

通信电源新技术
与新设备丛书

新型 通信电源

徐曼珍 主编

邮电通信电源情报网 审

|G|N|B|

ABSOLYTE

XL加大码系列

2伏大型单体电池

2000/3000安时

美国|G|N|B|电池科技公司创建于1897年,全球共有21家经ISO9000认证的工厂负责生产及研究高科技铅酸蓄电池,每年产值超过10亿美元。是世界上产值领先的工业电池生产商,亦是当今世界上2伏单体容量达3000安时以上的厂家,经多年技术革新的|G|N|B|第三代阀控式密封铅酸蓄电池品质更优秀,性能更可靠。在美国、加拿大、欧共体、日本、澳大利亚等国家、地区的通信、电力、铁路、国防以及航空、域早已认可并大量采用|G|N|B|

国家级邮电干线以及各省市长话、移动通信、数据及无线网、发电厂、供电局、铁路局以及UPS系统用户都信赖并广泛地采用|G|N|B|电池作为可靠的后备电源。

阀控式密封铅酸蓄电池技术新突破

突破性生产技术



XL-2000系列

XL-3000系列

美国 |G|N|B| 电池科技公司

北京办事处: 北京市东城区建国门内大街7号光华长安大厦1座910室 邮编: 100005

电话: (010) 6510 2910 传真: (010) 6510 2912

深圳办事处: 电话: (0755) 5182245 传真: (0755) 5182395

上海办事处: 电话: (021) 6270 3086 传真: (021) 6270 1609

香港总办事处(亚太区总部): 电话: (852) 2956 6667 传真: (852) 2956 2161

人民邮电出版社

通信电源新技术与新设备丛书

新型通信电源

徐曼珍 主编

邮电通信电源情报网 审

人民邮电出版社

内 容 提 要

全书共分六章。第一章主要论述通信电网及设备原理和性能特点,并介绍了通信电源防雷接地新技术。第二章叙述高频开关整流器技术,并含高频电力电子器件、功率因数补偿、高频软开关变换技术等内容。第三章介绍典型高频开关电源实用电路,以及新型二次电源电路原理。第四章介绍阀控式密封铅酸蓄电池组成、工作特性和寿命,列举了典型实例。第五章介绍 UPS 电源原理、组成、实用电路及使用维护技术。第六章介绍分散供电方式直流电源系统的优缺点、实施方案、通信电源设备选型及智能管理。还介绍了光纤接入网供电方式与光纤网络单元机柜内电源设备的配置。

本书内容新颖,可供通信电源专业技术人员学习使用。也可作为大、中专学校通信电源专业教学参考书,还可供科研、设计及管理人员参考。

通信电源新技术与新设备丛书

新型通信电源

◆ 主 编 徐曼珍

审 邮电通信电源情报网

责任编辑 刘兴航

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
北京朝阳展望印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16

印张:17.25

字数:424 千字 插页:4 1999 年 5 月第 1 版

印数:1-5 000 册 1999 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-07615-4/TN·1450

定价:26.00 元

《通信电源新技术与新设备丛书》

编 审 委 员 会

名誉主任 周月楼

主 任 朱雄世

副 主 任 (姓氏笔划为序)

李树岭 孟繁胜 黄尚贤 朱吉都

委 员 (姓氏笔划为序)

刘兴航 刘希禹 孙业修 杨世忠 李正家

苏炳坤 张廷鹏 张顺林 徐曼珍 鲍玉珍

管雄俊

执行委员 刘兴航 李正家

前 言

80年代以来,随着电力电子技术的发展,新器件的出现和新技术的应用以及通信发展的需要,研制了以高频开关整流器和阀控式密封铅酸蓄电池为代表的新的电源设备。新研制的通信电源设备可靠性有了很大提高,性能更加完善,出现了通信电源更新换代的良好局面。当前,我国通信电源供电体制正在从集中供电方式向分散供电方式过渡。

用高频开关电源代替相控整流器的稳压电源,用阀控式密封铅酸蓄电池代替防酸式铅酸蓄电池,用计算机集中监控电源系统代替人工控制技术,这是我国目前通信电源设备更新换代的三大热点。

