

邮电部工程技术人员培训教材

小型局(站) 通信电源设备

通信部 编 人民邮电出版社



内 容 提 要

本书是依据邮电部对电源维护人员规定的应知应会要求编写的。经邮电部教育局组织审定，认为适合职工培训、自学以及考核之用。本书主要介绍了干电池、铅蓄电池、整流及变压器、油机发电机组及配电系统的构造原理和维护使用知识。并结合工作实际详细分析了有关电源设备产生故障的现象及原因以及排除故障的方法。

本书内容简明扼要，通俗易懂，是邮电职工教育用书之一。是从事农村邮电通信电源设备维护人员的学习用书，也适合厂矿、企业中小型电话局(站)电源设备维护人员自学。

邮电职工教育用书

小型局(站)通信电源设备

潘领玉 编 施锡林 审

责任编辑：刘惠云

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

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 1985年11月第一版
印张：10 24/32 页数：172 1985年11月第一次印刷
字数：245 千字 插页：1 印数：1—5,000册

统一书号：15045·总3040—教705

定价：1.90元

前 言

为了适应邮电职工的学习和提高业务、技术管理水平的需要，我局将陆续组织编写职工教育用书。

这些教育用书，主要是根据邮电部对各专业人员按业务技术等级标准分别规定的应知应会要求，并结合实际工作需要而编写的。内容力求实用、通俗易懂。经我局组织审定，认为适合职工自学，也可作为短训班及各类邮电学校的教学或参考用书。

由于时间仓促、经验不足，书中难免有许多缺点和不足之处，希望各地在使用过程中，及时把意见反映给我局，以便今后修订。

邮电部教育局
一九八二年十月

编 者 的 话

本书是根据1981年10月邮电职工教育教材会议所拟定的编写大纲编写的，经邮电部教育局1983年11月在福州召开的职工教育教材审定会议审校通过。适用于小型电话局(站)从事电源设备工作人员的培训或自学以及从事小型电源设备的安装与维护工作人员参考。

本书内容主要介绍了铅蓄电池、整流及变换器、小型油机发电机组、配电系统构造原理和使用维护知识，并结合工作中的实践，介绍其维护管理方面的具体实用知识。本书的内容按照邮电部对从事小型电话局(站)电源设备工作人员的应知应会要求而编写的。由于个人水平有限，加之编写时间仓促，书中难免有谬误之处，希望广大读者予以批评指正。

本书稿由哈尔滨电信局施锡林工程师进行了全面的审校和修改，特此表示衷心感谢。

潘领玉

1984年1月

绪 论

小型局(站)通信电源是电话通信设备的重要组成部分,它包括化学电源(原电池和蓄电池)整流器和逆变器,以及油机发电机组等。

目前小型局(站)通信电源的供给情况大致可分为四种情况:

1. 具有稳定、可靠的交流电源。通信电源多采用交流电源经整流器整流后对蓄电池进行浮充,给通信设备提供稳定的直流电能;信号铃流采用直流或交流铃流发生器;油机发电机组为备用的交流电源。

2. 虽有交流电源,但是采取定时供电的方式。通信设备所需的直流电能由蓄电池供给,蓄电池则多采用定时浮充制或定期放电制。一般配有一定容量的铅蓄电池(或移动型铅蓄电池)和与此相配套的整流器。

3. 没有交流市电,或虽有交流电,但电压过低,又不稳定。这些局(站)的通信设备用干电池作为话机,交换机,单路载波机电源,信号铃流使用手摇发电机。

4. 近几年,太阳能电池的制造和应用技术发展迅速,我国不少地处海拔千米以上的山区通信局(站)为节省架设输电网线的昂贵费用,通信电源已采用太阳能电池供电。该电源可靠性高,日常维护简单,费用低廉,是今后边远山区通信用电源的发展方向。

电源设备是否可靠,质量是否符合要求,将直接影响通信

的畅通和质量。因此，小型局(站)的电源设备必须保证对该电话通信设备不间断地供电，并保持供电电压的稳定（其电压变化不得超过通信设备所允许的变化范围）。这就要求在日常维护中使电源设备经常保持良好的性能和工作状态，以提高通信质量，延长设备的使用寿命，提高设备的效率。

