



全国高等职业教育“十三五”规划教材

煤矿电工学

段懿伦 文天福 主编

Meikuang Diangongxue



中国矿业大学出版社
国家一级出版社 全国百佳图书出版单位

全国高等职业教育“十三五”规划教材

煤矿电工学

主 编	段懿伦	文天福
副主编	赖力学	王 璐
	黄品答	焦 强

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书在介绍矿井供电系统和井下供电安全技术,以及电气控制设备、电路符号、读图方法的基础上,对采区机械设备的电气控制,矿井供电设备和高产高效矿井的采区供电、电气控制进行了详细讲述,并介绍了煤矿通信与监控系统、采区供电设备的选型计算、维护及故障处理等方面的知识。

本书可作为高职高专院校、继续教育专科层次煤矿开采技术及相关专业的教学用书,亦可供煤炭企业相关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

煤矿电工学 / 段懿伦,文天福主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2018.6

ISBN 978-7-5646-4007-1

I. ①煤… II. ①段… ②文… III. ①煤矿—矿山电工 IV. ①TD6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 129843 号

书 名 煤矿电工学

主 编 段懿伦 文天福

责任编辑 何 戈

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 江苏淮阴新华印刷厂

开 本 787×1092 1/16 印张 10.75 字数 263 千字

版次印次 2018 年 6 月第 1 版 2018 年 6 月第 1 次印刷

定 价 22.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

为适应我国高等职业教育发展的需要,根据2017年1月在云南召开的全国煤炭高等职业教育教材工作会议精神,由中国煤炭教育协会和中国矿业大学出版社共同组织编写了全国煤炭高等职业教育采矿工程类规划教材,本书为该规划教材之一。

本书突出高等职业教育特色,采用项目教学的方式,注重应用能力和实践能力的培养。理论知识以必需、够用为原则,注重电路外部特性的定性分析,并加强了使用、维护、常见故障排除及保护装置整定等方面的知识;在实践能力的培养方面,加强选型计算和实验;每个任务后都附有思考与练习题。书中还附有各种矿用电气设备的技术数据,便于学生学习和查阅。

本书突出先进性,为面向现代化安全高效矿井的建设,增加了高产高效矿井供电、电气控制系统以及煤矿通信与监控系统等内容。

在内容编排上,先总体介绍矿井供电系统和井下供电安全技术,然后介绍电气控制设备及其电路符号和读图方法,最后再展开介绍采区机械设备的电气控制、矿井供电设备和高产高效矿井的采区供电与电气控制,以及煤矿通信与监控系统、采区供电的设备选型及其计算。这样,有利于学生对井下电气设备、保护装置的掌握和理解。

本书由段懿伦、文天福任主编,赖力学、王璐、黄品答、焦强任副主编。具体编写分工如下:辽源职业技术学院段懿伦编写项目一,辽源职业技术学院王璐编写项目二,长治职业技术学院文天福编写项目三,辽源职业技术学院赖力学编写项目四,河南工业和信息化职业学院焦强编写项目五,辽源职业技术学院黄品答编写项目六。全书由段懿伦负责统稿工作。

在本书的编写过程中,吸收和借鉴了同类教材和书籍的精华,在此谨对这些文献的作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有不当之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2017年5月

目 录

项目一 矿山供电系统设计.....	1
任务一 矿山供电系统分析.....	1
任务二 井下变电所设计.....	6
项目二 井下供电安全技术及事故预防	12
任务一 矿井安全用电常识及事故预防处理	12
任务二 矿用电气设备的防爆原理及维护	19
任务三 井下电气设备的保护接地设计	27
任务四 井下低压电网漏电保护装置的设计	35
任务五 井下电网过流保护设计	42
任务六 煤电钻和照明综合保护装置原理分析	50
项目三 矿山供电设备的选型、维护及故障处理.....	60
任务一 高压供电设备	60
任务二 低压配电开关	65
任务三 采区低压电气设备的选择	70
任务四 矿用隔爆变压器及移动变电站	73
项目四 采掘机械设备的电气控制	84
任务一 控制电器原理分析	84
任务二 控制系统线路图的绘制方法及分析原则	88
任务三 矿用隔爆型电磁启动器	91
任务四 采煤机组的电气控制	94
任务五 掘进机的电气控制.....	100
任务六 液压支架的电液控制系统.....	105
任务七 重型输送机的电气控制.....	110
项目五 矿井照明、通信与监控系统选型、维护及故障处理.....	115
任务一 矿井照明系统.....	115
任务二 矿井通信系统.....	120
任务三 矿井监控系统.....	126

