aleees
立凱電

立凱電策略發展規劃

材料事業 長期競爭發展策略

第 0 期 技術導入期

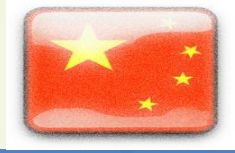
- **目標**
  - 技術驗證
  - 產品導入
- **機會與風險**
  - 競爭者少
  - 技術門檻高
- **行動方案**
  - 材料驗證完成
- **成果**
  - 開發完成高電容量密度磷酸鋰鐵材料

第 Ⅰ 期 市場導入期

- **目標**
  - 領先業界進入量產
- **機會與風險**
  - 對手參差不齊
  - 目標市場不明確
  - 大陸電動車政策示範
- **行動方案**
  - 建立穩定生產線
  - 開發市場需求
- **成果**
  - 取得核心客戶
  - 穩定生產及品質建立市場地位

第 Ⅱ 期 區域市場領先期

- **目標**
  - 損益平衡
  - 產能利用最大化
  - 擴大市占率
- **機會與風險**
  - 中國電動車政策持續市場成長
  - 儲能市場與啟動電瓶技術驗證
- **行動方案**
  - 擴大產能
  - 降低成本
  - 開發歐美客戶
- **預期效果**
  - 擴大市占率
  - 損益平衡



第 Ⅲ 期 全球行銷期

- **目標**
  - 成為全球領導廠商主力供應商
- **機會與風險**
  - 中國電動車市場高度成長
  - 儲能市場與啟動電瓶市場開展
- **行動方案**
  - 擴充產能與客戶建立戰略關係
  - 高性能產品市場導入
- **預期效果**
  - 獲利擴大
  - 維持產品單價

第 Ⅳ 期 市場整併期

- **理想目標**
  - 形成寡占市場
- **機會與風險**
  - 中國電動車市場進入優化與淘汰
  - 儲能市場與啟動電瓶市場高度成長
- **行動方案**
  - 消滅競爭對手
  - 持續擴大高性能產品產能
  - 高能量產品導入
- **預期效果**
  - 得到定價話語權
  - 獲利極大化

2005 2008 2009 2011 2012 2014 2015 2017 2018 2020

車電事業 長期競爭發展策略

第 0 期 技術導入期

- 目標
  - 技術驗證
  - **三電系統優勢**
  - 產品導入
- 機會與風險
  - 競爭者少
  - 技術門檻高
- 行動方案
  - 設計驗證完成
- 成果
  - 開發完成第一代電動巴士

第 I 期 市場導入期

- 目標
  - 領先業界進入大規模試運行
- 機會與風險
  - 中國電動車政策持續市場成長
  - 市場補助政策限制
  - 電池衰退/BMS不穩定
- 行動方案
  - 電池轉嫁風險
  - BMS技術解決
  - 金融租賃方案解決
  - 確認獲利模式
- 成果
  - BMS可靠度提升
  - 金融租賃合作
  - 電池保固綑綁分期付款

第 II 期 區域市場領先期

- 目標
  - 進入大陸推廣電動巴士
  - 建立電池關鍵零組件生產
  - 設計高效新電巴
- 機會與風險
  - 中國電動車政策持續市場成長
  - 地方保護主義與市場交換
- 行動方案
  - 大陸電巴推廣
  - 台灣擴大電巴銷售
  - 電池生產設立
- 預期效果
  - 完成配合電池與設創造市場品牌價值
  - 計發展新二代產品
  - 損益兩平

第 III 期 全球行銷期

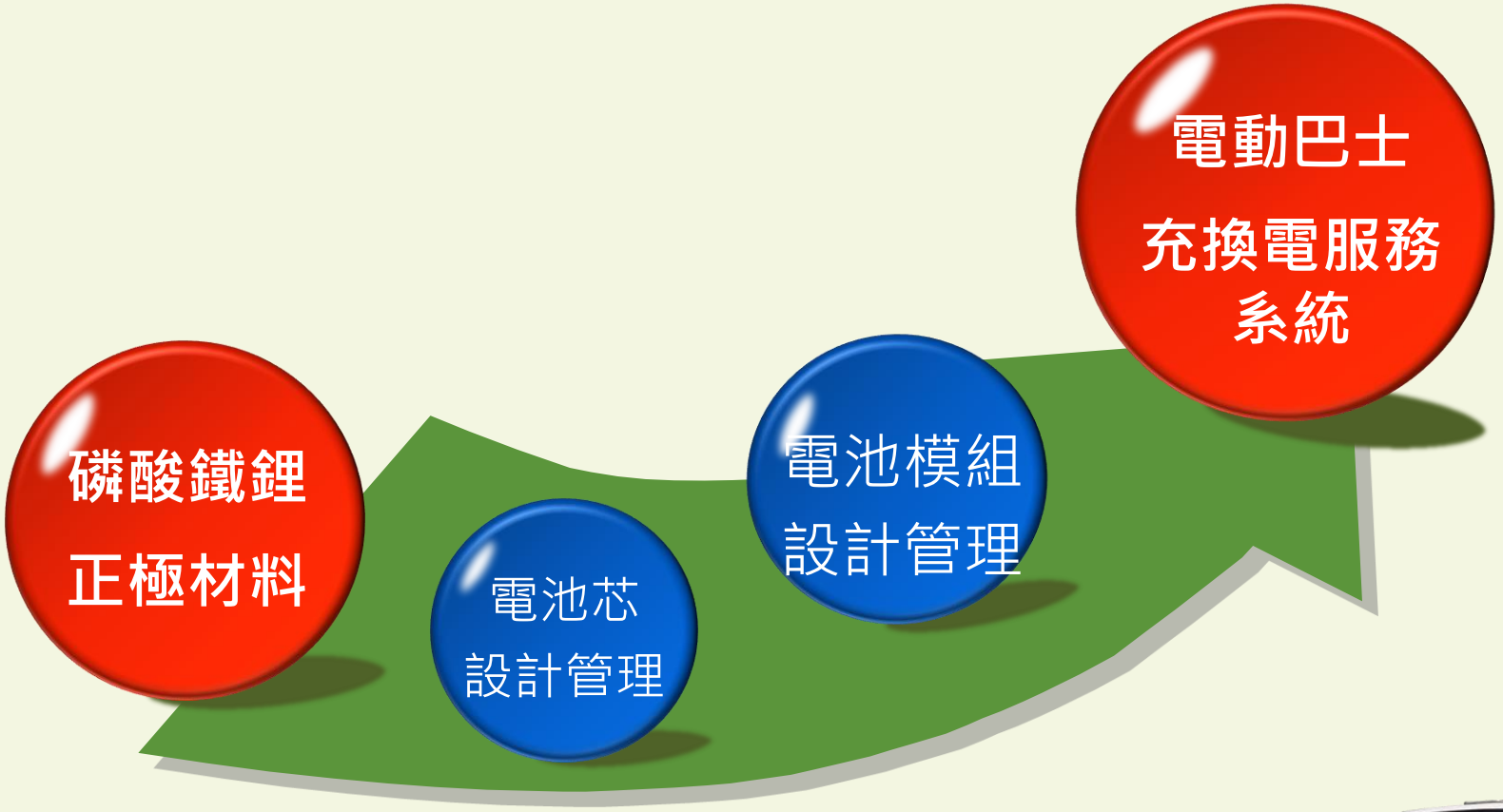
- 目標
  - 電動巴士全球銷售
- 機會與風險
  - 中國電動車市場高度成長
  - 各國新能源政策支持
- 行動方案
  - 降低成本做到油電等價
  - 高性能電巴市場試運行
- 預期效果
  - 擴大獲利
  - 長期穩定現金流

