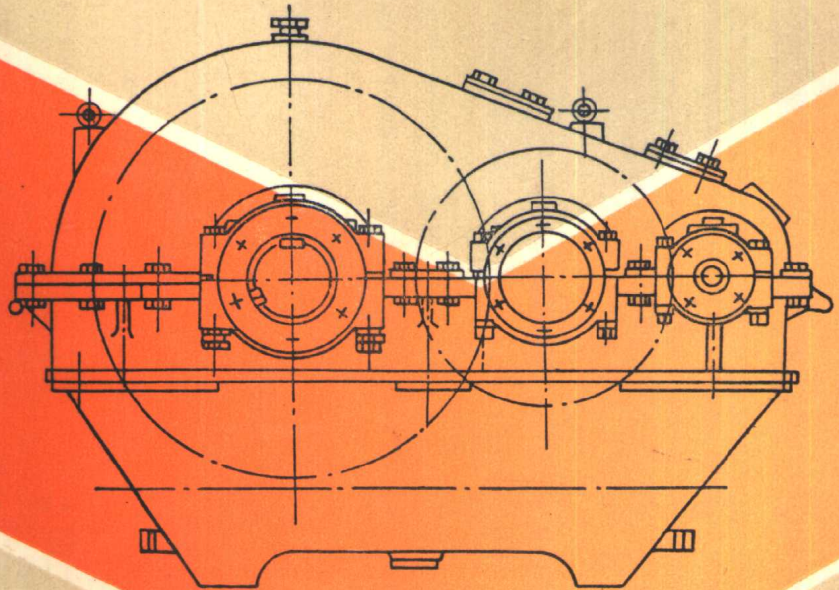


中等专业学校规划教材

煤矿机电设备

MEIKUANG JIDIAN SHEBEI

郝欣 常之秋 主编



中国矿业大学出版社

TD4
H-879

中等专业学校规划教材

煤矿机电设备

郝欣 主编
常之秋

中国矿业大学出版社

(苏) 新登字第010号

内 容 提 要

本书概括地叙述了煤矿机电设备的类型和特点,对煤矿常用的电气设备、机械设备的分类、用途、结构、性能、技术特征、订货、验收、保管保养和一些重要的、最常用的设备工作原理,使用选型等,作了重点介绍。书中还对煤矿供电系统、机械传动、液压传动、机械零部件的一些知识作了简要介绍。本书介绍的设备型号编制方法、技术规格,也都是国家的最新标准,所列举产品都是国家推广使用的最新设备。

本书可作为煤炭中专物资供应管理专业、营(购)销专业的教材,亦可供现场物资供应管理、购销人员培训、自学使用。

责任编辑:姚美华

责任校对:马景山

中等专业学校规划教材

煤矿机电设备

郝欣 常之秋 主编



中国矿业大学出版社出版

新华书店经销 中国矿业大学印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/16 印张25.25 字数 614千字

1994年1月第一版 1994年1月第一次印刷

印数: 1—4000册

ISBN 7-81021-747-X

F·114

定价: 14.5元

前 言

《煤矿机电设备》是根据1989年4月煤炭中专物资供应管理专业教学大纲审定会制定的《煤矿机电设备教学大纲》编写的。本书分上、下篇，上篇为煤矿电气设备，下篇为煤矿机械设备。理论教学总时数133学时。编者本着学用一致的原则，根据物资供应管理人员在机电设备方面应具有的理论业务知识，对煤矿生产中常用的机电设备的结构、工作原理和设备的用途、分类、性能、技术特征、订货、验收、保管保养等内容，作了较简洁通俗的叙述，并力求介绍一些最新产品。近年来煤矿机电设备更新换代的速度较快，书中所列举的产品仅是代表性的，供读者参考。

本课程是一门理论性和实践性都较强的课，因此在课堂讲述时要尽量多用实物和挂图，并力求在开这门课之前和讲课中间安排学生作些现场参观实习，以便使他们对一些较大的机电设备的外形结构、安装地点、用途等有个初步了解。

本书由郝欣、常之秋担任主编，上篇共八章，第一章、第三章、第五章、第六章由王玉英编写，第二章、第四章、第七章、第八章由郝欣编写，上篇由郝欣通稿、整理。下篇共十章，第九章、第十一章、第十二章、第十四章由张建国编写，第十三章由常之秋编写，第十章、第十五章、第十六章、第十七章、第十八章由何培英编写，下篇由常之秋总纂。

在编写过程中曾得到北京煤矿机械厂、郑州煤矿机械厂、张家口煤矿机械厂、中州煤矿机械厂、郑州机械研究所、鹤壁矿务局供应公司、无锡采煤机械厂等单位的支持和帮助，特此致谢。

