

電池與充電機

- ◆ 電池概述
- ◆ 電池種類、原理
- ◆ 標示、意義
- ◆ 特性、定義
- ◆ 應用
- ◆ 充電方式
- ◆ 充電特性曲線
- ◆ 規格、接線
- ◆ 調整
- ◆ 保護及警報

電池概述

- ◆電池又稱電瓶，是一個裝滿化學藥劑的「電」儲存罐子
- ◆可分成「化學電池」與「物理電池」
- ◆化學電池：其構成材料為化學物質，藉由其氧化還原反應所產生的能量轉換成電能
- ◆物理電池：即利用光或熱變換成電能儲存的系統

電池最早是西元1800 年左右一位叫作伏塔(Volta)的先生發明的，到現在兩百年，但其中的化學原理至今沒什麼改變。

電池種類

電池進一步分類，又可分為「一次電池」與「二次電池」

一次電池：使用過後其壽命終止，無法重覆充電使用。如：鹼性電池。

二次電池：可重覆充電使用。如：鎳氫，鋰離子電池等。

常見之電池種類如下：

◆化學電池

▲一次電池：鎳乾電池、鹼性電池、氧化銀電池、水銀電池、鋰電池、空氣電池。

▲二次電池：鎳鎘電池、鉛酸電池、鎳氫電池、鋰離子電池、鋰高分子電池、燃料電池。

◆物理電池：太陽能電池

電池原理 (一)

當兩種不同的金屬浸於 電解液中時，便形成一個電池。
儲存於原子間的化學能 藉由化學反應轉換為電能。

在右圖中：

硫酸 H_2SO_4 會腐蝕銅電極，於是銅離子 Cu^{++} 會溶入電解液中。形成 帶負電的 銅電極。

但是 鋅 Zn 比 銅 Cu 更容易腐蝕（溶入更大量的 Zn^{++} ）。留下帶更多負電的 鋅電極。

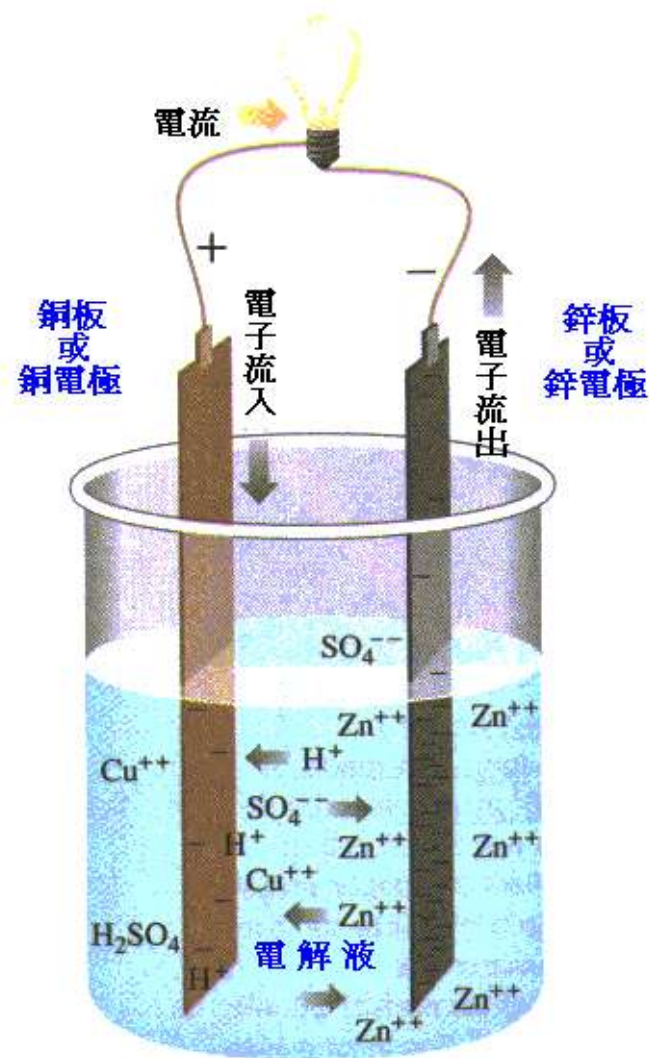
銅電極的電位比電解液 H_2SO_4 低，但是鋅電極 電位更低很多。於是銅與鋅 兩電極間形成電位差。

