰電池性能的快速進步，一直沒有受到廣泛的重視。鈉電池真正引起大眾關注是在2021年寧德時代的一場鈉電池發表會，當時碳酸鋰價格逐漸飆升，之後於2022年達到每公斤90美元的歷史高點，使得鋰電池產業發展受制於鋰原料成本；而鈉資源廣泛，鈉電池的能量密度雖然不如鋰電池，但是其成本低、低溫性能好、安全優勢大，與鋰電池製造互通性高，對儲能等應用來說，鈉電池或可為鋰電池產業提供新的發展方向。但是近一年鋰電池價格大幅下降，磷酸鐵鋰電芯及三元鋰電池價格分別降低至70及90美元/kWh以下，主要原因包括原材料成本的大幅下降，目前碳酸鋰價格約10美元，加上鋰電池產能過剩，導致鈉離子電池的成本優勢減弱。現今隨著鋰電池原材料價格回歸理性，鈉電池出貨量及產業化發展反而不如預期。目前鈉電池的每度電價格仍在鋰電池及鉛酸電池之上，必須要進一步提升能量密度及壽命，並且降低成本，才能加速鈉電池產業化。

本期專題介紹鈉離子電池與材料技術及相關市場。首先在市場方面，〈2024年國際鈉離子電池量產商品化進程與應用現況〉分析鈉離子電池在大規模儲能系統、低成本電動交通工具、定置型儲能設施等領域之應用潛力，並觀測國際投入鈉離子電池量產商品化之廠商與技術平臺/規格現況。在技術方面，〈鈉離子電池及其正極材料之發展〉闡明多種用於鈉離子電池的正極活性物質，包括聚陰離子型正極材料、磷酸鹽型正極材料以及層狀氧化物正極材料，除探討材料的基本物化特性，亦對不同種類正極的優劣勢進行比較；而P2和O3層狀結構材料為正極研究的兩個重要方向，許多研究提出改善層狀正極材料的循環壽命和倍率性能之解方，〈鈉電池層狀正極材料技術與發展現況〉彙整討論摻雜不同金屬元素、表面修飾和奈米結構設計等改良方法；最後，〈水系電解液鈉離子電池(ASIB)之開發研究〉探討水系鈉離子電池的開發及其在能源儲存中的潛力，回顧包括電極材料選擇、電解液組成優化及添加劑應用等多種提升能量密度與穩定性的策略，並說明工研院在材料開發和界面改質方面的進展。隨著技術的進步和市場需求的增加，鈉離子電池有望在性能和成本上有更大的突破，為再生能源的儲存與利用提供有效的解決方案，期透過本期鈉離子電池的研究以及實際產業化應用之相關報導，引領讀者掌握鈉離子電池的發展潛力。🔗