目 录

绪论	(1)
第一章 化学电源	(1)
第一节 干电池	(1)
一、干电池的结构和种类	(1)
二、干电池的使用	(6)
第二节 铅蓄电池	(9)
一、铅蓄电池简述	(9)
二、铅蓄电池的工作原理	(10)
三、铅蓄电池的构造	(11)
四、移动型铅蓄电池的构造	(16)
五、蓄电池的电解液	(17)
六、铅蓄电池的型号及其含义	(27)
第三节 铅蓄电池的使用与维护	(30)
一、蓄电池组的供电方式	(31)
二、铅蓄电池供电方式的比较	(32)
三、铅蓄电池初充电	(33)
四、电解液比重和液面高度的调整	(36)
五、铅蓄电池的正常充电与放电	(36)
六、铅蓄电池浮充电	(39)
七、铅蓄电池均衡充电	(40)
八、铅蓄电池补充充电	(41)
九、移动型铅蓄电池的日常维护	(42)

十、铅蓄电池的日常维护.....	(43)
十一、蓄电池的保存方法.....	(47)
第四节 铅蓄电池的故障处理.....	(48)
一、新蓄电池容易发生的故障.....	(48)
二、电池极板的硫酸化.....	(49)
三、电池极板弯曲和断裂.....	(51)
四、电池短路.....	(52)
五、电池反极.....	(53)
六、蓄电池其它常见故障的处理.....	(54)
七、铅蓄电池一般故障的处理方法.....	(56)
八、移动型铅蓄电池的修理.....	(61)
第五节 蓄电池的安装.....	(66)
一、蓄电池组的安装.....	(66)
二、小型蓄电池室的一般技术要求.....	(71)
思考题.....	(73)
第二章 整流设备和变换器.....	(75)
第一节 整流电路.....	(76)
一、单相半波整流电路.....	(76)
二、单相全波整流电路.....	(79)
三、单相桥式整流电路.....	(82)
四、三相桥式整流电路.....	(86)
五、可控整流元件.....	(88)
六、单相半波可控整流电路.....	(98)
七、单相全波可控整流电路.....	(101)
八、单相桥式半控整流电路.....	(102)
九、三相半控桥式整流电路.....	(104)
十、各种整流电路的特性比较.....	(107)

十一、稳压、稳流调整电路介绍·····	(107)
十二、稳压电源中调整管的过载和短路保护···	(117)
第二节 小型局(站)通信用可控硅整流器的典型	
电路分析·····	(120)
一、手提式可控硅充电机·····	(120)
二、DZ607-24/15型充电整流器·····	(122)
三、小型24伏/20安整流器·····	(128)
第三节 整流器的使用与维护·····	(137)
一、整流器使用前的检查·····	(137)
二、整流器使用中注意事项·····	(139)
三、整流器定期检查与测试·····	(140)
第四节 整流器常见故障的处理·····	(145)
一、分析、判断整流器故障的方法及注意事项	
·····	(146)
二、整流器常见故障的处理·····	(147)
第五节 直流变换器·····	(151)
一、直流变换器的工作原理及运用·····	(151)
二、直流变换器的运用及典型电路分析·····	(157)
思考题·····	(166)
第三章 小型油机发电机组·····	(168)
第一节 内燃机的工作原理·····	(168)
一、内燃机的基本工作原理及其名词解释·····	(169)
二、四冲程柴油机的工作过程·····	(170)
三、四冲程汽油机的工作过程·····	(172)
四、二冲程油机的工作过程·····	(174)
五、二冲程与四冲程油机的比较·····	(175)
第二节 小型内燃机的主要零件和机构·····	(176)

一、曲轴连杆机构总体.....	(177)
二、配气机构.....	(186)
三、燃料供给系统.....	(189)
四、调速器.....	(197)
五、润滑系统.....	(200)
六、冷却系统.....	(203)
七、小型局(站)通信电源常用的几种内燃机组	(207)
第三节 油机发电机组的安装和磨合.....	(207)
一、油机发电机组的安装.....	(207)
二、新机组的磨合.....	(210)
第四节 油机发电机组的使用与维护.....	(212)
一、油机发电机组启动前的准备.....	(212)
二、油机发电机组的启动.....	(213)
三、油机发电机组的运行.....	(214)
四、油机发电机组的停机.....	(216)
五、油机发电机的维护.....	(217)
六、小型内燃机的检修和调整.....	(221)
七、小型发电机的使用与维护.....	(231)
第五节 油机发电机组常见故障的判断和处理.....	(236)
一、判断故障的方法.....	(236)
二、S 195柴油机常见故障及处理.....	(236)
三、发电机常见故障及处理.....	(247)
思考题.....	(250)