銅的電位是 $+0.34\text{V}$ 而鋅的電位是 -0.76V

於是 銅—鋅 兩電極間所能輸出的最大的電壓便是 $+1.1\text{V}$ 。

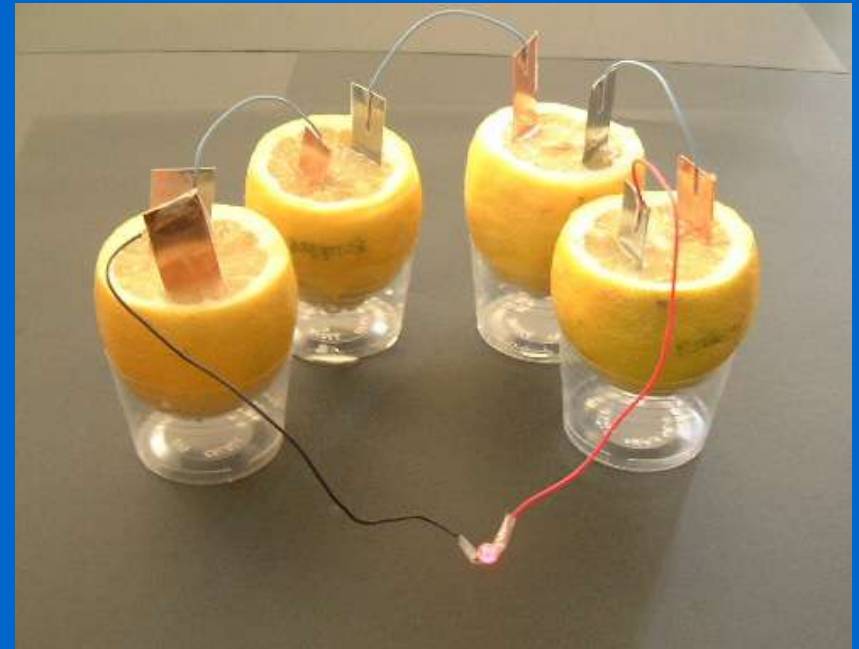
解離不同金屬所需的電位差（於 25°C 時）。正負號標示相對於氫的電位

元素	鋰	鉀	鈉	鋁	鋅	鐵	錫	鉛	銅	汞	銀	鉑	金
電位 V	-3.0	-2.9	-2.7	-1.7	-0.76	-0.44	-0.14	-0.13	+0.34	+0.80	+0.80	+1.2	+1.3



電池原理(二) 水果電池

兩種金屬片的電化學活性是不一樣的，其中更活潑的那邊的金屬片能置換出水果中的酸性物質的氫離子，由於產生了正電荷，整個系統需要保持穩定（或者說是產生了電場，電場造成下列結果），所以在組成原電池的情況下，由電子從回路中保持系統的穩定，這樣的話理論上來說電流大小直接和果酸濃度相關，（如果是要表達為一個函數關係的話，那麼這個函數其實是和離子強度有關的而且還是定量關係，和離子濃度有定性的關係），在此情況下，如果回路的長度改變，勢必造成回路的改變，所以也會造成電壓的改變。



1. 將 鋅和銅片放置於 鹽水中，當輸出電流約 0.7mA時， 實際輸出電壓約 0.6V。 若是加些醋 可使得電壓增至約 0.9V（讓更多離子 溶入電解液中）。 不妨找個小喇叭，將銅條接於喇叭一端，當鋅片碰觸喇叭另一端時會發出聲音。

