

# 矿山电力设备与井下供电照明通讯系统 日常检修运行维护安全技术标准实施手册

主编 余光洲

中国科技文化出版社

TD6-65

Y-369

1

10002006

70905

# 矿山电力设备与井下供电照明通讯系统 日常检修运行维护安全技术标准实施手册

第一卷

主编 余光洲

中国科技文化出版社

书 名 矿山电力设备与井下供电照明通讯系统日常检修运行维护安全技术标准实施手册

---

主 编 余光洲

---

出版发行 中国科技文化出版社

印刷装订 三河市包装有限公司

---

字 数 2250 千字

开 本 787 × 1092 毫米 1/16

印 张 107

印 次 2006年3月第一版 2006年3月第一次印刷

---

ISBN 7-5004-3212-7



9 787500 432128 >

定 价 998.00 元

# 编 委 会

主 编：余光洲

编 委：（按姓氏笔划排列）

李景韬	朱小东	吴立国	尹东升	黎 朗
朱艳华	熊 军	余文乐	余春生	张伯昭
张家辉	赵和友	蔡诚银	陈秉文	孙 玉
李明景	宋子臻	韩学海	徐建刚	史玉华
余宏伟	刘万友	郑小明	袁国良	彭 斌
郑银龙	谢遵全	杨国刚	刘开臣	王玉华
陆仲基	隆国喜	韩小乐	韦振邦	李志军
王玉合	冯国敏	凡世雄		

# 编写说明

电力是现代化矿山良好经济运行的动力与源泉,矿山电力设备正常运行与井下照明通讯系统的可靠运转是保证矿山安全生产的先决条件。因此,必须保证整个矿山电气系统的可靠性、安全性、技术合理性与经济性。这对于保护矿山作业安全、提高作业效率、保持工作人员的健康同样具有重要意义和作用。

本书系统地叙述了矿山电力设备、供电系统、高低压保护、井下照明、电力调度、实时信号管理、即时通讯等涵盖现代化矿山整个电气网络的日常运行检修,以及安全维护与管理相关技术标准的全面的、可操作性的、前瞻性的理论知识和实践操作基本方法,还介绍了现代设备管理的有关知识。

本书的特点是内容较全面,且具体实用,反映了国内外近年来科研、生产及应用方面的技术成果,内容叙述还包括了最先进的井下人员无线通讯与定位系统、最大限度地满足现场工程技术人员的需要。

在编著过程中,编者走访了各类矿山企业现场,工业设计院、供电局、设计院,查阅了许多有关设计资料、规程、规定、规范,听取了许多意见和经验,使本书较好地联系了我们矿山电气作业系统实际,并严格要求,内容新颖,叙述简明,科学规范。

本书编者

## 目 录

## 第一篇 矿山电气设备日常使用、检修与运行维护管理

第一章 矿山供电与矿用电气设备概述 .....	(3)
第一节 煤矿企业对供电的要求 .....	(3)
第二节 矿山供电系统 .....	(5)
第三节 矿用电气设备概述 .....	(11)
第二章 变压器 .....	(15)
第一节 变压器的分类和型号编制 .....	(15)
第二节 变压器的额定技术参数及煤矿常用的变压器 .....	(17)
第三节 变压器的选用 .....	(23)
第四节 变压器的订货、验收与保管保养 .....	(25)
第三章 高压电器 .....	(28)
第一节 高压电器概述 .....	(28)
第二节 高压隔离开关 .....	(32)
第三节 高压断路器 .....	(35)
第四节 高压负荷开关 .....	(42)
第五节 高压熔断器 .....	(45)
第六节 高压开关的选择与管理技术 .....	(47)
第七节 互感器 .....	(48)
第八节 避雷器 .....	(54)
第九节 电抗器和电力电容器 .....	(57)
第十节 高压电器的订货、验收及保管 .....	(62)
第四章 电动机 .....	(64)
第一节 电动机的概述 .....	(64)
第二节 电动机的铭牌 .....	(67)
第三节 煤矿常用的电动机 .....	(72)
第四节 电动机的选用 .....	(80)
第五节 电动机的订货、验收和保管 .....	(82)

