

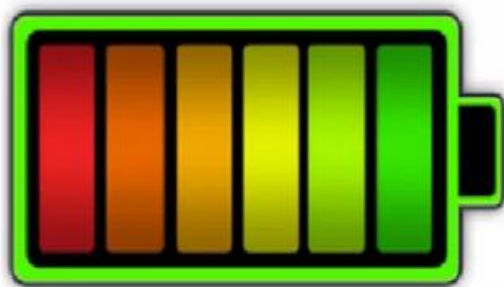
DoctorOne

Evaluated Advisory

博龍財金 評價顧問

香港 | 台北 松江路206號 惠群大廈3樓之3 | 上海 裕德路168號 徐匯大廈1218室

DOCTORONE | LEGEND DRAGON | +886.2.25672597 | +86.21.33689539 | SERVICE@DOCTORONE.COM.TW



鋰電池產業

2017/02



大綱

- ◆ 產業消息
- ◆ 電池簡介
 - 電池演變
 - 鋰電池簡介
 - 鋰電池優勢
 - 發展趨勢
- ◆ 全球市場概況
 - 鋰電池產量
 - 競爭情況
- ◆ 台灣電池產業現況
- ◆ 台灣鋰電池供應鏈
 - 電池材料供應鏈
 - 相關上市櫃公司
- ◆ 產業未來發展概況
- ◆ 結論



鋰電池已經廣泛用於3C產品

鋰電池已經廣泛用於生活周遭可攜式產品，如智慧型手機、筆記型電腦或手持電動機，無論高、低階3C產品，鋰電池已經是電子產品的必備要件。

iPhone 7 Plus

iPhone 7



電源與電池⁸

電池使用時間比 iPhone 6s Plus 長達 1 小時

電池使用時間比 iPhone 6s 長達 2 小時

12.9 吋 iPad Pro



電源與電池⁸

12.9 吋 iPad Pro

內建 38.5 瓦特小時可充電鋰聚合物電池

HP ProBook 640 G3
筆記型電腦



電池類型

HP 3 芯、48 Wh 長效鋰離子電池



超大容量鋰電池
十顆 18650 鋰電池組成





Tesla也使用鋰電池作電力儲存

不只3C產品，目前電動車使用的電力儲存裝置也是使用鋰電池。根據Tesla官網公布的車款Model S、Model X、Model 3，與家用能源牆Powerwall，各項產品皆是使用鋰離子電池。而鑑於鋰電池技術是電動車發展的關鍵，因應未來高達50量台Model 3的交貨需求，Tesla也在內華達州的建造超級電池廠 Gigafactory，預計將於2017年第二季開始生產，生產容量相當於3,500萬度電的鋰電池，這個數字幾乎相當於目前全球所有電動車電池供應商生產的全部電池容量總和。





一次性與充電電池

一次性電池(Primary Battery)俗稱「用完即棄」電池及原電池，因為它們的電量耗盡後，無法再充電使用，只能丟棄。常見的一次性電池包括鋅錳電池、鹼錳電池、與鋰電池Li。電池容量與輸出依序為鋰電池Li、鹼錳電池與鋅錳電池。



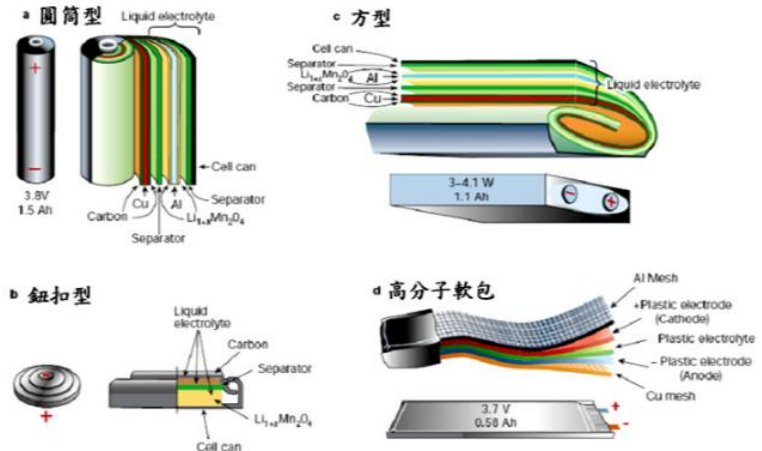
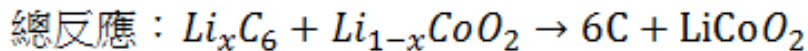
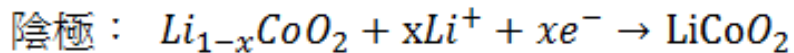
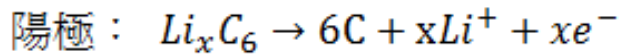
可充電電池又稱二次電池(Secondary Battery)或二級電池、蓄電池。可充電電池按製作材料和工藝上的不同，其優點是在充電後可多次循環使用，它們可全充放電兩百多次甚至達2500次，充電電池的輸出電流負荷力要比大部分一次性電池高。常見的類型有鉛酸電池、鎳鎘電池NiCd、鎳氫電池NiMH與鋰離子電池Li-ion。





