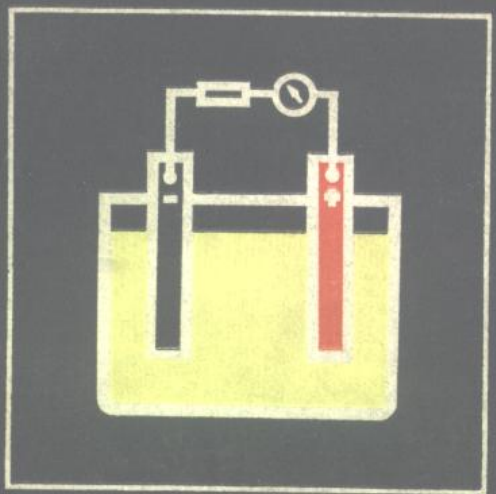


XUDIANCHI DE
SHIYONG HE WEIHU

（增订本）

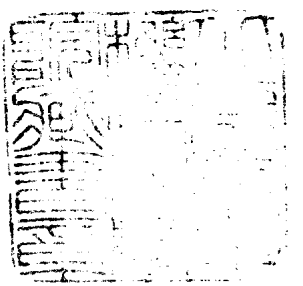
蓄电池的使用和维护

湖南省邮电管理局《蓄电池的使用和维护》编写组

蓄电池的使用和维护

（增订本）

湖南省邮电管理局
《蓄电池的使用和维护》编写组



人民邮电出版社

内 容 提 要

本书对固定型和移动型铅蓄电池的基本原理、特性、使用维护、故障修理以及安装等方面的实用知识，作了比较详细的介绍，并对碱性蓄电池也作了简要的介绍。

为了便于读者自学，本书力求通俗易懂，结合实际。在有关章节内较多地编入了一些实践经验和实用例题，着重于解决使用和维护方面的问题。

本书可供从事蓄电池维护工作的工人阅读，也可供有关技术人员和学校教学参考。

2539/12

蓄电池的使用和维护

（增 订 本）

湖南省邮电管理局
《蓄电池的使用和维护》编写组

人民邮电出版社出版
北京东长安街27号
河南省邮电印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售

开本：787×1092 1/32 1979年9月 北京第二版
印张：8 24/32 页数：140 1984年4月河南第4次印刷
字数：200千字 印数：191,501—216,500 册
统一书号：15045·总2031—有514
定 价： 0.70 元

编 印 说 明

为了适应全国各地邮电技工学校教学的急需，以及邮电企业在职职工学习的需要，我局在人民邮电出版社已经出版的电信技术自学读物中选择了一部分作为邮电技工学校和在职教育的教学用书。为了便于教学，我局组织原编单位和有关单位增编了各章的思考题或习题，有的还增编了各章的小结。

由于编印时间匆促，可能还有缺点和不足之处，希望在使用过程中提出意见，以便今后进一步修订。

邮电部人事教育局

1979年2月

前　言

在我国邮电企业的电源设备中，目前广泛应用的是铅蓄电池，铅蓄电池使用维护得好不好，对于能否保证通信安全可靠关系极大，并且直接影响蓄电池的使用寿命。因此，广大维护人员迫切希望提供实用的参考书籍，特别是近几年来，从事电源维护的新人员增多，更希望提供通俗易懂、结合实际、便于自学的技术读物。在湖南省邮电管理局的组织领导下，以湖南省邮电学校为主，成立了编写组，由常剑蒲同志执笔，编写了这本书。

我们在编写过程中，参考了部分省市邮电学校和蓄电池厂的有关资料，并结合我们在工作中的一些粗浅体会和部分邮电企业维护人员的经验总结编写而成。其中着重介绍铅蓄电池的使用和维护知识，并对碱性蓄电池也作了简单介绍。为了便于读者自学，力求通俗易懂，结合实际，较多地介绍了一些实践经验和实用例题，并在附录中编入了一些有关化学基本知识，可供需要这方面知识的同志参考。

我们在编写过程中，曾得到沈阳、重庆、上海等蓄电池厂的大力支持，在此表示衷心的感谢。

本书从1975年出版以来，得到许多读者的热情支持和鼓励。此次重印，对已发现的差错作了修改，并增加了附录十二汽油空气焊法补充说明和各章的小结及思考题。

湖南省邮电管理局

《蓄电池的使用和维护》编写组

1979年2月

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目　　录

第一章　概述……（1）

第一节　蓄电池在邮电企业中的重要性……（1）
第二节　蓄电池的基本概念……（1）
第三节　蓄电池维护工作中的安全生产常识……（3）

第二章　铅蓄电池的构造和分类……（5）

第一节　固定型铅蓄电池的总体结构……（5）
第二节　移动型铅蓄电池的总体结构……（8）
第三节　极板和极群……（9）
第四节　容器……（17）
第五节　隔离物……（20）
第六节　其他组件……（22）
第七节　铅蓄电池的型号……（24）

