

中技社5/30兩岸循環經濟發展論壇  
--汰役鋰電池再生利用之策略--

主講人

台灣電池協會 理事長

李桐進 博士

# 簡歷



姓名: 李桐進

現職: 倍特利能源科技股份有限公司 董事長  
台灣電池協會 理事長  
元智大學化材系 兼任副教授  
國立成功大學防火研究中心 研究教授

Email: jimleell12@hotmail.com

## ▣ 學歷

- 國立中央大學化學工程 博士
- 國立台灣科技大學化學工程 碩士
- 國立台灣大學高階管理 碩士(EMBA)

## ▣ 專長

- 鋰電池製作及經營管理

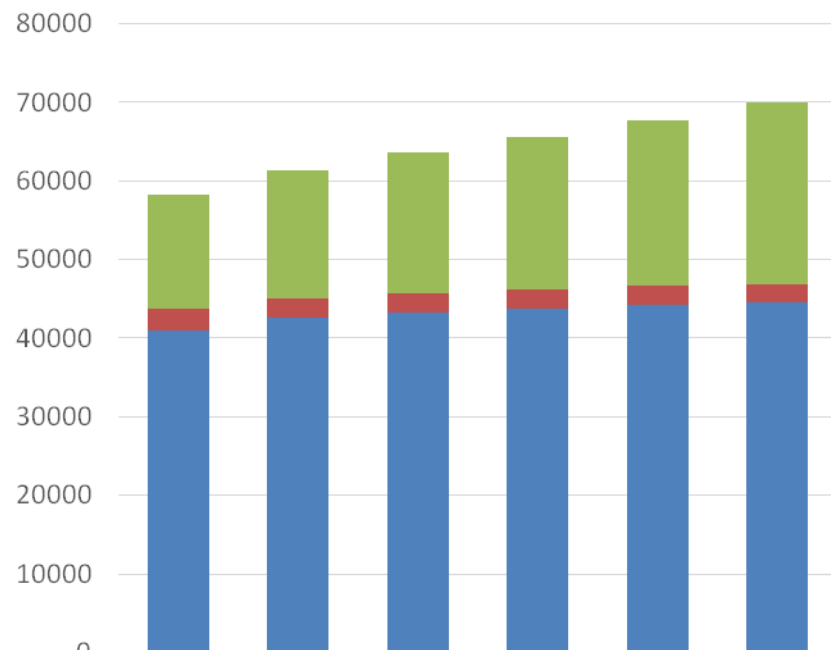
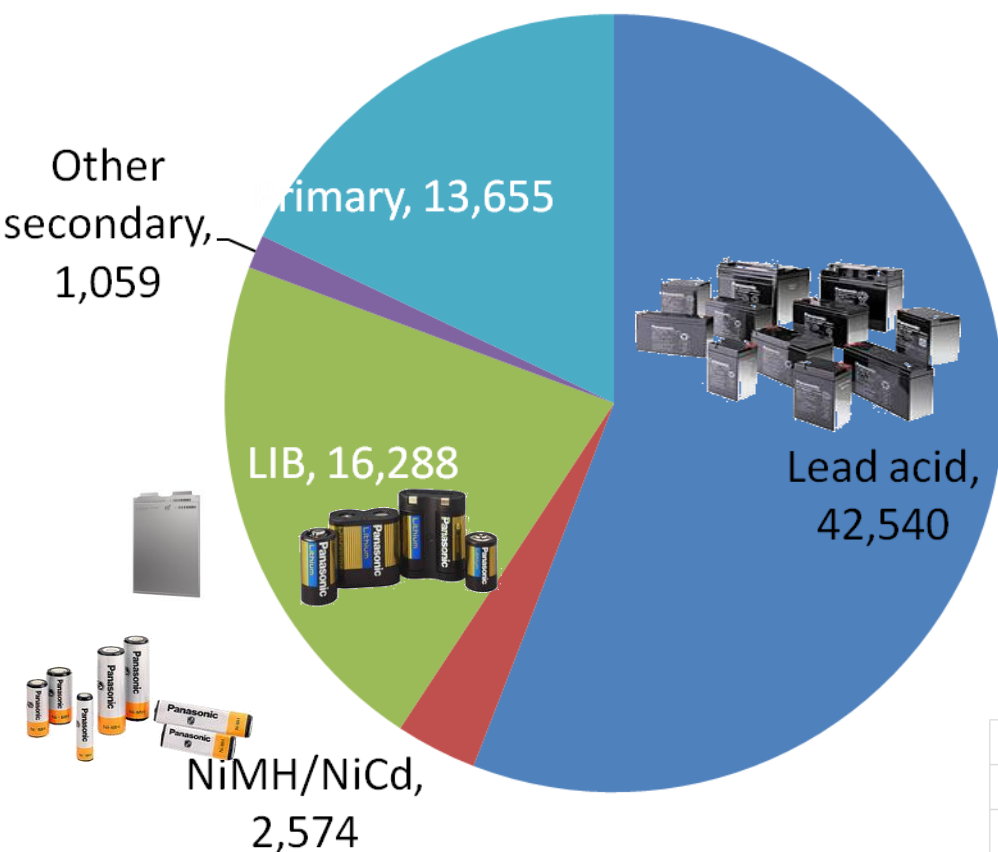
## ▣ 經歷

- 中山科學研究院 研究員
- 耐能股份有限公司 副總經理
- 量威能源股份有限公司 總經理
- 威力能源股份有限公司 董事長
- 東海大學化工系 兼任副教授
- 大同大學化材系 兼任副教授

# 2015-2018二次電池市場規模應可維持穩定

- 2014年全球電池市場規模為761.16億美元，其中一次性電池占136.55億美元
- 以鉛酸電池市場規模最大，2014年達425.4億美元；2015年預估可達近432億美元
- 2015-2018年間，在鉛酸電池、鋰離子電池產值仍可有正向成長，但在鎳氫與鎳鎘電池部分則呈現緩步衰退狀況

