

立凱電能以開放整合策略 搶進電動巴士市場

攜手國際大廠 打造一條龍解決方案

在節能減碳趨勢下，電動車成為近年來最受矚目的新興產業之一，國際大廠紛紛搶進，而從磷酸鐵鋰正極材料起家的台灣立凱電能公司，在站上磷酸鐵鋰正極材料龍頭寶座之後，積極攜手Siemens、Sony等國際大廠，發展一條龍電動巴士解決方案，搶占全球電動巴士市場。

@撰文／劉麗惠 圖片提供／台灣立凱電能科技公司

因為地球氣候暖化所造成的天然災害不斷加劇，促使與環境保護相關的電動車產業備受矚目。許多電動車廠商的發展前景都被高度看好，在電動小轎車領域，美國電動車大廠特斯拉（Tesla）的未來發展受到投資人高度追捧；在電動巴士領域，全球市占第一的磷酸鐵鋰電池正極材料廠商台灣立凱電能科技公司（後簡稱立凱電），不僅成功吸

引國內潤泰集團的注資，更陸續取得與德國西門子及日本Sony的合作，成為全球最被看好的電動巴士完整解決方案廠商之一。

磷酸鐵鋰正極電池材料 技術創新 市占第一

立凱電成立於2005年，一開始主要從事磷酸鐵鋰電池正極材料開發。「相較於鋰錳電池、鋰鎳鈷錳電池等，磷酸鐵鋰電池具備耐高

溫、高循環壽命、高安全、材料成本低、結構穩且低汙染等諸多特性，因此一直受到矚目。」立凱電董事長張聖時指出，由於磷酸鐵鋰電池技術有其門檻，儘管德國電池廠商曾在2003年左右將此技術發展到商業化階段，但因產品價格太高，無法量產，因此遲遲無法廣泛應用。

鎖定此一市場缺口，立凱電於2005年投入研究，以類似半導體製程的金屬氧化物共晶體方式，成功於2007年獨創LFP-NCO（奈米金屬氧化物共晶體化磷酸鋰鐵化合物）技術，提高磷酸鐵鋰電池正極材料製造良率並且優化產品品質，大幅壓低磷酸鐵鋰電池正極材料價格，快速將磷酸鐵鋰正極材料普及到各應用市場，這讓立凱電在2010年即站上全球磷酸鐵鋰電池正極材料市場龍頭寶座。

「當時為了有所突破，研發過程花費了超過一億以上的資本，



立凱電能公司在磷酸鐵鋰電池正極材料的開發上深具成果，讓其站上該市場的龍頭寶座。



立凱電能公司希望透過電動巴士來建立低碳城市的願景，圖為香港電動巴士營運現況。

壓力很大，但是壓不了我們心中的夢想。」張聖時說，目前人們仍大量使用的乾電池，內含有鋅、錳、鎳、鉛等危害生活環境的物質，對土地與人類身體健康造成很大的危害，因此立凱電認為發展磷酸鐵鋰電池正極材料，不僅具有相當高的商業價值，同時也具有絕對的環保價值。

在促使磷酸鐵鋰正極材料商業化並逐漸普及之後，磷酸鐵鋰正極材料市場的競爭開始激烈，立凱電為維持競爭優勢，持續專注於技術研發，接著又開發出可6,000次循環的磷酸鐵鋰電池正極材料，張聖時解釋，相較於目前市面上僅可達到2,000次循環的磷酸鐵鋰電池正極材料，立凱電的循環電池效能超越許多，壽命也更長。

攜手西門子 切入電動巴士市場

在開發出可6,000次循環的磷酸鐵鋰電池正極材料之後，立凱電分析評估之後發現，6,000次循環壽命電池產品如果應用在電動巴士領域，有助於提高電動巴士電池壽命，以及降低運行成本，讓電動巴士運行價格趨近於柴油巴士。

當時恰逢全球自動化大廠Siemens來亞洲尋找發展電動車的合作夥伴，立凱電憑藉技術優勢以及可行的電動巴士營運模式，獲得西門子青睞，因此雙方開始在電動巴士整車開發上攜手合作。張聖時說，立凱電在成為西門子在全球純電動車領域的唯一合作夥伴之後，2010年透過採用西門子的馬達系統與電控系統，開發出純電動車巴

士，並且以西門子立凱電雙品牌，共同推廣市場，這讓立凱電一舉從上游電池材料商，切入下游終端品牌，成為電動巴士品牌商。

張聖時進一步指出，累積過去4年多來與西門子在電動巴士開發上的研究成果，以及從西門子技轉而來的電源相關技術專利，立凱電進一步深化公司在電控及車輛安全設計方面的專業能力，讓立凱電所開發出來的電動巴士，更具安全性與信賴度。

在電動巴士市場推廣上，立凱電藉由我國中央及地方政府積極推動電動車產業的機會，推動其電動車輛在台灣各地區上路，包括桃園火車站暨假日大溪老街接駁車、中壢市區接駁車、金門觀光接駁車、花蓮太魯閣接駁車等，都是採

用立凱電的電動巴士，另外，在非政府專案部分，立凱電也已經在台灣銷售出超過30台大型電動巴士以及13台中型電動巴士，成為我國電動巴士產業的市場先鋒。

結盟Sony 打造先進的生產基地

電池就像是電動車的心臟，技術是否到位牽涉電動車能否成功上路，因此，立凱電在布局上游電池材料以及發展整車產品的過程中，不斷與全球電池大廠Sony緊密接觸，在歷經4年的互動之後，雙方正式於2014年9月簽署合作備忘錄，對外發布雙方的合作關係。

根據了解，未來雙方將由立凱電主導在台灣建立動力鋰電池芯與電池模組廠，然後由Sony提供部分產能與技術服務，包括人員教育訓練以及建立品質系統的服務支援。藉由雙方的合作，立凱電將在