<b>第五章 低压电器</b> .....	(84)
第一节 低压电器概述 .....	(84)
第二节 低压自动控制电器 .....	(88)
第三节 低压手动控制电器 .....	(97)
第四节 低压配电电器 .....	(106)
第五节 低压电器的订货,验收及保管保养 .....	(114)
<b>第六章 矿用防爆低压电器</b> .....	(116)
第一节 矿用防爆型自动馈电开关及检漏继电器 .....	(116)
第二节 矿用防爆磁力开关 .....	(119)
第三节 防爆手动开关与防爆按钮 .....	(126)
第四节 防爆低压电器管理技术 .....	(128)
<b>第七章 成套配电装置</b> .....	(130)
第一节 高压开关柜 .....	(130)
第二节 矿用防爆配电装置 .....	(137)
第三节 低压成套配电装置 .....	(141)
第四节 移动变电站和煤电钻综合保护装置 .....	(146)
第五节 电动机控制站与综合起动机简介 .....	(152)
第六节 矿井提升机 TKD 型专用电控设备 .....	(155)
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 .....	(158)
<b>第八章 电测仪表</b> .....	(161)
第一节 概 述 .....	(161)
第二节 电气测量指示仪表 .....	(165)
第三节 便携式仪表 .....	(179)
第四节 交直流仪器及其他常用电测仪表 .....	(185)
第五节 电测仪表的管理技术 .....	(191)

## 第二篇 矿山电气设备安全管理

<b>第一章 矿山常用电气设备及其安全管理</b> .....	(195)
第一节 矿山电工基础知识 .....	(195)
第二节 矿山常用电气设备 .....	(203)
第三节 矿用电缆及其安全管理 .....	(217)
<b>第二章 矿井供电及其安全管理</b> .....	(232)
第一节 矿井供电 .....	(232)
第二节 井下安全用电 .....	(241)

第三节 井下电气保护 .....	(247)
<b>第三章 采掘机械及其安全管理</b> .....	(266)
第一节 采煤机及其安全管理 .....	(266)
第二节 支护设备及其安全管理 .....	(274)
第三节 掘进机械及其安全管理 .....	(285)
<b>第四章 矿井运输设备及其安全管理</b> .....	(298)
第一节 刮板输送机及其安全管理 .....	(298)
第二节 胶带输送机及其安全管理 .....	(304)
第三节 电机车及其安全管理 .....	(310)
<b>第五章 矿井提升设备及其安全管理</b> .....	(321)
第一节 矿井提升系统 .....	(321)
第二节 提升容器及其安全管理 .....	(324)
第三节 提升钢丝绳及其安全管理 .....	(335)
第四节 矿井提升设备 .....	(343)
第五节 提升设备的安全管理 .....	(358)
<b>第六章 矿用排水、通风和压气设备及其安全管理</b> .....	(363)
第一节 矿用排水设备及其安全管理 .....	(363)
第二节 矿用通风设备及其安全管理 .....	(371)
第三节 矿用压气设备及其安全管理 .....	(381)
<b>第七章 提升、运输和机电事故及其预防</b> .....	(392)
第一节 提升事故及其预防 .....	(392)
第二节 矿井窄轨运输事故及其预防 .....	(402)
第三节 井下供电事故及其预防 .....	(404)
第四节 采掘机械事故及其预防 .....	(408)
第五节 空压机、通风机事故及其预防 .....	(411)

### 第三篇 工矿企业漏电防护安全操作规程

<b>第一章 漏电保护基础</b> .....	(417)
第一节 概    论 .....	(417)
第二节 触电及其预防 .....	(423)
第三节 井下低压电网的漏电分析 .....	(435)
<b>第二章 漏电保护原理</b> .....	(458)
第一节 附加电源直流检测式漏电保护 .....	(458)
第二节 零序功率方向式漏电保护 .....	(468)



