

电信电源设备 维护手册

□ 邮电部电信总局主编 □ 人民邮电出版社

DIANXIN

SHEBEI

WEIHU

SHOUCE

RENMIN YOUDIAN CHUBANSHE

电 信 电 源 设 备 维 护 手 册

邮电部电信总局 主编

人 民 邮 电 出 版 社

·登记证号（京）143号

内 容 提 要

本手册主要讲述了电信电源系统和配电设备、蓄电池、可控整流器、变换器的工作原理、使用维护、故障检修等方法，供电信电源维护人员工作和学习使用。

电信电源设备维护手册

邮电部电信总局 主编

责任编辑 梁凝

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街 27 号

人民交通出版社印刷厂排版印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本：850×1168 1/32 1991 年 12 月 第一版

印张：13 页数：208 1991 年 12 月 北京第 1 次印刷

字数：345 千字 插页：6 印数：1—53 000 册

ISBN7—115—04655—7/TN·011

定价：9.30 元

《电信设备维护手册》

编 审 委 员 会

主任委员：朱高峰

副主任委员：高惠刚 牛田佳 郝为民 陈芳烈

委 员：(按姓氏笔划为序)

孙 泉	孙学博	卡德尔·色依提
田甲荣	冯连宝	冯璞华
朱家琦	朱家琦	朱家琦
陈运兴	陆祖源	邹均其
杨仕纪	杨仕纪	杨仕纪
杨家善	罗天瑞	林升华
张天华	张天华	张天华
张仲考	张伟国	张宗耀
赵灿新	赵灿新	赵灿新
赵继祥	俞振兴	唐义俊
韩 佑	韩 佑	韩 佑
贾怀玉	徐世昌	高选铭
黄万顺	黄万顺	黄万顺
康允亮	崔德述	蒋水雅
潘保强	潘保强	潘保强
黎应南	樊留斌	

执行编委：陆祖源 黄万顺 赵继祥

前 言

随着我国经济建设的发展,电信事业在“七五”期间发展非常迅速,新技术设备不断采用,装备水平显著提高。为了满足国民经济各部门和人民群众对电信业务的需求,除了加快电信设施的建设外,还需通过维护工作使在用电信设备处于良好状态,充分发挥其效能。

良好的电信设备的维护质量是确保整个电信网优质高效安全运行的重要保证。做好设备和电路的维护管理工作是电信部门的重要任务。为了帮助从事设备维护的技术人员和管理人员做好设备的维护工作,保证设备维护质量,我局和人民邮电出版社共同组织了一些长期在第一线工作,既有较扎实的理论基础,又有较丰富的实践经验的工程技术人员总结多年来的工作经验,根据有关技术维护规程要求,编写了这套《电信设备维护手册》。它既是当前维护工作急需,又是巩固设备整治成果的重要措施。

这套手册以值机人员及设备管理人员为主要读者对象,在编写中注意了从全程全网出发,除了重点介绍维护人员应当掌握的基本维护方法和基本操作技能外,还考虑了专业的适当外延,并从实际出发,对新设备力求介绍新的维护方法,对传统设备则注重介绍长期以来行之有效的维护管理方法。希望各级维护部门组织有关技术维护人员认真学习,并结合具体情况贯彻执行,努力提高电信设备和电路的质量,保证全网通信畅通。

由于设备不断更新,许多新设备的维护方法和一些维护指标需在实践中补充完善,维护经验还不全面,所以手册内容难免有不足之处,希望各级维护部门在使用过程中,及时将意见反映到我局,以便今后修订完善,使这套维护手册在电信设备维护工作中更好地发挥作用。

邮电部电信总局

编 者 的 话

当前，通信事业正在飞速发展，为保证通信畅通，提高通信质量，必须保证电源设备的可靠性。电源设备一旦发生故障，停止工作，会造成全程全网通信中断的严重后果，因此电源设备的维护工作尤为重要。

为了使电源维护人员全面掌握电源设备的工作原理，使用维护方法，邮电部电信总局组织编写了这本手册。本手册由赵明德同志执笔，经杨同舟同志审定。本手册主要讲述了电信电源系统和配电设备，蓄电池，可控硅整流器，变换器等设备的工作原理，使用维护方法，对许多常见故障都列表进行了分析，可供电信电源维护人员使用。

