

## UPS 如何選用鉛酸電池

作者: 湯淺電池 簡銘峰 先生

### 一.前言：

隨著現代社會科技化的進步，從小之個人電腦開始，延伸至緊急照明、電信設備、醫療設備、控管中心，以及小型、大型計算機之磁碟驅動器等等，往往會因為交流電源供應系統的不穩定，甚至瞬間停電，而遭受到損害或數據資料流失，嚴重者到無法挽救彌補地步。此時，**UPS** 不斷電系統就扮演緊急救難角色；對以上這些精密儀器設備提供了適時的，且經濟而有效的保護。而 **UPS** 不斷電系統在交流電源停電後，能及時提供這個有效保護電力來源就是電池，故電池在整個 **UPS** 不斷電系統中，亦是重要一環！

### 二.UPS 用電池性能基本要求：

**UPS** 用電池必須有以下基本特性要求：

#### 1. 優良的放電性能及充電恢復性：

電池必須具有良好的高率放電、深度放電性能，且又必須具備優良的充電恢復性以備下一次斷電時提供可靠的電力能源。

#### 2. 可以浮動充電：

通常 **UPS** 都是在作業下 **ON-LINE** 使用，因此 **UPS** 電池必須能夠長時間忍受連續充電而不損壞，以備隨時之可能交流電源中斷，而能夠瞬間接續提供電力能源。

#### 3. 壽命長：

UPS 用電池，一般都期望壽命 3 年以上。

#### 4. 性能穩定度高：

UPS 系統依容量大小不同，其電池容量以及電池組個數亦不同，電池組個數愈多其電池可靠度相對亦需隨之增高，方能有效提供相對保證電力能源。一般性能穩定度應 < 10% 較為理想。

### 三. UPS 如何選用電池:

#### 1. UPS 電池容量計算：

UPS 電池容量在負載一定時，可依下列公式計算：

$$C = \frac{W \times T}{E_f \times \eta \times V_f} \quad \text{--- (1)}$$

C：電池容量(Ah)

W：負載容量(W)

T：放電時間(h)

$E_f$ ：機器轉換效率(約 0.6~0.75)

$\eta$ ：電池放電效率(約 0.7~0.8)

$V_f$ ：機器截止電壓

#### 2. UPS 用電池種類選用：

依以上公式可求出實際運用時電池所需容量，再選用適當之電池。然市面上所提供之二次電池種類繁多，諸如鉛酸、鎳鎘、鎳氫、鋰離子電池等等，應如何選用是一問題？我們可以以下表各種電池性能特點做一比較

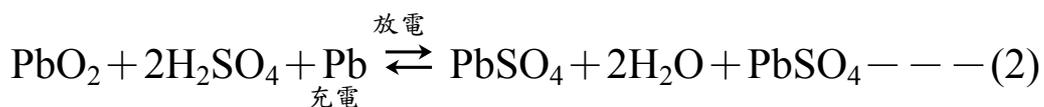
表一.各種二次電池性能特點比較表

項目 \ 分類	鉛酸電池	鎳鎘電池	鎳氫電池	鋰離子
電壓(V)	2.0	1.2	1.2	3.6
能量密度(Wh/L)	100	180	300	350
比能量(Wh/Kg)	40	55	80	130
比功率(W/Kg)	300	190	200	380
能量效率(%)	80	75	70	95
壽命(Cycles)	500	800	800	1000
浮充壽命(年)	3~15	15~20	8	5
記憶效應	無	有	有	無
再生率	100	60	20	20
自行放電(保存月數)	30	11	7	27
價格(鉛酸=1)	1	1.5 ↑	2.0 ↑	3.3 ↑

以上數據資料顯示鉛酸電池部分特性雖不及其他種類電池，但 UPS 電池通常要求在浮動充電之下使用；同時又考量特性、環保、價格，因此鉛酸電池仍為目前使用趨勢。以下謹就鉛酸電池原理、保養作簡單說明。

#### 四.鉛酸電池原理：

鉛酸電池主要構成品有正極板群、負極板群、隔離板、電槽、蓋、液口栓、防爆栓、玻璃棉及其他附件等，其電池化學反應式如下：



正極板活物質 + 電解液 + 負極板活物質 ⇌ 正極板活物質 + 電解液 + 負極板活物質  
 (二氧化鉛) (硫酸) (海棉狀鉛) (硫酸鉛) (水) (硫酸鉛)

