電動車關鍵零組件檢測技術與未來市場趨勢

在全球暖化及能源供應限縮的趨勢下，世界各國政府都將節能減碳列為重點工作；道路交通運輸用之汽車，其內燃機所排放的熱、二氧化碳與廢氣，也是目前地球環境暖化的元兇之一，若改用以電力能源為驅動之電動車，對改善溫室效應是個很好的議題；近年來世界先進國家對於電動車的研發，已接近可商業化地步，未來電動車產業趨勢有機會朝「模組化」生產，最適合台灣中小企業合作模式，可能繼資訊產業之後使台灣成為世界主要研發基地。然而，相較於美國、日本、歐盟、中國大陸等地區，我國電動車標準檢測驗證之資源仍有很大的發展空間。

本中心基於執行經濟部標檢局「建置電動車輛控制器、電池模組及充電器標準檢測驗證平台先期研究計畫」及服務產業界的精神，特於專案執行後期，舉辦「電動車關鍵零組件檢測技術與未來市場趨勢發展研討會」，以提供國內業者相關電動車關鍵性零組件之檢測需求，歡迎國內業界先進與會、討論。

免費參加

時間:100.03.08(二) 09:00 ~ 12:30

地點:台電訓練所林口核能訓練中心 研討室(六)

內容:電動車關鍵零組件檢測技術與未來市場趨勢

報名方式：報名表請傳真至(03)327-6155 或電洽(03)328-0026 ext.137 吳小姐

或至 www.etc.org.tw 網站，名額有限，額滿為止！

主辦單位: BSMI 經濟部標準檢驗局 執行單位: ETC 財團法人台灣電子檢驗中心

✧ 議程

時間	議題	講師
09:00~09:20	**報到**	
09:20~09:30	**長官與貴賓致詞/引言**	標準檢驗局 張簡任技正 台灣電子檢驗中心 林副執行長
09:30~10:45	**電動車產業趨勢及標準檢測驗證需求與檢測資源調查與分析**	財團法人台灣經濟研究院(TIER) 陳彥豪 博士
10:45~11:00	**休息**	
11:00~12:30	**大陸電動車產業發展介紹** **電動車電池模組與電池管理系統檢測技術介紹** **電動車控制器與充電系統 EMC 標準研究與檢測能量規劃**	財團法人台灣電子檢驗中心 陳信吉 博士 財團法人台灣電子檢驗中心 吳銘清 工程師 財團法人台灣電子檢驗中心 陳良源 工程師
12:30~	**研討會結束**	

電動車產業趨勢及標準檢測驗證需求與檢測資源調查與分析

財團法人台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research
副研究員 陳彥豪博士

8th March, 2011

台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research

簡報內容

(一) 智慧電動車產業趨勢與國內電動車供應鏈分析

1. 國際智慧電動車產業發展趨勢
2. 國內智慧電動車產業發展現況

(二) 國內外電動車產業標準檢測驗證資源調查

1.國際電動車標準檢測驗證主要機構簡介
2.國際電動車整車及關鍵零組件相關檢測驗證標準
3.國內電動車標準檢測驗證資源分布與能量調查

(一) 智慧電動車產業趨勢與國內電動車供應鏈分析

1. 國際智慧電動車產業發展趨勢
2. 國內智慧電動車產業發展現況

1. 國際智慧電動車產業發展趨勢

- 廣義的電動車依據電能來源之不同，可分為四種類型：

1. 油電混合電動車(HEV, Hybrid Electric Vehicle)
2. 插電式混合電動車(PHEV, Plug-in Hybrid Electric Vehicle)
3. 純電動車(BEV, Battery Electric Vehicle)
4. 燃料電動車(FCEV, Fuel Cell Electric Vehicle)

1. 國際智慧電動車產業發展趨勢(續)

- Frost & Sullivan預測，**2015年**全球BEV出貨量將從2010年的4萬輛提升至**123萬輛**，而2020年BEV將佔全球汽車總銷售量7%到12%之間。
- J.D. Power & Associates於2010年10月份所公布的資料顯示，估計**2020年**BEV出貨量將高達**130萬輛**。
- **歐洲**市場分銷量將提升至74萬台，佔整體BEV市場約50%比例，是世界BEV最大消費地區，**中國大陸**和**美國**市場則位居二、三名。

表 1、2010年至2020年間全球純電動車(BEV)市場規模預測(單位：輛)

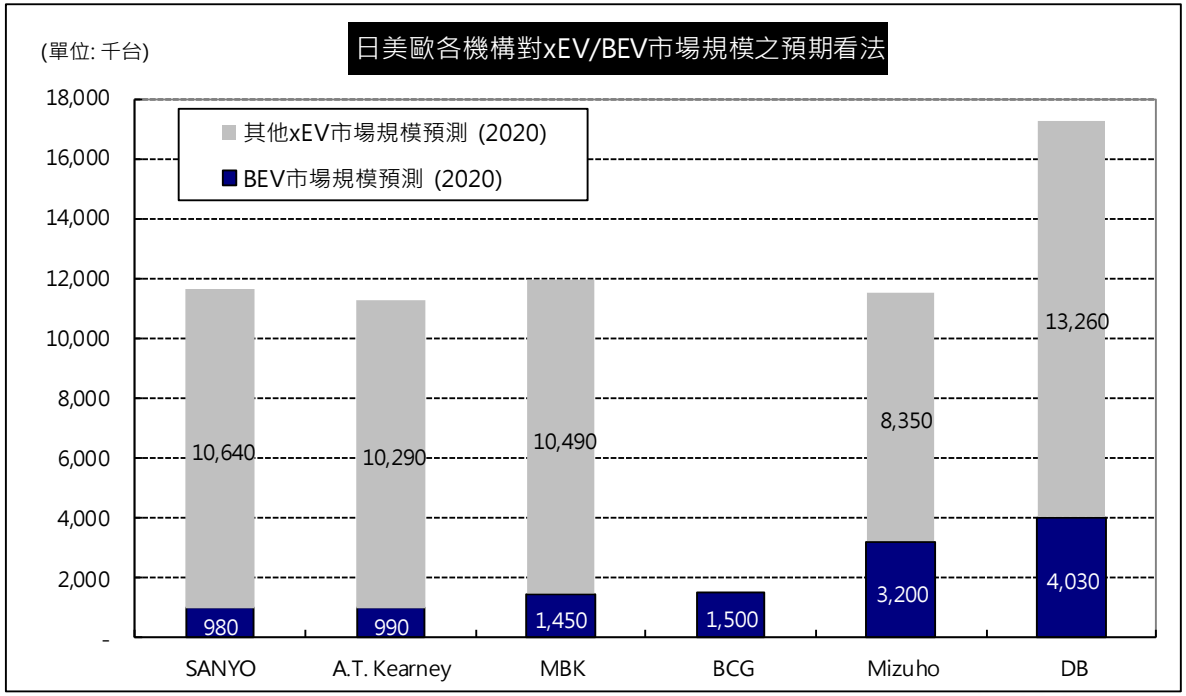
	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2020年
全球	20,150	89,891	221,815	383,679	530,000	639,822	796,700	943,725	1,311,441
美國	2,002	13,792	41,566	70,440	85,946	88,414	90,792	97,016	107,998
中國大陸	5,116	17,032	35,070	60,384	90,473	129,591	189,055	217,320	332,775
日本	8,282	17,703	30,497	38,398	43,777	47,444	50,290	52,142	67,057
歐洲	3,221	38,362	99,824	190,629	269,953	337,892	423,920	530,013	742,020

資料來源：J.D. Power & Associates；台經院彙整 (2011.01)

1. 國際智慧電動車產業發展趨勢(續)

- 全球各市調機構針對2020年BEV所做的市場規模預測，數字大多介於**100萬台**到**400萬台**之間，如圖3所示．一般民眾之所以願意購買電動車的前三大動機依序是:「**提升燃料經濟**」(76%)、「**降低燃料成本**」(50%)、以及「**對環境有助益**」(44%) 。

圖 2、全球各機構對2020年BEV市場規模預測



資料來源：台經院彙整 (2011.01)

1. 國際智慧電動車產業發展趨勢(續)

- 目前全球品牌車廠在研發電動車的動作上相當積極：

1. **HEV**：Toyota(e .g. Prius是全球HEV市佔率最高之車款)、Honda
2. **PHEV**：General Motors
3. **BEV**：Nissan(e.g. Leaf 是全球第一部大規模量產的BEV)、Mitsubishi、Ford

- **北美地區**是HEV和PHEV的主要銷售通路，2009年度暢銷品牌依序為Toyota、Honda、GM(三家市佔率90%)。
- BEV業者未來的推廣重點，預計將針對**新興經濟體**(e.g. 中國大陸、印度)，或是**對零排放汽車接受度較高的先進地區**(e.g. 歐洲、日本)。

台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research

1. 國際智慧電動車產業發展趨勢(續)

- 品牌車廠除了紛紛投入資源在電動車研發之外，**次級系統**與**零組件**亦成為相關業者的開拓目標．
- 日本野村總合研究所(Nomura Research Institute)於2010年11月所做的報告分析，預計**2015年電子零組件**在電動車輛總成本的比重將**提升至70%**，而**電機零組件**比重將**萎縮至30%**，這將改變傳統汽車以整車廠為頂點的金字塔型產業結構，如圖3所示．

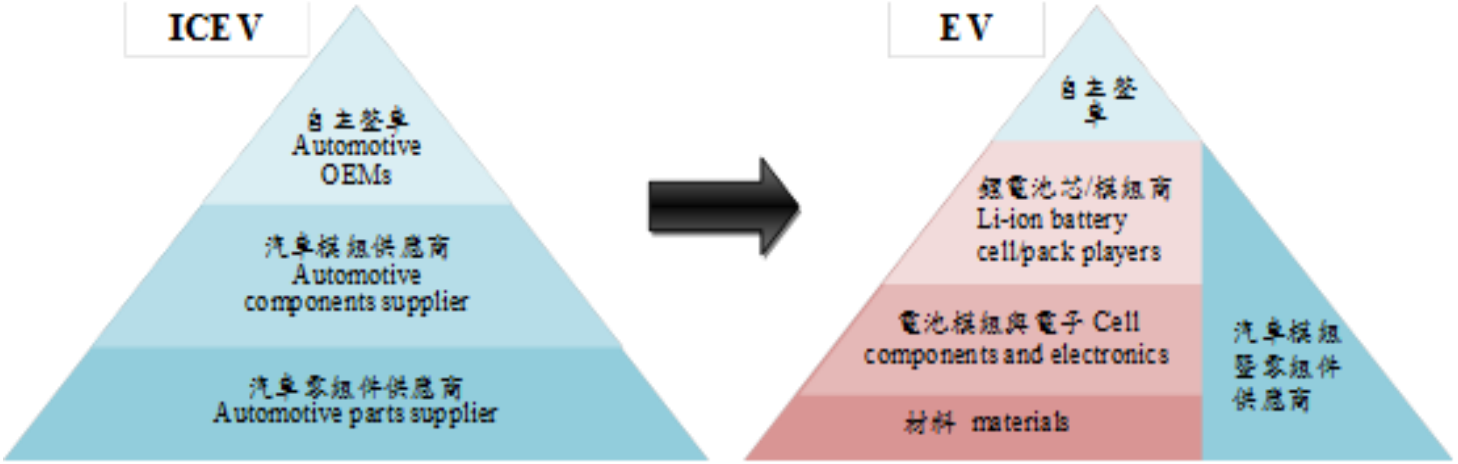


圖2、內燃引擎汽車(ICEV)和電動汽車(EV)產業結構之比較
(資料來源：Japan Industrial Location Center (2010))

1. 國際智慧電動車產業發展趨勢(續)

- 面對此一市場結構之轉變，國際車廠除了積極與電池、馬達、控制器、充電設備等廠商**策略結盟**之外，部分業者亦**自行成立零組件供應體系**，以掌握關鍵零組件之生產技術並降低成本。
- 由於**電池的成本最高**，約占整車成本的40%-50%，故全球車廠無不與電池廠商進行合資或聯盟關係。

電池製造商	持股比例
AESC	Nissan Motors 51% ; NEC Co. 42% ; NEC-Tokin 7%
Blue Energy	GS-YUASA 51% ; HONDA 49%
BYD	MidAmerican Energy 39.6%
EnerDel	Ener1 100%
Hitachi Vehicle Energy	Hitachi 64.9% ; Hitachi Maxell 10%
Johnson Controls-Saft Advanced Power Solutions	Cont. 51% ; Saft 49%
LG Chemical	LG Holdings 30.1%
Lithium Energy Japan	GS Yuasa 51% ; Mitsubishi 34% ; Mitsubishi Motors 15%
Panasonic EV Energy (PEVE)	Toyota 60% ; Panasonic 40%
SB Li Motive	Samsung SDI 50% ; BOSCH 50%

表2、全球主要電池製造商之股權結構
(資料來源：Research China (2009.5))

1. 國際智慧電動車產業發展趨勢(續)

- 值得注意的是，整車廠商依照零組件的技術演進與自身研發之能力，和電池與電機廠商聯盟的策略各有不同。

1. **傳統車廠：**

1) 電池系統：(1) 整車廠的**電池芯**(cells)直接由電池芯廠商提供。(2) 整車廠的**電池系統**由**電池模組(pack)**廠商提供。

2) 電機系統：傳統車廠大多直接將**馬達和控制器**外包給上游電機供應商。

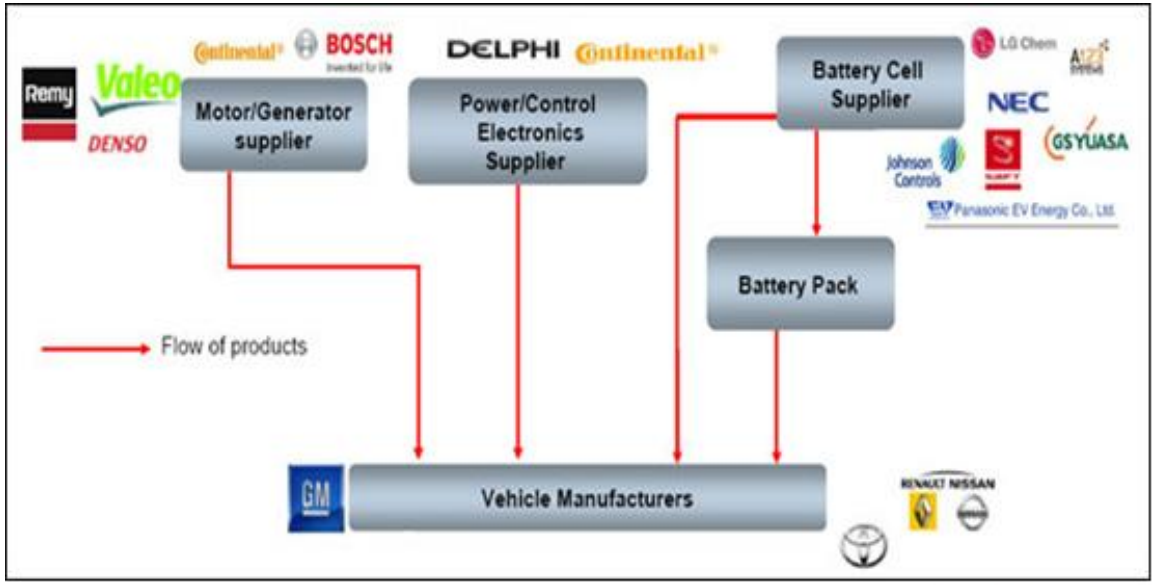


圖3、電動車之供應鏈體系(一)：傳統車廠
(資料來源：Frost & Sullivan (2009))

1. 國際智慧電動車產業發展趨勢(續)

2. 新興車廠：

- 由於本身並非整車製造業者，因此需要一個**上游系統供應商**，先將**驅動系統(含電池、馬達、控制器)**作整合，再將整套系統提供給整車廠。

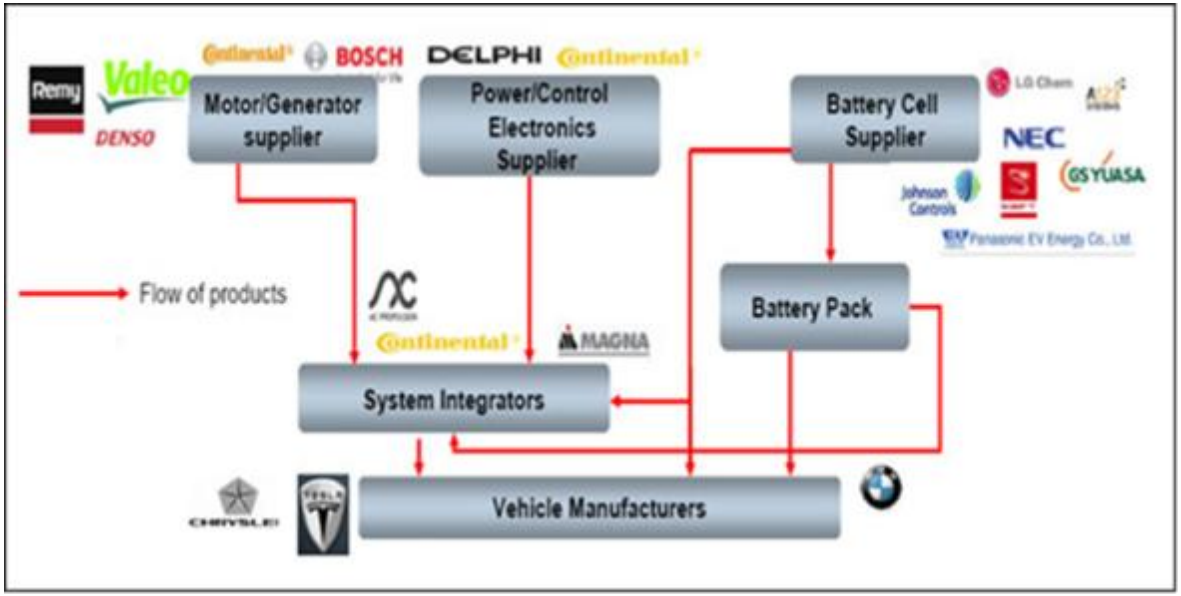


圖4、電動車之供應鏈體系(二)：新興車廠
(資料來源：Frost & Sullivan (2009))

(1) 主要地區電動車產業發展趨勢

A.美國(U.S.A.)