第三节	旁路接地式漏电保护	(479)
第四节	其他漏电保护方式简介	(486)
第三章	漏电保护系统	(493)
第一节	旁直零式选择性漏电保护系统	(493)
第二节	自动复电选择性漏电保护系统	(499)
第三节	微机型直流检测式选择性漏电保护系统	(505)
第四节	BZZ—2.5(4)型煤电钻综合保护装置	(508)
第四章	漏电保护动态	(513)
第一节	井下低压电网对地绝缘阻抗的测量	(513)
第二节	各种接地方式电网的漏电分析	(517)
第三节	井下低压电网单相漏电的暂态分析	(520)
第四节	旁路接地漏电保护的选相方案	(527)
第五节	快速漏电保护技术	(531)
第五章	高压漏电保护	(537)
第一节	概 述	(537)
第二节	高压电网单相接地(漏电)故障分析	(540)
第三节	MLN型微机选线式高压漏电保护装置	(550)
第四节	WLX—3型单片机选线式高压漏电保护装置	(555)
第五节	保护装置与整定	(559)

## 第四篇 煤矿井下供电三大保护细则

第一章	煤矿井下低压电网短路保护装置的整定细则	(565)
第一节	一般规定	(565)
第二节	电缆线路的短路保护	(566)
第三节	变压器的保护	(569)
第四节	管理制度	(571)
附录一	变压器低压侧两相短路电流计算曲线	(573)
附录二	高压系统参数表	(583)
附录三	低压电缆参数表	(585)
附录四	变压器低压侧两相短路电流计算表	(596)
附录五	根据三相短路容量计算的三相短路电流值	(626)
附录六	常用设备技术参数表	(627)
附录七	矿井低压电网过流保护计算例题	(649)
第二章	煤矿井下保护接地装置的安装、检查、测定工作细则	(661)

第一节	煤矿井下保护接地网的组成和作用	(661)
第二节	总 则	(661)
第三节	进下接地装置的安装	(663)
第四节	接地装置的检查和测定	(669)
附录二	接地装置检查记录	(671)
附录三	接地装置接地电阻测量记录	(672)
第三章	煤矿井下低压检漏保护装置的安 装、运行、维护与检修细则	(673)
第一节	总 则	(673)
第二节	下井前的检验	(673)
第三节	运行、维护和检修	(675)
第四节	故障的判断与寻找	(676)
附录一	JY82 型检漏继电器主要元 件说明、动作原理及整定方法	(678)
附录二	JL82 型检漏继电器主要元 件说明、动作原理及整定方法	(681)
附录三	BZ80—2.5Z 矿用隔爆型电 钻变压器综合控制装置主要元 件说明、动作原理及整定方法	(684)
附录四	低压电网绝缘电阻测量方法	(689)
附录五	低压电网绝缘阻抗测量方法	(691)
附录六	井下低压检漏保护装置	(693)
附录七	矿用隔爆型煤电钻变压器综合 装置中检漏环节电气性能要求	(696)

## 第五篇 井下照明与矿山电力调度信 号管理及安全通讯系统维护

第一章	矿山与井下电气照明	(699)
第一节	照明技术的基本概念	(699)
第二节	电气光源	(703)
第三节	矿用照明灯具	(706)
第四节	井下照明灯的选择	(709)
第五节	矿井照明设备及照明线路	(714)
第六节	可控硅直流变压器	(725)
第七节	矿灯及充电设备	(727)
第二章	矿山生产信号系统	(731)
第一节	矿山信号的一般概念	(731)
第二节	矿山信号设备	(732)
第三节	矿山信号系统图的绘制原则	(741)

