

UPS 採用「鋰鐵」電池建立綠色廠房新典範

台塑生醫科技公司

一、前言

不斷電系統(UPS)一直是企業不可或缺的設備之一，對半導體或面板等相關產業更是重要，電壓的不穩定或是瞬間的斷電對其所造成的損失相當巨大，也因此各企業對 UPS 皆秉持著「寧可用不著，不能沒得用」的態度，再加上隨著雲端產業與網路運用的日漸普及，對於 UPS 的需求只會有增無減，但現今的 UPS 大多採用「鉛酸」電池作為電源的供應來源，雖然「鉛酸」電池已有百年歷史，但這並不代表「鉛酸」電池是最佳的選擇，相反的，「鉛酸」電池可是一個缺點頗多、極需改善的電池，特別是在環保方面。

2011 年 5 月大陸浙江紹興楊汛橋鎮發現至少有 600 人血液內鉛含量嚴重超標，在這「血鉛」事件出現後，包含浙江、廣東與安徽等數百家鉛蓄電池企業被關閉或停產整頓。根據中國工信部即將出臺的《鉛酸蓄電池準入條例》，未來 3 年該行業將有三分之二落後產能面臨淘汰，目前鉛酸蓄電池的廠商約 2,000 家左右，預期到 2015 年全國鉛酸蓄電池企業總量不會超過 300 家。

「鋰鐵」電池的出現提供了不斷電系統(UPS)一個更好的選擇，「鋰鐵」材料具有高重量及高體積能量密度、高電流放電能力、長壽命的循環特性、較廣的操作溫度範圍、優異的安全特性、原料供應無虞以及不含任何毒性並符合 RoHS 規定，與 UPS 常用的鉛酸電池比較如附表一：

附表一：「鋰鐵」電池與「鉛酸」電池性能比較

電池種類	「鋰鐵」電池	「鉛酸」電池
能量密度 (Wh/Kg)	>100	20 ~ 35

最大放電率	10C ~ 30C	1C ~ 5C
工作電壓 (V)	3.2	2
循環壽命 (次)	2,000	200 ~ 300
充電時間 (Hrs)	0.5	8
月自放電率 (%)	~3	~20
工作溫度 (°C)	-20 ~ 75	-20 ~ 50
安全性	佳	佳
環保特性	符合 RoHS	差(Pb)

二、UPS 採用「鋰鐵」電池之優勢

當 UPS 採用「鋰鐵」電池時，「鋰鐵」電池的優異特性如何為注重「環保節能」的綠色工廠加分呢?底下將逐一分析說明：

1. 公司(廠房)空間與樓層負重大幅改善

「鋰鐵」電池不論在重量能量密度或體積能量密度皆約「鉛酸」電池的 3~4 倍，如此一來，在 UPS 機房內擺放相同能量需求之「鋰鐵」電池，其需求的電池數量與所佔之重量及空間均將減少為「鉛酸」電池的 1/3~1/4，對於正為土地使用成本日漸高漲苦惱不已或使用負重能力較不足舊廠房的廠商而言，將是一大福音。

2. 相同 KVA 之 UPS 電池使用容量低

「鋰鐵」電池因具高功率放電之能力，可提供 10C~30C 放電，而「鉛酸」電池僅能 3C~5C 放電，故當放電時間相同，負載所需電流越大時，「鋰鐵」電池所需之設計容量相較「鉛酸」電池可越低，附表二以 100Ah 「鉛酸」電池舉例說明：

附表二：「鋰鐵」電池與「鉛酸」電池放電能力比較

放電電流 (A)	放電時間 (分)	「鉛酸」電池			「鋰鐵」電池	
		放電 C-Rate (C)	可放電百分比 (%)	可放電容量 (Ah)	可放電百分比 (%)	設計電容量 (Ah)
5	1,200	0.05	100	100	100.0	100.0
10	570	0.1	95	95	100.0	95.5
20	228	0.2	76	76	100.0	76.0
40	96	0.4	64	64	100.0	64.0
60	57	0.6	57	57	100.0	57.0
100	32	1	53	53	99.5	52.7
200	12	2	40	40	99.0	39.6
300	6.5	3	33	33	98.5	32.5

