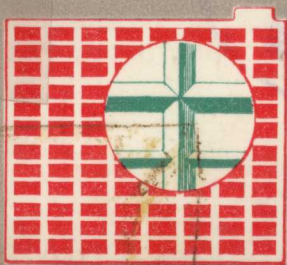
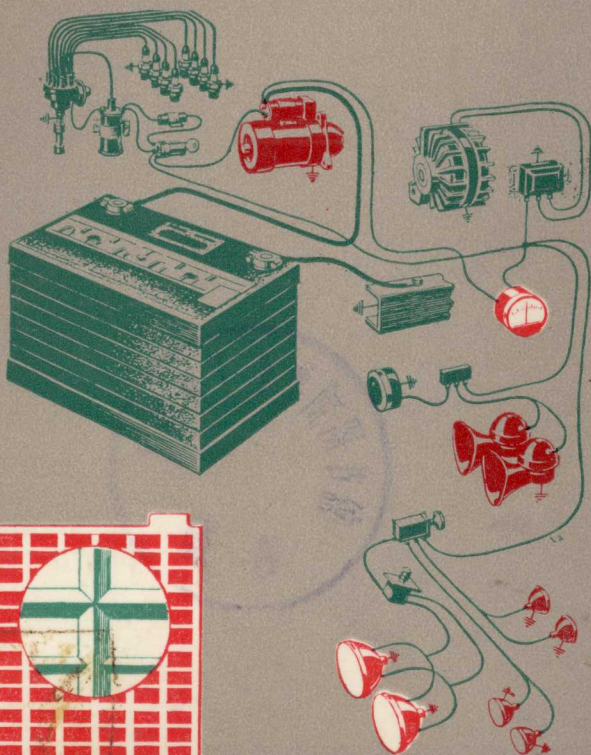


技術問答叢書

沈明編著

蓄電池的製造

香港萬里書店出版



0393533

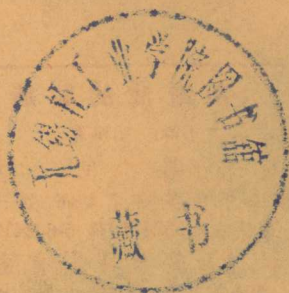
蓄電池的製造

沈明編著

江南大学图书馆



91532727



香港萬里書店出版

蓄電池的製造

沈明編著

出版者：萬里書店

香港北角英皇道486號三樓

電話：5-632411 & 5-632412

承印者：光藝印刷有限公司

香港英皇道657至659號四樓

定價：港幣五元四角

版權所有 * 不准翻印

(一九七六年七月版)

目 次

1. 鑄 造	1
什麼是汽車型鉛酸電池的原材料?	1
保證原材料質量要注意哪些問題?	1
板柵合金的規格如何?	1
耐腐蝕的正板柵合金規格如何?	3
鉛零件合金的規格如何?	5
鑄片機和板柵模具有何用途?	6
小型零件的鑄造需要哪些裝備?	7
鑄造工段需要哪些條件?	7
目前有哪些流行的脫模劑配方?	10
鑄片機的操作過程是怎樣的?	18
板柵鑄造報廢的原因是什麼?	25
小型零件鑄造設備的操作情況是怎樣的?	27
小型零件鑄造報廢的原因是什麼?	28
用什麼方法去測定鉛銻合金中的含銻量?	29
2. 塗 填	31
極板塗膏工段需要哪些原材料? 其規格如何?	31
和膏機有哪幾種? 其結構、用途怎樣?	36
怎樣操作塗片機?	38