鋰電池以鋰金屬活性高特性製作

- 鋰電池廣泛發展起源於1991年索尼(SONY)成功開發出能實際用於消費性電子產品的商用鋰電池(Lithium-ion battery)，其原理主要是應用鋰金屬活性較大的特性。鋰離子半徑非常的小，因此可以嵌入(Intercalate)在電極材料中，放電前，鋰離子一開始會待在陽極中，放電時，帶正電的鋰離子離開陽極進入電解質，同時為了保持陽極的電中性，也會同時釋放一個電子到外電路，當電子經由外電路到達陰極時，便會有另一個已經在電解質中的鋰離子嵌入陰極材料，保持陰極電中性，如此一來便完成放電的迴圈。
- 陰極：鈷酸鋰(LiCoO_2 LiCoO_2)、磷酸鐵鋰(LiFePO_4 LiFePO_4)或氧化錳鋰($\text{Li}_2\text{Mn}_2\text{O}_4$ $\text{Li}_2\text{Mn}_2\text{O}_4$)
- 陽極：層狀的石墨結構





鋰電池是現在最好的電池種類

1. 能量比較高。具有高儲存能量密度，目前已達到460-600Wh/kg，是鉛酸電池的約6-7倍
2. 使用壽命長，使用壽命可達到6年以上，磷酸亞鐵鋰為正極的電池1C（100%DOD）充放電，有可以使用10,000次的記錄；
3. 額定電壓高（單體工作電壓為3.7V或3.2V），約等於3只鎳鎘或鎳氫充電電池的串聯電壓，便於組成電池電源組
4. 具備高功率承受力，其中電動汽車用的磷酸亞鐵鋰離子電池可以達到15-30C充放電的能力，便於高強度的啟動加速
5. 自放電率很低，這是該電池最突出的優越性之一，目前一般可做到1%/月以下，不到鎳氫電池的1/20
6. 重量輕，相同體積下重量約為鉛酸產品的1/5-6
7. 高低溫適應性強，可以在-20℃--60℃的環境下使用，經過工藝上的處理，可以在-45℃環境下使用
8. 綠色環保，不論生產、使用和報廢，都不含有、也不產生任何鉛、汞、鎘等有毒有害重金屬元素和物質。

電池種類	鋰鈷	鋰錳	鋰鎳鈷錳	磷酸鐵鋰
優點	能量密度較高、放電電壓高且穩定、電極材料裝備容易。	安全性高、成本低、大功率放電特性佳。	安全性較高、添加錳鎳後電容量獲得提升、電極材料製備容易。	橄欖石化學結構穩定性佳、安全性高、充電快速、循環壽命長、成本低。
缺點	鋰鈷氧化物結構穩定性差、安全性差、鈷材料成本高、循環壽命短。	循環壽命較短、高溫造成錳離子解離使電容量衰退。	循環壽命短、鈷材料成本高。	材料導電性偏低、製程難度、專利爭議。



鋰電池發展遇到瓶頸

因攜帶裝置的發展，電池容量是越高越好，然而若觀察手機電池容量的發展，突破卻非常有限，最主要原因仍是技術發展遇到瓶頸。目前的技術進能達到容量和體積成正比的水準，若要在相同體積下達到更大的容量將需要技術更大的突破。然而，消費者在追求裝置更輕薄，技術卻無法大幅突破之下，廠商無法僅使用增加容量來達到延長使用電子產品的目的，因此許多廠商就將念頭轉移到快充與省電功能的建立。

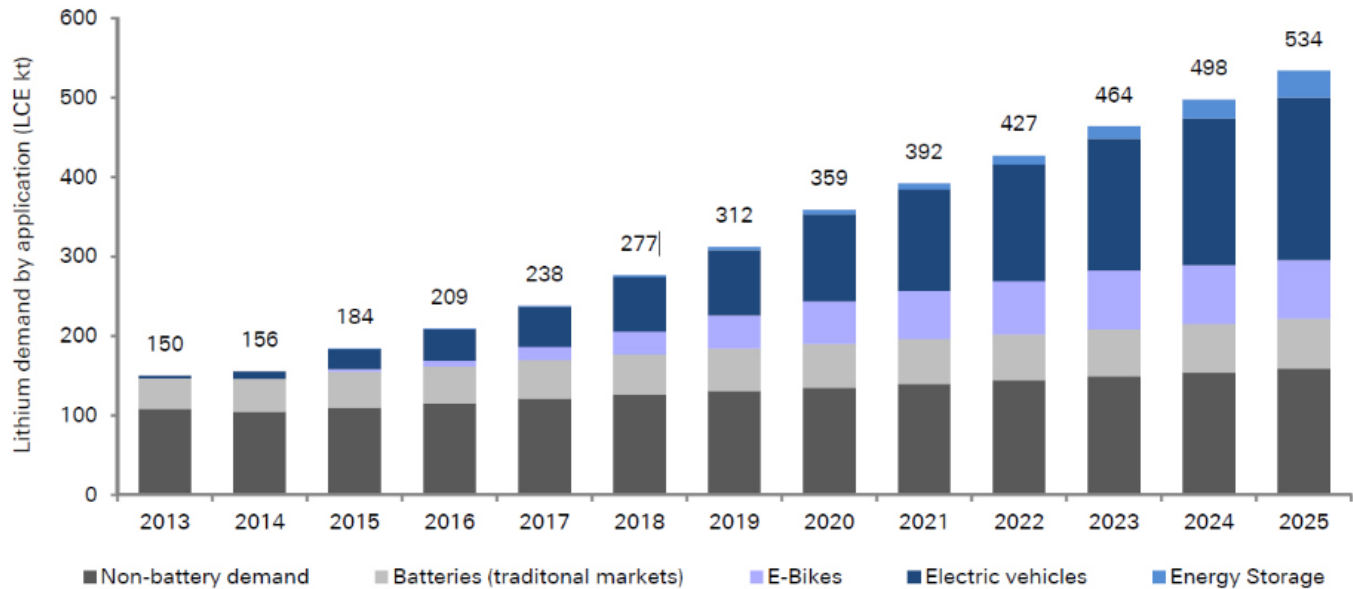
無線充電技術	VOOC閃充	Quick Charge 2.0	QC2.0技術	省電模式
利用近場感應進行充電	該技術改變電路拓撲結構，降低溫度，同時打造從適配器到介面再到手機的全端式五重防護技術，採用低壓大電流的方案。(OPPO)	通過同時加大電流與電壓的方法來提高充電速度，為防止電壓增高后對電池的損傷高通還加入了特殊的晶元，同時也為防止電流過大加入了IC判斷開關。(高通)	內置於PMIC電源管理集成電路中的一項快速充電技術。其允許充電器根據電流決定充電所需的初始電壓，充電器依照這個指令調變輸出電壓。(聯發科)	以軟體控制達到省電目的(Google、Apple)