台灣建立全球最先進的鋰電池芯與電池模組生產基地。

張聖時表示，在與Sony合作之後，立凱電將建立從上游電池材料、中游電池芯與電池模組，以及下游整車設計與製造的完整電動巴士解決方案供應商，為立凱電布局全球電動巴士市場，創造更大的競爭優勢與利基。

精準營運模式 搶進中國大陸市場

在建構全方位電動巴士解決方案之後，立凱電挾持著技術與服務優勢，卯足全力搶攻前景可期的中國大陸電動巴士市場。張聖時指出，中國大陸電動車產業政策在停擺將近一年之後，2013年底又開始啟動，隨著中國國務院總理李克強與中國科技部部長萬鋼等先後發表推動政策的決心之後，不僅中國大陸國務院已經於2014年7月1日

印發《關於加快新能源汽車推廣應用的指導意見》，中國大陸數十個地方政府也陸續端出推動電動車政策的相關政策。張聖時進一步表示，從中國大陸中央與地方政府的政策方向可發現，純電動車是未來政策補貼主要方向，因此立凱電將全面進軍中國大陸。

其實中國大陸在「十二五計畫」中，就開始全面推動電動巴士發展，但礙於過去因電池技術不夠成熟，再加上中國大陸電動巴士解決方案提供商採用的充電式電池系統，不符合客運業者的需求，導致許多電動巴士在上路1~2年之後，就因電池續航力不足無法繼續上路，促使造價昂貴的電動巴士，運行壽命大約只有2年，之後就廢置停擺。

「要提高客運業者對電動巴士的接受度，唯一的途徑就是加速拉近電動巴士與柴油巴士的運行價



1. 與Sony合作後，立凱電能公司連結產業中下游廠商，成為完整電動巴士解決方案供應商，更增加國際競爭力。
2. 藉由中央及地方政府積極推動電動車產業的機會，立凱電能公司將其電動車輛推廣到台灣各地區，圖為張聖時（前排左2）與花蓮縣長傅崐萁（右1）在花蓮太魯閣接駁公車上的合影。

格，而要達成這樣的目標，除了必須在技術上不斷進行突破，更要發展可行的商業運行模式。」張聖時強調，除了可6,000次循環的磷酸鐵鋰正極材料電池，立凱電同時根據過去中國大陸發展電動車產業的失敗經驗，發展出「抽換式電池系統」，達到大幅降低電動巴士整車運行成本的目標，可望在未來促成電動巴士快速普及。

「充電式電動巴士系統存在著許多問題，而這些問題都可透過抽換式電池系統解決。」張聖時分析，採用充電式系統，所有巴士必須集中在晚上進行長達8小時的充電，一來可能造成電網的龐大壓力，再者客運業者必須建設大坪數充電站，這對土地取得困難的今天，必須支出非常高的營運成本；此外，充電式巴士系統電池如果損壞，維修時間必須長達14天以上，也將影響客運公司的營運。

反觀「抽換式電池系統」，每天換電8次，每次只要6~10分鐘，即可行駛800公里，簡言之，抽換式系統每天只要充電2小時，即可行駛800公里的里程，而且電池損壞換上一顆好的，大約只要2小時，完全不會影響營運。

另一方面，不同於一般電動巴士電池槽設計採取串聯模式，立凱電改以併聯模式進行設計，由於每顆電池各自獨立發電且可各自充電，解決串聯模式電池壽命較短的問題，提高電池使用年限，進而降

立凱電能公司小檔案

- 成 立：2005年
- 董 事 長：張聖時
- 資 本 額：新台幣14.5億元
- 主要產品：磷酸鐵鋰電池正極材料、
電動巴士、電池模組租賃
暨充換電站服務
- 去年營收：新台幣5.77億元
- 產業地位：全球磷酸鐵鋰電池正極材
料市占第一、台灣唯一具
備電動巴士一條龍解決方
案的業者



低營運成本。張聖時說，立凱電各種降低客運業者營運成本的做法，可望讓電動巴士的營運成本在2016~2017年接近柴油巴士，加速電動巴士普及化的可能，為立凱電在電動巴士領域創造利基。

採用策略聯盟 開創更寬廣的未來

面對中國大陸龐大的電動車市場，已經在技術上獲得領先優勢並且發展出完整解決方案的立凱電，正在進行全面布局，張聖時說，立凱電繼與江西百路佳客運簽署合作協議，雙方將在未來共同生產700台電動巴士汽車，並且也與齊齊哈爾市龍華汽車簽訂合作意向書，預計在未來共同於黑龍江省推動充換電營運系統，目標在2016年於黑龍江省銷售上千輛巴士。除此之外，2014年9月立凱電進一步進駐浙江餘姚正在興建的新能源電

動車產業園，持續深入在中國大陸市場的布局。

電動巴士產業領域之外，磷酸鐵鋰電池正極材料未來也將被廣泛應用在儲能電網、電信基地台與汽車啟動電瓶等領域，其中在儲能電網領域，目前立凱電已經與Sony及加拿大魁北克省水利局合作建置智慧電網，藉此提升立凱電磷酸鐵鋰電池正極材料出貨量。

綜觀來看，立凱電從最初的一家電池材料商，懷抱著打造綠色地球的梦想，創新技術並且陸續取得與國際大廠Siemens、Sony的合作，開放的策略聯盟營運模式，成功打造一條龍純電動巴士解決方案。展望未來，立凱電將持續效仿Google打造Android平台的開放營運策略，攜手更多合作夥伴，加速電動巴士普及，為立凱電與合作夥伴創造多贏的局勢之外，也為綠色地球，貢獻一己心力。■