極板乾燥室有何用途？	38
塗填工段通常需要些什麼設備？	39
和膏的一般情況是怎樣的？	39
怎樣配製正極板鉛膏？	41
怎樣配製負極板鉛膏？	42
當正極板鉛膏被污染時，應該怎樣處理？	44
怎樣判斷鉛膏的稠度？	45
怎樣使用帶式塗片機？	47
怎樣使用極板乾燥室？	50
目前使用的極板乾燥室有哪幾種？	51
控制濕膏極板重量的方法如何？	54
3. 表面乾燥過的極板的處理(脫水固化)	56
處理極板用什麼方法？怎樣進行處理？	56
處理正極板脫水固化有哪些預防措施？	60
極板報廢的原因是什麼？	62
極板還有哪些處理方法？	63
4. 極羣焊接	65
極羣焊接需要哪些材料？	65
極羣組報廢的原因是什麼？	66
5. 極羣組裝入槽	69
極羣組裝入槽時，需要哪些新材料？	69
橡膠槽的規格是怎樣的？	69
塑料槽、蓋、整體蓋會受哪些因素影響？	70
環氧樹脂黏合劑有什麼作用？	71
瀝青封口劑的規格是怎樣的？	73
裝配極羣組時需要哪些材料和設備？	73

裝配綫末端電池報廢的原因是什麼？	77
極羣組與電池槽鞍架是怎樣黏合的？	80
6. 電池的化成和充電	82
電池的化成和充電需要哪些設備？	82
電池的充電操作是怎樣的？	84
溫帶氣候用的電池，其化成所用酸值如何？	86
熱帶氣候用的電池，有哪些酸值可供參考？	89
溫帶和熱帶用電池的電解液比重是怎樣校正的？	89
電池的檢驗應考慮到哪些問題？	92
如何試驗電池大電流放電？	94
7. 電池的貯存及裝運	108
電池堆放時，有哪些良好的方法？	108
電池貯存時，應採取哪些合理的方法？	109
怎樣處理電池貯存時的比重損失？	109
電池裝運時，要作些什麼準備？	112
8. 乾荷電電池的製造	114
乾荷電電池之極板和極羣組是怎樣化成的？ 其	
處理方法如何？	114
極羣組是怎樣清洗的？	118
怎樣乾燥正極板？	120
怎樣乾燥負極板？	120
乾荷電電池是怎樣裝配的？如何試驗？	125
用油處理的負極板，其擱置壽命如何？	127
乾荷電池產品的特性檢查，其試驗規格是怎樣的？	128
9. 水和硫酸	129

水有哪些類別？它在電池廠的具體工作中有什麼影響？	129
硫酸（電解質級）的性質如何？在電池廠處理中 有何優點？	130
酸是怎樣貯存？	131
怎樣才能把酸很好地稀釋？	132
回收的酸有何使用價值？	134
硫酸的凝固特性是怎樣的？	135
怎樣處理廢酸和廢液？	138
10. 電池廢料的回收	141
怎樣處理廢鉛？	141
怎樣處理報廢的隔板？	142
怎樣處理報廢的電池槽和電池蓋？	142
怎樣處理廢硫酸？	143
11. 手工塗片	144
現在還需要用手工的方式來塗片嗎？	144
手工塗片需要哪些設備？其操作方法如何？	144
手工塗片的設備應如何擺置？	145
供手工塗片用的鉛膏是怎樣的？	146
手工塗片的程序如何？	146
12. 汽車電池用隔板	149
木隔板在早期的汽車電池中有何用途？	149
怎樣將影響電池的木隔板有機物質除去？	149
什麼是微孔橡膠隔板？它有哪些優缺點及用途？	150
玻璃棉隔板有哪些用途？	151
玻璃纖維隔板用什麼材料製成？它的設計形式 如何？	151

有沒有用其他塑料製成的隔板？	152
所有隔板的最重要的質量指標是什麼？	153

1. 鑄 造

問 什麼是汽車型鉛酸電池的原材料？

答 鑄造 (Casting) 工段生產電池 (Battery)——均指汽車型鉛酸電池，一般稱為鉛-酸電池 (Lead-acid battery)。用的是鉛鎳板柵和鉛鎳零件 (包括極柱、連接條及焊條等等)。

問 保證原材料質量要注意哪些問題？

答 爲了生產合格的鉛零件，以便於隨後的各道工序順利進行，並保證電池有適當的壽命，鉛合金必須符合一定的材料規格。因此，就這一點來說，材料規格也很重要，因爲它要保證各批原料製成的產品質量始終如一。