2014 Worldwide Batteries Market Size by Product (Unit: Million USD\$)



LIB	14543	16288	17966	19368	21094	23102
NiMH/NiCd	2741	2574	2513	2482	2444	2377
Pb	40922	42540	43198	43752	44227	44518

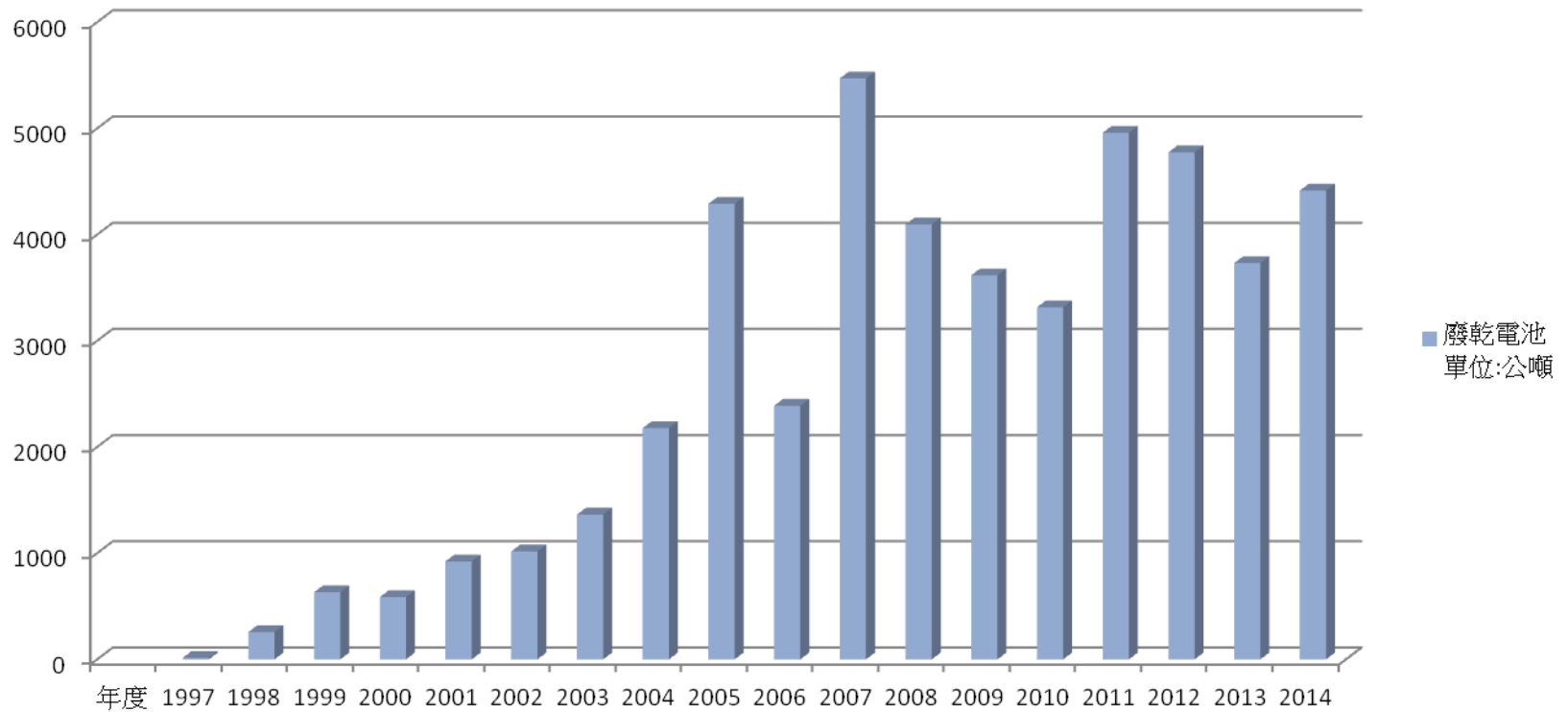
# 2016年 深圳CIBF鋰電池交流會 開幕式



# 廢乾電池稽核認證回收量

廢乾電池

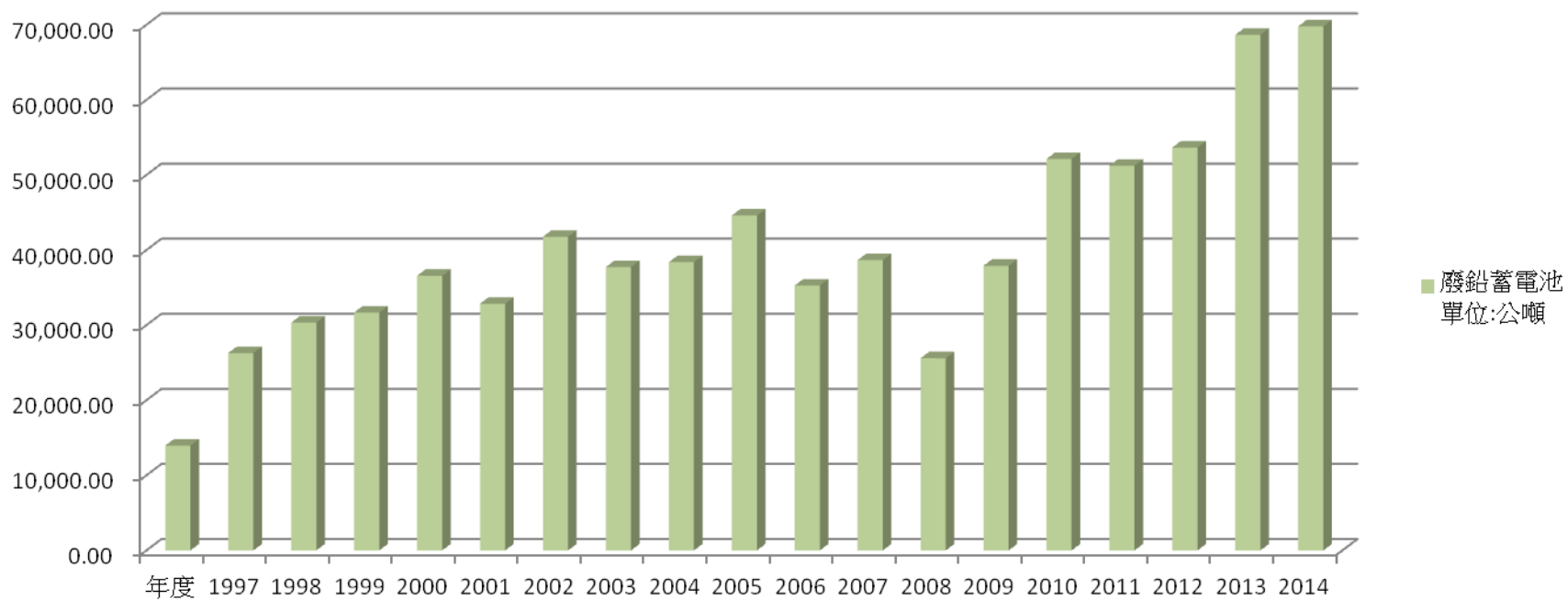
單位:公噸