鋰電池需求成長快速

以全球鋰金屬需求來觀察鋰電池需求，鋰電池需求成長快速，根據Deutsche bank的產業資料，2015年全球對於Lithium Carbonate Equivalent (LCE)的需求約為184kt。而若到了2025年，全球對於LCE的需求將會上升至534kt，CAGR約為+11%，其中以電池應用面成長最為快速。至2025年，E-Bike、電動車與能源儲存成長性最高，商用儲存、家用電子或傳統鋰電池需求則相對穩定。

Lithium demand by end applications (2013-25)



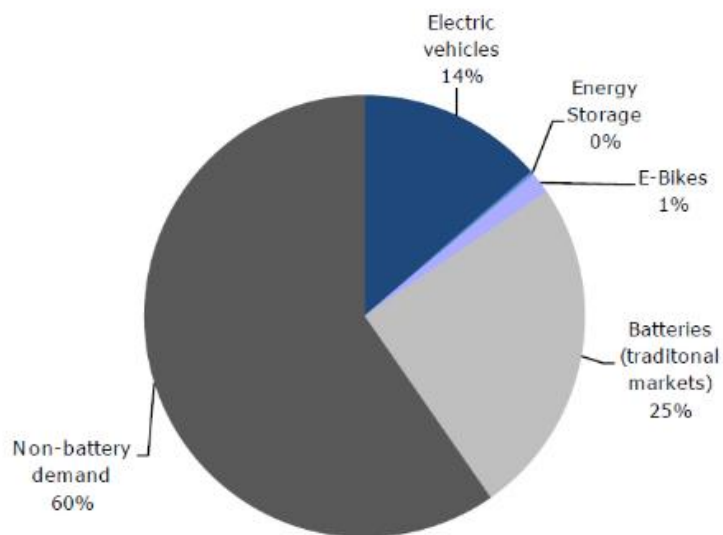
Source: Deutsche Bank; Industry data



汽車應用將會是最大

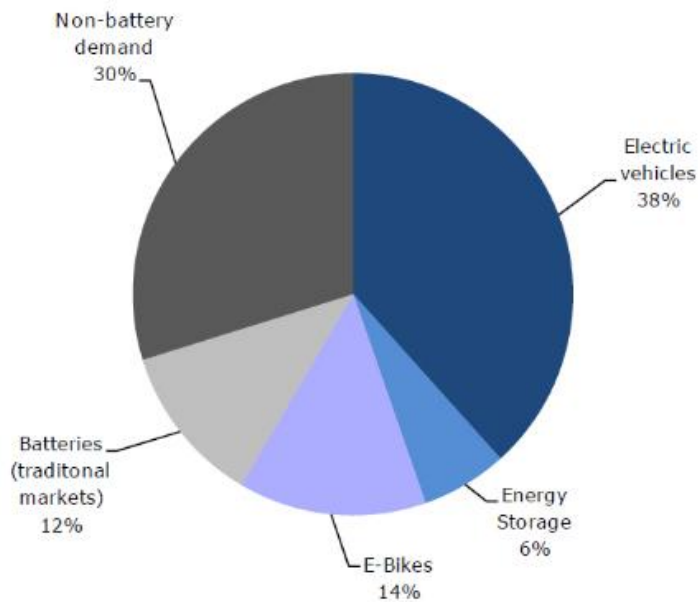
於2015年汽車應用占碳酸鋰應用達38%，其次為E-bike的14%與Energy Storage的6%，應用變化相當大。