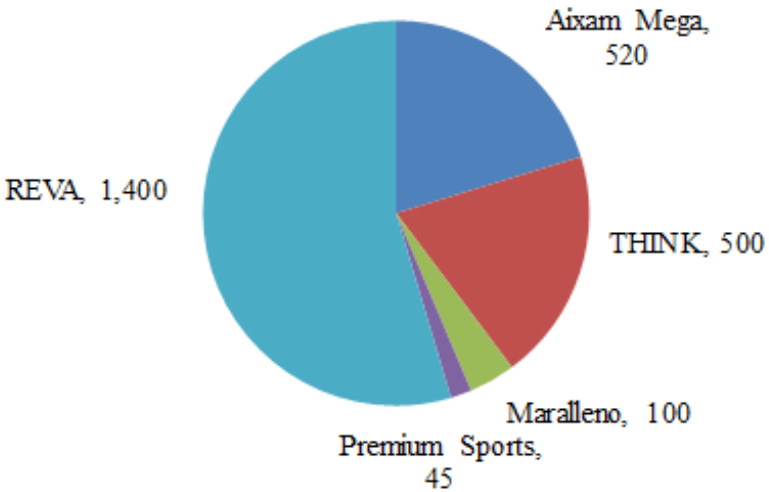
- **市場預測：全球最大的HEV消費市場**(Toyota佔50%以上)，估計2035年電動車市占率達24.29%，其中BEV的銷售量將從2008年1,000多輛提升至2032年10.6萬輛。
- **政策推廣：**2009年《經濟復甦法案》(Recovery Act)：**投入24億美元**在電動車推廣計畫之中(15億美元➔大型車用電池製造商；5億美元➔馬達、控制器；4億美元➔充電設施) 。
- **目標規模：**2015年以前美國境內有**100萬輛電動車**(包括HEV、PHEV、BEV、FCEV)在市場上運行。
- **補助措施：**2009年開始，對於購買PHEV或BEV的民眾將提供**2,500-7,500美金的課稅扣除**，等到境內每一個PHEV或BEV製造商的銷售量超過20萬台之後，此一補助措施的金額將逐步遞減，最多將延長至2014年。

(1) 主要地區電動車產業發展趨勢(續)

B.歐洲(Europe)

- 在2008年以前，歐洲BEV市場大多是由**新興車廠**所主導，而傳統車廠對BEV的看法則略顯保守。

圖3、2008年歐洲BEV市場銷售狀況

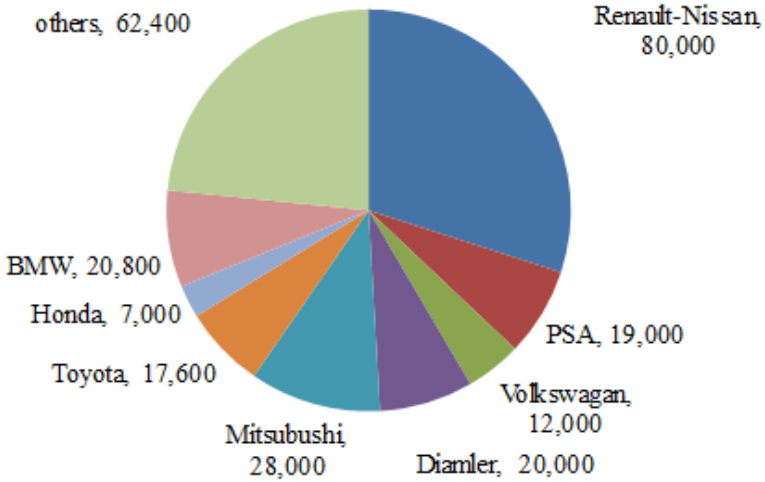


資料來源：Frost & Sullivan (2008)

(1) 主要地區電動車產業發展趨勢(續)

- 自2010年起，許多**國際汽車大廠**，例如Renault-Nissan、Volkswagen、BMW、以及Diamler已計劃加速BEV的發展，並積極佈局各區充電站，預計原先中小型車廠的BEV市佔率將大幅下滑。

圖4、2015年歐洲BEV市場銷售狀況預測



資料來源：Frost & Sullivan (2008)

(1) 主要地區電動車產業發展趨勢(續)

- 依地域來分，截至2009年為止，**英國**仍是**歐洲地區最大的BEV市場**，約佔全歐洲總銷售量87%．Frost & Sullivan認為，**英國政府積極推廣電動車發展**是主要原因。
- 根據**倫敦市**政府的報告，2009年約有1,700輛BEV在倫敦市中心運行，**是全歐洲BEV最普及的都市**。
- 到了2015年，**北歐國家**有可能取代英國成為全歐洲最大的BEV市場．主要原因是**當地氣候嚴寒**，汽車引擎啟動前必須有輔助預熱裝置，因此許多地方均有設有插座，這將降低電動車充電站的設置成本。

(1) 主要地區電動車產業發展趨勢(續)

a. 歐洲聯盟(EU)

- **政策推廣：**2009年7月，歐盟能源暨交通總署(Directorate-General for Energy and Transport)、研究總署(Directorate-General for Research)、以及資訊社會暨媒體總署(Directorate-General for the Information Society and Media)聯袂提出了「**綠能汽車倡議**」(Green Car Initiative)，預計撥出**3,500萬歐元**來推廣電動汽車．
- **最新計畫：2012年之前**，制定電動車相關技術**標準**，包括實車撞擊測試，進一步發展旗下27個會員國境內的電動車市場。

(1) 主要地區電動車產業發展趨勢(續)

b. 英國(United Kingdom, U.K.)

- **政策推廣：**2008年11月宣布，未來5年將投資**1億英鎊**支持電動車計畫，其中3,000萬英鎊將用於設計研發。2009年將投入3,000萬英鎊進行全國性的「充電場所」。
- **補助措施：**英國政府將從2011年1月1日起開始提供電動車價約**25%的購車補助**，獎助金額最高可達**5,000英鎊**。其他的購買優惠還包括免稅充電、停車優惠、免道路稅等。
- **最新計畫：**花費2,000萬英鎊，於**2013年之前**完成建置超過**4,000個充電站**，涵蓋範圍包括英國中部、東英格蘭、以及北愛爾蘭地區。

(1) 主要地區電動車產業發展趨勢(續)

c. 法國(France)

- **政策推廣**：2009年10月，法國政府計畫斥資15億歐元來架設電動車充電網，預計於2015年以前在國內**完成100萬個充電座**。
- **優惠措施**：提供民眾**最高5,000歐元**的購車補助．預計**課徵二氧化碳排放稅**，其金額介於200歐元至2,600歐元不等。

圖5、法國巴黎充電站地圖

資料來源：City of Paris (2010)

(1) 主要地區電動車產業發展趨勢(續)

d. 德國(Germany)

- **政策推廣**：2010年成立「**國家電動車平台**」(National Platform for Electric Mobility, NEMP)，開始與業界合作啟動非傳統能源汽車、電池技術、基礎建設等計畫。
- **目標規模**：2020年之前完成**100萬輛電動車**上路的目標。
- **優惠措施**：德國「聯邦環境、自然保育及核能安全部」於2009年表示，將提供德國民眾**3,000歐元至5,000歐元**之間不等的購車補貼或稅收減免(2012-2014年)。「全德汽車俱樂部」也提供會員在一定期限內將享有**免費充電**的優惠。

(1) 主要地區電動車產業發展趨勢(續)

e. 挪威(Norway)

- **政策推廣：**首都奧斯陸(Oslo)預計在2008-2011年間建立**400個電動車充電站**，截至2011年為止，已有**3,392輛**電動汽車在挪威上路。
- **目標規模：在2020年以前**，完成全國**20萬輛電動車**(含BEV和PHEV)在路上運行的計畫。
- **優惠措施：**免進口稅、免增值稅、極低額的年度汽車註冊稅、免收過路費、停車費、以及渡輪出入費，行車津貼。

圖 6、2010年挪威電動車使用者之分佈地區圖

資料來源：Gronnbil (2011)

(1) 主要地區電動車產業發展趨勢(續)

f. 丹麥(Denmark)

- **政策推廣：**丹麥最大的電力公司Dong Energy也開始與美國Better Place公司合作，將斥資**1億美元**建構全國電動車充電網路。
- **目標規模：2012年10萬輛**、**2020年40萬輛**電動車在國內運行的願景。
- **補助優惠：**購買電動車將可抵免約**4萬美元**的稅收補助，免貨物流通稅。

表 2、2010年歐洲主要國家電動車獎勵措施

國家	道路/流通稅減免	註冊稅減免	增值稅減免	免費停車	免費充電設施	公用汽車免稅	行駛公車/計程車專用道	塞車稅減免	過路稅減免
奧地利	O	O	O (減少50%)	O					
比利時	O (降低稅率)			O					
丹麥		O		O	O				**O**
芬蘭				O (大多數城市)					
法國	O			O					
德國	O	O		O					
希臘	O (降低稅率)	O			P (雅典和Amarouszsion)				
義大利	O			O (降低稅率)					**O (降低稅率)**
荷蘭		O		O (降低稅率)					
葡萄牙	O	O (2010年減免100%註冊稅)		O (降低稅率計畫仍在評估階段)					
西班牙	X			O	O				
瑞典	O	O (降低註冊稅)		O (30個城市以下)	O (某些城市)	O (降低稅率)	O	O (斯德哥爾摩)	
英國	O			X (2008年廢除)			O	O (倫敦)	
挪威	O	O	O	O		O	O	O (奧斯陸)	O

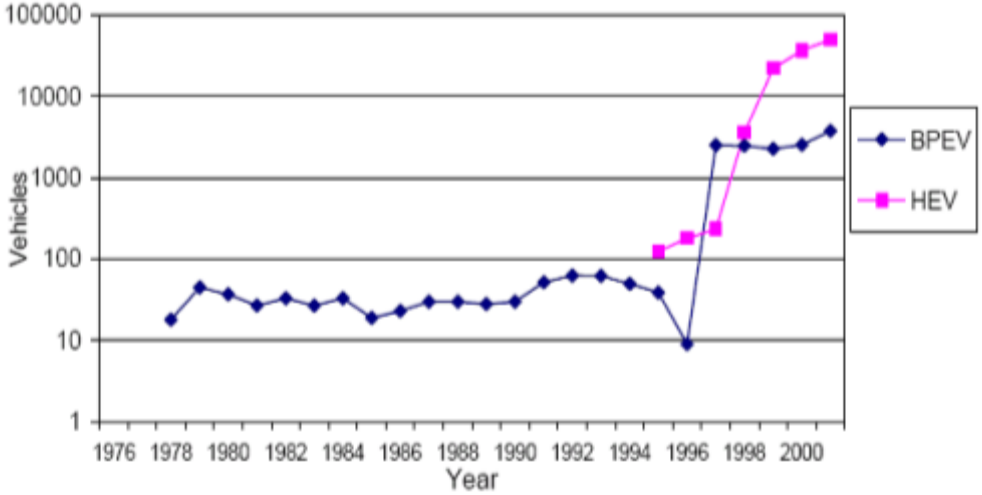
資料來源：Frost & Sullivan(2010); ACEA(2010); 台經院彙整(2011.01)

(1) 主要地區電動車產業發展趨勢(續)

C. 日本(Japan)

- **市場預測：**日本**從70年代開始**鼓勵電動車，其境內HEV的數量從1994年100台提升為2000年10萬台，而BPEV的數量也從1977年12輛增加到2000年1萬輛，成長幅度約1,000倍。
- **政策推廣：**1970年《電動汽車的開發計畫》、1991年《第三屆電動汽車普及計畫》、1992年《電動車用電池開發專案》、2007年《新世代自動車》、2009年「EV+PHEV城鎮構想」。
- **補助措施：**2009年4月「綠色稅制」，凡購買符合年度燃料標準的潔能汽車，即可享有12萬至40萬日圓不等的補貼。由於預算不足的問題，**在2010年9月正式終止電動車補貼制度**。

圖7 、1976年至2000年日本國內電動車市場銷售量



資料來源：JEVA (2002)

(2) 主要地區電動車充電站發展趨勢

圖8、美、歐、日、中的充電站建置模式與示意計畫

資料來源：台經院繪製 (2011.01)

(3) 主要國家推廣電動車之優勢與困難

- 目前各國在發展電動車的過程中，憑藉本身的優勢，例如汽車市場龐大、完整的產業供應鏈、技術研發能力或政策全力推動等，已經勾勒出各自未來發展電動車的策略藍圖

表3、世界主要地區發展電動車的優勢

	美國	歐洲	日本	中國大陸
發展電動車產業之優勢	◎汽車工業國 ◎技術領先 ◎充電設施規劃完整	◎民眾意識高 ◎充電規格統一 ◎基礎建設完整	◎技術領先 ◎供電品質穩定	◎汽車最大市場 ◎示範運行計畫眾多

資料來源：台經院彙整 (2011.01)

各國推廣困難

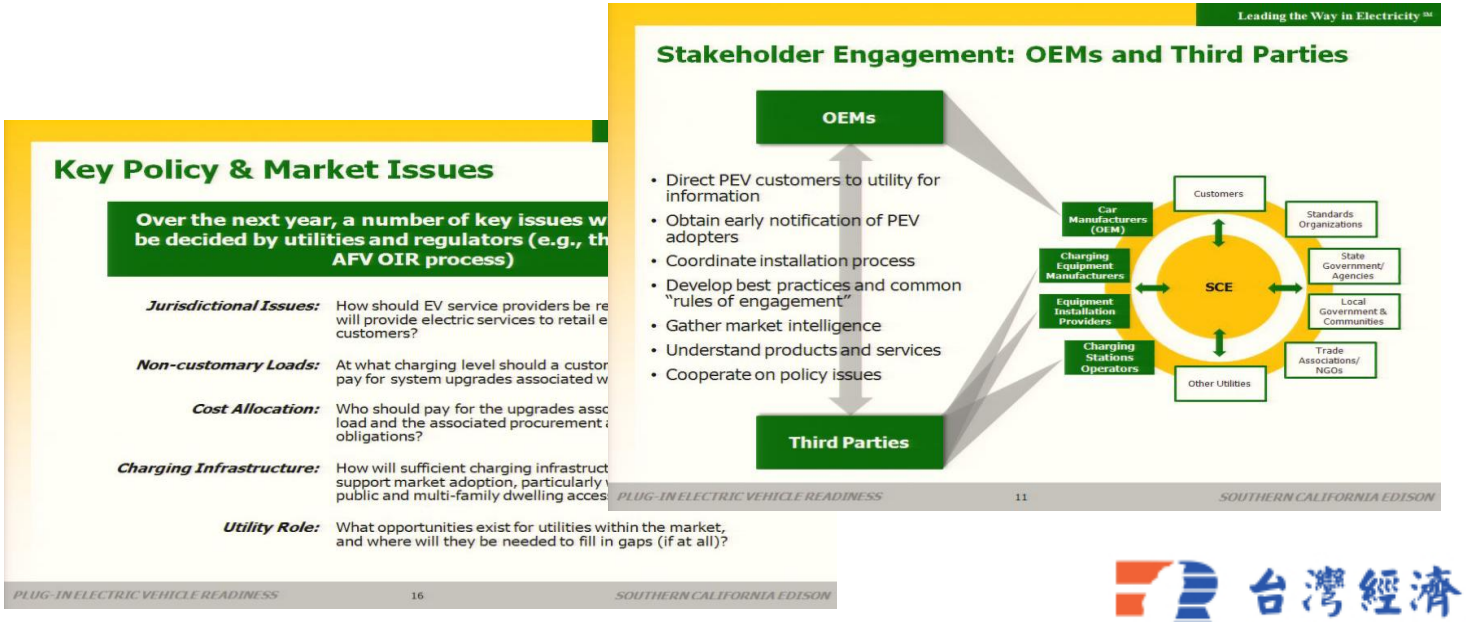
- **交通基礎建設面**
  - 透過充電站系統的資訊網路以及車上的智慧型通訊系統，告知民眾所駕駛的電動車**還有多少電**、行駛距離等資訊，並且提供可供**充電站的地理資訊**、**排隊或服務資訊**等。
- **電力基礎建設面**
  - 夜間充電改變電力系統的負載特性
  - 若沒有 **Smart Charger**，**電力品質** (三相不平衡、諧波)問題難以紓解，且衍生**饋線變壓器容量**不足的問題。
- **充電機規格**
  - 短期內沒有全球一致的充電機規範，或許未來歐洲、美國、亞洲擁有不同充電機規格，**市場較小的國家將依附在鄰近的主要市場上**，而各家電動車製造廠商就必須提供**不同的車輛設計**，來滿足不同的市場。