# 廢鉛蓄電池稽核認證回收量

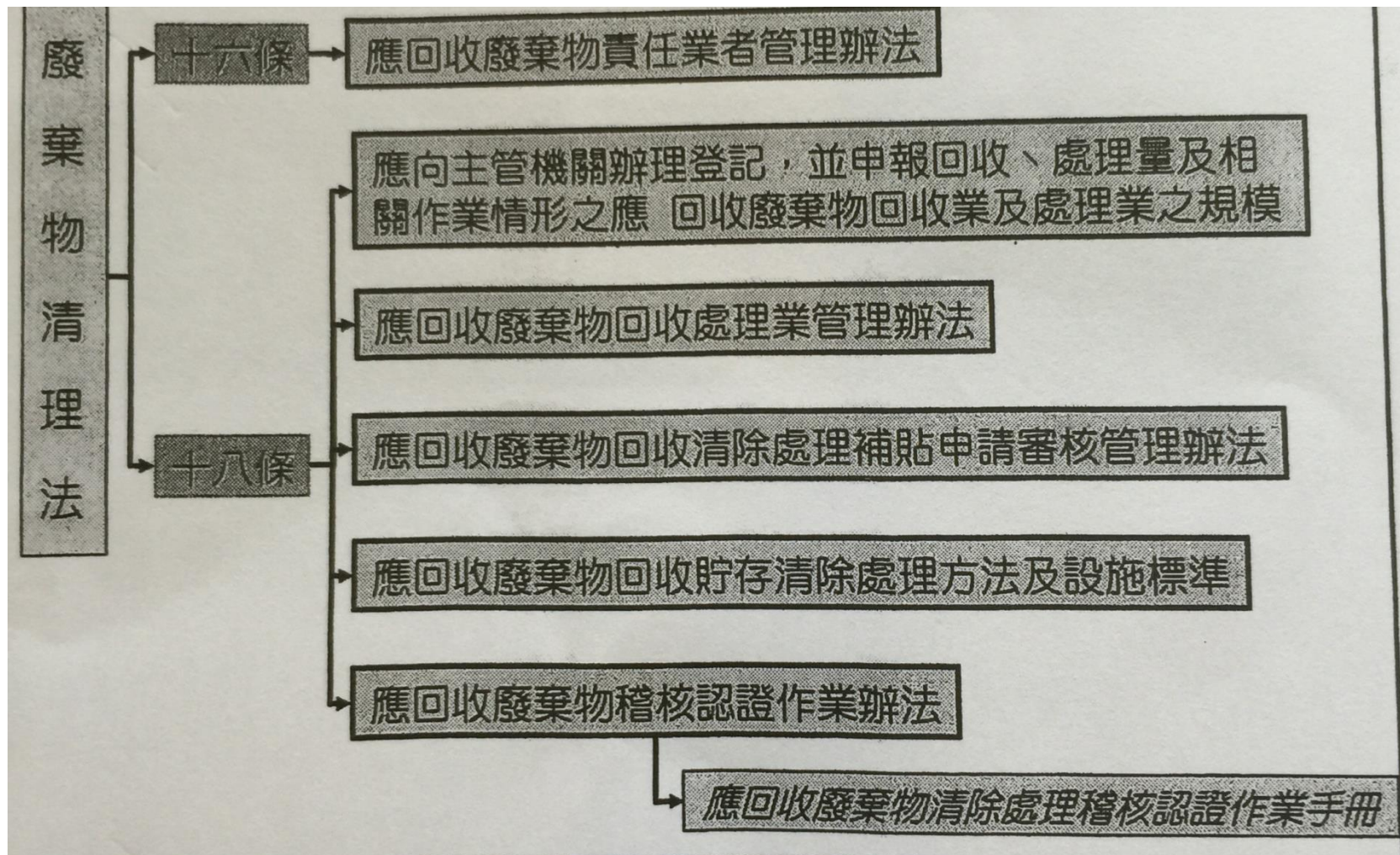
廢鉛蓄電池

單位:公噸





# 應收廢棄物相關法規



# 自西元2014年起， 應回收廢乾電池回收清除處理補貼費率如下

項目	回收清除處理補貼費率
(1) 錳鋅電池、筒型鹼錳電池、 氫氧電池、筒型鋅空氣電池	$R_T\% \geq 80\%$ 34.5
	$80\% > R_T\% \geq 50\%$ 18
(2) 一次鋰電池	139
(3) 二次鋰電池	55
(4) 鈕扣型電池	212
(5) 鈕扣型鹼錳電池	212
(6) 氧化銀電池	212
(7) 氧化汞電池	212
(8) 鈕扣型鋅空氣電池	212
(9) 鎳氫電池	49.6
(10) 鎳鎘電池	84.6
(11) 特用鉛蓄電池	5.0
(12) 一般鉛蓄電池	1.75



