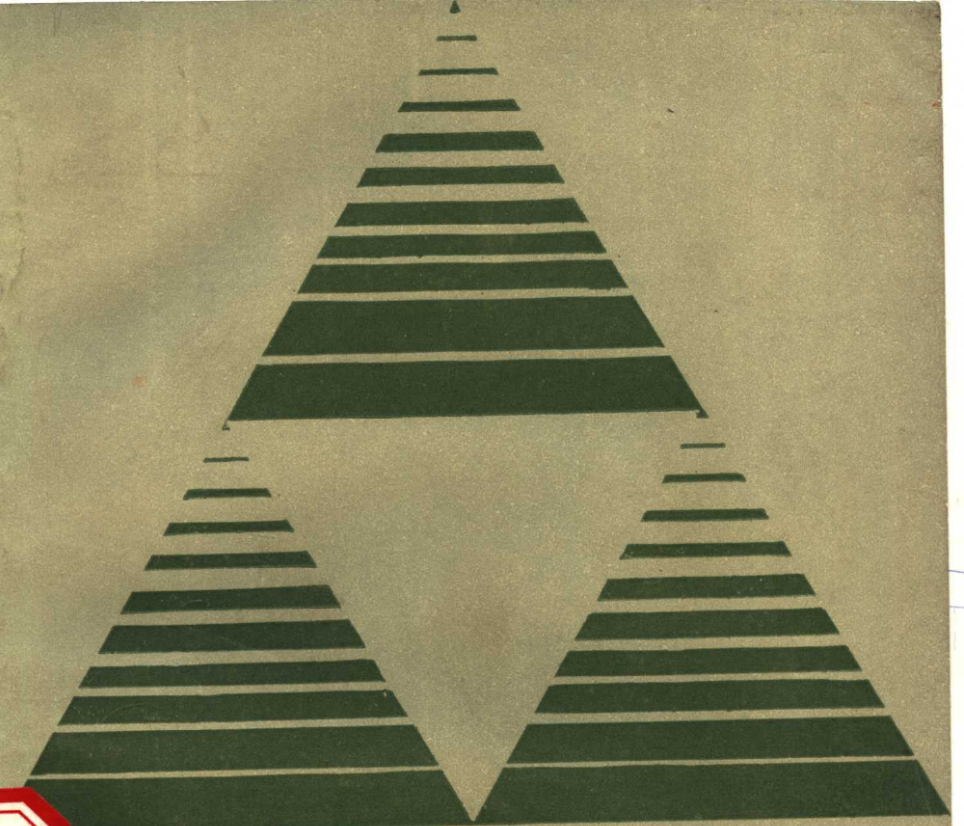




邮 电 中 等 专 业 学 校 试 用 教 材

通信电源概要

屈青轩 陈亮宏 编

人民邮电出版社

邮电中等专业学校试用教材

通信电源概要

屈青轩 陈亮宏 编

人民邮电出版社

内 容 提 要

全书共分七章，扼要地介绍了通信电源设备中的铅蓄电池、可控硅整流器、直流变换器、油机发电机、交直流配电屏等的基本概念及工作原理，并对新电源设备及新技术作了简要介绍。

本书为邮电中等专业学校非电源专业的试用教材，也可供管电干部和与通信电源有关的技术人员学习参考。

邮电中等专业学校试用教材

通信电源概要

屈青轩 陈亮宏 编

责任编辑：刘兴航

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

北京兴华印刷厂印刷

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 1989年6月第一版

印张：4 24/32 页数：76 1989年6月北京第1次印刷

字数：10.7千字 插页：2 印数：1—12 000 册

ISBN7-115-03954-2/TN·225

定价：1.05 元

前 言

本书是邮电中等专业学校用书。为了适应邮电教育事业发展的需要，我局自1978年以来，先后成立了邮电中专教材编审委员会及基础课和专业课教材编审组（或小组），全面开展了教材编审活动。到目前为止第一轮邮电中专试用教材已基本上出齐。自1982年开始了各编审组（或小组）对试用几年的教材进行了总结，对原教学大纲进行了修订，并在此基础上，对各课程的邮电中专试用教材作了比较全面的修改和补充，以适应当前邮电技术的发展。我们在几年内，将修改后的教材陆续出版，以满足邮电中等专业学校的教学需要。编写教材，是提高教学质量的关键。我们组织编写本教材时，力求以马列主义、毛泽东思想为指导，努力运用辩证唯物主义的观点阐明科学技术的规律，内容上注意了少而精，尽量反映科学技术的新成就。书内难免存在缺点和错误。希望有关教师 and 同学在使用过程中，把发现的问题提给我们以便修改提高。