限于编者水平，书中错误欠妥之处在所难免，热情欢迎用书者、读者批评指正。对本书的意见请寄郑州煤炭管理干部学院物供教研室。

编者

1993年3月

目 录

上篇 煤矿电气设备

第一章 矿山供电与矿用电气设备概述	(1)
第一节 煤矿企业对供电的要求.....	(1)
第二节 矿山供电系统.....	(3)
第三节 矿用电气设备概述.....	(8)
第二章 变压器	(12)
第一节 变压器的分类和型号编制.....	(12)
第二节 变压器的额定技术参数及煤矿常用的变压器.....	(14)
第三节 变压器的选用.....	(19)
第四节 变压器的订货、验收与保管保养.....	(21)
第三章 高压电器	(24)
第一节 高压电器概述.....	(24)
第二节 高压隔离开关.....	(27)
第三节 高压断路器.....	(30)
第四节 高压负荷开关.....	(36)
第五节 高压熔断器.....	(38)
第六节 高压开关的选择与管理技术.....	(40)
第七节 互感器.....	(41)
第八节 避雷器.....	(46)
第九节 电抗器和电力电容器.....	(48)
第十节 高压电器的订货、验收及保管.....	(52)
第四章 电动机	(54)
第一节 电动机的概述.....	(54)
第二节 电动机的铭牌.....	(56)
第三节 煤矿常用的电动机.....	(60)
第四节 电动机的选用.....	(66)
第五节 电动机的订货、验收和保管.....	(68)
第五章 低压电器	(70)
第一节 低压电器概述.....	(70)
第二节 低压自动控制电器.....	(73)
第三节 低压手动控制电器.....	(80)
第四节 低压配电电器.....	(87)

第五节	低压电器的订货、验收及保管保养	(94)
第六章	矿用防爆低压电器	(96)
第一节	矿用防爆型自动馈电开关及检漏继电器	(96)
第二节	矿用防爆磁力开关	(99)
第三节	防爆手动开关与防爆按钮	(105)
第四节	防爆低压电器管理技术	(107)
第七章	成套配电装置	(109)
第一节	高压开关柜	(109)
第二节	矿用防爆配电装置	(116)
第三节	低压成套配电装置	(118)
第四节	移动变电站和煤电钻综合保护装置	(123)
第五节	电动机控制站与综合起动机简介	(128)
第六节	矿井提升机TKD型专用电控设备	(131)
第七节	矿山空压机、主扇风机用的大型同步电动机 成套电控设备	(133)
第八章	电测仪表	(137)
第一节	概述	(137)
第二节	电气测量指示仪表	(141)
第三节	便携式仪表	(153)
第四节	交直流仪器及其他常用电测仪表	(156)
第五节	电测仪表的管理技术	(161)

下篇 煤矿机械设备

第九章	机械设备概论	(163)
第一节	概述	(163)
第二节	机械产品的分类	(165)
第三节	机械传动	(167)
第四节	机械常用零部件	(173)
第十章	液压传动	(181)
第一节	液压传动基本概念	(181)
第二节	液压泵和液压马达	(186)
第三节	油缸	(193)
第四节	液压阀	(194)
第五节	液压辅件	(199)
第十一章	回采面的支护设备	(204)
第一节	概述	(204)
第二节	单体液压支柱	(206)
第三节	液压支架的分类及工作原理	(215)
第四节	液压支架的结构与技术管理	(221)

第五节	支护设备配套的乳化液泵站·····	(230)
第十二章	采煤机械·····	(234)
第一节	滚筒式采煤机概述·····	(234)
第二节	滚筒采煤机的结构·····	(238)
第三节	采煤机供应管理中的若干问题·····	(255)
第十三章	掘进机械·····	(262)
第一节	钻眼机械·····	(262)
第二节	装载机械·····	(268)
第三节	掘进机·····	(273)
第四节	锚喷机具·····	(277)
第十四章	煤矿运输机械设备·····	(282)
第一节	矿车·····	(282)
第二节	小型工矿电机车·····	(286)
第三节	刮板输送机·····	(296)
第四节	胶带输送机·····	(307)
第十五章	卷扬设备·····	(318)
第一节	概述·····	(318)
第二节	提升辅助设备·····	(319)
第三节	单绳缠绕式提升机·····	(329)
第四节	多绳摩擦式提升机·····	(336)
第五节	绞车·····	(341)
第六节	卷扬设备供应知识·····	(346)
第十六章	矿井排水设备·····	(348)
第一节	概述·····	(348)
第二节	离心式水泵工作原理及性能参数·····	(349)
第三节	离心式水泵的构造·····	(352)
第四节	泵的供应知识·····	(359)
第五节	阀门·····	(360)
第十七章	矿井通风设备·····	(365)
第一节	概述·····	(365)
第二节	离心式通风机·····	(369)
第三节	轴流式通风机·····	(375)
第四节	风机供应知识·····	(379)
第十八章	矿井压气设备·····	(382)
第一节	概述·····	(382)
第二节	活塞式空压机·····	(383)
第三节	其它类型空压机简介·····	(391)
第四节	空压机供应知识·····	(392)
	参考文献·····	(394)