斷斷續續的接觸，試試看！

2. 將鉛筆插入 檸檬中，同時插入表面鍍 鋅的鐵釘，將可產生約 0.7V (0.5mA)的輸出。 試試 迴紋針，改換 葡萄柚 甚至酸的泡菜。

電池標示意義

Ah....容量

A表示電流(安培)，h表示“小時”，Ah表示蓄電池的容量。
小容量電池常用mAh，即毫安培小時。

Li-ion

代表該電池所使用的材質，如下表。



電池種類	鉛酸電池 (Lead acid)	鎳鎘電池 (Ni-cd)	鎳氫電池 (Ni-MH)	鋰離子電池 (Li-ion)	鋰高分子電池 (Li-Polymer)
電壓 (V)	2	1.2	1.2	3.6~3.8	3.6~3.8
重量能量密度 (wh/kg)	25~40	40~50	60~90	160~200	160~200
體積能量密度 (wh/L)	95~85	130~200	250~300	300~400	350~450
循環壽命	200~400	>500	>500	>500	>500
備註	污染性較高	污染性較高	低污染性	低污染性	低污染性

電池特性、定義

公稱容量 (Ah)：指電池放電時的放電電流 (A) 大小與放電時間 (h) 的長短之積。

A 為安培，h 為小時。1A=1000mA

註：一般電池所標示的容量均為以 20 小時放電率為基準。

例如：容量為50Ah的蓄電池，表示該電池可以以5A的電流放電10小時，稱為10小時放電率，也可以以10A的電流放電5小時，稱為5小時放電率。放電速度過快，電池會發熱，對電池壽命有一定的影響。充電也是這樣，一般充電速度用10小時率的電流充電。

最大放電電流：指在60秒內所承受的最大放電電流，此電流以公稱容量安培數的倍數為單位。例如標示為3C，即公稱容量安培數的三倍。

最大充電電流：指在電池充電時的最大充電電流，此電流以公稱容量安培數的倍數為單位。例如標示為0.3C，即公稱容量安培數的0.3倍。

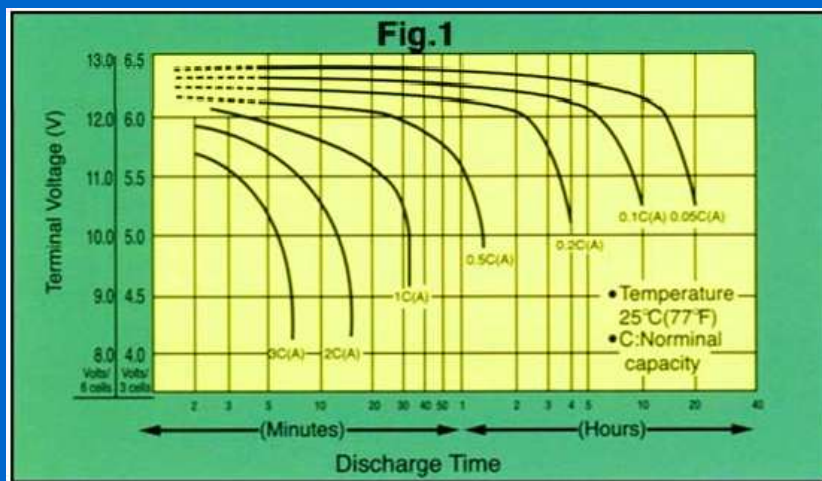
循環壽命：電池循環用時放電、充電為一個循環，電池循環壽命（循環次數）與電池的放電深度，電池周圍環境和充電方法有密切關係。以鉛酸電池為例，當放電深度100%時循環次數約300次，當放電深度30%時循環次數約1000次(25°C)

自放電：充電後的電池若經長期儲存，其容量將逐漸減少，並成為放電狀態，此種現象稱為自放電，且這現象是無法避免的。即使電池未使用過，也會因電池內部起化學及電化學反應而造成自行放電，自放電速度與儲存溫度有著密切的關係。