第 IV 期 市場整併期

- 目標
  - 全球主要電動巴士供應商與領導品牌
- 機會與風險
  - 中國電動車市場進入優化與淘汰
  - 各國補貼降低
  - 全球電動車市場高度成長
- 行動方案
  - 獲利模式固定推廣
  - 高生命週期與高容量電池導入
  - 高性能電巴導入
- 預期效果
  - 獲利穩定
  - 形成完整能源使用生態圈

2008 2010 2011 2014 2015 2017 2018 2020 2021 2025

立凱電 掌握關鍵技術跨入終端產品應用

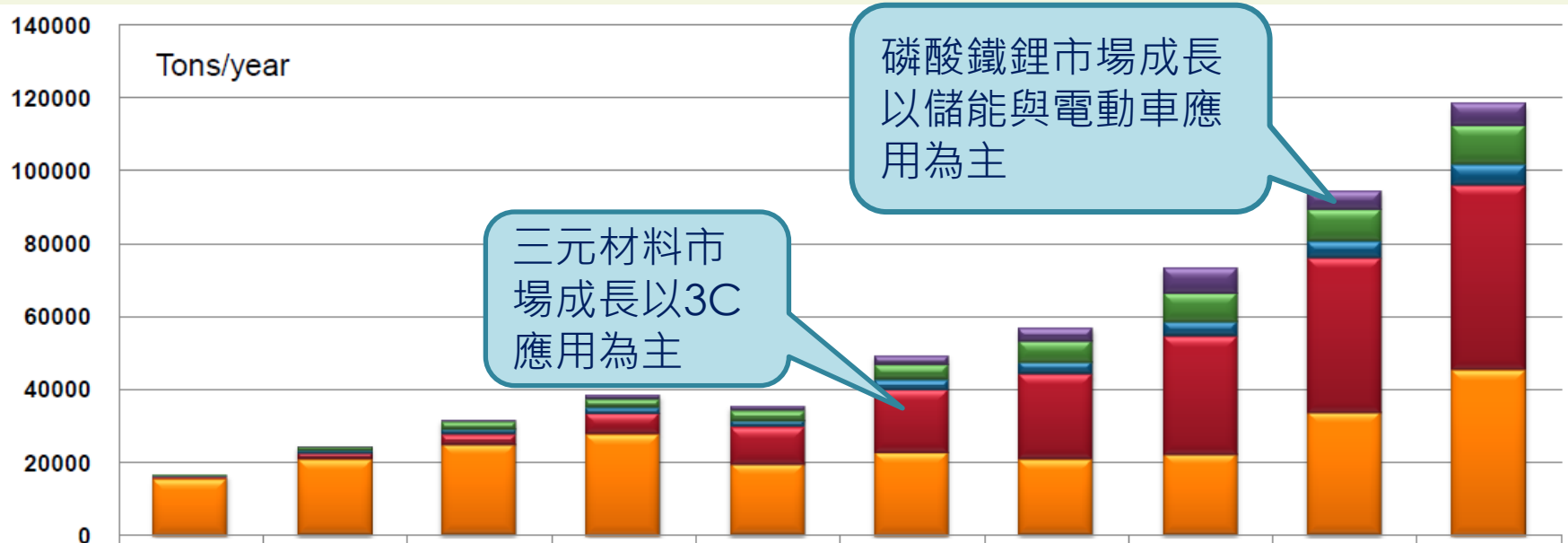


從「關鍵動力鋰電池材料製造商」到
最終端的「電動巴士充換電服務供應商」

aleees
立凱電

材料事業部

磷酸鐵鋰正極材料 崛起的材料應用



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013(e)	2014(f)
LFP	9	228	470	1225	1230	2370	3575	7062	5065	6255
LMO	379	1026	2060	2153	2702	4026	5943	7905	8632	10445
LNO	144	810	1345	1645	1873	2757	3379	3896	4651	5515
NMC	455	1772	2795	5808	10212	17170	23292	32245	42596	50820
LCO	15351	20587	24860	27585	19302	22732	20656	22228	33518	45238

資料來源：工研院 IEK 分析報告(2013.12)

Different Materials for Different Applications

	LFP	LMO	LNO	NMC	NCA
Energy Density	5	5	1	3	1
Power Density	1	2	5	3	5
Safety	1	2	5	3	4
Life	1	2	5	3	4
High Temp Stability	1	2	5	3	5
Cost/Wh	5	4	1	3	1
Cost/Wh/Cycle	1	3	3	2	3
Cost/W	1	2	5	3	4

	e-Bus	eV	HEV	Starter Battery	Discrete Storage	Grid Store, Freq-balnc	Grid Store, Wind/PV
Energy Density	3	1	5	5	3	5	3
Power Density	4	3	1	1	5	1	5
Safety	2	2	3	2	2	3	4
Life	1	2	5	2	1	1	1
High Temp Stability	1	4	2	**1**	**1**	5	5
Cost/Wh	3	1	5	3	3	5	3
Cost/Wh/Cycle	**1**	5	5	5	**1**	3	**1**
Cost/W	5	5	**1**	**1**	5	**1**	5
Best Fit	**LFP**	NMC NCA	**LFP** NMC	**LFP**	**LFP** LMO	**LFP** LMO	**LFP** NMC

磷酸鐵鋰材料 市場仍將高速成長

(年/噸)	儲能		車用	
	2012	2015	2012	2015
新能源應用	電網儲能(全球)		電動巴士(中國)	
	400	4,000	1,200	4,400
取代鉛酸電池	電信基地台(中國)		SSV啟動電瓶(全球)	
	600	4,000	200	2,400

1. 僅此四項主要應用，對磷酸鐵鋰正極材料之合計需求將由2012年的2,400噸上升為2015年的14,800噸，增加12,400噸
2. 不計其他需求增長，全球磷酸鐵鋰的需求將由2012年的6,000噸上升為2015年的18,000噸，相當於44%的CAGR

