

商品知識小丛书

电筒和电池

黑龙江商学院編

上海科学技术出版社



电 筒 与 电 池

黑龙江商学院 编

上海科学技术出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业营业许可证出093号

上海市印刷五厂印刷 新华书店上海发行所总经销

开本787×1092 1/32 印张7/8 字数19,000

1959年4月第1版 1959年4月第1次印刷

印数1—22,000

统一书号: T.15119·1249

定价: (九)0.10元

目 录

一、电筒

1. 手电筒的构成	1
2. 手电筒的回光原理	2
3. 手电筒的原料	3
4. 手电筒的制造	4
5. 手电筒常见的毛病	6
6. 手电筒的品种	7
7. 手电筒质量的鉴别	9
8. 手电筒的保管和使用常识	10

二、电池

1. 电的基本常识	14
2. 什么是电池?	15
3. 电池内部发生怎样的化学变化?	16
4. 电池用那些原料?	17
5. 电池是怎样制成的?	21
6. 几种常见的电池变坏现象	24
7. 怎样鉴别电池的质量	25
8. 保管电池的条件	27

一、电 筒

1. 手电筒的构成

手电筒的用途是照明。它本身的构成，既是电池的容器，又是电的导体。好的电筒，应该是收光好，其次，各部零件要坚固灵活，外表美观。

手电筒的式样很多，但构造基本上是相同的。现以射程300尺前收光的电筒为例，将其主要构成部分，列图(图1)说明如下：

(一)八角：内装回光碗，并使电筒放置稳定，不致滚动。

(二)玻璃片：保护回光碗及电珠不易损坏，并防止尘垢的进入。

(三)回光碗：能收集光线而增加反射光线的强度。

(四)头颈：连接筒身，内装回光碗及电珠。

(五)收光圈：旋动收光圈能使电珠上下伸缩配合回光碗收光。

(六)电珠：光源。

(七)开关(掣簧)：启闭电源。

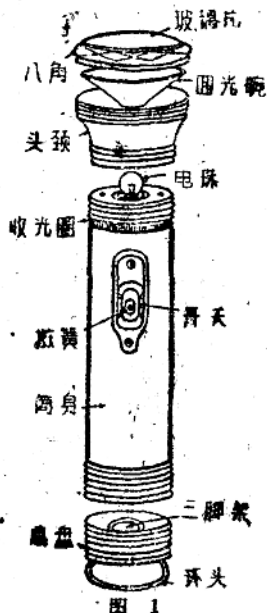


图 1

(八)筒身：內裝發電裝置(電池)。

(九)三腳架：作電池陰極的導線接頭和儲備電珠。

(十)底盤：作電筒蓋或對光用。

(十一)環頭：便于攜帶使用。

2. 手電筒的回光原理

回光部分是電筒反射光線的主要部分。有些消費者在使用電筒時，往往因不了解它的原理而不會對光，使電筒的反光性不強，常常誤認為電筒質量和構造不合乎要求，其實並不是這樣。

根據球面鏡的原理，鏡的反射面，向球心彎曲的稱為凹鏡，通過球心和球面中點的直線稱為軸綫。照凹鏡的軸綫方向，對着太陽光，太陽光綫照軸綫方向射于鏡面，經反射後，都會聚于軸綫上的一點，這就是焦點（焦點和鏡面距離恰為球面半徑的一半）。若把紙片放在這里，很容易起火。