由此化學反應式得知，鉛酸蓄電池在放電之後，電解液因與

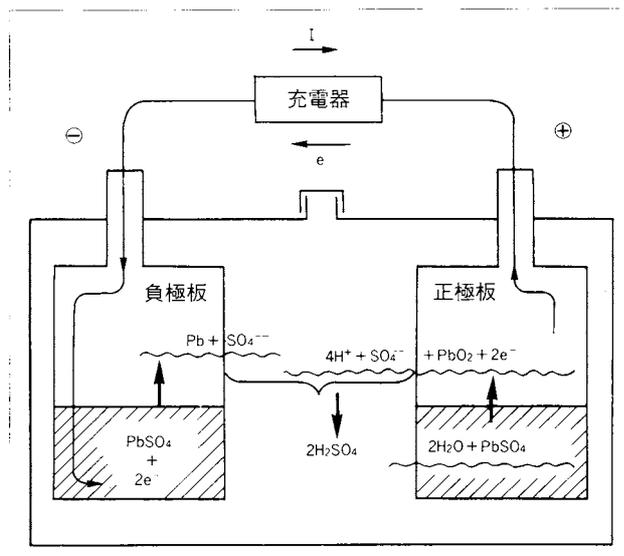
正負極板生成  $\text{PbSO}_4$  而耗用硫酸，其結果電解液比重下降。反之充電時，正負極板之硫酸鉛中之硫酸漸漸被釋出，電解液硫酸濃度逐漸加大而比重上升。通常一般鉛酸電池於充電末期，正負極板都已還原成二氧化鉛及海綿狀鉛，此後之充電幾乎是在電解電解液之水而生成氧氣(陽極)及氫氣(陰極)逸出，其結果電解液減少，此所以為一般液式鉛酸電池需要經常補水之原因。

以下為免保養閥調式鉛酸電池 (MAINTENANCE-FREE VALVE REGULATED LEAD-ACID) 化學反應原理：

充電初期：

一般免保養閥調式鉛酸電池充電初期反應亦如(2)式化學反應式，如圖一.所示：

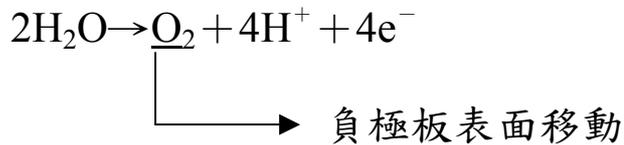
圖一. 充電初期



充電末期：

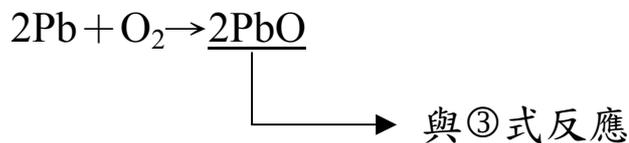
1. 正極板反應式

①(氧氣產生化學反應式)

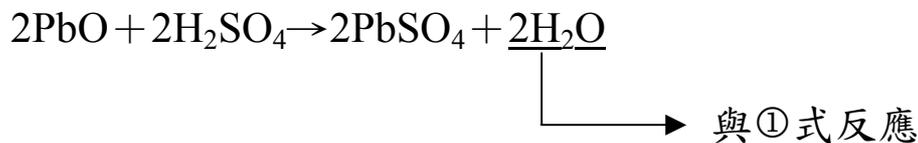


2. 負極板反應式

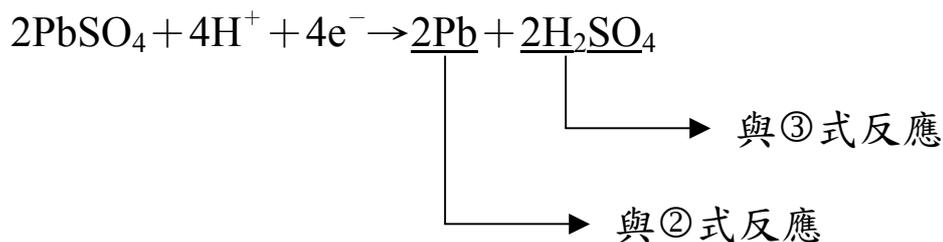
②(海綿狀鉛和氧氣化學反應式)