各國推廣困難(續)

- **補助政策**
  - 發展電動車除了是能源與環保的議題，同時也能夠帶動相關產業，刺激經濟並增加就業人口，不過**政府補助必須衡量**本身財力，才不會造成如同**2008年西班牙為發展太陽能產業而造成的國家財務危機**。
- **環保問題**
  - 如果配合再生能源發電，對於**二氧化碳減量**有甚大的助益。
  - 電動車依舊有其環保的問題，以一台電動車為例，目前裝備的電池單元往往數十甚至上百組，而電池的壽命也隨著充電次數增加必須進行更換，**為數眾多的電池對環境造成負擔**，因此目前正研發以二次鋰電池作為蓄電組並研發再處理技術。

各國推廣困難(續)

- **不同利害關係人之間的整合與電業所面臨的問題**
  - 充電站須考量用車人習慣，以漸進互動式成長較為適當。主要是電力公司的**人力資源**有限、**供電容量**不易擴充、影響**饋線變壓器容量之標準化**需要長時間的統計數據，此外，電力公司與外單位的**溝通**與**訊息**傳達上仍有障礙。



2. 國內智慧電動車產業發展現況

- **政策推廣：**99年4月《智慧電動車產業發展策略與行動方案》，預計於未來三年**投入22億新台幣**，達到**3,000輛智慧電動車**在國內正式上路的目標。
- **目標規模：**第一階段是「**啟動期**」(民國99年至102年)，目標是推動10個智慧電動車示範運行專案；第二階段是「**成長期**」(民國103年至105年)，目標是到了民國105年，我國智慧電動車生產量將超過6萬輛，並孕育出排名全球前10大的汽車自主品牌；第三階段是「**擴張期**」(民國106年至119年)，預計將透過兩岸互補行銷全球的策略，在**民國119年外銷100萬輛智慧電動車至國外市場**。

國內電動車輛整車暨零組件產業鏈

原料

電池材料-正極材料	電池材料-負極材料	電池材料-電池隔離膜	電池材料-電池電解液	電池材料-銅箔	馬達材料:永久磁鐵	馬達材料:矽鋼片
1.立凱 **2.宏瀨** 3.冠碩 4.康普 5.鋰科 6.鐵研 **7.台達電** 8.美琪瑪 **9.台塑長園** **10.尚志精密**	1.莊鏵 2.中鋼碳素 3.台松汽車	1.台塑(南亞) 2.高銀化學 3.友達明碁材料	1.台塑(南亞)	1.金居開發	1.台達電 2.聯發科 3.大同製銅 4.台全金屬 5.東元	**1.中鋼** 2.大亞鋼鐵

原料模組

電池芯	電池模組	電流轉換模組(變頻器)	動力馬達與馬達控制器	直流馬達驅動器
1.必翔 **2.有量** 3.長利 **4.昇陽** 5.威力 **6.能元** 7.瑞能 8.動能 9.中強長園	**1.必翔** 2.能元 **3.新普** 4.統量 5.順達 6.加百裕 **7.瑞德** 8.達振 **9.台達電**	**1.利佳** **2.東元** 3.致茂 4.領眾 **5.寧茂** **6.台達電**	1.大同 2.士林 3.六逸 **4.東元** **5.致茂** 6.盛群 7.富田 8.碩陽 9.野力 **10.環隆** **11.台達電** 12.易維特 13.鑫鼎電機	1.東元 2.微鋒 3.實強米格

次級系統/系統

電池系統	電池管理系統	電源控制器/系統 (動力管理系統)
1.必翔 2.宇泉 **3.有量** **4.能元** 5.喬信 6.順達 **7.新普** 8.銓陽 9.達振 10.瑞德	1.光寶(敦陽) 2.致茂 3.強德 4.瑞薩 **5.台達電**	1.致茂 2.敦陽 3.達振 **4.台達電** 5.利佳興業

系統整合

整合開發技術
1.工研院 2.台達電 3.車測中心 4.華創車電 5.台灣車輛研發聯盟

- 我國車輛產業去在汽車零件與整車組裝方面有很好基礎，
- 電動車之關鍵技術在於電動車電池模組、動力系統及馬達，國內都已經相當能量。

自主整車

大客車	小客車	機車/代步車	自行車
1.漢能電動車	1.中華 **2.必翔** **3.裕隆**	1.中華 2.必翔 3.益通 4.美博士 5.三陽工業 6.光陽工業 7.摩特動力 8.寅可 9.聯達-龍興	1.中華 2.必翔 3.美利達 4.捷安特(巨大) 5.愛地雅 6.寅可 7.聯達-龍興

汽車電子

車用安全系統	車載資通訊系統	底盤系統
1.健生 2.徽昌 3.同致電子 4.橙的電子	1.神達 2.航欣 3.廣達 4.環隆 5.怡利電子	1.全興

其他

充電站	整車組裝	車用端子/連接器
1.台灣電力公司 2.台灣中油 3.立德 4.鎰福 5.維熹	1.公準精密(馬達)	1.胡連精密

資料來源：台經院彙整(2011.01)

台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research

國內推動電動車之優勢與困難

■**優勢**

1. 國內廠商已具備多年**發展輕型電動車**。
2. 國內部份電池、馬達、動力模組等廠商已經**和品牌車廠合作**。
3. 我國開發**資通訊系統**的經驗豐富。

•

■**劣勢**

1. 我國企業目前仍**欠缺電源管理系統之開發設計能力**。
2. 整車廠也**受限於技術母廠**，發展平台有限。
3. 國內大多屬於**中小型企業**，投入於研發資源的金額有限。
4. 國內目前對電動汽車的**周邊配套措施並不完善**。
5. 許多國際車廠和電池廠也陸續**完成策略結盟**的動作，加上眾多電池廠商已**進行產品專利的佈局**。

(二) 國內外電動車產業標準檢測驗證資源調查

1. 國際電動車標準檢測驗證主要機構簡介
2. 國際電動車整車及關鍵零組件相關檢測驗證標準
3. 國內電動車標準檢測驗證資源分布與能量調查

1. 國際電動車標準檢測驗證主要機構簡介

■**國際組織：**

1. 國際標準化組織(ISO, International Organization for Standardization)
2. 國際電工委員會(IEC, International Electrotechnical Commission)

■**區域組織：**

1. 歐洲標準化委員會(CEN)
2. 歐洲電工標準化委員會(CENELEC)
3. 美國汽車工程師學會(SAE)
4. 日本電動車輛協會(JEVA)
5. 聯合國歐洲經濟委員會(ECE)

2. 國際電動車整車及關鍵零組件相關檢測驗證標準

- 目前全球電動車標準化的工作仍處於**百家爭鳴**的局面

1. **美國**：SAE和UL已陸續就電動汽車整車及關鍵零組件發表了制訂標準，例如：**SAE於2010年1月就電動車及插電式油電混合動力車傳導充電連結器介面**(SAE Electric Vehicle and Plug in Hybrid Electric Vehicle Conductive Charge Coupler) 標準制定了SAE J1772，未來將可能成為相關廠商製造充電設施之依歸。
2. **歐盟**：CEN和CENELEC已經就車載與充車外充電器標準制定了EN 61851-1、EN 61851-21、以及EN 61851-22，並決定**於2011年底前完成所有電動車之相關充電標準**。
3. **日本**：日本電動車輛協會(JEVS)也**針對電動車充電介面標準制定了JEVS G105**。
4. **中國大陸**：**截至2010年底已發布了42項電動車相關標準**，預計**未來將再制定28項、修訂4項，共32項電動車標準及法規**。

表 4、電動車整車暨零組件相關標準 - 主要地區

主項目	子項目	國際 International	北美 N. America	日本 Japan	歐盟 EU	中國大陸 Mainland China
電動車整車 動力性能/電氣安全/ 電磁相容性(EMC)/ 碰撞安全	人體防護系統要求 EV personnel equipment	N/A	UL 2231-1(一般要求) UL 2231-2(特定要求)	N/A	N/A	N/A
	整車 Automobile	ISO 8713 ISO 8714 ISO 8715 ISO 6469-1 ISO 6469-2 ISO 6469-3 ISO 11451-2(馬達控制器) ISO 11451-3(馬達控制器) CISPR 12	FMVSS 305 SAE J1715 SAE J1766 SAE J1718 SAE J551-5	N/A	2006/28/EC ECE R10 ECE R12 ECE R13H ECE R94 ECE R100 ECE E101	GB/T 19596 GB/T 18384-2 GB/T 18384-3 GB/T 18385 GB/T 18386 GB/T 18384-1 GB 14023 GB/T 18387
	機車/代步車 Motorcycle/Scooter	ISO 7176-21	N/A	N/A	EN 15194	N/A
	自行車 Bicycle	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
動力電池 Battery 安全/性能	車用電池 Rechargeable Battery	IEC/ISO即將採用轉換新的標準 IEC 61982-1~3	UL Sub 2580(電動車用) UL 2271(輕型電動車用)	N/A	N/A	N/A
	電池管理系統 Battery Management System	N/A	UL 508工控設備 UL 991安控IC UL 1998安控軟體 UL 60730安控模組	N/A	N/A	N/A
	鋰電池芯 Cell	IEC 62660-1 IEC 62660-2 UN-T 38.3	N/A	N/A	N/A	GB/Z 18333.1
	鋰電池模組 Module	ISO/DIS 12405-1 ISO/CD 12405-2 UN-T 38.3	SAE J1798 SAE J2288 SAE J2380 SAE J2464	N/A	N/A	QC/T 743
	鋰電池組 Pack	ISO/DIS 12405-1 ISO/CD 12405-2 UN-T 38.3	SAE J1798 SAE J2288 SAE J2380 SAE J2464	N/A	N/A	N/A

台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research

表 4、電動車整車暨零組件相關標準 - 主要地區(續)

主項目	子項目	國際 International	北美 N. America	日本 Japan	歐盟 EU	中國大陸 Mainland China
車用馬達與驅動器 Motor and Driver	馬達 EV motor	N/A	UL 1004-1	N/A	N/A	N/A
	馬達控制器 Motor Controller	N/A	UL 508工控設備 UL 991安控IC UL 1998安控軟體 UL 60730安控模組	N/A	N/A	GB/T 18488-1 GB/T 18488-2
汽車電子 GPS/GSM	零組件	IEC標準 CISPR標準 IEC 60950-1	FCC UL 60950-1	N/A	EMC指令 汽車指令 ECE法規e-Mark	N/A
充電設施 Charging Facilities	充電設施On-board/Off-board chargers	IEC 61851-1(一般要求) IEC 61851-21(電動車要求)Requirement for conductive connection to AC or DC supply IEC 61851-22(交流充電站) AC Electric Vehicle Charging Station IEC 61851-23(直流充電站) DC Electric Vehicle Charging Station(未發行)	UL 2202 Electric Vehicle (EV) Charging System Equipment (電動車充電系統標準, 用於市電充電系統600V以下)	DENAN Law --- Technical Standards JEVS G109 JEVS G106	EN 61851-1 --- General Requirement EN 61851-21(電動車要求) Requirement for conductive connection to AC or DC supply IEC 61851-22(交流充電站) AC Electric Vehicle Charging Station IEC 61851-23(直流充電站) DC Electric Vehicle Charging Station	GB /T 18487.1(電動車輛傳導充電系統一 般 要 求) GB/T 18487.2(電動車輛傳導充電系統電動車輛與交流/直流電源的連接要求) GB/T 18487.3(電動 車 輛傳導充電系統電動車輛交流/直流充電機(站))
	電動車充電站 EV Charging Stations	IEC 61851-1(under discussion for revision) IEC 61851-21 IEC 61851-22(AC充電站) IEC 61851-23(DC充電站)(未發行) IEC 61851-24(電動車與直流充電機間通訊協定)(未發行)	UL Subject 2594 (AC充電站/DC充電站)	N/A	EN 61851-1 – General Requirement EN 61851-21 – Requirement for conductive connection to AC or DC supply EN 61851-22 – AC Electric Vehicle Charging Station	GB/T 18487.3 (AC充電站/DC充電站) GB/T 18487.1
	電動車充電站---電表與設備 EV Charging Stations – metering equipment	IEC 61010-1(量測設備)	UL 2735 UL 61010(量測設備)	N/A	EN 61010-1(量測設備) EN 621051-62055 – Electric Meters	N/A

表 4、電動車整車暨零組件相關標準 - 主要地區(續)

主項目	子項目	國際 International	北美 N. America	日本 Japan	歐盟 EU	中國大陸 Mainland China
充電設施 Charging Facilities	纜線 EV Cable	IEC 60245-1,2,4(橡膠線) IEC 60245-3,5,6,7,8(待定)(橡膠線)	UL 62 UL 1581	N/A	N/A	N/A
	插頭、連接器、連結器 EV plug connector and coupler	IEC 62196-1 Plugs, socket-outlets, vehicle couplers and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 1: Charging of electric vehicles車輛充電用插頭尺寸規格與充電要求 IEC 62196-2(制定中) Plugs, socket-outlets and vehicle couplers – Conductive charging of electricity vehicles – Part 2: 車輛充電用連結器尺寸與充電要求	UL 2251 - Plugs, Receptacles, Connectors and Couplers for Electric Vehicles SAE J1772 - EV Conductive Charge Coupler	JEVS G105 – Connectors applicable to quick charging system at Eco station for electric vehicles	EN 62196-1 Plugs, socket-outlets, vehicle couplers and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 1: Charging of electric vehicles up to 250 A a.c. and 400 A d.c.車輛充電用插頭尺寸規格與充電要求	GB/T (電動汽車傳導充電 充電連接裝置第1 部分 通用要求)未發行 GB/T(電動汽車傳導充電充電連接裝置第2 部分交流充電介面) 未發行 GB/T(電動汽車傳導充電充電連接裝置第3 部分直流充電介面) 未發行
	充電器與電池連接介面 EV Connectors	N/A	UL 2734	N/A	N/A	N/A
	電動車用電線要求 EV cord sets	IEC 61851-1(under discussion for revision) IEC	UL Subject 2594	N/A	EN 61851-1 General Requirement EN 61851-21 Requirement for conductive connection to AC or DC supply	N/A
	車用電流轉換模組(變頻器) EV DC/DC converter	N/A	UL 1012 UL 498A	N/A	N/A	N/A
	充電站電流轉換模組(變頻器) Inverter/Converter	IEEE 1547 Interconnection	UL 1741PV用 UL 6171風機用	N/A	N/A	N/A
	控制板 Control Panel		UL 508工控設備 UL 991安控IC UL 1998安控軟體 UL 60730安控模組	N/A	N/A	N/A
	電錶 Metering		UL 61010量測設備 UL 2735電表	N/A	N/A	N/A

台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research

表 4、電動車整車暨零組件相關標準 - 主要地區(續)

主項目	子項目	國際 International	北美 N. America	日本 Japan	歐盟 EU	中國大陸 Mainland China
其他設備 Other Equipment	車用影音	IEC 60065-1	UL 60065-1	N/A	N/A	N/A
其他法規要求 Industry voluntary rules and others		各項國際標準，例如IEC, ISO標準	SAE標準---業者自願法規(Industry Voluntary Rules) ANSI標準	JIS標準 JEVS標準---業者自願法規(Industry Voluntary Rules)	國家標準National Standards, 例如: BS標準, NF標準, DIN標準	