邮电部教育局

编 者 的 话

通信电源是任何通信系统不可缺少的重要组成部分，通信各专业都应对通信电源的有关设备和组成有必要的了解。

本书是根据邮电中等专业学校“通信概要”教学大纲中关于“通信电源”部分的要求而编写的。它扼要地介绍了通信电源中的蓄电池、可控硅整流器、直流变换器、油机发电机组、交直流配电屏等基本设备的工作原理、基本要求等，并对新电源设备和新技术也作了简要介绍。供邮电中等专业学校非电源专业教学使用。

本书稿是在原《电信概要》讲义有关部分内容的基础上修编而成，在写作中力求简明扼要，概念清楚，便于非电源各专学习，也可供通信技术人员和管理干部学习参考。

本书第一、二、三、四、六、七章由屈青轩同志编写，第五章由陈亮宏同志编写，全书由屈青轩同志统编。

由于编者的水平和经验所限，书中难免存在缺点错误，请读者批评指正。

编 者

1988年5月

目 录

第一章 通信电源的供给和要求	(1)
第二章 铅蓄电池	(7)
第一节 铅蓄电池的基本结构和工作原理	(7)
第二节 铅蓄电池的工作特性与容量	(15)
第三节 蓄电池的使用	(19)
第三章 可控硅整流器	(26)
第一节 整流器的一般知识	(26)
第二节 单相桥式半可控整流电路	(28)
第三节 三相桥式半可控整流电路	(31)
第四节 可控硅触发电路	(41)
第五节 DZ603系列可控硅整流器	(49)
第四章 变换器	(62)
第一节 概述	(62)
第二节 晶体管逆变器的基本原理	(63)
第三节 可控硅逆变器的基本原理	(65)
第四节 DH002系列直流——直流 变换器	(67)
第五章 油机发电机	(74)
第一节 内燃机的工作原理	(74)
第二节 内燃机的主要机构和系统	(79)
第三节 交流同步发电机	(93)
第四节 油机发电机组的使用和维护	(98)
第六章 通信电源的供电系统	(104)

第一节	交流供电系统	(104)
第二节	直流供电系统	(107)
第三节	通信电源用配电屏	(115)
第四节	电力导线的选择	(124)
第七章	新电源设备和新技术简介	(127)
第一节	硅太阳能电池	(127)
第二节	纵横制万门市话局电源设备	(130)
第三节	通信电源的发展和不停电电源供电系 统	(135)
第四节	程控交换机电源	(140)

第一章 通信电源的供给和要求

电源设备是通信设备的重要组成部分，任何通信设备，都不能没有电源。随着通信技术的发展，对电源质量的要求越来越高。

一、通信设备对电源的要求

电源设备供电的好坏直接影响通信的质量，断电会造成通信的中断，对政治和经济都会造成影响。所以必须保证供电的稳定，才能顺利完成各种信息的传递和交换。通信设备是专为处理各种信息而设计的，因而对电源又有些特殊的要求，各种通信设备对电源的要求尽管不完全一致，但归结起来有以下几点共同要求：

