



立凱電電動巴士的機會與挑戰

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



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

立凱電的營運模式解決了哪些問題

1. 中國的地方保護主義
2. 自2009年起電動客車市場停駛、高費用問題
3. 當電動客車出現問題時，責任歸屬釐清

中國銷售版圖拓展計劃說明

A級中心(有車廠)

數量

- 3個(例如:江西百路佳)

主要任務

- 換取全省訂單

具體工作項目

- 當地車廠生產、全省覆蓋
- 整車銷售據點
- 售後維修
- 電池模組組裝
- 開立發票
- 換電站BTO物業管理

B級中心(無車廠)

數量

- 每個 A級中心搭配10個類似浙江的 B 級中心

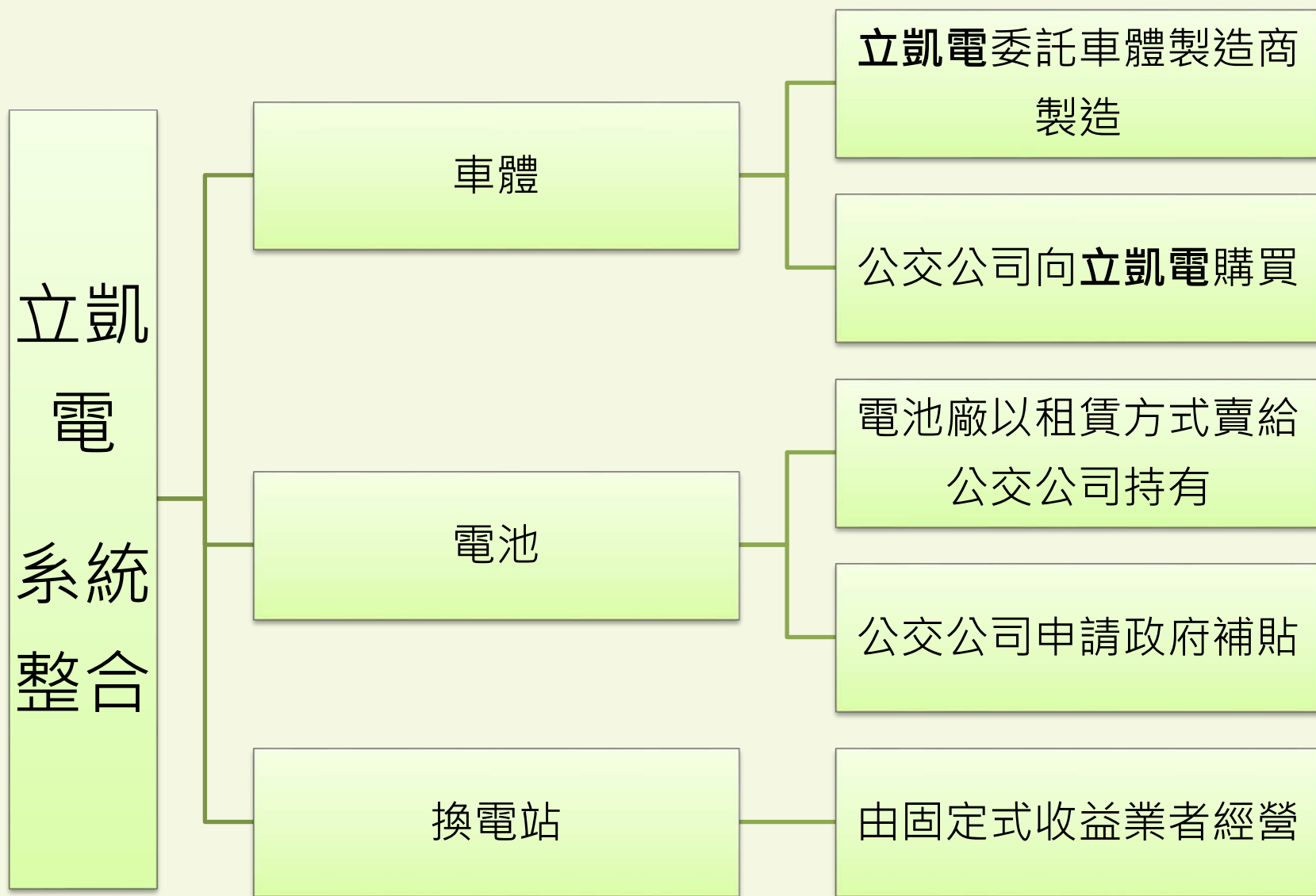
主要任務

- 以 A級中心為基地，向鄰近二、三級沒有當地車廠需要扶植的城市推廣

具體工作項目

- 銷售據點
- 售後維修