電筒回光碗的回光作用就和凹鏡的原理一樣，當把光源——電珠恰好放在回光碗的焦點上時（圖2），光綫就集中并通

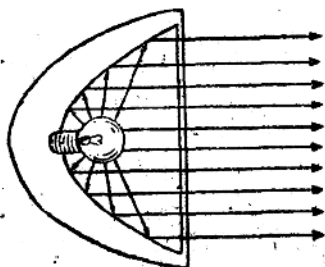


圖 2

過回光碗的反射成為較強的平行光綫射出去；如果電珠偏上、偏下或靠左、靠右，沒有恰好放在焦點上時，那末反射出來的光綫，都不能集中而有各種不同的現象。

我們見到的筆型電筒，它沒有回光碗，而發射出來的光

鏡为什么能集中呢？这是因为它的电珠尖端玻璃加厚成半圓型，即凸透鏡，这个加厚的凸透鏡，就代替了回光碗而起着聚光作用。笔型电筒所以不用回光碗，就是在該电珠的尖端，已有固定焦点的聚光透鏡的原因(图3)。在这里我們也会体会到，电珠与电筒反射光綫的关系很大，故每因电珠的发光錫絲弯曲歪斜，或玻璃厚薄不均等，都会影响聚光。



其次是电路問題，电筒电路連接程序是：电池底(阴极)→三脚架→筒身→揷簧；傳电片→电珠→电池(頂端阳极)。当电筒已开启电路时，电筒上就有电流流动着，由于人体对电流有一定的阻力，所以，对电池的微弱电流是感觉不出来的。

3. 手电筒的原料

手电筒的原料，在过去用銅皮，后来为了节约用銅，改用鉄皮。

現把鉄皮电筒的原料簡介如下：

(一)鉄皮：鉄皮分黑鉄皮、白鉄皮两种。白鉄皮韌性好，适于冲压；在电镀时，鍍层的密着性好，因而耐用。目前大多数电筒都是采用这种原料。

鉄皮用作电筒的筒身、头頸、八角，底蓋等部分，厚度最好在0.24~0.28公厘之間。如果电筒用的鉄皮厚度不够，就容易变形。

(二)銅皮：为了增强导电性和加工上的方便，电筒上有些地方，必須用銅皮。象回光碗、导电片、揷簧等。銅皮厚度要

求在 0.26~0.41 公厘之間。

(三)鋼絲、鉄絲：彈性要好。

(四)絕緣紙：絕緣要好。

電筒原料及鍍層質量研究：

電筒原料及鍍層的質量優劣，對電筒質量是有一定關係的。按導電性來說，銅最好，鋅稍次，鉄又次之；按延展性來說，銅適宜於沖壓，因鉄皮的硬度比銅片硬，鋅皮比銅片軟，硬則容易沖裂，軟則耐用性不足，所以銅在加工上和在使用上均比較適宜；按電鍍性質上說，銅較佳，鉄、鋅次之。但為節約用銅，用白鉄皮制的電筒，經過研究改進，需把鉄皮電鍍三次，所以目前用的鉄質電筒，在耐用性方面並不次於銅質。

鋅皮電筒是為節約馬口鉄而制成的新品種，亦電鍍三次，但其硬度較差，經過研究加入適量的銅鋁等金屬，制成合金來增加其硬度。這種鋅合金，如經電鍍技術進一步改良，便能符合經久耐用的要求，所以，用鋅皮制成的電筒質量，也不次於銅質電筒，同時，鋅皮電筒的廢碎料容易再熔煉為原料，所以成本亦較低。

目前塑料電筒已有生產和出售。這種電筒耐用性高而美觀。不過目前成本較鉄質電筒高。但隨著塑料工業的發展，成本一定會大大降低，因而塑料電筒是有發展前途的。

4. 手電筒的製造

手電筒的製造工序很多，零件有二十多個，每個零件都須經過幾次或十多次工序方能制成，統計每個電筒的製造工序，約有二百多次，有的要用機器壓延、沖型、滾絲，有的要靠人工

来焊接或打眼等。在每一个零件的制造过程中，不論在那一个工序上，如粗心大意或操作不当都会給产品带来缺点，我們只要仔細观察很容易发现。在电筒的制造过程中与其质量关系最密切的，要算电镀的技术操作与装配，因为电筒的零件大部分要经过电镀后才能装配为成品，所以电筒的耐用与否，电镀是很重要的，电筒结构是否牢固，配件（如开关）是否灵活，与装配技术也是分不开的。

