

FA
DIAN
JI
JI
KONG
ZHI
SHE
BEI

国防工程管理专业培训教材

发电机及控制设备

成 曙 编著

陕西科学技术出版社

国防工程管理专业培训教材

发电机及控制设备

成 曙 编著

陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

发电机及控制设备/成曙编著. —西安:陕西科学技术出版社, 2006. 10

国防工程管理专业培训教材

ISBN 7-5369-4147-1

I. 发... II. 成... III. 发电机—控制设备—技术培训—教材 IV. TM310.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 118518 号

出版者 陕西科学技术出版社

西安北大街 131 号 邮编 710003

电话(029)87211894 传真(029)87218236

<http://www.snstp.com>

发行者 陕西科学技术出版社

电话(029)87212206 87260001

印刷 西安长缨印刷厂

规格 787mm×1092mm 16 开本

印张 15.63

字数 370.5 千字

版次 2006 年 10 月第 1 版

2006 年 10 月第 1 次印刷

定价 240.00 元(全套)

版权所有 翻印必究

《国防工程管理专业培训教材》编委会

主 任：申福生

副主任：程德志 何增路

委 员：吴 明 姚志刚 颜景栋 付崇山

李 斌 陶玖平 黄 轶 金建平

王 锐 雷新亚 张金城 李艾华

王旭东

内容简介

本书较为系统地介绍了目前装备部队的康明斯系列、135 系列、250 系列电站配套的发电机及其控制设备,并对各部分的操作使用、维护保养以及故障分析与排除等作了详尽的讲解。全书共 7 章。第 1 章介绍了阵地电力系统的一些基本概念和组成部分等;第 2 章介绍了交流同步发电机的基本类型、工作原理、构造及其特性等;第 3 章介绍了发电机励磁系统的基本电路等;第 4 章介绍了同步发电机恒压励磁系统的基本概念、励磁方式、励磁器及一些常见故障等;第 5 章介绍了发电机组的控制及继电保护的基本概念和典型装置等;第 6 章介绍了微机控制自动化发电机组的基本概念以及其中典型装置的基本概念、功能、组成和工作原理等;第 7 章介绍了发电机组的安装、检查与调试、平时运行的使用与保养等。

本书概括了发电机及其控制设备的基本原理、保养与维修方法,内容编排合理,图文并茂,内容充实,适用性强,便于自学,可供二炮阵地管理专业技术干部、管理人员学习和参考。

前 言

随着中国特色军事变革的深入推进和军事斗争准备工作的不断加强,知识和技术已成为提高部队战斗力的主导因素。当前,二炮部队正处在一个建设和发展的关键时期,不能紧跟形势、抓住机遇,培养造就大批适应部队信息化建设的高素质新型军事人才,对贯彻落实军队新时期人才战略方针,全面提升部队战斗力,确保二炮部队作战使命能否顺利达成,具有十分重要的意义。

导弹阵地作为二炮作战之依托,是构成二炮战斗力的三大要素之一,良好的阵地综合保障能力是部队作战训练和武器装备安全贮存的重要基础。阵地保障专业门类多、技术复杂,保障的整体性、技术性、协同性和程序性强,对官兵的综合素质要求高。因此,抓紧抓好阵地管理专业人才培养和强化阵地管理专业技术培训,不仅是全面落实二炮人才资源开发战略的重要措施,也为驾驭未来战争、实现打赢目标和为部队作战训练提供强有力的技术保障奠定了坚实的人才基础。

阵地管理专业技术培训教材作为阵管官兵技术培训、人才队伍建设的技术基础,其培训内容和手段必须与部队阵地设施设备技术现状和实装训练需求同步,并适度超前。20世纪90年代,二炮装备部阵管通用装备部组织工程学院为部队编写了阵地管理专业培训系列教材(全套8册),在基层人才培训工作中发挥了重要的作用。时至今日,随着二炮阵地建设和专项整治工作的不断推进,技术更新已成为阵地工程配套建设的主流,大量新设备、新技术、新工艺、新材料在阵地工程中得到了应用,先进的管理理论、维修理论和科学方法也在阵地管理中得到了充分体现。设备系统的改进和智能化、自动化程度的不断提高,对阵管官兵的专业理论水平和使用维修技能相应提出了更新、更高的要求。为适应当前迅猛的军事技术变革、贯彻新的军事训练大纲精神、积极落实二炮阵管法规要求,2004年6月,二炮装备部阵管通用装备部组织工程学院阵地管理工程教研室启动了阵地管理专业培训系列教材的修编任务。