2015 lithium demand by applications



Source: Deutsche Bank; Industry data

2025 lithium demand by applications



Source: Deutsche Bank; Industry data



電動汽車對於鋰金屬需求最高

鋰電池用於電動車成長快速原因除電動車市場成長性高之外，鋰電池用於電動車之數量遠高於過去之普通應用。以顆數來看，各種原料製成電池芯後做成電池，再由電池模組廠將單顆鋰電池依不同用途組裝，智慧型手機需1~2顆鋰電池組，而NB則需4~6顆，電動車則約要7000顆以上。



Mobile Phone
LCE:1~3g



LAPTOPS
LCE:30~40g



SMARTPHONES
LCE:2~3g



POWERTOOLS
LCE:40~60g



TABLETS
LCE:20~30g



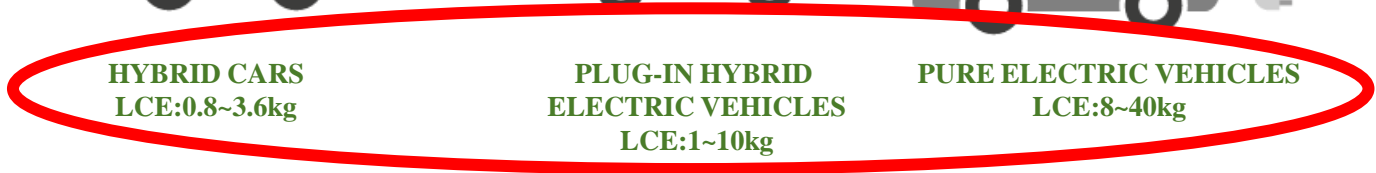
HYBRID CARS
LCE:0.8~3.6kg



PLUG-IN HYBRID
ELECTRIC VEHICLES
LCE:1~10kg



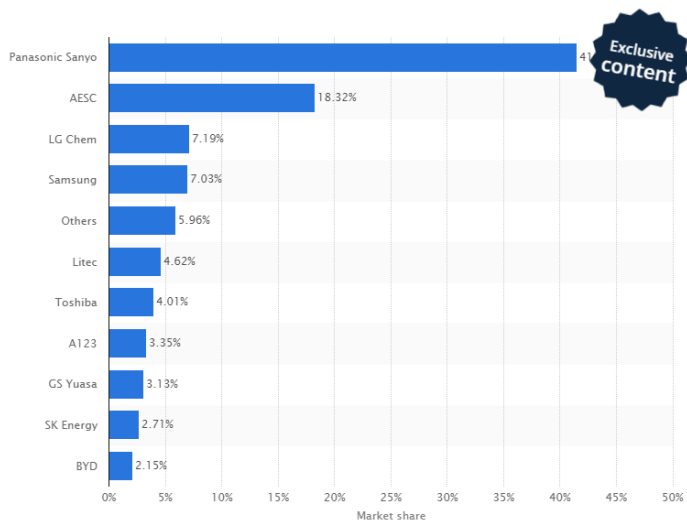
PURE ELECTRIC VEHICLES
LCE:8~40kg





松下是鋰電池全球市占最高

日本Panasonic(松下)是目前全球最大鋰電池製造商，市占高達40%以上，其次為NEC和日產合資的AESC與三星。而若單單看EV用鋰電池，基本上電池供應商排名沒有明顯變化，然而值得注意的是，中國比亞迪(BYD)在電動車鋰電池領域排名上升到第二，也是少數電動車廠自己生產電動車電池的廠商。



2016全年鋰電池市占

© Statista 2017

PI	Battery Makers	H1 2016 MWh	(H1) 2015 MWh	% '16	% '15
1	Panasonic	3,088	(1,931) 4,552	37	38
2	BYD	1,443	(461) 1,652	17	14
3	AESC	930	(705) 1,272	11	11
4	LG Chem	623	(569) 1,432	7	12
5	BPP / CATL	435	(139) 397	5	3
6	Samsung	343	(294) 504	4	4
7	SK Group	241	(N/A) N/A	3	N/A
8	Mitsubishi/GS Yuasa	236	(241) 600	3	5
9	Wanxiang	230	(157) 268	3	2
10	Air Lithium (Lyoang)	164	(N/A) 283	2	2
Total		8,492	12,289	新能源Leader	

2016H1電動車鋰電池市占



鋰電池廠商對有對於電動車廠布局

目前主要理電池廠都有和車廠合作，Panasonic則受惠於最大電動車廠Tesla

- **松下**：是Tesla電池的主要提供商，除此之外也要提供大眾、豐田集團等車廠產品。
- **比亞迪**：現在銷量成長快速，除因比亞迪電動車銷售上升以外，也受惠於電池容量的增加。
- **AESC**：是一家NEC和日產的合資公司，是日產旗下電動車Leaf的主要電池提供公司
- **LG化學**：是Chevy Bolt電池的主要提供商。
- **三星**：三星擁有與寶馬的合作夥伴關係，然寶馬車款為PHEV，故市占率並未很高
- **GS Yuasa / Mitsubishi**：目前市占第三家韓國電池製造商SK Group所超越，起因於Outlander PHEV銷量的下跌