第四节	采区信号系统	(743)
第五节	提升信号系统	(746)
第三章	矿山运输信号系统	(764)
第一节	概    述	(764)
第二节	矿山运输信号设备	(766)
第三节	采区车场运输信号系统	(782)
第四节	大巷运输信号系统	(785)
第五节	DK型司控道岔遥控系统	(789)
第六节	井底车场信、集、闭系统	(794)
第四章	矿山井下生产调度信号	(823)
第一节	概述	(823)
第二节	矿山调度信号模拟盘	(825)
第三节	矿山调度信号系统	(828)
第五章	煤矿安全监测信号系统	(843)
第一节	概    述	(843)
第二节	AYJ-2型瓦斯遥测警报断电仪	(844)
第三节	煤矿监测信号系统	(864)
第四节	KJ2型煤矿监测系统	(887)
第五节	国产煤矿监测系统的选型及比较	(898)
第六章	矿山电话通讯	(901)
第一节	概    述	(901)
第二节	电话机	(902)
第三节	电话交换机	(916)
第四节	矿山调度电话通讯	(930)
第七章	矿井专用安全通讯	(940)
第一节	矿井扩音电话	(940)
第二节	矿用载波电话	(945)
第三节	矿井感应电话	(952)
第四节	CK-2型通讯、信号、控制装置	(959)

## 第六篇 最新矿山电气设备行业标准

第一章	一般电气设备	(981)
中华人民共和国煤炭行业标准	KS型矿灯	(981)
中华人民共和国煤炭行业标准	煤电钻开关	(990)

中华人民共和国煤炭行业标准 自动电压控制型酸性矿灯充电架通用技术条件 .....	(996)
附 录 A 高海拔地区使用时电流容量的修正 .....	(1002)
附 录 B 充电指示器技术条件(补充件) .....	(1003)
中华人民共和国煤炭行业标准 隔爆型手持式煤电钻 .....	(1006)
中华人民共和国行业标准 煤矿用防爆灯具 .....	(1014)
中华人民共和国煤炭行业标准 KJ型矿灯 .....	(1023)
中华人民共和国煤炭行业标准 矿用隔爆型双速三相异步电动机 .....	(1031)
中华人民共和国煤炭行业标准 矿灯短路保护装置 .....	(1044)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿用防爆灯具的玻璃透明件 .....	(1053)
中华人民共和国煤炭行业标准 甲烷报警矿灯 .....	(1059)
中华人民共和国煤炭行业标准 YBI系列装岩机用隔爆型三相异步电动机 .....	(1068)
附 录 A 电动机频繁起动试验 .....	(1076)
中华人民共和国煤炭行业标准 YBC系列采煤机用隔爆型三相异步电动机 .....	(1077)
附 录 A 电动机主要尺寸公差代号及轴伸硬度等技术要求 .....	(1088)
中华人民共和国煤炭行业标准 YBU系列掘进机用隔爆型三相异步电动机 .....	(1089)
中华人民共和国煤炭行业标准 YBS系列刮板输送机用隔爆型三相异步电动机 .....	(1098)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿用隔爆型三相异步电动机产品质量分等 .....	(1112)
附 录 A 主要零部件重要部位加工精度检验方法 .....	(1121)
中华人民共和国煤炭行业标准 CKJ系列交流真空接触器维修检验技术规范 .....	(1124)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿用带式输送机电控系统 .....	(1132)
中华人民共和国煤炭行业标准 YBRB系列泵站用隔爆型三相异步电动机 .....	(1140)
中华人民共和国煤炭行业标准 矿用隔爆型低压交流双速真空电磁起动器 .....	(1149)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿井下用电器设备通用技术条件 .....	(1165)
附 录 A 煤矿井下电器设备的绝缘电阻 .....	(1187)
附 录 B 煤矿井下用电器设备应通过的试验项目 .....	(1188)
附 录 C 煤矿井下用电器设备各项试验引用的相应规定的标准条款 .....	(1190)
中华人民共和国煤炭行业标准 矿用隔爆型直流电动机 .....	(1192)
附 录 A 常用绝缘材料相比漏电起痕指数分级举例 .....	(1208)
<b>第二章 通信、监控设备 .....</b>	<b>(1209)</b>
中华人民共和国煤炭工业部部标准 矿用本质安全型压接式电缆接、 分线盒通用技术条件 .....	(1209)
附 录 A 矿用本质安全型压接式电缆接、分线盒规格 .....	(1218)
附 录 B 矿用本质安全型压接式电缆接、分线盒额定电压、额定电流等级 .....	(1219)
中华人民共和国煤炭工业部部标准 矿用聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套通信电缆 .....	(1220)