第三章　铅蓄电池的工作原理……（29）

第一节　充放电过程中所起的化学变化……（29）
第二节　放电过程中的电化反应……（30）
第三节　充电过程中的电化反应……（32）
第四节　铅蓄电池的电势……（34）

第四章　铅蓄电池的电解液……（37）

第一节　电解液的性质……（37）

第二节　电解液的测量……（48）
第三节　电解液比重的选择……（50）
第四节　电解液的计算……（50）
第五节　配制电解液的方法……（59）

第五章　纯水的制取……（62）

第一节　纯水的概念……（62）
第二节　蒸馏水的制取……（64）
第三节　离子交换纯水器制取纯水……（67）
第四节　70型离子交换纯水器的使用……（73）

第六章　铅蓄电池的特性……（81）

第一节　端电压和内电阻……（81）
第二节　端电压在充放电过程中的变化……（83）
第三节　充电率和放电率对端电压的影响……（87）
第四节　容量和决定容量的因素……（92）
第五节　局部放电……（95）
第六节　效率与寿命……（96）

第七章　蓄电池组的使用……（99）

第一节　蓄电池组……（99）
第二节　充放制……（100）
第三节　定期浮充制……（105）
第四节　连续浮充制……（106）
第五节　调整工作电压的方法……（108）
第六节　酸性反压电池的使用……（112）

第八章　铅蓄电池的维护……（116）

第一节　固定型铅蓄电池的日常维护……（116）
第二节　移动型铅蓄电池的日常维护……（119）
第三节　镉电极的应用……（121）
第四节　充放电的维护……（123）
第五节　定期浮充的维护……（124）
第六节　连续浮充的维护……（125）
第七节　均衡充电……（127）
第八节　补充充电……（128）
第九节　电解液的添加和注入液状石蜡……（129）
第十节　蓄电池在停用时的处理……（132）

第九章　铅蓄电池的故障和修理……（134）

第一节　极板硫酸化……（134）
第二节　极板弯曲和断裂……（137）
第三节　短路……（139）
第四节　反极……（141）
第五节　活性物质过量脱落……（143）
第六节　一般故障和处理方法……（145）
第七节　固定型铅蓄电池的修理……（151）
第八节　移动型铅蓄电池的修理……（153）

第十章　蓄电池组的安装……（161）

第一节　蓄电池室的一般要求……（161）
第二节　蓄电池木架……（168）
第三节　安装材料的计算……（170）

第四节　安装方法和安全措施……（173）
第五节　固定型防酸隔爆式铅蓄电池的安装……（186）
第六节　初充电……（188）

第十一章　碱性蓄电池……（191）

第一节　碱性蓄电池的型号……（191）
第二节　镉镍蓄电池……（193）
第三节　锌银蓄电池……（201）
第四节　碱性反压电池……（208）

蓄电池的发展……（210）

附录一　有关的化学基本知识……（214）
一、物理变化和化学变化、分子和原子——二、元素、单质和化合物——三、分子式和元素的化合价——四、化学反应方程式——五、酸、碱、盐和氧化物——六、溶液——七、电解质溶液
附录二　固定型开口式铅蓄电池规格及电气性能……（237）
附录三　固定型防酸隔爆式铅蓄电池规格及电气性能…（241）
附录四　汽车起动用铅蓄电池规格及电气性能……（244）
附录五　蓄电池车用铅蓄电池规格及电气性能……（246）
附录六　摩托车用铅蓄电池规格及电气性能……（248）
附录七　蓄电池充放电测量记录表……（249）
附录八　五种固定型铅蓄电池木架尺寸……（250）
附录九　碱性镉镍蓄电池规格……（254）
附录十　碱性铁镍蓄电池规格……（254）
附录十一　碱性锌银蓄电池规格……（255）
附录十二　汽油空气焊法补充说明……（255）

第一章 概 述

第一节 蓄电池在邮电企业中的重要性

邮电企业中各种通信设备必须有交流或直流电源供给，方能完成通信工作。蓄电池是一种直流电源，它具有电压稳定、供电方便和安全可靠等优点，它不受市电突然中断的影响，所以电报、电话、微波通信等部门都采用各式固定型蓄电池组来浮充供电，或者作为直流升压、事故照明、信号指示和遥控、遥供等电源；中小型油机发电机组、汽车和摩托车都采用各式移动型蓄电池作为起动或点火电源；邮件转运也大量采用蓄电池车（又称电瓶车）。因此说，蓄电池是邮电通信的重要电源设备之一。