第四章 配电设备..... (251)

第一节 小型局(站)通信电源系统的组成..... (251)

第二节 小型局(站)通信电源用配电屏..... (253)

一、220 V/20 A 交流配电屏·····	(253)
二、—24 V/20 A 直流配电屏 ·····	(255)
第三节 配电屏的维护与检修·····	(259)
一、熔断器的使用与维护·····	(259)
二、配电屏的检修·····	(260)
三、配电屏的安装及简易制作·····	(261)
第四节 配电接线材料的截面计算·····	(262)
一、直流导线截面的计算·····	(262)
二、交流导线截面计算·····	(273)
第五节 接地装置·····	(278)
一、通信接地的目的和种类·····	(278)
二、各设备工作接地电阻的标准·····	(279)
三、小型局(站)接地装置的施工·····	(282)
四、接地电阻的测量和维护·····	(283)
五、降低接地电阻的方法·····	(287)
思考题·····	(290)
第五章 小型局(站)的电源遥供·····	(291)
第一节 电源遥供·····	(291)
一、电源遥供(远供)的意义·····	(291)
二、电源遥供(远供)的原理·····	(291)
第二节 电源遥供的发送和接收器·····	(296)
一、发送设备·····	(296)
二、接收设备·····	(299)
思考题·····	(304)

附录一	固定型开口式铅蓄电池规格及电气性能.....	(305)
附录二	固定型防酸隔爆式铅蓄电池规格及电气性能	(310)
附录三	汽车启动用铅蓄电池规格及电气性能.....	(313)
附录四	蓄电池车用铅蓄电池规格及电气性能.....	(315)
附录五	摩托车用铅蓄电池规格及电气性能.....	(317)
附录六	五种固定型铅蓄电池木架尺寸.....	(318)
附录七	有关半导体器件参数表.....	(320)
附录八	不同海拔高度时油机发电机的实际输出功率	(330)
附录九	各型柴油发电机的耗油量.....	(331)
附录十	润滑油的质量要求.....	(331)
附录十一	油机冷却水的防冻.....	(332)

第一章 化 学 电 源

化学电源，是直接把化学能转变为电能的一种装置，是电子和电信设备中早已广泛采用的一种可靠良好的电源。了解它的结构与工作原理，掌握其使用维护方法，对于搞好日常维护工作是非常重要的。

第一节 干 电 池

一、干电池的结构和种类

干电池的品种很多，常见的有两种，一种是圆筒形的，另一种是长方形的。其内部结构又可分为：糊式电池，纸板式电池，叠层式电池组等。分别介绍如下：

筒形糊式锌—锰干电池的结构如图1-1所示。

图中，锌筒既是电池的外壳，又是电池的负极，碳棒和二氧化锰等置于锌筒的中心，构成电池的正极，电解质溶液是浓缩的氯化铵水溶液，少量氯化锌，微量的汞，蒸馏水或去离子水及淀粉制成糊状，可防电液外溢，便于携带和储存。炭棒顶端有铜帽或接线螺丝作电池正极的极柱。电池顶部用沥青、石蜡封口剂密封，防止电糊干涸。