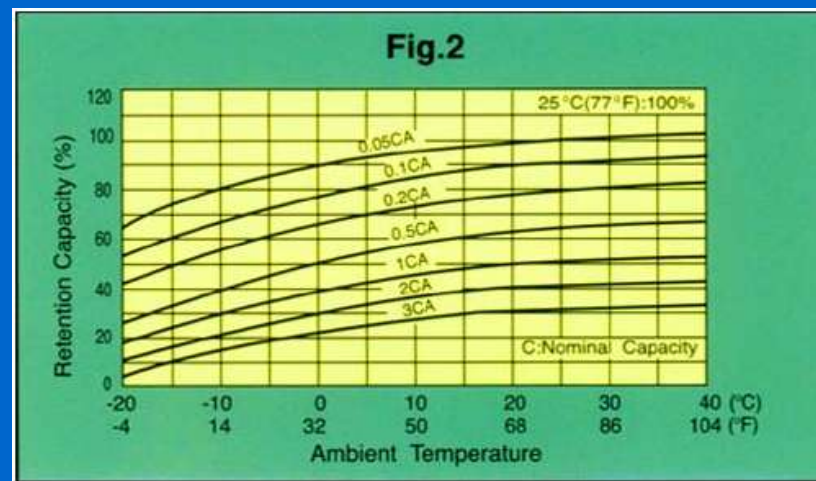
電池老化：意指電池內部阻抗上昇二倍以上。

電池特性、定義

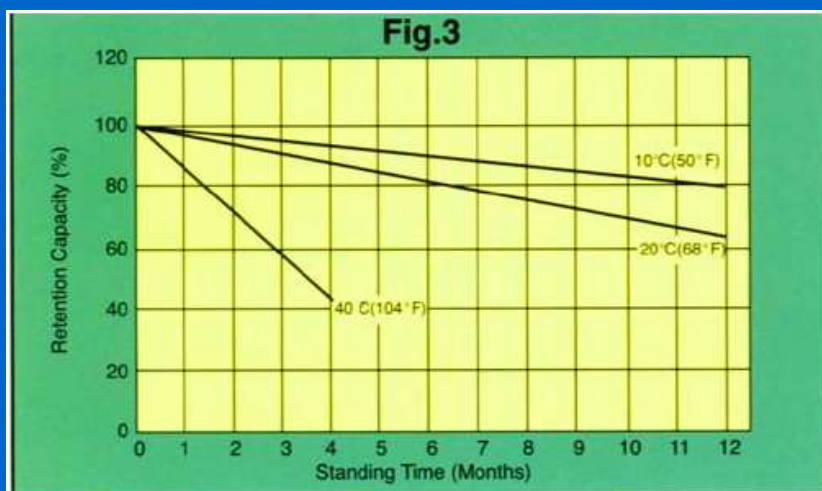
放電時間與電流的關係



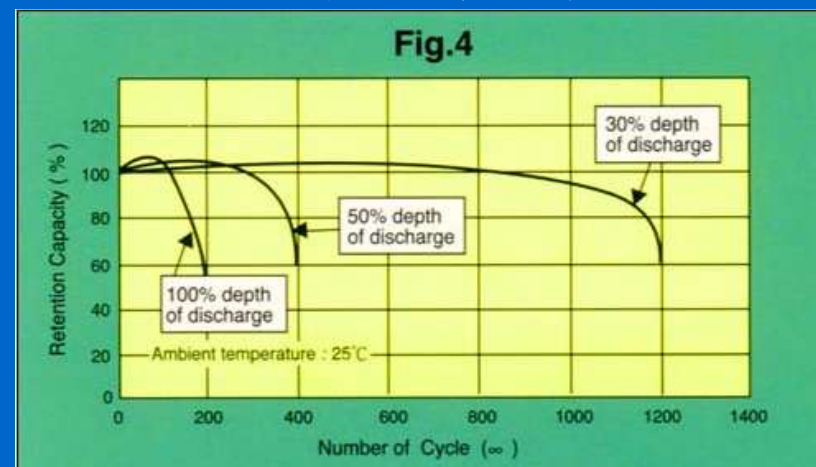
容量對溫度的影響



自行放電特性



循環使用壽命之特性



電池應用

放電終止電壓：電池不宜放電至低於預定的終止電壓(85%)，否則將導致過放電，而反復的過放電則會導致容量難以恢復，為達到最好的工作效率和最長的使用壽命，放電應在 0.05-3C 之間，多數電池在放電過程中會產生氫氣故必須在通風良好環境下使用。