本次编写修订是在原系列教材基础上,根据部队阵地设施设备技术现状和实装训练需求,结合有关新设备、新系统、新技术、新理论的发展,删减教材中的陈旧内容,增补反映技术装备现状的新内容,优化调整内容安排,以适应二炮阵管官兵技术培训与实装训练的实际需要。新教材将原《阵地给排水系统及设备》《坑道通风与空气调节》《制冷原理与除湿机》《柴油机构造与使用》《电机电器与电工仪表》《阵地电站》《变配电设备与运行》等7本教材的名称进行了适当调整,维持原《阵地设备管理》教材名称不变,新编《阵地技术防范系统》《阵地信息采集与计量技术》《阵地设施使用与维护》等3本教材,每本修订教材在具体内容上都进行了优化调整。除技术性的优化调整外,增加了康明斯柴油机、PLC可编程控制器、阵地管理法规、新型除湿机、阵地技术防范系统、自动检测与计量、阵地设施维护、渗漏水治理等内容。修订后的教材共11册,全面系统地涵盖并有机构成了部队阵地管理专业训练所需的主要内容,也可供其他军兵种国防工程单位官兵学习和参考。

该套教材内容涉及水、风、电、控、管等各个方面,涵盖了阵地维护管理的全部专业,在

继承的基础上又有创新,系统性、科学性、专业性、实践性都很强。教材以基本概念为基础,以使用维修为重点,以培养技能为目的,突出了新技术、新设备在阵地工程中的应用,并具有一定的前瞻性。教材文字规范、图文并茂、简洁易懂,实用性和操作性强,便于部队官兵学习、使用和掌握。

教材参编人员认真总结了多年来阵管人才培养和专业技术培训的成功经验,消化吸收了教学、科研、学术、训练方面的研究成果,同时认真学习国家、军队有关专业技术标准和新时期阵管法规,积极查阅资料和认真组织调研,在阵管业务机关和各兄弟单位大力支持下,历时两年圆满完成了阵地管理专业技术培训系列教材的修订编写和出版任务。陕西科学技术出版社在本书出版过程中给予了大力支持、指导,在此一并表示衷心感谢!

阵地管理专业训练系列教材的修订出版,是二炮阵地管理工作中重要的基础性建设,必将对阵管工作产生全面而深远的积极影响。该套教材配发部队后,不仅为提升阵地综合保障能力提供了技术支撑,为阵管官兵实施科技练兵和立足岗位成才提供了专业指导,对部队建设和阵管人才培养也必将起到积极的促进作用。

二炮阵地管理专业人才培养工作任重道远,按照新型高素质军事人才培养的高标准、高要求衡量,系列教材难免存在不足,敬请各位专家和广大读者批评指正。

《国防工程管理专业培训教材》编委会主任 申福生

2006年9月

目 录

1 概述	(1)
1.1 阵地电力系统	(1)
1.2 阵地电力网	(4)
1.3 柴油发电机组的特点与组成	(8)
1.4 柴油发电机组的技术条件	(11)
2 交流同步发电机	(17)
2.1 同步电机的基本类型	(17)
2.2 同步发电机工作原理	(19)
2.3 同步发电机的构造	(27)
2.4 同步发电机的特性	(37)
2.5 同步发电机铭牌说明	(39)
2.6 同步发电机常见故障与处理	(40)
3 发电机励磁系统基本电路	(47)
3.1 主要电子元器件	(47)
3.2 励磁系统常用基本线路	(52)
3.3 控制器中几种主要电子器件	(59)
3.4 微机控制器	(64)
4 同步发电机恒压励磁系统	(76)
4.1 概述	(76)
4.2 励磁方式和励磁调节方式	(86)
4.3 相复励励磁调压装置	(89)
4.4 三次谐波励磁方式	(94)
4.5 AVR 可控硅励磁调节器	(96)
4.6 E28 型自动电压调节器	(100)
4.7 发电机励磁系统常见故障与处理	(106)
5 发电机组的控制及继电保护	(109)
5.1 概述	(109)
5.2 典型控制屏线路分析	(112)
5.3 发电机组的继电保护	(124)
5.4 变压器控制屏	(128)
5.5 电站配电系统故障分析	(131)
6 微机控制自动化发电机组	(134)
6.1 概述	(134)