上篇 煤矿电气设备

第一章 矿山供电与矿用电气设备概述

第一节 煤矿企业对供电的要求

煤矿企业是重要的电能用户,他除个别设备因受特殊条件限制而采用压气、蒸气以外,基本上都用电能作为动力,因此,安全供电对煤矿生产具有十分重要的意义。

煤矿是一个大负荷用电单位。我国煤矿总负荷,一般都在上千或几千伏安,加之煤矿生产环境和生产技术上的许多特殊性,因此他对供电的要求也高于一般的工业企业。

一、煤矿的生产环境

煤矿生产主要是地下开采,矿井的一些主要用电设备,如煤矿副井的提升机、向井下供风的主扇风机、井下的主排水泵等,他们不但用电量较大,并且不允许中断供电。因为一旦中断供电,不仅造成减产,还会引起人身伤亡和设备的重大损害,严重时甚至会毁坏整个矿井。

煤矿井下生产场地狭小,而且又有顶板压力的作用,常有冒顶、片帮的发生,容易砸坏设备;有淋水、滴水现象,空气潮湿,使电气设备受潮,侵蚀电气设备的金属部件和绝缘材料。

随着采掘工作面向前推进,电网和机电设备也需经常移动,使电缆和机电设备容易受机械损伤。

煤矿井下空气中有沼气、煤尘等可燃、易爆性混合物,当遇到地质条件的变化(如煤(岩)层硬度不均匀、有夹石等),采掘机械经常有冲击性负荷,所以负荷变化大,易引起设备过载。

二、煤矿企业对供电的要求

由于煤矿生产环境的特殊性,对供电有如下要求:

1. 供电必须可靠

供电可靠主要指供电不能中断,特别是对用电的重要用户,要保证在任何情况下都不间断供电。如煤矿的主通风机、主排水泵、付井提升机等。

2. 供电安全

供电安全主要指不会因供电设备的制造、选型、安装运行及维护不当等而引起人身触电、电弧、电火花和沼气、煤尘的燃烧、爆炸等事故,因此,煤矿对矿用电气设备和电缆的选型除应满足供电安全要求外,而且还要求它具有外壳坚固、体积小、重量轻、便于移动、防潮、隔爆等。

3. 供电容量足够、质量好

容量足够指供电设备在容量上要满足煤矿生产的需要。质量好主要指供电电压、频

率等要稳定在允许的数值范围内,以保证供电设备正常运行。

4. 技术经济合理

煤矿企业是一个大的用电单位,机电设备的功率一般较大,因此,节约电能,降低电耗非常重要。所以,要求在设备的选型上应尽量选用低能耗,功率因数高的节能产品。另外,还要尽量降低供电建设的投资和维护费用,使供电做到经济合理。

三、煤矿企业对用电用户的分类

为了保证供电可靠与安全,可将煤矿企业中的全部用电用户按其重要性分为3类。

1. 第一类用户

凡因突然中断供电会危及人身安全,设备严重损坏或长期不能恢复生产,给国民经济带来重大损失者,这类用户称为第一类用户。如煤矿的主通风机、主副井提升机、主水泵、井上及井下中央变电所、矿区医院的手术室等用户。对第一类用户必须有备用的电源,采用双回路或环形供电。

2. 第二类用户

凡因停电会造成较大减产或产品报废的用户,为第二类用户。例如煤矿的压气机、采区变电所及集中提煤设备、洗煤厂等用户。对第二类用户一般用单回路供电,但在企业仓库里需储备一套备用供电设备,便于临时需要时更换。

3. 第三类用户

突然停电对生产无直接影响的用户,例如辅助车间的用电、工人村照明、生活福利设施等。对这类用户就不需要专用线路和备用设备。

四、供电电压等级

煤矿企业供电电压等级的划分主要根据输送功率的大小及输送距离的远近,通过技术经济比较确定。我国煤矿企业通常使用的电压等级及用途见表1-1。

表 1-1 煤矿企业常用电压等级

电流种类	电压等级	用 途
交 流	110kV	大型矿井地面变电所的进线电压
	35kV	矿区内部的配电电压
	6kV	井上、下高压电动机及配电电压
	1140V	井下综采工作面的低压动力
	660V	井下普采工作面低压动力
	380V	地面或井下低动力
	220V	地面照明及低动力
	127V	井下照明、信号、煤电钻
	36V	电气设备的控制回路和局部照明
直 流	250、550V	井上、下电机车用电
	110、220V	蓄电池电机车供电、地面变电所操作电源
	2.5、4V	矿灯

第二节 矿山供电系统

一、矿山供电电源

煤矿企业的电源多数来自地区的电力系统,只有尚未建成电力系统的地区,才由地方发电厂或自备电厂供电。

所谓电力系统,是指由多个发电站(厂)及变压器通过各种不同电压等级的输电线相互联结起来的总称。其中由输电线和变电所组成的部分称为电力网。图1-1是某煤矿供电的典型电力系统。