- 開立發票
- 換電站BTO物業管理

立凱電營運獲利模式





接近傳統能源價格的儲能系統商

儲能-車載-電巴
稼動率最高
成本最接近傳統能源



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**」



磷酸鐵鋰電池正極材料 技術發展大躍進

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



居全球鋰鐵材料領先地位

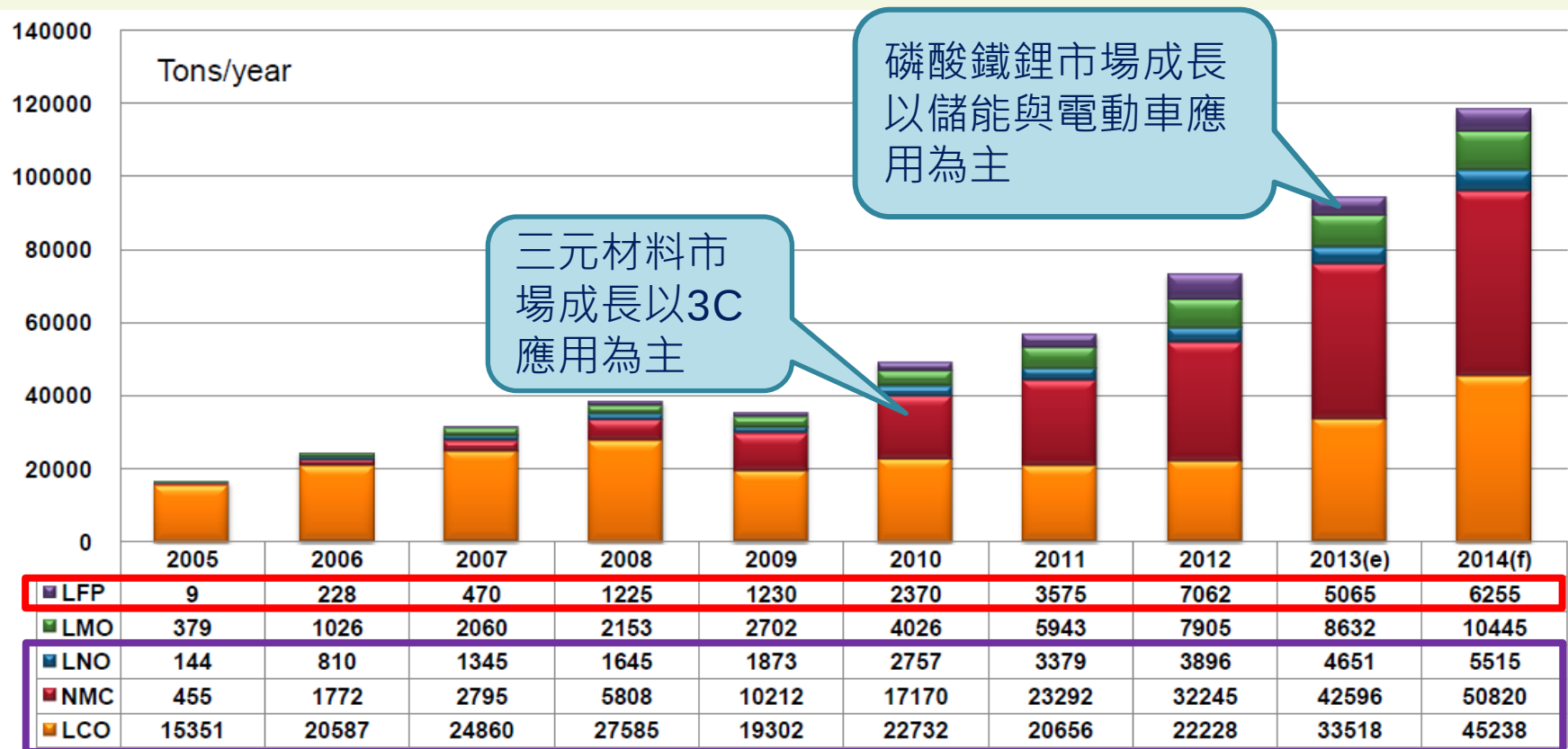
	2010年	2011年	2012年	2013年
立凱電市佔率	23%	25%	20%	18%
立凱電出貨(噸)	540	911	1,157	914
全球磷酸鐵鋰 (噸)	2,370	3,575	5,919	5,065

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



磷酸鐵鋰正極材料 崛起的材料應用



資料來源：工研院 IEK 分析報告(2013.12)