附 录 A 铝-聚乙烯复合带技术性能·····	(1231)
附 录 B 混绞导体及编织铠装用细钢丝主要技术性能及试验方法·····	(1232)
中华人民共和国行业标准 煤矿通信、检测、控制用 电工电子产品	
通用技术要求·····	(1234)
附 录 A 特殊环境条件严酷等级的选取·····	(1248)
附 录 B 海拔高度对产品温升及绝缘电气强度的影响·····	(1249)
附 录 C 防爆及矿用一般型产品应通过的试验·····	(1250)
中华人民共和国行业标准 煤矿通信、检测、控制用 电工电子产品	
基本试验方法·····	(1251)
附 录 A 耐压试验表面闪络和漏泄电流增大的检测方法·····	(1269)
中华人民共和国行业标准 煤矿通信、检测、控制用 电工电子产品质量	
检验规则·····	(1270)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿信号设备通用技术条件·····	(1274)
附 录 A 煤矿井下环境噪声等级·····	(1288)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿架线式电机车载波调度通信装置	
通用技术条件·····	(1289)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿本质安全型共电、自动电话机	
通用技术条件·····	(1306)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿本质安全型共电、自动电话机主要性能测试方法·····	(1319)
附 录 A 电话客观参考当量测量系统的校正·····	(1337)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿模拟盘通用技术条件·····	(1338)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿生产调度通信系统通用技术条件·····	(1351)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿生产调度电话用安全耦合器通用技术条件·····	(1364)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿生产调度人工交换电话总机通用技术条件·····	(1376)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿生产调度通过式电话总机通用技术条件·····	(1398)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿生产调度自动交换电话总机通用技术条件·····	(1423)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿通信井下汇接装置通用技术条件·····	(1448)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿地面立井提升机综合后备保护装置	
通用技术条件·····	(1461)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿用直流稳压电源·····	(1472)
中华人民共和国煤炭行业标准 矿用本质安全型数字式绝缘电阻表通用技术条件·····	(1491)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿井下紧急闭锁开关·····	(1502)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿用速度传感器·····	(1511)
中华人民共和国煤炭行业标准 煤矿用设备开停传感器·····	(1523)