註：『電網儲能』即P.6圖中的『電力用』；『基地台』屬於『定置用』的一部分

資料來源：高工鋰電2013/07 (P.12) 及電池芯廠之保守估計

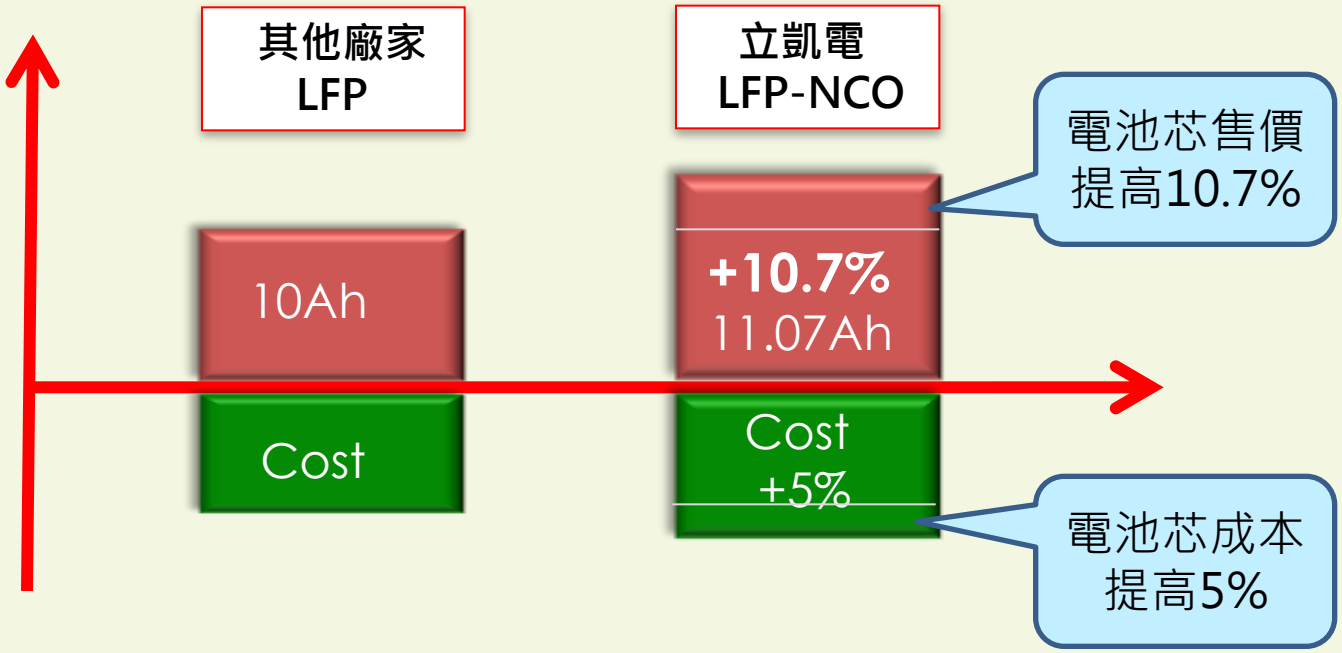
立凱電居全球鋰鐵材料領先地位

	2010年	2011年	2012年	2013年
立凱電市佔率	23%	25%	20%	18%
立凱電出貨(噸)	**540**	**911**	**1,157**	**914**
全球磷酸鐵鋰(噸)	2,370	3,575	5,919	5,065

