

# 中国煤矿

## 安全生产技术与管理

(下册)

景国勋 李德海 主编

**CUMTP** 中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press



*Zhongguo Meikuang  
Anquan Shengchan Jishu Yu Guanli*

责任编辑 李士峰 刘社育 封面设计 肖新生 吴晓英

ISBN 978-7-5646-0652-7



9 787564 606527 >

总定价：108.00 元(上、下册)

# 中国煤矿安全生产技术与管埋

(下册)

主编 景国勋 李德海

中国矿业大学出版社

# 《中国煤矿安全生产技术与管理》 编 委 会

主 任 张铁刚

副 主 任 景国勋

编 委 (以姓氏笔画为序)

王前飞	勾攀峰	尹士献	刘树华	刘社育
闫刚	安景旺	许胜军	李志明	李栋臣
李晓燕	李化敏	李德海	李立新	吴爱民
邹有明	张攀	张彦宾	邵强	赵宁德
倪翠萍	高建良	郭建卿	黄定国	曹恒民
程磊	曾玉凤	鲍甬婵	蔡成功	

主 编 景国勋 李德海

副 主 编 勾攀峰 郭建卿 高建良 李化敏 黄定国

编 写 (以姓氏笔画为序)

王前飞	尹士献	刘社育	闫刚	安景旺
许胜军	李志明	李栋臣	李立新	吴爱民
邹有明	张攀	张彦宾	邵强	赵宁德
倪翠萍	曹恒民	程磊	曾玉凤	鲍甬婵
蔡成功				

## 前 言

随着我国社会主义市场经济体制的发展,煤炭工业面临着良好的发展机遇,煤炭产量逐年增加,2009年,全国煤矿产煤29.5亿t,同比增加2.3亿t,增长8.5%。其中,国有重点煤矿产煤15.5亿t,同比增加1.9亿t,增长14%;国有地方煤矿产煤3.6亿t,同比增加2.9亿t,增长2.9%;乡镇煤矿产煤10.4亿t,同比增加0.3亿t,增长3%。煤炭企业正向着高产、低耗、安全和集约化生产方向发展,我国煤矿安全生产形势逐年好转。全国煤矿事故死亡人数在降低,2008年,全国煤矿企业生产事故死亡3215人,同比减少571人,下降15.1%;2009年,全国煤矿企业生产事故死亡2631人,同比减少584人,下降18.2%。全国煤矿事故总量大幅下降,2008年,全国煤矿企业生产事故1954起,同比减少467起,下降19.3%;2009年,全国煤矿企业生产事故1616起,同比减少338起,下降17.3%。全国煤矿百万吨死亡率大幅下降,全国煤矿百万吨死亡率由2000年的5.71下降到2008年的1.182,同比下降0.303;2009年,全国煤矿百万吨死亡率首次低于1,为0.892。

但是,煤矿企业安全生产形势仍较为严峻:

(1) 非法、违法生产现象严重。2008年,118起较大事故中,非法违法生产导致事故发生31起,死亡138人,分别占较大事故总起数的26.3%、总死亡人数的25.6%;38起重大以上事故中,非法违法生产导致事故发生22起、死亡417人,占重大以上事故总数的57.9%、死亡人数的59%。2009年,106起较大事故中,非法违法生产导致事故发生26起,死亡125人,分别占较大事故总起数的24.5%、总死亡人数的26.3%;20起重大以上事故中,非法违法生产导致事故发生10起、死亡202人,占重大以上事故总数的50%、死亡人数的39.9%。

(2) 企业超能力、超强度、超定员组织生产问题突出。

(3) 企业安全生产主体责任不落实。部分煤矿企业法定代表人没有履行安全生产第一责任人的职责,安全生产责任不落实;部分企业安全管理体系和规章制度不健全,违章指挥、违章作业、违反劳动纪律现象仍然存在。