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

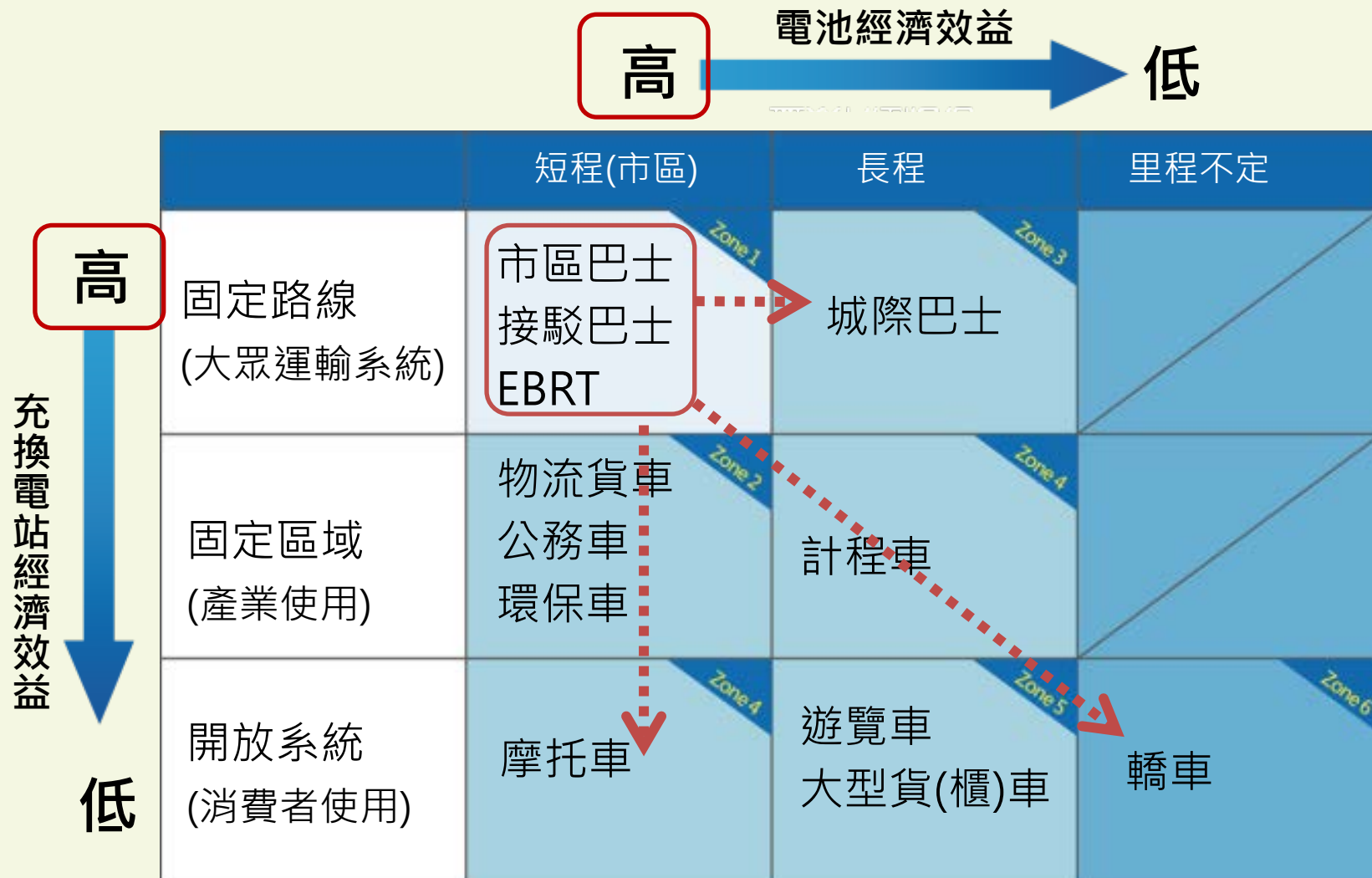
1. 僅此四項主要應用，對磷酸鐵鋰正極材料之合計需求將由2012年的2,400噸上升為2015年的14,800噸，增加12,400噸
2. 不計其他需求增長，全球磷酸鐵鋰的需求將由2012年的6,000噸上升為2015年的18,000噸，相當於44%的CAGR