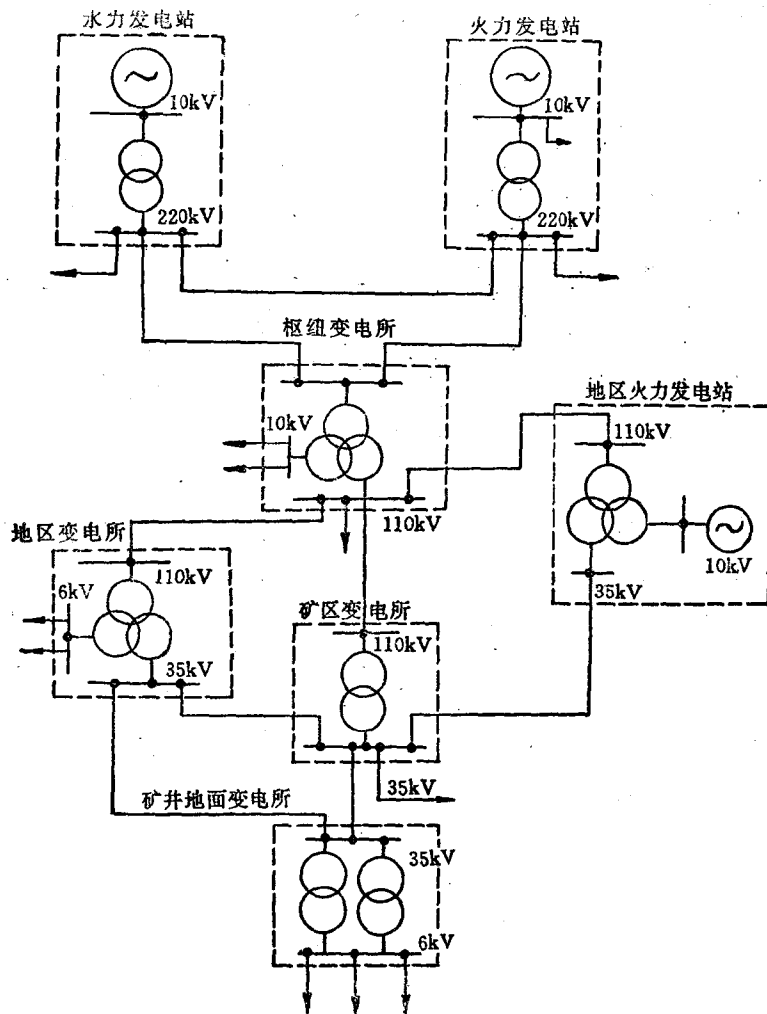


图1-1 典型电力系统

煤矿企业一般距发电站较远,输电距离长、容量大,因此需要用高压输送,而发电站电机发出的电压较低(10kV或20kV),所以在发电站设有升压变压器,将电压升高后再输送出去。

为了将远程输送来的高压降低为用户适用的电压,就需要设置地区变电所。在矿山

则设矿区变电所，向各矿井地面变电所供电。

对发电站附近的工矿企业可直接用发电机输出的电压供电，也可根据与用户的距离及容量，由一个发电站或一个地区(矿区)变电所同时用几种不同的电压供电。

利用电力系统供电，可以调节各发电站的负荷，降低电能成本，保证不间断供电，提高供电的可靠性。

二、矿山供电系统

矿山供电系统是由矿内各级变电所的变压器、配电装置、电力线路以及用户按照一定

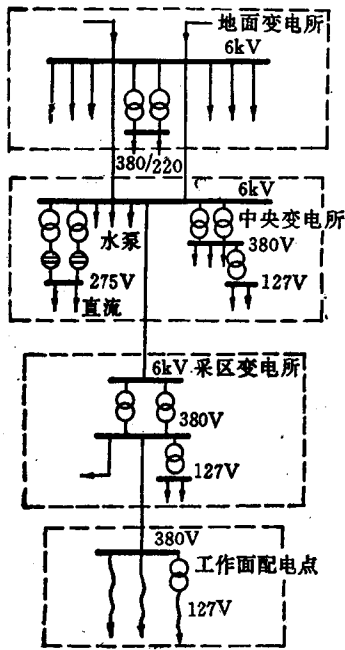


图 1-2 深井供电系统

方式互相连接起来的一个整体。根据煤层埋藏深度、井田范围及井下涌水量大小等，对矿井供电一般可以采用两种基本形式，即深井供电系统与浅井供电系统。图1-2为深井供电系统示意图。

凡煤层埋藏深、井下涌水量大、用电负荷大的矿井，均采用深井供电系统。该供电系统系三级供电，即地面变电所、井下中央变电所和采区变电所。其特点是井下用电由地面变电所用两条 6kV 高压电缆经副井井筒送至井下中央变电所，再由井下中央变电所分配给井底车场及附近的各高压用电设备和采区变电所，然后分别向各用电设备供电。

当矿井煤层埋藏深度不超过 150m，且涌水量不大，而采区又离井底车场较远时，多采用浅井供电系统。浅井供电系统采用两级供电，其特点是低压直接下井。井底车场及其附近的用电设备由敷设在副井井筒的低压电缆供电，采区用电设备