(4) 行业管理弱化。目前,多数地方撤消或合并了煤炭管理机构,部分地方煤炭管理机构降格,行业管理职能分散,管理力量薄弱,造成对煤矿安全生产缺乏有效的监督管理。

(5) 煤矿安全投入不足。一些矿井防灾系统不健全,设备陈旧老化,安全装备落后。地方国有煤矿和乡镇煤矿安全保障水平低,抵御事故灾害的能力差。

(6) 煤矿安全科技水平低。我国煤矿安全科研力量分散,产学研结合不紧密,科研投入严重不足,研发基础设施落后,成果转化率低,安全基础理论、煤与瓦斯突出、瓦斯煤尘爆炸、矿井突水机理及主要灾害预防与控制技术等研究滞后,企业自主创新能力弱,尚未形成完善的煤矿安全科技支撑体系。

(7) 煤矿从业人员整体素质下降。煤矿企业专业技术人才流失严重,高等院校地矿专业招生比例相对偏少,数量不足,企业“分不来”、“留不住”的现象突出,煤矿专业技术人才匮乏。国有煤矿地质、采矿、机电、通风与安全专业人才严重不足。小煤矿从业人员绝大多数为农民工,技术人才更为短缺。

(8) 煤矿安全法制建设亟待加强。煤矿安全生产法规标准体系不健全,《煤炭法》、《矿山安全法》、《煤矿安全监察条例》以及煤矿安全生产相关技术标准和规范急需修订完善。

鉴于以上问题,国家采取了一系列措施加强煤矿安全治理,主要是:

(1) 大力推进煤矿瓦斯治理。瓦斯被称为煤矿安全的“第一杀手”。据统计,2005年至2008年间,全国煤矿瓦斯事故1 195起,死亡5 352人。其中,重大以上瓦斯事故106起,死亡2 615人;特别重大瓦斯事故14起,死亡1 035人。2008年,全国煤矿瓦斯事故182起、死亡778人,占全国煤矿事故起数的9.3%、占全国煤矿死亡人数的24.2%,同比分别下降33.1%和28.2%。2009年,全国煤矿瓦斯事故157起、死亡755人,同比分别下降13.7%和3.0%。虽然瓦斯事故起数和死亡人数在逐年下降,但其重大事故和恶性事故的起数和死亡人数仍然高居不下,因此,坚持“先抽后采、监测监控、以风定产”的煤矿瓦斯治理工作方针和“通风可靠,抽采达标,监控有效,管理到位”瓦斯治理工作体系,遏制重特大瓦斯事故,确保煤矿安全生产,对于构建和谐社会、维护社会稳定和人民群众根本利益具有重要意义。

(2) 采取有力措施解决小煤矿问题。我国小煤矿(矿井规模小于30万t/a)个数占矿井总数90%以上,其产量约占全国煤炭总产量的三分之一。但是小煤矿中有相当一部分存在安全生产条件差、生产工艺落后、通风系统不完善、瓦斯抽采系统不健全等问题。自1966年有记录以来,乡镇煤矿事故死亡人数占全国的比重一直远远高于产量所占的比例,如:1995年产量占48%,死亡人数占75%;2000年产量占27%,死亡人数占68%;2005年产量占38%,死亡人数占74%。2008年,全国乡镇煤矿产量为10.1亿t占全国产量的37.1%,但发生事故起数和死亡人数分别占总量的74%和73.4%,仍然是煤矿事故的多发区和重灾区。因此,国家将按照“提高门槛、严格准入,取缔非法、淘汰落后,整合资源、提升能力,以大带小、提高水平,明确责任、严格监管”的总体要求,按照“先关闭

后整合,以大并小、以优并劣,由一个法人主体实施,整合后形成一套生产系统”的原则,根据省级人民政府批准的方案,有计划、分步骤地实施针对小煤矿的煤炭资源整合。

(3) 提升煤矿安全科技水平。推动煤矿安全科技创新体系建设。建立若干个以企业为主体,产学研相结合的煤矿安全科技创新基地。加大煤矿安全科技资源的整合与培育力度,建立煤矿安全重点共性技术攻关基地。把安全科技研发团队建设、研发基地条件平台建设和重大共性关键技术攻关作为有机的整体进行重点支持。

(4) 开展煤矿职业危害治理专项行动。据《国家职业病防治规划(2009~2015)》指出:改革开放30年来,我国累计报告职业病50多万例,其中尘肺病约占职业病病人总数的80%。国家安全生产监督管理总局也下发了“关于进一步加强煤矿职业健康工作的通知”(安监总煤调[2009]142号)、“关于开展粉尘与高毒物品危害治理专项行动的通知”(安监总安健[2009]148号)等文件,指出,要坚持“预防为主、防治结合、综合治理”的原则,按照“源头治理、科学防治、严格管理、依法监督”的煤矿职业危害防治工作基本要求,加强煤矿职业危害防治工作基础建设,全面提高煤矿企业职业健康水平。

