

電池製造業

電池製造業原物料耗用通常水準

壹、前言

電氣是現代人類文明社會主要能量來源之一種，而電池又為利用化學作用而生電之方法，以其具有輕小、便宜、穩定及可靠等之優點，故其用途甚廣，諸如通信機械、信號標識、特殊照明以及其他各種輕便用具等之電源，莫不有賴於電池之供應。電池乃日常生活中隨時隨地經常使用且極易獲得的一項電源，它所涵蓋的範圍極為廣泛，而依其用途及使用之材料其種類不下數十種之多，此次調查僅以目前台灣地區生產之電池為對象。

調查方法以每產品中選擇各種不同形態及規模大小，不同之工廠數家作為調查對象依其理論計算與各工廠實際調查所得之資料作為損耗率之認定。

貳、簡介

一、名詞解釋、電池術語

1. 活性物質

凡能進行電池反應（氧化、還原反應）的物質，皆可稱為活性材料或去極劑。正極板上的活性物質為氧化劑又稱之為正極活性材料；負極板上的活性物質為還原劑又稱之為負極活性材料。

2. 電解質（液）

為電化過程中的媒介物質，它可分為液體電解質與固體電解質兩大類，其須具備使離子具有較高的溶解性及傳導性、使電子不具傳導性、不易與活性材料產生反應。最具代表性的材料即為鉛蓄電池的稀硫酸

3. 隔離板

欲提高電池內之儲能密度，使負極板與正極板間距離縮短，為防止兩極間造成短路，在此二極間所加的絕緣隔板稱為隔離板。它亦具有防止電極上的活性物質脫落功能。

4. 化成

是用於極板活化作用的名詞術語，也就是說極板經過化成之後，方有能力擔任放電反應。例如鉛蓄電池之極板框格中填充之過氧化鉛粉（活性物質），必須經過化成作用始可使用。

二、化學電池的定義

卑金屬（Base Metal）的物質（還原劑）的電位與貴金屬物質的電位，兩者透過具有離子傳導性的電解質後，而形成對峙狀態，以使化學能轉變為電能的變換性。

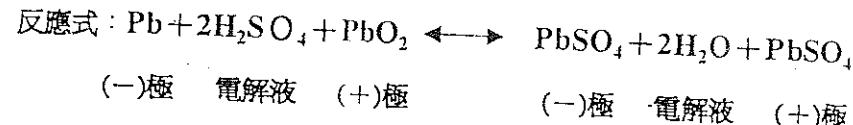
三、電池的分類

（如表一）

四、鉛蓄電池作用原理

首先，形成負性陰極板的海綿狀鉛與電解液反應，放出大量鉛離子結果，硫酸鉛性質起了變化，並增高陰極板負電位。另一方面，正性陽極板就吸收在電解液中多量的正氫離子，一直增加正帶電，以致提高與陰極板間電位差。在同一時刻，形成陽極板的過氧

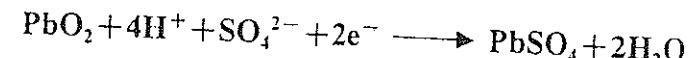
化鉛就變成硫酸鉛。正氫離子則變成氫氣，惟在電解液中中和後變成水，且淡化電解液濃度。



負極鉛板（海綿狀）與電解液反應，放出大量鉛離子

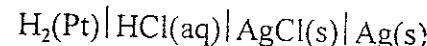


正極板吸收在電解液中多量的正氫離子，而帶正電



五、電池的表示法

關於電池的表示法，在國際協定中早有既定的規格。例如以白金為基體之氫電極為負極，以銀為基體之氯化銀電極為正極。以鹽酸為電解溶液的電池，其所能存貯的能量係以下式表示：

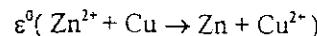


括號之中的aq及s，係分別表示水溶液或固體。又此電池之電壓（標準電動勢），則可以下式表示：

$$\varepsilon^0 = (RTnF)\ln K$$

此公式中之k為化學反應時的平衡常數，R為氣體常數，T為絕對溫度，n為參考反應之價電子數（正整數），F為法拉第常數。

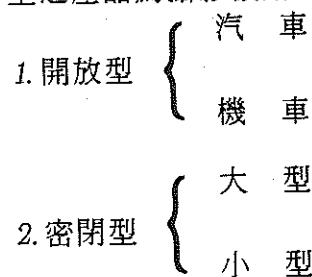
又^o通常係記載與括號內對應之化學反應。其所表示的方式如下：



肆、耗損標準調查、認定

一、調查之重點

電池之種類繁多，但目前台灣地區有規模生產之工廠僅限鉛酸電池。故此次調查重點僅以鉛酸電池為主。鉛酸電池種類繁多無法一一例舉，但大體可分為開放型與密閉型兩大類，開放型分為汽車用與機車用；密閉型分為不斷電系統（UPS）、保全系統以及小型之產品為攝影機用、玩具用等。