编 者

1991. 7

目 录

第一章 电信电源系统	1
第一节 电信电源系统的组成.....	1
第二节 配电设备	14
第三节 对电源系统的要求	47
第四节 交流不间断供电系统	51
第五节 低压供电系统的无功补偿	57
第二章 蓄电池	63
第一节 概述	63
第二节 固定型防酸隔爆式铅蓄电池	75
第三节 我国生产的几种新型蓄电池	97
第四节 铅蓄电池的电解液.....	101
第五节 铅蓄电池的维护检修.....	112
第三章 可控整流器	126
第一节 概述.....	126
第二节 DZ603 系列可控整流器	131
第三节 DZW03 系列可控整流器	175
第四节 DZY02 系列可控整流器	194
第五节 DUZ 型组合电源	214
第六节 引进程控交换机的整流器.....	225
第四章 变换器	232
第一节 概述.....	232
第二节 晶体管直流变换器.....	239
第三节 可控硅直流变换器.....	286
第四节 DND 系列单相工频逆变器	305

附录一	电源维护中常用概念和公式.....	322
附录二	电气元部件的使用常识.....	327
附录三	常用电工仪表及器具.....	358
附录四	安全用电常识.....	377

第一章 电信电源系统

第一节 电信电源系统的组成

电信电源系统一般由交流供电系统、直流供电系统和接地系统组成，如图 1-1 所示。

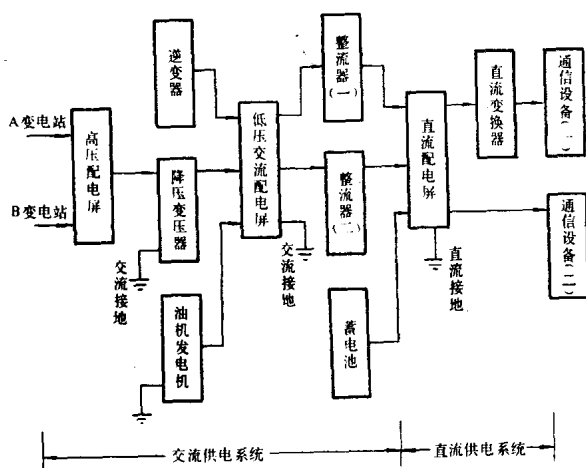


图 1-1 通信电源系统方框图

一、交流供电系统

交流供电系统包括变电所供给的高压或低压市电、油机发电机供给的自备交流电源以及由整流器、逆变器和蓄电池组成的交流不停电电源、交流配电屏等部分。

(一) 高压供电系统

较大的电信局(站)、长途通信枢纽,担负着国内国际的重要通信任务,有的还有转播电视和广播业务,因此必须有高质量稳定的市电电源。为保证供电,一般采用从两个变电站引入二路10kV级的高压市电引入线,且两路主、备用电源能实现自动投合。为了控制两路高压电源,可以采用GG-1A型高压开关柜。

每种型号的开关柜均有不同的组合方案。高压一次线路方案开关柜由进线柜、出线柜、计量柜、避雷器柜、分段柜或联络柜组成。它可有几十种组合方案,使用时,根据进出线方案、电路容量、变压器台数和保护方式选用若干种一次线路方案的高压开关柜组成高压供电系统。

1. 高压一次线路方案

常用的高压一次线路方案如图1-2(一)、(二)、(三)、(四)所示。

图(一)为主备用电源投合的电路方案。(二)、(三)均为母联投合的一次方案,不同的是(二)进线侧加装了隔离开关。为了在检修或清扫变电站的设备时,不受外线及供电局的限制,采用了二路进线侧分别在墙上按装隔离开关的方法,当拉闸后,高压柜及地沟内均不带电,这样较安全。(四)中10kV的母线由隔离开关分段,市电和变压器的倒换总是同时进行,即主用市电故障时主用变压器要随之倒至备用变压器;主用变压器故障时,主用市电也要随之倒至备用市电。主用倒至备用是自动进行的,而备用倒换至主用则由手动完成。

2. 两路高压供电系统

由高压开关柜组成的两路高压进出线供电系统的电路原理如图1-3所示。

两路高压经隔离开关、电流互感器、油开关等接到高压母线上,再经隔离开关、高压断路器、电流互感器接至降压变压器。在配电系统中,还装有高压熔断器、电压互感器、高压避雷器等。各高压