三大優勢

1. **能量密度高**：提高電池芯容量與客戶毛利
2. **加工性好、品質穩定**：3000噸出貨實績
3. **堅強的FAE團隊**：協助客戶解決生產問題

立凱電競爭力：高能量密度為客戶創造利潤



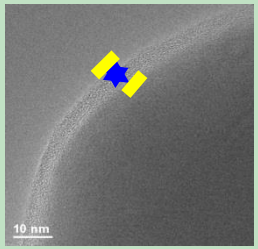
全世界一流的性價比　：容量密度高 = 5.7%淨利潤

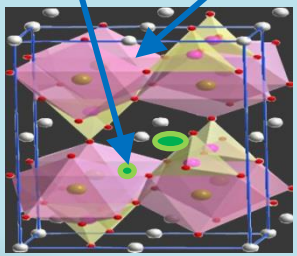
具專利保護且可靠的正極材料　：易生產，良率高

立凱電

三大電池材料關鍵技術

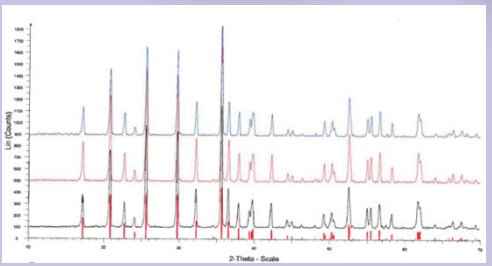
奈米碳層導電技術，大幅提升材料壽命





奈米級製程：良率大幅提升、成本大幅下降

獨創奈米鋰鐵化合物合成，大幅提升容量與功率效能



資料來源:台大慶齡中心檢測資料

立凱電技術突破

循環壽命最長 – 降低使用成本

每次使用成本= 每千瓦時製造成本 / 循環壽命

BMS → 材料改善 → 電池設計

過去 → 未來

循環壽命 2000 次 → 6000次

終端客戶 -67% 每次使用成本

能量密度提高 – 降低單位成本
增加行駛距離

155 mAh/g
220Wh/L

→

電池設計
300Wh/L

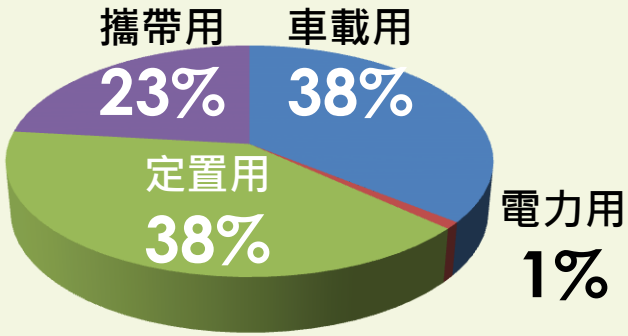
→

高電壓材料
400~500Wh/L

過去 → 未來

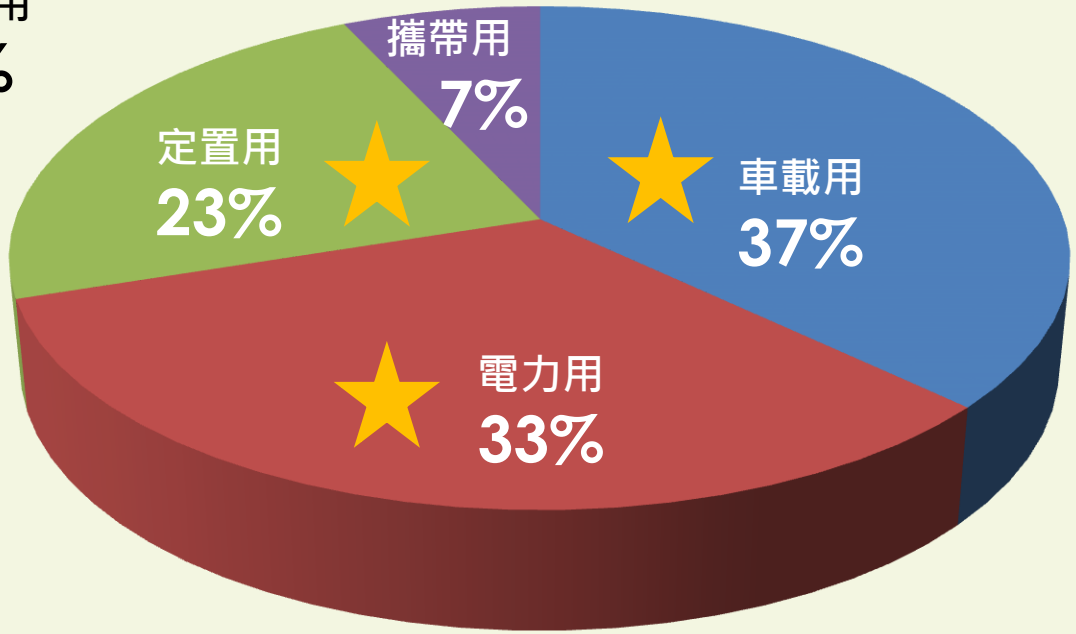
全球電池儲存技術應用分類

規模: 500億美金



2011年二次電池世界市場規模

規模: 2000億美金



2020年二次電池世界市場規模

資料來源：三洋電機株式會社 2012.09.25

立凱電磷酸鐵鋰電池正極材料技術發展大躍進

↑3倍

立凱電性能	2005年	2009 年	2015年	
Energy Density(Wh/L)	120	220	300	從2005年至2015年, 立凱電在LFP性能方面**提升18倍**
Life Cycle (次)	1000	2000	6000	
Cost (US$/Wh)	1.5	0.6	0.4	終端客戶 -67% 每次使用成本

↑6倍

↓73%

aleees
立凱電

車電事業部

中國補貼政策分析

2014年7月1日大陸國務院《關於加快新能源汽車推廣應用的指導意見》

1) 具體措施：針對擴大公共領域新能源汽車應用規模、加速充換電設施建設
2) 確定2016 – 2020年新能源汽車推廣應用的財政支持內容，加快新能源汽車替代燃油車公車的步伐
3) 給予新能源汽車免除車輛購置稅、車船稅、消費稅稅收等優惠
4) 隨著大陸中央政府政策方向底定，地方新能源汽車政策相繼出爐，除可以申請中央補貼，同時可申請地方補貼，雙重補貼加速大陸電動車市場的成長與發展

單位：人民幣

- 購置補助
  - ✓ **針對示範推廣城市，中央政府補助50萬/車**
  - ✓ **各地方政府可視自身財政情況自行編列預算予以補助，多為20萬~50萬/車**
- 稅賦優惠
  - ✓ **自今年9/1起，新能源車輛免徵購置稅**
- 營運補助
  - ✓ **部分地區提供新能源公交車運行補貼，使其營運成本不高於燃油價格**

※ 最高可補助100萬車輛購置費用

大陸新能源車計畫主打純電動巴士

科技部長萬鋼表示：(2013年3月7日 新華社，十二屆全國人大會議記者會)

2012年12月，全國有27800多輛新能源汽車，其中80%是公交車。今後堅持以公交推廣為主，因為一輛公交車要抵40輛小轎車的發展。

新舊補貼計畫之比較：

1. **全面傾向發展純電動巴士**
2. **重點城市的公交車與公務車，30%須採用新能源車**

幣別:人民幣

(10米以上巴士，RMB)	新方案 (2013/09/17)	舊方案 (2009~2012)
純電動巴士	**補貼50萬元，算政績**	**補貼50萬元，算政績**
插電式混合動力巴士	補貼30萬元↓，算政績	補貼50萬元，算政績
混合動力巴士	不補貼，算政績	補貼50萬元，算政績
天然氣巴士	不補貼，不算政績	不補貼，算政績
燃料電池巴士	補貼50萬元↓，算政績	補貼60萬元，算政績

資料來源： http://www.d1ev.com/news-22051/

88個城市 33萬輛新能源車

大陸各地新能源車推展現況

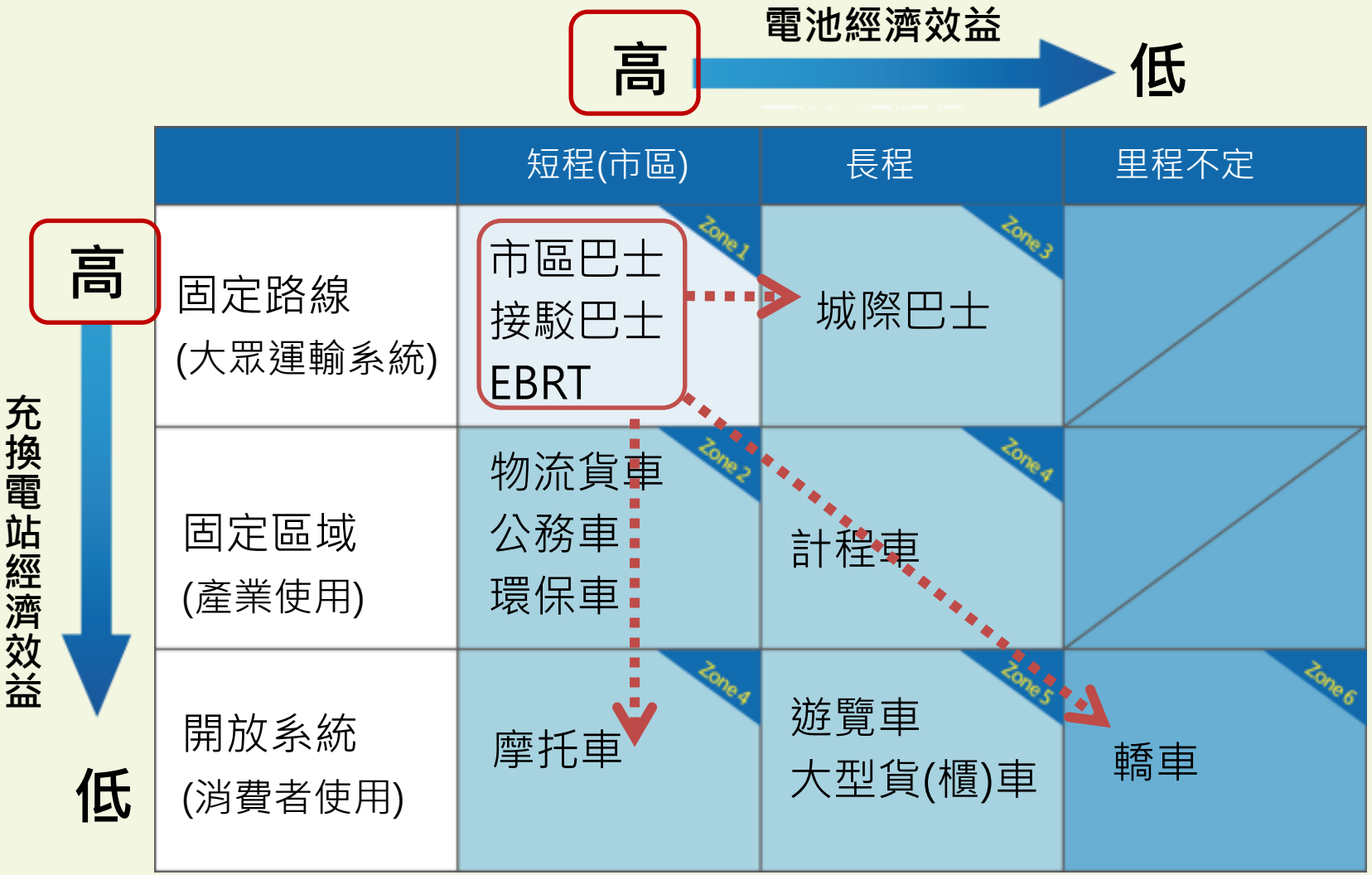
各地推廣新能源公交車計畫一覽，純電動公交車為主 (3/21綜合新聞)