二、生產階段與損耗

1. 階段表

階段一 鉛粉製程	階段二 鉛板製程	階段三 生板製程	階段四 極板製程	階段五 組立製程
純 鉛 熔 热 凝結切段 鉛粉機(氧化) 收 集 鉛	鉛(鎂/鈣)合金 合金爐(熔融) 鑄 造 鉛板(格子體)	混合練捏 塗 板	化 成 泡水(負極板) 烘 乾 裁剪/修整	組 裝 短路檢查 封 蓋 密閉檢查 包 裝

2. 原物料損耗表

開放型汽車用電池製程階段原物料損耗百分比

損耗原物料	製程階段	熔融	鑄造	塗板	乾燥	化成	裁剪	組裝	包裝	總損耗率
純 鉛		0.5%	-	5%	1%	0.5%	1%	-	-	8%
鉛錫合金		1%	1%	5%	1%	0.5%	1%	-	-	9.5%
硫酸液		-	-	5%	1%	2%	1%	-	-	9%
添加劑		-	-	5%	1%	0.5%	1%	-	-	7.5%
膠殼		-	-	-	-	-	-	0.3%	-	0.3%
隔離板(玻璃棉)		-	-	-	-	-	-	0.3%	-	0.3%
配屬附件		-	-	-	-	-	-	0.3%	-	0.3%
包裝材料		-	-	-	-	-	-	-	0.5%	0.5%

- 註：1. 於鉛粉製程中，鉛粉氧化會產生膨脹效應，略補純鉛之損耗。
- 2. 鑄造時雖然有毛邊等下腳但可回收送入熔爐內重新鑄造，是該製程階段之損耗率已扣除下腳回收率。
- 3. 包裝材料為包裝之彩盒、外紙箱及打包帶等。

開放型機車用電池製程階段原物料損耗百分比

損耗原物料	製程階段	熔融	鑄造	塗板	乾燥	化成	裁剪	組裝	包裝	總損耗率
純鉛		0.5%	-	5%	1%	0.7%	1%	-	-	8.2%
鉛錫合金		1%	1%	5%	1%	0.7%	1.5%	-	-	10.2%
硫酸液		-	-	5%	1%	2%	1.5%	-	-	9.5%
添加劑		-	-	5%	1%	0.7%	1.5%	-	-	8.2%
膠殼		-	-	-	-	-	-	0.5%	-	0.5%
隔離板(玻璃棉)		-	-	-	-	-	-	0.5%	-	0.5%
配屬附件		-	-	-	-	-	-	0.5%	-	0.5%
包裝材料		-	-	-	-	-	-	-	0.5%	0.5%

- 6 -

- 註：1. 於鉛粉製程中，鉛粉氧化會產生膨脹效應，略補純鉛之損耗。
 2. 鑄造時雖然有毛邊等下腳但可回收送入熔爐內重新鑄造，是該製程階段之損耗率已扣除下腳回收率。
 3. 包裝材料為包裝之彩盒、外紙箱及打包帶等。

密閉型大型電池製程階段原物料損耗百分比

損耗原物料	製程階段	熔融	鑄造	塗板	乾燥	化成	裁剪	組裝	包裝	總損耗率
純 鉛	0.5%	-	5%	1%	0.7%	1%	-	-	-	8.2%
鉛鈣合金	1%	1%	5%	1%	0.7%	1.5%	-	-	-	10.2%
硫酸液	-	-	5%	1%	2%	1.5%	-	-	-	9.5%
添加劑	-	-	5%	1%	0.7%	1.5%	-	-	-	8.2%
膠殼	-	-	-	-	-	-	0.8%	-	-	0.8%
隔離板(玻璃棉)	-	-	-	-	-	-	0.8%	-	-	0.8%
配屬附件	-	-	-	-	-	-	0.8%	-	-	0.8%
包裝材料	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5% 0.5%

- 註：1. 於鉛粉製程中，鉛粉氧化會產生膨脹效應，略補純鉛之損耗。
 2. 鑄造時雖然有毛邊等下腳但可回收送入熔爐內重新鑄造，是該製程階段之損耗率已扣除下腳回收率。
 3. 包裝材料為包裝之彩盒、外紙箱及打包帶等。