电器的主要作用分述如下。

(1) 隔离开关其主要作用是检修设备时切断高压电源、电压互感器和高压避雷器，并造成明显的断开点以确保检修时的人身安全。但它没有灭弧装置，切断能力很小，因此不能用它接通或切断负荷电路。必须等断路器切断电路后才能断开隔离开关；闭合电路时，先合上隔离开关，才能再合断路器接通电路。

(2) 高压断路器多采用油断路器。兼有开关和熔断器两种功能。它有灭弧装置且有很强的灭弧能力，既可切断负荷电流，也能断开短路电流，是主要的

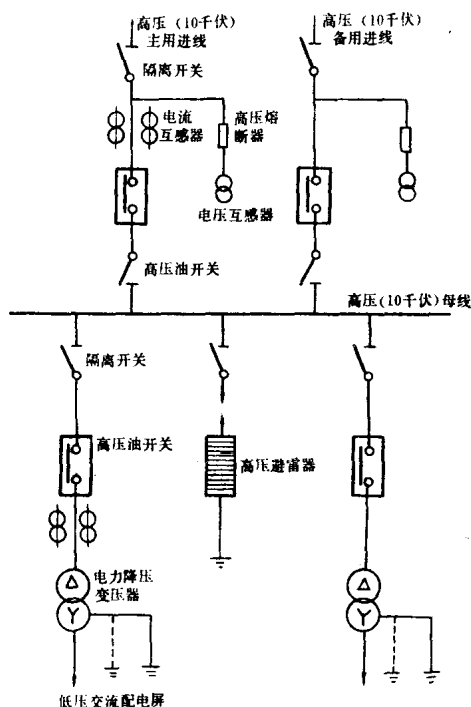


图 1-3 两路高压供电系统电路原理图

的开关电器，所以又称高压油开关。

(3) 高压互感器实际上是一降压变压器，初级绕组跨接在高压进线上，次级绕组接低压电压表。

电流互感器实际上是一升压变压器，其初级绕组只有几匝，串接于高压进线中，次级接电流表。

(4) 高压熔断器主要用作高压设备的短路保护。在两路高压供电系统中，它的作用是保护电压互感器。高压熔断器有RN型管式熔断器（户内用）和RW型户外高压跌落式熔断器之分。

(5) 高压避雷器是为了防止雷电产生的过电压击坏电源设备。在两台降压变压器高压侧都装有高压避雷器。

(二) 低压供电系统

高压经变压器低压侧输出 380V 三相低压，经整流设备供给各种通信设备。所以，低压供电系统是从降压变压器开始，包括低压市电和油机发电机自备低压交流电源、低压交流配电屏和交直流变换设备及照明、空调在内的电源系统。它也有类似于高压系统电器作用的低压电器，如低压熔断器、低压互感器、低压开关等。

低压供电系统的方案：

根据配电系统要求，负荷分路的多少，不同设备的选型等，组成各种低压供电系统方案，如图 1-4 所示。

方案 (1)、(2) 多为市话局、郊外站和地市级综合楼采用，方案 (3) 适用于大型市话局和枢纽楼。

各类通信局站的供电特点不同，对供电系统要求也有差别。一般市话局市电引入为一路馈电线采用第二类市电供电。而万门纵横制电话局和程控数字电话局，为确保通信供电，缩小电池容量，也采用两路高压供电。长途通信枢纽几乎无例外地都是两路高压专线引入。