北京：新能源公車4395輛	南京：1000輛純電動公車	淄博：增200輛電動公車
天津：增600輛純電動公車	溧水：30輛純電動公車	哈爾濱：700輛電動公車
廣州：1萬輛電動公車上路	青島：422輛純電動公車	太原：今年首批電動公車
河北省：434輛純電動公交	濰坊：免費純電動公車線	鄭州：換電式純電動公車250輛
石家莊：900輛純電動公車	煙臺：開通電動公交線路	長沙：新增30台電動公交

各地新能源公交車廠清單

百路佳	廈門金龍	珠海銀通客車	比亞迪
宇通客車	蘇州金龍	重慶恒通	深圳五洲龍
廈門金旅	福田客車	金華青年	南車時代
安徽安凱	上海申沃	少林客車	蜀都客車
揚州亞星	上海申龍	萬向	中通客車

電動巴士: 定點定時定距


高
電池經濟效益
低
短程(市區)
長程
里程不定
高
充換電站經濟效益
低
固定路線
(大眾運輸系統)
固定區域
(產業使用)
開放系統
(消費者使用)
Zone 1
市區巴士
接駁巴士
EBRT
Zone 3
城際巴士
Zone 2
物流貨車
公務車
環保車
Zone 4
計程車
Zone 4
摩托車
Zone 5
遊覽車
大型貨(櫃)車
Zone 6
轎車

立凱電換電式營運系統

採取“抽換式電池組”，除換電時間，
每日以時速30-40公里運行15小時，
每日可以行駛450-600公里

電池維護租賃由第三方或
立凱電負責營運

車輛價格接近傳統能源巴士

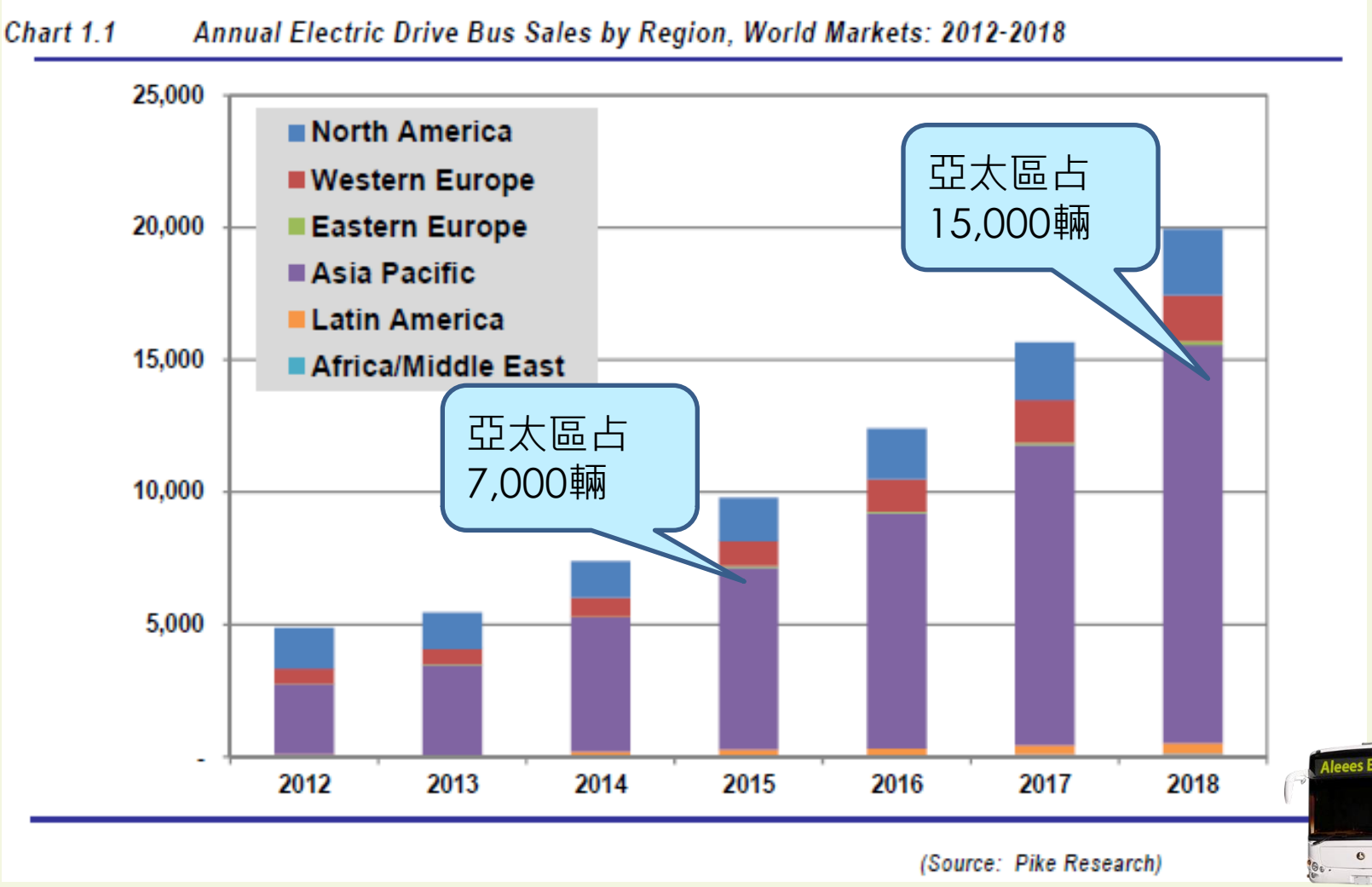
換電式與充電式電動巴士比較參數

	換電式電動巴士	充電式電動巴士	
適合開放系統/封閉系統?	**封閉系統**	開放系統	
適合使用頻率高低？	**高**	低	
適合車輛活動範圍？	**固定區域內**	隨機移動	
適合單次行駛里程 (大巴)？	**100KM以內**	200KM以上	之間兩者均可
適合單次行駛里程 (中巴)？	**140KM以內**	200KM以上	之間兩者均可
車身空間限制？	**空間限制小**	空間限制大	
系統故障的預防能力？	**強**	弱	
系統故障後的修復時間？	**快 (<1小時)**	慢 (>7天)	
車載電池數量大小？	1.2 噸	3.0~4.0 噸	
電池正常時的操作成本？	1.0 X	1.4 X	
故障率	0.20%	20%	
故障成本 = 故障率 * 故障時間	**低**	高	
適合用於	**市區、接駁巴士 物流貨車**	自用轎車 公務車	