（一）电镀：

（1）回光碗：回光碗镀的是銀子，镀銀的作用是要填塞銅分子結構中最微細的孔隙，如果銀子質量好，电镀技术也好，則镀成的回光碗光洁美观，同时也就不容易吸收光线，光线就能全部反射出来；如果銀色灰黃或镀层不紧密，反射光线性能就弱。回光碗的制造过程，是用銅片经过机械冲压成型后，抛光、預镀、镀銀、再抛光等几个主要步骤来完成的。回光碗经过机械冲压后，銅的分子結構会愈加紧密，并容易电镀。当镀銀之前要把回光碗抛光并洗刷干净，再进行镀锌，而后再镀銀，最后再进行抛光。这样的镀层，附着力才能牢固，反光性能亦强，成品也美观。

（2）筒身：現在一般（鉄或鋅皮）筒身电镀要经过镀銅、镀锌。它的电镀过程，一般是磨光→抛光→电解去油→洗滌→镀第一层及洗滌→镀第二层及洗滌（冷水及热水）→干燥→抛光。

（3）其他：头頸、八角、底盘、环头的镀层与筒身相同。大小灯盘是鋅制的，镀一层銅或不电镀都可以：如鉄质的則镀锌。

（二）装配：当各种零件制成后，即进行装配，一般装配的

工序是：

鋸燈盤 → 鋸小管子(插電珠的) → 裝開關及傳電片 → 旋燈盤 → 配八角頭頸 → 裝底座 → 旋底座 → 校燈 → 成品。

以上裝配過程中，每一項工序都須留意各個零件的結構，如發現某一部分有缺點，須即檢出或經修理後方可配用。例如：零件結合不牢，位置不正，鋸釘破裂，螺絲口滑牙等。裝配工作要特別注意的是開關部位，它不僅要求電筒開得亮、關得熄，還需要永久保持撥簧與傳電片的彈性和絕緣紙的牢固。此外，收光部位要保持電珠靈活伸縮不擺動，收光圈旋轉不與筒身磨擦。裝配完後，再經過校燈、檢驗對光，符合標準的才是合格的成品。

5. 手電筒常見的毛病

(一)筒身花斑：即筒身有髮絲般的花紋，這是由於裝配時不注意，受到工具擦傷；或拋光操作粗劣而造成的。此種花紋輕的影響美觀，嚴重的容易使鍍層脫落而影響耐銹效能。

(二)鍍層脫落：即表面點滴的露出銅色底，這是由於電鍍技術不好、鍍層不勻、附着力差，或受潮濕和磨擦的影響等因素所造成的。比如鉻是較耐磨耐腐蝕的金屬，不易受侵蝕，但如鍍鉻層有微孔或底層不好，則底層金屬會逐漸腐蝕，腐蝕物質就從鉻鍍層微孔滲出，在鍍層表面上出現銹斑，最後鍍層腐蝕或脫落。有此種毛病的電筒不耐用。

(三)開關過松：是因大開關鋸釘不牢或與小開關銜接不緊而有縫隙，一經動用就鬆弛。有此種毛病時，小開關推上後也

要自动落下，因此使用起来很不方便。

(四)摇头：是前收光电筒的收光圈过松而变成摇动的现象。因收光圈与筒身相接，工模需要精密，如过紧时易使筒身脱镀层，过松就容易变成摇头。后收光电筒，头颈部位罗丝滑牙，也容易产生摇头。

(五)滑牙：罗丝口部分旋不紧，自动会脱出，这种现象最容易发生，是因为罗丝牙深度不够，或原料（锌或铁）的硬度差。

(六)长明、断火、不亮：这些毛病主要是电路的连接部分接触不良，如开关部分掣簧的钢片失掉弹性，或安装绝缘纸不牢固。其次如受潮湿氧化影响，传电铜片及底盘三脚架等导电部位发生锈蚀等，均易阻碍电流流通，所以在用电时，往往搖一搖，拍一拍才能亮，使用效能很低。