Panasonic



LG Chem





台灣是鋰電池產業以模組代工廠為主

- 台灣目前鋰電池發展主要是以中游模組為主，上游材料產業目前仍處於起步階段。
- **上游**：材料約占全部製造成本的六成以上，其中又以電極(占比約26%)與隔離膜(占比約23%)占材料成本之大宗，電解液占比則約15%。因鋰離子電池原材料因技術門檻高，台灣地區目前除了罐體、導電碳以及少部分的電極材料與隔離膜由國內供應外，大部分電池芯之原材料仍需仰賴進口，自主供應比重低於30%。
- **中游(電池芯)**：如前所述，電池芯主要的供應來源依然是日韓廠商，包括日本Sony、Panasonic、Maxell，以及韓國Samsung、LG等，台灣電池芯的製造商目前尚處於量產初期，產能與品質相較於日韓廠商仍有相當之差距，無法有效整合上、中、下游，目前僅能鎖定利基市場的開發。
- **中游(模組)**：電池模組就是電池芯加上廠商所設計的電路板組合而成，而許多國外電池芯大廠亦同時生產電池模組，如日本的SONY、Panasonic、韓國的Samsung、LG，以及中國大陸的比亞迪。台灣的電池模組產值於全球市占率在四成以上，應用多以3C產品為主





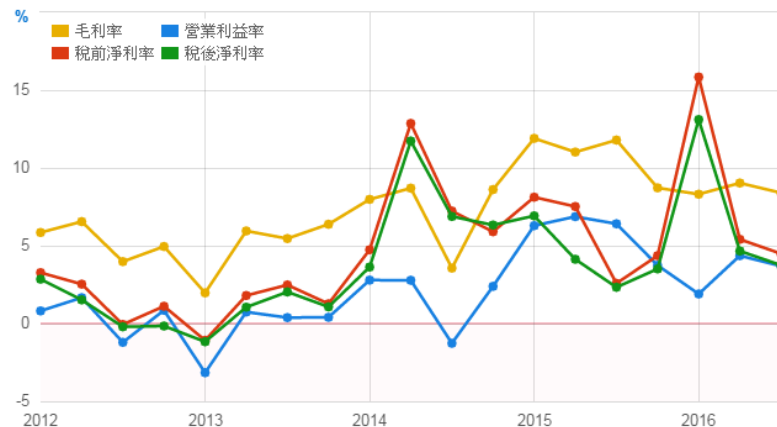
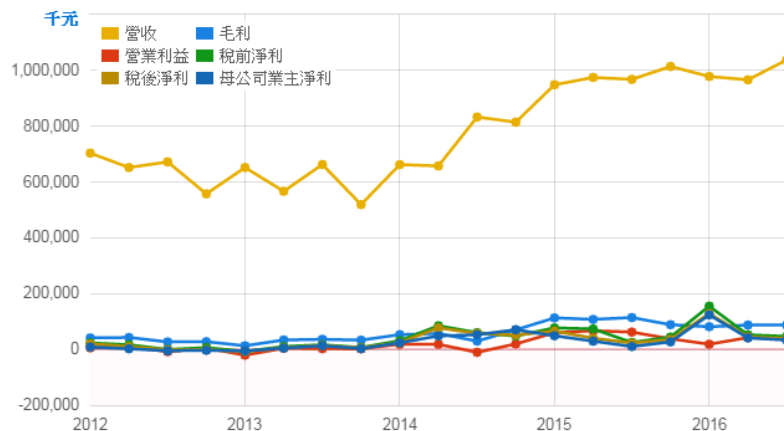
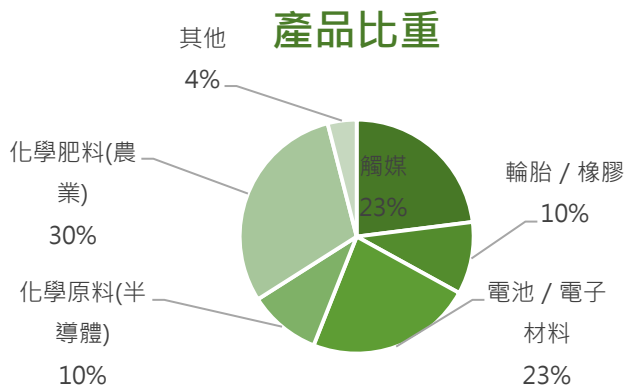
電池材料相關供應鏈