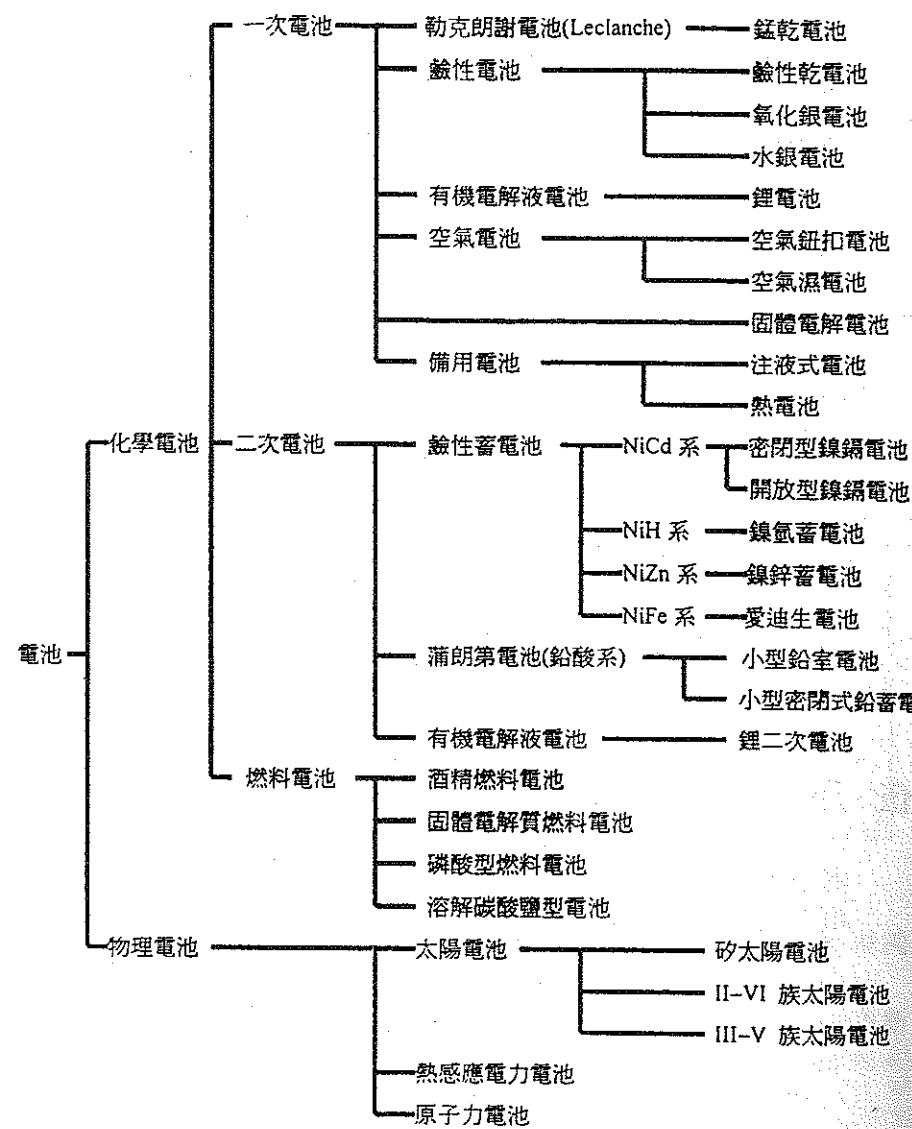
密閉型小型電池製程階段原物料損耗百分比

損耗原物料	製程階段	熔融	鑄造	塗板	乾燥	化成	裁剪	組裝	包裝	總損耗率
純 鉛	0.5%	-	5%	1%	1%	1%	1%	-	-	8.5%
鉛鈣合金	1%	1%	5%	1%	1%	2%	-	-	-	11%
硫酸液	-	-	5%	1%	2%	2%	-	-	-	10%
添加劑	-	-	5%	1%	1%	2%	-	-	-	9%
膠殼	-	-	-	-	-	-	-	1%	-	1%
隔離板(玻璃棉)	-	-	-	-	-	-	-	1%	-	1%
配屬附件	-	-	-	-	-	-	-	1%	-	1%
包裝材料	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5% 0.5%	