資料來源：台經院繪製 (2011.01)

3. 國內電動車標準檢測驗證資源分布與能量調查

(1) 資料彙整

表 5、國內現有檢測資源 (pp.74-79)

單位	實驗室	提供服務項目
財團法人台灣電子檢驗中心 (ETC)	中心本部EMC實驗室	EMC測試 EMC測試車用連接器 國際電磁相容測試驗證服務 汽車及其零組件電磁相容測試驗證服務 二次電池測試系統 節能測試 汽車電子EMC測試 汽車電子可靠度試驗 車輛檢測儀器查驗
財團法人車輛研究測試中心(ARTC)	實車測試	動力性能、操安、乘適性能、煞車、耐久等試驗 車輛商品性主觀評估、車輛整備與測試分析各項檢測技術 交通部安全檢測基準第220、420、421、430、431及470等法規檢測
	環保能源	汽油車及機車油箱、化油器油氣蒸發檢驗 車輛速率計 機車排氣系統隔熱防護裝置表面溫度量測 柴油車黑煙測試
	燈光檢測	光度、色度測試 回歸反射性能測試 輝度(照明效果)測試 光通量測試 反射率測試、穿透率測試 燈光量測系統查驗 燈具之路面照明性能電腦模擬評估 車輛燈具產品光學設計
	電磁相容	車輛零組件電磁相容測試 車輛整車電磁相容測試 車輛零組件電磁相容特性改良 車輛電磁相容整合型技術服務

表 5、國內現有檢測資源(續)

單位	實驗室	提供服務項目
財團法人車輛研究測試中心(ARTC)	實車碰撞	實車碰撞測試 台車模擬碰撞測試 高速攝影及影像分析 三次元座標量測
	機動車輛噪音檢測	振動噪音品質驗證,基準評價,指標設定 整車/零組件NVH診斷與改良服務 振動噪音CAE模擬分析 振動噪音檢測訓練/輔導 燈光量測系統查驗 前瞻NVH技術開發/技術移轉 結構共振/聲場共鳴診斷 噪音源定位量測 振動噪音傳遞路徑分析 漏音/作動異音診斷
	環境測試	電力負載測試 機械負載測試 氣候負載測 化學負載
	疲勞耐久	金屬材料試片拉伸試驗 方向盤、保險桿、聯結裝置、小型車置放架、門閂鉸鏈靜態強度試驗 後視鏡/塑膠油箱衝擊試驗 行車記錄器精度與耐久性試驗 煞車卡鉗總成、煞車真空倍力器、座椅振動耐久試驗 懸吊下控臂耐久試驗 排氣管耐久試驗 汽車椅背耐久試驗 減震筒性能與耐久試驗 車輛電子設備導線拉力及開關耐久試驗 機車客座扶手強度、腳架穩定性與耐久性試驗 汽、機車整車台上路況模擬測試

表 5、國內現有檢測資源(續)

單位	實驗室	提供服務項目
財團法人車輛研究測試中心(ARTC)	車輛規格檢測	車輛尺度量測(長/寬/高…等) 軸重/總重量測 車輛座椅標準參考點(R點)量測 喇叭音量量測(戶外場地)及傾斜穩定角度量測
	安全檢測	頭枕/座椅椅背強度試驗 安全帶/座椅固定點強度試驗 方向盤/儀表板碰撞保護性能試驗 車輛內裝物碰撞保護性能試驗 保險桿撞擊試驗(擺錘式/曳引式) 車門/車頂擠壓試驗 大客車車身骨架/整車翻覆試驗 整車頭燈照準及適路性前方照明系統檢測 LPG整車及零組件試驗 整車間接視野檢測
	零組件檢測	輪圈方面：13/30/90度衝擊試驗、彎曲力矩耐久試驗、徑向負載耐久試驗 煞車方面：以煞車動力計執行各項來令片、碟盤、卡鉗等試驗 安全帶方面：織帶抗拉/耐磨、帶扣耐久、捲收器耐久/緊急自動鎖定/捲收力等試驗 兒童安全座椅：翻滾、軟墊材彈性度等試驗 內裝材料水平燃燒試驗 反光標記壓縮及彈簧彈性係數試驗

表 5、國內現有檢測資源(續)

單位	實驗室	提供服務項目
財團法人台灣大電力研究試驗中心(TERTEC)	環境監測評估及油品檢測分析	變壓器油中氣體分析 變壓器油/絕緣油品特性分析 變壓器油中糠醛化合物分析 電廠煤塵逸散監測 空氣品質監測 毒性化學物質儲存、清除及處理諮詢 專案研究及調查計劃委託
	電器外殼-防塵、防水(IP)試驗	驗証電器外殼防止人體觸及外殼內部危險部位之保護 驗証電器外殼防止固體異物進入器殼內之保護 驗証電器外殼防止水進入器殼內造成有害影響之保護
	家用電器安規及EMC測試	窗型冷暖氣機、箱型冷氣機、巴士冷氣機等之性能試驗 電冰箱、除濕機、冷凍櫃、冷凍冷藏展示櫃等之性能試驗 其他冷凍空調系統及組件之性能試驗 家用電器安規測試 家用電器EMI測試 商品驗證登錄代送件
	照明產品試驗	螢光燈管 感抗式安定器 緊急照明燈具 安全標示燈 省電燈泡 電子式安定器 照明燈具
	資訊產品試驗	資訊產品 變壓器及電源供應器
	影音產品試驗	影音產品試驗

表 5、國內現有檢測資源(續)

單位	實驗室	提供服務項目
財團法人台灣大電力研究試驗中心(TERTEC)	運轉中電氣設備預知故障診斷檢測業務	電力設備外部接點 隔離開關(DS)、空段開關(ABS) 閉鎖型裝甲開關箱(MCSG) 變壓器、 斷路器 電纜終端接頭 無熔絲開關(NFB) 接地接點 電磁開關(MS) 激磁開關(MC) 電力保險絲(FUSE) 電力電容器 匯流排固定螺絲、金屬支撐架渦流過熱 二次迴路或低壓迴路導線過熱 導線發生斷股 充油設備缺油或油路不暢通 鐵心局部短路或鐵損過大
	電力設備測試及驗證服務項目	交流耐電壓試驗 衝擊耐電壓試驗 短路啟斷試驗 投入電流試驗 短路試驗 負載啟斷試驗 進相電流啟斷試驗 遲相電流啟斷試驗 短時間電流試驗 溫升試驗 開閉耐久試驗 過載試驗
	變比器檢定、電度表檢驗及電量、溫度校正	變比器檢定/檢驗 電度表檢定/檢驗

表 5、國內現有檢測資源(續)

單位	實驗室	提供服務項目
工業技術研究院	機械與系統研究所	車輛潔能動力系統 車輛底盤次系統 車輛安全系統 電池模組
	材料與化工研究所	EMC測試 電池性能檢測 電池模組
全國公證檢驗股份有限公司	全國公證檢驗股份有限公司	溫度衝擊 正弦振動 穩態溼熱 溼熱溫度循環 乾熱 機械衝擊 溫度循環 低溫 隨機振動
中山科學研究院系發中心	環境與可靠度實驗室	環境與可靠度-加速度測試 環境與可靠度-振動測試 環境與可靠度-衝擊測試
台灣電力公司綜合研究所	高電壓試驗室	電容器電性特性試驗
歐怡科技股份有限公司	噪音振動實驗室	產品振動、噪音量測 環境噪音、振動監測
台威科技股份有限公司	環境與可靠度實驗室	振動測試(動力) 衝擊測試
漢翔航空工業股份有限公司	電磁效應實驗室	電磁相容

資料來源：台經院繪製 (2011.01)

3. 國內電動車標準檢測驗證資源分布與能量調查(續)

(2) 問卷發放

- 總共發出32份問卷，回收16份問卷，回收率約50%。

編號	廠商名稱	編號	廠商名稱
1	大同公司馬達事業部	17	能元科技股份有限公司
2	三陽工業研發部	18	致茂電子股份有限公司
3	天宇工業公司	19	財團法人台灣大電力研究試驗中心
4	中華汽車公司	20	財團法人台灣電子檢驗中心
5	永大電池有限公司	21	財團法人車輛測試中心
6	台鈴工業股份有限公司	22	高達能源科技
7	立德電子	23	華德動能科技股份有限公司
8	台達電子工業股份有限公司	24	耕興股份有限公司
9	台灣本田汽車(股)公司	25	惠仁實業股份有限公司
10	台灣立凱綠能移動股份有限公司	26	皆盈綠電池(股)公司
11	台灣福祉科技有限公司	27	國瑞汽車股份有限公司
12	宇海科技股份有限公司	28	裕隆日產汽車
13	有量科技	29	程智科技股份有限公司
14	宏達國際電子股份有限公司	30	勝榮汽車股份有限公司
15	全興工業股份有限公司	31	雷科股份有限公司動力系統事業處
16	怡利電子工業股份有限公司	32	漢能電動車有限公司

(3) 廠商座談會

經濟部標檢局張嶽峰
簡任技正

優力國際安全認證有
限公司宋瑞義協理

財團法人車輛研究測
試中心黃麗芬經理

與會廠商代表發言

小組討論時間

60位與會廠商
現場座無虛席

財團法人台灣經濟研
究院陳彥豪博士

台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research

THANK YOU

財團法人台灣經濟研究院
副研究員 陳彥豪博士
TEL: 2586-5000分機916
d25818@tier.org.tw

台灣經濟研究院
Taiwan Institute of Economic Research

大陸電動車產業介紹

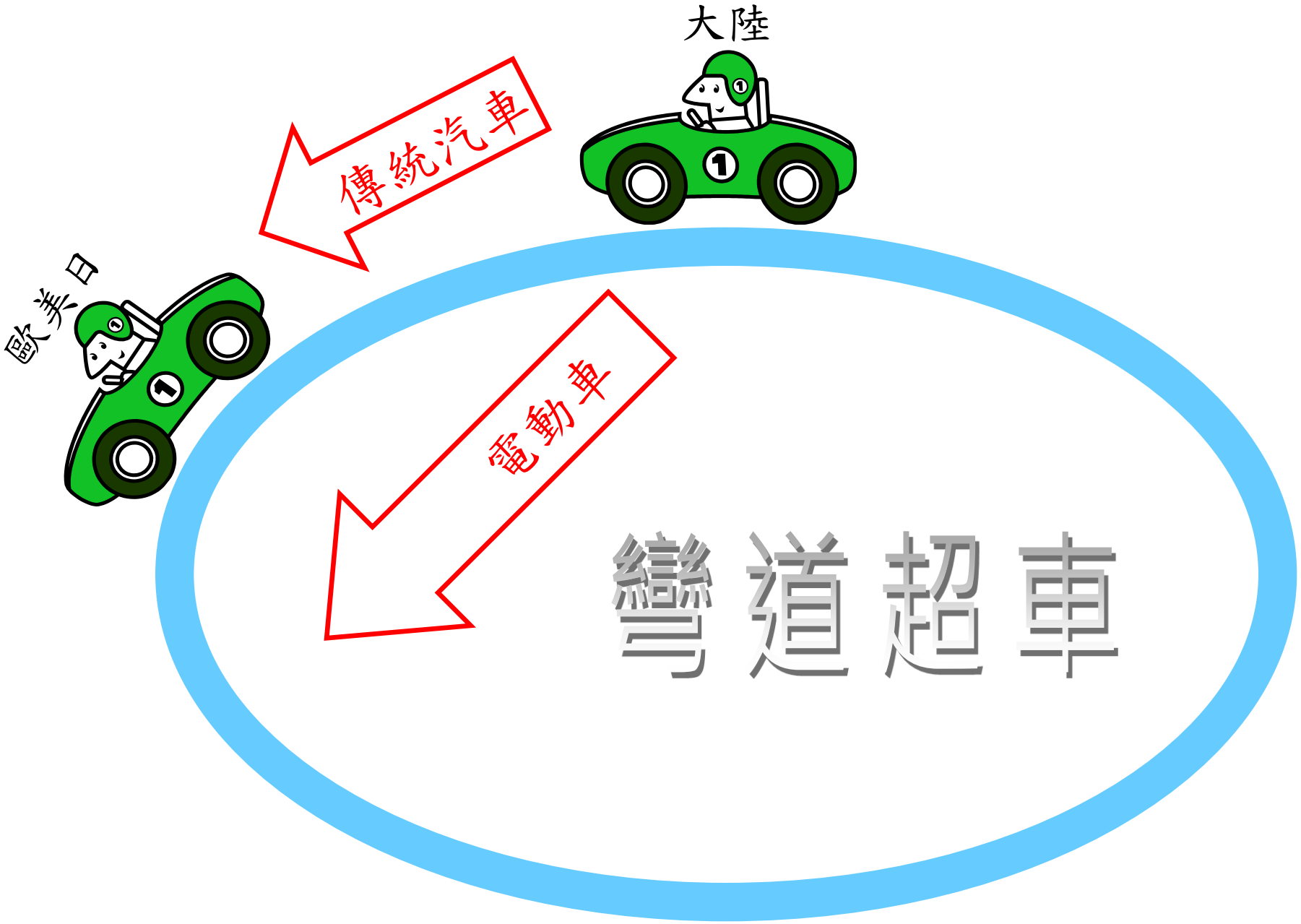
(十城千輛計畫與EVS 25)

台灣電子檢驗中心
陳信吉

100.03.08

內容大綱

1. 十城千輛計畫
2. EVS 25高峰論壇
3. EVS 25展覽會
4. 大陸EV充電站
5. 結論


大陸
傳統汽車
歐美日
電動車
彎道超車

十城千輛計畫

2009~2012，每年發展10個以上城市，每個城市推出1000輛新能源汽車開展示範運行

(1)北京、上海、重慶、長春、大連、杭州、濟南、武漢、深圳、合肥、長沙、昆明、南昌

(2)天津、海口、鄭州、廈門、蘇州、唐山、廣州

(3)瀋陽、成都、呼和浩特、南通、襄樊

合計有25個城市參與計畫

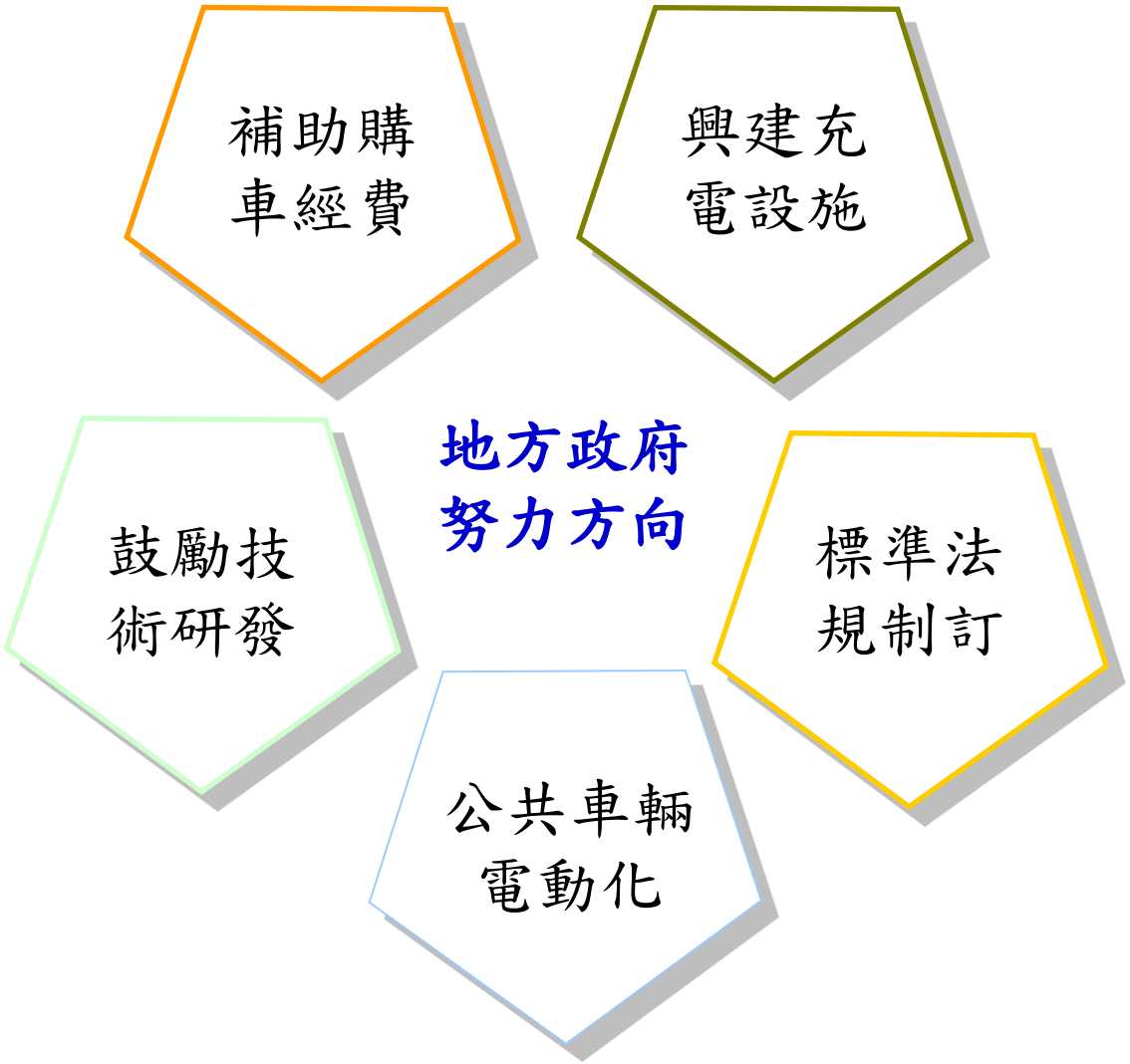
中央之購車補貼

- 新能源車
  - 混合動力車
    - 區分五個等級，最高補助五萬人民幣
  - 純電動車
    - 補助六萬元人民幣
  - 燃料電池車
    - 補助二十五萬元人民幣