鋰電池材料	中電	以「東亞綠能」品牌跨足新世代電池中最具環保優勢的磷酸鋰鐵電池領域，目前主要用於LED路燈。
	中碳	計畫開發高容量鋰離子電池負極材料、矽碳負極材料、超級電容用活性碳、浸漬瀝青、高軟化點瀝青、等方性石墨塊材。
	大同	太陽能電廠整合
	鑫禾	子公司投資電池相關
	康普	其電池材料主要銷售對象包含日本三大電池正極製造商-Panasonic。
	金居開發	為台灣電解銅箔製造商之一，主要生產銅箔基板及印刷電路板關鍵上游原料電解銅箔。
	立凱-KY	主要從事磷酸鐵鋰電池正極材料之生產、研發及銷售業務，應用於電動載具、電力儲能及智能電網、提供立凱綠能（台灣）發展電動巴士以及電池交換系統所需的電池。
電池模組	美律	為揚聲器、免持聽筒、通訊用麥克風及其他電子產品
	禾仲堂	利基型積層陶瓷電容器(MLCC)及固態電容研發製造
	加百裕	是家專業電池模組製造商，為國內前三大NB電池廠
	順達科	國內第2大NB電池製造商，產品為筆記型電腦電池組、手持式電池組、電池組充電器。
	西勝	是一家電池模組供應商，NB電池模組97%、平板電腦電池模組2%
	系統電子	2015年度調整業務轉型，將業務範圍分為物聯網產品事業、車用電子暨電力事業、創新開發事業(電動車電池模組)等三大事業部
	新普	筆記型電腦用電池組封裝製造廠商
	博大	直流電DC to DC供應器
天宇	鋰電池模組及電源供應器之製造商	
涵蓋上下游	台達電	製造貨電池芯、電池模組、模塊 (RACK)，並布局智慧電網布局
	長園科	主要從事鋰鐵電池模組系統應用產品、氧化鋰鐵磷正極材料之研發、生產與銷售、及電池芯等技術移轉與專利授權業務。



康普是正極材料廠

- 1999年開始電池生產線
- 目前電池材料占公司比重約23%
- 康普為國內電池材料（電池級氧化鈷、電池級氫氧化鈷、鎳鈷錳氫氧化物）之唯一供應商，而其銷售客戶有包含日本前三大正極材料廠。
- 根據公司資料，除維持3C產品電池材料之銷售外，另加強開發車用電池材料之產品，並引進策略投資人伊藤忠商事株(TDK)式會社佈局美國、東亞及大陸電池材料市場。





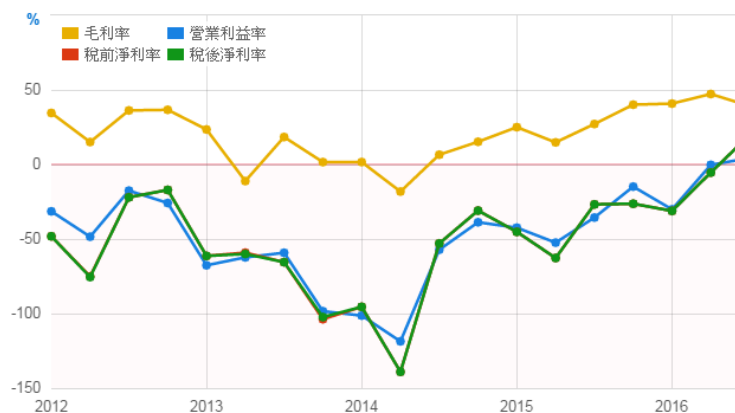
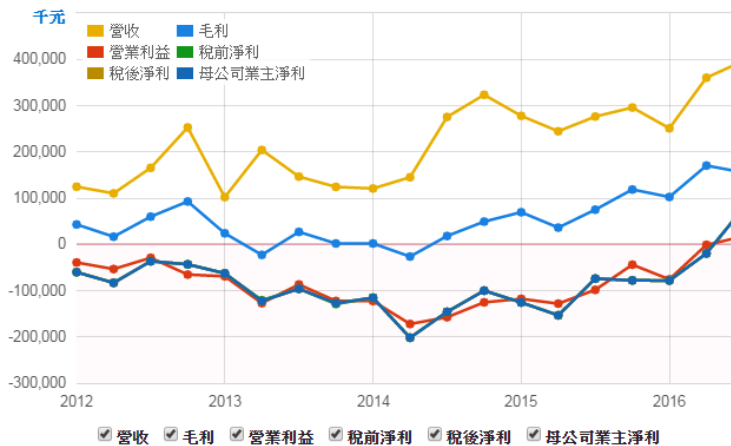
立凱-KY除電池外亦布局電動車

- 立凱為磷酸鐵鋰電池正極材料，近期積極布局動巴士、電池研發與銷售
- 2010年進行低底盤電動公車製造，2015更與港商五龍集團合作進入中國市場，然其製造的電動車在台灣有退貨紀錄，目前仍在研發階段
- 與日本簽訂技術合約，興建鋰電池工廠