图 1-5 给出了长途通信枢纽局交流供电系统的概貌。

(三) 对工频交流电质量标准的要求

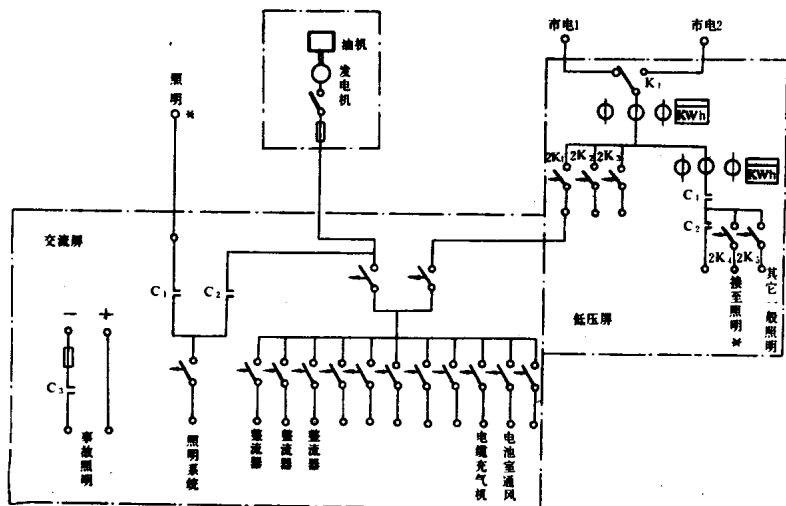
1. 市电分类

(1) 一类市电 它有两路独立，可靠的电源引入供电线，无同时检修停电，事故停电也极少。

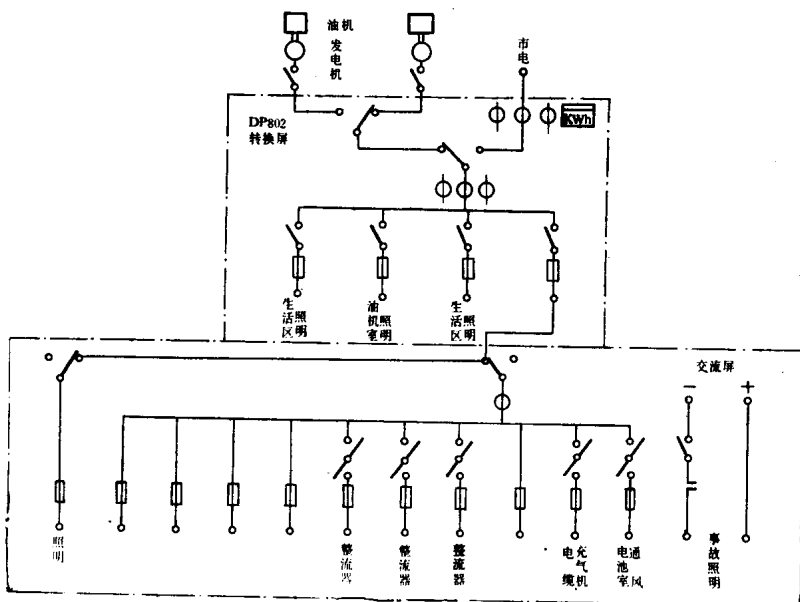
(2) 二类市电 它允许有计划的停电，有事故停电但不多，每次停电一般不超过 12 小时。

(3) 三类市电 供电线路只有一个，供电线路长，供电质量差且不可靠，停电次数多，每次停电时间有时超过 24 小时。

(4) 四类市电 由一个电源引入的一路供电，经常昼夜停电，供电无保证或有季节性长时间的停电。



(1)



(2)