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



電動巴士: 定點定時定距



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。

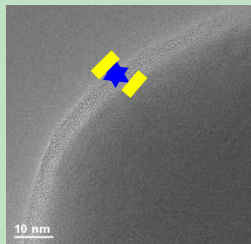
缺點：受限於換電站的涵蓋範圍。



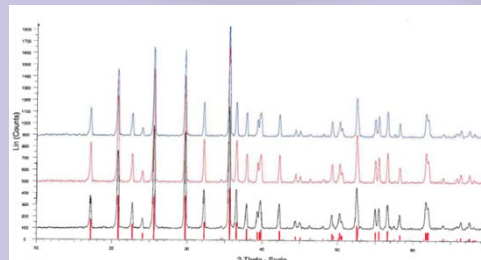
粉體與電車事業部



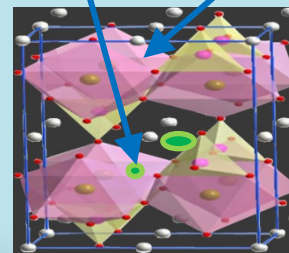
奈米碳層導電
技術，大幅提
升材料壽命



獨創奈米鋰
鐵化合物合
成，大幅提
升容量與功
率效能



Metal
Oxide LiFePO_4

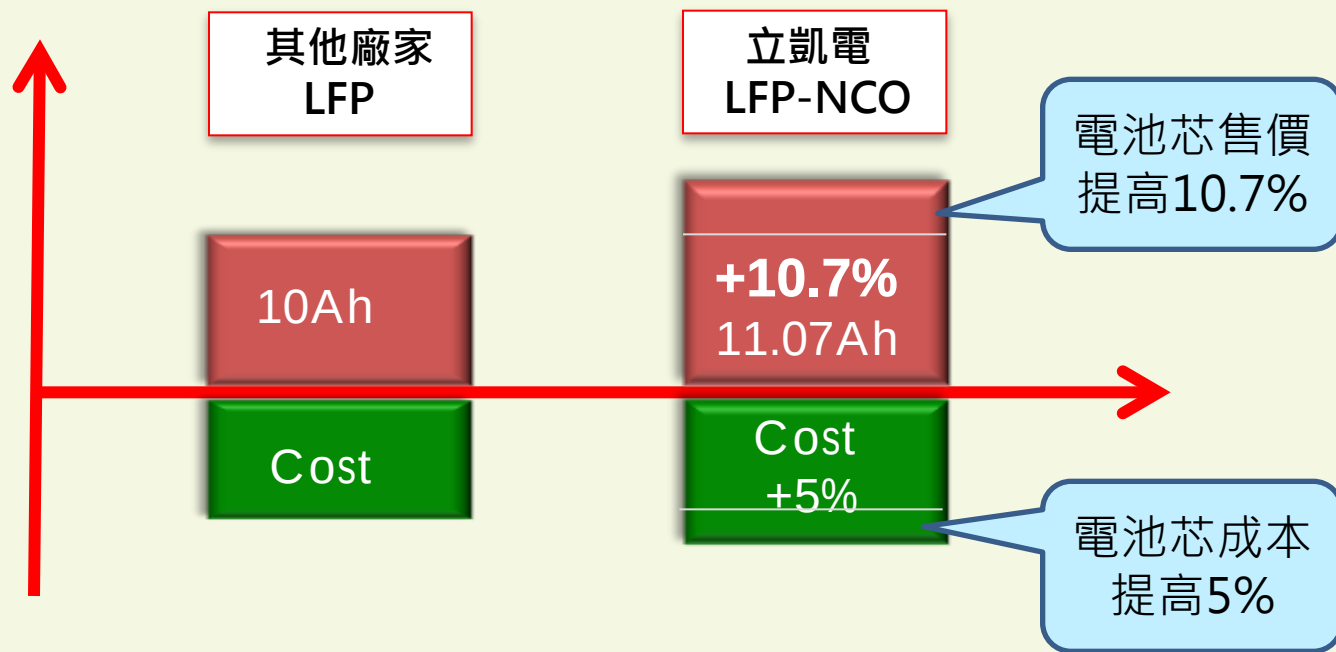


三大 電池材料 關鍵技術

奈米級製程：
良率大幅提
升、成本大
幅下降



競爭力分析：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



中國電信基地台用磷酸鐵鋰電池需求

	2012年	2013年	2014年	2015年
電池需求量 (RMB億元)	5	10	18	25
磷酸鐵鋰需求 (噸)	600	1,200	2,400	4,000
年增長率	-	100%	100%	67%

市場趨勢

1. 大陸電信基地台數量將由2012年底的225萬個，快速增長到2015年的385萬個
2. 過去基地台備援電池都是鉛酸電池。2012年增訂磷酸鐵鋰電池為電信用電池的國家標準 (安全性高，壽命長)
3. 磷酸鐵鋰電池需求將由2012年的5億元，增為2015年的25億元