■最終目標：

2012年全國生產的汽車中有10%為新能源車

地方政府政策



其它：設置維修站、提供低利貸款、公務車輛率先示範

■深圳市-新能源汽車先導城市

1. 補助6萬購買電動車
2. 領先全國成立第一家電動計程車出租站
3. 4個公共充電站、於28個社區/7個企業停車場/30個公共停車場建置6900個充電樁
4. 2012年底，深圳供電局將建設充電樁47500個，充電站89座，實現住宅區停車場5%、公共停車場10%的停車位配置充電樁的目標。
5. 在“十二五”期間，深圳將投入500億～600億元，打造新能源汽車產業基地。

深圳市电动汽车充电地图

Shenzhen Electric Vehicle Charging Map

图例			
已建成并投入使用的充电站 Charging stations in use	已建成仅供企业使用的充电桩 AC Chargers for internal use only	深圳市拟建充电桩小区 Residential districts with AC chargers in plan	
短期内拟建的充电站 Charging stations in plan	已建成公共充电桩 Public AC chargers		

深圳市拟建充电站地址一览表

莲塘充电站	罗沙盘山公路起始段与梧桐山隧道跨线桥交叉处西南侧
笋岗充电站	笋岗片区
上步充电站	上步路与华富路交叉处的三角地带
梅林充电站	大梅沙海滨公园
后海充电站	沙河西路与海德三路交叉处西南侧
白石洲充电站	深南大道以南与沙河东路交汇处
东角头充电站	后海大道与东港路交汇处中石化油库对面
宝安中心充电站	宝安体育中心停车场
龙华充电站	龙华体育馆
桂花充电站	桂花片区
石岩充电站	宝安石岩片区
公明充电站	宝安公明片区
坂田充电站	龙岗区坂田街道布龙公路，中石化加油站旁边
布吉充电站	东西干道西侧石芽岭公园内
平湖充电站	平湖街道华南物流园旁
葵涌充电站	葵涌供电所附近，对面是亚迪村（比亚迪公司住宅小区）
坪山充电站	坪山体育场东侧，丹梓西路与深汕公路交汇处

深圳市拟建充电桩小区

1	城中雅苑	8	幸福海岸
2	金域蓝湾	9	莲花二村
3	中海华庭	10	尚都花园
4	可园	11	星河国际
5	东方尊峪	12	百仕达花园一期
6	海馨苑	13	桃源村三期
7	百花园二期	14	黄埔雅苑

EVS 25 高峰論壇

科技部部長萬鋼演說重點

1. 電動車產業促進可再生能源的應用與智慧電網的發展

2. 電動汽車將成為未來汽車戰略的主流

3. 電動車發展的動力來自於技術的創新

4. 電動汽車關鍵技術的開發重點是『動力電池壽命和成本』

比亞迪-公共交通電動化

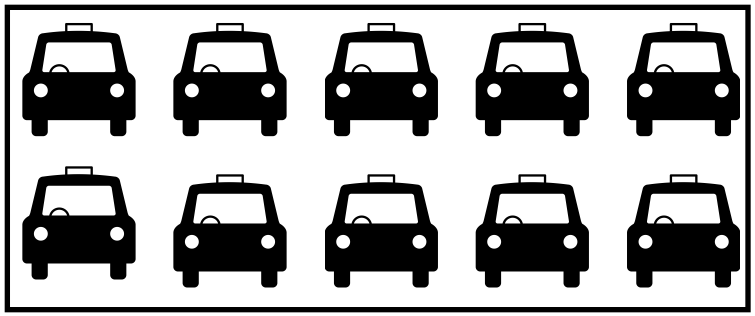
■全球三大問題

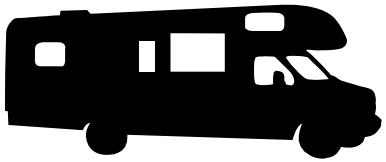
1. 對石油的依賴性過高
2. 二氧化碳排放量無法下降
3. 交通工具對城市所造成的空氣污染

解決方案：以電動車取代燃油汽車

■耗油量比較

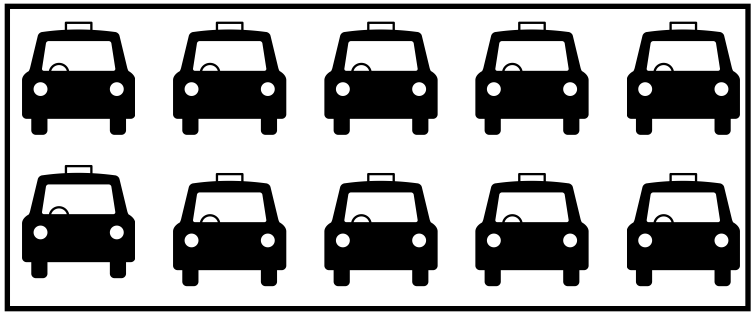
＝





Bus

＝



× 3

＝私家車

■節省石油預估值

全國TAXI電動化：169×10^8 L / 年

全國BUS 電動化：176×10^8 L / 年

■經濟效益預估值

全國TAXI電動化：840 億人民幣 / 年

全國BUS 電動化：785 億人民幣/ 年

1. 低底盤　　2. 續航力長(約250~300公里)

3. 附有太陽能板　　4. 無空汙與噪音

EVS 25展覽會

BYD e6

尺寸	4560mm/1822mm/1630m
續航力	300 Km
極速	140 km/hr
動力系統	75 KW
充電方法	DC充電 (將增加AC充電)

Nissan Leaf

尺寸	4445mm X 1770mm X 1550m
續航力	160 Km
極速	145 km/hr
動力系統	80 KW
充電方法	DC充電 AC充電

2011年「Car of the Year歐洲年度風雲車」

福斯 E-Golf

尺寸	4199mm X 1779mm X 1512m
續航力	150 Km
極速	135 km/hr
動力系統	85 KW
充電方法	AC充電

大眾朗悅

尺寸	4089mm X 1871mm X 1695m
續航力	200 Km
極速	130 km/hr
動力系統	85 KW
充電方法	電池交換

■4個電池模組

■每個模組重60公斤

■人工更換約5分鐘

■總容量57.6 KWh

大陸EV充電站

政府

標準、土地

充電設備商

充電機

電動汽車
充電站

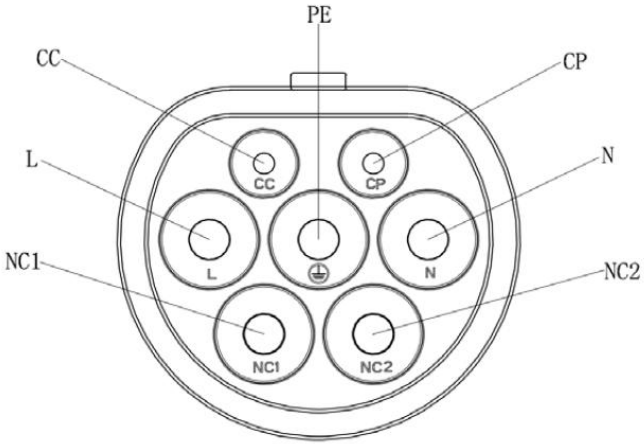
電力公司

場地興建、電力配線

、計費、整合工作

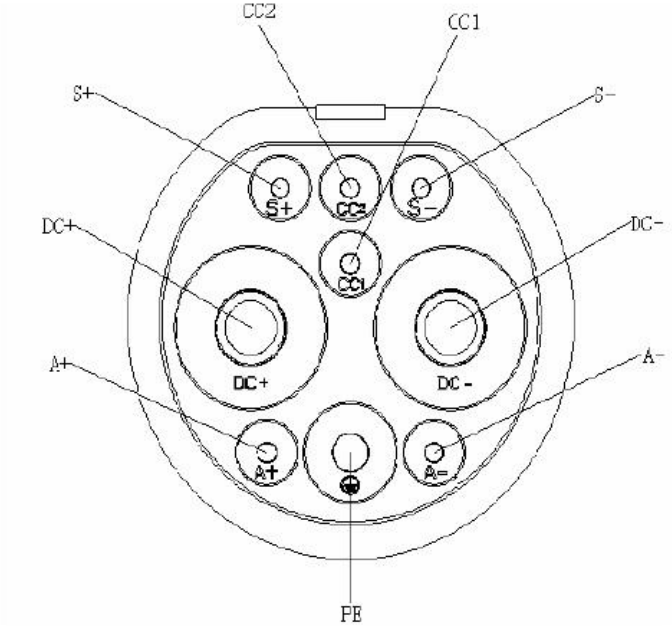
交流充電機

使用电动汽车
共享明媚蓝天
95598
电动汽车交流充电桩
产品型号: VCS2010B
产品质量: 96kg
额定电压: 3×220/380V
额定电流: 32A
有功电能计量精度: 1.0
资产编号:
出厂编号:
制造日期:
KGE 广州南方电力集团科技发展有限公司


PE
CC
CP
L
N
NC1
NC2
CC
CP
L
N
NC1
NC2

直流充電機

直流充电机
产品型号: VCS3021A
质量(kg): 35
标称输出电压(DC): 500V
出厂编号: 20101000002
额定输出电流(DC): 200A
制造日期: 2010年10月
KGE 广州南方电力集团科技发展有限公司


CC2
CC1
S+
S-
DC+
DC-
A+
A-
PE

充電與付費程序

自助慢充桩
操作步骤
1
连接
Connect
2
启动
Start
3
充电
Charge
4
结付
Pay
5
断开
Disconnect
比亚迪
长方体
充电桩
Chargers
by BYD
科 立
充电桩
Chargers
by Keli Co.
奥特讯
充电桩
Chargers
by Auto Co.
连接电动车的充电插头
与充电桩输出接口
Plug in
在充电桩的刷卡区域
刷卡 / 投币
Swipe your card or put in
coins to start charging
正在充电
根据电量计价
Charge and calculate fee
在充电桩的刷卡区域
再次刷卡
Swipe your card again to pay
断开电动车
与充电桩的连接
Disconnect the plug

結 論

1.大陸的十城千輛計畫涵蓋各大城市達25個，朝2012年新能源車占汽車年產量10%的目標邁進

2.各大城市的計畫內容大致可歸類成五大方向(1)補助購車經費(2)興建充電設施(3)鼓勵研發(4)公共交通電動化(5)相關標準法規制訂

3. 未來研發重點為動力電池技術

4. 因汽車普及率不同，大陸EV定位與歐美日不同

5. 交流充電介面已經一致，但直流充電介面尚未統一

END

Thank you for your attention

電動車電池模組與電池管理系統檢測技術介紹

財團法人台灣電子檢驗中心
吳銘清

大綱

壹、標準制定現況

貳、測試項目分析比較

參、未來發展方向

壹、標準制定現況（1）

地區	標準	標準名稱
國際	IEC 62660-1	Secondary batteries for the propulsion of electric road vehicles – Part1：Performance testing for lithium-ion cells
	IEC 62660-2	Secondary batteries for the propulsion of electric road vehicles – Part2：Reliability and abuse testing for lithium-ion cells
	ISO/DIS 12405-1	Electrically propelled road vehicles – Test specification for lithium-ion traction battery systems part1：High power applications
	ISO/WD 12405-2	Electrically propelled road vehicles – Test specification for lithium-ion traction battery systems part2：High energy applications
	UN ST/SG/AC.10/11/	Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria; United Nations

壹、標準制定現況（2）

國際	ISO 11898-1-2003	Road vehicles -- Controller area network (CAN) -- Part 1: Data link layer and physical signaling
	ISO 11898-2-2003	Road vehicles -- Controller area network (CAN) -- Part 2: High-speed medium access unit
	ISO15765-3-2004	Road vehicles -- Diagnostics on Controller Area Networks (CAN) -- Part 3: Implementation of unified diagnostic services (UDS on CAN)

壹、標準制定現況（3）

北美	UL subject 2580	Batteries for use in electric vehicles
	SAE J2464	Electric and hybrid Electric vehicle Rechargeable Energy Storage System (RESS) Safety and Abuse Testing
	SAE J1939-11: 1999	Recommended Practice for a Serial Control and Communications Vehicle Network. Part 11--Physical Layer, 250K bits/s, Twisted Shielded Pair
	SAE J1939-21: 2001	Recommended Practice for a Serial Control and Communications Vehicle Network. Part 21--Data Link Layer
	SAE J1939-71: 2002	Recommended Practice for a Serial Control and Communications Vehicle Network. Part 71—Vehicle Application Layer

壹、標準制定現況（4）

北美	SAE J1939-73:2006	Recommended Practice for a Serial Control and Communications Vehicle Network. Part 73-- Application Layer - Diagnostics
台灣	CNS 15391-1	電動車輛推進用二次電池組－第1部：鋰離子單電池之性能測試
	CNS 15391-2	電動車輛推進用二次電池組－第2部：鋰離子單電池之可靠度及異常使用效應測試
中國大陸	GB/Z 18333.1	電動道路車輛用鋰離子蓄電池
	QC/T 743	電動汽車用鋰離子蓄電池
	GB/T XXXX-200X,201X	電動汽車用電池管理系統技術條件

貳、測試項目分析比較(1)_性能測試

測試項目/標準	IEC 62660-1	CNS 15391-1	GB/Z 18333.1	QC/T 743	
	Cell/Module	Cell/Module	Module	Cell	Module
尺寸/重量	✔	✔	✔	✔	✔
外觀			✔	✔	✔
極性			✔	✔	✔
電容量	✔	✔	✔	✔	✔
簡單模擬工況					✔
電功率	✔	✔			
能量	✔	✔			
電容量保持能力試驗	✔	✔	✔	✔	
儲存壽命試驗	✔	✔	✔	✔	
循環壽命試驗	✔	✔	✔	✔	
電能量效率試驗	✔	✔			

貳、測試項目分析比較(2)

尺寸

標準	試驗方法	允收準則
IEC 62660-1	量測單電池之總寬度、總厚度或直徑，以及總長度等	無
CNS 15391-1	量測單電池之總寬度、總厚度或直徑，以及總長度等	無
GB/Z 18333.1	量測蓄電池外形尺寸	參照標準附錄A
QC/T 743	量測單電池/電池模組之尺寸	符合製造商提供之條件
分析：IEC與CNS的尺寸是要因應後續求取單位體積電功率與能量密度，而GB/Z與QC/T是要符合外觀要求		

貳、測試項目分析比較(3)

重量

標準	試驗方法	允收準則
IEC 62660-1	量測單電池之重量	無
CNS 15391-1	量測單電池之重量	無
GB/Z 18333.1	量測蓄電池重量	參照標準附錄A
QC/T 743	量測單電池/電池模組之重量	符合製造商提供之條件
分析：IEC與CNS的尺寸是要因應後續求取單位質量電功率與能量密度，而GB/Z與QC/T是要符合外觀要求		

貳、測試項目分析比較(4)

外觀

標準	試驗方法	允收準則
GB/Z 18333.1	目視檢查蓄電池外觀	無變形、裂痕、表面平整、乾燥等
QC/T 743	目視檢查蓄電池外觀	無變形、裂痕、表面平整、乾燥等
分析：因GB/Z與QC/T是將性能與安全性要求整合成同一份標準，因此特別有對外觀要求		

貳、測試項目分析比較(5)