(5) 推进煤矿安全基础管理。研究制定“企业安全发展规划”,把实现企业安全发展与企业各项工作发展同步规划、同步部署、同步推进。从根本上改善煤矿安全生产基本条件,全面提高煤矿安全生产保障能力。

面对煤矿企业严峻的安全生产形势,为了进一步落实国家有关安全生产与管理的法律法规要求,实现煤矿企业经济效益好、环境污染少、安全有保障的可持续发展目标,提高煤矿企业安全监察监管人员和生产技术管理人员的整体素质和技术水平,增强安全意识,切实做好煤矿安全生产技术与管理工作,《中国煤矿安全生产技术与管理》编委会按照国家煤矿安全监察局最新出台的《煤矿主要负责人、安全生产管理人员安全培训大纲及考核标准》和《煤矿矿长资格培训大纲》要求,在2009年9月由李德海主编的《煤矿安全生产技术》和景国勋主编的《煤矿安全生产管理》的基础上,新增了作者多年进行煤矿安全技术与管理的研究成果,编写了本书。

全书共分五部分:第一部分为煤矿安全生产方针及相关法律法规,包括煤矿安全生产方针、政策、法律法规、规章、规程、标准和技术规范,煤矿企业管理法律法规;第二部分为煤矿安全监察体系与煤矿企业管理,包括煤矿安全监察体系、煤矿企业组织机构与矿长职责、生产与安全管理知识、设备管理知识、营销与财税管理知识、人力资源管理知识、煤矿安全生产经营管理能力;第三部分为煤矿地下开采技术,包括煤矿地质学基础知识、矿井开拓方式、开采技术、通风技术、爆破技术、巷道支护与顶板管理技术、煤矿电气、煤矿机械;第四部分为

煤矿灾害防治技术,包括矿井瓦斯防治技术、火灾防治技术、矿尘防治技术、水害防治技术、顶板事故及冲击地压防治技术、矿井热害防治技术、机电及运输和提升事故的防治技术、职业危害防治知识及典型事故案例分析;第五部分为煤矿事故应急管理,包括矿山救护技术、煤矿事故应急救援体系与实施程序、重大危险源的辨识及评价与监控、重大事故应急预案的编制及其实施、灾害预防和处理计划的编制及实施、煤矿事故抢险救灾、煤矿现场急救基本知识、煤矿事故抢险救灾程序和要求。

书中考虑煤炭企业主要负责人和管理人员政策性强、技术性强和管理能力强的“三强”要求,增加了有关新的法律法规、新技术、新工艺、新装备方面的内容,在每部分内容中突出了系统性、实用性、科学性和新颖性特点,以期对煤矿主要负责人(包括矿长)和安全生产管理人员有效掌握煤矿安全生产技术知识有所裨益。

本书在编审过程中,得到了国家煤矿安全监察局、中国矿业大学(北京)、北京科技大学、河南理工大学、西安科技大学、重庆能源集团新疆煤电公司、开滦(集团)蔚州矿业公司、石家庄信息工程职业学院有关专家、学者的关心和支持,在此表示衷心的感谢!