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

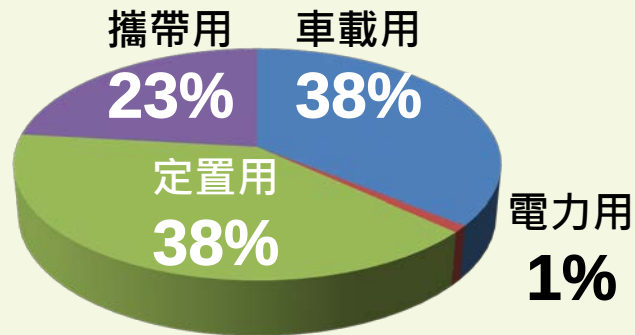


能量密度提高 – 降低單位成本 增加行駛距離



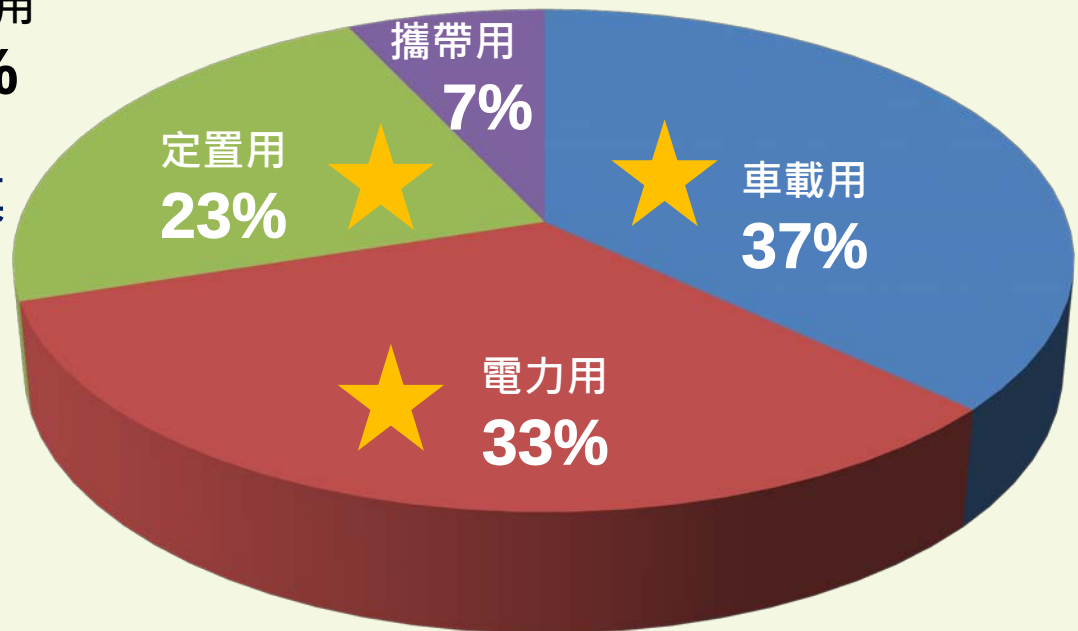
全球電池儲存技術應用分類

規模: 500億美金



2011年二次電池世界市場規模

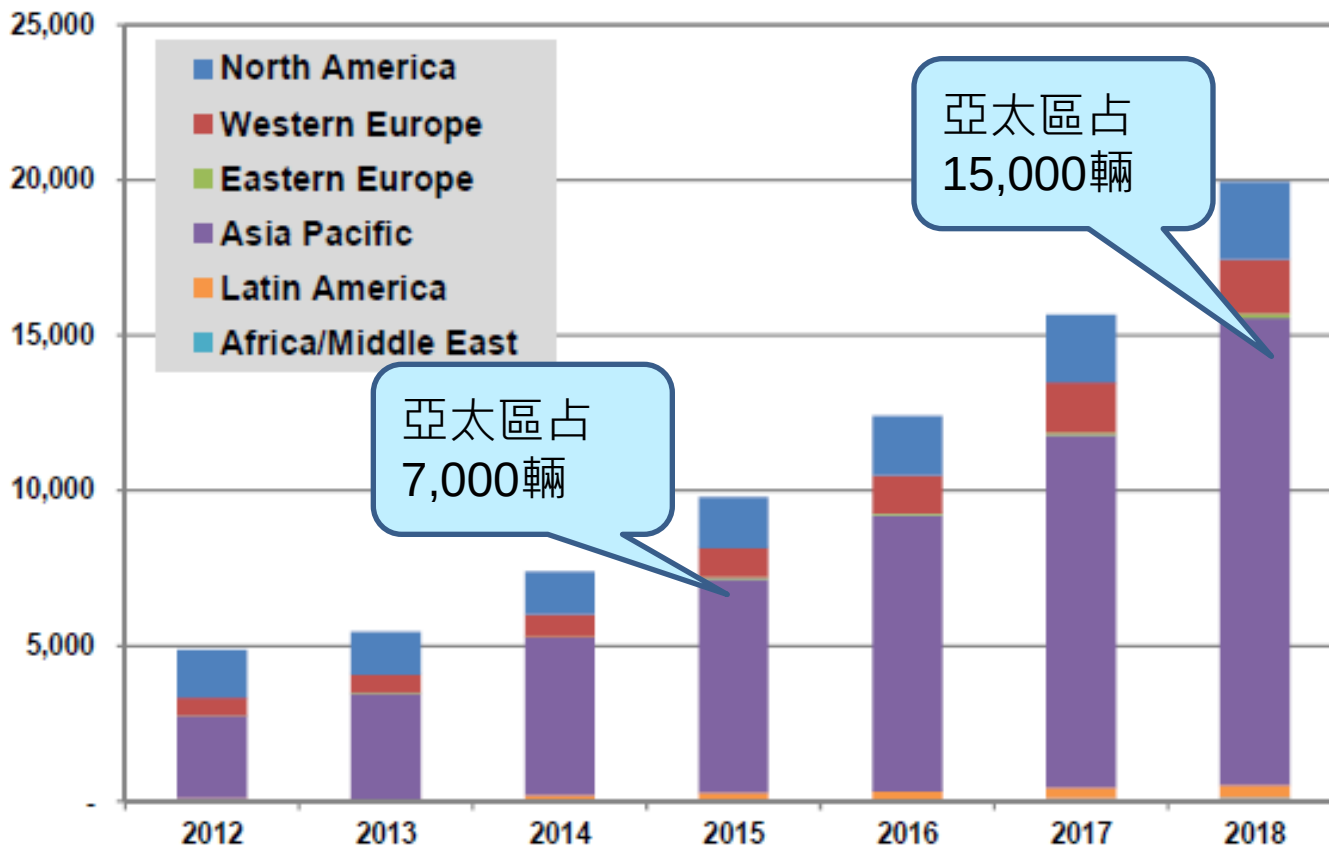
規模: 2000億美金



2020年二次電池世界市場規模