# 浮動費率研究計劃

## ➤ 計畫目標

1. 蒐集更新鉛蓄電池回收最新國際發展趨勢，提高國內廢鉛蓄電池回收處理效率。
2. 檢討現行費率計算方式與更新費率因子數值，強化費率合理性與可信度。
3. 研析廢鉛蓄電池浮動費率與差別費率制度的可行性。
4. 穩定廢鉛蓄電池資源回收管理基金收支平衡與長期發展。

## ➤ 計畫工作項目

1. 蒐集國外廢鉛蓄電池回收制度發展蒐集彙整至少三個國家或地區的廢鉛蓄電池回收處理制度以及課費補貼模式，並與我國現行制度進行比較。
  - (1) 調查至少三個國家或地區廢鉛蓄電池回收處理制度現況，包含其廢鉛蓄電池產生量、處理方法、再利用方式及進出口管理策略等。
  - (2) 就前項調查結果對照分析我國廢鉛蓄電池回收處理體系現況，研提管制策略及改善措施。

# 浮動費率研究計劃

2. 調查分析國內廢鉛蓄電池回收清除處理成本、再生料價格變化情形，檢討回收清除處理費率調整內容，並研析推動浮動費率與差別費率方式與相關措施。

(一)調查廢廢鉛蓄電池回收處理業者之回收處理成本、資源化收益等相關資訊，並估算未回收待清理成本（含外部環境影響成本）及稽徵成本等相關因子。

(二)分析責任業者申報資料，調查國內廢鉛蓄電池流布情形，透過政府資料庫不同來源統計以及安排廠商訪談等方式，比對分析鉛蓄電池責任業者申報資料，並依據分析結果研提管理策略及改善措施。

(三)分析歷年廢鉛蓄電池回收基金收支運用方式，針對繳費量、回收量與處理量之變化，研擬符合實際狀況之費率調節措施。

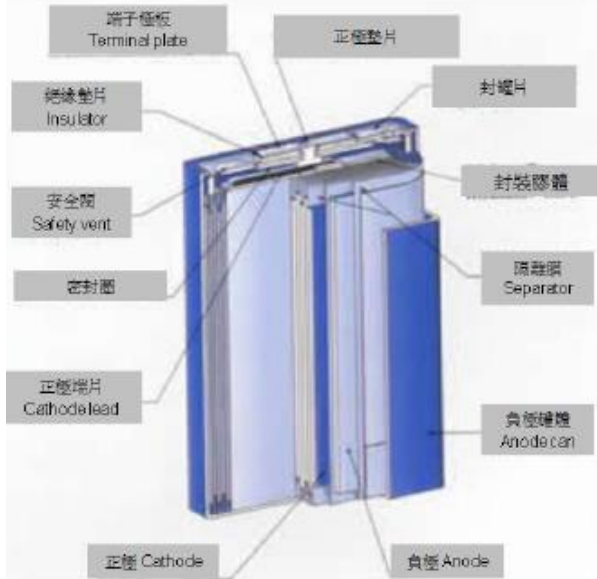
(四)研擬不同於現行費率計算的課費制度，探討浮動式費率以及差別費率制度的可行性。浮動費率除考量現行費率因子特性外，應考量以污染防治處理成本為基礎的費率公式可能性。差別費率應考量資源回收再利用比率、回收材料使用、環境友善、處理技術等內容，探討責任業者差別徵收費率以及回收處理業者的差別補貼費率。

# 鋰電池回收費率研究方向

- 1.合理提高回收費率符合廢鋰電池處理成本
- 2.鋰電池依材料區分回收費率
- 3.重新定義歸類鋰電池繳交回收費責任單位(單元電池廠及進口商)
- 4.考量動力鋰電池租賃營運模式與汰役電池再利用，開放單元電池廠或進口商為回收機構處理自製電池，回收費率較低，收回後退還，廢電池處理依生產廢棄物處理。

# 鋰離子電池電芯的分類

方型Prismatic



圓筒型Cylindrical

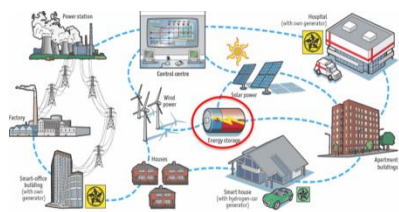


鋰高分子 Polymer



材料種類	主要成分	圓筒型 比例分佈	方型 比例分佈	高分子 比例分佈
正極材料	鋰系氧化物/化合物	38%	33%	31%
負極材料	碳材、合金/化合物等	13%	12%	10%
電解液	鋰鹽、電解液	11%	14%	16%
隔離膜	聚烯類微多孔膜	12%	24%	22%
正/負極集電體	鋁/銅箔	7%	8%	8%
外包裝材	鍍鎳鋼罐、鋁(或鋁合金)	8%	7%	12%
其他	正負極黏著劑、導電材、極耳、絕緣/密封用料等	11%	2%	1%