项目六 采区电缆的设计及计算.....	135
任务一 矿用电电缆的敷设与运行维护.....	135
任务二 高压电缆的选择.....	139
任务三 低压电缆的选择.....	141
任务四 采区低压电网短路电流计算.....	147
任务五 采区低压保护装置的整定计算.....	150
任务六 变电所硐室设备布置图及供电系统图绘制.....	153
参考文献.....	163

项目一 矿山供电系统设计

任务一 矿山供电系统分析

【知识要点】 电力系统的组成;供电电压等级。

【技能目标】 掌握深井、浅井供电系统的工作原理。



任务导入

电力系统是动力系统的一部分,它由发电厂的发电机及配电装置、升压及降压变电所、输配电线路及用户的用电设备所组成。它的功能是将自然界的一次能源通过发电动力装置转化成电能,再经输电、变电和配电将电能供应到各用户。



任务分析

由矿井的各级变电所、各电压等级的配电线路共同构成了矿井供电系统。对矿井的供电系统,一般采用两种典型的方式,即深井供电系统和浅井供电系统。



相关知识

一、电力系统组成

电力系统是动力系统的一部分,它由发电厂的发电机及配电装置、升压及降压变电所、输配电线路以及用户的用电设备所组成。它的功能是将自然界的一次能源通过发电动力装置转化成电能,再经输电、变电和配电将电能供应到各用户。

(一) 发电厂

发电厂是把其他形式的能量转换成电能的场所。19世纪末,随着电力需求的增长,人们开始提出建立电力生产中心的设想。电机制造技术的发展,电能应用范围的扩大,生产对电的需要的迅速增长,发电厂随之应运而生。现在的发电厂有多种发电途径:靠火力发电的称火电厂,靠水力发电的称水电厂,还有些靠太阳能(光伏)和风力与潮汐发电的电厂等,而以核燃料为能源的核电厂已在世界许多国家发挥越来越大的作用。

为了缓和煤炭运输的紧张状况,降低生产成本,在煤炭资源集中的地区兴建了大型火力发电厂(坑口电站),实行煤电综合开发,以提高煤电稳定生产。

在发电厂中,由于发电机产生的电能电压较低,它除供附近用户直接使用外,一般要先经厂内的升压变电站转换成高压,通过高压电力网输送至远方,再经降压变电站降压后才能供用户使用。

（二）变电所

变电所是电力系统中对电能的电压和电流进行变换、集中和分配的场所。为保证电能的质量以及设备的安全,在变电所中还需进行电压调整、电流控制以及输配电线路和主要电工设备的保护。

变电所按照作用不同可分为升压变电所、降压变电所或者枢纽变电所、终端变电所;按照地理条件可分为地上变电所、地下变电所;按供电范围可分为区域变电所及地区变电所等。

矿山供配电系统中的矿区变电所属于地区变电所,它接收枢纽(或区域)变电所降压后的 110 kV 电能,经降压至 35 kV 后,送至矿山地面变电所。矿山地面变电所多属终端变电所,它将电压降为 6~10 kV 后,向额定电压为 10 kV 及以下的用电设备供电。

（三）电力网

电力网主要由各种变电所及各种电压等级的电力线路组成,是电力系统的重要组成部分,担负着输送、变换和分配电能的任务。

一般根据电压等级的高低,将电力网分为:

- (1) 低压电网——电压在 1 kV 以下的电力网。
- (2) 高压电网——电压为 3~330 kV 的电力网。
- (3) 超高压电网——电压为 330~1 000 kV 的电力网。
- (4) 特高压电网——电压在 1 000 kV 以上的电力网。

二、煤矿对供电的基本要求

电力是煤矿的主要能源,为确保安全供电和生产,煤矿对供电有四个基本要求。

（一）供电安全

供电安全包括人身安全、矿井安全、设备安全三个方面。井下潮湿、空间狭窄、光照不足是构成用电不安全的客观条件;同时井下存在瓦斯、煤尘爆炸危险,电气设备必须采取防爆措施。这些都对井下供电安全提出了较高的要求。

（二）供电可靠

供电可靠是指不间断供电。煤矿井下中断供电会导致通风中断、瓦斯积聚、水泵停开等严重问题,所以必须保证矿井的可靠供电。根据负荷的重要程度,煤矿电力负荷分为三类,各类负荷对供电可靠性的要求不同,采取的供电方式也不同。

1. 一类负荷

凡因突然中断供电,将造成人身伤亡,或在经济上造成重大损失,或影响重要用电单位的正常工作,这些负荷均属一级负荷。例如主要通风机、井下主排水设备、下山开采的采区排水设备、升降人员的立井提升机、瓦斯抽放设备(包括井下移动抽放泵站设备)。对属于一级负荷的设备,为使其可靠运行,采用两个独立电源供电。