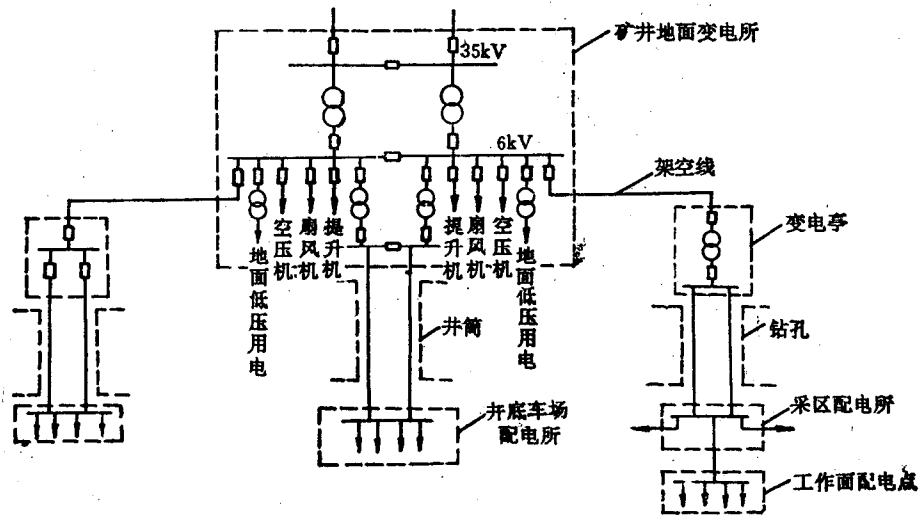


图 1-3 浅井供电系统

是由地面变电所架空线路将 6kV 高压送至与采区相对应的地面变电亭, 降压后用低压电缆通过钻孔或小风井, 向井下采区供电。井底车场与采区只需单独设立配电所, 浅井供电系统见图 1-3。

1. 煤矿地面的供电系统

煤矿地面变电所是全矿供电的总枢纽。图 1-4 是地面变电所典型的供电系统图。地面变电所电源从矿区变电所或发电厂 35kV 母线上取得, 并由双回路架空线引至地面变电所的 35kV 两段母线上, 再经两台 35/6kV 的变压器分接在 6kV 两段母线上。6kV 高压经室内的高压成套配电装置分配给地面高压电器设备, 如矿井提升机、通风机和压气机等。地面变电所内还设有两台将 6kV 电压降至 380/220V 的变压器, 向地面的低压动力设备及照明设备供电; 另外, 至少还有两条高压电缆将 6kV 电压由地面经副井井筒送到井下中央变电所。

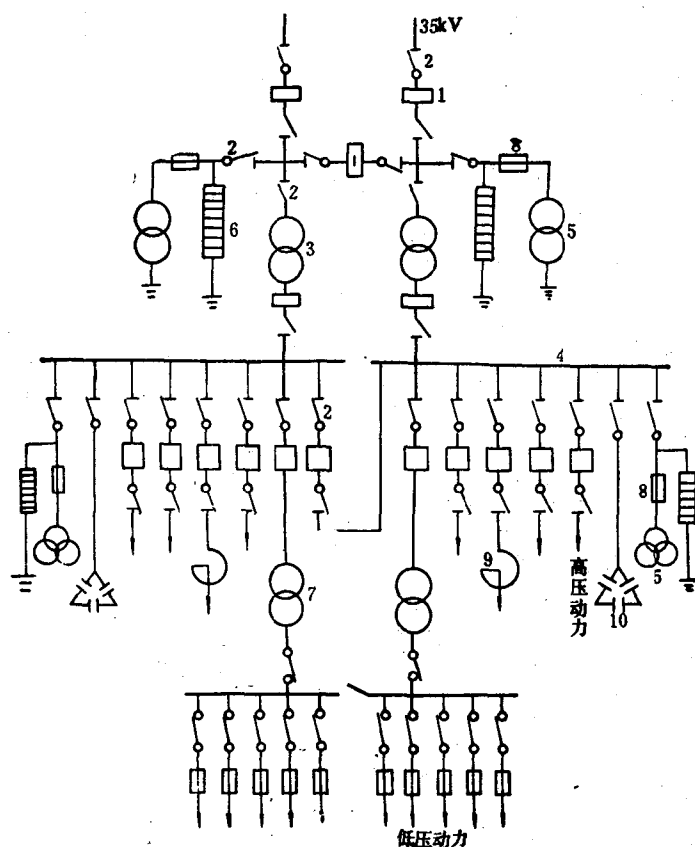


图 1-4 地面变电所供电系统图

1—主断路器; 2—高压隔离开关; 3—主变压器; 4—母线; 5—电压互感器; 6—避雷器;
7—低压动力、照明变压器; 8—熔断器; 9—限流电抗器; 10—静电容器