低污染巴士比較

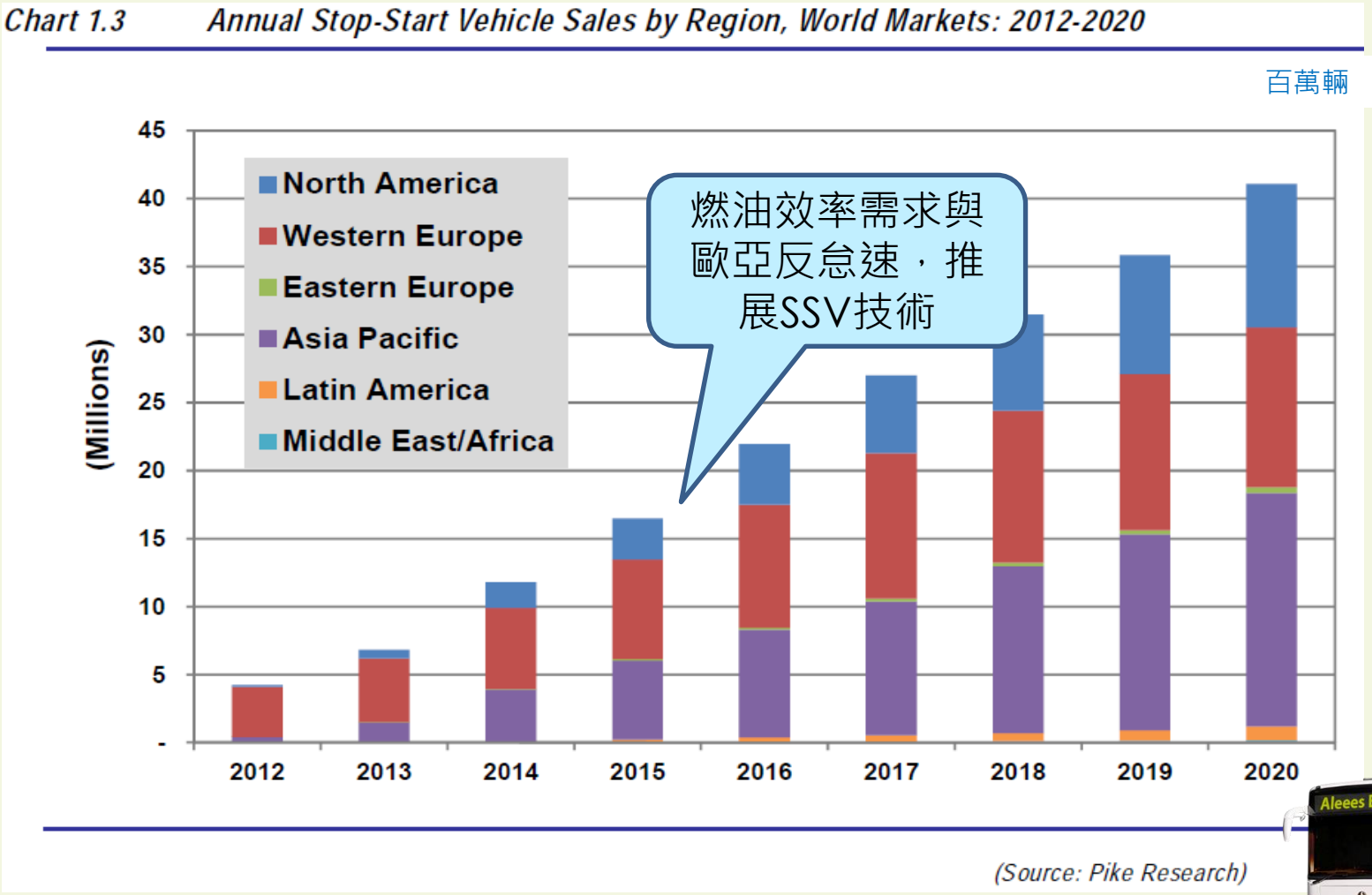
混合動力巴士	優點：(1)里程不受限；(2)無需政府投入基礎建設，即刻上路。 缺點：(1)購車成本高昂；(2)省油效率有限；(3)電池維修須費時14天；(4)過渡性產品，仍須仰賴國外引擎技術；(5)排放致癌物質，威脅人體健康。
充電式電動巴士	優點：後續營運成本低 (僅使用電力充電)、解決廢氣與懸浮微粒污染問題。 缺點：(1)里程受限；(2)集中同時充電，嚴重衝擊電網負載；(3)充電8小時以上，影響營運時間；(4)電池維修須費時14天以上，影響營運時間；(5)投入大量經費建設充電站， 但充電對象單一。
換電式電動巴士	優點：(1)里程不受限；(2)解決廢氣與懸浮微粒污染問題；(3)換電6~10分鐘即刻上路；(4)營運成本接近柴油巴士；(5)政府無須投入基礎建設，業者建置換電站, 並可服務多元車輛；(6)購車成本較低。 缺點: 受限於換電站的涵蓋範圍。

全球電動巴士成長以亞太地區為主



資料來源：Pike Research (2012年8月)

全球車載市場裡的替代應用



註：SSV 指的是 Stop-Start Vehicle

資料來源：Pike Research (2012年9月)

台灣10年電動巴士產值新台幣1000億元 (第二版)