# 各種移動式電源產品之電容量比較表



大型儲電系統

裝備1000kWh-4000kWh  
電池組

18650 電池  
X125000~500000個

電動巴士



裝備150kWh-200kWh  
電池組

18650 電池  
X 19000~25000  
個

電動車EV



裝備24~40kWh電池組

18650 電池  
X 3000~5000 個

混合電動車  
HEV、高爾夫球車、UPS等



裝備1~3kWh電池

18650 電池  
X 120~360 個

筆記型電腦、  
平板電腦等



裝備40~60Wh電池組

18650 電池  
X 6 個

行動電話、相機等



4Wh/cell  
一隻手機使用量=1cell

18650 電池  
X 0.5 個

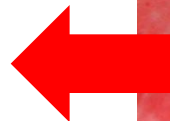
1個18650電池約 $3.7V * 2.2Ah = 8Wh$

李桐進

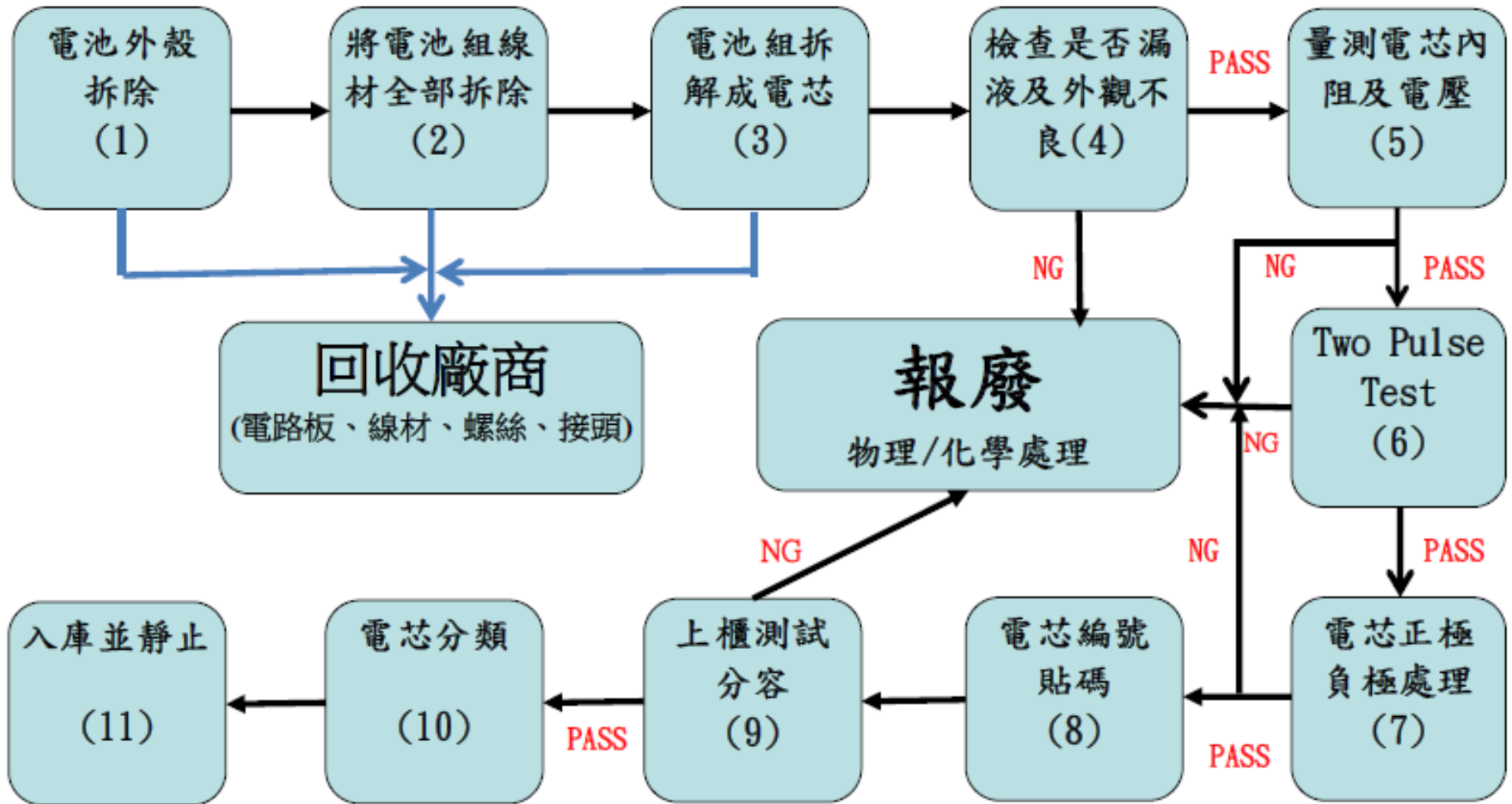


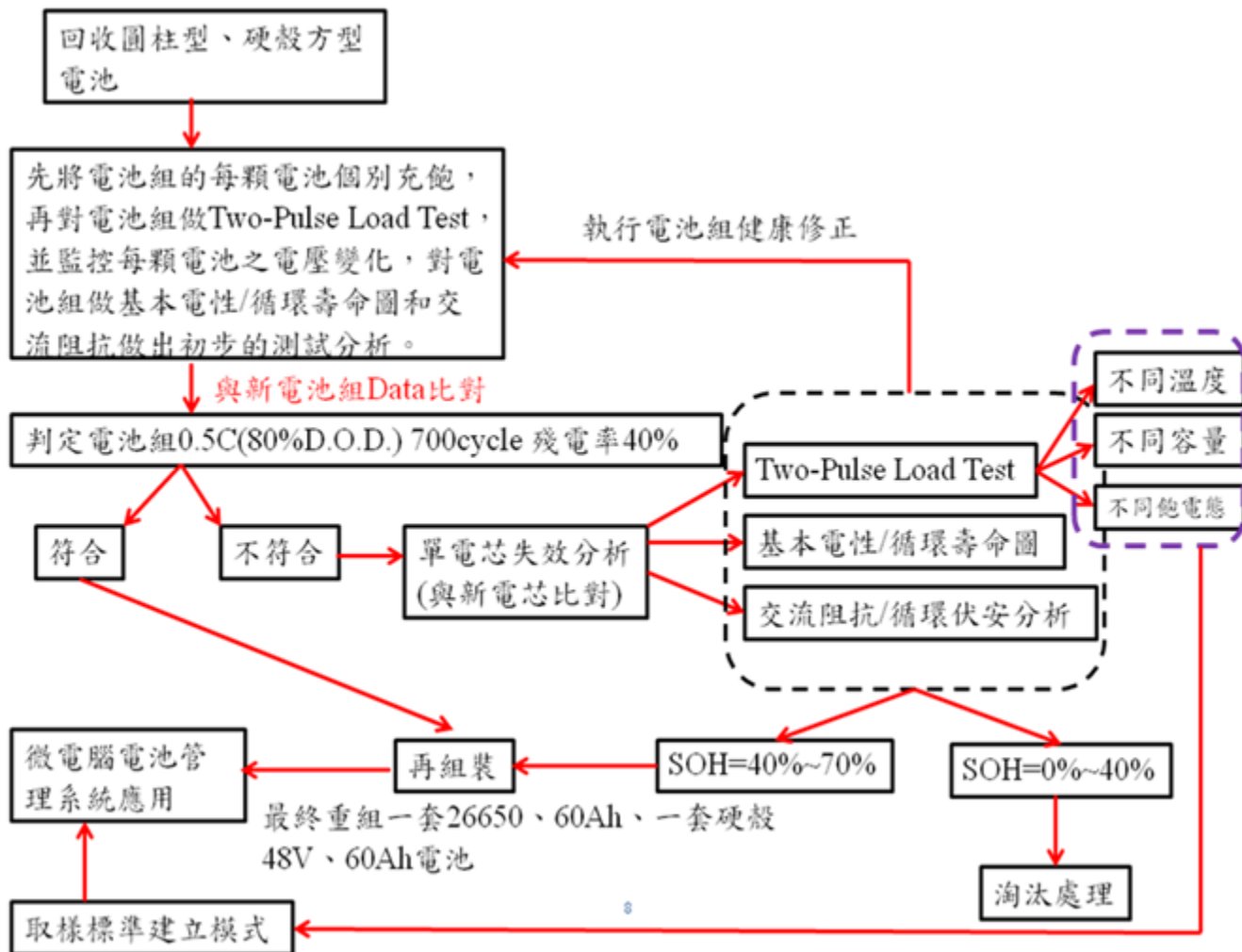
# AU to SU's Idea and Processes

- After 1-2 years of use on AU, the capacity and voltage still can apply to SU. This 2 phases using is more valuable and effective for battery.