溫度作用：電池容量亦受溫度的影響，過低溫度（低於 -15°C / 5°F ）則會降低有效容量，過高溫度（高於 50°C / 122°F ）則會導致熱失控並損害電池。

- ◆實際應用時，通常以一顆電池或數顆電池串並聯組成一電池組，視該電子產品需求而定。
- ◆各類型的電池有不同的電氣特性及優缺點，並無一種電池可滿足所有電子產品所使用，選擇一適用的電池來應用，才能發揮該電池的效能。
- ◆新舊電池不要混著使用。

結語

電池的發明，為人類的生活帶來方便及效率，一個國家的科技化程度，也可從該國的電池使用量探之。電池工業的發達，電池的電氣特性及環境親和性也更符合高科技電子產品需求及人類的環保要求，許多具污染性的電池，世界各國已漸漸淘汰使用或加強回收管理。

期待未來的進步，或許汽車不再使用汽油，而使用氫氣及空氣便能發電的燃料電池，生活與電池在未來科技的進步下，絕對有密不可分的關係。

充電方式

依照各式材質電池，所使用的充電器也有所異。一般而言可分為下列幾種：

均流充電：定電流充電，用於電池初充階段。

浮動充電：定電壓充電，用於電池接近飽和階段。

滴流充電：脈波充電，用於電池飽和階段。

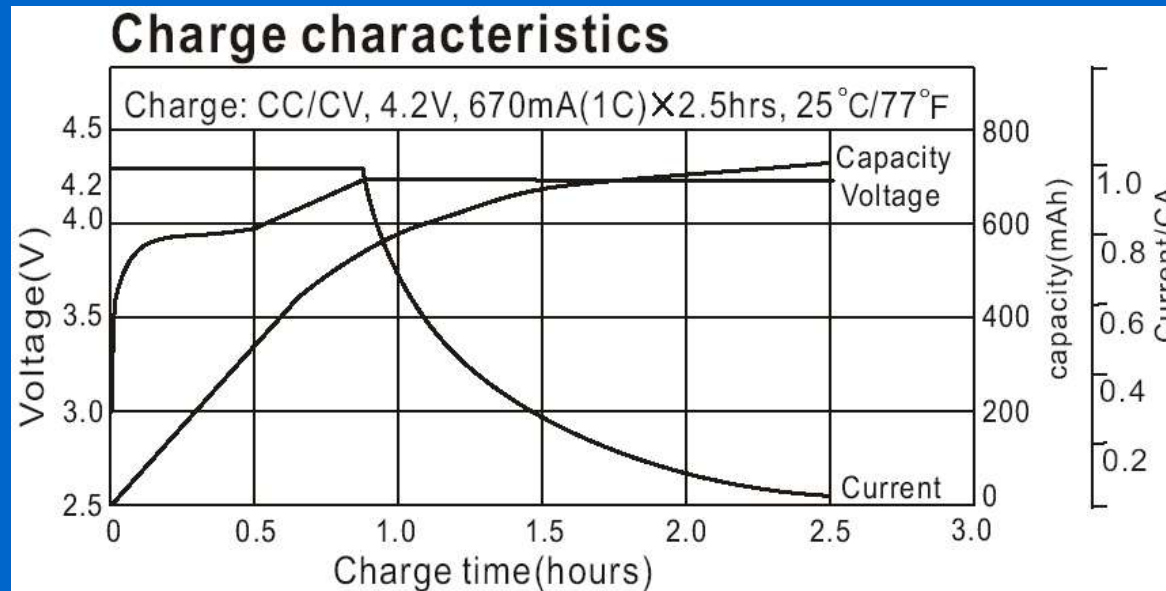
◆**溫度補償**：化學反應隨溫度的升高而加速，隨溫度的降低而變慢。當溫度低於 5 °C 或者高於 35 °C 時，爲了防止對電池過充或者欠充，建議對充電電壓作適當的調整