为了帮助我国通信电源工程技术人员更新知识,系统地掌握通信电源技术的基础理论知识和提高解决实际问题的能力,并了解当前技术发展趋势,以便更好地为我国通信事业发展服务。本网会同人民邮电出版社组织编写了《通信电源新技术与新设备丛书》一套,这套丛书包括:《程控数字通信系统基础电源设备》、《通信用高频开关电源》、《阀控式密封蓄电池及其在通信中的应用》、《通信电源与空调环境集中监控系统》、《新型通信电源》、《新型柴油发电机组》、《通信电源变换新技术》、《农村通信电源新设备》和《通信用新能源》等。

这套丛书的特点是以定性分析为主,阐释基本概念深入浅出,具有实用性、新颖性、针对性、前瞻性和完整性。紧密联系生产实践,结合具体产品,从我国当前生产、引进和应用的实际出发,介绍从事通信电源工作的各类工程技术人员所需要的知识,如系统、体制、指标、规格、标准、规范和规程等。

这套丛书可以供从事通信电源研制、生产、设计、使用、维护和管理人员阅读,也可供即将从事通信电源工作的大中专学生作为教材或参考书。

对于支持这套丛书编辑出版的专家和各方人士表示衷心的感谢!并欢迎广大读者提出宝贵意见和建议,以使这套丛书更适合大家实际需要。

邮电通信电源情报网

1999年元月

编 者 的 话

通信电源的任务是安全、可靠、不间断地对通信设备供电,所以通信电源是构成各种通信手段必不可少的组成部分。随着我国通信技术的发展,促使通信电源技术取得了长足的进步。

通信电源系统由交流供电系统、直流供电系统和相应的接地系统组成。交流供电系统包括电网高低压电源、油机发电机组备用电源、重要通信部门的 UPS 电源。直流供电系统则由整流器、蓄电池、直流变换器以及相应的配电柜所组成。为了提高通信质量,确保通信设备和人身安全,通信电源系统必须有良好的接地和防雷装置。

90 年代是我国通信电源进入更新换代的时期,涉及的内容有:

1. 发展分散供电方式电源系统

采用分散供电方式取代通信局(站)电源系统传统供电方式,其目的是不使供电系统因故障导致大范围通信的瘫痪。目前直流分散供电在国外已很普遍,国内正逐步采用,并已有交流分散供电的实例。

2. 高频开关整流器已广泛取代了相控整流器

与相控整流器比较,高频开关整流器具有功率因数、效率、可靠性高,以及重量轻、体积小等优点。

进入 90 年代,由于零电流(ZCS)和零电压(ZVS)软开关脉宽调制(PWM)技术,在高频开关整流模块中的应用,使其工作频率从早期产品 50 kHz 左右已提高至 250 kHz ~ 350 kHz,并进一步提高了功率密度(单位体积输出功率)。

国内已有数十家高频开关电源生产厂,通过产品质量竞争满足了市场需要。其中,有通过引进技术开发生产的产品,也有通过国内技术自行设计生产的产品,还有多家代理国外公司的产品。

3. 传统防酸蓄电池正在被阀控式密封铅酸蓄电池所取代

阀控式密封铅酸(VRLA)蓄电池与防酸性蓄电池相比,使用过程可以保持阀控式密封,无需加水加酸,无酸雾排出。由于电池中无流动的电液,又可任意放置(如立放、卧放、积木式堆积)。而且重量轻、体积小、比能量大。具有 90 年代水平的 VRLA 电池,由于在制造过程采用了新技术、新设备和新工艺,因此克服了渗液、壳体膨胀、寿命短等缺陷。

国内有数百家阀控式密封铅酸蓄电池生产厂家,有采用引进技术和引进生产线设备的厂家,也有采用国内制造技术和设备的生产厂家。其产品不断进行改进,可陆续满足蓄电池更新换代的需要。

4. 燃气轮发电机组、UPS 电源将在通信电源系统被广泛应用

与柴油发电机组相比,燃气轮发电机组重量轻,体积小,效率高,可闻噪声低。可以取代柴油发电机组,尤其适宜作车载交流应急电源。这种设备在国外已得到普遍应用,我国已开始起步。