纸板式锌—锰干电池的结构，与前面所述的糊式锌—锰干电池之间的根本区别就在于采用的隔离层不同，纸板式电池是用经过化学处理的，带有糊状物质并经过烘干的纸板作电池的隔

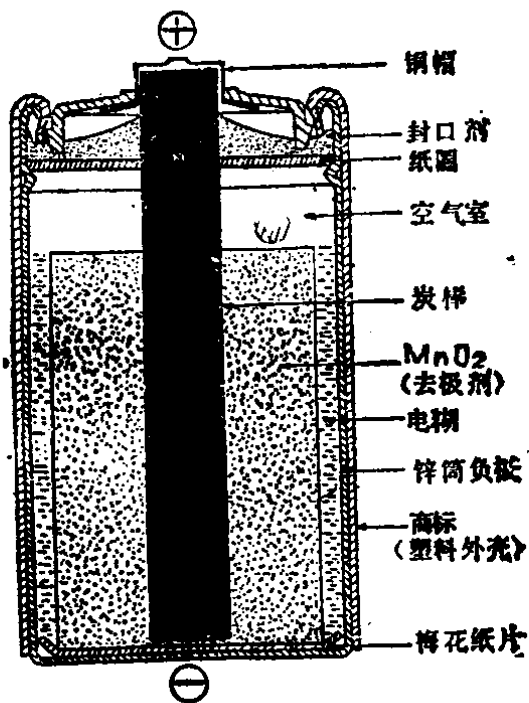


图 1-1 糊式锌-锰干电池的结构简图

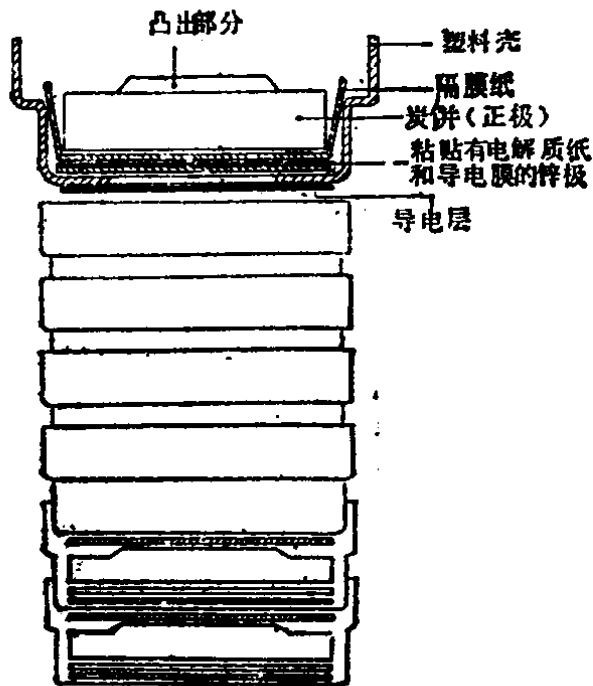


图 1-2 叠层式锌-锰干电池的结构简图

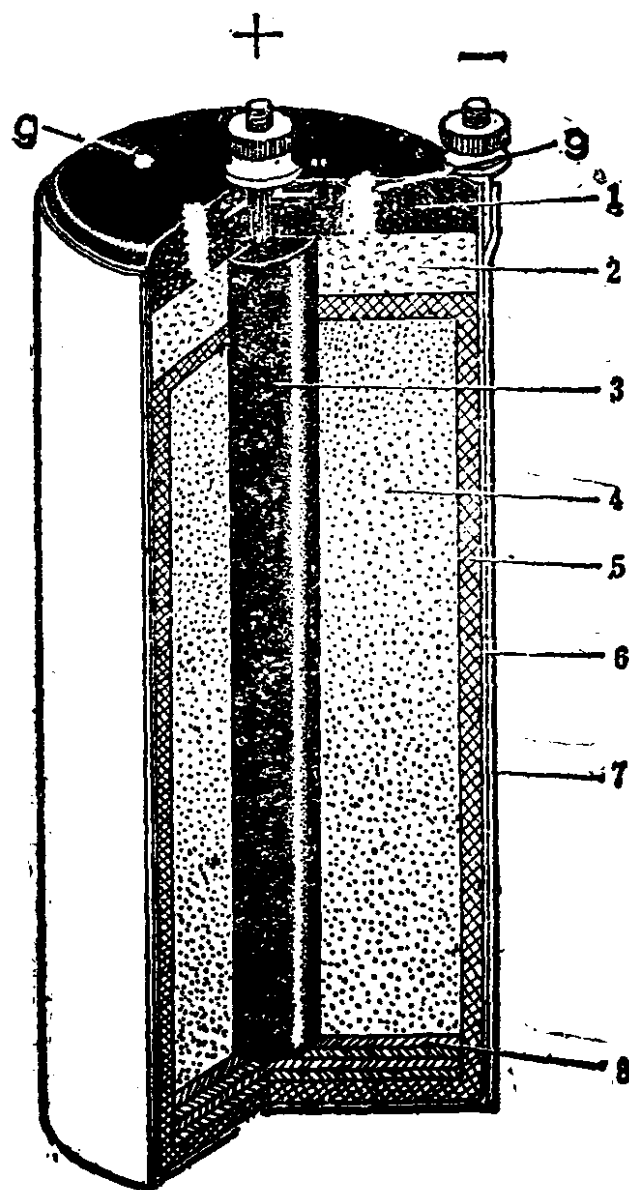
离层。由于用纸板代替了糊状体作电池隔离层，同样体积的电池，纸板式电池内的二氧化锰材料要比糊状电池内的二氧化锰材料多一些。电池内使用的二氧化锰越多，电池的放电容量也就越大，纸板式电池的放电容量比糊式电池的放电容量要大得多。因此，纸板式电池又称为“高性能”电池。