1. 不停电、无瞬断

供电的中断会导致通信的中断。在使用电子计算机的通信手段中，即使供电有瞬间断电，也会造成信息的丢失。

2. 高可靠性

必须设有备用电源及相应设备以增加可靠性。

3. 稳定性

稳定性系指供电电压的变化不能超过通信设备所允许的电压变化范围。杂音电压应保持在通信设备所规定的数值以内。

表1-1

通信设备对直流电源的要求

通信设备	直流电源 额定电压 (V)	电信设备上供电 端子允许电压变 动范围(V)	电源允许脉动电压	
			电子管毫伏 表均方根值 (mV)	杂音表800Hz 等效杂音 (mV)
共电式人工电话交换机	-24	21.6~26.4		2.4
步进制自动电话交换机	-60	58~64		2.4
纵横制电话交换机	-60	56~66		2.4
长途交换机和长途半自 动设备	-24	21.6~26.4		2.4
	-60	58~64		2.4
载波机、增音机 包括：1、音频载报 2、有线载话 3、载波中继通 信载波机	-24	21.6~26.4		2.4
	+130	125~135		4.4
	+220	198~242		4.4
交、直流两用载波机、增 音机的直流电源	-24	20.6~21.8		2.4
	+220	200~210		4.4
电报电传机用电动机	110	95~120	1200	
电报通报回路	+60 输出电压正负 平衡度小于3%	95~64	600	
微波中继通 信机	I型机	-24	21.6~26.4	2.4
	II型机	-24	23~27	24
各型直流——直流变换 器、直流——交流变换 器、供载波机130V、220 V直流电源、电报110 V、±60V直流电源等。	-24	21.6~26.4		2.4

表1-2

通信设备对交流电源的要求

通 信 设 备	交流电源电压		频 率	
	额定值 (V)	在电信设备供电端子上允许变动范围 (V)	额定值 (Hz)	允许变动范围 (Hz)
交流载波机	220	213~227	50	45~55
交流无线电设备	220	204~231	50	48~52
	380	253~399	50	48~52

主要通信设备对直流电源的要求见表1-1。

通信设备对交流电源（包括市电及自备油机发电机）的要求见表1-2。

4. 经济性

在保证供电质量的前提下，电源设备成本费用越低越好。

随着通信技术的不断发展，对电源的要求越来越高。大规模集成技术被引入通信设备后，对电源进一步提出小型化和轻量化的要求。

二、通信电源设备的组成

目前通信电源设备，主要由以下部分组成：

1. 降压变压器

通信设备需要的电源用市电做为主要的电源。电力传输，为了减少能量的损耗，都采用高压输电，因此必须经降压变压器降为380/220V以后才能符合通信的需要，至于小型局，市电稳定也可以直接以380/220V低压进线。

2. 自备发电站

自备发电站是供市电中断时，保证交流的供给。通信电源自备发电站采用内燃机（多为柴油机）做动力，带动同步发电机发电，称油机发电机组。为了保证在市电中断时，随时能供电，一般配备两台机组，且尽可能采用自动控制油机启动装置。