与传统 UPS 电源相比,由于现代 UPS 电源采用了先进的功率变换技术和高智能化控制技术,并强化了网络管理软件功能,因此已广泛用于信息技术和计算机网络。但我国对高科技大容量 UPS 电源的研究和开发尚为薄弱环节,有待改变这一落后面貌。

5. 通信电源和空调设备的集中监控管理

通过计算机实施集中监控,可使通信电源和空调系统做到智能化维护管理。并通过建立维护数据库,实施节电统计和研究,从而降低维护成本。

6. 通信电源工作已经有规可循

近几年,原邮电部已编制、修订和发布了《通信局(站)供电系统总技术要求》,即 XT005-95 文件,《通信用高频开关整流器通信行业标准》,即 YD 731-94 文件。《通信用阀控式密封铅酸蓄电池技术要求和检验方法》,即 YD/T 799-1996 文件;以及《通信电源和空调集中监控系统技术要求》等新规范和标准。成为指导通信行业基本建设、维护管理、设计、科研和制造等工作必不可少的文件。根据技术发展和实践经验,这些文件将会得到进一步修订和完善。

随着我国经济发展和现代化建设步伐的加快,通信行业必将完成对通信电源设备更新换代的艰巨任务。并将跟踪国外高新技术,不断完善国内产品技术性能,研制开发新能源品种,使之接近并达到国际先进水平。

本书是为我国通信电源工程技术人员系统而全面地掌握通信电源新技术的基础知识而编写的。书的内容紧密联系生产实际,突出新产品结构技术和使用维护新标准。内容新颖实用,并具有较强的针对性。

本书第三章第二节、第四章第六节内容分别由深圳华为通信股份有限公司王文建先生、深圳京丰明光机电有限公司丁佐拥先生供稿,并由作者统编,谢谢合作。

在编写本书过程中得到了《邮电专业技术人员教学指导委员会》及邮电出版社的指导,并承蒙北京邮电大学函授学院、广东省邮电管理局教育处、广东省邮电学校相关领导的关心。在出版本书过程得到广州珠江电信设备有限公司、杭州南都电源公司、美国 GNB 电池科技太平洋邓禄普有限公司、珠海金电电源工业公司、深圳京丰明光机电有限公司等的帮助,谨致谢意。

本书经邮电部设计院李正家高级工程师等审稿,深表感谢。

作 者

1998 年 10 月 12 日

目 录

第一章 通信电网及主要设备

第一节 通信电网的组成	1
一、电力网与额定电压	1
二、高压变配电所一次电路方案	4
三、低压配电室电气设备	9
第二节 电网变压器	11
一、电网变压器结构与工作原理	12
二、电网变压器参数与联接组别	15
三、交流稳压器	19
第三节 低压网接地系统	23
一、低压网 TN 接地系统	24
二、中性线电流的限制	25
三、变压器绕组联接组别对中性线电流的影响	27
第四节 燃气轮发电机组	28
一、备用交流电源设备使用性能比较	28
二、燃气轮发电机组结构原理	29
三、燃气轮发电机组性能指标	32
第五节 通信电源系统的防雷	34
一、雷电过电压及其影响	34
二、几种防雷器	37
三、防雷保护方式	37
四、典型防雷器技术特性	39
第六节 通信局(站)的接地	41
一、接地方式的分类	41
二、几种接地系统的功能	43
三、联合接地装置	44
四、接地电阻值	46
第二章 高频开关整流器应用技术	
第一节 高频开关整流器的组成	48
一、结构与框图	48
二、几种技术指标的定义	49
第二节 高频电子器件	51
一、高频功率开关	51
二、高频电解电容器	57
三、高频开关电源中电磁器件	58
第三节 直流-直流高频变换器	60

