



啓動全球電動車革命之鑰 — 高能量固態電池

技術主編：陳金銘 J. M. Chen

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 儲能材料及技術研究組 正研究員/組長

學歷：國立清華大學(NTHU) 材料科學與工程所 博士

專長：電池電極材料合成、鋰電池製程開發、電池設計、奈米粉體應用

因應全球暖化、節能減碳、降低空汙及非核趨勢，全球都在尋找兼顧環保又能帶動經濟的新能源解決方案。在新能源中，電池儲能系統包括移動式儲能系統（電動機車、電動車、電動巴士、電動商務車等動力鋰電池系統）與固定式儲能系統（家庭儲能系統、社區系統、工商業儲能系統與電網儲能系統）。由於全球許多國家已經宣布全面禁售燃油汽車，如荷蘭與挪威（2025年）、德國與印度（2030年）、法國與英國（2040年）等，因此電動車時代即將來臨。台灣也提出將在2030年讓公車全面電動化、2035年禁售燃油機車、2040年禁售燃油汽車等計畫。另一方面，2025年的再生能源將達成20%，但大規模太陽光電與風力發電併入電力系統，其間歇性會對電網造成不穩定，需要儲能系統來穩定電力電壓與頻率。因此，電池儲能系統將成為驅動台灣下一波綠能產業新經濟的機會。

日本豐田汽車和Panasonic將共同開發電動車用方型電池，呼籲日本車廠加入電動車普及行列，並組成日本「國家隊」來對抗外國汽車廠。該公司計畫在2030年生產550萬輛的全電動與油電混合車，並投資100億美元到電動車產業中，其中50億美元將提供固態電池之開發。由於傳統鋰電池使用有機溶劑作為液態電解液，會有燃燒爆炸的潛在危險，而使用固態電解質的固態電池，具有高能量密度、長壽命、低成本與高安全等特性。固態電池能量密度高達350~500 Wh/kg，將使電動車行駛里程提高一倍以上。根據IEK的調查資料顯示，2016年全球車用動力電池產值達4,000億台幣，預估至2020年全球車用動力電池產值將高達1兆2,000億台幣，因此發展固態電池以應用於電動車輛，除了可提升台灣電池產業競爭力之外，也可以帶動國內電動機車、電動車、電動巴士等產業的發展。

固態電池依使用的固態電解質材料可區分為有機固態電池、無機固態電池與有機/無機複合固態電池。固態電池的主要關鍵包括①固態電池材料：固態電解質材料、鋰金屬負極材料、高壓複合正極材料；②固態電池設計與製程：需要解決固態電池的介面離子傳導阻抗與新型固態電池製程。本期技術專題主要針對高能量固態電池與材料技術進行探討，包括無機固態電池與電解質材料、高安全鋰金屬負極材料、有機固態電池與電解質材料、新穎固態電池等技術題目。藉由新世代高能量固態電池製程與材料技術研發，喚起大家對固態電池的重視與投資，以解決電動車、電動機車、電動巴士與再生能源儲能系統的電源需求瓶頸，建構國內完整的上/中/下游產業鏈，及早掌握固態電池與材料的產品商機。🔗