問 板柵合金的規格如何？

答 這裏介紹的是在一般條件下使用的電池正板柵的合金規格，它也適用於所有電池的負板柵。要使鑄造工序順利進行，極爲重要的是：板柵合金只要一

且被證實有效，就必須將規定的精度保持在限度範圍以內。

銻 (Antimony)	(文字敘述見下段)
砷 (Arsenic)	不大於 0.2%，不小於 0.1%
錫 (Tin)	不大於 0.5%，不小於 0.3%
銀 (Silver)	不大於 0.01%
鐵 (Iron)	不大於 0.005%
銅 (Copper)	不大於 0.1%
鎳 (Nickel)	不大於 0.01%
鈷 (Cobalt)	不大於 0.005%
鋅 (Zinc)	不大於 0.006%
鉍 (Bismuth)	不大於 0.05%
鎘 (Cadmium)	不大於 0.005%
錳 (Manganese)	不大於 0.005%

不同電池製造廠在這類合金中所用的銻量也各有所不同，大約從 4% 到 7%。通常誤差為所需百分比的 $\pm 0.25\%$ ，如 6% 的含銻量，其變化範圍可以從 5.75% 到 6.25%。銻不僅能增加鑄件的硬度，而且也能提高鑄件耐受硫酸和充電電流腐蝕作用的能力，加砷也有助於鑄件耐受充電電流的腐蝕，並能控制鑄件的收縮。加錫的重要性在於改進熔融合金的流動性，從而使其易於注入模具。至於電池用鉛合金中的其他元素可以認為是雜質。已經表明，只用純鉛 (Pure Lead) 和純銻 (Pure Antimony) 合金不可能製成合適的鑄

件。

問 耐腐蝕的正板柵合金規格如何？

答 在某些電池用途中，需要其正板柵極其耐腐。在這種情況下，如上所述的一般的標準板柵合金規格，是難以滿足這種使用條件的，因此需要改進板柵合金的成分。這種合金通常只用在耐腐蝕電池的正板柵中。耐腐蝕就是指電池能更好地經受過充電破壞作用的能力。下面列出供這種用途的合金規格：

鎢 (文字敘述見下段)

砷 不大於 0.55% 不小於 0.45%

錫 不大於 0.5% 不小於 0.3%

銀 不大於 0.01%

鐵 不大於 0.005%

銅 不大於 0.1%

鎳 不大於 0.01%

鈷 不大於 0.005%

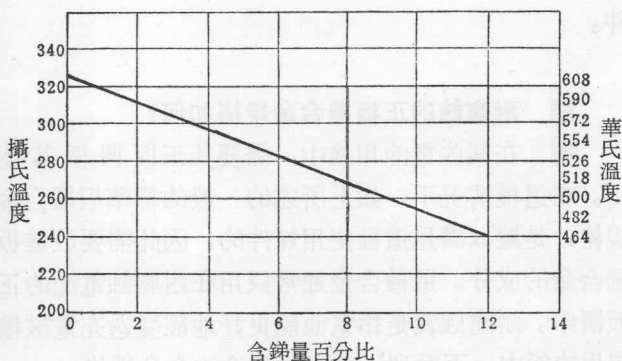
鋅 不大於 0.006%

鉍 不大於 0.05%

鎘 不大於 0.005%

錳 不大於 0.005%

含鎢量由電池製造廠自行選擇。各個製造廠選用範圍大約從 3.5% 到 7%。標準誤差仍如前所述，即規定為所需百分比的 $\pm 0.25\%$ 。從「鉛鎢合金凝固點」



鉛錫合金凝固點 (錫0.25%; 銅0.05%)

圖中可以看出，含錫量 (3.5%) 的凝固點要比含錫量高 (7%) 的凝固點約高 45°F (25°C)。這就是說，在鑄造板柵時，低錫含量 (3.5%) 會使鑄造更為困難，板柵模具的工作溫度至少必須隨合金凝固點的升高而增高。與前述的「板柵合金」規格相比，本規格合金中砷含量較高，因此它比前者更能耐受過充電腐蝕作用。如上所示的含砷量在一般條件下還可保持合金在鑄造進行時 (再熔化衝剪下來的邊料等) 呈液體狀態，而且不出現「浮渣」。更高的含砷量則易損失於浮渣中。採用這種合金需要有點技巧，因為鑄件在鑄出24小時以後有時可能變硬，致使板柵發脆以及板柵框架裂縫等等。