一、无隔离变压器式 DC/DC 变换电路	60
二、有隔离变压器的 DC/DC 变换电路	62
第四节 功率开关管的激励信号	67
一、控制电路调制方式	67
二、电压型 PWM 集成控制器(SG1524 型)	68
三、电流型 PWM 集成控制器(UC3846)	71
第五节 功率因数的补偿	76
一、功率因数的定义	76
二、提高功率因数的必要性和基本方法	78
三、功率因数校正控制模式	80
四、功率因数集成控制器(CU3854)	82
五、三相有源功率因数校正电路	85
第六节、高频软开关变换器	87
一、准谐振变换器	87
二、软开关脉宽调制式变换器	89
三、相移全桥谐振变换器	89
四、ZCT 或 ZVT - PWM 变换器	92
第三章 典型高频开关电源电路原理	
第一节 PRS 高频开关电源系统整流模块	94
一、概述	94
二、SMPS 5000—SIL—V3 整流模块	94
三、SMPS700SI 整流模块	110
第二节 DUM14 高频开关电源系统整流模块	118
一、主要技术参数	118
二、电路结构原理	118
三、微处理器的功能	124
第三节 SSC48 型高频开关电源系统整流模块	127
一、SSC48 - 25C 和 SSC48 - 50F 系列	127
二、SSC48 - 100F 系列	130
三、SSC48 系列自由增设型电源系统	131
第四节 HGH100 系列二次电源	133
一、概述	133
二、电气参数	134
三、基本工作原理	134
四、二次电源系统应用技术	138
第四章 阀控式密封铅酸蓄电池	
第一节 阀控式密封铅酸蓄电池的组成	141
一、正、负极板组	141
二、电解质	143
三、隔膜	143

四、电池槽	144
第二节 阀控式密封铅酸蓄电池工作特点	146
一、VRLA 电池工作原理	146
二、充电特性	148
三、放电特性	149
第三节 VRLA 电池使用寿命	151
一、充放电循环寿命	151
二、浮充寿命	152
第四节 南都固定型阀控式密封铅酸蓄电池	153
一、产品结构特点	153
二、电气性能	155
三、电池选型	156
第五节 GNB ABSOLYTE 新型电池	158
一、ABSOLYTE II P 系列电池结构特点	159
二、ABSOLYTE XL 系列电池特点	162
三、电气参数与电性能	162
第六节 C&D 阀控式密封铅酸蓄电池及其新技术	168
一、C&D(圣帝)蓄电池的主要系列	168
二、C&D(圣帝)蓄电池的主要特点	168
三、低浮充电压设计技术	170
四、新一代阀控电池“ORION(奥瑞)”系列的技术特点	170
第七节 蓄电池剩余容量在线测量	172
一、VRLA 电池简化等效线路	172
二、VRLA 电池阻抗低频交流测量法	173
三、用电导测试预示 VRLA 电池的容量	174
四、电池温升与荷电程度的关系	175
第五章 UPS 电源	
第一节 UPS 电源工作原理	177
一、UPS 电源框图	177
二、UPS 电源性能指标	179
三、对 UPS 电源的要求	180
四、换代产品新技术应用情况	181
第二节 UPS 电源逆变器	183
一、单相逆变器	183
二、三相逆变器	185
三、正弦波逆变器	186
第三节 静态开关	190
一、主电路结构原理	190
二、静态开关转换和控制	191
第四节 UPS 电源中锁相环路	194

一、锁相环路工作原理和基本特性	194
二、锁相环在 UPS 电源中的应用	195
第五节 几种 UPS 电源的实用电路	200
一、带有铁磁谐振稳压器的 UPS	200
二、具有高频变压器的整流—逆型 UPS 电源	202
三、具有串并联谐振功能逆变器的 UPS 电源	205
四、美国 Ep-64 型 UPS 电源逆变器实用电路	207
第六节 UPS 电源使用与维护	211
一、应选用智能化 UPS 电源	211
二、微电脑专用 UPS 电源的使用方法	212
三、中小型 UPS 电源使用注意事项	213
四、大中型 UPS 电源供电安全性的考虑	214
五、BEST UPS 电源技术参数	216
第六章 分散供电的直流电源系统	
第一节 集中供电的直流电源系统	219
一、概述	219
二、集中供电方式存在的缺点	220
第二节 分散供电的直流电源系统	224
一、分散供电方式的类型	224
二、分散供电方式的优缺点	225
第三节 实施分散供电方式的技术措施	226
一、实施分散供电方式的步骤	226
二、几个问题的解决	228
第四节 直流通信电源设备的技术条件与选型	229
一、用于分散供电方式电源系统的整流器	230
二、用于分散方式电源系统的蓄电池	232
第五节 电力工程中电源设备的配置与计算	233
一、蓄电池容量计算	233
二、整流器的容量计算	234
三、交流和直流配电屏的选择	234
第六节 分散供电集中监控方式	236
一、区域监控管理系统	236
二、分散供电监控方式	237
三、传输信道性能	239
第七节 光纤网络单元的供电	239
一、光纤接入网的概念	239
二、ONU 供电系统	243
三、ONU 一体化机柜内供电设备	244
四、FTTC 供电方案	247
五、FTTH 供电方案	250