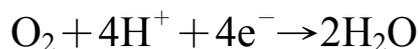
③(氧化鉛和電解液化學反應式)



④(硫酸鉛的還原)



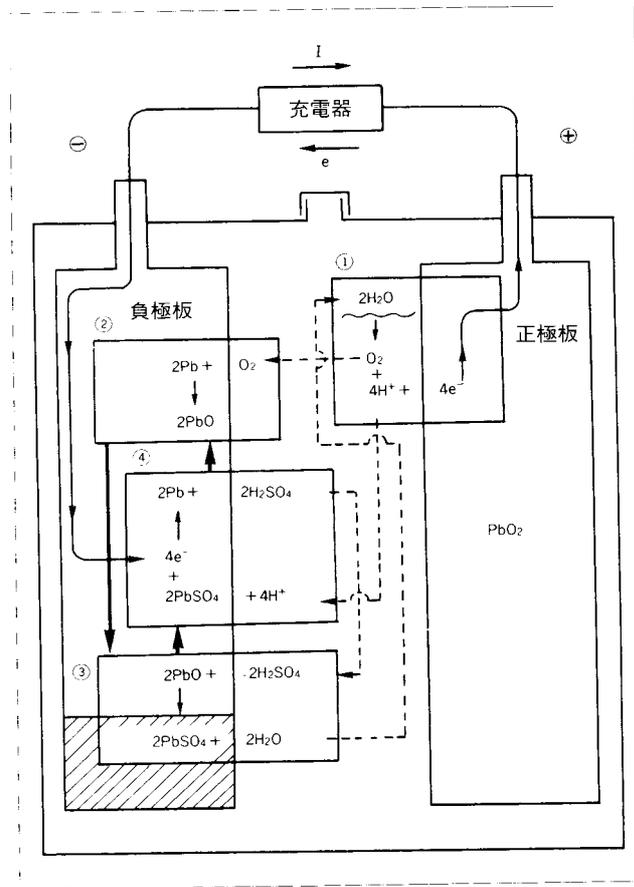
⑤(負極總反應式)



由①~⑤式中得知陽極產生氧氣，而陰極尚未變成海綿狀鉛，亦即尚未充電完成，所以並未產生氫氣，此時陽極產生之氧氣迅速與陰極作用還原成水，是故水份不損耗，此即閥調式鉛酸電池

免保養理由，如圖二.充電末期所示

圖二.充電末期



### 五.電池保養：

目前 UPS 使用之鉛酸電池種類，包含加水式與免保養閥調式 (MAINTENANCE-FREE VALVE REGULATED LEAD-ACID)，在 UPS 系統使用過程中，為達基本性能穩定度  $< 10\%$  要求，進而確保電池在 UPS 系統發揮應有功能，仍應定期做保養檢點：(如表二.)

表二.電池定期檢點保養表

項 目	內 容	處 置
每月	1.浮動充電期間全部電池總電壓。	1.浮動充電總電壓值不符合標準，調整之
每半年	1.浮動充電期間單電池電壓。	1.單電池電壓異常於標準範圍，則應修理或更換。 1. 2V 單電池，單電池浮充電壓 ± 0.10V。 2. 4V 單電池，單電池浮充電壓 ± 0.15V。 3. 6V 單電池，單電池浮充電壓 ± 0.20V。 4. 12V 單電池，單電池浮充電壓 ± 0.30V。
	1.電池外觀。	1.若有漏液，應找出原因；電池槽、蓋有裂痕應更換。 2.如有弄髒，用濕布擦拭乾淨。 3.若有生鏽，應做清潔、防鏽處理、油漆或整修。
每年	1.接續部位零件。	1.依扭力規格標準鎖緊螺絲和螺帽。

## 六結論：

UPS 電池需具備優良的高率放電、深度放電及充電恢復性、可以忍受長時間浮動充電、壽命長、性能穩定度高且價格要低廉，鉛酸電池擁有 150 年以上發展歷史，在技術上不斷的開發及革新，產品品質的穩定與信賴度，較其他種類電池優越，再加上其價格最低廉，是 UPS 系統首選夥伴。

### 參考文獻

1. YUASA 技術資料 T-PL48(B)。
2. 化工技術 2000.7 月號。
3. 電池 BATTERY BIMONTHLY 1998 年 4 月號。
4. 電池聯誼會會訊 43 期。