由于时间仓促和水平所限,书中欠妥之处在所难免,敬请同行专家批评指正。

《中国煤矿安全生产技术与管理》编委会

2010年5月16日

# 目 录

## 第一部分 煤矿安全生产方针及相关法律法规

<b>第一章 煤矿安全生产方针、政策、法律法规、规章、规程、标准和技术规范</b>	
.....	(3)
第一节 煤矿安全生产方针.....	(3)
第二节 煤矿安全生产相关法律.....	(10)
第三节 煤矿安全生产相关行政法规.....	(27)
第四节 煤矿安全生产相关规章.....	(34)
第五节 煤矿安全生产相关标准和技术规范.....	(40)
<b>第二章 煤矿企业管理法律法规</b>	(50)
第一节 煤矿开采准入制度.....	(50)
第二节 煤炭企业生产经营许可及管理制度.....	(51)
第三节 煤矿安全生产风险抵押规定.....	(68)
第四节 煤矿安全监察及事故处理规定.....	(70)
第五节 矿产资源开发、节能减排、矿山环境保护、矿区土地复垦、煤矿开采用地 管理规定.....	(88)
 <b>第二部分 煤矿安全监察体系与煤矿企业管理</b>	
<b>第三章 煤矿安全监察体系</b>	(107)
第一节 煤矿安全监察体系的特点.....	(107)
第二节 煤矿安全监察体系的机构设置与职责.....	(108)
第三节 煤矿安全监察体系的运行机制.....	(110)
第四节 煤矿安全监察人员的条件、职责与管理.....	(116)
<b>第四章 煤矿企业组织机构与矿长职责</b>	(119)
第一节 煤矿企业组织机构.....	(119)
第二节 煤矿矿长职责.....	(125)
<b>第五章 煤矿企业生产管理知识</b>	(126)
第一节 煤矿安全生产的特点.....	(126)
第二节 煤矿安全生产计划.....	(127)

第三节	煤矿安全生产组织与调度·····	(135)
第四节	煤矿安全生产现场管理·····	(140)
<b>第六章</b>	<b>煤矿企业安全管理知识</b> ·····	(147)
第一节	加强煤矿安全基础管理的紧迫性和重要性·····	(147)
第二节	加强煤矿安全基础管理的指导原则和目标任务·····	(148)
第三节	煤矿企业安全管理机构、制度及责任考核体系·····	(148)
第四节	煤矿企业安全技术管理·····	(150)
第五节	煤矿企业现场安全管理·····	(151)
第六节	煤矿企业事故隐患排查管理·····	(153)
第七节	煤矿企业建设项目安全管理·····	(154)
<b>第七章</b>	<b>煤矿企业设备管理知识</b> ·····	(155)
第一节	矿用产品安全标志管理·····	(155)
第二节	设备的选择与使用·····	(159)
第三节	矿用设备的维修与保养·····	(162)
第四节	矿用设备的更新与改造·····	(165)
<b>第八章</b>	<b>煤矿企业营销与财税管理知识</b> ·····	(168)
第一节	煤矿企业营销管理·····	(168)
第二节	煤矿企业财税管理·····	(180)
<b>第九章</b>	<b>煤矿企业人力资源管理知识</b> ·····	(206)
第一节	人力资源管理概述·····	(206)
第二节	煤矿从业人员的准入·····	(207)
第三节	煤矿从业人员的安全生产培训·····	(211)
第四节	煤矿从业人员的绩效考核·····	(214)
<b>第十章</b>	<b>煤矿安全生产经营管理能力</b> ·····	(217)
第一节	贯彻相关法律法规、标准、规范的方法和要求·····	(217)
第二节	组织和审查计划、预案、措施等的程序和要点·····	(221)
第三节	组织安全生产的程序和要点·····	(224)
第四节	组织和实施操作规程的程序和要求·····	(229)
第五节	质量标准化管理的程序、方法和要求·····	(244)
第六节	安全生产技术措施经费的管理及使用·····	(246)

### 第三部分 煤矿地下开采技术

<b>第十一章</b>	<b>煤矿地质学基础知识</b> ·····	(251)
第一节	矿图知识·····	(251)
第二节	煤矿测量知识·····	(256)
第三节	煤矿地质构造·····	(272)
第四节	煤田地质与勘探·····	(282)