全球電動巴士成長以亞太地區為主

Chart 1.1 Annual Electric Drive Bus Sales by Region, World Markets: 2012-2018

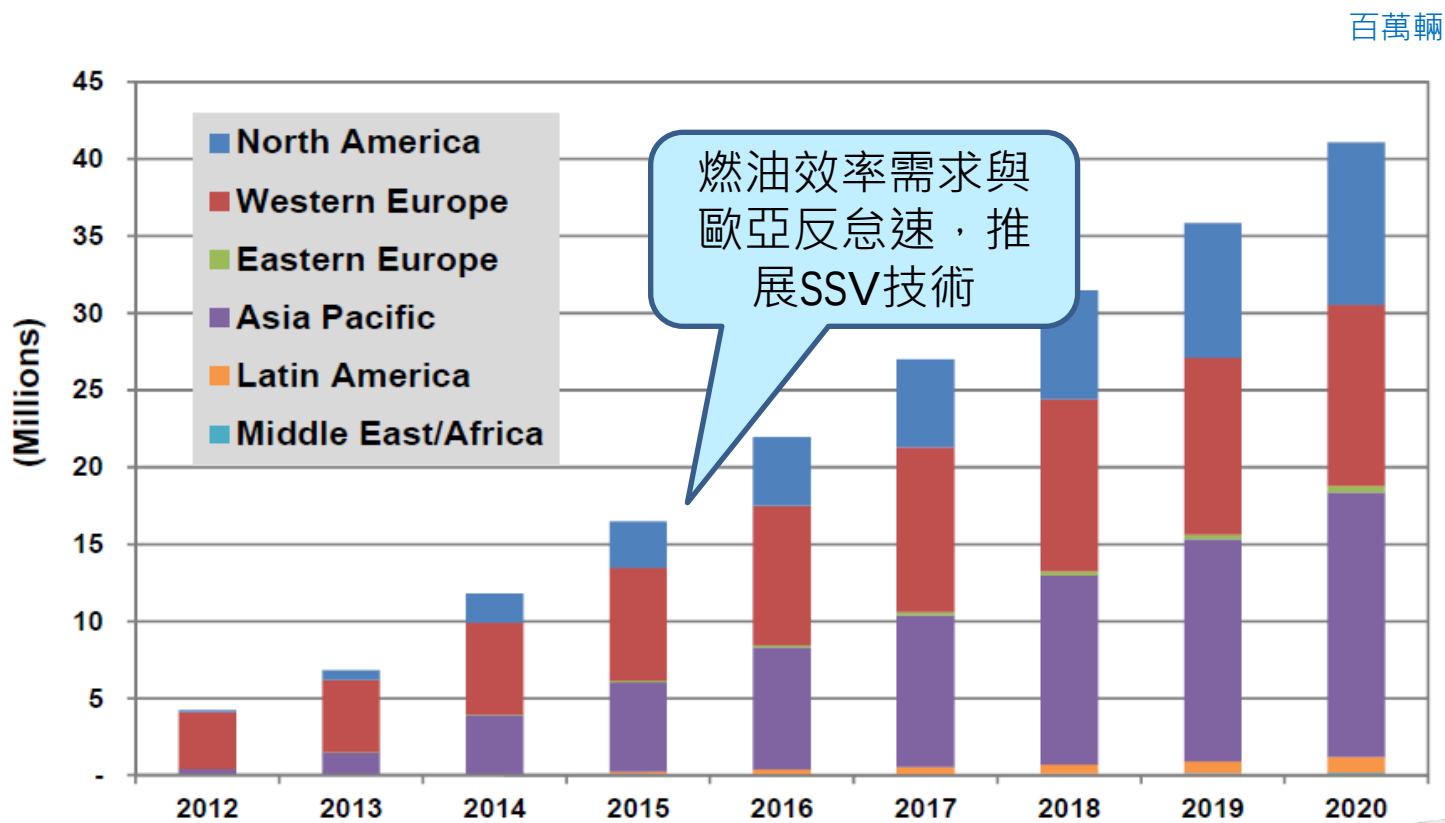


(Source: Pike Research)



全球車載市場裡的替代應用

Chart 1.3 Annual Stop-Start Vehicle Sales by Region, World Markets: 2012-2020



(Source: Pike Research)