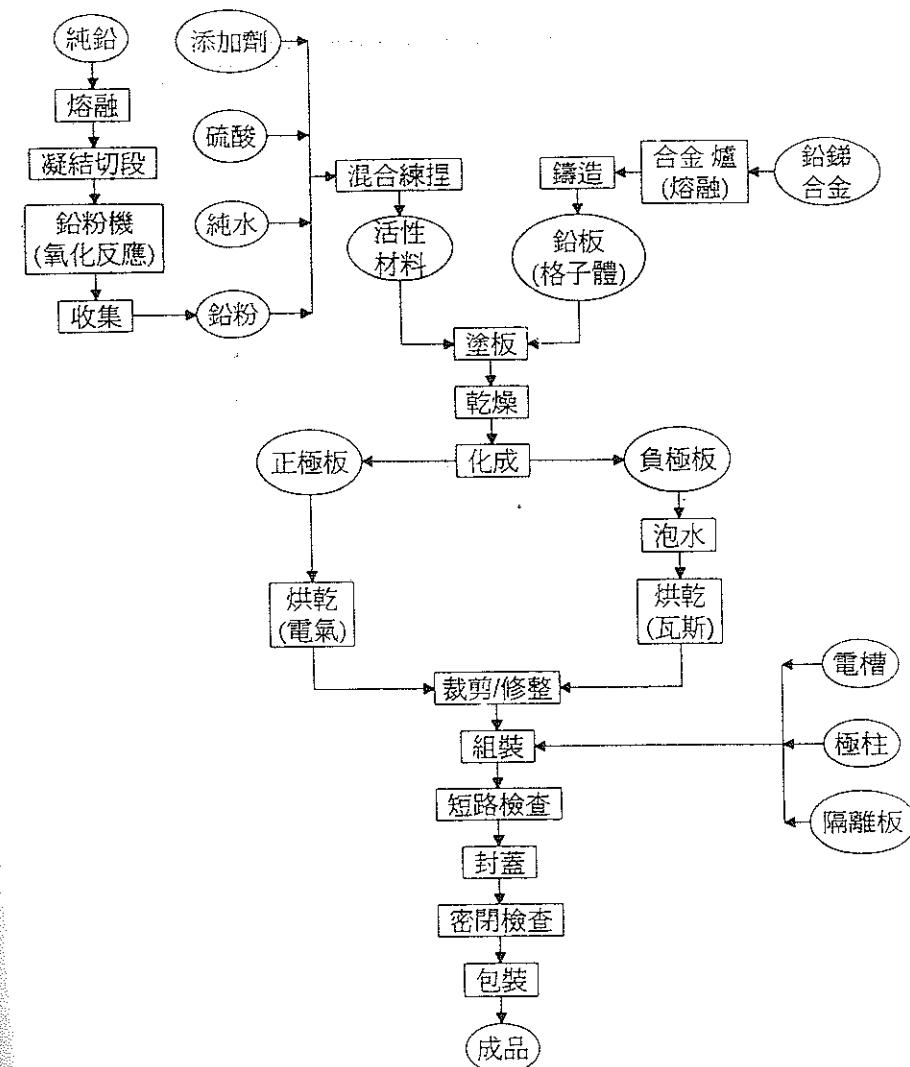
- 註：1. 於鉛粉製程中，鉛粉氧化會產生膨脹效應，略補純鉛之損耗。
 2. 鑄造時雖然有毛邊等下腳但可回收送入熔爐內重新鑄造，是該製程階段之損耗率已扣除下腳回收率。
 3. 包裝材料為包裝之彩盒、外紙箱及打包帶等。