2. 二类负荷

凡因突然中断供电,将造成大量减产,产生大量废品,大量原材料报废,使工业企业内部交通停顿的,均属二类负荷。例如大型矿井的地面空气压缩机,煤矿中的主要提升、运输设备,大型矿井井底车场整流设备,向综采工作面供电的采区变电所,井筒防冻设备,选煤厂浓缩机选矿,烧结厂等的主要生产流程中的运转设备以及保证主要流程所需的部分照明设备等,都属二类负荷。对属于二类负荷的设备,应由两回线路供电,但若在取得两回线路有困

难时,亦可由一回专用线路供电。

3. 三类负荷

凡不属于一、二类负荷的用电设备,均列为三类负荷。此类负荷一般对供电无特殊要求,可设单一回路供电。

(三) 供电质量

供电质量是指供电电压、频率基本稳定为额定值。我国煤矿供电频率允许偏差不超过 $\pm 0.5\text{ Hz}$,频率的质量是由发电厂保证的。各种电气设备要求电压偏差也不一样,一般情况下电动机允许电压偏差 $\pm 5\%$,过高或过低都有烧坏电动机的可能。

(四) 供电经济

供电经济是指矿井供电系统的投资、电能损耗及维护费用尽量少。这就要求尽量降低基本建设投资,降低设备、材料、有色金属的消耗,降低电能消耗和维修费用等。但是,保证供电经济性必须以满足前三个要求为前提。此外,考虑到以后的发展,在煤矿供电设计时还应留有扩建的余地。

三、供电电压等级

供电线路电压等级取决于供电的功率及供电距离。供电功率越大,输送距离越远,需要的电压等级越高。这是因为供电功率越大,线路中的电流越大;距离越远,线路的阻抗越大。这就使得线路的功率损失和电压损失越大。在功率一定的条件下,提高供电电压,可减少电压及功率损失,提高供电质量和经济性。

根据煤矿生产的特殊条件,有关部门制定的煤矿常用电压等级及其用途见表 1-1。

表 1-1 煤矿常用电压等级及应用范围

电压等级	应用范围
35 kV	矿井地面变电所变电电压
10 kV 或 6 kV	井下高压配电电压和高压电动机的额定电压
3 kV 或 1 140 V	综合机械化采煤工作面电气设备的额定电压
660 V	井下低压电网的额定电压
380 V	地面和小型矿井井下低压电网的配电电压
220 V	地面和井下新鲜风流大巷的照明电压
127 V	照明、信号、手持式电气设备、电话的最高限额电压
36 V	井下设备控制回路的电压
直流 250 V、550 V	直流架线电机车常用额定电压



任务实施

矿井供电方式取决于矿区范围、矿层埋藏深浅、井下涌水量大小、井型大小、采煤方法、机械化程度等因素。典型的矿井供电系统主要有深井和浅井两种,下面分述它们的构成和特点。