第五节	矿井水文地质·····	(285)
第六节	影响煤矿安全生产的主要地质因素·····	(287)
第七节	煤矿环境地质与环境保护·····	(293)
<b>第十二章</b>	<b>矿井开拓方式</b> ·····	<b>(295)</b>
第一节	煤田划分为井田·····	(295)
第二节	矿井储量、生产能力和服务年限·····	(297)
第三节	井田开拓方式·····	(302)
第四节	中国煤矿井田开拓概况及发展·····	(304)
<b>第十三章</b>	<b>矿井开采技术</b> ·····	<b>(306)</b>
第一节	采煤方法的概念·····	(306)
第二节	采煤方法的分类及应用·····	(306)
第三节	单一走向长壁采煤法采煤工艺·····	(309)
第四节	采煤工艺方式的选择·····	(322)
第五节	“三下一上”开采技术·····	(323)
<b>第十四章</b>	<b>矿井通风技术</b> ·····	<b>(354)</b>
第一节	矿井、采区通风系统及管理·····	(354)
第二节	采煤、掘进通风·····	(360)
第三节	矿井通风能力核定·····	(367)
第四节	不合理通风方式及危害·····	(369)
第五节	矿井通风安全管理·····	(372)
<b>第十五章</b>	<b>煤矿爆破技术</b> ·····	<b>(392)</b>
第一节	炸药爆炸的基础理论·····	(392)
第二节	煤矿许用炸药与炸药爆炸引爆瓦斯的机理·····	(395)
第三节	安全起爆技术·····	(398)
第四节	煤矿井下爆破事故防治·····	(405)
第五节	爆破器材的安全管理·····	(414)
<b>第十六章</b>	<b>煤矿巷道支护与顶板管理技术</b> ·····	<b>(417)</b>
第一节	巷道围岩压力与巷道支护·····	(417)
第二节	采煤工作面顶板活动规律与顶板管理·····	(429)
第三节	矿井冲击地压规律·····	(439)
<b>第十七章</b>	<b>煤矿电气</b> ·····	<b>(443)</b>
第一节	煤矿安全供电系统·····	(443)
第二节	防爆电气设备的原理与管理·····	(447)
第三节	井下电气三大保护·····	(451)
第四节	煤矿安全生产监控系统·····	(461)
<b>第十八章</b>	<b>煤矿机械</b> ·····	<b>(464)</b>
第一节	煤矿采掘设备·····	(464)
第二节	煤矿提升与运输设备·····	(495)

第三节	煤矿排水设备·····	(527)
第四节	煤矿通风与压风设备·····	(534)

#### 第四部分 煤矿灾害防治技术

<b>第十九章</b>	<b>矿井瓦斯防治技术</b> ·····	(553)
第一节	瓦斯赋存·····	(553)
第二节	瓦斯涌出·····	(560)
第三节	瓦斯涌出量预测·····	(562)
第四节	瓦斯爆炸及其预防·····	(568)
第五节	煤与瓦斯突出防治·····	(572)
第六节	瓦斯抽放·····	(590)
<b>第二十章</b>	<b>矿井火灾防治技术</b> ·····	(604)
第一节	矿井火灾的危害及分类·····	(604)
第二节	内因火灾及其预防·····	(604)
第三节	外因火灾及其预防·····	(607)
第四节	火灾预测与预报·····	(611)
第五节	防灭火技术·····	(615)
第六节	火灾时期通风技术·····	(622)
第七节	矿井火灾处理与控制·····	(625)
<b>第二十一章</b>	<b>矿尘防治技术</b> ·····	(635)
第一节	矿尘及其性质·····	(635)
第二节	矿山尘肺病·····	(637)
第三节	煤尘爆炸及预防·····	(639)
第四节	矿山综合防尘·····	(647)
<b>第二十二章</b>	<b>矿井水害防治技术</b> ·····	(654)
第一节	矿井充水条件·····	(654)
第二节	矿井突水及预测·····	(667)
第三节	矿井防治水技术·····	(674)
<b>第二十三章</b>	<b>煤矿顶板事故及冲击地压防治技术</b> ·····	(693)
第一节	顶板灾害的致因及防治·····	(693)
第二节	顶板灾害的预报及控制·····	(699)
第三节	冲击地压的防治·····	(704)
<b>第二十四章</b>	<b>矿井热害防治技术</b> ·····	(707)
第一节	矿井热环境·····	(707)
第二节	矿井热害防治技术措施·····	(713)
第三节	矿井空调技术·····	(716)
<b>第二十五章</b>	<b>煤矿机电、运输、提升事故的防治技术</b> ·····	(721)