地面变电所供电系统采用双回路和分段母线接线方式, 使煤矿的一类用电户分别由双电源、两段母线上取得电能, 从而保证了供电的可靠性。

为了实现对电路的控制和检修, 在地面变电所的回路中, 装有主断路器(1)和高压隔

离开关(2);为了测量、保护和监视,装有电压互感器(5),并且在每相电压互感器前串接作短路保护用的高压熔断器(8);为了防止大气过电压损坏电气设备,在回路中装有避雷器(6);为了提高全矿的功率因数,还装有静电电容器(10);为了限制井下短路电流,下井电缆应串接电抗器(9)。

2. 煤矿井下供电系统

煤矿井下供电系统,分井下中央变电所和采区变电所两级,见图1-5。

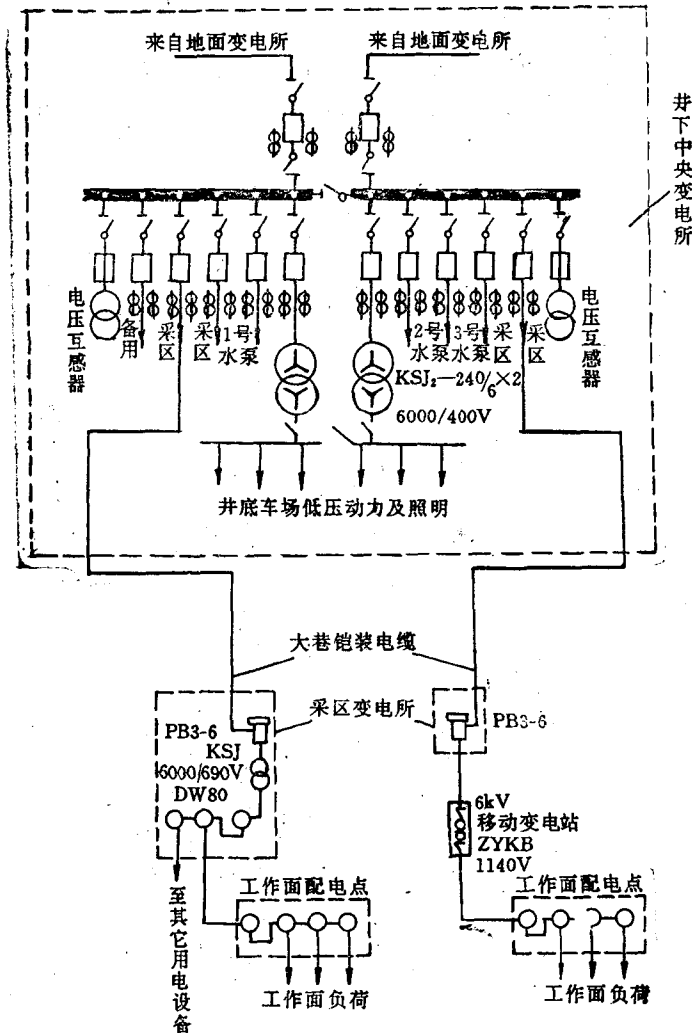


图1-5 井下高低压供电系统图

井下中央变电所的电来自地面变电所,通过矿用一般型高压开关柜或高压配电箱,一部分直接供给主水泵、变流室和采区变电所,一部分经 KKSJ 矿用变压器降为 660V(或 380V)的电压,供给井底车场附近的低压动力设备(如推车器、翻车器、小绞车等)使用,同时再将 660V(或 380V)的电压经过 KSG 型矿用干式变压器降为 127V 电压,供给变电所内及井底车场的照明用电。

为了保证井下主要设备(如主排水泵)供电的可靠性,井下中央变电所 6kV 母线的运

行方式应与地面变电所 6kV 母线运行方式相同。而且井下所有的主要用电设备和采区变电所应分别从不同段的母线取得电源。

采区变电所是把井下中央变电所送来的 6kV 高压经高压防爆配电箱,由矿用变压器变成 660V(或 380V)电压后,再经隔爆自动馈电开关向本采区的回采和掘进工作面的配电点及附近巷道的低压电气设备供电;通过矿用干式变压器把 660V(或 380V)变成 127V,供照明和煤电钻用电。

煤矿井下配电装置及控制电器一般都布置在变电所及配电点硐室内,而且必须为矿用型。主要电气设备有矿用一般型高压开关柜、高压防爆配电箱、矿用变压器及低压隔爆自动馈电开关、检漏继电器、隔爆磁力起动器、隔爆手动起动器、照明变压器等。

另外,随着煤矿综合机械化采煤的发展,综采设备的单机容量一般在 150kW 以上,工作面机电设备总功率超过 1000kW;工作面长度一般在 150~200m,采区走向长达 1000m 以上。在这种情况下,仍然用采区固定变电所向综采工作面供电已不能满足要求。为保证供电质量,减少电压损失,采用综合机械化采煤工作面供电系统。其供电系统及主要设备见图1-6。