單位：新台幣仟元

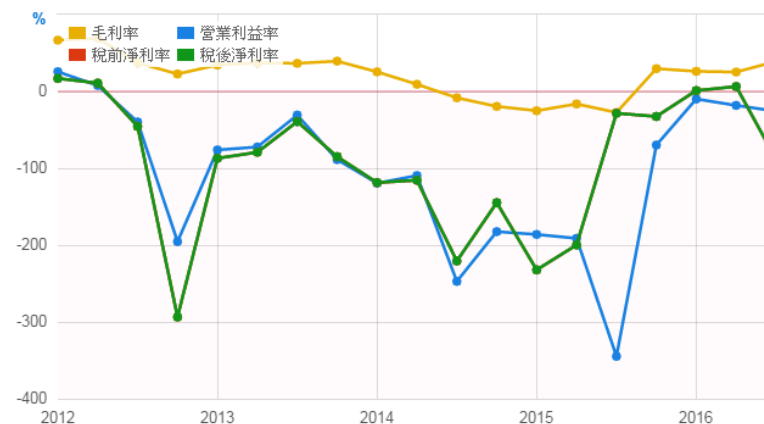
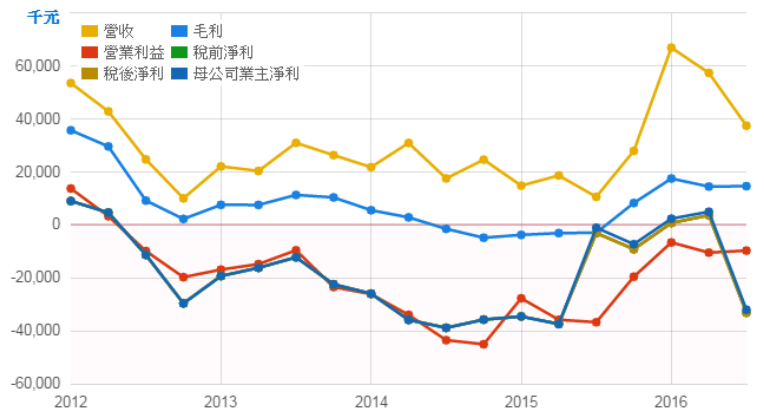
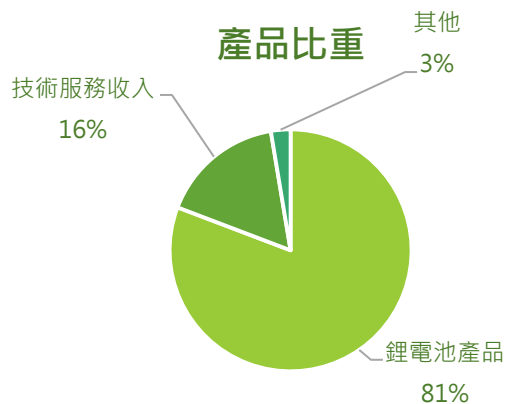
年度	2015年	2016年第一季
研發費用	251,840	76,617
營收淨額	1,094,651	251,005
估營收淨額比率	23%	31%





長園科費用過高，競爭力低

- 為鋰鐵電池正極材料與電池模組廠
- 2016年上半年受中國政策影響，電池有拉貨需求，然目前公司因費用過高，仍呈虧損。因2016Q1已經庫存全出，故後幾季營收持續下跌
- 長園科與台塑集團2008年合資成立台塑鋰鐵，長園科持股49%、台塑集團持股51%，該公司稍有獲利
- 成本不具競爭力，台灣豐田訂單遭搶

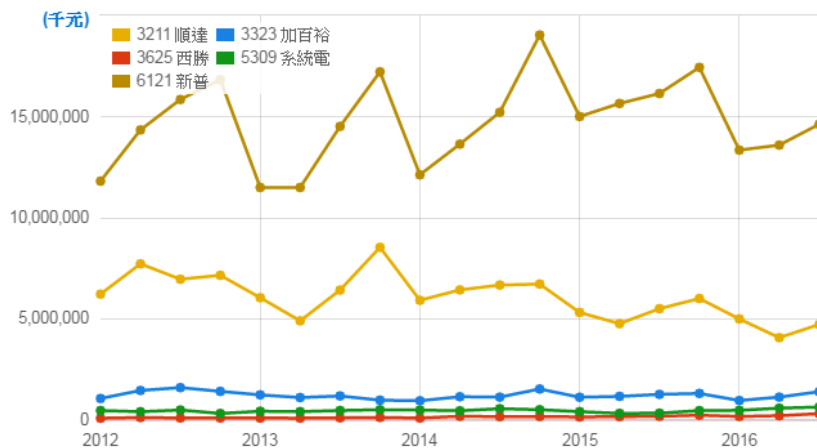




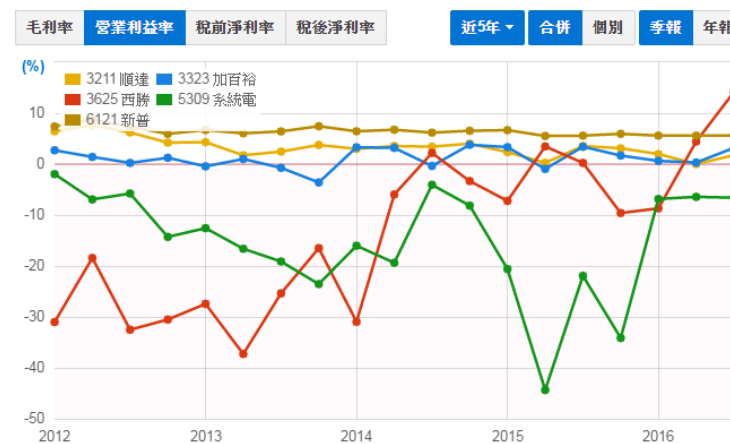
模組廠表現平穩，廠商往車用電池發展

過去台灣電池模組廠以NB電池為主，根據過去財報模組廠表現相較於材料廠平穩許多，而近期則有模組廠宣布進入車用電池領域(如系統電)，也造成其獲利能力並不穩定。在模組廠中西勝已經進入LG化學電池供應鏈，造成其營運狀況不斷轉佳，公司亦表示將網車用電池模組進行研發，然因其有LG集團為客戶的優勢，獲利率較系統電穩定許多。