6.2	ZKQ 自启动控制器	(136)
6.3	WKQ 自动化发电机组控制器	(142)
6.4	自励 AVR 发电机控制器	(155)
6.5	自动化柴油发电机组故障分析	(167)
7	发电机组运行与维护	(174)
7.1	自动化发电机组的使用与保养	(174)
7.2	发电机的并联运行	(191)
7.3	发电机组的维护保养	(203)
7.4	发电机组的安装	(226)
7.5	发电机组的检查与调试	(232)
	参考文献	(239)
	附录 1 重庆康明斯系列发电机组技术参数	(240)
	附录 2 往复式内燃交流发电机组国际标准 ISO8528—5:1993	(242)
	附录 3 同步发电机最高允许温度	(242)

1 概 述

在地下军事工程中,为确保对重要用电负载供电,一般都设有地下发电设备,它可根据用电负载的重要程度和引入市电的可能性,平时由市电供电,战时则由地下电站发电供电。电站的种类很多,若以柴油机作为动力源,则称柴油机电站,它的主要优点是:效率高、起动快、耗水量少、设备紧凑、运输方便、土建工程小、建设速度快以及操作维护简单方便等。在远离电力网的矿山、企业、城镇等,常设有柴油机发电站作为动力及照明电源。国防工程、军事基地及一些重要的企事业单位亦多采用柴油机电站,作为战备电源和备用电源。本书论及的发电设备以柴油机电站为主。

阵地电站是指二炮部队阵地工程中所使用的柴油机电站,即研究的是发电机发出电能与分配电能给二炮阵地用电设备的问题。阵地电站按其性质可分为移动电站和固定电站。本书重点讲述阵管分队涉及的固定电站内容。

二炮导弹阵地多建于山区及边远地区,电力供应十分不便,在战时情况下,供电的可靠程度和电能质量直接影响战争胜负和武器系统本身的性能和安全;在战备情况下,导弹武器装备均转入地下坑道内储存,为保证地下工程的通风散热、降温除湿、排烟除尘等的顺利进行,确保坑道内的设备和仪器处于完好的工作状态,均需要有阵地电站作为可靠的备用电源。

1.1 阵地电力系统

1.1.1 阵地电力系统的组成

阵地电力系统主要由电源、配电装置、电力网和负载四部分组成。图 1-1 所示为阵地电力系统示意图。

(1) 电源

电源是将机械能、化学能等能源转变为电能的装置。阵地上常用的电源是发电机和蓄电池。

(2) 配电装置

配电装置是对电源和用户进行保护、监视、测量、分配、转换和控制的装置。根据供电范围和对象的不同,配电装置可分为总配电盘、应急配电盘、动力分配电盘、照明分配电盘等。

(3) 阵地电力网

联系发电机、主配电板、分配电板以及用电设备供输送和分配电能用的中间环节称为阵地电力网,亦叫做地下电力网。阵地电网根据所连接的负载性质可分为动力电网、照明电网、应急电网和弱电电网等。

