



鋰離子電池推廣研討會

圖、文◎孫克爽

由蘇州市自行車電動車行業協會主辦，中國電池工業協會技術服務委員會協辦、蘇州星恒電源有限公司承辦的「動力鋰離子電池研討會」於2005年12月6日在蘇州星恒電源有限公司召開。

出席會議的有蘇州市科學技術協會主席陳維、蘇州市自行車電動車行業協會陳子京、中國電池工業協會技術服務委員會副理事長王金良、蘇州輕工控股（集團）有限公司總經理助理夏菁。同時還有來自蘇州地區的十四家自行車、電動車廠家負責人參加，包括捷安特（中國）有限公司總經理鄭寶堂、陳桂耀、好孩子集團（自行車事業部）總經理特助許桂順、蘇州天賦基業貿易有限公司廠長王智勤、蘇州市吳中區和平實業有限公司副總陳雪榮、蘇州奔集動力有限公司副總曹文華等人。

會議由蘇州市自行車電動車行業協會朱杏根主持，蘇州星恒電源有限公司總經理肖斌向與會代表介紹了蘇州星恒電源有限公司，星恒作為由中科院和聯想投資組建的高科技企業，致力於生產專



▲受邀專家業者熱烈探討鋰電池的未來性，左為捷安特中國公司總經理鄭寶堂，左二為蘇州市自行車&電動車行業協會朱杏根。

業動力鋰電池，走產業化道路，並謀求和與會企業共同發展、互惠互利。

小型動力電池現況與發展

會中由中國電池工業協會副理事長兼技術委員會主任王金良對小型動力電池現狀與發展作了以下報告分析：

一、小型動力電池的發展趨勢

1. 鉛酸電池作為動力電池因環境保護和



▲強調「輕鬆駕馭 鋰所當然」的星恒鋰電池。



▲鋰電池產品展示。

替代產品競爭等因素，發展將受到制約。但在汽車起動型電池領域短時間內不會被取代，由於廉價優勢，發展中國家作為電動自行車電池仍將佔有較大比重。

2. 鎳鎘電池作為動力電池因歐盟等國家產業政策將逐步淘汰。
3. 鎳氫電池因鎳價格大幅度上漲和電池組一致性等問題競爭優勢不強；但短期內仍將有一定發展，主要應用於混合動力電動車上。
4. 鋰離子電池隨著一些新型材料的產業化，性能不斷提高，售價不斷下降，作為小型動力電池將得到快速發展，成為主導產品。
5. 燃料電池等新型電池因技術成熟和成本等問題，近幾年內不太可能成為小型動力電池的主要產品。

二、促進鋰離子電池發展的主要因素

1. 性能優越、比能量大、迴圈壽命長、單體電壓高，特別適宜於串聯電池組使用。
2. LiMn_2O_4 等新型正極材料的研發成功和產業化使用鋰離子電池的安全性得

到提高，使得成本大幅度下降。

3. 電池本身的技術進步和保護系統性能的改善，使鋰離子電池的安全性問題基本得到解決。較小容量的動力型電池在日本等國已批量使用，但大容量電池（特別是 LiCoO_2 系列）的安全性問題仍需要進一步探討。

4. 性價比優勢將越來越顯現。隨著新型材料和電池的規模化生產，動力鋰離子電池價格下降的空間較大，成本在近兩年內有望達到人民幣 2 元 /Wh 以下，遠期可達到人民幣 1.5 元 /Wh 左右，綜合使用成本有望達到甚至低於鉛酸電池。

三、各國產業政策有利於鋰離子動力電池的發展

1. 歐盟《電子垃圾處理法》2005 年 8 月 13 日實施，要求電子電器生產商（包括經銷商和進口商）負責回收處理進入歐盟市場的廢棄電子電氣產品，並要求在產品上加注回收標識。2006 年 7 月 1 日後進入歐盟的電子電氣產品不得含鉛、汞、鎘等均在所列範圍。
2. 歐盟「回收電池指令」規定：鉛酸電池、鎳鎘電池和含汞電池必須單獨回收，標注標識，生產商承擔回收、處理、再利用的費用。鉛含量超過 40ppm、鎘含量超過 20ppm、汞含量超過 5ppm 的電池予以禁止，但不包括應急燈電池、工業用電池、飛機用電池、通訊工具電池中的鎘，以及啓

動用電池與工業用電池中的鉛。

3. 歐盟環境委員會：2003 年起無條件全部回收鎘鎳電池，禁止鎘鎳電池進入歐盟國家民用市場；2008 年禁止生產和使用鎘鎳電池。
4. 歐盟《第 2002/525/EC 指令》：自 2006 年 1 月 1 日起不得出售用於電動車含金屬鎘的電池。
5. 美國《廢舊鎘鎳電池標識、轉運管理法》對鎘鎳電池的標識和運輸等作了詳細約束。
6. 中國從 2004 年起實現鉛酸電池生產許可證制度，據《廢電池污染防治技術政策》規定，要求對廢鉛酸電池安全高效低成本回收和再生，鉛回收率必須大於 95%。

鋰離子電池安全性問題與安全性實驗

由中科院黃學傑博士關於星恒鋰離子動力電池的材料基礎作了發言。然後圍繞著以下二個問題進行了熱烈的討論：一、制約目前所使用的電池之因素。二、關於動力鋰離子電池的安全性問題。並和與會人員共同觀摩了鋰離子的安全性實驗：

1. 電芯針刺實驗：將滿電電池放在一鋼制的夾具中，用直徑 5mm 的鋼釘從垂直於蓄電池極板的方向迅速貫穿（鋼針停留在電池中），試驗過程中，電池不爆炸、不起火。
2. 電芯過充實驗：標準充電後的電池以 30A 恒流充電，上限電壓設定 10V，充電時間為 90min，或電池溫度開始下降時停止充電。實驗過程中不爆炸、不起火。
3. 電芯短路實驗：用阻值 $< 0.1 \Omega$ 的銅

線對電池正負極直接短接，直至電池完全放電，殼體溫度重新降至室溫停止（試驗在室溫和 $60 \pm 2^\circ\text{C}$ 進行）。實驗過程中不起火、不爆炸，外殼或電池殼體溫度不超過 150°C 。

4. 電芯撞擊實驗：樣品滿電後以直徑 15.8mm 的棒放在樣品中心，讓重量 9.1Kg 的重物從 610mm 高度落到試樣上。實驗過程中，電池不起火、不爆炸。
5. 電池組擠壓實驗：充滿電後在 25°C 下靜置 1 小時；將電池組以 1000 倍電池組重量的力通過的直徑為 150mm 的半圓柱加在電池側面，直到電池組變形量為 1/3 受壓方向厚度，如變形量不足 1/3 則壓力維持 5 分鐘，實驗過程中不爆炸、不起火。通過實驗，與會代表對星恒鋰電池的高可靠性有了新認識。

電動車電池的前景十分誘人，技術成熟度、產品性能、生產成本和環境污染是影響產業化和市場競爭力的關鍵因素。這次動力鋰離子電池推廣研討會將對於電動車鋰離子電池的發展以及讓電動車鋰離子電池走向商業化有很大的助益。



▲現場鋰電池過充試驗。



▲針刺試驗設備。