

蘇聯

大眾無線電叢書

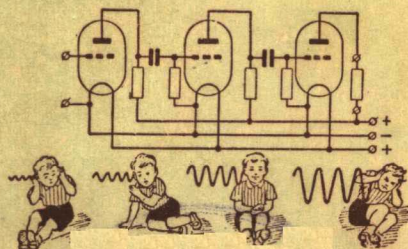


初級無線電精華

下 冊

И. И. 斯比席夫斯基編

陳炳榮 楊宏藝譯



交流無線電出版社

蘇聯大眾無線電叢書

初級無線電精華

下 冊

И. И. 斯比席夫斯基 編

陳炳榮 楊宏藝 譯

內 容 介 紹

這本書的內容，都是從電工和無線電技術方面的雜誌、書籍和小冊子中所選出的精華，其中所講的都是初學的業餘無線電者必須具備的知識。

本書是蘇聯[志願援軍協會]組織委員會技術教育管理處推薦為無線電俱樂部、無線電小組和業餘無線電者的參考資料，書中選集的材料，適合於無線電小組中研究和製造礦石收音機和電子管收音機的學習綱領。

書中介紹多種大衆化的業餘無線電者的收音機，選集關於裝置、調整和測試收音機，自製電源供給設備，以及介紹多種示教器材的文章。

本書是蘇聯大衆無線電叢書之一，

書號 508(下) 字數 144 千 進口紙 32 開本 印張 7.50 定價一元二角九分

版權



所有

出版

交流無線電出版社

上海四川中路410號555室

初級無線電精華(下冊)

經售

上海圖書發行公司

Хрестоматия Радиолюбителя

上海山東中路128號

Госэнергоиздат, 1953

排版

中國科學公司

編者：〔蘇〕И. И. Спижевский

上海延安中路537號

譯者 陳炳榮

楊宏藝

印刷

中國科學公司

1955年5月第一版

1955年5月第一版第一次印刷

印數 1—2500

目 錄

第八章 電源供給	237
伽伐尼電池.....	237
什麼是培養小時.....	240
怎樣自己做電池.....	248
蓄電池.....	254
兩極管整流器示教板.....	260
電源變壓器的簡單計算法.....	261
濾波器.....	266
矽整流器.....	271
用交流電源供給「祖國」牌收音機.....	274
第九章 電子管式收音機和擴音機	280
無線電收音機的參數.....	280
靈敏度.....	284
場強度.....	291
選擇性.....	292
高頻放大器.....	293
電子管檢波器.....	298
再生式檢波級.....	303
低頻放大器.....	314
輸出放大級.....	323
加接在礦石收音機上的放大器.....	326
放大器工作的示教板.....	332

農村用兩管收音機·····	334
0-V-1 式收音機是怎樣工作的·····	341
揚聲器是怎樣工作的·····	350
直接收聽戶收音機·····	355
超外差式收音機·····	359
無線電結構板·····	368
PJ-1 型超外差式收音機·····	387
第十章 無線電收音機的裝配 ·····	396
零件的選擇·····	396
校驗零件·····	403
製作線圈·····	406
底板上零件的排列·····	412
零件的裝接·····	417
第十一章 收音機的調整 ·····	427
關於調整收音機的要則·····	427
按照線路圖檢查裝置情形·····	434
[祖國]牌收音機的校驗·····	439
第十二章 蘇聯無線電技術的成就 ·····	446
從第一架無線電接收機到雷達·····	446
蘇維埃無線電的成就和任務·····	459

第八章

電源供給

伽伐尼電池

伽伐尼電池的電能是由化學反應而產生的。每只伽伐尼電池有兩個導體——電極——浸在電解液裏，這電解液和電極之一發生作用。當應用電池的時候，這一電極（一般是鋅）漸漸地溶解到電解液裏去。

根據了電池的電解液性質，可以分成三類：第一，流質的電解液；第二，加濃了成凍膠的電解液（一般叫做乾電池）和第三，需要加水的電解液。第一和第二類電池是可以拿來立刻使用的，第三類電池的電解液在乾的狀態，在使用之前需要加淨水到電池裏去，然後才能發生化學反應。一般市上供應的電池，大都屬於第二類所