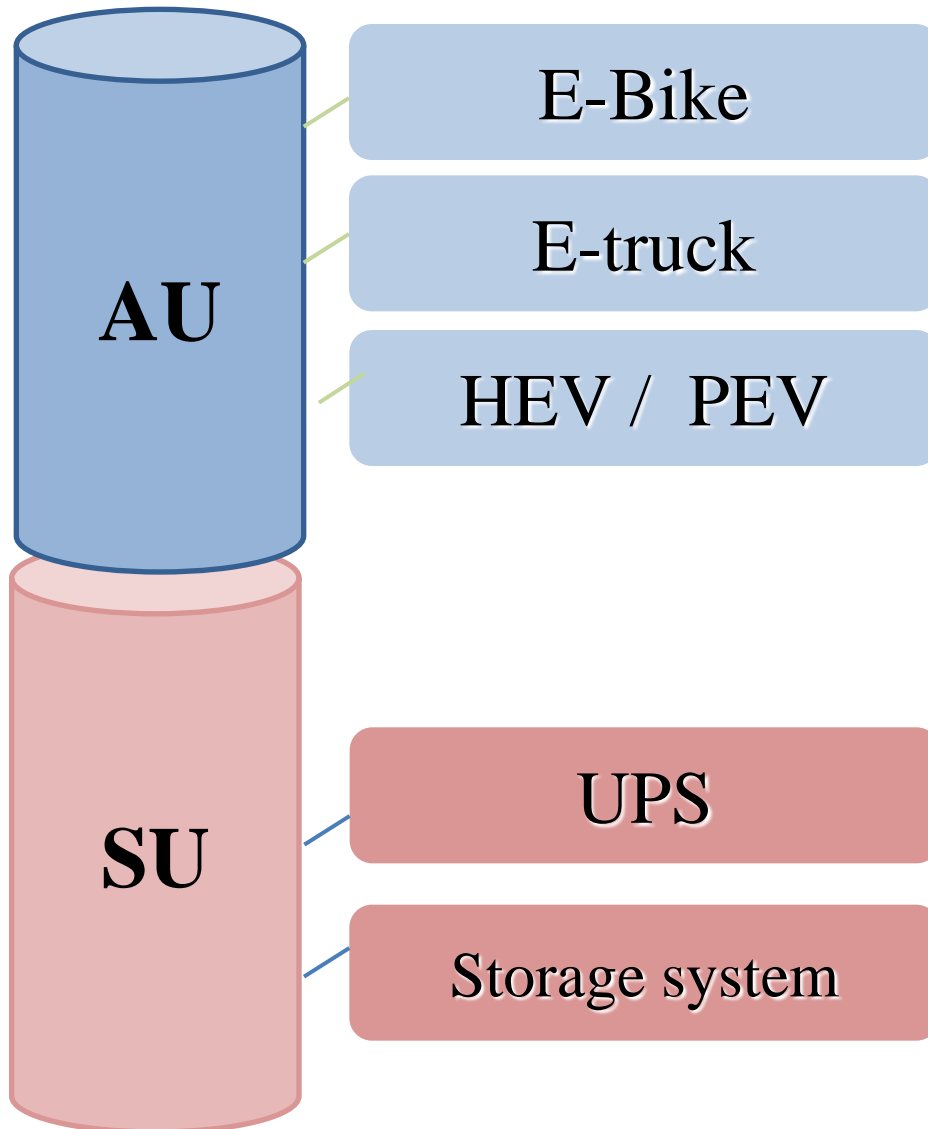


# 回收電池檢測流程





# Application map of LFP



**3-5 years life**

**Working temp. -**

**30~60°C**

**Large current in/output**

**Higher operational Voltage**

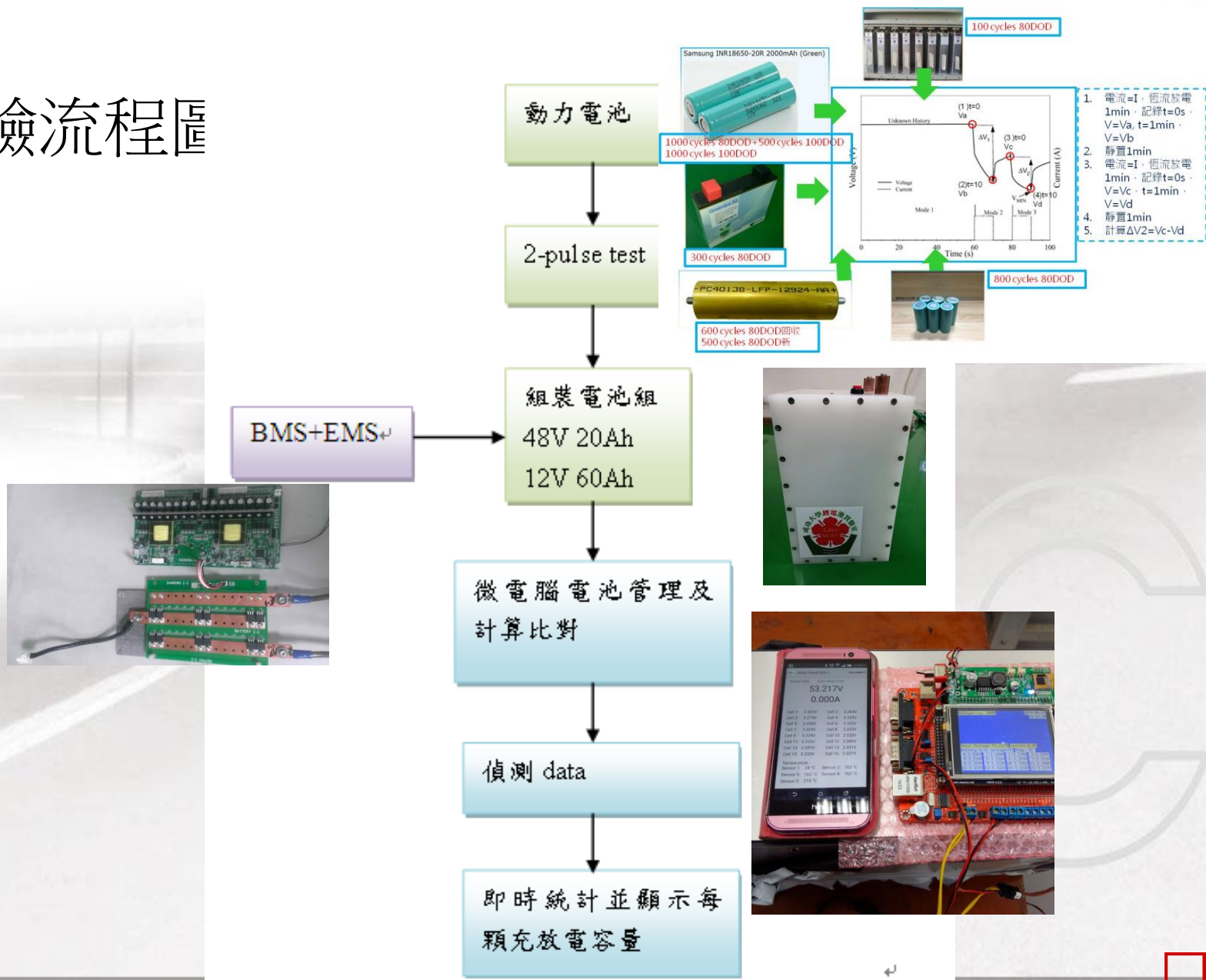
**At least 10 years life**

**Low cost in cycle life**

**Small current in/output**

**Lower operational