附录 I	中华人民共和国通信行业标准	通信用高频开关整流器(摘要)	252
附录 II	中华人民共和国通信行业标准	通信用阀控密封铅酸蓄电池技术要求和检验方法 (摘要)	258

第一章 通信电网及主要设备

通信局(站)主用交流电源是市电,备用交流电源是动力发电机组。市电技术性能优于备用发电机,并且配送给通信局(站)电力形式也比发电机组简单。本章介绍通信局(站)配电网的组成,变配电所的任务和电力系统运行方式等。

第一节 通信电网的组成

一、电力网与额定电压

电力系统是指由发电厂、电力线路、变电所、电力用户所组成的供电系统。它肩负着发电、输电、变电、配电与用电的任务。在电力系统中,各级电压的电力线路及设置的变电所称为电力网。通常电压等级区分电网种类,如电压在 220 kV 以上者称为区域网,电压在 35 kV ~ 110 kV 范围者称为地方电网,而包含配电线路和配电变电所电压在 10 kV 以下的电力系统称为配电网。

1. 发电厂送电过程

发电厂输送电过程如图 1-1 所示。

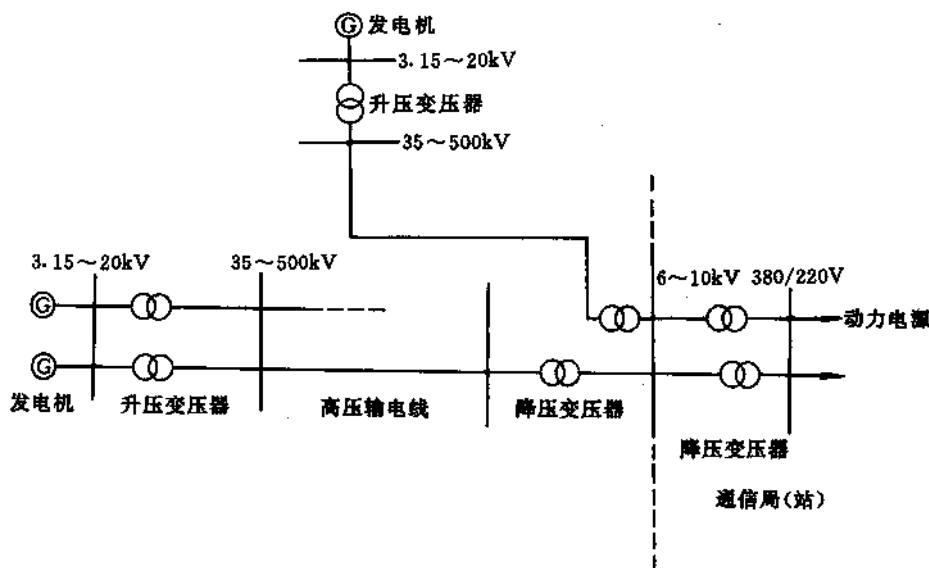


图 1-1 两路市电配电示意图

我国发电厂输出额定电压为 3.15 kV ~ 20 kV。随着大型发电机组的建成与输电距离的增加,为了减小线路电压损耗,以节省有色金属和降低线路工程造价,所以必须经发电厂变压器升压至 35 kV ~ 500 kV,再由高压线路传送至受电区域变压器降压至 6 kV ~ 10 kV 配电网输入