第一节	煤矿电气安全事故防治技术·····	(721)
第二节	煤矿提升安全事故防治技术·····	(742)
第三节	煤矿运输安全事故防治技术·····	(754)
第四节	煤矿排水安全事故防治技术·····	(757)
第五节	煤矿采掘机械安全事故防治技术·····	(757)
<b>第二十六章</b>	<b>煤矿职业危害防治知识</b> ·····	(764)
第一节	煤炭行业常见职业病及危害因素·····	(764)
第二节	不良环境气候条件对人体健康的损害与防治·····	(765)
第三节	噪声对人体健康的损害与防治·····	(768)
第四节	振动对人体健康的损害与防治·····	(772)
第五节	煤矿粉尘监测与防治·····	(774)
第六节	煤矿职业健康监护·····	(776)
<b>第二十七章</b>	<b>煤矿典型事故案例分析</b> ·····	(779)
第一节	综合类事故·····	(779)
第二节	瓦斯爆炸与燃烧事故·····	(788)
第三节	煤与瓦斯突出事故·····	(798)
第四节	水害事故·····	(801)
第五节	顶板事故·····	(808)
第六节	机电、运输、提升事故·····	(813)
<b>第五部分 煤矿事故应急管理</b>		
<b>第二十八章</b>	<b>矿山救护技术</b> ·····	(823)
第一节	矿山救护队·····	(823)
第二节	矿山救护工作·····	(830)
第三节	避免矿山救护队自身伤亡的措施·····	(835)
<b>第二十九章</b>	<b>煤矿事故应急救援体系与实施程序</b> ·····	(840)
第一节	煤矿事故应急救援体系概述·····	(840)
第二节	煤矿事故应急救援的基本任务及特点·····	(843)
第三节	煤矿事故应急救援实施程序·····	(844)
<b>第三十章</b>	<b>重大危险源的辨识、评价与监控</b> ·····	(847)
第一节	重大危险源的辨识及评价·····	(847)
第二节	重大危险源的管理与监控·····	(849)
<b>第三十一章</b>	<b>煤矿重大事故应急预案的编制、修订及其实施</b> ·····	(852)
第一节	煤矿事故应急救援处理预案的概念·····	(852)
第二节	煤矿事故应急救援处理预案的内容·····	(852)
第三节	煤矿事故应急救援处理预案的编制原则·····	(853)
第四节	我国国家矿山应急救援体系·····	(853)

第五节	煤矿事故应急救援预案的实施·····	(856)
<b>第三十二章</b>	<b>煤矿灾害预防和处置计划的编制、修订及实施</b> ·····	(857)
第一节	编制煤矿灾害预防和处置计划的目的·····	(857)
第二节	煤矿灾害预防和处置计划的内容·····	(857)
第三节	煤矿灾害预防和处置计划的编制、审批与实施·····	(859)
第四节	煤矿灾害预防和处置计划的修订·····	(859)
<b>第三十三章</b>	<b>煤矿事故抢险救灾</b> ·····	(861)
第一节	国家法律、法规、规章、规程中有关抢险救灾的规定·····	(861)
第二节	瓦斯与煤尘爆炸事故的抢险救灾·····	(863)
第三节	矿井火灾事故的抢险救灾·····	(865)
第四节	矿井水害事故的抢险救灾·····	(869)
第五节	顶板冒落事故的抢险救灾·····	(870)
第六节	煤与瓦斯突出事故的抢险救灾·····	(871)
第七节	冲击地压事故的抢险救灾·····	(872)
<b>第三十四章</b>	<b>煤矿现场急救基本知识</b> ·····	(878)
第一节	现场急救的程序及原则·····	(878)
第二节	现场心肺脑复苏技术·····	(879)
第三节	创伤的现场救护·····	(883)
<b>第三十五章</b>	<b>煤矿事故抢险救灾程序和要求</b> ·····	(894)
第一节	组织检查和隐患整改的程序和要点·····	(894)
第二节	制定重大事故应急预案的程序和要点·····	(899)
第三节	组织、指挥事故抢险救灾的程序、方法和要求·····	(903)
第四节	伤亡事故调查处理的程序、方法和要求·····	(907)
<b>主要参考文献</b>	·····	(911)

## 第十七章 煤矿电气

### 第一节 煤矿安全供电系统

#### 一、煤矿供电概论

##### (一) 煤矿企业对供电的要求

##### 1. 电力用户分级

根据事故停电对安全与生产造成的影响,电力用户可分为以下三个等级:

(1) 一级用户(负荷)。凡因突然停电会造成人员死伤或重要设备损坏、给企业造成重大经济损失或产生重大政治影响的电力负荷,均为一级用户。如煤矿主通风机、井下主排水泵、副井提升机等。这类用户应采用取自不同母线的双回路供电。

(2) 二级用户。凡因突然停电会造成较大范围的长时间停产或较大经济损失的负荷,为二级用户。如煤矿集中提煤设备、地面空气压缩机、综合机械化采煤生产线等。一般采用双回路供电或环形线路供电。

(3) 三级用户。达不到一级、二级要求的用户为三级用户。如地面机修厂、木材厂、生活区等。这类用户若突然停电对生产没有直接影响,可用单回路供电。

对电力用户进行分级管理,有利于供电系统的合理设计和安全经济的电力调度。当供电系统发生故障或检修时,可先停止对三级用户的供电,保证部分或全部二级用户的供电,确保一级用户不中断供电。

##### 2. 煤矿电力负荷对供电的要求

(1) 可靠性。可靠性是指不间断地供电。煤矿一旦发生断电,不仅会严重影响生产,而且可能引起瓦斯积聚、淹井或人身事故,所以应采取包括双电源在内的各种措施来保证供电的可靠性。

(2) 安全性。安全性是指不会发生触电、引爆瓦斯煤尘、引起电火灾及电气设备损坏等事故。井下生产环境恶劣,供电线路、电气设备容易发生故障,因此必须严格遵守《煤矿安全规程》的有关规定,确保安全供电。

(3) 高质量。供电质量是指保证供电电压和电源频率的稳定、电能中的谐波含量不超过允许值。用电设备在额定值下运行性能最好,若偏离额定值过大,有可能造成电气设备损坏或缩短使用寿命。

(4) 经济性。经济性是指在保证供电安全可靠和供电质量的前提下力求低成本。即供电系统简单,易于安装维护,运行操作方便,建设投资少和运行费用低等。

## (二) 电压等级与电压偏移

### 1. 常用标准额定电压等级

为了便于电气设备批量生产,统一供电,国家规定了标准的额定电压等级,其中三相交流电网和用电设备的标准额定电压为:0.127 kV、0.22 kV、0.38 kV、6 kV、10 kV、35 kV、110 kV、220 kV 和 550 kV。

### 2. 煤矿井下用的额定电压等级

(1) 高压系统电压 $\leq 10$  kV。

(2) 低压系统电压 $\leq 1\ 140$  V。

(3) 照明、信号、电话、电钻等系统电压 $\leq 127$  V。

(4) 远距离控制线路电压 $\leq 36$  V。

(5) 采区电气设备采用 3 300 V 供电时,必须制定专门的安全措施。

### 3. 电压偏移允许值

为了确保电气设备安全正常工作,电气设备的端电压必须在电压偏移的允许值内。各类用户及用电设备受电端子的电压偏移允许值如下:

35 kV 及以上电力用户: +5% ~ -5%;

10 kV 及以下电力用户: +7% ~ -7%;

电动机(一般情况): +5% ~ -5%;

电动机(特殊情况): +5% ~ -10%;

要求较高的照明灯: +5% ~ -2.5%;

一般场所照明灯: +5% ~ -5%;

事故、道路、警卫照明: +5% ~ -10%;

其他用电设备: +5% ~ -5%。

## (三) 煤矿供电系统

煤矿供电电能来自矿区或地区电力网,电力网由各级升、降压变电所和不同电压等级的输电线路组成。由发电厂、电力网与电能用户所组成的整体叫电力系统,它的任务是生产、变换、输送、分配和消费电能。煤矿供电系统由地面变电所、井下中央变电所、采区变电所、工作面配电点和各级输配电线路组成,如图 17-1、图 17-2 所示。

矿井地面变电所的电源一般取自矿区变电所,由两路 35 kV 架空线路送到矿井地面变电所,35 kV 系统由 5 台断路器构成全桥接线,两台主变压器供电有利于运行操作灵活方便。在 35 kV 进线处设有小容量 35/0.4 kV 所用变压器,供变电所内部动力、照明之用。在两段母线上,分别设有 35 kV 避雷器和电压互感器,供过电压保护和测量之用。