一、深井供电系统

对于煤层埋藏较深、倾角小、井田范围较大、生产能力大的矿井,一般采用深井供电系

统。其特征为：由地面变电所、井下主变电所和采区变电所构成三级高压供电。图 1-1 所示为典型的深井供电系统。

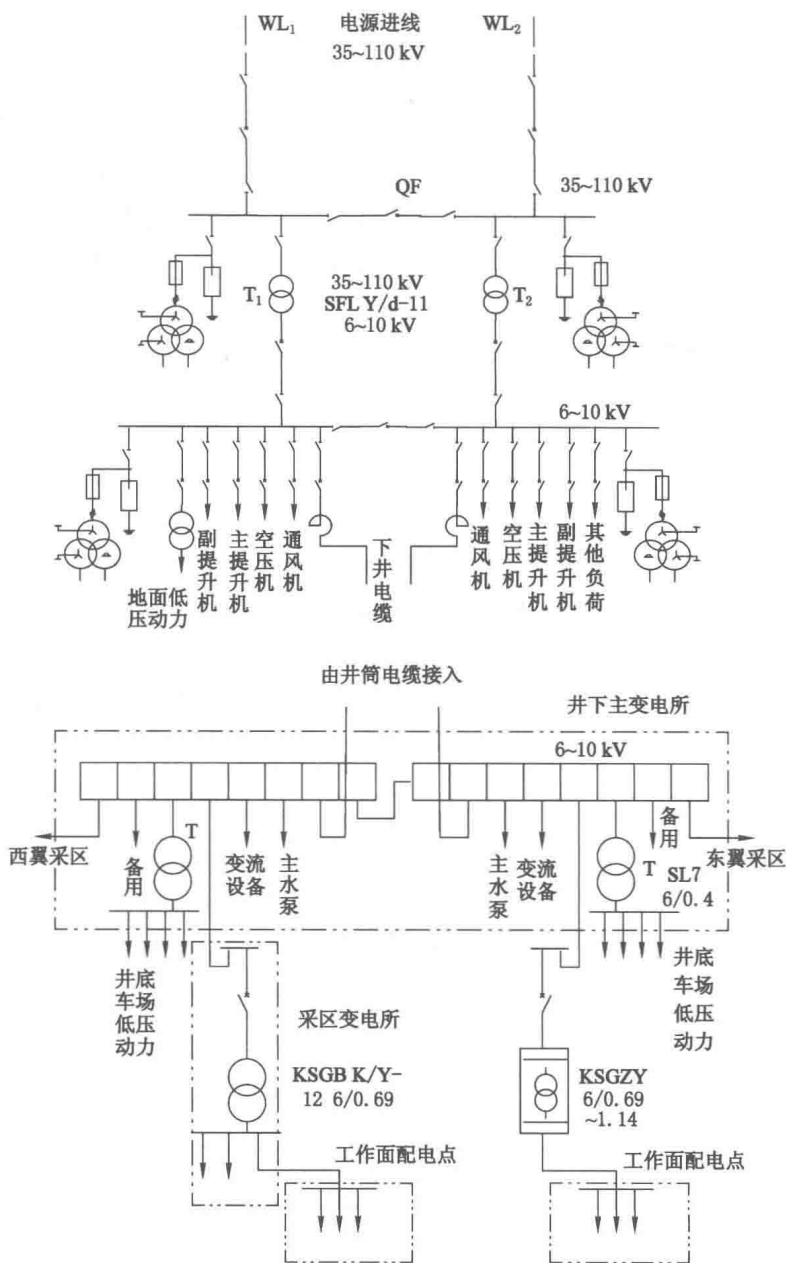


图 1-1 深井供电系统

(1) 地面变电所的电源为双回路，电源进线电压为 35 kV，经主变压器将电压变为 6 kV 或 10 kV，此时可直接经分段母线配出两条电缆线路，将电能分配给地面各高压用电设备（如通风机、提升机、空压机），又可经降压变压器向地面小容量用电设备供电。其中一、二类负荷分别由两段母线供电，并用双回路高压电缆通过井筒向井下中央变电所供电。

(2) 根据有关规定，井下中央变电所的电源引入线至少要用两条电缆，它们分接于地面

变电所的不同母线段上。井下中央变电所的分段母线和高压配电箱将 6(10) kV 高压电能分配给井底车场附近的高压用电设备和各采区变电所等。井下中央变电所可通过动力变压器,将 6(10) kV 电压变为 660 V 或 380 V,向井底车场附近的低压动力设备供电;还可通过照明变压器综合装置,将电压变为 127 V,向井底车场及附近巷道和硐室中的照明设备供电。

(3) 采区变电所设置的动力变压器可将电压变到 660 V 或 380 V,通过低压电缆分送给工作面配电点,再由工作面配电点分送给工作面及附近巷道的各用电设备。配电点还可通过煤电钻变压器综合装置将电压变为 127 V,向工作面的煤电钻供电。采区变电所及附近巷道中的照明由设在采区变电所中的照明信号综合装置等供电。在综采工作面中,电能由采区变电所中的高压配电箱配送到移动变电站,移动变电站将电压变为 1 140 V,再送到工作面配电点。