蓄电池使用维护得好不好，对于能否保证通信的安全可靠关系极大，而且对于蓄电池的使用寿命有直接影响。因此，从事蓄电池维护工作的同志，必须认识到维护工作的重要意义，加强政治责任感，在技术上精益求精，质量上严格要求，认真做好本职工作。在实践中摸索规律，及时总结经验，使蓄电池和其他通信电源设备经常保持良好状态，保证通信供电安全可靠，确保党和国家的通信联络畅通。

第二节 蓄电池的基本概念

电池是将化学能变为电能的工具。由于电池是用化学转换

方法得到电能，所以又叫化学电源。

常用的化学电源有原电池和蓄电池，如手电筒用的干电池等属于原电池，酸性蓄电池和碱性蓄电池等属于蓄电池。

原电池是利用化学能转变为电能的一种不可逆电池。当化学变化的活性物质（即有效物质）全部作用完后，它的寿命便告终了。所以又称为一次电池。

蓄电池顾名思义就是储蓄电能的一种设备。它能把电能转变为化学能储蓄起来，使用时再把化学能转变为电能放出来，变换的过程是可逆的。就电能作用来说，当蓄电池已完全放电或部分放电后，两电极表面形成了新的化合物，这时如果用适当的反向电流通入蓄电池，可以使已形成的新化合物还原成原来的活性物质，又可供下次放电之用。这种用反向电流通入蓄电池的做法，叫做充电；电池供给电流给外电路使用，叫做放电。换句话说，放电就是将化学能转变为电能，供外电路使用；充电就是将电能转变为化学能储蓄起来。蓄电池的充电和放电过程，可以重复循环多次，所以蓄电池又称为二次电池。

放电时电流所流出的电极称为正极或阳极，以“+”号表示；电流经过外电路之后，返回电池的电极称为负极或阴极，以“−”号表示。

根据电极和电解液所用物质的不同，蓄电池一般分为酸性蓄电池和碱性蓄电池。

酸性蓄电池的电解液是浓度为27～37%的硫酸（H_2SO_4）水溶液，即稀硫酸，硫酸是酸性化合物。酸性蓄电池正极板的活性物质是二氧化铅（PbO_2），负极板的活性物质是绒状铅①（Pb），所以酸性蓄电池又叫做铅蓄电池。

碱性蓄电池的电解液是浓度为20%的氢氧化钾（KOH）

注①：灰色海绵状的金属铅又叫做绒状铅。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

水溶液。氢氧化钾是碱性化合物。在碱性蓄电池中，用氢氧化镍〔$Ni(OH)_3$〕做正极板，用铁（Fe）做负极板的叫做铁镍蓄电池；用镉（Cd）做负极板的叫做镉镍蓄电池。用银（Ag）做正极板，用锌（Zn）做负极板的，叫做锌银蓄电池。

目前大多数邮电企业所采用的蓄电池主要是铅蓄电池，因此本书着重介绍铅蓄电池。

第三节　蓄电池维护工作中的安全生产常识

通信电源是保证通信畅通的重要环节，蓄电池室是通信部门的重要部位，从事蓄电池维护工作应做到安全生产，才能保证通信任务的完成。因此，我们要加强政治责任感，以极端负责的态度对待维护工作，熟练地掌握电源设备的性能，严格执行维护管理制度和安全措施，遵守操作规程，严防各种事故的发生。

从事维护或安装、修理蓄电池工作的同志，除了要具有电气常识外，还要懂得蓄电池中各种化学物品的性质和如何采取必要的防护措施。有关安全生产常识最重要的有下面几点：

1. 蓄电池室充电时分解出的氢气和氧气是可燃气体，当室内含有氢气占总体积的2％时，一旦遇到小火花，就易引起爆炸，因此蓄电池室不允许引入明火或任何火星。在充电时一定要注意蓄电池室的通风。

2. 配制电解液所用的硫酸，是一种剧烈的脱水剂，操作时应配备必要的耐酸防护用品，以免硫酸溅到人的手上和脸上，造成严重灼伤。

3. 配制电解液时，应当把浓硫酸慢慢地倒进蒸馏水里，切不可将蒸馏水倒进浓硫酸。因为水的比重小于浓硫酸，一时

浮在液面上不能均匀混合，而且两者的比热不一样，在混合时要放出大量的热，在水里混合可使热量迅速扩散，在浓硫酸液面上混合将产生局部巨大热量，以致浓硫酸飞溅，易造成烫伤事故。