外觀

標準	試驗方法	允收準則
GB/Z 18333.1	目視檢查蓄電池外觀	無變形、裂痕、表面平整、乾燥等
QC/T 743	目視檢查蓄電池外觀	無變形、裂痕、表面平整、乾燥等
分析：因GB/Z與QC/T是將性能與安全性要求整合成同一份標準，因此特別有對外觀要求		

極性

標準	試驗方法	允收準則
GB/Z 18333.1	用電錶量測極性	端子極性正確
QC/T 743	用電錶量測極性	端子極性正確且具標誌
分析：因GB/Z與QC/T是將性能與安全性要求整合成同一份標準，因此特別有對極性要求		

貳、測試項目分析比較(6)

電容量

標準	溫度	電流	允收準則
IEC 62660-1	0、25、45℃	$1/3I_t$(BEV)、$1I_t$(HEV)	無
CNS 15391-1	0、25、45℃	$1/3I_t$(BEV)、$1I_t$(HEV)	無
GB/Z 18333.1	-18、20、50℃	$1/3I_t$、1.5 I_t	>70%~100%C_3
QC/T 743	-20、20、55℃	$1/3I_t$、1.5 I_t或4 I_t	<110% C_3 >70%~100%C_3
分析：IEC與CNS標準之立意是建立對電池性能有一致性的測試方法，故沒有允收準則，但GB/Z與QC/T多出高率充電的測試，且建立起性能的最低要求，以符合其國內市場。			

貳、測試項目分析比較(7)

電功率

標準	SOC	溫度	電流	允收準則
IEC 62660-1	20%、50%、80%	-20、0、25、45℃	BEV：1/3It、1 It、2 It、5It、I_{max}(<400A) HEV：1/3It、1 It、5 It、10It、I_{max}(<400A)	無
CNS 15391-1				無
分析：此項是看在不同溫度、SOC與電流下的電池特性，據此來評估電池在任何的條件下之反應，例如：慢充、快充、再生充電、怠速、瞬間加速、低電量之加速、高低溫行駛狀態等，並得到單位質量/單位體積之電功率密度				

貳、測試項目分析比較(8)

能量

標準	SOC	溫度	電流	允收準則
IEC 62660-1	100%	25℃	BEV：1/3It HEV：1 It	無
CNS 15391-1				無
分析：此項是利用電容量乘以放電平均電壓得到能量值，再利用量測到的質量與體積得到單位質量/單位體積之能量密度，此參數是用來評估電池可攜帶能量多寡之重要依據				

貳、測試項目分析比較(9)

電容量保持(恢復)能力試驗

標準	SOC	溫度	時間	電流	允收準則
IEC 62660-1	50%	45℃	28天	BEV：1/3It HEV：1 It	無
CNS 15391-1					無
GB/Z 18333.1	100%	20℃	28天	1/3 It	保持>80% C_3 恢復>90% C_3
QC/T 743	100%	20℃ 55℃	28天， 7天	1/3 It	保持>80% C_3 恢復>90% C_3
分析：由上表可以看出試驗條件分成國際標準與中國大陸標準兩種，兩者主要差異是在SOC與儲存溫度，一般而言，電池的SOC越高，自放電會越高，而溫度越高，自放電也會越高，對於兩者的嚴苛度較難比較					

貳、測試項目分析比較(10)

儲存壽命試驗

標準	SOC	溫度	時間	電流	允收準則
IEC 62660-1	BEV：100% HEV：50%	45℃	42天x4次	BEV：1/3It HEV：1 It	無
CNS 15391-1					無
GB/Z 18333.1	16.7%	40℃	90天	1/3 It	>80% C3
QC/T 743	33.3%	20℃	90天	1/3 It	>95% C3
分析：三者主要差異還是在SOC與儲存溫度，一般而言，電池的SOC越高，自放電會越高，而溫度越高，自放電也會越高，對於不同SOC的要求，猜想應是有不同使用環境下的考量					

貳、測試項目分析比較(11)

循環壽命試驗

標準	SOC	溫度	截止	電流	允收準則
IEC 62660-1	BEV：100% HEV：80%	45℃	<80%C_d或168天 <80%C_d或6個月	BEV：如圖1 HEV：如圖2	無
CNS 15391-1					無
GB/Z 18333.1	100%	20℃	<80%C_3	1/3 It	300循環
QC/T 743	100%	20℃	<80%C_3	0.5 It	500循環
分析：各標準條件最大差異是溫度與電流，IEC與CNS設定的溫度為45℃比中國大陸的溫度要求高，而電流又比較偏向實際使用上的需求，預計其會比較嚴苛且較有性能代表性					

貳、測試項目分析比較(12)

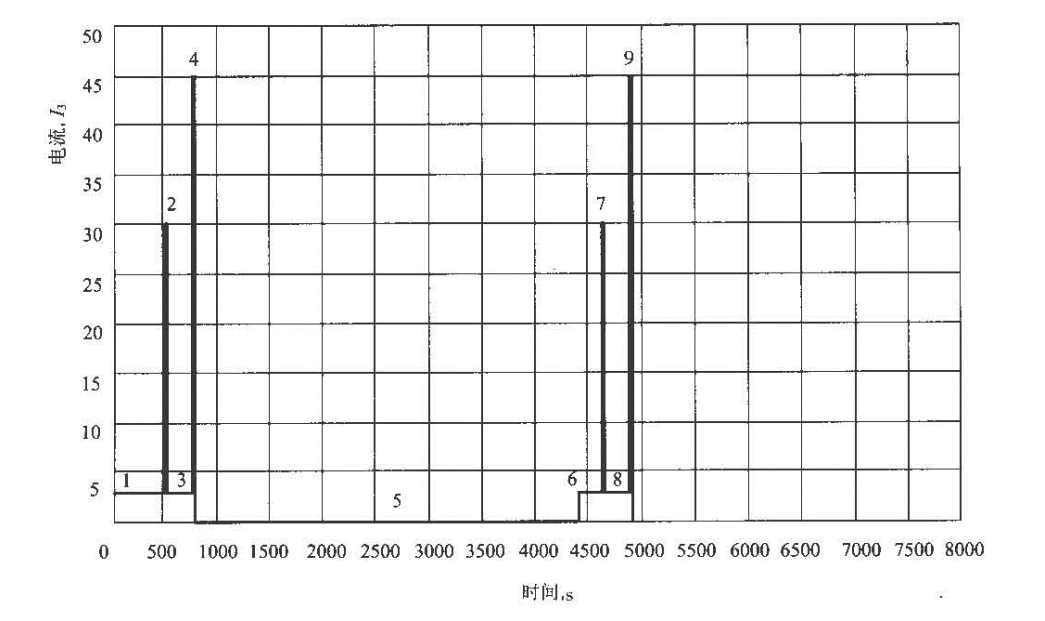
電能量效率試驗

標準	SOC	溫度	電流	允收準則
IEC 62660-1	70%, 80%, 100%	-20, 0, 25, 45℃	BEV：1/3 It HEV：1 It	無
CNS 15391-1				無
分析：其主要是看電池在不同溫度下的電能量效率好壞，一般而言，低溫可放出的電量較低，高溫可放出的電量較高，另外，大電流放電可得到的電量也比小電流可得到的電量較少				

貳、測試項目分析比較(13)

簡單模擬工況

標準	SOC	溫度	截止	電流	允收準則
QC/T 743	100%	20℃	<2.5V(單電池)	如下圖	>4個脈衝
分析：這項測試有IEC與CNS的循環壽命試驗中實際使用電流的精神，但又不是要看電池的循環壽命，其主要是想了解電池可否承受突然大電流的使用情況					



貳、測試項目分析比較(14)_安全測試比較表-1

測試項目/標準[1]	UL 2580		IEC 62660-2	UN Pt.Ⅲ,S 38.3		CNS 15391-2	GB/Z 18333.1	QC/T 743		SAE J2464[2]	
	C	M	C	C	M	C	M	C	M	C	M
外部短路	✔	✔	✔	✔	✔	✔		✔	✔	✔	✔
不正常充電	✔	✔	✔		✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
強迫放電	✔		✔	✔		✔	✔	✔	✔	✔	✔
擠壓	✔	✔	✔			✔		✔	✔	✔	✔
衝擊	✔			✔							
穿刺	✔							✔	✔	✔	✔
機械衝擊	✔	✔	✔	✔	✔	✔				✔	✔
落下							✔	✔			
振動	✔		✔	✔	✔	✔	✔		✔		

貳、測試項目分析比較(15)_安全測試比較表-2

測試項目[1]/標準	UL 2580		IEC 62660-2	UN Pt.Ⅲ,S 38.3		CNS 15391-2	GB/Z 18333.1	QC/T 743		SAE J2464[2]	
	C	M	C	C	M	C	M	C	M	C	M
加熱	✔		✔			✔	✔	✔	✔	✔	
溫度循環	✔		✔	✔	✔	✔				✔	✔
低壓(高空)	✔			✔	✔						
散射	✔										
高溫危害(燃燒)											✔
被動擴散阻抗											✔
有害物質監控										✔	
隔離膜關閉完整性										✔	
翻滾											✔
浸泡											✔
無熱管理之循環											✔

註：1 C代表單電池、M代表電池模組

貳、測試項目分析比較(16)

外部短路試驗

標準	型式	SOC	溫度	截止	電阻	允收準則
UL 2580	單電池	100%	20、55℃	<0.2V	80~100mΩ	NE, NF, NT
	電池模組	100%	25℃	7小時	<5mΩ	NE, NF
IEC 62660-2	單電池	100%	45℃	10分鐘	<5mΩ	無
CNS 15391-2						無
UN-T 38.3	單電池 電池模組	100%	55℃	溫度下降後 最少1小時	<100 mΩ	NT, NR, NE, NF
QC/T 743	單電池 電池模組	100%	無	10分鐘	<5mΩ	NE, NF
SAE J2464	單電池	100%	25℃	10分鐘	<5mΩ <內阻(DC)	無
備註：NE-不爆炸；NF-不起火；NT-不過溫；NR-不破裂						

貳、測試項目分析比較(17)

不正常充電試驗

標準	型式	SOC	溫度	截止	電流	允收準則
UL 2580	單電池	0%	20℃	7小時	3Imax	NE, NF
	電池模組	0%	25℃	200% SOC	It	NE, NF
	電池模組	50%	25℃	充電截止	依廠商規格	NOV
IEC 62660-2	單電池	100%	25℃	2Vmax或200% SOC	BEV：1It HEV：5It	無
CNS 15391-2						無
UN-T 38.3	電池模組	100%	20℃	24小時	2Imax	NE, NF
GB/Z 18333.1	電池模組	100%	20℃	單電池>5V	1/3It	NL, NV, NE, NF, ND
	電池模組	0%	20℃	保護作動	1It	NL, NV, NE, NF, ND
QC/T 743	單電池	100%	20℃	>5V或90分鐘/10V	1 It /3 It	NE, NF
	電池模組	100%	20℃	單電池>5V或90分鐘/單電池>10V	1 It /3 It	NE, NF
SAE J2464	單電池	100%	25℃	200% SOC	1 It/ 1Imax	無
	電池模組	100%	25℃	200% SOC	1 It	無

備註：NE-不爆炸；NF-不起火；NL-不洩漏；NV-不排氣；ND-無明顯變形；NOV-無過電壓情形產生

貳、測試項目分析比較(18)

強迫放電試驗

標準	型式	SOC	溫度	截止	電流	允收準則
UL 2580	單電池	0%	20℃	<0.2V	80mΩ短路	NE, NF
	單電池	0%	25℃	90分鐘	1It	NE, NF
IEC 62660-2	單電池	0%	25℃	90分鐘	1It	無
CNS 15391-2						無
UN-T 38.3	單電池	0%	20℃	時間 =C/Imax	Imax	NE, NF
GB/Z 18333.1	電池模組	100%	20℃	單電池<0V	1/3It	NL, NV, NE, NF, ND
QC/T 743	單電池	100%	20℃	單電池<0V	1/3It	NE, NF, NL
	電池模組	100%	20℃	單電池<0V	1/3 It	NE, NF, NL
SAE J2464	單電池	100%	25℃	-100% SOC	1Imax	無
	電池模組	0%	25℃	<0.2V	1Imax	無
備註：NE-不爆炸；NF-不起火；NL-不洩漏；NV-不排氣；ND-無明顯變形						

貳、測試項目分析比較(19)

擠壓試驗

標準	型式	SOC	溫度	截止	力量	允收準則
UL 2580	單電池	100%	20℃	力量到達	13kN	NE, NF
	電池模組	100%	25℃	1分鐘	13kN	NE, NF
IEC 62660-2	單電池	BEV：100% HEV：80%	25℃	<1/3V初始 15%原尺寸 1000倍M電池 降回20%最大溫升	無	無
CNS 15391-2						無
QC/T 743	單電池	100%	20℃	<0V或破裂	無	NE, NF
	電池模組	100%	20℃	50%原尺寸	無	NE, NF
SAE J2464	單電池	100%	25℃	15%原尺寸 1000倍M電池	無	無
	電池模組	100%	25℃		無	無
備註：NE-不爆炸；NF-不起火						

貳、測試項目分析比較(20)

衝擊試驗

標準	型式	SOC	溫度	圓柱	高度	重量	允收準則
UL 2580	單電池	100%	20℃	Φ15.8mm	61cm	9.1kg	NE, NF
UN-T 38.3	單電池	100%	20℃	Φ15.8mm	61cm	9.1kg	NE, NF, NT
備註：NE-不爆炸；NF-不起火；NT-不過溫							

穿刺試驗

標準	型式	SOC	溫度	圓柱	速度	深度	允收準則
UL 2580	單電池	100%	25℃	Φ3mm	8cm/s	刺穿	NE, NF
QC/T 743	單電池	100%	20℃	Φ3mm~Φ8mm	12~40 mm/s	刺穿	NE, NF
	電池模組					3顆單電池	NE, NF
SAE J2464	單電池	100%	25℃	Φ3mm	8cm/s	刺穿	無
	電池模組	100%	25℃	Φ20mm	8cm/s	3顆單電池或100mm	無
備註：NE-不爆炸；NF-不起火							

貳、測試項目分析比較(21)

機械衝擊試驗

標準	型式	SOC	溫度	加速度(峰值)	作用時間	次數	允收準則
UL 2580	單電池	100%	20℃	125~175g	>75g_{avg}@3m $s_{initail}$	18次	NE, NF, NV, NL
	電池模組	100%	20℃	50g	11ms	18次	NF, NE, NL, NR
IEC 62660-2	單電池	BEV：100% HEV：80%	25℃	50g	6ms	60次	無
CNS 15391-2							無
UN-T 38.3	單電池 電池模組	100%	20℃	150g 50g	6ms 11ms	18次	NM, NL, NV, NE, NR, NF, NC
SAE J2464	單電池	100%	25℃	150g	6ms	18次	無
	電池模組	100%	25℃	25g	15ms	18次	無
備註：NE-不爆炸；NF-不起火；NL-不洩漏；NV-不排氣；NR-不破裂；NM-無質損；NC-無短路(電壓下降)							

貳、測試項目分析比較(22)

振動試驗

標準	型式	SOC	溫度	頻率	振幅/加速度	時間	允收準則
UL 2580	單電池	100%	20℃	10-55Hz	0.8mm	270分鐘	NE, NF, NV, NL
IEC 62660-2	單電池	BEV：100% HEV：80%	25℃	10-2KHz	$2.83g_{rms}$	24小時	無
CNS 15391-2							無
UN-T 38.3	單電池 電池模組	100%	20℃	7-200Hz	0.8mm/8g max	9小時	NM, NL, NV, NE, NR, NF, NC
GB/Z 18333.1	電池模組	100%	20℃	30-35Hz	3g	2小時	NR, NL
QC/T 743	電池模組	100%	20℃	10-55Hz	3g	2小時	NC, ND, NL
SAE J2380	電池模組	20~100%	25℃	10-200Hz	1.9grms (max)	92.6小時 (max)	NC, NR, NT

備註：
1. NE-不爆炸；NF-不起火；NL-不洩漏；NV-不排氣；NR-不破裂；NM-無質損；NC-無短路(電壓下降)；ND-無明顯變形；NT-不過溫
2. SAE將電池振動獨立成爲1份標準-SAE J2380「Vibration Testing of Electric Vehicle Batteries」

貳、測試項目分析比較(23)

落下試驗

標準	型式	SOC	溫度	高度	衝擊地面	次數	允收準則
GB/Z 18333.1	電池模組	100%	20℃	1公尺	硬木	1次/面	NF, NL
QC/T 743	單電池	100%	20℃	1.5公尺	硬木	1次/面	NE, NF, NL
分析： 兩份標準僅高度不一樣，因此可以判斷QC/T條件是比較嚴苛的 以固定式電動機車爲例，因電池是固定在車體上，後來取消落下試驗之要求，現在電動汽車的電池有落下試驗之要求，也許未來會引起討論							
備註：NE-不爆炸；NF-不起火；NL-不洩漏							