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

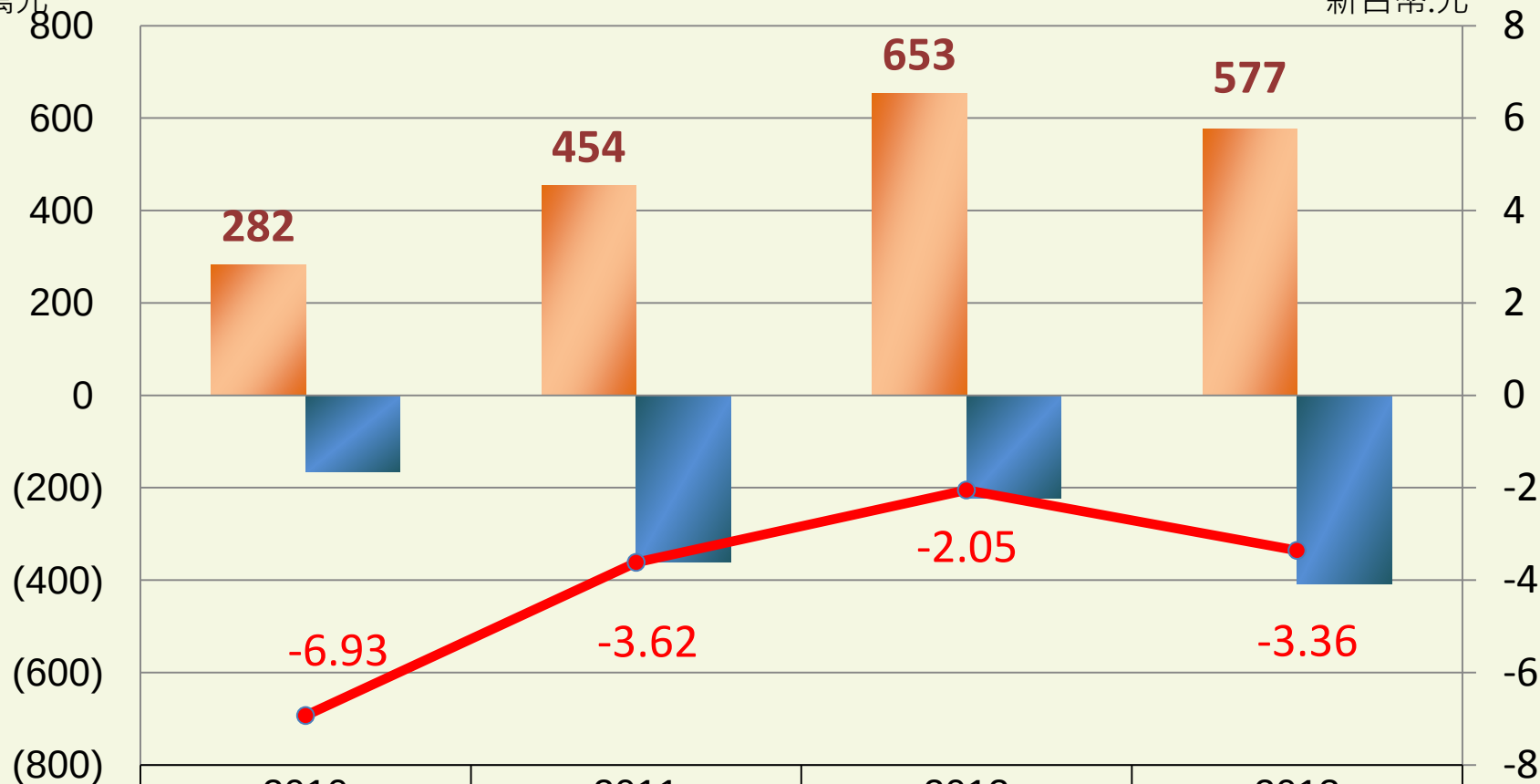
單位	預算(新台幣)	補貼	細項
交通部	100億元	車體	每輛最高 375萬元
環保署	90億元	電池與交換站	每輛電池 50萬元 每車 100萬元
經濟部	10億元	非固定路線	視路線而定



立凱電 商轉穩定

新台幣:百萬元

新台幣:元



營業收入

稅前淨利

稅前每股盈餘

2010

2011

2012

2013

282

454

653

577

(165)

(360)

(223)

(408)

-6.93

-3.62

-2.05

-3.36

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%

公司取得專利授權，拓展市場

	LiFePO ₄ +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



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



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)