全面替換市區公車共6,200輛，新台幣200億元補貼

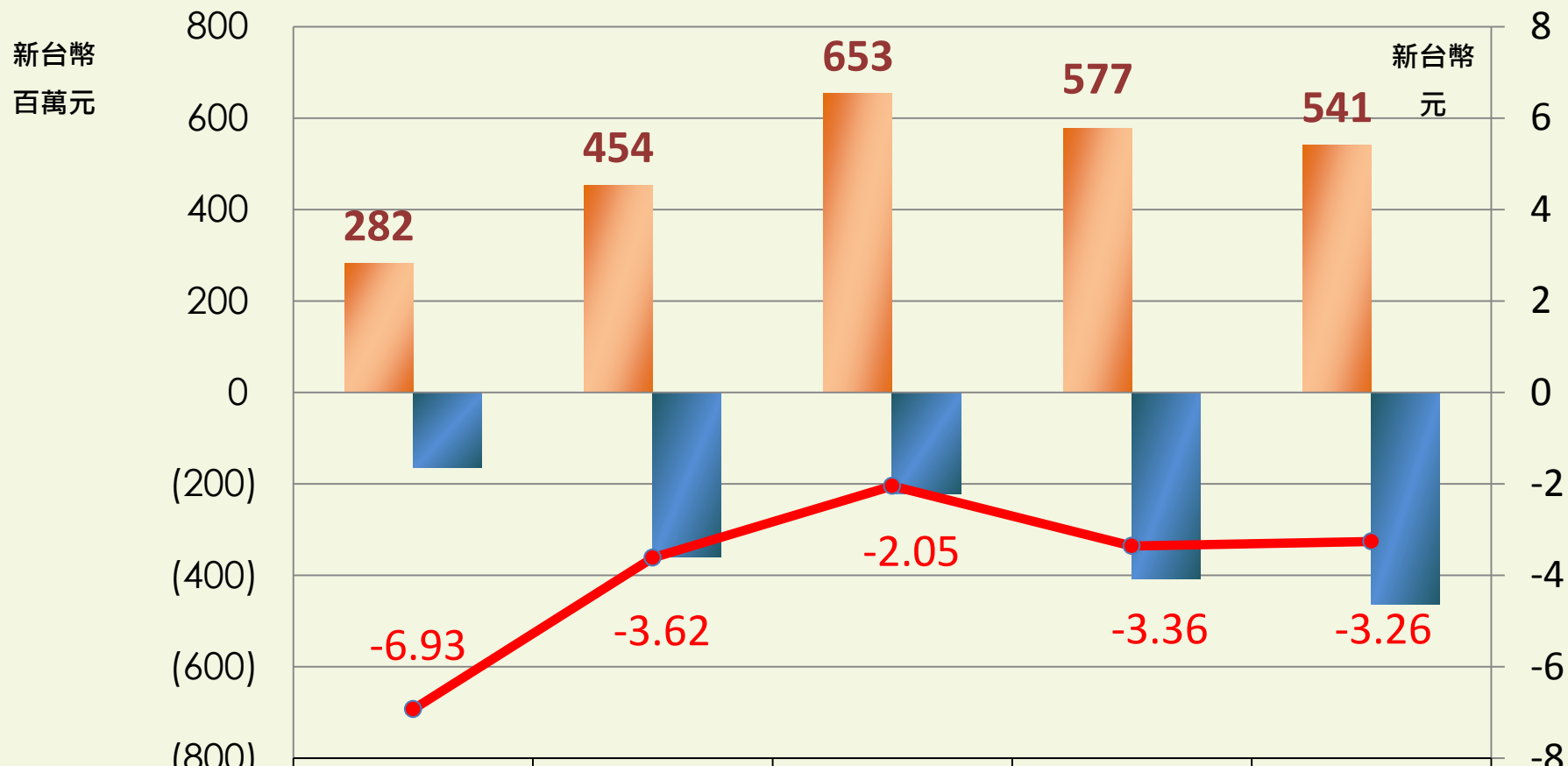
單位	預算(新台幣)	補貼	細項
交通部	100億元	車體	每輛最高 375萬元
環保署	90億元	電池與交換站	每輛電池 50萬元 每車 100萬元
經濟部	10億元	非固定路線	視路線而定

10年台灣電動巴士啟動 (第一版)

行政院預計10年內以電動公車全面替換市區公車共6,200輛

目標年度	補助電動公車數(輛)	補助充換電站數(台)	說明
1	100	35	1.目前全國柴油公車有6,750輛，隨各地捷運系統陸續通車，公車路線整併，預估10年後全國公車數量為6,200輛。
2	300	100	
3	500	170	
4	700	240	
5	700	240	
6	700	240	
7	800	270	
8	800	270	
9	800	270	
10	800	270	
總計	6,200	2,105	

財務資訊



	2010	2011	2012	2013	9M2014
營業收入	282	454	653	577	541
稅前淨利	(165)	(360)	(223)	(408)	(463)
稅前每股盈餘	-6.93	-3.62	-2.05	-3.36	-3.26

研發投入 技術提升

年度 (新台幣:仟元)	2010年	2011年	2012年	2013年
研發費用	60,243	117,569	108,977	150,482
營收淨額	282,124	453,506	653,251	577,069
佔營收淨額比率	21%	26%	17%	26%

集團資訊

公司簡介

開曼設立時間：2007年11月16日

董事長兼執行長：張聖時

實收資本額：新台幣1,420,736仟元

發行股數：142,073,654股

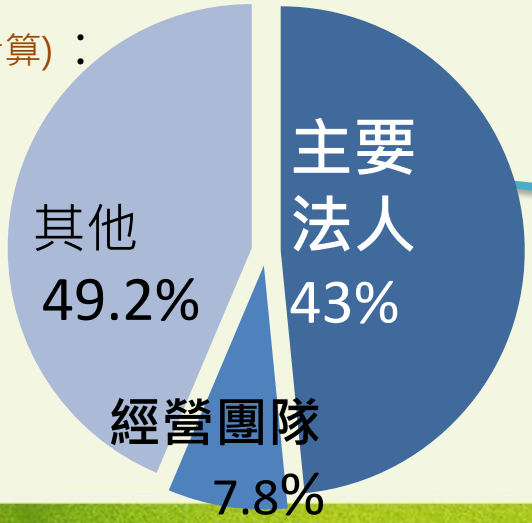
員工人數：300人

主要營運：1.材料事業部 - 磷酸鐵鋰電池正極材料

2.電動巴士事業部 – 電巴、電池模組、充換電站

主要應用：動力電池、儲能系統

股東結構(以掛牌前持股數計算)：



- 潤泰集團 21%
- QVT 5.76%
- KPCB 5.13%
- Grand River Capital 3.69%
- GVT 3.05%
- 華威創投 4.05%

主要股東背景

潤泰集團活躍於各領域，目前該集團以綠能產業及生技科技為發展主軸 。

QVT基金為近年主要投資綠能產業、化學工業及交通事業等大型產業與新創領域。

大河資本資金主要來自國發基金、工研院及日本住友商社等。主要以技術成熟公司或具成長潛能之新興公司為投資標的。

KPCB（Kleiner Perkins Caufield & Byers）長期投資5創新企業。前美國副總統高爾成立規模達一百億美元的綠色能源基金。

華威集團係亞洲成長最快速的私募股權投資企業之一。新近成立綠能管理基金。

公司取得專利授權，拓展市場

	LiFePO4+C 專利授權廠商		獲得授權時間
1	德國南方化學	Süd-Chemie AG	2008年
2	蓋曼立凱電能	Advanced Lithium Electrochemistry(Cayman) Co., Ltd.	2011年7月
3	大同尚志	Tatung Fine Chemicals Co.	2011年7月
4	三井造船	Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.	2011年7月
5	住友大阪水泥	Sumitomo Osaka Cement Co., Ltd	2011年7月
6	A123 (萬向)	A123 Systems Corp.	2011年10月
7	BASF	BASF Schwarzheide GmbH	2012年3月
8	Prayon	The Prayon Group	2012年5月