4. 如被硫酸灼伤皮肤时，应迅速用5%的碱溶液（如苏打水或肥皂水）洗去；如被碱溶液灼伤时，应迅速用3～5%硼酸溶液洗去。

5. 在进行蓄电池安装或修理极板工作时，要带好工作手套和口罩，做好必要的防护工作。同时要注意室内通风，保证蓄电池室内所含铅尘和铅烟低于0.01毫克/立方米，以免引起铅中毒。

6. 电力室维护人员还必须懂得一般的消防常识，学会在各种不同情况下，使用各种消防器具。如常用的灭火机有酸碱灭火机、泡沫灭火机、四氯化碳灭火机和二氧化碳灭火机等，其中泡沫灭火机适用于扑灭油类着火，四氯化碳和二氧化碳灭火机适用于扑灭电器着火。至于蓄电池室则必须设置二氧化碳灭火机(置于室外)，它的作用是当液态的二氧化碳喷射到物体上的时候，由于蒸发而使物体迅速冷却，火焰立即熄灭，在一般情况下不致损坏物体。

我们是辩证唯物主义者，只要我们有高度的政治责任心，又以科学态度对待，完全可以避免事故，做到安全生产，保证党和国家的通信联络畅通。

有关硫酸操作和熔焊操作的安全注意事项将在后面有关章节中再介绍。

第二章　铅蓄电池的构造和分类

铅蓄电池主要由正极群(又称正极板组)、负极群(又称负极板组)、电解液和容器等组成。根据使用范围、容器、正极板结构、额定容量和特殊性能等等，可分为许多种类和不同型式。

如按不同用途和外形结构分，可以分为固定型和移动型两大类。固定型又分为开口式、封闭式、防酸隔爆式和消氢式等；移动型又分为汽车起动用、摩托车用、蓄电池车用（又称电瓶车用）、火车用、船舶用、特殊用等。

如按极板结构分，可以分为涂膏式（又称涂浆式）、化成式（又称形成式）、半化成式（又称半形成式）、玻璃丝管式（又称管式）等。

本章先介绍固定型、移动型铅蓄电池的总体结构，然后分别介绍极板、容器、隔离物等组件以及铅蓄电池的型号。

第一节　固定型铅蓄电池的总体结构

固定型铅蓄电池是供室内装置使用的，具有容量大、寿命长的特点。这种电池单位容量的体积和重量都比较大。

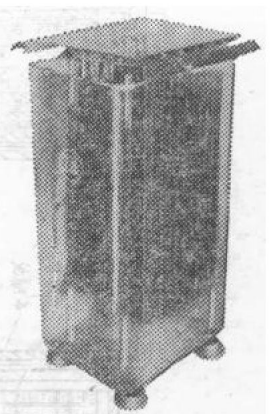
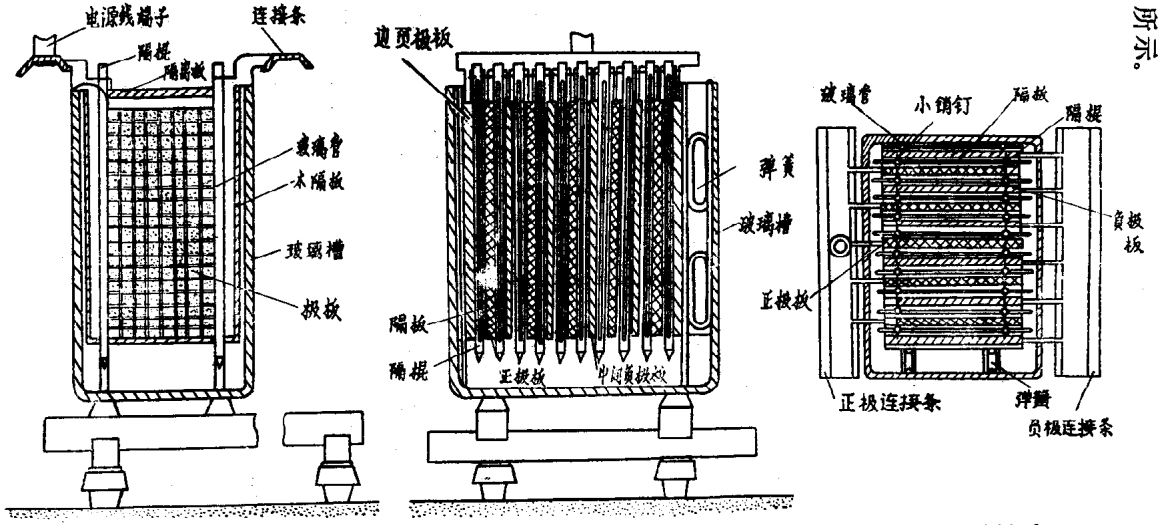