端,配电网输出端额定电压为 380 V。我国已于 1985 年建成 500 kV 高压输电网,国外不少国家已建成 750 kV 电网,国外正在开发 1000 kV ~ 1500 kV 超高压电网。

发电厂有火力发电厂、水力发电厂、核能发电厂等。火力发电厂燃料以煤为主,将煤粉碎充分燃烧后而使锅炉水变为高温高压水蒸气,用于推动汽轮机而驱动发电机。水力发电厂利用水流位能推动水轮机而驱动发电机。核能发电厂、风力发电厂、太阳能发电厂分别利用铀原子核裂变能量、风力能量、太阳能转变为动力而驱动发电机。水力发电、风力发电与太阳能发电具有节约燃料、无环境污染的优点,加之我国资源丰富,所以发展潜力很大。而核能发电燃料消耗少,与火力发电厂采用优质煤为燃料相比较,100 万 kW 电力须要耗煤 250 万吨,而耗浓缩铀只须 30 吨,所以原子能发电厂发展前景看好。

2. 电力系统与电力设备额定电压

电压和频率是衡量电力系统电能质量的基本参数,依据《全国供用电规则》,交流电力设备的频率为 $50 \text{ Hz} \pm 0.5$ 。依据我国 GB156—80《额定电压》标准,额定电压如表 1-1 所示。

表 1-1 电力系统与设备的额定电压

用电设备	电网和用电设备额定电压 (kV)	发电机额定电压 (kV)	电力变压器额定电压(kV)	
			一次线圈	二次线圈
低压	0.22	0.23	0.22	0.23
	0.38	0.40	0.38	0.40
	0.66	0.69	0.66	0.69
高压	3	3.15	3 及 3.15	3.15 及 3.3
	6	6.3	6 及 6.3	6.3 及 6.6
	10	10.5	10 及 10.5	10.5 及 11
	35	13.8, 15, 17.5, 18, 20	13.8, 15, 17.5, 18, 20	38.5
	63	-	63	69
	110	-	110	121
	220	-	220	242
	330	-	330	363
	500	-	500	550
	750	-	750	-

对于用电设备来说,它的额定电压与电网电压一致。发电机的额定电压比电网电压高 5% 是考虑到负荷电流在线路上产生的压降损失。而变压器二次线圈的额定电压比电网和用电设备的额定电压高 10%, 这个电压是指变压器空载而言,当变压器有额定负荷电流时,其绕组电压损失达 5% 电网额定电压,此时变压器初级电压符合比用电设备电压高 5% 的要求。在变压器初级侧,因接线端与电网相连,故额定电压与电网同。

3. 电力系统供电质量的要求

在电能传送和分配过程,要求供电安全、可靠、停电次数少而停电时间短、电压瞬变小、波形畸变少等。

如城市电网电源负荷急剧变动时,会使电气设备端压急剧变化。大型电动机满载启动、电弧炉或大型轧钢机冲击性工作、电焊机点焊等影响最大,将造成电网电压迅猛跌落,造成其它

电气设备无法正常运行。常见的现象是照明灯闪变,电动机转矩变小而工作电流增大,电子设备输入电流增大而发热使绝缘损坏等。

又如当城市电网电源频率变动时,引起电网电压与电流工作周期的变动。常见的现象是电动机转动随频率升高而变快,随频率的降低而变慢,影响了拖动设备的正常运行。

依据我国《供电规则》—1983 标准,为了保证供电质量,配电网低压电力设备的额定电压偏差范围为 $\pm 7\%$ 额定电压值,低压照明为 $+\frac{5}{-10}\%$ 额定电压值,频率为 $< \pm 0.5\%$ 额定值。

随着高科技电子产品的增多,使电力系统中非线性负载比例变大,如高压气体放电灯、交流电动机、电弧机、大容量电弧炉、大容量变流设备、高频开关电源设备、UPS 等。因而这些非线性负载的谐波电流纷纷注入电网,引起电流波形畸变,进而又使电气设备的功耗增加和质量降低,所以应对谐波电流进行限制。我国水利电力部 1984 年颁布了 SD126《电力系统谐波管理暂行规定》,提出了正弦波畸变率极限小于 5% 的要求。