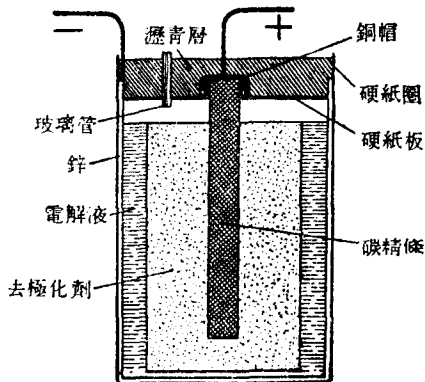


圖 801 乾電池的截面圖。

謂乾電池的(圖 801)。

當電池工作的時候，在電解液裏產生氣體，結集在正電極上成爲一層非導體的薄膜，妨礙電池的工作。這個現象叫做極化作用。要除去這種極化作用，在電池裏加入一種吸收氣體的化學品，叫做去極化劑，好像二氧化錳、氧化銅等。在空氣電池裏面，利用空氣中的氧氣來做去極化劑，這種電池上備有特殊的「呼吸」孔道，以便空氣透入。

伽伐尼電池的壽命，按學理來說，應當是在全部電極都溶解完之後才終止。但是實際上，電池在全部電極溶解以前早就停止工作，這大都是因爲電解液和去極化劑的乾燥或用完的緣故。

伽伐尼電池可以拿電動勢和容量來表明它的特性。

電池的電動勢是兩極間外電路開路時的電位差。要利用一只電池的全部電動勢是不可能的，因爲每只電池有相當大的內阻。當電池工作的時候，也就是當它供給電流 I 的時候，它的電動勢是比例地分佈在外負荷電阻 R 和內阻 r 上，電池的電動勢數值是：

$$E = I \cdot R + I \cdot r$$

$I \cdot r$ 是電池內部的降壓， $I \cdot R$ 叫做電池工作電壓或者簡稱電池電壓。因此我們可以知道，電池電壓是比電動勢小，而且不是一個固定不變的常數。它是跟了所用的電流而改變的：電流用得愈多，電池內部的降壓愈大，電池工作電壓亦愈

低。

內部降壓也不是一個常數，當電池在應用的時候，它是跟了所用電流的增大而增加的。各種電池的內阻並不相同，每一種電池的內阻又跟了它的大小而不同：尺寸較大的電池有較小的內阻，同時可以供給較大的電流。電動勢的數值是跟電池的大小無關的；電動勢是根據電池的種類而來的，一種電池僅能因為所用的化學原料成份不同而有極微的上下而已。

伽伐尼電池的容量，或簡稱電池的容量，是一個電池在它全部放電時間內所能供給外電路用電的總容量。容量 Q 是用安培小時來計算的，也就是在應用時候電池供給的放電電流 I (單位安培) 乘上用電時間 t (單位小時)：

$$Q = I \cdot t$$

電池容量是決定於電池的大小、電極的質料、電解液和去極化劑的用量和化學成份；電池愈大，容量愈大。按理論來講，電池的容量是由溶解的電極物質來決定的。

在實用上，理論的容量是不可能全部利用的，一般在電極溶解大約到一半的時候已經不能再應用。局部放電以及其他種種關係更減小了電池的容量：除此以外，電池的容量也跟放電電流的大小有關係，微弱的放電電流能使電池供給比較強大放電電流時更多的容量。

每種電池的工廠說明書上，都指出這種電池的適當負荷電阻值。所以，每只電池在規定負荷電阻值放電，一直到工作

電壓 0.7 伏的時候，它一定有標明的容量。

在供給收音機電子管電流的時候，電池僅能放電到 0.9 伏，所以這時候只能用掉電池容量的一半。爲了提高剩餘的電池容量的利用率起見，當供給二伏特的絲極電源時，可以將用舊的兩節電池並聯起來，再和一節新電池串聯了應用，如果用电量大，可應用這樣並聯串連的二三組再並聯了應用，如圖 802。用這樣的組合後，電池的利用率可以大大地提高。