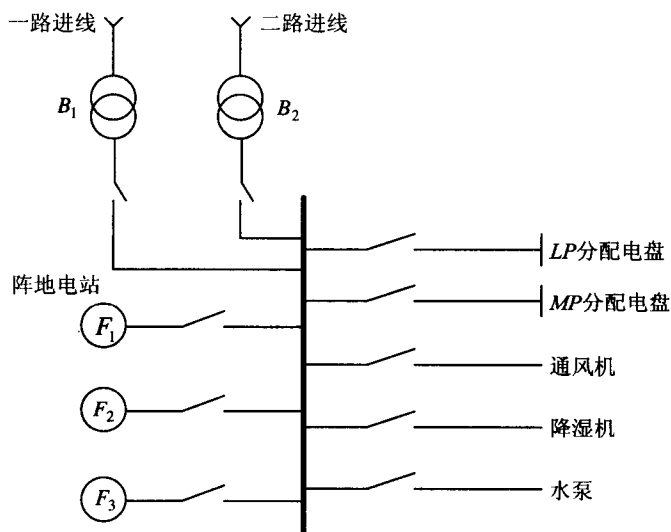


图 1-1 阵地电力系统示意图

(4) 负载

一般来说,二炮坑道阵地内的负载主要包括电力拖动设备(如各类水泵、空压机、通风机、除湿机、空调设备等)、电气照明设备、阵地通讯设施及其他用电设备等。

1.1.2 阵地电力系统的特点

与其他电力系统的定义一样,阵地电力系统是由发电设备、配电装置、送电网络和负载按照一定的连接方式组成的一个整体。但是,由于负载的特殊性,使得阵地电力系统在电站容量、连接方式、电压等级及送变电装置等方面又与其他电力系统有很大区别。

主要表现在:

(1) 电站容量

阵地电站只供电给地下坑道负载(水、风、电设备)的需要,因此单机容量和系统容量与其他电力系统相比都要小得多。一般来讲,阵地电站的单机容量均在 1000kW 以内,此容量与坑道内某些大的负载相比拟,由于电动机起动电流引起的电网压降造成机组的转速和频率波动较大,因而对阵地电力系统的稳定性提出了较高的要求。如要求发电机调压器动作要快、有强励磁能力、发电机的过载能力要强等。

目前,二炮坑道阵地采用的电站容量主要有 120kW、200kW、250kW、300kW 和 400kW 等几种类型。

(2) 配电装置和电力网

陆上电力系统容量大,发电机出口电压较高,一般均在万伏以上,发电机主开关均为高压开关。继电保护除了发电机外部短路保护和过载保护外,还有保护发电机内部故障的差动保护、零序保护及母线电流差动保护等。自动装置有备用电源自动投入、自动重合闸、自动按频率减载、自动调频调压等。另外,由于陆上电力系统供电范围广、送电距离长,为了减少电压和功率损失,均采用高压送电,这就需要配备有各种电压等级的配电装置(如

断路器、互感器、变压器等)和输电线路。由于高压电缆制造工艺复杂、价格昂贵,同时用电缆输送高压电在技术上实现起来也有很大难度,因此陆上远距离高压输电均采用架空线路。

阵地电站从维护管理安全、可靠、经济、优质等方面考虑,主要采用 400V 等级的发电设备及各种类型的电缆供电,因此维修、保养要容易得多。另外,由于坑道阵地机房面积的限制,设备、管线集中,布置紧凑,送电距离短,并都采用电缆供电,因而发电机和电网的保护要简单得多,一般只设置发电机外部短路保护和过载保护,电网保护和发电机保护采用一套装置。但是,由于地下坑道作业面小、施工难度大,安装质量不易保证,势必对电站的工作产生影响。

(3) 电气设备的工作条件

地下阵地电气设备的工作条件比较恶劣,环境条件对电气设备的运行性能和使用寿命有严重影响。如环境温度高会造成发电机出力不足、绝缘加速老化。一些基地风沙较严重,空气气压低也会造成发电机出力不足。南方一些基地相对湿度高则会使电气设备绝缘受潮、发胀、分层及变形等,使绝缘性能降低,并会使金属部件加速腐蚀、镀层剥落等。另外,坑道内盐雾、霉菌及油雾的存在都会使电气绝缘损坏,工作性能受到影响。总之,对电站而言,通风降湿、排烟散热、消音除尘都将有利于电站及电气设备的正常工作。

此外,二炮部队在未来战争中必将是被打击的首要目标,爆炸引起的冲击波和振动也会造成电气设备损坏、接触不良或误动作。由此可见,阵地电气设备必须满足使用阵地的条件,在选用产品时,必须要考虑这一点。