二、浅井供电系统

对矿层埋藏不深(距地表 100~200 m)的情况,出于经济和运行方便的考虑,一般采用浅井供电系统。图 1-2 所示为典型的浅井供电系统。

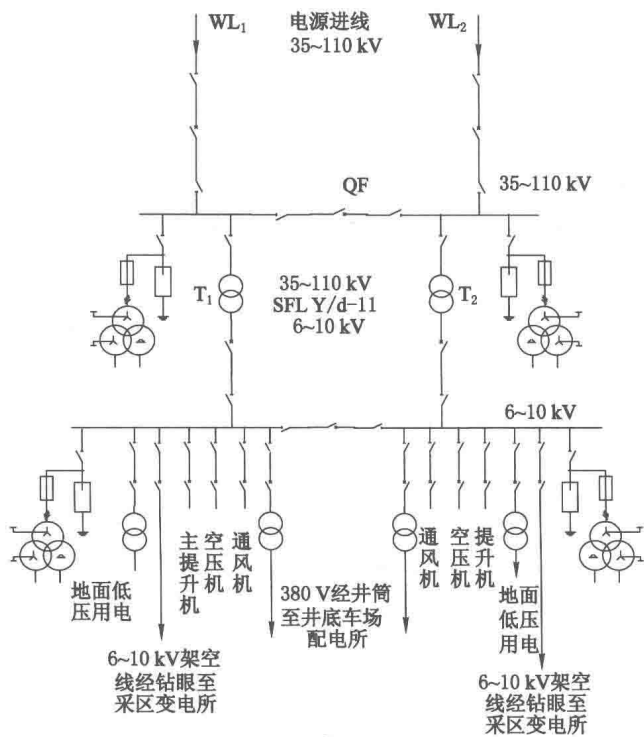


图 1-2 浅井供电系统

(1) 对于采区距井底车场较远(>2 km)、井下负荷小、涌水量不大的矿井,可经架空线路,将 6~10 kV 高压电由地面变电所送至与采区位置相应的地面变电亭,降压至 380 V 或 660 V,再沿钻眼送至井下采区变电所。

(2) 当采区负荷小而井底车场负荷大时,对井底车场,可沿井筒敷设高压下井电缆供电;对采区,可沿钻眼敷设低压电缆供电。

(3) 当采区巷道很长、负荷又大时,为保证正常电压,可经高压架空线路将电能送至与采区对应位置的配电点,沿钻眼敷设高压电缆,向井下采区变电所供电,再由该变电所降压,向工作面提供低压电力。

在浅井供电系统中,为防止受到钻孔孔壁塌落的挤压,电缆应穿钢管敷设。

采用浅井供电系统,可节省昂贵的井下高压电气设备和电缆,减少井下变电硐室的开拓量和触电的危险,比较经济、安全。其不足之处是需钻孔和敷设钢管,且钢管不能回收。

矿井究竟采用哪种供电方式,应根据具体情况进行比较后确定。



思考与练习

1. 煤矿电力负荷分为哪几类? 对每类的要求有哪些?
2. 煤矿常用电压等级有哪些? 应用范围是什么?

任务二 井下变电所设计

【知识要点】 中央变电所、采区变电所、移动变电站、工作面配电点的主要任务。

【技能目标】 能够设计中央变电所、采区变电所的硐室及接线方式。



任务导入

井下供电设备集中的地点主要有井下中央变电所、采区变电所、移动变电站和工作面配电点。各变电所的位置应尽量位于负荷中心,进出线方便,设备运输方便,通风良好,围岩稳固,无淋水。



任务分析

一般井下中央变电所设在井底车场,与中央水泵房并排布置;采区变电所设在运输与材料斜巷之间的联络巷内;移动变电站设在工作面平巷内距工作面 150~300 m。变电所硐室布置必须考虑防火、通风等要求,设备布置必须高低压设备分开、变配电设备分开,并留有检修距离。



相关知识

一、井下中央变电所

(一) 井下中央变电所的主要任务

井下中央变电所是井下供电的中心,它的主要任务有:

(1) 受电。井下中央变电所将地面变电所经井筒由高压电缆送来的 6(10) kV 电能,通过总高压隔爆开关接收。

(2) 配电。将总高压隔爆开关输出的 6(10) kV 电能经分路高压隔爆开关向高压设备、整流设备及各采区变电所供电。

(3) 变电。通过矿用变压器,将 6(10) kV 电压降为 660 V 或 380 V 供给井底车场附近的低压动力设备,如推车机、翻车机、小水泵、清理水仓小绞车及照明变压器等用电设备。

(二) 位置选择原则

(1) 尽量接近负荷中心,以节省电缆并减少电能损耗和电压损失。

(2) 电缆进出线方便。

(3) 设备吊装、运输方便。

(4) 变电所通风要良好,以便散热和降低瓦斯浓度。

(5) 不宜设在多尘、水雾(如大型冷却塔)或有腐蚀性气体的场所,如无法远离,则不应设在污染源的下风侧。

综合上述条件,一般中央变电所设置在井底车场附近,其位置示意如图 1-3 所示。

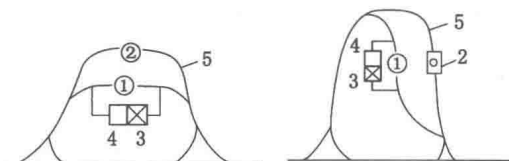


图 1-3 井下中央变电所的位置示意图

1——副井井筒;2——主井井筒;3——井下中央变电所;4——主排水泵房;5——井底车场巷道

(三) 井下中央变电所的主接线

井下中央变电所主接线如图 1-4 所示。《煤矿安全规程》规定:对井下中央变电所供电的线路不得少于两回路,当任一回路停止供电时,其余回路应能担负全部负荷的供电。

井下中央变电所的高压母线一般都采用单母线分段接线,母线段数与下井电缆数相对应。相邻段母线之间装有联络开关,正常情况下联络开关断开,采用分列运行方式,分别由下井电缆向各段母线的负荷供电。其中一条电缆由于某种原因发生故障而停止供电时,将母线联络开关闭合,由另一条电缆保证供电的连续。