(七)锈斑或霉点：这些毛病是电筒貯藏一定时间后，发生一点点霉斑的白点或锈斑，輕微的可以拭去，严重的会逐渐腐蚀而致锈烂。主要原因是电镀技术及原料质量不良或保管上注意不够。

6. 手電筒的品种

手電筒种类规格很多。主要区别是光綫射程的远近，使用電池节数多少，使用那种电珠，使用方法和式样等。现在将一般电筒的种类、规格及其配用的电珠、電池，列表介绍如下：

(一)种类和特点：

品 名	規 格		用 途	特 点
	光線射程	原 料		
前收光式手電筒	300尺	鉄或鋅鍍鍍	普通照明	旋动头頸光圈对光，式样旧，用料多，制造較复杂，照射光点集中明亮。
后收光式手電筒	300尺	鉄或鋅鍍鍍	普通照明	旋动底盘对光，不如旋动头頸光圈对光的方便，型式旧，用料多。
滑動式手電筒	300尺	鉄或鋅鍍鍍	普通照明	在头頸与筒身間，联有支架及軟鋼綫。使用时可将头弯曲，活动变更，最适用于军队。
魚雷式手電筒	300尺	鉄或鋅鍍鍍	普通照明	电珠固定在筒光轴的焦点上，不用校光，式样美观。
魚雷式手電筒	200尺	鉄或鋅鍍鍍	普通照明	特点同上；体形小，携带輕便，但投入的手電池小，电量不多，不如300尺的耐用。
旧式手電筒	100尺	鉄或鋅鍍鍍	普通照明	旋动头頸光圈或底盘对光，体形小，携带方便，光度射程較近。
旧式手電筒	200尺	鉄或鋅鍍鍍	普通照明	同 上
瓶式手電筒	500尺	鉄或鋅鍍鍍	普通照明	有前后收光两种，并有些筒身可以收缩，装两节或三节電池，故射程远近可以调节。
旧式手電筒	1,000尺	鉄或鋅鍍鍍	普通照明	有前后收光两种，光度射程远，能在大雨黑夜或云雾弥漫中照明，故最适用于渔民、勘探工作队、边防军队等。
旧式手電筒	1,500尺	鉄或鋅鍍鍍	普通照明	同 上
笔型電筒	50尺	鉄或鋅鍍鍍	普通照明	徽倒笔式样，笔夹是开关，插在口袋中，使用方便，但射程近。医院、口腔、牙科用的較多。
自行車头電筒	方型或錐型	鉄或鋅鍍鍍 或电木制	普通照明	一般安装在自行車头上照明用，发光暗淡。

(二)配用的电珠与電池:

手電筒配用的电珠、電池与发光强弱和耐用有密切的关系，如果錯用伏特較大的电珠則電筒发光就很暗，如用伏特較

小的，則发光很亮，但不久即会燒坏。现将手电筒适用的电珠种类、規格及配用的電池列下：

品 名	体 型	規 格			适用電筒	配用電池	備 注
		伏特	安培	直 徑			
远光电珠	圓型	1.5V	0.2 A	11½公厘	錐型 自行車電筒	大号单节两枚	各种电珠有紅、綠、黃等彩色，供消費者任意選購。
远光电珠	圓型	2.2V	0.25A	11½公厘	200 尺手電筒 130 尺手電筒	二号单节两枚 四号单节两枚	
远光电珠	圓型	2.5V	0.3 A	11½公厘	300 尺手電筒 方型自行車頭燈	大号单节两枚	
远光电珠	圓型	3.8V	0.3 A	11½公厘	580 尺手電筒	大号单节三枚	
远光电珠	圓型	4.8V	0.3 A	15 公厘	1,000 尺手電筒	大号单节四枚	
远光电珠	圓型	6.2V	0.3 A	15 公厘	1,500 尺手電筒	大号单节五枚	
鉛型电珠	鉛型	2.2V	0.25A	12 公厘	笔型電筒	五号单节两枚	
新型电珠 (原子电珠)	尖头	2.5V	0.3 A	11 公厘	300 新型 尺手電筒	大号单节两枚	
新型电珠 (原子电珠)	尖头	2.4V	0.3 A	11 公厘	200 新型 尺手電筒	二号单节两枚	
新型电珠 (原子电珠)	尖头	3.8V	0.3 A	11 公厘	500 新型 尺手電筒	大号单节三枚	