充電方式

當充電器對電池充電時飽和的認定？

- ◆當電池電壓與充電器電壓相等時就認定電池已經充電完畢。
- ◆只要充電時間大於我們指定的時間，我們及認定充電結束。
- ◆利用電池充飽時，溫度會上升的特性，來當作電池充飽的依據。
- ◆**充電效率**：充到電池的電流不等於儲存在電池的電流，在電化學反應會產生熱。
- ◆**熱失控現象**：簡單的說也就是電池內部產生的熱量發生積聚,從而造成電池溫度不斷上升,則電池內部水分解的電化學反應平衡電位也會不斷下降.
- ◆充電時電池會產生大量的氫及氧氣，故充電時須在通風良好環境下進行。

充電特性曲線



規格

AC輸入電壓	電壓 100 ~ 240VAC (110 / 220VAC通用) 頻率 50/60Hz	效 率	全載時> 80%
DC電源輸出	CH3512 電壓 13.8 VDC / 電流 5A CH3524 電壓 27.6 VDC / 電流 3A	接點容量	120VAC時為 0.5A
直流電壓變動率	< ±1%	操作溫度	-0 ~ 40 °C
充電方式	浮動充電	儲存溫度	-0 ~ 40 °C
保護功能	定電壓、限電流、短路與反極性保護	相對濕度	最大 90 %
		尺 寸	112.5mm L * 130mm W * 73mm H
		重 量	0.82 Kg ± 2%

如上表中 CH3512 其充電電流為 5A，若以 0.05C 充電率計算電池容量最少須 100Ah。
效率 80% 系指本充電器在對電池充電時有 20% 的電力損耗。

接線

關閉(OFF)交流電源，將電池“+、—”端分別接至充電機輸出“+、—”。

注意!! 鎖接時務必確實避免接觸不良或短路。

調整

- ◆由於單體電池的內阻、容量、浮充電壓一致性好，
因此電池在浮充使用狀態下無需均衡充電。
- ◆以鉛酸電池為例 浮充電壓 **2.25V ~ 2.30V/ 單體**，
充12V電池時須將充電電壓調至**13.5 ~ 13.8V**之間。
- ◆最大充電電流不得大於 0.25C

保護及警報

◆當充電器對電池充時須具雙重的保護

- 一、**充電器本體**；當輸入電源異常或溫度過高時，充電器應有自我保護裝置。當外部短路、反極性時內部裝置應能立即隔離。
- 二、**對電池的保護**；防止對電池過充電，且在電瓶放電深度在85%以下時應提供警報告知使用者。

思考一下(一)

聳立於美國紐約港外的一個海島上，一座15層樓高的自由女神，歷來被認為是美國的象徵。然而，經過近百年的風風雨雨，他和人一樣，已經生病了。

他究竟患了什麼疾病呢？最近，美、法兩國組織了一個調查小組，對她進行了全面體檢，結果，大吃了一驚。原來，他們發現，自由女神近百年來一直受著一種疾病的折磨，那就是電化學腐蝕。自由女神的外殼材料是銅，而支撐整個雕塑的內支架卻是鐵，在它們之間被浸透油的毛毯隔開。時間長了，毛毯失去了隔離作用，大西洋潮濕的帶著鹽分的空氣不斷地向自由女神進攻，無數的原電池便在自由女神的身上形成，這種原電池以鐵為負極，銅為正極。夾帶著含有鹽份的濕空氣正好在兩極之間起電解質溶液的作用。

請問：你有什麼方法可以阻止這種現象的繼續發生？

思考一下(二)

格林太太是位美麗樂觀開朗的婦女，當她開懷大笑時，人們會發現她一口整齊漂亮的牙齒中有兩顆假牙，其中一顆是黃金，的另一顆是不鏽鋼的，這是一次車禍留下的痕跡。令人百思不解的是自從安裝後，格林太太經常頭痛、夜間失眠、心情煩躁，醫生絞盡腦汁仍未找到病因。

有一天一位化學家來看望格林太太並為其找到了病因。

請問病因是什麼？