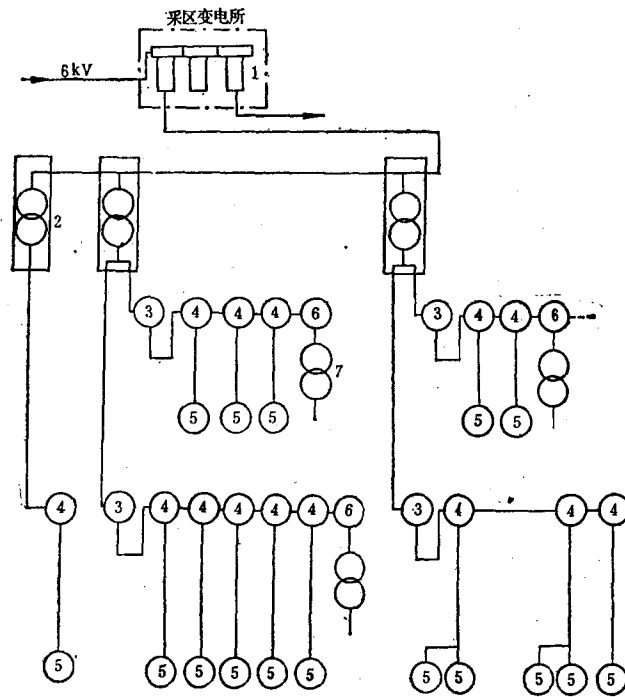


图1-6 综采工作面供电系统

1—PBL 型高压配电箱; 2—KSGZY 型移动变电站; 3—DWKB₁ 型馈电开关;
4—QCKB₁ 型磁力起动器; 5—用电设备电动机; 6—QS 手动起动器; 7—照明、电钻变压器

综采工作面供电系统的电源是由采区变电所送来的 6kV 电压先馈送到采区工作面附近巷道中的移动变电站,然后将电压降至 1140V 或 660V,再送至各用电设备。

这种供电系统的特点是高压直接深入工作面,从而缩短了低压供电距离,开关数量减少,这样,既保证了供电质量,又降低了电能损耗。

第三节 矿用电气设备概述

矿用电气设备是指煤矿井下所使用的电气设备。由于煤矿井下的工作条件与地面有很大差别,因而对矿用电气设备的结构有特殊的要求。根据其结构与使用场所不同,对矿用电气设备进行分类。

一、对井下电气设备的结构要求

根据煤矿井下的生产环境,对电气设备的结构除要求他必须具有坚固的封闭式外壳,以抵御顶板压力和岩石及煤块塌落时对设备损坏外,还要求它具有防滴、防溅和较好的防潮性能;对设备中的金属部件要求有防锈的性能;对在有沼气和煤尘爆炸危险场所工作的电气设备,其外壳结构还必须具有耐爆和隔爆性能,并且有机械闭锁装置,电缆引出引入线要求用接线盒或用插销连接,远距离控制采用36V及以下电压等,这样可防止人身触电危险。

为了适应井下空间狭窄,工作面经常移动的特点,要求设备灵活、轻便,便于移动,因此,电气设备应尽量做到体积小、重量轻、过载能力大。

二、矿用电气设备的类型及结构特点

1. 类型

矿用电气设备通常分为矿用一般型和矿用防爆型两大类。

矿用防爆型电气设备按 GB3836—83《爆炸性环境用防爆电气设备》的规定,分为8种。与1978年我国颁发的 GB1336—77《防爆电气设备制造检验规程》的规定分类对照,如表1-2所示。目前煤矿所用的主要是前3种。

表 1-2 防爆电气设备新旧分类对照

GB 3836-83		GB 1336-77	
类 型	标 志	类 型	标 志
矿用隔爆型	dI [ⓐ]	矿用隔爆型	KB
矿用增安型	eI	矿用防爆安全型	KA
矿用本质安全型	ia, ib	矿用安全火花型	KH
矿用正压型	pI	矿用防爆通风充气型	KF
矿用充油型	oI	矿用防爆充油型	KC
矿用充砂型	qI		
矿用无火花型	nI		
矿用特殊型	sI	矿用防爆特殊型	KT
总的防爆标志为 Ex		总的防爆标志为 KB	

① I 表示 I 类防爆电气设备,即矿用电气设备。

2. 结构特点

(1) 矿用一般型电气设备。矿用一般型电气设备的结构与地面普通电气设备相比,有较坚固的封闭式外壳,绝缘材料有较好的绝缘和防潮性能。电缆引出、引入线用接线盒或插销连接;门或盖子与操作手把之间有机机械闭锁装置。

(2) 隔爆型电气设备。隔爆型电气设备具有隔爆外壳,即当壳内发生可燃性混合物

(主要指瓦斯)爆炸时,决不会引起壳外的可燃性混合物燃烧和爆炸,因此,隔爆外壳必须具备耐爆和不传爆性能。

耐爆性亦称爆炸稳定性,即外壳要有足够的机械强度,当设备内部发生可燃性气体爆炸时,隔爆外壳能承受可能产生的最大爆炸压力而不致于被破坏,而且将爆炸产生的高温气体限制在壳内。试验证明:当爆炸性混合物爆炸时,壳内产生的最大压力为 749805 Pa,但并不是定值,他和外壳的净容积(即扣除内部元件后所占的容积)以及外壳的形状有关。不同容积的隔爆外壳,其内部应能承受的试验压力见表1-3。