7. 手電筒的質量鑒別

手電筒的質量一般是从外觀、結構、收光和鍍层四方面来鑒別。

(一) 外觀:

(1)筒身无裂缝小洞、机械损伤。

(2)筒身焊接处无明显痕迹。

(3)筒身花纹要正齐。

(4)回光碗要光洁明亮，无斑点、丝缕、发黄现象。

(二)结构：

(1)电筒未放入电池前，摇动时，不会由于另件装配得不好而发出声音。

(2)底盘旋出筒身两牙，头颈倒退一牙，八角倒退半牙，拉不出撬不进(不滑牙)。

(3)开关松紧要合度，还要与筒身垂直。

(4)收光圈要灵活，旋转时，不因为磨擦筒身而损坏镀层。

(三)收光：

距离在2公尺时，发射出的光圈直径不得超过16公分，其中要没有暗影。

(四)镀层：

电筒镀层的好坏对电筒的耐用性关系最大。目前一般质量要求：是镀层要附着牢固，光洁美观，没有孔隙，在一般环境下能耐腐蚀二年以上的为合格。

最好的试验方法是盐水浸蚀法。

盐水浸蚀的方法是：将试验物拭净，浸于定温 35°C 、3%盐溶液中，每天4~5次，看镀层变化，浸蚀至镀层有锈斑为止，一般不得低于48小时者为合格。

8. 手电筒的保管和使用常识

(一)包装：

手电筒包装的数量，因电筒规格不同，故包装亦不一致，有的把 200 尺或 300 尺的电筒，每支不用小方盒，而单用打字纸包装后放在十二格的纸盒中。这种包装防潮效能差，不易保管和运输，亦不受消费者欢迎。有的把每支电筒用蜡纸包装，附有使用或规格等说明，每十二枝装在一大纸盒中，这种包装方法较好，保护效能强。在外包装上，有的用木箱，也有的用瓦楞板纸箱。附一般包装规格如下表：

品 种	包 装 情 况
200 尺电筒	每10打装一纸箱 60打装一木箱
300 尺电筒	每10打装一纸箱 60打装一木箱
500 尺电筒	每10打装一纸箱 60打装一木箱
1,000 尺电筒	每10打装一木箱
1,500 尺电筒	每5打装一木箱

箱外印有产品出厂日期、品种、规格、数量、重量及木箱体积等，以资识别，利于运输和保管。

(二)保管:

(1)不要放在潮湿或有煤烟的地方，强烈太阳照射亦不适宜。因为金属制品很容易受空气中的氧和水分而变化，呈现褪色、生锈或发霉斑等现象。

(2)仓库贮存要注意温度及湿度，温度要在 80°C 以下，相对湿度最好在 60 % 左右。避免贮存太久而变坏。

(3)不要与潮湿性或酸、碱性物品混放一堆，因为这些物品发出的气体会影响电镀变色或生锈斑，同时受潮生锈的电筒，内部绝缘纸亦会变霉，失去绝缘的作用，使用时就会发生断路。

或跑电。

(4)在检查时，如发现电筒表面有黑白点，这就是开始生锈或受氧化的现象，应速加工整理，可用毛布沾擦铜膏或牙粉将斑点擦去；同时应拭以微薄矿油，随即分别放在干燥凉爽的地方。