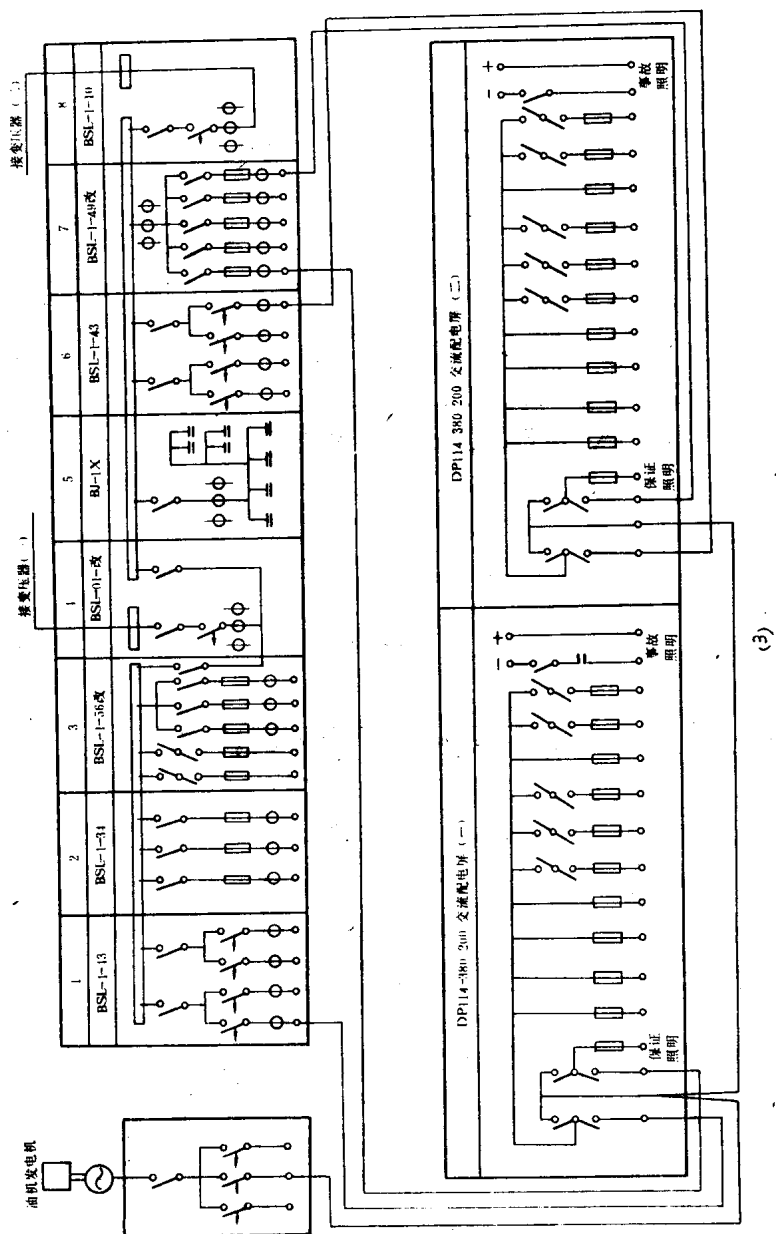


图 1-4 低压供电系统方案

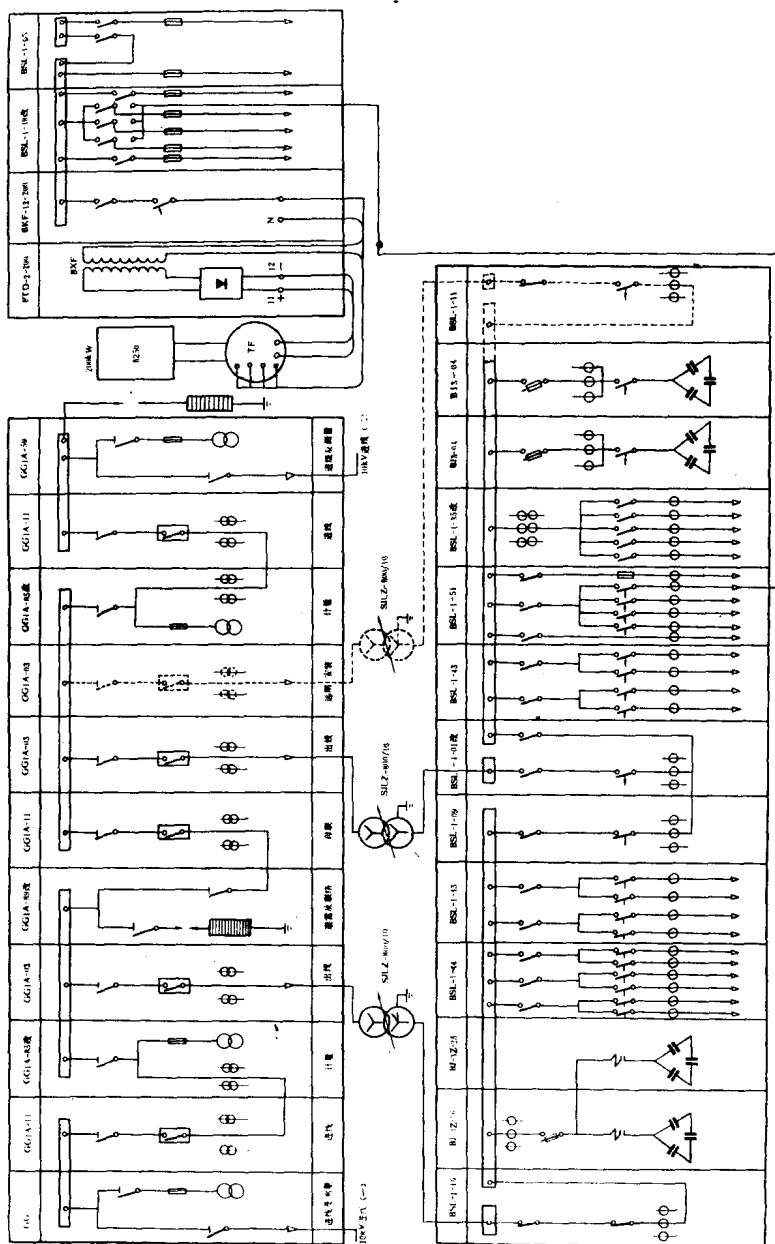


图 1-5 长途通信枢纽局交流供电系统图

2. 市电质量标准

(1) 频率：一般为 50 ± 0.5 (Hz)；大电网要求为 50 ± 0.2 (Hz)。

(2) 电压：到用户受电端的电压波动数值的大小，因电压高低而异。如 35kV 及以上的特殊用户要求 $\pm 5\%$ ；10kV 及以下的用户要求 $\pm 7\%$ ；低压照明用户要求 $\pm 5\%$ ， -10% 。

3. 低周波与低电压的危害

市电的频率和电压常因发电机本身故障或受电用户负荷变化的影响而波动。例如，用电功率超出发电机的负载能力时，会造成频率降低。低周波的危害有：

(1) 影响通信、广播、电视的质量；自动化设备产生误动作。严重时，甚至损坏设备。

(2) 发电厂会因降低一周波的频率，使出力下降约达 3%；煤耗、汽耗上升；电网应付事故的能力也因频率降低而变弱，一遇大的波动造成电网瘫痪，大面积停电。

(3) 部分工业用户的原材料和电力消耗增加；产品质量下降。

(4) 影响电钟及某些产品检验的准确度。

低电压的主要危害：

(1) 降低了发电、供电设备的出力；增加输电线路损耗。

(3) 危及电网的安全运行，严重时引起电网瘫痪。

(3) 电动机启动困难、出力降低，使电动机过流发热甚至烧坏。

(4) 影响工厂生产的产品质量，严重时引起低电压保护动作而停电。

(5) 影响通信、广播、电视的效果，电源设备工作失常，照明设备效率降低。

二、直流供电系统