伍、下腳及不良品處理

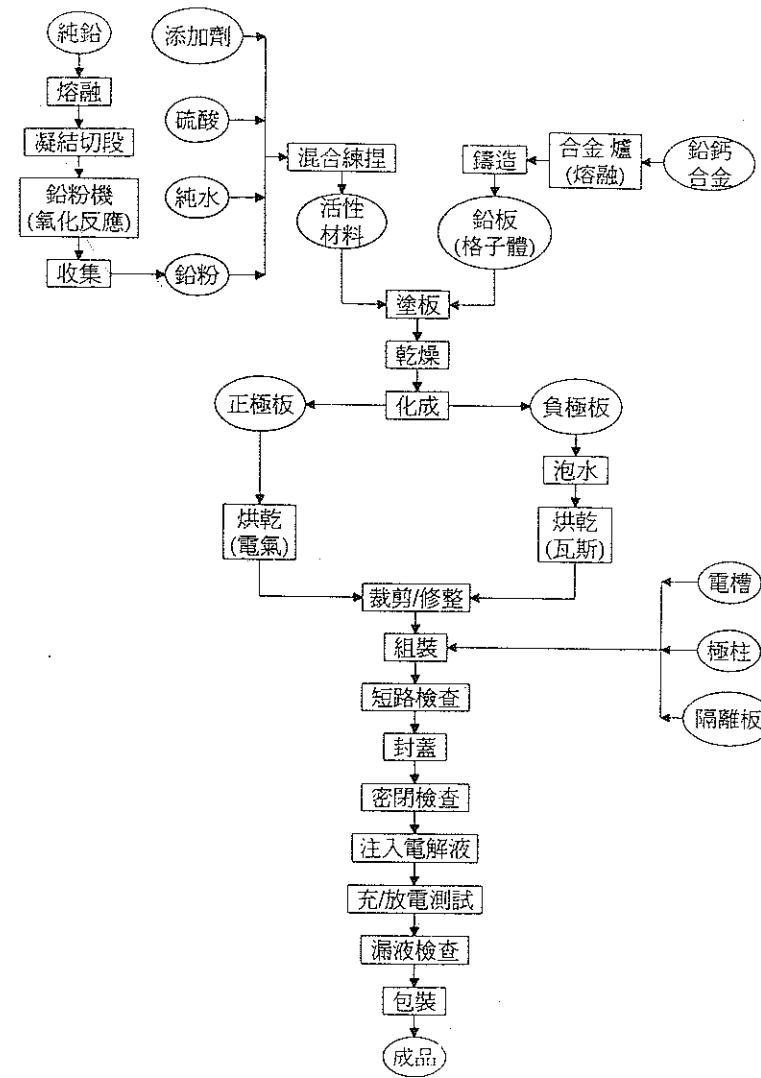
生產過程中所產生的廢料均送經環保署認定合格廠家處理，其經濟價值不高，如有下腳收入，應列為其他收入項下或營業成本減項。



(表一、電池分類表)

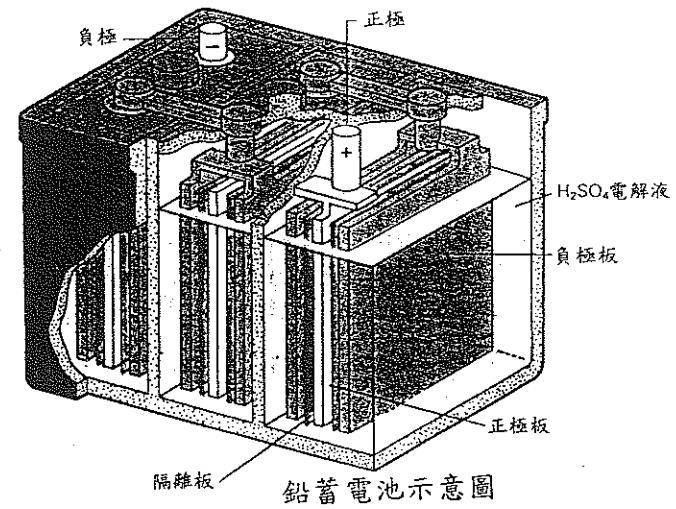


(圖一、開放型鉛酸電池製造流程圖)

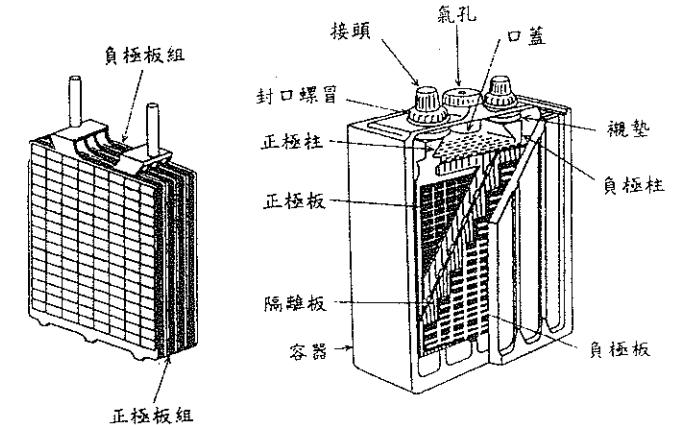


(圖二、密閉型鉛酸電池製造流程圖)

附錄一



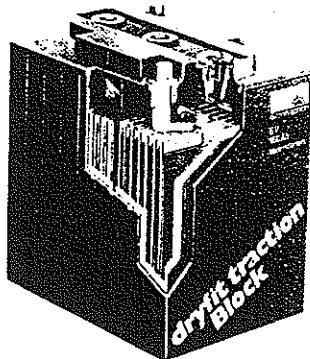
鉛蓄電池示意圖



鉛蓄電池結構圖

附錄二

開放型



密閉型



開放型電池與密閉型電池其主要差異為：

- 一、開放型電池具有電解液填充孔而密閉型電池則無。
- 二、開放型電池之隔離板為厚紙板而密閉型電池之隔離板為吸水性較佳的玻璃纖維。