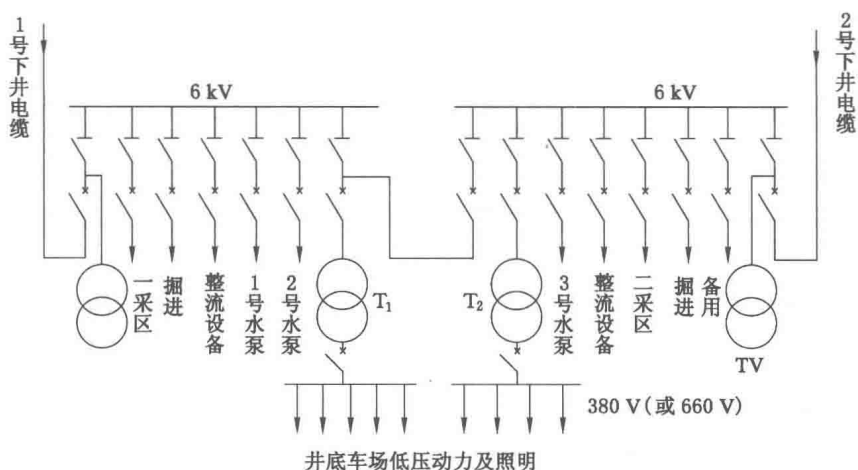


图 1-4 井下中央变电所主接线

二、采区变电所

采区变电所是采区用电的中心。它的电源由中央变电所提供,主要任务是将高电压变电为低电压,并将此电压分配到本采区所有采掘工作面及其他用电设备。

一般来说,炮采工作面选择 380 V 或 660 V 供电;普通机械化采煤工作面选择 660 V 供电;综合机械化采煤工作面选择 1 140 V 供电;高产高效矿井综采工作面选择 3 300 V 供电。另外,综采工作面均采用移动变电站供电。

(一) 位置选择原则

(1) 采区变电所宜设在采区上(下)山的运输斜巷与回风斜巷之间的联络巷内,或在用车场附近的巷道内。

(2) 变电所尽量接近负荷中心,保证与距离最远、容量最大的用电设备之间的电压损失在允许范围之内。

(3) 当集中设置变电所时,应将变电所设置在稳定的岩(煤)层中。

(4) 附近变电所不能满足大巷掘进供电要求时,可利用大巷的联络巷设置掘进变电所。当大巷为单巷且无联络巷利用时,可采用移动变电站供电。

(二) 采区变电所的主接线

单电源进线的采区变电所,当变压器不超过 2 台且无高压出线时,可不设置电源进线开关,如图 1-5(a)所示。当变压器超过 2 台或有高压出线时,应设置进线开关,如图 1-5(b)所示。

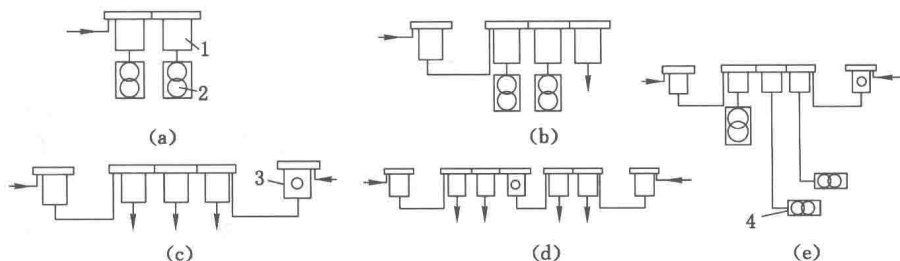


图 1-5 采区变电所主接线

(a) 单电源进线无进线开关接线;(b) 单电源进线有进线开关接线;

(c) 双电源进线接线之一;(d) 双电源进线接线之二;(e) 向移动变电站供电的接线

1——矿用高压配电箱;2——矿用一般型变压器;3——矿用高压配电箱(未运行);4——矿用移动变电站

双电源进线的采区变电所,应设置电源进线开关。当其正常为一回路供电、另一回路备用时,母线可不分段;当两回路电源同时供电时,母线应分段并设联络开关,正常情况下应分列运行。