(4) 可靠性要求很高

阵地电站多为战备电站,坑道供电的可靠程度及电能质量直接影响战争的胜负。在地下工程中,柴油机电站是战时的主要电源,因而必须满足战术技术要求,保证供电质量和供电的连续性,同时应做到安全、可靠、经济地运行。电站在坑道中的布置应考虑到使用维修方便和安全可靠,后者直接影响导弹武器装备的作战能力和生存能力。另外,阵地电站的安装应尽量减少排烟和排废水时对环境的破坏和污染,以免影响阵地伪装。

为了提高可靠性和生命力,一般来说,地下电站应设于地形隐蔽、石质较好,并具有一定防护能力的地方;在水源方便,通风系统、通讯系统及坑道口部管线敷设配置合理的前提下,应尽量靠近负荷区。此外,地下电站的设置应考虑引接电缆线路和机电设备搬运方便。阵地电力系统的可靠性取决于其组成元件的可靠性及其相互连接方式和使用方式。因此要求在阵地电站线路的设计、元件选用和使用方法的确定中都必须加以考虑。

1.1.3 阵地电力系统自动化

现代核战争对供电的可靠性要求很高,特别是随着二炮阵地管理朝自动化的方向发展,阵地技术防范系统的实施使人们对阵地电力系统的自动化越来越重视。通常情况下,二炮阵地的用电负载均由市电源供电,而在战时,市电的生存能力将大大降低,这就要求在市电源被损坏或发生故障的情况下,阵地电站能迅速代替市电源向阵地负载供电。关于阵地电站与市电源的相互自动切换已不成问题,也就是说,阵地电力系统自动化研究的对象,实际上是阵地电站的自动化。

阵地电站的自动化,除了可以提高供电的连续性和可靠性外,还可以保证电能的质量

和电站运行的经济性。如电站自动进行其负载的调整控制和工况检测监视,以便及时发现和排除故障。同时,还可避免工作人员的误操作,减少维修工作量,改善了劳动条件。

事实上,柴油机电站从20世纪50年代起就逐步向自动化方向发展,尤以船舶电站领先。最初的电站自动化都是从采用单个自动装置开始的,如自动并车装置、电压的自动调节装置、频率及无功的自动调节装置、自动负载分配装置、自启动装置及自动解列装置等。

随着阵地现代化管理工作的发展,二炮导弹阵地要逐步过渡到无人值守阵地,阵地电站的自动化也越来越引起人们的重视。20世纪80年代末期,研制生产了200~250kW自动化阵地电站,并陆续装备部队。这种电站配有ZKQ自启动控制器及BFK系列自动控制屏,能完成机组的自动启动和发送电,并配有“四保”装置,而且在市电源恢复时,能自动退出电力系统,完成自动停机的操作程序。90年代以来,引进英国PETBOW公司的自动控制和无刷交流发电机制造技术,采用先进的微机技术开发了新一代产品——微机一体化自动化柴油发电机组,该机组采用一体式结构,应用微机技术提高系统检测精度和巡检速度,实现了自动化机组的智能化控制,采用软件技术简化了电路,提高了系统的抗干扰性能,有效地防止了控制系统的误动作,提高了机组运行的可靠性。现在,新建阵地和经过专项整治的阵地装备的大多是重庆康明斯柴油机、斯坦福无刷励磁同步发电机,该型机组性能先进、自动化程度高,大大改善了电能质量,提高了供电的可靠性和经济性,极大地提高了阵地电力系统自动化水平。

一般来说,阵地电站自动化的功能主要有:发电机组能根据负载的需要,自动启动并投入电网运行;并列运行的机组能自动同步并车;电网电压和频率能自动恒定;并列运行的机组间能自动分配有功和无功负载;电站应根据自身能力的大小和负荷的等级自动卸载;机组根据需要能实现自动程序启动;电站根据机组情况能实现自动保护、自动报警的功能等。

1.2 阵地电力网

由阵地电缆、导线和配电装置以一定的连接方式组成的整体称为阵地电力网,简称阵地电网。它是连接电源和负载的桥梁,发电机发出的电能就是通过阵地电网而配送到分布于阵地内各用电设备上的。

1.2.1 分类

根据供电电源的不同,阵地电网可分为以下三种:

(1)主电网

由主发电机通过总配电盘供电的网络,包括动力电网和照明电网,分别供电给动力负载和照明负载。用电设备可直接由总配电盘供电,或由总配电盘供电至分配电盘再供给负载。容量较大的设备和重要负载(如空压机、通风机、水泵等)均由总配电盘敷设单独馈电线供电。

(2)应急电网

当阵地主电网因故不能工作时,应急发电机将向坑道阵地内部分必须工作的用电设备供电。如应急照明电网,多由蓄电池组组成。

(3) 弱电电网

向阵地无线电通讯设备、设施及信号报警系统供电的网络称为弱电电网。

对阵地电网的基本要求是生命力强,即要求电网在发生故障或局部破损时仍能保证供电负载的连续供电,并限制故障的发展以及将故障的影响局限在最小的范围之内。此外,还要求安全,经济性好,安装及使用维护方便、灵活等。

1.2.2 阵地电网的结线方式

电网的结线方式说明的是电能的送受关系和发电站的运行方式,是运行操作的主要依据。它对电气设备的选择、配电装置的布置、继电保护、控制测量以及发电站运行的可靠性、灵活性、经济性等都有很大关系。

(1) 对阵地电网结线的基本要求

1) 根据阵地用电设备的要求,保证供电的可靠性。

供电可靠性体现为供电的连续性和合格的电能质量。在电站发生故障或电网局部受敌袭击而至损伤的情况下,仍能保证供电的连续性和合格的电能质量;在不得不中断供电时,也应使事故的波及面和影响程度缩小在最小范围内。

2) 运行的灵活性和方便性。

电网结线运行的灵活性指的是电网适应各种运行方式的能力,适应电力装置各种可能的工作情况。如根据负荷的变化,可方便地切除或投入机组;当某些设备需要检修时,不需要停止对用户的供电或停电时间很短。运行的方便性是指操作简便、步骤少,这样可避免误操作。

3) 经济性。

电网结线在保证可靠性、灵活性的基础上,应力求投资和运行费用最低。

4) 具有可扩建性。

由上面的分析可以看出,对电网结线的几项基本要求是矛盾对立的统一。尤其是经济性和可靠性既相互关联又相互矛盾。因此在设计电网主结线时必须具体问题具体分析,力求采用从技术上和经济上均合理的电网结线。

(2) 阵地电网结线的基本形式

电网的结线多种多样,它是由电力系统和电站的具体条件确定的。

二炮阵地电站单机容量较小,发电机出口电压为 400V 和 6.3kV(仅作为制氧站电源),阵地用电设备电压均为 380/220V,负荷比较集中,输电距离较短,而且多采用出口电压为 400V 的发电机直接向用户供电,故电网的结线方式比较简单,主要有两种:放射式和环式。

1) 放射式结线。

放射式结线又叫馈线式结线,如图 1-2 所示,其每一馈电线都由总配电盘直接引出,并且各自相互独立,只向一个分配电盘或一个用电设备进行供电。其特点主要有:

① 本馈线受到破坏不影响其他馈线的工作,故供电可靠性较高。

② 从总配电盘引出的各馈线都装有自动开关,负载检测和供电控制可通过总配电盘进行,便于集中控制和使用维护。

③ 由于用电设备很多,总配电盘将要集中大量电缆头和自动开关,不仅使电缆耗量

大、配电盘尺寸增加,而且也使管线敷设复杂、安装工作量增大。

④本结线方式特别适用于坑道阵地内重要负荷和大功率负荷。

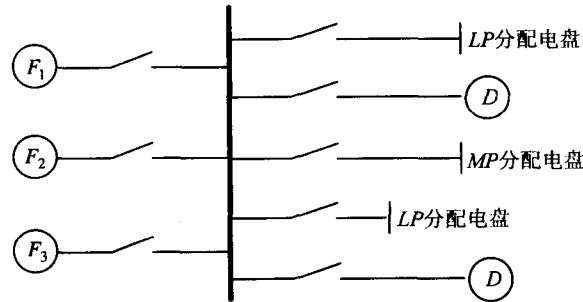


图 1-2 放射式结线

2) 环式结线。

如图 1-3 所示,环式结线网络是在有两台电站工作的情况下,采用环路干线式供电,其主馈电线是个环形的闭合回路。其主要特点有:

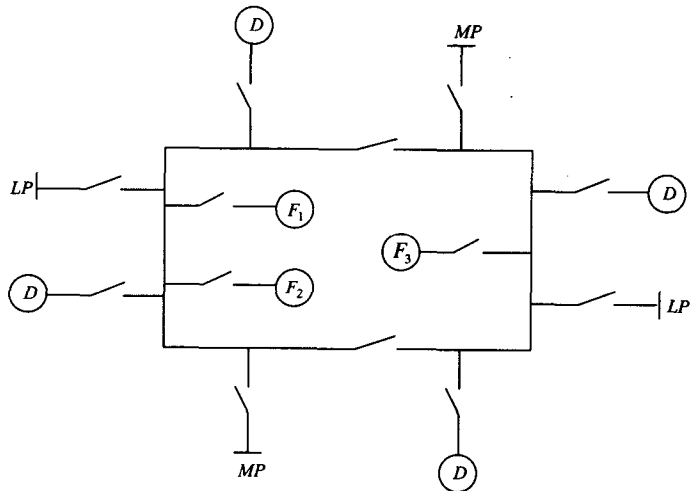


图 1-3 环式结线

①每个用电设备可从线路的两个方向获得供电,任一路主馈电线因故障断路均不影响用电设备的供电。但在一台机组供电的情况下,整个环式供电网络将变成干线式供电网络,可靠性将大大降低。

②可减少馈电电缆的数量和长度以及主配电盘的尺寸,敷设方便、简单,安装工作量小。

③由于环式结线网络是通过串接在主馈电线路上的分线盒向用电设备或分配电盘供电的,因此对电气装置不易实行集中控制。

④本装置适用于对供电可靠性要求特别高的阵地用电设备,如战时电源。一般情况下,只用一台电站供电给坑道内的非重要负荷或小功率负荷以及照明网络。

通常,阵地用电负载均由当地电力网通过专用变电所引入供电,在当地电力网因故中

断或受敌核打击情况下而不能保证供电时,即由阵地坑道电站自行发电、供电。

阵地电站一般均采用中性点直接接地的三相四线制系统。在四线制工作系统中,由三相负载不平衡所引起的由电机流向负载的中线电流及由有功和无功分配不均匀所引起的发电机之间的三次谐波环流应加以限制,以免使发电机过热,出力降低。限制中线电流的方法可在中性点引出线上装设刀开关以切断三次谐波的环流回路;也可在中性点引出线上装设电抗器以限制三次谐波环流,但此法的缺点是加大了三相电压的不平衡度(由负载中性点偏移所引起),降低了单相短路保护的灵敏度;还可在激励回路中加直流均压线使无功负荷分配趋于平衡,即不至于产生一机超前、一机滞后的现象。这样就抑制了产生三次谐波环流的重要因素。阵地电站多为战备电源或作为备用电源,一般不考虑与当地电力系统并联运行。

1.2.3 阵地配电装置

阵地配电装置是用来接收和分配阵地电能并对发电机和电网进行保护、测量和调整等工作的设备。它是由多种开关电器、保护电器、测量仪表、调节和信号装置等电器设备按一定要求组合而成的。

其功能有:

- ①正常运行时接通和断开电路;
- ②电力系统发生不正常运行时,保护装置动作进行报警和切断故障电路;
- ③测量和显示运行中的各种电气参数,如电压、电流、功率、功率因数、电气绝缘值等;
- ④进行某些电气参数的调整,如电压、频率的调整等;
- ⑤对电路状态、开关状态进行信号指示。

(1)阵地配电装置的分类

阵地配电装置按其用途可分为:

- 1)总配电盘——用来监控阵地主电站的工作情况,并对整个阵地电网进行配电。
- 2)应急配电盘——对应急照明电网进行馈电。
- 3)充放电盘——用来控制和监视充电电源的工作和充放电设备及蓄电池的充电和放电,并将蓄电池组的电能分配给阵地应急电网。
- 4)分配电盘——向阵地全部用电设备进行配电,按其性质又可分为:动力分配电箱、照明分配电箱、通讯分配电板、电工试验板(供电工检修、电气设备试验用)。