貳、測試項目分析比較(24)

加熱試驗

標準	型式	SOC	溫度	升溫速率	時間	允收準則
UL 2580	單電池	100%	150℃	5℃/分	10分鐘	NE, NF
IEC 62660-2	單電池	BEV：100% HEV：80%	130℃	5℃/分	30分鐘	無
CNS 15391-2						無
GB/Z 18333.1	電池模組	100%	70℃	無	20分鐘	NF, NL
QC/T 743	單電池	100%	85℃	無	2小時	NE, NF
	電池模組	100%	85℃	無	2小時	NE, NF
SAE J2464	單電池	100%/150%	300℃	5℃/分	30分/步驟	無
備註：NE-不爆炸；NF-不起火						

貳、測試項目分析比較(25)

溫度循環試驗

標準	型式	SOC	溫度	駐留時間	循環	允收準則
UL 2580	單電池	100%	-40/20/70℃	4/2/4小時	10	NE, NF, NV, NL
IEC 62660-2	單電池	BEV：100/80% HEV：80/60%	-40或Tmin/85或Tmax℃ -20/65℃	90分鐘/溫度	30	無
CNS 15391-2						無
UN-T 38.3	單電池 電池模組	100%	75/-40℃	每溫度6或12小時	10	NM, NL, NV, NE, NR, NF, NC
SAE J2464	單電池	100%	70/-40℃	1小時/溫度	5	無
	電池模組	100%	70/-40℃	6小時/溫度	5	無

備註：NE-不爆炸；NF-不起火；NL-不洩漏；NV-不排氣；NR-不破裂；NM-無質損；NC-無短路(電壓下降)

貳、測試項目分析比較(26)

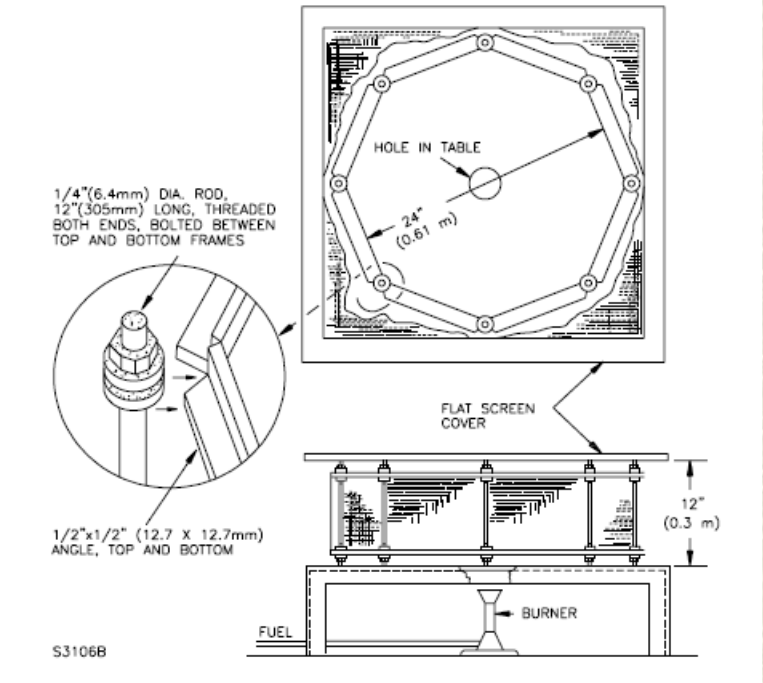
低壓試驗

標準	型式	SOC	溫度	壓力	時間	允收準則
UL 2580	單電池	100%	20℃	11.6KPa	6小時	NE, NF, NV, NL
UN-T 38.3	單電池 電池模組	100%	20℃	11.6KPa	6小時	NM, NL, NV, NE, NR, NF, NC
備註：NE-不爆炸；NF-不起火；NL-不洩漏；NV-不排氣；NR-不破裂；NM-無質損；NC-無短路(電壓下降)						

貳、測試項目分析比較(27)

散射試驗

標準	型式	SOC	測試架構	允收準則
UL 2580	單電池	100%	如下圖所示	不得穿越周圍網格



貳、測試項目分析比較(28)

高溫危害(燃燒)試驗

標準	型式	SOC	溫度	時間	允收準則
UL2580	電池模組	100%	590℃	20分鐘	NE
SAE J2464	電池模組	100%	890℃	10分鐘	無
分析：UL是利用火源直接對電池模組加熱，而SAE則是利用幅射熱原理來試驗，SAE之測試架構如圖9所示					
備註：NE-不爆炸					

被動擴散阻抗試驗

標準	型式	SOC	環境溫度	加熱溫度	時間	允收準則
SAE J2464	電池模組	100%	55℃	400℃	5分鐘	無
分析：其是將整個電池模組中的一個單電池造成熱失控的現象，再靜置觀察整個電池模組的反應，因電池模組的設計不一定是對稱的，所以要對不同位置的單電池熱失控來評估整個電池模組的反應						

貳、測試項目分析比較(29)

有害物質監控試驗

標準	型式	SOC	監控情境	允收準則
SAE J2464	單電池	100%	電解液使用中蒸發、升溫時、過充、過放、熱失控	無
分析：電解液使用中蒸發與熱失控是獨立進行試驗，其他的可在執行標準相中關試驗時，一併收集氣體來分析				

隔離膜關閉完整性試驗

標準	型式	SOC	溫度	電流	時間	允收準則
SAE J2464	單電池	100%	$T_{shutdown}$+5℃	1C	30分鐘	無

貳、測試項目分析比較(30)

翻滾試驗

標準	型式	SOC	角度	時間	允收準則
SAE J2464	電池模組	100%	360°	1分鐘	無

浸泡試驗

標準	型式	SOC	溫度	電流	時間	允收準則
SAE J2464	單電池	100 %	$T_{shutdown}$+5 ℃	1C	30分鐘	無

無熱管理之循環試驗

標準	型式	SOC	溫度	充放電	循環	允收準則
SAE J2464	電池模組	100%	正常操作溫度	依廠商規格	20	無
分析：此試驗爲測試最大的發熱量，也定義在充放電過程中，不行有靜置的階段						

貳、測試項目分析比較(31)

電動車的電池管理系統
(Battery Management System , BMS)
測試項目：
資料擷取驗證、溫度檢測、 電壓檢測、 電流檢測、 警告功能驗證、 均衡電壓驗證、 保護參數可程式化、通訊協定驗證、充電狀態 (SOC)、健康狀態 (SOH) 、 EMC 驗證、 系統自檢、 關鍵零組件驗證。

參、未來發展方向

1. 電池模組測試國際上的相關標準已趨成熟，針對電 動車電池的相關驗證，有必要整合發展適合國內接合國際的檢測標準

2. 電動車的電池管理系統(Battery Management System ，BMS)，為電動車核心關鍵技術，主要在於監控與管理整車電池模組並提供預警保護功能，進而延長電池的使用壽命。其設計為加入通訊功能以取得相關電池資料累積，進行電池壽命與健康診斷與分析之功能，並電池資訊傳送至能量管理系統(Energy Management System , EMS)來進行整車能量管理，基於安全性考量及電動車性能的提升，實有必要以規範來驗證其相關功能。

The END

Thanks for your attention!

電動車控制器與充電系統EMC標準研究與檢測能量規劃

財團法人台灣電子檢驗中心
電磁相容一部-陳良源

100年3月8日

大綱

一、控制器、充電系統EMC標準研究

二、充電系統檢測能量規劃

三、心得分享

一、EMC標準研究

研究方向

- 針對IEC、ISO、SAE、UL、GB、ECE/EEC、台灣等標準進行各測試項目之分析，在針對各測試項目進行測試條件之差異比較。
- 電動車充電系統之EMC標準在IEC 61851中已制定到AC充電的部份，目前正在制定DC充電的部份，所以各國都想在DC充電標準的部分占有一席之地，EMC測試項目的部份基本上都是參考IEC、CISPR之標準，而台灣目前已有TEVC產業標準，未來希望朝向國家標準這個目標繼續進行。
- 電動車控制器之EMC並無專門使用之標準，所以參考一般車用之標準，如CISPR 25、ISO 7637、ISO 11452、ISO 10605、ECE R.10等標準進行分析。

一、EMC標準研究

國際EMC標準比較表-充電系統

測項	測試項目	IEC	SAE	UL	GB	台灣
EMS	Supply voltage harmonics	IEC 61851-21 IEC 61851-22	SAE J1772	UL 2231-2	GB/T 18487.2 GB/T 18487.3	TEVC-03
	Dip and interruptions	IEC 61851-21 IEC 61851-22	SAE J1772	UL 2231-2	GB/T 18487.2 GB/T 18487.3	TEVC-03
	Fast transient bursts	IEC 61851-21 IEC 61851-22	SAE J1772	UL 2231-2	GB/T 18487.2 GB/T 18487.3	TEVC-03
	Voltage surges	IEC 61851-21 IEC 61851-22	SAE J1772	UL 2231-2	GB/T 18487.2 GB/T 18487.3	TEVC-03
	Electrostatic discharges	IEC 61851-21 IEC 61851-22	SAE J1772	UL 2231-2	GB/T 18487.2 GB/T 18487.3	TEVC-03
	Radiated electromagnetic Immunity	IEC 61851-21 IEC 61851-22	SAE J1772	UL 2231-2	GB/T 18487.2 GB/T 18487.3	TEVC-03
	Magnetic Field Immunity		SAE J1772	UL 2231-2		TEVC-03
	Capacitor Switching Transient Test		SAE J1772	UL 2231-2		
EMI	Harmonic	IEC 61851-21 IEC 61851-22			GB/T 18487.2 GB/T 18487.3	TEVC-03
	Conducted Emission-A.C Power	IEC 61851-21 IEC 61851-22	SAE J1772		GB/T 18487.2 GB/T 18487.3	TEVC-03
	Conducted Emission-Signal line	IEC 61851-21 IEC 61851-22			GB/T 18487.2 GB/T 18487.3	TEVC-03
	Radiated emission-magnetic field	IEC 61851-22			GB/T 18487.3	
	Radiated emission-electrical field	IEC 61851-22	SAE J1772		GB/T 18487.3	TEVC-03

一、EMC標準研究

國際EMC標準比較表-車載控制器

測項	測試項目	ISO	SAE	ECE/EEC	GB	台灣
EMS	Transient Immunity-Power Line	ISO 7637-2	SAE J1113-11	ECE R.10 2004/104/EEC		CNS 14498-2
	Transient Immunity-Signal Line	ISO 7637-3	SAE J1113-12			CNS 14498-3
	Electrostatic discharges	ISO 10605	SAE J1113-13		GB/T 19951	CNS 14499
	Absorber-lined Shielded enclosure	ISO 11452-2	SAE J1113-21	ECE R.10 2004/104/EEC	GB/T 18488-2	CNS 15207-2
	Transverse electromagnetic cell	ISO 11452-3	SAE J1113-24	ECE R.10 2004/104/EEC	GB/T 18488-2	CNS 15207-3
	Bulk current injection	ISO 11452-4	SAE J1113-4	ECE R.10 2004/104/EEC	GB/T 18488-2	CNS 15207-4
	Strip-line	ISO 11452-5	SAE J1113-23	ECE R.10 2004/104/EEC	GB/T 18488-2	CNS 15207-5
	Direct RF power injection	ISO 11452-7	SAE J1113-3			CNS 15207-7
	Immunity to magnetic fields	ISO 11452-8	SAE J1113-22			
EMI	Conducted Emission-Power Line		SAE J551-5			CNS 14500
	Conducted Emission-Signal Line					CNS 14500
	Radiated Emission		SAE J551-4 SAE J551-5	ECE R.10 2004/104/EEC	GB/T 18488-2	CNS 14500
	Transient Emission	ISO 7637-2		ECE R.10 2004/104/EEC		CNS 14498-2

一、EMC標準研究

差異比較-EMS

測試項目	標準	測試條件
Supply voltage harmonics	IEC 61851-21	50Hz to 2kHz、Performance criteria : A
	IEC 61851-22	50Hz to 2kHz、Performance criteria : A
	TEVC-03	可承受電網中非線性負載所引起50 Hz ~ 2 kHz範圍內之電源電壓諧波
	GB/T 18487.2	直接用交流電網供電的電動車輛設備應承受電源的電壓諧波，其頻率範圍為50H , 2kHz，它們通常是由連到電網上其他非線性負載引起的。 最低要求:IEC 61000-2-2電磁相容性電平乘上係數1.70 性能判據:判據A作為充電功能要求
	GB/T 18487.3	a) 電源電壓諧波 交流電網供電的電動車輛充電機(站)應具有承受電網中50Hz-2kHz範圍內電壓諧波的能力，通常該諧波由於電網中接人其他的非線性負載引起。 最低要求:與IEC 61000-2-2電磁相容電平乘上係數1.7, 性能判據:A作為充電功能要求。 按上述試驗條件(GB/T 17625.1)進行測試，檢驗電磁相容的符合性。

一、EMC標準研究

差異比較-EMS

測試項目	標準	測試條件
Dip and interruptions	IEC 61851-21	Voltage reduction of 30% of nominal voltage for 10ms、Performance criteria : B Voltage reduction of 50% of nominal voltage for 100ms、Performance criteria : B Voltage reduction of 95% of nominal voltage for 5s、Performance criteria : B
	IEC 61851-22	Voltage reduction of 30% of nominal voltage for 10ms、Performance criteria : B Voltage reduction of 50% of nominal voltage for 100ms、Performance criteria : B Voltage reduction of 95% of nominal voltage for 5s、Performance criteria : B
	SAE J1772	a) 100 percent voltage dip for 10 ms b) 60 percent voltage dip for 200 ms c) 30 percent voltage dip for 1 s.
	TEVC-03	正常電壓值30% 10 ms、50% 100 ms、95% 5 s
	GB/T 18487.2	最 低 要 求:在10m s內下降到標稱電壓的70%,性 能 判 據:判據B作為充電功能要求; 最 低 要 求:在100m s內下降到標稱電壓的50%,性 能 判 據:判據B作為充電功能要求; 最 低 要 求:在5s內下降到標稱電壓的5%以下，性 能 判 據:判據B作為充電功能要求。
	GB/T 18487.3	b) 電 源 電壓暫降和中斷 最 低 要 求:電壓下降到標稱電壓70%，持續時間達10ms，性 能 判 據:B 最 低 要 求:電壓下降到標稱電壓50%，持續時間達100ms，性 能 判 據:B 最 低 要 求:電壓下降到標稱電壓95%，持續時間達5s，性 能 判 據:B
	UL 2231-2	a) 100 percent voltage dip for 10 ms b) 60 percent voltage dip for 200 ms c) 30 percent voltage dip for 1 s.

一、EMC標準研究

差異比較-EMS

測試項目	標準	測試條件
Fast transient bursts	IEC 61851-21	2kV、1min、repetition rate of the impulses of 5kHz、Performance criteria : B
	IEC 61851-22	2kV、1min、repetition rate of the impulses of 5kHz、Performance criteria : B
	SAE J1772	2kV、power line
	TEVC-03	2 kV與反覆5 kHz脈衝，持續1分鐘後，充電功能正常
	GB/T 18487.2	最 低 要 求(GB/T 17626.4):電壓為2k V，待續時間大於1m in，脈衝重複率為5k Hz, 性 能 判 據:判據B作為充電功能要求。
	GB/T 18487.3	a) 快 速 瞬變脈衝群 電壓為2k V,5k Hz脈衝重複率，持續1m in以上。 性 能 判 據:B作為充電功能要求。 對 所 有 電源電纜、輸入/輸出信號線和控制電纜(如果有的話)應進行測試，在充電期間把它們接到電動車輛充電機(站)。對輸入/輸出信號和控制電纜的電平級別應減半。
	UL 2231-2	2 kV transients on power lines

一、EMC標準研究

差異比較-EMS

測試項目	標準	測試條件
Voltage surges	IEC 61851-21	1.2/50us、common mode 2kV、differential mode 1kV、Performance criteria : C
	IEC 61851-22	1.2/50us、common mode 2kV、differential mode 1kV、Performance criteria : C
	SAE J1772	1.2/50us a) 6 kV, an additional nine impulses of the type which had flash-over are to be applied. Any flash-over during the additional impulses is unacceptable. b) 3 kV . Any tripping of a device as a result of the impulses is unacceptable.
	TEVC-03	依據IEC 61000-4-5(CNS 14676-5)，能承受1.2/50 μs突波電壓，共模狀態下2 kV；差模狀態下1 kV測試後，充電功能正常或充電功能暫時失效下，可藉由控制恢復功能
	GB/T 18487.2	最 低 要 求:1.2 /50 μs衝擊，共模方式中2k V，差模方式中1k V, 性 能 判 據:判據B作為充電功能要求。 應 對 所 有電源電纜進行試驗。
	GB/T 18487.3	b) 電 壓 衝擊 最 低 要 求:1.2 /50 μs衝擊，共模狀態下2k V，差模狀態下為1k V. 性 能 準 則:C做為充電功能要求 測 試 應 在電動車輛充電機(站)接電阻性負載，額定輸出功率情況下進行。
	UL 2231-2	1.2/50us a) 6 kV, an additional nine impulses of the type which had flash-over are to be applied. Any flash-over during the additional impulses is unacceptable. b) 3 kV . Any tripping of a device as a result of the impulses is unacceptable.