图 2—1　GG--360固定型开口式铅蓄电池

一、固定型开口式铅蓄电池

固定型开口式铅蓄电池的外形和结构分别如图 2 — 1 和图



(甲) 横剖面　　(乙) 纵剖面　　(丙) 顶视图

图 2—2　固定型铅蓄电池的结构

容量小的固定型开口式铅蓄电池的容器大都用玻璃缸，容量大的则用铅衬木槽。

固定型铅蓄电池成组使用的时候，可安装在木架上或耐酸建筑台上。

固定型铅蓄电池使用的电解液，因容积较大，比重可较低（在15°C时约为1.210左右），借以减小电池的内阻，并减少对极板和木隔板的腐蚀。

固定型开口式铅蓄电池的规格及电气性能见附录二。

二、固定型防酸隔爆式铅蓄电池

固定型防酸隔爆式铅蓄电池，是固定型铅蓄电池中的新产品，现已推广使用。它由管式正极板、涂膏式负极板、微孔隔离板及透明塑料电槽（或硬橡胶电槽）等组成。电池盖上安有防酸隔爆帽，有的电池内部还装用一个特制的温度比重计，供指示电解液温度及比重用。

防酸隔爆帽是用金刚砂压制成型，具有毛细孔结构，便于除酸雾及透气。它的原理是：将压制成型的金刚砂帽浸入适量的硅油溶液，硅油附着在金刚砂表面；又因为金刚砂帽具有30～40%的孔隙，当电池在充放电过程中，电解液分解出来的氢氧气体可从毛细孔窜出，而酸雾水珠碰到硅油，因硅油具有憎水性，水珠仍滴回电槽内。所谓“防酸”是指防止酸雾析出，即在充放电时，尤其在过充电的情况下，由于电池内部气体强烈析出时带有很多酸雾，经防酸隔爆帽过滤后，酸雾不易析出电池外部，可减少酸雾对蓄电池室及设备的腐蚀。所谓“隔爆”是指电池内部不致引起爆炸，但由于还有氢氧气体析出，如果蓄电池室内空气不太流通，可爆气体聚积较多时引起爆鸣还是可能的。这种电池只能算是半密封蓄电池。

固定型防酸隔爆式铅蓄电池的规格及电气性能见附录三。

三、固定型消氢式铅蓄电池

消氢式铅蓄电池也是一种新型产品。在铅蓄电池的半密封盖内装有催化剂（常见的有钯珠催化剂），使铅蓄电池内产生的氢、氧气体在催化剂表面上化合成水，再流回到电槽内去。消氢式铅蓄电池在使用过程中，无酸雾、无爆炸，大大减少添加纯水的次数，可实现无人维护。

第二节　移动型铅蓄电池的总体结构

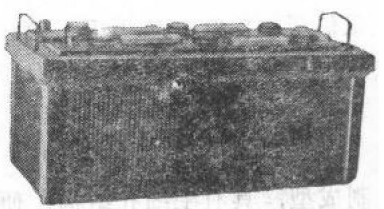


图 2—3　6—Q—140移动型汽车起动用铅蓄电池

移动型铅蓄电池是为了便于携带、在移动情况下使用的电源设备，因此它具有体积小、重量轻、瞬时放电电流大和耐震、耐冻性较好等基本要求。其结构和组件基本上和固定型铅蓄电池一样，所不同的地方仅在组件所使用的材料、制造和组装上，是根据上述几点基本要求制成的。

移动型铅蓄电池的外形和结构分别如图 2—3 和图 2—4 所示。

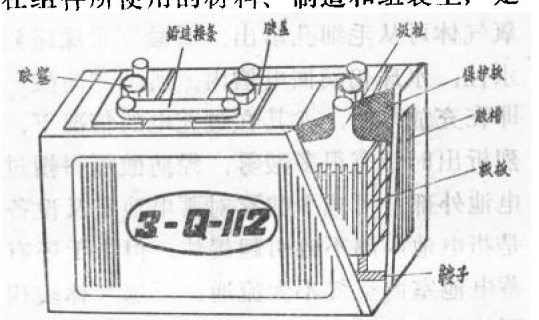


图 2—4　移动型汽车起动用铅蓄电池的结构

移动型铅蓄电池在出厂前将同极

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com