問 鉛零件合金的規格如何？

答 這種合金適用於各種鉛零件（極柱、連接條、焊條、特製端柱等等）。以下規格示例可以保證各種鉛零件鑄件具有良好的質量。

鎵	不大於	3.25%	不小於	2.75%
砷	不大於	0.12%	不小於	0.025%
錫	不大於	0.5%	不小於	0.1%
銀	不大於	0.01%		
鐵	不大於	0.005%		
銅	不大於	0.1%		
鎳	不大於	0.01%		
鈷	不大於	0.005%		
鋅	不大於	0.006%		
鉍	不大於	0.05%		
鎘	不大於	0.005%		
錳	不大於	0.005%		

金屬必須是均勻的，除有微量的上述金屬雜質外，應不含有未熔的顆粒。金屬應具有適當的物理性能，以便適用於模具。實際的鑄件試驗必須在鑄造工段進行。

對各種鑄造操作只用一種合金（如 6% 的鎵合金）或許是比較理想的。可是，要知道，鎵的價格比鉛高 3 倍。因此，採用上述的還原鉛合金用於鉛零件，從經濟上來考慮是合算的。

有少數製造廠則更爲節省，規定用含錫量爲2%的合金用於鉛零件，而不是3%。可是要用這種含錫量低的合金鑄出合格的產品，則需要更熟練的鑄造技巧。

問 鑄片機和板柵模具有何用途？

答 鑄片機（連同熔鉛鍋）通常是燒煤氣的，但也有燒油或電加熱的。大多數鑄片機都是同一類型的，即從垂直安裝的模具中，垂直地鑄出一雙片板柵。模具的一半是固定的，另一半則可在導桿銷上移動。這種鑄片機鑄出修整過的板柵，以供使用或儲存。

一個容量爲2,000 ~ 2,200磅（1,000公斤）的鉛鍋，可供兩台排列適當的鑄片機使用。通過活塞或離心泵，將鉛從鉛鍋送到鑄片機的勺子內。

所需板柵模具的數量和型號取決於實際的需要，並且必須由電池製造廠來確定。據當前的市場情況，按通用的板柵尺寸可能需要的各種不同的模具達12種以上。對新的電池製造廠來說，一開始最好是具備大約8種不同的板柵模具，至於其他型號可根據需要增加。實際上對於各種通用的板柵尺寸，通常的模具設計都屬於「對開平面」型的。

表1中所列數據，是板柵尺寸、設計型式以及大致重量的標準。這些數據均是指單片而言的。

問 小型零件的鑄造需要哪些裝備？

答 極柱 (Terminal post) 和連接條 (Strap or bridge) 二者的類型、大小及模腔數都必須由電池製造廠確定。同時它必須根據電池的尺寸和各種規格來考察市場的情況，以便與之適應。鑄造設備可從電池設備製造廠獲得，其中包括從手工操作的單腔模具直至鉛零件機（只需一人操作）。鉛零件機可同時生產14種不同尺寸和型號的極柱和連接條。經驗表明，電池製造廠一開始就需要有大約30~35種不同的模腔。最好是對當地的情況進行詳細調查，以便平衡模具成本和勞動費用。實際上，在電池的整個製造過程中進行這些比較是極為重要的。