(5)商店里出售电筒，当每次顾客挑选完毕后，应用干净软布将电筒全部擦拭一遍，以免附着的残留手印和汗渍而影响质量变坏。售货员经营电筒最好带手套。

(6)电筒之回光碗表面，鍍有銀質，在保管或經售期中，如蒙有尘埃，可用干净棉花轻轻拭除，不可用粗糙的手帕随便揩擦，否则容易发生丝缕或变黄，失却反射光线的效能。

(三)运输：

(1)装卸时要轻放，不要用力摔震，避免损坏电筒玻璃及灯泡或碰凹电筒。

(2)汽车长途运输，注意盖好油布，防止受到雨淋或强烈的太阳照晒。

(3)在运输途中，如受高温影响，在入库前，应通风放凉后才宜储存，避免闷住热气，使镀层变色。

(4)途中如受雨淋，应即开箱，逐支用软布拭干，擦上矿油或凡士林油(回光碗切勿涂油)，并将包装物晾干后才宜装箱。

(四)手电筒的使用常識：

(1)电筒在使用时，难免感染手汗或受雨、雪、霜等湿气的侵蚀，这些因素都容易加速电筒的氧化作用，缩短使用年限，故用完最好用软布拭抹。

(2)电筒用完后，放在热炕或有煤烟熏蒸以及潮湿的地方

都不适宜，因为容易使镀层脱落、生锈或使筒内电池变化以及发生跑电等情况，同时在温度忽高忽低、不断变化的地方也有影响。

(3)使用电筒在推动开关时，不要用力过大，保持弹簧弹性；用底盘对光的电筒，当不用时应旋松一些，避免日子一久，把电池顶破溶浆而损坏电筒。

(4)电筒校光部位，有在底盘部分，有在头颈下部收光圈，也有固定不用校光的。当对光时，应耐心的对取焦点，光圈的范围可任意调整，如不能收光，可能是头颈或回光碗和电珠的位置不正，可拆开纠正。回光碗不可用手玩弄，避免沾污，影响反射光线，如积有灰尘，可用于净棉花擦拭。固定不用校光的电筒，光线不集中时，可能是电珠与回光碗不配合，可端正位置或另换一粒电珠。

(5)电珠如烧坏，可记住所用电珠的规格去选购，否则带电筒照配亦可，以免罗丝牙和伏特不符合，而影响收光或再烧坏电珠。

(6)长久不用时，最好将电池取出，不可长期搁置在电筒内，以免电池走电，腐蚀电筒。

(7)更换电池后当旋回底盘时，应把筒身与底盘放正再旋，旋力偏倚，日久容易造成滑牙，底盘自动脱落。

(8)电筒底盘内有脚架，在更换电池时，要揩擦清洁，以免影响导电，其中有一夹子，是储备电珠用。

(9)底盘上有环头，使用携带方便。电筒不宜久置不用，如使用当心，一般电筒可用四年以上不会损坏。

二、电 池

1. 电的基本常識

电是什么？

在我們还未講電池以前，先了解一下电是什么。

凡是世界上形形色色的物質，都是由一百多种不同的原子所組成的，象水就是由氢和氧两种原子組成的。原子虽是很小，但它还可以分为原子核与电子两部分，原子核带正电，居于中心，电子带負电，圍繞在原子核四周，并且运动不息。不同原子具有不同数量的电子，象氢原子只有一个电子，而銅原子則有 29 个电子。

在大多数的金屬物体内，最外层电子比較少，且能够自由移动，即从一个原子跑到另一个原子。这样在受到外界影响时，电子沿着一定方向繼續不断的流动，就在物体内产生了电流。实际电流也就是电子的流动。測量电流强弱的单位叫做安培。一安培也就是单位時間內在某一地方流过 630 亿亿个电子的电量。

电流怎样会发生？

首先，要使电流产生，就必须要有电压，电压是推动电子流动的力量。好象江河的水从上游流到下游，是由于上下游水位有高低差别。再象拧开自来水龙头，自来水就不断的流出来。这由于自来水水塔比較高，水从高处向低处流的緣故。电流也是安靠綫路上电位高低的不同（即电压的存在）才能不断从电位高处向低处流。