地面与井下 6 kV 母线均采用单母线分段接线方式,并由断路器实行分段,有利于操作方便和设置保护。矿井的一级、二级负荷,均由接在不同母线段上的双回路供电,如主通风机、井下主排水泵等;地面与井下的低压负荷,则在 6 kV 母线上接降压变压器,降压后分配使用。

凡是进入矿井井筒(包括平硐)的供电设备及电缆线路,都属于井下供电系统的范围。一般由地面变电所 6 kV 母线上引出两条及以上的高压电缆入井,经井下中央变电所再分配,给水泵、变流所、各采区变电所及移动变电站等供电。

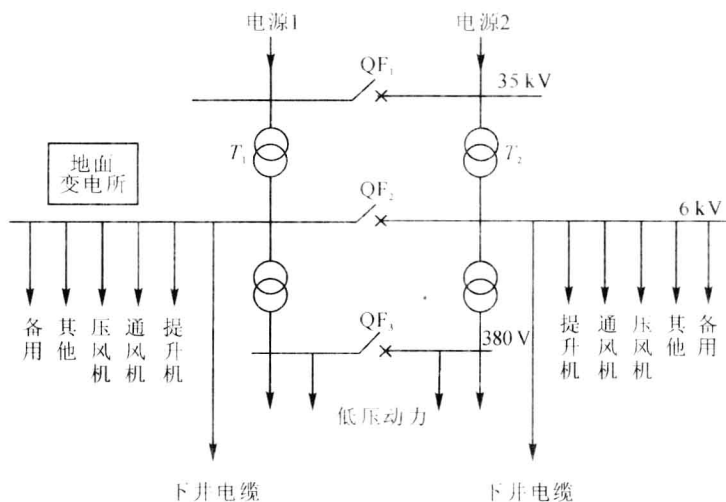


图 17-1 典型煤矿地面供电系统

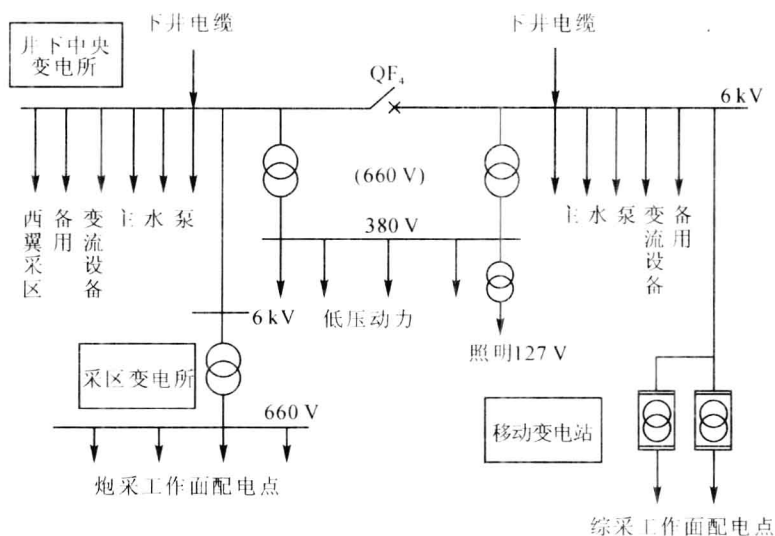


图 17-2 典型煤矿井下供电系统

井下中央变电所一般与井下中央水泵房合建在一个硐室内，设在井底车场附近。对于多水平生产的煤矿，也可在各个水平分别设井下中央变电所。在几个采区的适中位置可设采区变电所（配电所），由井下中央变电所馈出的电缆供电，再配电给其他采区变电所或防爆移动变电站。这种设计可简化供电系统，节约向各采区变电所供电的高压电缆，但继电保护相对复杂。采区变电所一般设在上下山接近采区的巷道硐室内。

防爆移动变电站主要对容量较大的采煤机组供电，允许设置在采煤工作面附近，以缩短低压供电距离，改善大容量电动机的供电质量。

一般小型煤矿由两回路 10 kV 线路供电，高压不下井，在地面设置 4 台变压器，2 台变压器中性点接地专供地面动力与照明；另 2 台变压器采用中性点不接地专供井下用电，以满足《煤矿安全规程》的要求。