由上表可知，100Ah 的「鉛酸」電池以 300A 放電時，僅可放電 6.5 分鐘，但同樣要求當採用「鋰鐵」電池時，僅需 32.5Ah 即可符合要求。

3. 能源使用效率大幅提高

「鋰鐵」電池因內阻低，故放電使用時，電能轉換為熱能的現象將遠低於「鉛酸」電池；另外，在自放電率方面，「鋰鐵」電池自放電率僅約 3%，遠低於「鉛酸」電池的 20%，故當 UPS 長時間置放於機房內時，「鉛酸」電池需要一直浮充來為本身的高自放電充電，長期下來造成的電力消耗也是非常驚人，綜合上述 2 點，採用「鋰鐵」電池可大幅提高能源使用效率。

4. 電池機房無需使用冷氣降溫

以日本進口的「20 年級」UPS「鉛酸」電池為例，其工作環境需保持在 20°C，當溫度提升至 35°C 時，耐用年級快速由 20 年降至僅約 7 年，且電容量也將大幅降低，故需要藉由冷氣來維持機房的溫度。而「鋰鐵」

電池最適工作溫度為 25~35°C，在這溫度範圍內，電容量與壽命不會如「鉛酸」電池大幅降低，且耐溫更可高達 75°C 以上。

5. 環保材料符合 RoHS

「鋰鐵」電池可說是下一個能源應用世代最重要的發展，不僅僅在於其材料本身的結構均由屬於「綠色」環保元素(鋰、鐵、磷、氧 4 個元素為主)所構成，其材料蘊藏量高，適合取代不環保的「鉛酸」電池，作為動力與儲能系統的長期應用發展之用。

6. 即時監控，隨時掌握各電芯健康狀態

「鋰鐵」電池可透過電池組內的 BMS 板監控每顆電芯，隨時掌握電池健康狀況，可在電芯損壞時立即通知維護人員更換，不會像「鉛酸」電池需在每半年定期檢查時，才能知道「鉛酸」電池是否損壞，造成萬一在檢查前需「鉛酸」電池供電時，卻無法發電的窘境。

7. 減少保養維護人員負擔及成本

「鉛酸」電池需保養維護人員定期量測其電壓、電導與硫酸比重等，並且需要適時加水或稀硫酸液與定期充放電；「鋰鐵」電池則不需要。舉例來說：以一組 30KVA「鉛酸」電池為例(348V/100Ah)，其內有 174 個 cell，若每 cell 量測時間 30 秒，預估一組需費時 1.5 小時，故量測電導相當耗費人力。

8. 無酸氣排放、不會有“爬酸”問題

「鋰鐵」電池為完全密閉式電池，在充放電時，電池不會像「鉛酸」電池會排放出氫氣與稀硫酸氣體。且「鉛酸」電池因負極柱處於還原狀態，且負極柱的表面是活性很高的 Pb，容易與電解液的酸霧反應生成 PbSO₄，形成所謂的“爬酸”。

綜合上述各點，在 UPS 應用上使用「鋰鐵」電池取代「鉛酸」電池，具有環保、節能、安全、省錢等多項優點。

三、安裝實績

「台塑生醫」目前正與「台達電」積極合作 UPS 搭配「鋰鐵」電池專案，日前已於「台塑集團」的工三、麥寮、新港、仁武以及龍德等五大廠區辦理 UPS 使用「鋰鐵」電池說明會，舉辦後已陸續接獲各廠區接洽安裝 UPS 「鋰鐵」電池，如：南亞公司、塑化公司、台塑生醫、長庚醫院等。該「鋰鐵」電池乃使用「台塑集團」旗下「台塑鋰鐵公司」所生產的「氧化鋰鐵磷」正極材料所製作，並經過「台塑生醫公司」檢驗通過，附圖一為「台塑鋰鐵電池」LOGO，未來除了「台塑集團」內的 UPS 都將採用此「鋰鐵」電池，也將積極推廣至「台塑集團」以外之公司。

附圖一：「台塑鋰鐵電池」LOGO



四、結語

「台塑集團」積極跨入綠色能源相關產業，其中 UPS 「鋰鐵」電池已經過企業內許多廠區的驗證，經評估：極具節能環保之改善效益，目前正積極推廣中。



另外，在其中應用上，如：堆高機、拖板車、高爾夫球車、無人搬運車、無人落紗車、高空作業車與太陽能風力等大型儲能等，也正積極測試驗證中，未來驗證通過後，也將推廣至所有的應用系統，達到節能與環保，更而降低運轉成本的目標，期待各界共同參與。

五、參考文獻

1. <http://www.31dt.cn/xwdt/2011-08-16/2239.html>
2. <http://hk.epochtimes.com/11/6/14/138227.htm>