由井下主(中央)变电所向采区供电的单回电缆供电线路上串接的采区变电所数不应超过 3 个。



任务实施

一、中央变电所硐室设计

(1) 硐室用非燃性材料支护,尺寸取决于硐室内的电气设备的数量、大小及它们之间的通道,并考虑留有 20% 的余地。

(2) 硐室长度超过 6 m 时,应在两端各设一出口,一个与井底车场大巷相通,并安有栅栏、防火两用门。另一个与水泵房相连,彼此间应有装栅栏、防火两用门的隔墙。

(3) 泵房应有单独通至巷道的通路,在通道设向外开的栅栏、防火两用门。硐室长超过 30 m 时,应在中间增设一个出口。硐室内温度不应超过 35°C 。硐室地面应高出其出口大巷的底板标高 0.5 m。从硐室出口的防火门起,5 m 内的巷道采用非可燃性材料支护。

(4) 井下中央变电所应特别注意防水、通风及防火问题。

① 为了防水,变电所地面应比井底车场的轨面标高高出 0.5 m。为了使变电所有良好的通风条件,当硐室长度超过 6 m 时,应设两个出口,保证硐室内的温度不超过附近巷道 5°C 。

② 变电所的出口装设两重门,即铁板门和铁栅栏门。平时铁栅栏门关闭,铁板门打开,以利于通风。在发生火灾时,将铁板门关闭以隔绝空气,便于灭火和防止火灾蔓延。

③ 为了防火,硐室用耐火材料建成,其出口 5 m 以内巷道也用耐火材料建成;硐室内的电缆须采用不带黄麻保护层的;硐室内还必须设有沙箱及灭火器材。

二、中央变电所的设备布置

井下中央变电所的设备布置如图 1-6 所示。

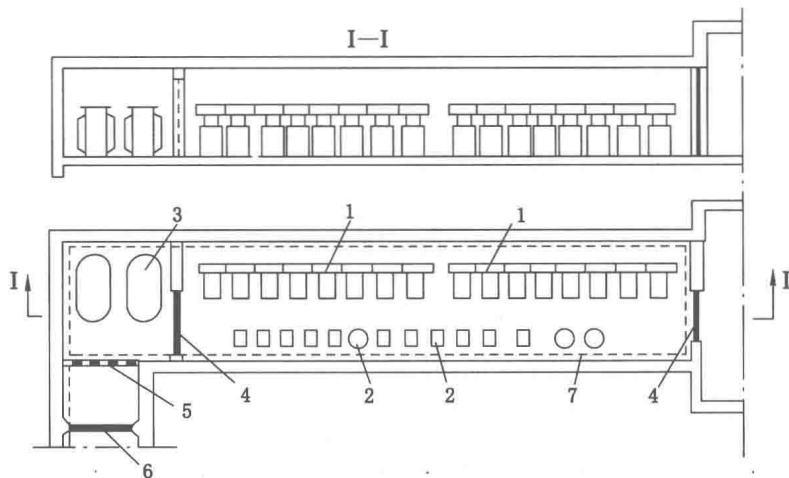


图 1-6 井下中央变电所的设备布置

1——高压配电箱;2——低压自动馈电开关;3——矿用变压器;
4——防火门;5——栅栏门;6——密闭门;7——接地线

(1) 井下中央变电所内设备间的电气连接,除在开关柜内可采用硬母线外,均需采用电缆。高压电缆一般应敷设在电缆沟中,低压电缆可悬挂在墙上。

(2) 为缩短硐室长度,一般采用双列布置,但当设备台数较少、低压开关采用配电盘时,也可采用单列布置。

(3) 硐室内分成变压器室、配电室两间,以防火门相隔;配电室的高、低压设备应分开布置。

(4) 硐室尺寸按设备最大数量及布置方式确定,并需满足如下条件:

① 高压配电设备的备用位置按设计最大数量的 20% 考虑,且不少于两个。

② 低压设备的备用回路,按最多馈出回路数的 20% 考虑。

③ 主变压器为两台及以上时,不需留备用位置。

(5) 布置高压开关柜时,操作走廊宽度不小于 1 500 mm(单列布置)或 2 000 mm(双列布置);维护走廊不小于 800 mm;靠墙布置时离墙距离不小于 50 mm(背面)和 200 mm(侧面),对于隔爆配电箱为 500~800 mm(背面)、800~1 000 mm(侧面)。

(6) 所有电气设备外壳均须接地,接地母线距地 0.3~0.5 m,且沿硐室内壁敷设。由于井下主接地极距井下中央变电所很近,故除检漏继电器的辅助接地极外,一般不再另设局部接地极。

三、采区变电所硐室设计

采区变电所硐室位置如图 1-7 所示,设计时应注意:

- (1) 硐室必须用不燃性材料支护。
- (2) 硐室尺寸应按设备数量及布置方式确定,一般不预留设备的备用位置。
- (3) 硐室通道必须装设向外开的防火铁门,铁门上应装设便于关严的通风孔。
- (4) 硐室内应设置固定照明及灭火器。
- (5) 变压器宜与高低压电气设备布置于同一硐室内,不应设专用变压器室。
- (6) 硐室门的两侧及顶端应预埋穿电缆的钢管,钢管内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。

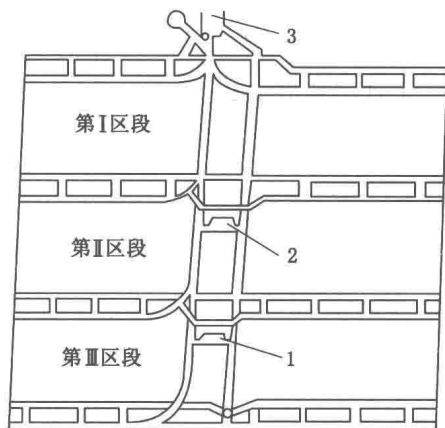


图 1-7 采区变电所硐室位置

1,2——采区变电所;3——采区绞车房

四、移动变电站设计

传统的采区供电方式为采区变电所-工作面配电点方式。随着采煤机械化特别是综合机械化采煤工作面的大量出现,采区供电容量大大增加,传统的采区供电方式已不能满足要求。因此出现了采区配电所将 6(10) kV 高压送到靠近用电负荷的移动变电站后变成低压,再送至配电点或用电设备的供电方式,即采区配电所-移动变电站-工作面配电点方式。移动变电站放在工作面附近的平巷里,它由高压开关、干式变压器和低压馈电开关组成,可借助轨道或单轨吊车沿平巷移动。高压侧用屏蔽电缆、高压电缆连接器和进线连接,移动时拆装方便。高低压的屏蔽电缆都配有漏电保护装置,确保供电安全。采用移动变电站供电的优点是缩短低压供电距离,减少电压损失。

布置要求:

- (1) 向采煤工作面供电的移动变电站及设备列车宜布置在进风巷内,且距工作面的距

离宜为 100~150 m。

(2) 由采区变电所向移动变电站供电的单回电缆供电线路上,串接的移动变电站数不宜超过 3 个。不同工作面的移动变电站不应共用电源电缆。

五、工作面配电点设计

工作面配电点是接收由采区变电所或移动变电站送来的低压电能,通过控制开关、磁力启动器,用软电缆向采煤或掘进工作面的机电设备供电的处所。它的主要用途是:将采区变电所送来的电能分配给采掘工作面;利用干式变压器或煤电钻变压器综合装置,将电压降为 127 V,供电钻、照明和信号等使用,如图 1-8 所示。

为保证安全,采煤工作面配电点一般设在距工作面 50~70 m 的巷道中;掘进工作面配电点距掘进头 80~100 m,一般配电点至掘进设备的电缆长度以不超过 100 m 为宜;工作面设备的控制开关应放在工作面配电点,采用远方控制。

工作面配电点设有控制工作面各种设备的电磁启动器以及电钻(照明)综合保护装置,3 台及其以上开关的配电点都要设置自动馈电开关作为配电点的总开关,以便检修电磁启动器时切断总开关,实现断电检修和维护,保证人身安全。

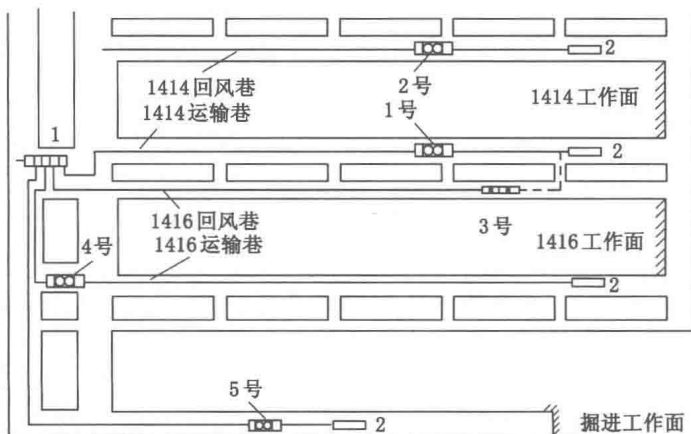


图 1-8 工作面配电点位置示意图

1——采区变电所;2——工作面配电点;1号~5号——移动变电站



思考与练习

1. 中央变电所的位置如何选择?
2. 采区变电所硐室如何设计?