立凱電居全球鋰鐵材料領先地位

	容量型		功率型	
	他廠	**立凱電能**	他廠	**立凱電能**
克電容量 (mAh/g)	140	**155**	150	**155**
循環壽命	劣	**優**	優	**優**
製程精度	1.5微米級	**500奈米級**	200 奈米級	**200 奈米級**
製造成本	低(1.0X)	**中(1.76X)**	高(4.0X)	**中(2.7X)**
最適應用	電動機車 電動腳踏車	**電動巴士 電動車 電動機車 電動腳踏車 基地台備用電源 離網深循環電池 電網電池**	油電混合車電池 電網電池 工具機電池	**油電混合車電池 電網電池 工具機電池**
立凱電能優勢	**為客戶創造更多利潤**		**提供品質穩定的奈米功率型產**	

資料來源 :台大慶齡中心檢測資料

立凱電高效鋰電池芯設計能力

項目	一般鋰鐵電池	立凱電
體積能量密度	220Wh/L	300Wh/L
充電倍率	0.5C	1C
電池芯循環壽命	1000~2000次	4000~6000次
滿載行駛里程	84公里 (0.82 Km/Kwh)	120公里 (0.82Km/Kwh)

立凱電為何轉做電動巴士？

立凱電發展出6000次循環的正極材料。下一步麼走？

- 長壽材料一公斤賣美金$25元
- ✓ 發展需要長壽電池的終端應用，創造更高的收益

如何應用超長壽命磷酸鐵鋰電池？

- 電動轎車一天使用0.4次循環，2000循環電池可以使用15年。使用者不會願意付錢購買超長壽電池
- 電動巴士一天使用0.8次循環，2000次循環電池可以用7年，對於投資回收期來說剛剛好
- ✓ 要充分使用6000次循環的長壽電池，必須採用換電式的電動巴士，每天使用2.0次以上的循環

aleees 立凱電

儲能-車載-電巴

稼動率最高

成本最接近傳統能源

技術領先

循環壽命最長

能量密度提高

合作整合

輕資產企業

降低投資風險

立凱電擁國際專利，深耕海內外市場

98 件自有發明

材料、製程

電動車、電池

92 件$LiFePO_4$正極負極授權

涵蓋Dr. Goodenough專利、碳包覆專利，以及高電壓之材料

立凱電電動巴士如飛機和捷運般的安全舒適

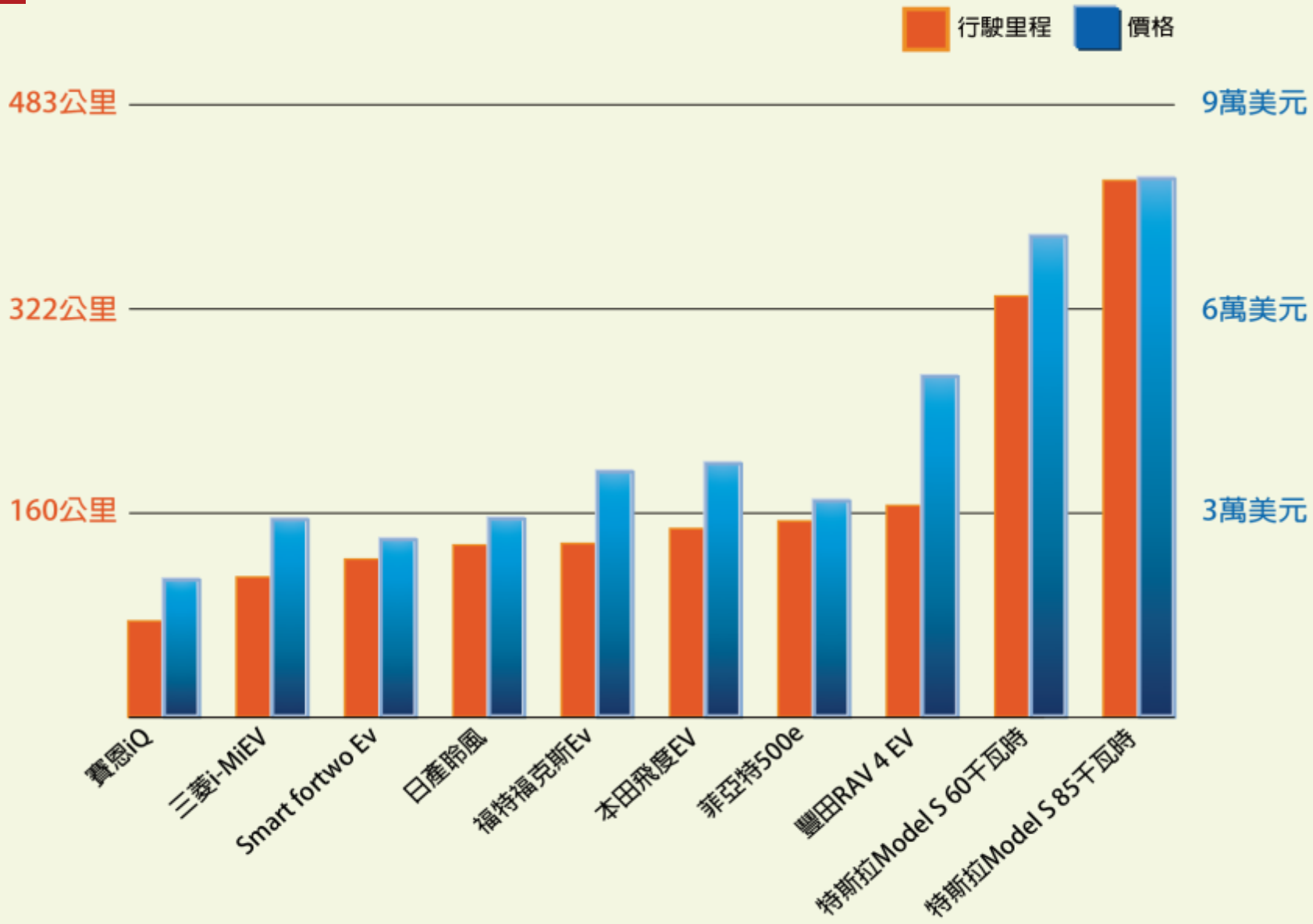
全球首創獨立供電模組系統，
一個模組即可供應全車系統啟動，
有效降低大規模營運成本

SIEMENS

獨家採取西門子機電
整合系統，如同捷運等級
確保乘客的安全

積木式雙馬達組合系統，
依路況調整功率輸出，省電並
在單一馬達失效下仍可繼續運作

緩解「里程焦慮」，代價不斐



圖表：《彭博商業週刊》；數據來源：美國能源部

aleees 立凱電

接近傳統能源價格的儲能系統商

aleees
立凱電

簡報完畢 感謝蒞臨指導