電池在室內溫度或是溫暖的天氣應用時，它的供電量比

較增加些；在寒冷的天氣，特別在結冰的氣候應用，它的容量比較要減少些。

什麼是安培小時

安培小時是一種測量伽伐尼電池或是蓄電池的容量單位。

這是一種什麼測量單位，以及爲什麼這樣的叫它呢？

安培，我們知道是測量電流強度的單位。

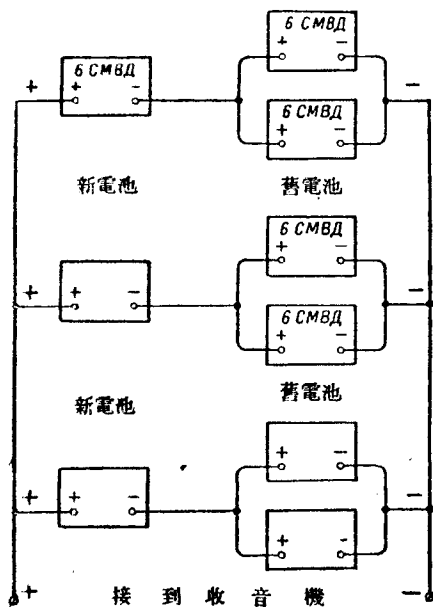


圖 802 能更充分利用乾電池容量的電池聯接方法。

在電流的定律裏說，電流是電在導體上的行動（電子流的有規則移動）。在導體的橫截面上，每秒鐘通過的電子量較大，也就是說，這導體裏的電流較大。測量電量的單位叫庫倫。一庫倫所含有的電量是一定的。如果在導體的截面每秒鐘通過一庫倫的電量，那末這導體裏的電流強度等於一安培。因此我們很容易根據電流量來確定任何時間裏通過導體的電量。

如果在導體裏每秒鐘通過一安培電流，也就是一庫倫的電，那末同樣的電流在一分鐘通過了 60 庫倫（ $1 \text{ 安} \times 60 \text{ 秒}$ ），在一小時裏通過了 3,600 庫倫。因此，我們說一安培小時等於 60 安培分，或者是 3,600 安培秒，或者是 3,600 庫倫。

在這裏我們看到，電流量也可以用庫倫來說明，但是庫倫這個單位相當的小，在實用方面並不方便，因此我們要用一個較為實用的大單位。

因此，在實用方面測量電池的容量要用一個較大的單位——安培小時。伽伐尼電池或蓄電池的容量總是用這個單位來說明的。

採用安培小時做測量電池的容量單位的另一個緣故，是因為只要將電池的放電電流（單位安培）乘上放電時間（單位小時），就可以確定電池所能供給的容量，例如某電池用 0.1 安的放電量放電 100 小時，那末這電池已經供給了 $0.1 \times 100 = 10$ 安培小時容量。用這種方法，我們也能計算出收音機的電池在它全部使用期間所能供給的容量。

業餘無線電者或許要問：一只電池在製造完了後，尚未放電以前，怎樣來決定它的容量呢？

在回答這個問題以前，讓我們再說一次電池的電能，是由電池裏的鋅溶解在電解液裏的內部化學作用而產生的。

有一條定律是由著名的科學家法拉特所制定的：在電化學作用裏，規定份量的物質溶解在電解液裏，一定產生規定份量的電量；這電量的多少是由溶解物質來決定的。

在電化學作用裏，產生一庫倫電量所需溶液物質的質量，叫做那種物質的電化當量。

各種不同的物質有各種不同的電化當量。但是，每一種物質有它一定的電化當量。例如，鋅的電化當量是 0.341，銅是 0.329，銀是 1.118 毫克……等。

因此，要產生一庫倫的電，在電化學作用裏，必須要 0.341 毫克鋅溶解在電解液裏。在這裏很明顯的可以知道，按照理論要產生一安培小時的電量，也就是 3,600 庫倫，鋅的溶解量應當是：

$$0.341 \times 3,600 = 1228 \text{ 毫克} = 1.228 \text{ 克}$$

在實際上，一安培小時所用的鋅要比上面的數字大幾倍，它的解釋是：第一，電池的鋅不可能完全利用，因為當負極溶解的時候，漸漸增加了電池內阻，因此當一半或一半多些鋅溶解掉了時，電池已經不能工作，一般來講，這電池已經全部放電了。第二，構成電池的全部鋅質，並不都參加電化學作用。

鋅的消耗量增高的另一個緣故，是因為鋅不純粹，而含有有害的雜質，例如鐵或錳等。這些雜質在負極上同鋅在一起構成爲小電池，而這些小電池的電流不斷地流通着。負極上的這些小電池不斷地消耗鋅，並且不論整個電池的外電路是開路或合路，它都照樣的消耗鋅極。因此，鋅的不純粹，是多消耗鋅、增加局部放電、和大大地減縮電池的貯藏時間和電池容量的主要原因之一。