4. 通信电网

通信网总体是由不同等级的通信局(站)和通信局(站)之间的传输系统组成。

通信电源交流系统包括高压供电系统与低压供电系统。10 kV 高压线路、高压变电所及变压器组成高压供电系统。380 V/220 V 馈电线路与低压配电所组成低压供电系统。电网电压是通信局(站)主用电源,其供电指标高于民用用电指标。油机发电机组馈送至低压配电所的 380 V/220 V 电源为备用电源,仅限于电网电压中断瞬间,或在检修的有限时间内被启用。通信局(站)交流负荷受电过程示意如图 1-2 所示。

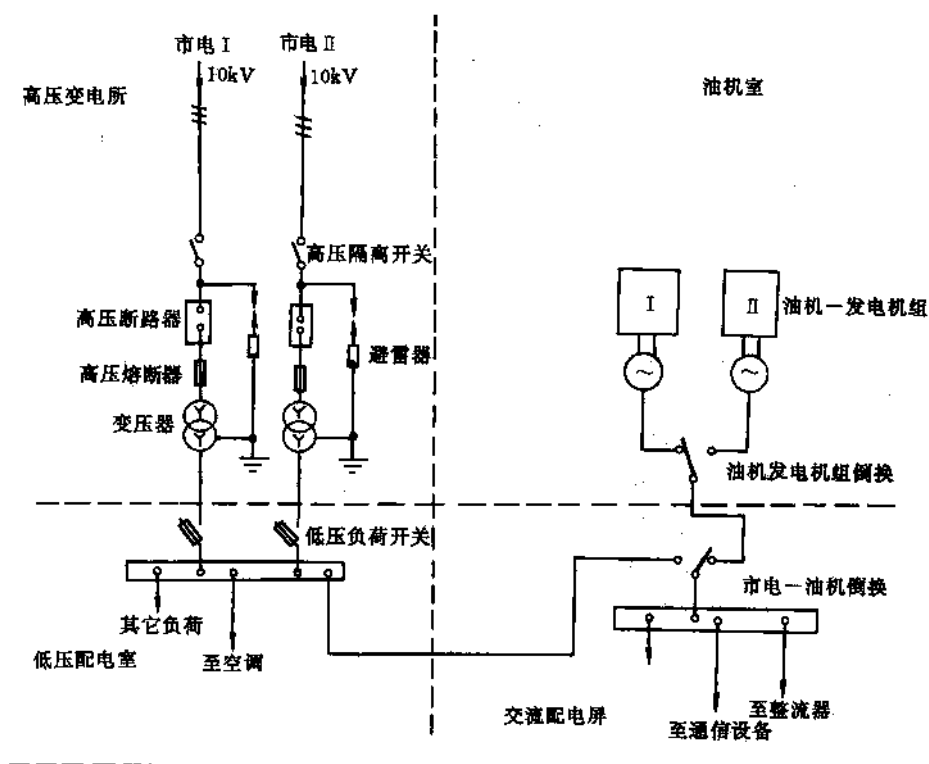


图 1-2 通信局(站)交流负荷受电过程示意图

由图 1-2 可知:两路 10 kV 高压由电缆引进局内高压变电所,经高压隔离开关、高压断路器、高压熔断器,分别送至电力变压器降压,380 V/220 V 额定电压馈送至低压配电室。低压市电与备用油机发电机组输出的交流电源分别馈送到交流配电屏,由交流配电屏分配给整流器、交流通信设备等负荷。

二、高压变配电所一次电路方案

高压变配电所从电力系统进行受电,经过变压后而馈送至低压配电所。要求变电站尽量接近负荷中心,从而缩短配电距离,使之减少电能损失。并且主接线应简单和运行可靠,同时要便于监控和维护。