3. 整流器

通信设备所需直流电源是由整流器将交流转换为直流的。

4. 蓄电池组

蓄电池组在通信电源中一方面，在整流器直接供电时与其并联工作，起平滑电压脉动作用；另一方面，在整流设备因故障停电时保证直流电源的供给。

5. 变换器

变换器将直流基础电源变换成各种不同电压的直流或交流电源。

6. 配电屏

配电屏进行电能分配组成供电系统。

上述电源设备，一般是分别安装在几个机房里。装置换流设备和主要的配电及控制设备的机房称为电力室；装置蓄电池组的机房，叫做电池室；装置油机发电机组的机房，叫油机室。

上述各电源设备，用符合规定容量的导线把它们按顺序连

接起来，组成通信电源供电系统。图1-1是供给通信设备 交流电源和直流24V（称A电）、130V（称B电）的供电系统示意图。

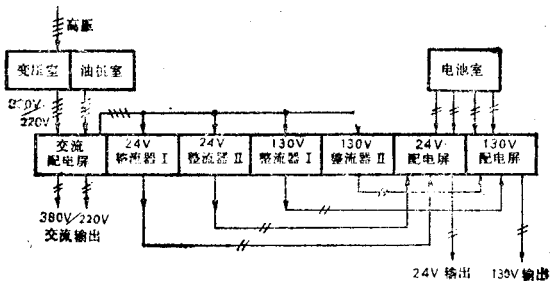


图1-1 供电系统示意图

图中所示高压，在有市电的地区，用电量大的局、站一般是引入10kV高压，通过自行设置的降压变电站的降压变压器，把三相三线制10kV高压变为三相四线制380/220V低压；用电量小的局、站则直接引入三相四线制380/220V低压交流。三相四线制380/220V由馈电线引入电力室交流配电屏，两台自备油机发电机在油机室交流配电屏倒换后，也汇接到电力室交流配电屏。市电和自备油机发电机电源在电力室由交流配电屏上倒换，也可以在油机房进行倒换。交流配电屏分别将380/220V电源输给各机房交流用电和整流器等用电。两台整流器输出的直流24V都送到A电（24V）直流配电屏，另两台整流器输出的直流130V都送到B电（130V）直流配电屏。A、B电经A、B直流配电屏送到各机房。也有的将24V由配电屏送到变换器，经变换器升压到130V后再送到相关机房（图中未画出）。电池室A、B电池经A、B直流配电屏，根据蓄电池的不同工作方式，然后送到各机房去。

下面各章将分别阐述各种电源设备的原理和使用。

复习思考题

1. 通信设备对电源有哪些主要要求？
2. 通信电源系统由哪些设备组成？各自的作用是什么？

第二章 铅蓄电池

第一节 铅蓄电池的基本结构和工作原理

蓄电池可以将电能转换为化学能而储存起来，用电时再将化学能转换为电能，是一种供电方便，安全可靠的直流电源。它具有比较稳定的电压和较大的容量。蓄电池可以与整流器并联浮充供电，也可以做为市电中断时的备用电源。它不受市电突然中断的影响，所以电报、电话、数据等各种通信，都采用各种固定型蓄电池进行浮充供电，或做为直流升压的基础电源、事故照明、信号指示和遥控等电源。

铅蓄电池由于使用地点，用途与容量不同，分为固定型蓄电池和移动型蓄电池两大类。固定型蓄电池目前主要采用开口式和防酸隔爆式。移动型又分为汽车起动用、摩托车用、蓄电池车用等等。

一、铅蓄电池的基本结构

铅蓄电池主要由极板、隔离板、电解液、容器及连接条等组成。正极板与负极板交错叠合排列，同极性的极板分别并联在汇流排上，做为电池的极端。极板与极板之间用隔离板，隔开垂直浸入容器的电解液中，容器与极板底部之间留有空隙，以容纳脱落的活性物质。

固定型开口式、固定型防酸隔爆式铅蓄电池的结构图，分别如图2-1、图2-2所示。

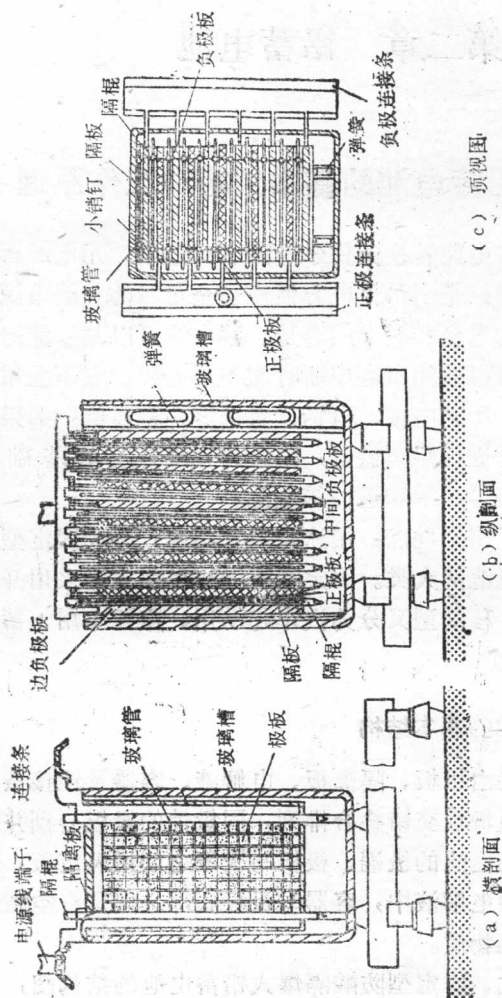


图 2-1 固定型开口式铅蓄电池结构

1. 极板组

铅蓄电池极板组是单片极板组合的。单片极板由基板（又叫板栅）和有效物质组成。正极有效物质，是二氧化铅（ PbO_2 ），负极有效物质是铅（ Pb ）。由于基板的构造和有效物质化成的方法不同，可分为涂膏式极板，玻璃丝管式极板及化成式极板等。