一、EMC標準研究

差異比較-EMS

測試項目	標準	測試條件
Electrostatic discharges	IEC 61851-21	條件NA、Performance criteria : B
	IEC 61851-22	Air 8kV、contact 4kV、Performance criteria : B
	SAE J1772	Air 15kV、contact 8kV
	TEVC-03	Air 8kV、contact 4kV、Performance criteria : B
	GB/T 18487.2	電動車輛充電設備應能承受靜電放電。 性能判據:判據B根據GB/T 17626.2來檢驗符合性。 試驗應把電動車輛連到電網中。
	GB/T 18487.3	電動車輛充電機(站)應抗靜電放電: 最低要求(GB/T 17626.2): 8k V(空氣放電)或者4k V(接觸放電)。 性能判據: 依據GB /T 17626.2測試符合性。在GB/T 17626.2 中，接觸放電方法是強制性的。測試應在電動車輛充電機(站)接電阻性負載、輸出額定功率情況下進行
	UL 2231-2	Air 15kV、Contact 8kV

一、EMC標準研究

差異比較-EMS

測試項目	標準	測試條件
Radiated electromagnetic disturbances	IEC 61851-21	3V/m 80MHz to 1000MHz、Performance criteria : A 10V/m 80MHz to 1000MHz、Performance criteria : B
	IEC 61851-22	3V/m 80MHz to 1000MHz、Performance criteria : A 10V/m 80MHz to 1000MHz、Performance criteria : B
	SAE J1772	20Vrms 0.15M to 80MHz、IEC 61000-4-6 20V/m 80M to 1000MHz、IEC 61000-4-3
	TEVC-03	依據IEC 61000-4-3，在80 MHz ~ 1000 MHz頻率範圍內，以3 V/m電磁干擾強度測試過程中，充電設備必需能正常連續操作；以10 V/m電磁干擾強度測試之後，充電設備能正常連續操作
	GB/T 18487.2	3V /m,頻率範圍為80M Hz-10 00M Hz,，性 能 判 據:判據A, 10V /m,頻率範圍為80M Hz-10 00M Hz，性 能 判 據:判據B, 試 驗 應 在電動車輛充電設備處於額定輸出功率情況下進行。
	GB/T 18487.3	3V/m在80M Hz-1000M Hz頻率範圍內，性 能 準 則:A 10V /m在80M Hz-10 00M Hz頻率範圍內，性 能 準 則:B 測 試 應 在電動車輛充電機(站)接電阻性負載，額定輸出功率情況下進行。
	UL 2231-2	20V/m 0.15M to 1000MHz

一、EMC標準研究

差異比較-EMS

測試項目	標準	測試條件
Magnetic field immunity	SAE J1772	30A/m IEC 1000-4-8
	TEVC-03	磁場免疫性：依據IEC 1000-4-8標準，暴露於電源頻率60 Hz與30 A/m磁場強度環境下，充電設備維持正常功能 (UL)
	UL 2231-1	30A/m IEC 1000-4-8

一、EMC標準研究

差異比較-EMI

測試項目	標準	測試條件
Harmonics	IEC 61851-21	According IEC 61000-3-2
	IEC 61851-22	According IEC 61000-3-2
	TEVC-03	依據IEC 61000-3-2，交流輸入電流的失真不能過大；不連接負載條件下，輸入電流之諧波量應小於規定上限
	GB/T 18487.2	當電動車輛連到電源時，所引起的交流輸人電流失真不應超過有關規定。 有關電動車輛交流輸人電流(額定電流小於16A)諧波限制的規定在GB/T 17625.1 一般試驗條件中。在這種情況下，符合性根據GB/T 17625.1 來檢驗。測量應在額定功率下進行，真到交流電流達到它的起始值的80% o
	GB/T 18487.3	電動車輛充電機(站)輸人電流失真或漂移不能超過規定值 在未接負載時，電動車輛充電機(站)輸人電流諧波極限應與GB1 7625.1的要求一致。 根據 G B 17625.1進行測試

一、EMC標準研究

差異比較-EMI

測試項目	標準	測試條件
Conducted Emission-Power Line	IEC 61851-21	0.15M-30MHz, 66dB-60dB
	IEC 61851-22	0.15M-30MHz, 66dB-60dB
	SAE J1772	0.15M-30MHz, 66dB-60dB
	TEVC-03	依據CISPR 22與CISPR 16，AC輸入端對外生成的傳導干擾值應小於規定值 (0.15 MHz ~ 30 MHz, 66 dB ~ 56 dB μV)
	GB/T 18487.2	- 9 k H z- 150k Hz頻段限值尚在考慮。 - 15 0k Hz--30M Hz頻段限值66dB-60dB - 30 M Hz以上頻段無規定。
	GB/T 18487.3	15 0k Hz--30M Hz頻段限值66dB-60dB

一、EMC標準研究

差異比較-EMI

測試項目	標準	測試條件
Conducted Emission-Signal Line	IEC 61851-21	0.15M-30MHz,80dB-74dBuV
	IEC 61851-22	0.15M-30MHz,40dB-30dBuV
	TEVC-03	依據CISPR 22與CISPR 16，訊號輸入/輸出與控制連接端對外生成的傳導干擾值應小於規定值 (0.15 MHz ~ 30 MHz, 40 dB ~ 30 dB μV)
	GB/T 18487.2	0.15M-30MHz,80dB-74dBuV(同IEC 61851-21)
	GB/T 18487.3	對 於 充 電機(站)信號和控制端發射的傳導性騷擾，如果有的話，其幅值應小於所規定的水準，使用峰值檢測器檢測 根 據 G B 9254和GB 6113檢驗其符合性。 0.15M-30MHz,40dB-30dBuV

一、EMC標準研究

差異比較-EMI

測試項目	標準	測試條件
Radiated emission-magnetic field	IEC 61851-22	0.15M-30MHz、Under consideration
	GB/T 18487.3	磁場(150 kHz-30 MHz)

一、EMC標準研究

差異比較-EMI

測試項目	標準	測試條件
Radiated emission-electrical field	IEC 61851-22	30M-1000MHz、28dB-37dBuV, 10m
	SAE J1772	meet FCC Part 15 radiated limits for unintentional radiated
	TEVC-03	依據CISPR 22與CISPR 16，充電設備在額定輸出功率操作條件下，以準峰值檢測器(quasi-peak detector)量測30 MHz ~ 1000 MHz在10 m處產生的電場輻射干擾強度應小於各頻帶之規定值(28 dB, 37 dB μV/m)
	GB/T 18487.3	GB/T 18487. 3－2001 電 場 (30M Hz-1000 MHz) 在 接 電 阻性負載和額定輸出功率下，電動車輛直流充電機(站)的輻射的射頻干擾在10m 處的強度不能超過所規定的值。採用準峰值檢測器。根據GB 9254和GB 6113檢驗符合性(28dB-37dB)

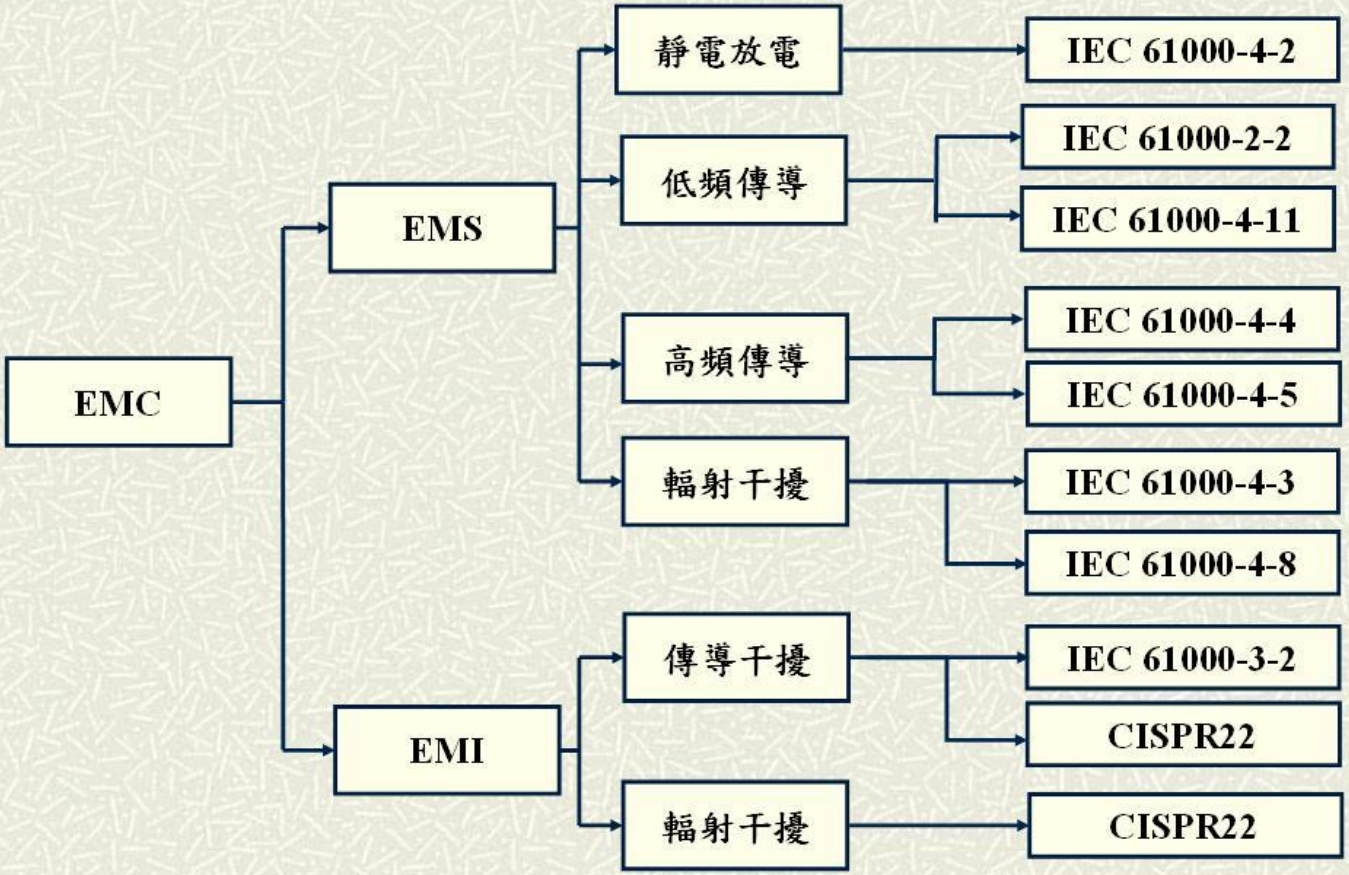
二、檢測能量規劃

(1)檢測規劃之參考

充電系統EMC檢測能量規劃參考國際標準IEC 61851並加入國內之產業標準TEVC-03來進行靜電放電、傳導耐受、輻射耐受、傳導干擾、輻射干擾等各測試項目之檢測能量規劃。

二、檢測能量規劃

(2)EMC檢測標準架構



二、檢測能量規劃

(3)檢測設備及測試要求

EMS-靜電放電

EMC	測試項目	測試要求	檢測規劃重點設備
EMS	靜電放電免疫性 IEC 61000-4-2	依據IEC 61000-4-2(CNS 14676-2)， 8 kV(空氣放電)或4 kV(接觸放電) 測試完畢後，充電設備應能依原設計性能正常工作	Shield room Electrostatic Discharge Simulator DC電子負載：120kW AC電子負載：20kW 交流變頻電源設備: 120kW

二、檢測能量規劃

(3)檢測設備及測試要求

EMS-低頻耐受性

EMC	測試項目	測試要求	檢測規劃重點設備
EMS	低頻傳導免疫性 IEC 61000-2-2	可承受電網中非線性負載所引起50 Hz ~ 2 kHz範圍內之電源電壓諧波，符合IEC 61000-2-2相容值乘以1.7倍之最低要求，測試過程中充電設備必需維持正常功能	Shield room Programmable Power Supply DC電子負載：120kW AC電子負載：20kW 交流變頻電源設備: 120kW
	低頻傳導免疫性 IEC 61000-4-11	依據IEC 61000-4-11，在指定的電源電壓突降及瞬斷模擬條件(正常電壓值30% 10 ms、50% 100 ms、95% 5 s)測試後，充電設備維持正常功能	Shield room Programmable Power Supply DC電子負載：120kW AC電子負載：20kW 交流變頻電源設備: 120kW
	低頻輻射免疫性 IEC 61000-4-8	磁場免疫性：依據CNS 14676-8標準，暴露於電源頻率60 Hz與30 A/m磁場強度環境下，充電設備維持正常功能	Shield room Magnetic Field Probe DC電子負載：120kW AC電子負載：20kW 交流變頻電源設備: 120kW

二、檢測能量規劃

(3)檢測設備及測試要求

EMS-高頻耐受性

EMC	測試項目	測試要求	檢測規劃重點設備
EMS	高頻傳導免疫性 IEC 61000-4-4	依據IEC 61000-4-4(CNS 14676-4)，能承受快速暫態突波2 kV與反覆5 kHz脈衝，持續1分鐘後，充電功能正常	EFT Generator CDN DC電子負載：120kW AC電子負載：20kW 交流變頻電源設備: 120kW
	高頻傳導免疫性 IEC 61000-4-5	依據IEC 61000-4-5(CNS 14676-5)，能承受1.2/50 μs突波電壓，共模狀態下2 kV；差模狀態下1 kV測試後，充電功能正常或充電功能暫時失效下，可藉由控制恢復功能	Surge Simulator CDN DC電子負載：120kW AC電子負載：20kW 交流變頻電源設備: 120kW

二、檢測能量規劃

(3)檢測設備及測試要求

EMS-輻射耐受性

EMC	測試項目	測試要求	檢測規劃重點設備
EMS	輻射性免疫性 IEC 61000-4-3	依據IEC 61000-4-3(CNS 14676-3)，在80 MHz ~ 1000 MHz頻率範圍內，以3 V/m電磁干擾強度測試過程中，充電設備必需能正常連續操作；以10 V/m電磁干擾強度測試之後，充電設備能正常連續操作	chamber Power Amplifier Antenna 電磁場量測系統 DC電子負載：120kW AC電子負載：20kW 交流變頻電源設備: 120kW

二、檢測能量規劃

(3)檢測設備及測試要求

EMI-傳導干擾

EMC	測試項目	測試要求	檢測規劃重點設備
EMI	傳導性干擾 IEC 61000-3-2	依據IEC 61000-3-2，交流輸入電流的失真不能過大；不連接負載條件下，輸入電流之諧波量應小於規定上限	Shield room Programmable Power Supply Power Analysis System DC電子負載：120kW AC電子負載：20kW 交流變頻電源設備: 120kW
	傳導性干擾 CISPR22	依據CISPR 22與CISPR 16，AC輸入端對外生成的傳導干擾值應小於規定值 (0.15 MHz ~ 30 MHz, 66 dB ~ 56 dB μV) 依據CISPR 22與CISPR 16，訊號輸入/輸出與控制連接端對外生成的傳導干擾值應小於規定值 (0.15 MHz ~ 30 MHz, 40 dB ~ 30 dB μV)	Shield room EMI Receiver LISN : 200A DC電子負載：120kW AC電子負載：20kW 交流變頻電源設備: 120kW

二、檢測能量規劃

(3)檢測設備及測試要求

EMI-輻射干擾

EMC	測試項目	測試要求	檢測規劃重點設備
EMI	輻射性干擾	依據CISPR 22與CISPR 16，充電設備在額定輸出功率操作條件下，以準峰值檢測器(quasi-peak detector)量測30 MHz ~ 1000 MHz在10 m處產生的電場輻射干擾強度應小於各頻帶之規定值(28 dB, 37 dB μV/m)	10m Chamber or Open Site EMI Receiver Antenna DC電子負載：120kW AC電子負載：20kW 交流變頻電源設備: 120kW

The END

Thanks for your attention!