Voltage**

## 實驗流程圖





**葉片**：起動風速3m/s,可承受最大風速60m/s,具旋轉功能,提升效率及增加安全性

**太陽能**：最大輸出3kW,效率>0.15,具姿態控制機構,提升效率及安全性

**風機**：額定輸出功率5kW(風速10m/s),額定速度300rpm以下,額定輸出電壓3Φ220VAC,額定輸出電流20A,頻率60Hz,效率0.3以上



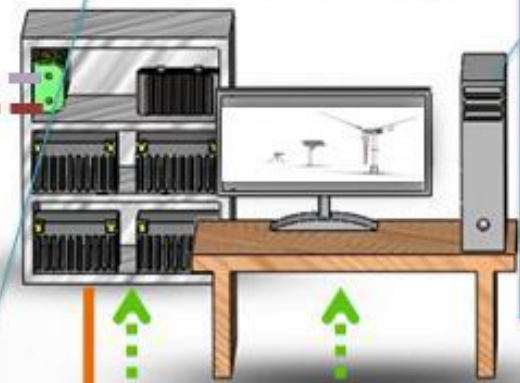
**電控**：5KW風力輸入電壓3Φ45~250VAC (60~335VDC), 3KW太陽能輸入電壓60~450VDC,輸出電壓48VDC或1Φ,1.5KW, 110VAC負載放電控制,效率>0.8,