在製造一定容量的電池之前，必須參考這些因素，事先決定應當用多少鋅、電解液和去極化劑量來製造電池。

但是必須注意，電池的容量並不是一個固定不變的數值。相反的，它是變動的數值，它隨着放電量、放電電壓以及放電方式——連續的或間歇的——而大有上下。

每只出廠電池的說明書上，寫明着這電池放電的適當負荷電阻值。因此，將電池的放電電阻去除電池電壓，就可以計算出這電池規定的放電電流值；但是同時必須顧到這電池的內阻。所以一只完全新的電池，在這規定放電量情況下，一直到 0.7 伏工作電壓的時候，才能得到這電池廠家保證的全部容量。

這並不是說，一只電池只能按照規定電流放電，自然也可以用較大的電流放電，特別是間歇性的應用，不過在這種情況下的電池容量將減小。相反的，在用較小電流放電，而且常有長時間的間歇，就可以得到較廠家所保證的容量還要大。

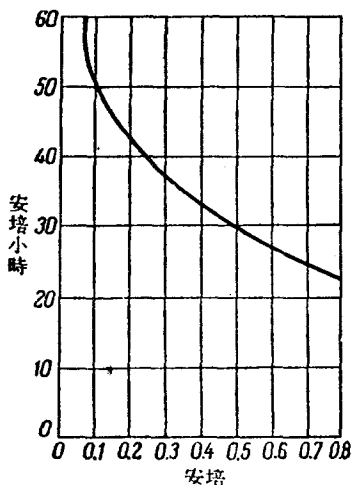


圖 803 乾電池的容量與放電電流大小的關係。

圖 803 是普通的乾電池放電跌到同一的端電壓時，放電電流和容量的關係曲綫。在這裏可以看到，放電電流的增加，能使電池的容量大大地減小。例如放電電流在 0.1 安培情況下，工作電壓降到 0.7 伏時候的容量是 50 安培小時；如果放電電流加倍到 0.2 安培，容量就減小到幾乎是 40 安培小時；如果放電電流再增加到 0.5 安培，

那末容量就減小到 30 安培小時，僅及到電池廠所保證容量的一半了。

圖 803 的曲綫是觀測電池放電到最後電壓 0.7 伏所得來的。

不幸的是，收音機上用的電池，一般總不可能完全利用它的規定容量，因為在這樣的運用條件下，電池最後放電電壓僅能到 0.9 伏，電壓再低於 0.9 伏時就必須另換新的電池。況且，應用電池的最大放電電流時，電池的工作電壓將更快地降低到 0.9 伏以下，所以就只得更換新的電池，亦就是一只電池的規定容量的一半也利用不到。

上述的情形可以用圖 804 來說明，圖中表示用二氧化錳去極化劑的乾電池，在連續放電時，工作電壓變動的曲綫圖。電池的放電電流是按照廠家所規定的放電量，一直到最後電壓 0.7 伏爲止。

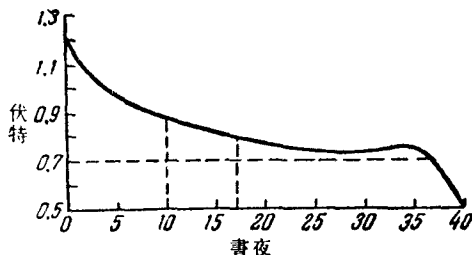


圖 804 用二氧化錳做去極化劑的乾電池，在連續放電時的電壓變化曲線。

從這圖裏我們可以看到，工作電壓到第十天的時候已經是 0.9 伏，大約在第十七天的時候電壓降到 0.8 伏，以後的曲綫相當平穩地漸漸降到 0.7 伏。

因此，我們可以知道，遵照了廠家的規定繼續放電，用到電池容量的三分之一的时候，電壓已經降到 0.9 伏，所以我們無法再將剩餘的容量來供給收音機應用。如果能間歇性的放電（一般供給收音機用的電池是間歇性的放電），那末工作電壓在 0.9 伏以上的時間比較長久，當然我們覺得電池的容量也大了許多。但是一只電池在過荷情況工作，雖然仍是間歇性放電，它的工作電壓就將較快地下降到 0.9 伏以下。因此，伽伐尼電池在收音機上應用，用電池的最大放電量是不合理

的、不經濟的，所以在裝用收音機絲極電池的時候，最好把一組電池並聯或串聯並聯後再應用，就比較經濟得多。

例如在「祖國」牌收音機裏的絲極電源供給，可以用兩只 6C MBII 電池或兩塊 BHC-100。這些電池雖然能够單獨供給收音機的應用，但是已經超過它們的負荷量，特別是 BHC-100，它的容量比 6C MBII 來得小。