營收



營利率





電動車未來需求佳

Model S 2013年銷量為2.24萬輛，以平均每輛車電量70kWh計算，2013年其總電量就達到了150萬kWh。

全球智慧型手機鋰電池需求量的總電量為909kWh。

僅Tesla一個車型的電量就佔了智慧型手機電池16%。

Model S成本構成

- ✓ 鋰電池：39%
- ✓ 電池管理系統：17%
- ✓ 車身及其他零配件：44%



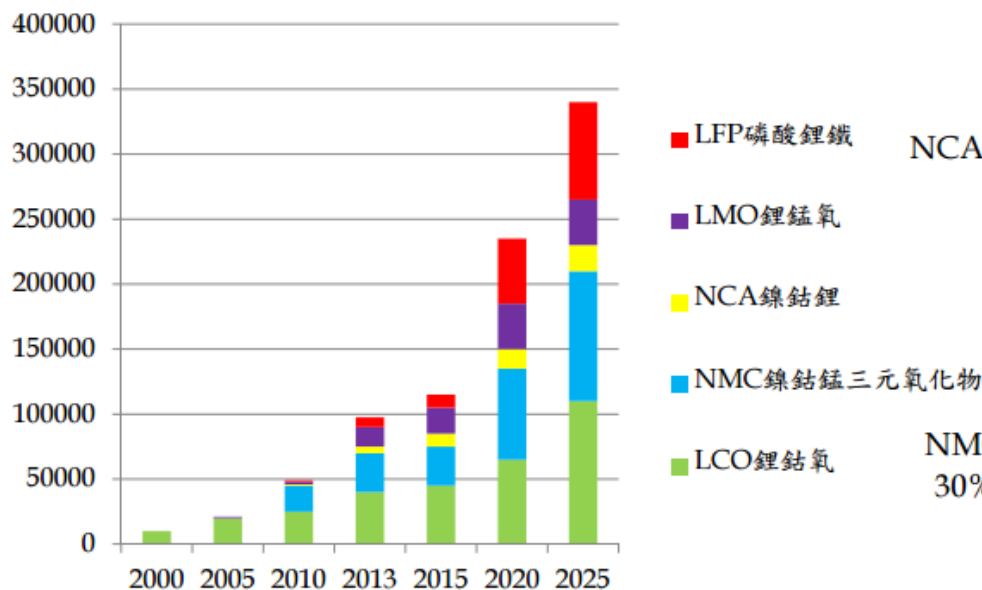
1節3.1Ah 18650電池需NCA15g

- ✓ 電池配備容量：40kWh, 需要3600個18650電池，需NCA 54kg
- ✓ 電池配備容量：60kWh, 需要5400個18650電池，需NCA 81kg
- ✓ 電池配備容量：85kWh, 需要7600個18650電池，需NCA 114kg

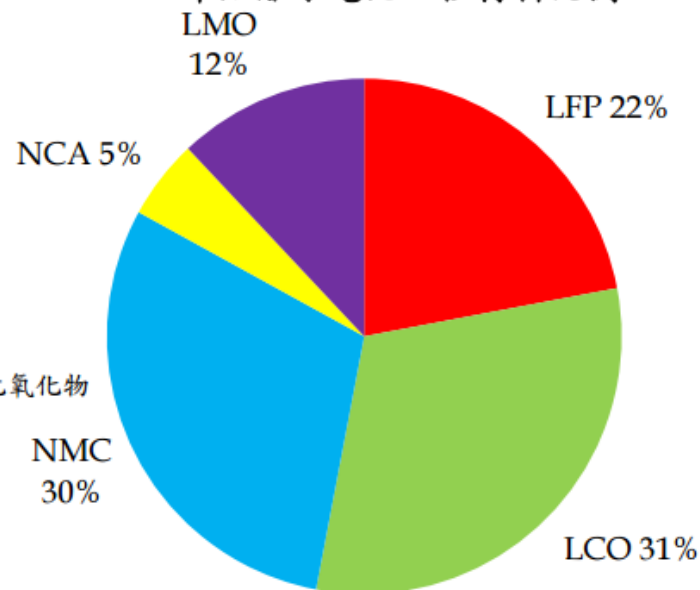


三元材料比例增長

2000-2025年鋰離子電池正極材料趨勢



2025年鋰離子電池正極材料比例



- ✓ 2025年鋰離子正極材料需求將超過300,000噸。
- ✓ NMC材料使用比例大幅增長。
- ✓ 本公司產品大量用於3C產品及電動車，因此銷售也將隨之增加。



電池產業轉往車用，全球需求高

鋰電池過去廣泛用於3C產品，而目前已用於電動車

相較於過去化學電池，鋰電池為目前最好的電池種類，效率高且較耐用

電池技術遇到瓶頸，廠商漸往快充、軟體控制發展

松下為目前最大電池廠，遙遙領先其他同業

台灣產業主要發展於電池模組，應用於3C產品

材料廠表現相對於系統場起伏較大

台灣模組廠正在轉型，欲往車用領域發展

在電動車趨勢之下，電池量勢必大幅提升