1. 風光互補系統整合在一起控制器
2. 採用各別風能與太陽能MPPT追蹤技術
3. 智慧型充放電、負載、電池、風機保護管理

**儲電**：20kWh,放電深度50%~80%,使用壽命12年,電阻 $\leq 0.4\Omega$ ,能量密度32.7Wh/kg

儲電及電控系統

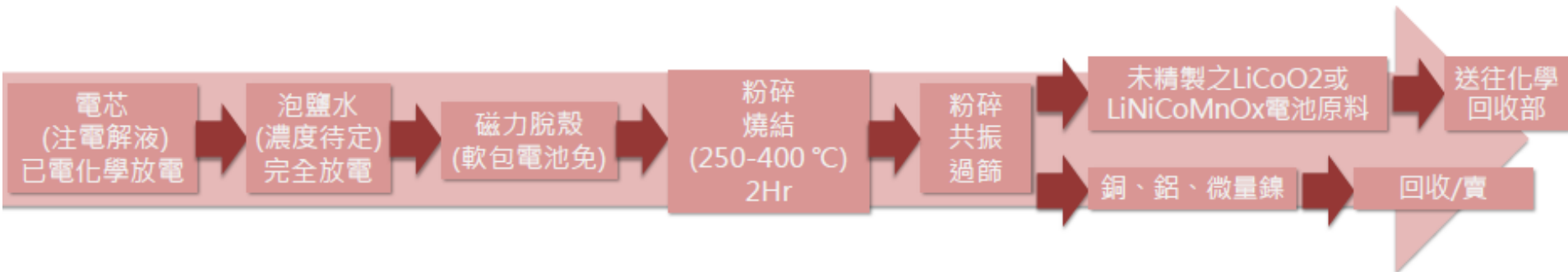
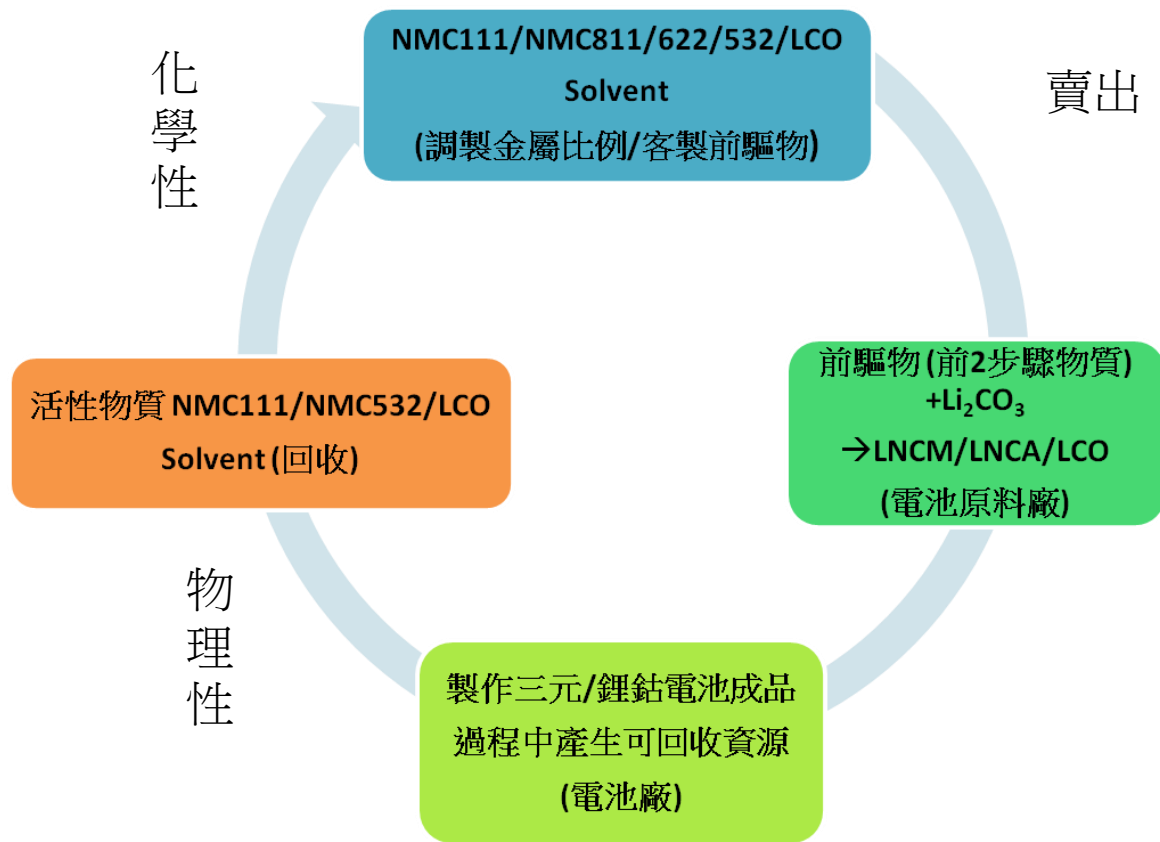
即時監控及量測



量測風場及各部件參數,提供預估值供電控系統做最佳調控



# 鋰離子二次電池回收示意圖 (包含鋰鈷三元 軟包 硬殼電芯)



# 結語

- 1.建立鋰電池回收資源再利用的工廠
- 2.建立電動車輛動力蓄電池回收利用規範
- 3.鋰電池鑑價標準化，促進車電分離營運投資
- 4.儘早達成兩岸協商，並將鋰電池材料納入ECFA清單，有助於兩岸與國際鋰電池原料廠競爭。