表 1-3 隔爆外壳应能承受的试验压力

隔爆空腔净容积, L	<0.5	0.5~2	>2
试验压力, Pa	303 975	607 950	810 600

不传爆性亦称隔爆性,即当壳内的爆炸性混合物爆炸时产生高温气体,通过外壳各接合面的间隙喷出壳外时,他已受到足够的冷却,使之不能将壳外爆炸性混合物点燃。不传爆性是通过控制外壳各结合面处的间隙、宽度和光洁度来实现的,这种接合面称为隔爆结合面。

试验证明,对于止口转盖式电气设备,如隔爆起动机,当其转盖与外壳结合面的间隙不大于 0.5mm,结合面宽度不小于 25mm,光洁度不低于 $\nabla 5$ 时,即能起到隔爆作用。由于隔爆外壳的净容积和结合面的形式各不相同,对各种隔爆结合面的要求也有差别。不同隔爆结合面的结构见示意图1-7、1-8、1-9。

隔爆外壳的结构标准:静止部分隔爆结合面的最大间隙或直径差 W 、结合面最小有效长度 L 、隔爆结合面边缘至螺孔边缘的最小有效长度 L_1 必须符合表 1-4 的规定。活动部分如操纵杆与杆孔、电机轴与轴孔的隔爆结合面长度 L 和结合面间隙或直径差 W 必须符合表 1-5 的规定。不同结合面的光洁度应符合表 1-6 的规定。

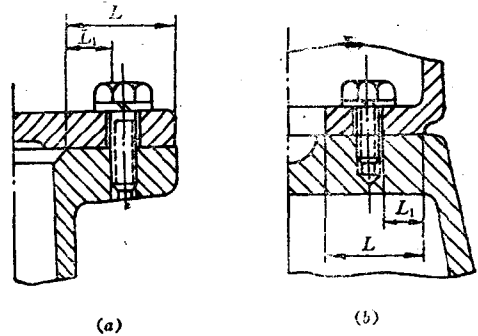


图1-7 隔爆结合面平面配合示意图

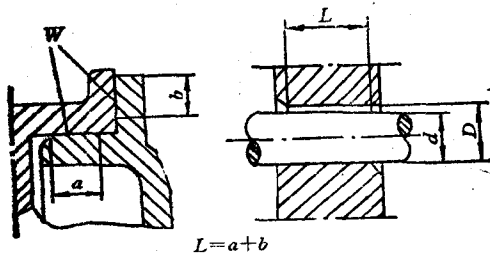


图1-8 隔爆结合面圆筒配合示意图

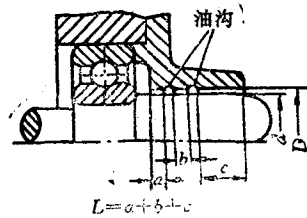


图1-9 隔爆结合面转轴配合示意图

隔爆电气设备必须用埋头螺栓紧固附件,所有螺栓都不准穿透外壳。

表 1-4 静止部分隔爆结合面的规定尺寸

隔爆空腔净容积 V , L	<0.5	0.5~2	>2
隔爆结合面的最大间隙或直径差 W , mm	≤0.3	≤0.4	≤0.5
结合面的最小有效长度 L , mm	≥8	≥12.5	≥25
结合面内缘至螺栓孔的最短距离 L_1 , mm	≥6	≥8	≥10

表 1-5 活动部分隔爆结合面的规定尺寸

隔爆空腔净容积 V , L		<0.5	≥0.5
隔爆结合面长度 L , mm		≥12.5	≥25
结合面的间隙或直径差 W , mm	操作杆及孔	≤0.3	≤0.5
	电机轴及轴孔	≤0.4	≤0.6

表 1-6 不同结合面的光洁度

结合面种类	不动平面或圆形结合面	活动结合面或电动机的轴与孔	操纵杆与孔的结合面	
			杆	孔
光洁度	V5	V5	V7	V6

(3) 增安型电气设备。增安型电气设备在结构上采取了加强绝缘、增大电气间隙和漏电距离等提高安全程度的措施,使设备在正常运行的条件下不会产生电弧、电火花或可能点燃爆炸性混合物的高温现象。增安型电气设备在允许过载条件下,运行时也不会点燃设备周围爆炸性气体混合物。但他在使用中必须与合适的监控和保护设备相配合。

(4) 本质安全型电气设备。本质安全型电气设备具有本质安全型电路。所谓本质安全型电路,是指在规定的试验条件下,正常工作或在规定的故障状态时产生的电火花或热效应均不能点燃规定爆炸性混合物的电路。

上述各类防爆电气设备,除了具有本身结构上的特点外,均须符合矿用一般型结构的要求。

三、矿用电气设备的选用

矿用电气设备的选用,应根据 1992 年能源部制定的《煤矿安全规程》第 421 条规定,见表 1-7。