叠层式锌-锰干电池组的结构如图1-2所示。

该电池以锌皮作为负极，炭饼纸为正极，在锌皮与炭饼纸之间、吸有电解液，这就构成了一个单元的化学电池。为了获得较高电压，需将其逐一叠加，组成一体，便成为叠层式锌-锰干电池组。

干电池的种类除锌-锰干电池外，还有许多种。例如，为增大电池容量，降低成本，缩小体积，可制成锌-空气干电池。

图1-3所示的为锌-空气电池的结构原理图。锌皮为电池负极，兼作容器。炭棒作为载体，用空气中的氧作正极活性物



1. 沥青封口剂 2. 空气室 3. 碳条 4. 氯化铵、氯化锌电解质
5. 糊状层 6. 锌筒 7. 纸壳 8. 底层衬垫 9. 通气孔

图 1-3 空气电池结构图

质。电解质以氯化铵、氯化锌为主要成份。

干电池在生产制作中，单元电池的开路电压一般约 1.5 伏以上（空气电池约为 1.45 伏以上），放电电流约从几十毫安至三百毫安左右。目前电信设备中常用的几种干电池性能列入表 1-1 供使用参考。

常用的锌——锰干电池的性能一览表

表 1-1

电 池 型 号	电 池 名 称	最大外形尺寸 (mm)		体 积 (cm³)	重 量 (g)	额 定 电 压 (V)	平均工作电压 (V)	放 电 性 能						存 期 (月)	用 途
		直径	高度					放电电阻 (SL)	负荷电压 (V) 21±2°C	放电方法	终止电压 (V)	放电时间 (小时)			
												21±2°C	-10°C		
R40	甲电	66.5	160	480	910	1.5	1.1—1.3	10	1.52	连 放	1.0	180	63	24	直流无线电灯丝加热、电话、照明、一般理化试验
	甲电	66.5	160	480	670	1.45	1.1—1.3		1.50	连 放	0.9	350	100	24	同上
R20	一号	34	61.5	54	95	1.5	1.1—1.3	40	1.55	连 放	0.9	150		18	照明、仪表、玩具、收音机一般理化试验、该动单路
								5	1.45	间 放	0.75	350分钟	370分钟		
R20	一号	34	61.5	54	100	1.5	1.1—1.3	5	1.5—1.52	连 放	0.75	900分		18	载波机电源 (使用同上)
										间 放	0.75	1700分			
R10	四号	21	37	13	22	1.5	1.1—1.3	80	1.55	每周六天 每天4小时	0.9	54	29	12	晶体管收音机、电子仪器万用电表、照明
								5	1.4	间 放	0.75	110分			
R10	四号	21	37	12.5	22	1.5	1.1—1.3	5	1.41	连 放	0.75	150分		10	使用同上
										间 放	0.75	300分			

续 表

电 池 型 号	电 池 名 称	最大外形尺寸 (mm)		体 积 (cm ³)	重 量 (g)	额 定 电 压 (V)	平 均 工 作 电 压 (V)	放 电 条 件						贮 存 期 (月)	用 途
		直 径	高 度					放 电 电 阻 (SL)	负 荷 电 压 (V)	放 电 方 法	终 止 电 压 (V)	放 电 时 间 (小时)			
												21±2°C	-10°C		
R 6	五号	14	50	7.7	18	1.5	1.1—1.3	80	1.55	每天4小时	0.9	43	36	9	晶体管收音机, 电子计算器玩具、照明、闪光灯、万用电表
*R 6	五号	14	50	7.5	16	1.5	1.1—1.3	5	1.4—1.48	连 放 间 放	0.75 0.75	90分 230分		9	
4 F 22	叠层	26×16×50 (mm ³)		45	6	6		600	6	每周六天 每天四小时	3.6	40		9	晶体管收音机、助听器、仪表
6 F 22	叠层	26×16×50 (mm ³)		45	9	9		900	9	每周六天 每天四小时	5.4	40		9	同上, 并可用于万用表R×10K档电源
30 F 40	叠层	65×25×90 (mm ³)		250	45	45		5 KΩ	45	连 放	30	25		9	直流无线收讯(音机、屏极高压电源)测量仪表电源
60 F 40	叠层	58×58×90 (mm ³)		500	90	90		9 KΩ	90	连 放	60	25		9	同上

• 为高效电池