1. 市电引入馈电线的要求

市电的引入均从附近现有公用网上引入馈电线,均采用专用电力电缆。应依据附近电网变电站的位置、电压等级、输电线负载以及供电质量等情况而选取可靠的市电。

依据 XT005—95《通信局(站)电源系统总技术要求》(以下简称 XT005—95 文件),市可以分为一、二、三类。

(1) 一类市电引入线 一类市电指供电事故停电次数少、停电时间极短,供电十分可靠的市电。长途通信枢纽、大城市中心枢纽、程控交换容量万门以上的局、大型无线收发信站等,规定采用一类市电。而且要从两个稳定可靠的独立电网引入两路供电线路,这两路市电的投入采用自动倒换装置。在两路市电供电时,宜选用质量较好的一路作主用电源,而另一路作备用。

(2) 二类市电引入线 二类市电指供电基本可靠的市电。长途通信地区局或县局、程控交换容量在万门以下的局,以及中型无线收发信站,可采用二类市电。容许从两个电网构成的环形网上引入一路供电线,也可以从一个供电十分可靠的电网上引入一路供电线。

(3) 三类市电引入线 三类市电指供电可靠性差的市电。位于偏僻山区或地理环境恶劣的干线增音站,以及微波站,可采用三类市电。由于这些地区获得比较可靠的市电困难,因此只要求从一个电网引入一路供电线路即可。

2. 变压器的布放

通信局(站)变电所可分为露天变电站和室内变电所两类。露天变电所又有杆架式(180 kVA 以下变压器)和落地式。室内变电所又有小型独立变电站与带有高压开关柜室的变电所。目前带有高压开关柜的变电所被广泛采用。

电力变压器有油浸式与干式两种类型,在室内安装变压器时,应考虑变压器室的布置,高低压进出线位置以及操作机构的安全等问题。例如:

(1) 变压器外部与墙壁和门净距应不小于:

变压器容量	至后壁与侧壁距离	至后门净距
≤ 1000 kVA	0.6 m	0.8 m
≤ 1250 kVA	0.8 m	1 m

(2) 操作机构装在近门处

3. 变电所主电路

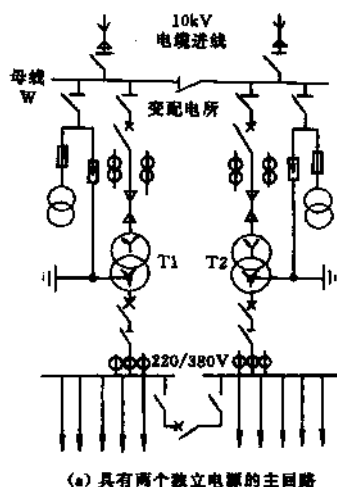
表示变配电所电能输送和分配的电路图称为主电路(一次电路),表示测量、保护、控制和指示的电路称为二次电路。

1. 变电所主电路图

配电网的基本接线方式有放射式、树干式和环式。

(1) 放射式线路 放射式线路又有两种:即单回路或双回路放射式线路。

图 1-3(a)示出具有两个独立电源的双回路放射式线路示意图,图 1-3(b)示出主要电气设备符号。



变压器 T	断路器 QF	负荷开关 Q	隔离开关 QS	避雷器 F	熔断器 FU	铁壳式熔断器 FU	电流互感器 TA

(b) 主要电气设备符号

图 1-3 双回路放射式线路

高压配电所母线采用单母线制,采用两路以上的电源进线者,应用高压隔离开关分断单母线。在双回路放射式线路中,其中一个回路发生故障时,由另一个回路给全部负荷继续供电,因此提高了供电的可靠性。

(2) 环形线路 环形线路如图 1-4 所示。

当干线上任何地方出现故障时,只要将故障邻近的隔离开关断开而切断故障,便可恢复供电。如图 1-4 中 L_2 段出现故障,则将其上下两个隔离开关断闸即可。因此,这种线路供电可靠性高,且运行灵活。为了避免环形线路上发生故障时影响整个电网,通常将环形线路中某个开关打开,使环形线路呈“开口”状态。

4. 高压变电所一次电路设备

上述主电路中一次电气设备有高压熔断器、高压断路器、高压隔离开关、高压负荷开关及