## 目 录

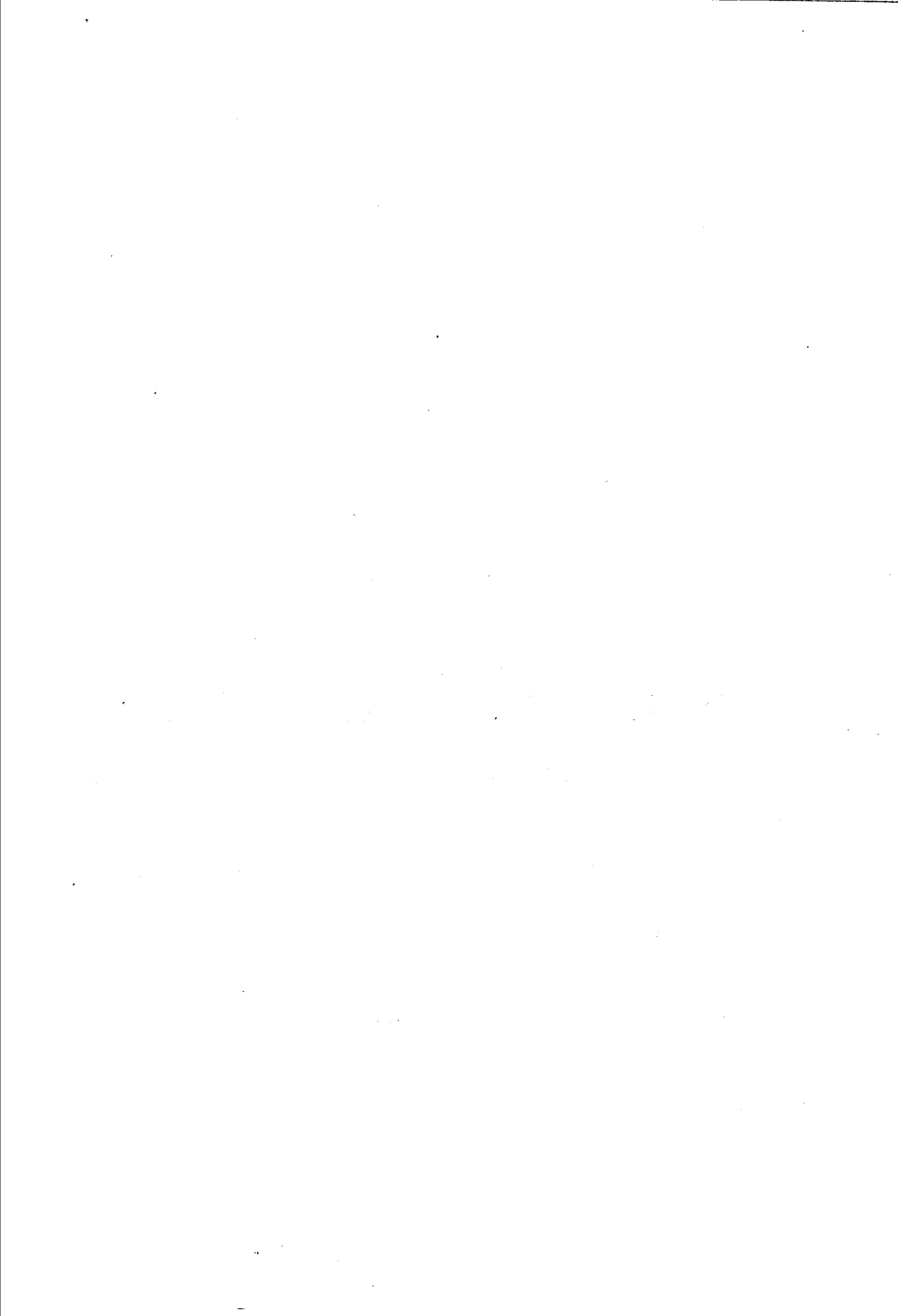
---

中华人民共和国煤炭行业标准	煤矿用胶带跑偏传感器 .....	(1536)
中华人民共和国煤炭行业标准	矿用本质安全型便携式微型计算机通用技术条件 ...	(1547)
中华人民共和国煤炭行业标准	矿用频分制开关量信号传输装置通用技术条件 .....	(1554)
中华人民共和国煤炭行业标准	煤矿井口操车系统监控装置 .....	(1566)
中华人民共和国煤炭行业标准	煤矿监控系统主要性能测试方法 .....	(1582)
附 录 A	测试仪器和设备的特性要求 .....	(1593)
中华人民共和国煤炭行业标准	煤矿机电设备温度传感器模拟量信号输出型 ...	(1595)
中华人民共和国煤炭行业标准	煤矿机电设备温度传感器开关量信号输出型 ...	(1606)



第一篇

矿山电气设备日常使用  
检修与运行维护管理





# 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、防爆等。