因此，不論用 6C MBII 或 BHC-100 電池來做絲極電源，雖然我們知道，這些電池根據廠家的數據，最大許可應用的電流可以達到 250 毫安，但是能有三個或四個並聯後再應用，就較為經濟有利。

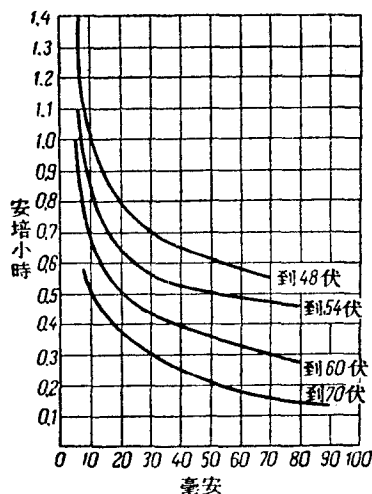


圖 805 電池所能供應的容量與放電終了電壓的關係。

以上所說的關於供給絲極電源的伽伐尼電池容量的一切問題，對於乙電池也是相同。圖 805 的四條曲綫可以看得很明白，它們是由相同的 BAC-80 電池作不同的放電電流和不同的最後電壓所得。

為了容易觀察起見，我們將最高和最低的兩條曲綫來作比較，最高的一條是電池的極度放電曲綫（最後工

作電壓降到 48 伏時),最低的一條是輕度放電曲綫(最後工作電壓降到 70 伏時)。

從上面所說的兩條曲綫上,我們可以看見,在同樣放電電流,例如 10 毫安情況下,第一個電池可以有一安培小時的容量,第二個電池僅不過有 0.5 安培小時。在這個例子裏可以知道什麼是重要的,怎樣可以得到較大的容量,以及怎樣利用電池正常放電電流到較低的最後電壓。

一般用伽伐尼電池來做收音機的電源時,對第一個要求很少注意到。普通業餘無線電者用一塊 80 伏的電池供給收音機的屏壓供給。在起頭的時候,收音機工作得很滿意,但是到後來,電池電壓漸漸降到 70—65 伏的時候,收音機的音量和音質也就漸漸地下降。在這種情況下,業餘無線電者就以爲這屏極電池已經完全放電,因此就調換一塊新的屏極電池,這樣換下來的電池,甚至用掉電池容量的一半也不到。其實,只要在半放電的電池上再加接一塊 20 或 40 伏的電池,這第一塊電池還能應用很久的時間,才到電池的完全放電情況,也就是電壓降到 48—42 伏。到了完全放電後,才可將第一塊電池去掉;但是加上去的第二塊電池還能應用。

我們應當注意的,例如屏壓是 120 伏時,不應該將兩塊新的 80 伏電池串聯成 160 伏而應用。因爲用了這增加了的高壓後,第一將使電子管的工作特性改變,工作不正常,第二電池的放電將更劇烈。在這種情況下,最好先用一塊半電池(120

伏)，待電池電壓降低後，再將其他的半塊接上去，一直應用到電壓降低到 85—80 的時候，才把它們調換新的。因為這兩塊電池已經是完全放電了。

應用這樣的接合電池的方法，我們可以得到電池的最大容量。在大部分的 BAC 式電池上，是有中間接頭的（從中間或三分之一處接頭），使應用的時候可以接成各種不同的組合，來適應所需要的電壓。

因此，我們可以曉得，單獨知道電池的容量是不够的，我們還必須知道怎樣能完全利用一個電池的最大容量，來供給收音機的需要。

怎樣自己做電池

在鄉村間的業餘無線電者，有時只得應用他們自己做的銅鋅電池來做收音機的電源。這些電池有穩定的電壓，實際上不會有極化作用，也不怕短路。除了這些以外，最大的優點是容易自己製造。這電池的電極可以用鋅片或銅片的廢料或廢銅絲製造，電液是用膽礬（硫酸銅）和芒硝或瀉鹽（硫酸鎂）。膽礬在農村合作社或每個集體農莊中都有的*（種子酸洗用），芒硝或瀉鹽可以向藥房裏購買。

銅鋅電池的負電極是用鋅來做的，正電極是用銅來做的。這電池的電液由兩種溶液——皓礬和膽礬——所組成，而這

* 這是指蘇聯的情況——譯者註。