我国生产的铅蓄电池多是涂膏式的，形状如图2-3所示。

涂膏式极板是用铅锑合金铸成格栅状基板，在基板的小格架中，涂以铅膏。经过电化反应处理后，极板上的铅膏变成活性有效物质，正极板上的铅膏，变成了深棕色的二氧化铅（ PbO_2 ）；负极板上的铅膏，变成深灰色的绒状（又称海绵状）铅（ Pb ）。基板是有效物质的骨架，又是导线的引线。这种极板多孔性好，重量轻，能大电流放电，但耐震动性差，寿命较短。

玻璃丝管式极板一般用作

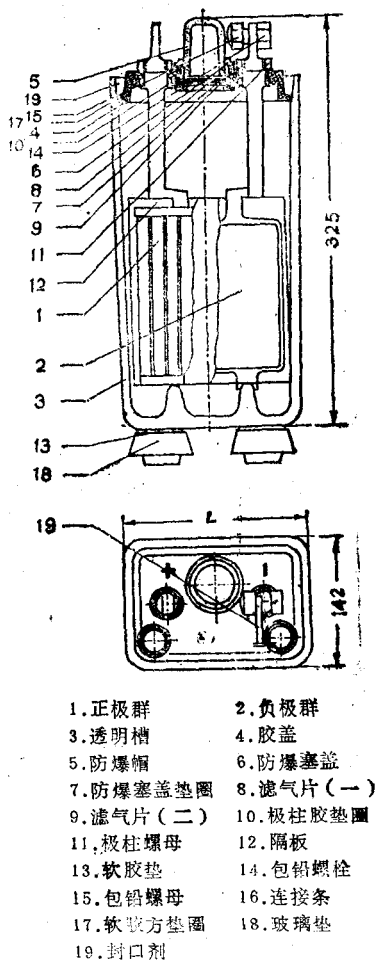
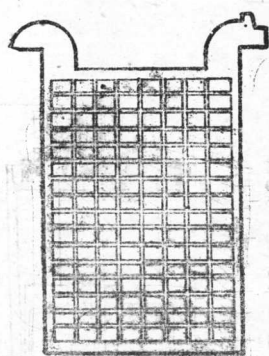
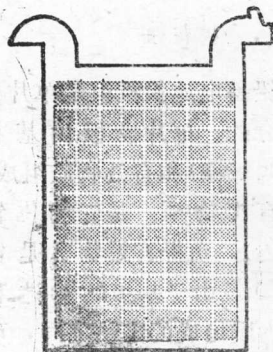


图2-2 固定型防酸防爆式蓄电池结构



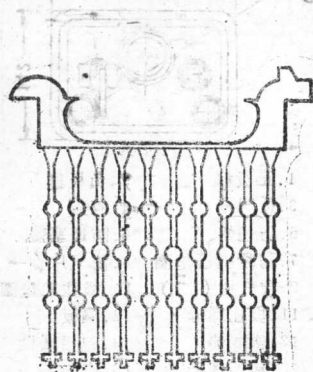
(a) 铅锑合金芯子



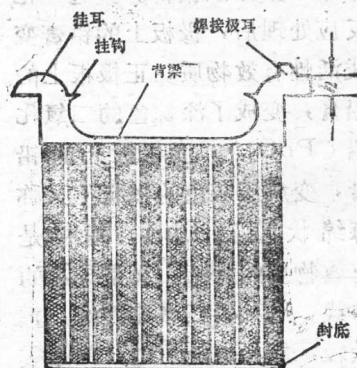
(b) 方形栅格的涂膏式极板

图2-3 涂膏式极板

正极板,它是在格栅式涂膏极板基础上的改进。在极板的顶部和底部,用铅锑合金制成的横条,把许多直立的玻璃丝管中间的铅锑合金芯子联结起来,就构成了正极板,如图2-4所示。这种极板寿命长,重量轻,维护方便,固定型和移动型铅蓄电池均适



(a) 铅锑合金芯子



(b) 玻璃丝管式极板

图2-4 玻璃丝管式极板