电信设备的直流供电系统由整流器、蓄电池、直流变换器、直流配电屏等部分组成。目前广泛采用的直流供电方式有如下几种。

(一) 并联浮充供电方式

整流器的交流电源由低压交流配电屏引入，整流输出端通过直流配电屏与蓄电池并联后对通信设备供电。在市电正常时，整流器一方面给通信设备供电，一方面给蓄电池充电，补充电池因局部放电而失去的电能，同时，蓄电池还具有一定的滤波作用。市电一旦中断，电池单独供给通信设备用电，直至油机发电机组供电或市电来电时为止。这种供电方式结构简单、工作可靠、供电效率较高。缺点是浮充时电压较高，蓄电池单独供电时，电压较低。

(二) 硅管降压供电方式

在并联浮充供电电压高于负载电压上限时，用硅管降压是代替反压电池的一种供电方式。它是利用蓄电池和负载之间串入硅二极管后使电压下降，来保证负载电压在允许范围之内；当负载电压下降到通信设备的下限电压时，逐次将硅管用开关短路掉，使负载电压回升至正常值。

这种方式适合于负载电流较小的情况。

(三) 尾电池供电方式

该方式是当蓄电池单独给负载供电电压低于通信设备的下限电压时，将尾电池串到主蓄电池组后给负载供电。当市电恢复后，整流器又开始对主蓄电池充电，使负载电压逐渐上升到规定值，随即将尾电池撤除。

这种供电方式，负载电压变化范围较小，供电效率较高，适用于负载电流较大的情况，目前，我国大多数市话局都采用这一方式。

(四) 直流变换供电方式

程控数字电话交换机和数字通信设备大量使用集成电路，其电源为多种5V~15V的低压电源供电。这些品种多、功率不大的低压电源若直接由电力室供给，供电效率就很低。为此，多采用直流变换器分别供给各类低压电路。这种供电方式的优点是输出电压变化范围小，蓄电池的容量可以充分利用；体积小，多直接装在通信设备的机架内，减少了维护工作量又缩小了电力室的占地面积。但直