鑄造鉛零件需要約為600公斤的熔鉛鍋。

問 鑄造工段需要哪些條件？

答 根據當地情況，鑄造工段通常所需的條件如下：

電力：220伏，3相，50~60赫茲，5馬力，最大3.75千瓦。

煤氣：每小時800呎³，假定在正常壓力下為530BTU（英熱量單位）。1BTU（平均）=252卡。

或者

每小時23米³，假定在正常壓力下為135
千克卡。

表 1 各種型式的單片板柵數據

板柵類型	寬度	高度	厚度	水平筋數 條	豎直筋數 條	極高 板脚度	約重
標準型	5 ⁵ / ₈ 吋 14.29厘米	4 ⁷ / ₈ 吋 12.39厘米	0.07吋 1.78毫米	30	7	1/8吋 3.2毫米	0.157磅 71克
標準型	5 ⁵ / ₈ 吋 14.29厘米	4 ⁷ / ₈ 吋 12.39厘米	0.08吋 2.03毫米	30	7	1/8吋 3.2毫米	0.174磅 79克
矮型	5 ⁵ / ₈ 吋 14.29厘米	4 ⁷ / ₁₆ 吋 11.28厘米	0.07吋 1.78毫米	28	7	3/32吋 2.4毫米	0.15 磅 68克
矮型	5 ⁵ / ₈ 吋 14.29厘米	4 ⁷ / ₁₆ 吋 11.28厘米	0.08吋 2.03毫米	28	7	3/32吋 2.4毫米	0.165磅 75克
高型	5 ⁵ / ₈ 吋 14.29厘米	5 ¹ / ₄ 吋 13.32厘米	0.07吋 1.78毫米	34	7	1/8吋 3.2毫米	0.167磅 76克
高型	5 ⁵ / ₈ 吋 14.29厘米	5 ¹ / ₄ 吋 13.32厘米	0.08吋 2.03毫米	34	7	1/8吋 3.2毫米	0.19 磅 86克
窄型	4 ¹ / ₄ 吋 10.8厘米	5 ¹ / ₄ 吋 13.32厘米	0.07吋 1.78毫米	34	5	3/32吋 2.4毫米	0.132磅 60克
窄型	4 ¹ / ₄ 吋 10.8厘米	5 ¹ / ₄ 吋 13.32厘米	0.08吋 2.03毫米	34	5	3/32吋 2.4毫米	0.145磅 66克
通用型	4 ⁴ / ₅ 吋 12.2厘米	4 ¹ / ₂ 吋 11.42厘米	0.07吋 1.78毫米	26	6	3/32吋 2.4毫米	0.123磅 56克
通用型	4 ⁴ / ₅ 吋 12.2厘米	4 ¹ / ₂ 吋 11.42厘米	0.08吋 2.03毫米	26	6	3/32吋 2.4毫米	0.134磅 61克

重型汽車用	$5\frac{5}{8}$ 吋 14.29厘米	$4\frac{7}{8}$ 吋 12.39厘米	0.125吋 3.2毫米	30	7	1/8吋 3.2毫米	0.3磅 136克
重型汽車用	$5\frac{5}{8}$ 吋 14.29厘米	$4\frac{7}{8}$ 吋 12.39厘米	0.156吋 4.0毫米	30	7	1/8吋 3.2毫米	0.4磅 181克
標準薄型	$5\frac{5}{8}$ 吋 14.29厘米	$4\frac{7}{8}$ 吋 12.39厘米	0.06吋 1.53毫米	30	7	1/8吋 3.2毫米	0.14磅 63克
矮薄型	$5\frac{5}{8}$ 吋 14.29厘米	$4\frac{7}{16}$ 吋 11.28厘米	0.06吋 1.53毫米	28	7	3/32吋 2.4毫米	0.135磅 61克
高薄型	$5\frac{5}{8}$ 吋 14.29厘米	$5\frac{1}{4}$ 吋 13.32厘米	0.06吋 1.53毫米	34	7	1/8吋 3.2毫米	0.145磅 66克
窄薄型	$4\frac{1}{4}$ 吋 10.8厘米	$5\frac{1}{4}$ 吋 13.32厘米	0.06吋 1.53毫米	34	5	3/32吋 2.4毫米	0.12磅 54克

注：上表包括溫帶地區電池廠所需的通用板柵尺寸。所列後4種尺寸，即厚度為0.06吋（1.53毫米）的板柵，在美國似乎用的愈來愈多。有少數製造廠採用更薄的，即厚度為0.05吋~0.055吋（1.27~1.4毫米）的板柵。更薄的板柵更難以鑄造。由於板柵厚度減小，要求操作者具有更熟練的技巧，才能在生產條件下鑄出優質板柵。鑄造板柵時，冷卻需用少量的水。生產最輕的板柵有可能完全不用水。但在隨後的連續操作中，厚度為0.06吋（1.53毫米）或更薄一些的板柵處理更為困難，而且增加不少廢品。

表中列入的前12種板柵尺寸大部分是熱帶地區電池廠所需的板柵尺寸。