立凱為何轉做電動巴士？

立凱發展出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



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	



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

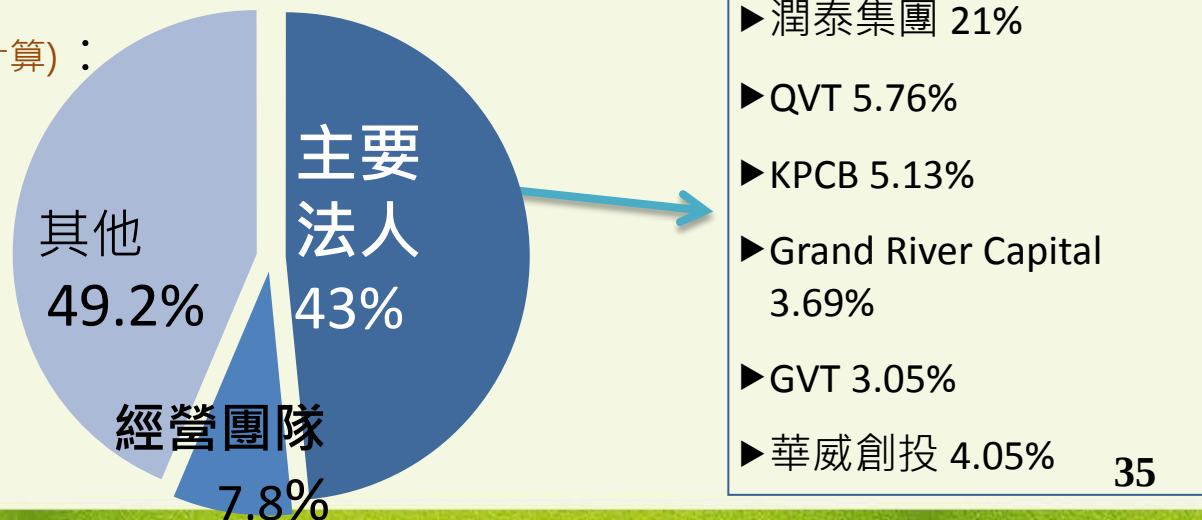
員工人數：300人

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)：



主要股東背景



潤泰集團

RUENTEX GROUP

RUENTEX GROUP

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 Financial LP

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。



FUND

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。



The CID Group

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。

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LiFePO₄
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

電動巴士如飛機和捷運般的安全舒適

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

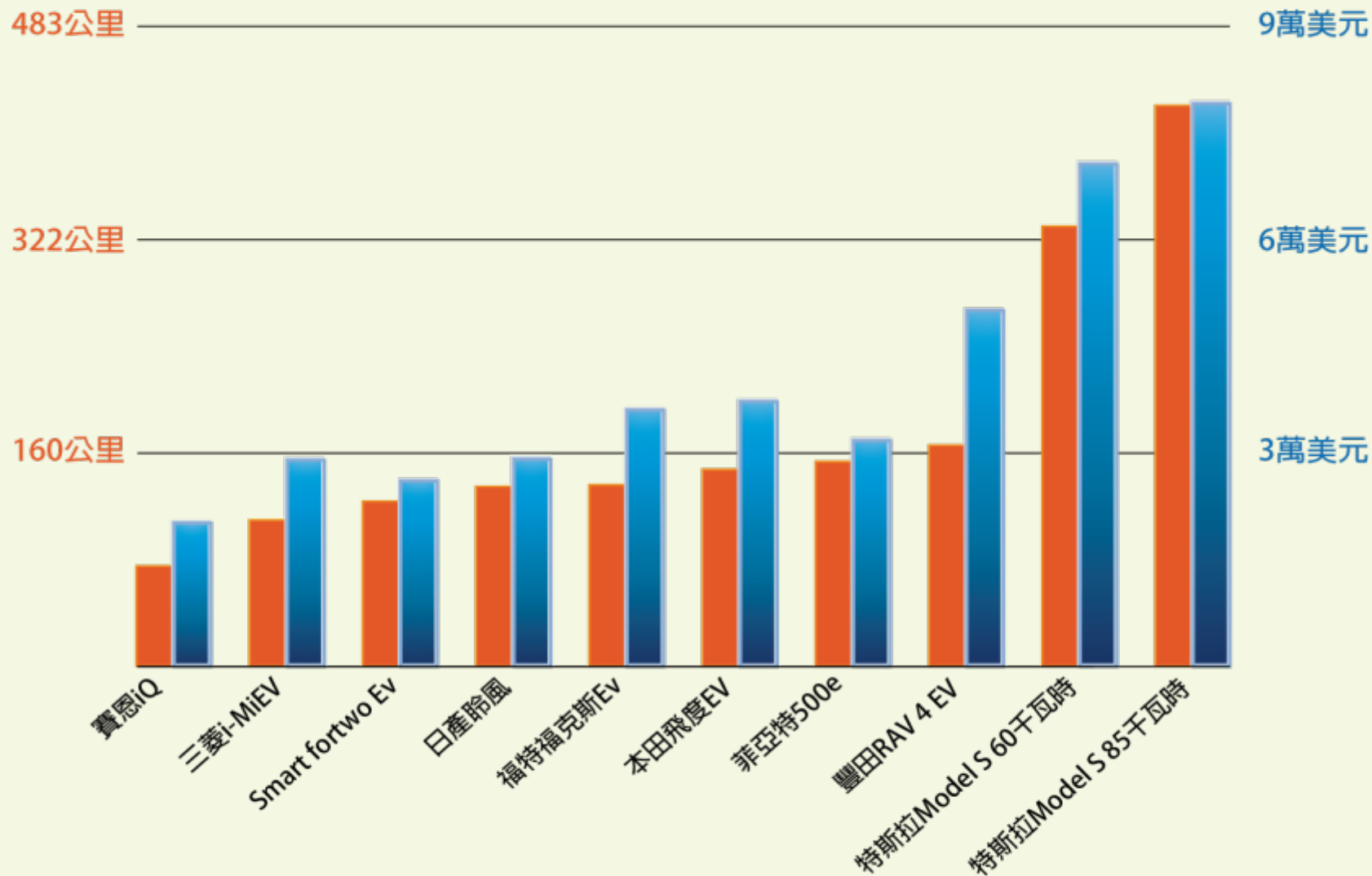
全球首創獨立供電模組系統，
一個模組即可供應全車系統啟動，
有效降低大規模營運成本



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」，代價不菲

行駛里程 價格





簡報完畢 感謝蒞臨指導