这里应注意,主配电盘在阵地坑道内的布置以减少受敌袭击破坏的可能性为前提,它是整个阵地用电设备的控制中心,同时还应考虑引接进线和出线电缆方便。分配电盘应尽量安装在靠近其供电的负荷中心,以缩短线路、方便操作,但不宜安装在有易燃易爆气体和物质的弹药库、蓄电池室等。

主配电盘一般由多个控制屏组成,包括发电机控制屏、并车屏、动力负载屏、照明负载屏、直流屏等。发电机和负载均接至公共母线上,即为电站的主结线。对阵地电站而言,单机容量较小,并联机组较少,一般采用单母线结线或单母线分段结线,中间用隔离开关联接。采用单母线分段结线可以并联供电,也可独立分区供电,提高了供电的可靠性,也便于配电盘电气设备的分段检修。阵地电站主配电盘单线示意图如图 1-4 所示。其中,发电机屏和并车屏主要由以下设备组成:空气开关、电压调整励磁变阻器、频率调整控制开关、整

步表及整步指示灯、测量和监视发电机参数的各种仪表(包括电流表、电压表、功率表、频率表、功率因数表及励磁电流表等),同时还装设有逆功率继电器。

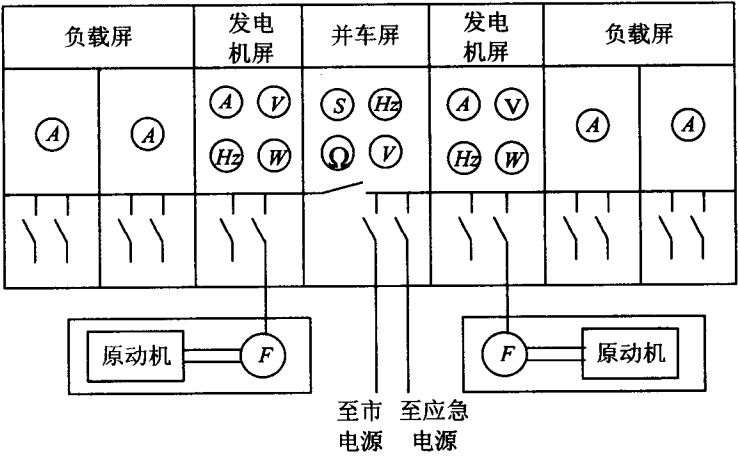


图 1-4 主配电盘示意图

主配电盘控制屏和配电屏的排列,当屏数较少时,可将控制屏排在中间,配电屏分别在两边。每一屏分成上下两部分或上中下三部分,上面板一般安装测量仪表及转换开关,中间板安装电源开关或配电开关,下面板安装励磁装置或励磁变阻器或配电开关。

(2) 阵地配电装置中的低压电器

阵地配电装置中的低压电器是用来切断或关闭 500V 以下的交流电路,完成电能到阵地低压用电设备的分配、控制。阵地配电装置中的低压电器按其用途可分为:闸刀开关、接触器、磁力启动器、自动空气断路器、互感器、短路断相继电器等。

1.3 柴油发电机组的特点与组成

1.3.1 柴油发电机组的特点和用途

柴油发电机组是一种中小型独立发电设备,由柴油机作原动机拖动交流同步发电机而发电。柴油发电机组具有机动灵活、投资较省、使用维护方便、对环境的适应性较强等特点。在国民经济各部门,尤其对电功率要求不太大,但要求供电可靠、发电迅速、电质量精度要求高、能独立供电的单位和场所,柴油发电机组得到了广泛的应用。

柴油发电机组按其用途可作为:

(1) 独立供电主电源

适用于电网不能输送到的农村、林区、牧区和国防工程等,要求能独立供电,作照明、动力或通讯等的交流电源。

(2) 备用电源

在电网虽能输送到的地区,如工矿企事业单位、养殖场、畜牧场及军事工程等,为了应付临时停电、节日停电、检修停电,而作为自行发电的备用电源。