

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《2014 年工程建设标准规范制定修订计划》(建标〔2013〕169 号)的要求,由中煤科工集团武汉设计研究院有限公司和中国煤炭建设协会勘察设计委员会会同有关单位,对原国家标准《煤矿井下供配电设计规范》GB 50417—2007 进行修订的基础上完成的。

在本规范修订过程中,规范编制组经广泛调查研究,认真分析、总结和吸取了近年来国内外煤矿建设的新技术、新装备及新的科研成果,注意与相关标准的衔接,并广泛征求意见,反复修改,最后经审查定稿。

本规范共分 10 章,内容涉及煤矿井下供电的各个方面,主要包括:总则、术语和符号、井下供配电系统与电压等级、井下电力负荷统计与计算、井下电缆选择与计算、井下主变电所、采区供配电、井下电气设备保护及接地、井下照明,适用于煤矿井下供电设计咨询的各个阶段。

本规范由住房和城乡建设部负责管理,中国煤炭建设协会负责日常管理工作,中煤科工集团武汉设计研究院有限公司负责具体内容的解释。在执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,如发现需要修改或补充之处,请将意见和建议寄交中煤科工集团武汉设计研究院有限公司(地址:湖北省武汉市武昌区武珞路 442 号,邮政编码:430064),以便今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中煤科工集团武汉设计研究院有限公司

中煤科工集团北京华宇工程有限公司

参 编 单 位:中煤西安设计工程有限责任公司

煤炭工业合肥设计研究院
中煤邯郸设计工程有限责任公司
中煤科工集团沈阳设计研究院有限公司
煤炭工业太原设计研究院
大地工程开发(集团)有限公司
北京圆之翰工程技术有限公司
煤炭工业郑州设计研究院股份有限公司
山西约翰芬雷华能设计工程有限公司

主要起草人: 张建民 张 焱 周秀隆 于新胜 胡家运
杨丰伟 邹仕强 付倩宁 刘亦娟 董士珍
李文秋 祝 坚 许 涛 景沈锋 孔凡平
白怡明 陈学彬 王 坚 葛 勇 刘雷霆
周桂华 胡腾蛟 吕东霞 李 明 潘正云
孙黔茂 张明钰 张晓四

主要审查人: 何建平 李玉瑾 李定明 于 畅 李惠平
杜占义 张庆福

目 次

1 总 则	(1)
2 术语和符号	(2)
2.1 术语	(2)
2.2 符号	(4)
3 井下供配电系统与电压等级	(6)
4 井下电力负荷统计与计算	(9)
5 井下电缆选择与计算	(11)
5.1 电缆类型选择	(11)
5.2 电缆安装及长度计算	(11)
5.3 电缆截面选择	(13)
6 井下主变电所	(14)
6.1 变电所位置选择及设备布置	(14)
6.2 设备选型及主接线方式	(16)
7 采区供配电	(18)
7.1 采区变电所	(18)
7.2 采区配电	(19)
7.3 采区线网	(19)
8 井下电气设备保护及接地	(21)
8.1 电气设备保护	(21)
8.2 电气设备接地	(22)
9 井下照明	(25)
本规范用词说明	(28)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(4)
3	Underground power supply system and voltage grade	(6)
4	Underground power load statistics and calculation	(9)
5	Underground cable selection and calculation	(11)
5.1	Cable types selection	(11)
5.2	Cable installation and length calculation	(11)
5.3	Selection of cable section	(13)
6	Underground main substation	(14)
6.1	Substation site selection and arrangement	(14)
6.2	Equipment selection and the main connection mode	(16)
7	Mining area power supply	(18)
7.1	Mining area substation	(18)
7.2	Mining area distribution	(19)
7.3	Mining area network	(19)
8	Underground electrical equipment protection and grounding	(21)
8.1	Electrical equipment protection	(21)
8.2	Electrical equipment grounding	(22)
9	The underground lighting	(25)
	Explanation of wording in this code	(28)

1 总 则

1.0.1 为规范煤矿井下供配电设计,做到技术先进、安全可靠、经济合理,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于设计生产能力 0.09Mt/a 及以上新建、改建和扩建煤矿的井下供配电设计。

1.0.3 煤矿井下供配电设计应采用国内外先进技术、经实践检验成熟可靠的新技术、新工艺、新设备、新材料。

1.0.4 煤矿井下供配电设计除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 井下供电系统 underground power supply system

井下的供电电缆、供电设备及其组成的变电、配电和用电的整体。

2.1.2 井下主(中央)变电所 underground main substation

设置在井底车场或主要开采水平,接受引自矿井地面电源,具有向本开采水平全部或局部范围负荷配电功能的变、配电中心。

2.1.3 采区变电所 working section substation

为采区(盘区)采掘机械、提升运输机械等用电负荷配电的变、配电中心,又称盘区变电所。

2.1.4 分水平主变电所 sub level main substation

区别于井下主(中央)变电所,作为矿井多水平开采时下水平设置的具有向本开采水平全部或局部范围负荷配电功能的变、配电中心。

2.1.5 工作面配电点 face power distribution point

工作面及其附近巷道的配电中心。

2.1.6 矿用隔爆型移动变电站 flameproof mobile substation; flameproof transformer in mine

由变压器及高、低压开关等组成的,可随工作面移动的隔爆型电气设备的整体。

2.1.7 矿用隔爆型干式变压器 flameproof dry-type transformer

不用油绝缘和冷却的隔爆型变压器。

2.1.8 总接地网 general earthed system; power grounding system

整个井下通过接地母线、辅助接地母线、接地导线及接地引线连接在一起,并与所有电气设备(包括电缆)的接地部分和各主接地极、局部接地极均相连接而形成的接地网络。

2.1.9 井下主接地极 underground main earthed electrode; underground main earthed pole

埋设在井底、副水仓或集水井内的金属板式接地极。

2.1.10 局部接地极 local earthed electrode

除主接地极外,在集中或单个装有电气设备的地点埋设的接地极。

2.1.11 接地装置 earthing device

各接地极和接地导线、接地引线的总称。

2.1.12 接地母线 earthed busbar; ground strap; ground bus

与主接地极连接,供井下主变电所、主水泵房等所有电气设备外壳进行连接的母线。

2.1.13 接地导线 earthing conductor; earth conductor

主接地极与接地母线之间、局部接地极与辅助接地母线之间连接的导线。

2.1.14 井下保护接地 underground protective earthing

将电气设备正常不带电的外露金属部分用导体与总接地网或与接地装置连接起来的技术措施。

2.1.15 总接地网接地电阻 earthing resistance of general earthed system

总接地网上任意点的对地电阻。

2.1.16 漏电保护 earth leakage protection

电网漏电电流超过设定值时,能自动切断电路或发出信号的保护功能。

2.1.17 选择性漏电保护 selective earth leakage protection

电网馈出线上发生漏电故障时,能正确选出并切断发生故障馈出线的保护功能。

2.1.18 漏电闭锁 earth leakage lockout

电气装置在分闸断电状态下,负载侧网络绝缘电阻降低到装置整定值以下时,保证装置不能向负载合闸送电的一种电气保护功能。

2.1.19 矿用防爆型电气设备 electrical apparatus for explosive atmospheres

按照国家相关标准生产的、专供煤矿井下使用(取得煤矿矿用产品安全标志证书)的防爆电气设备。

2.1.20 隔爆型电气设备 flameproof electrical apparatus

具有隔爆外壳的防爆电气设备。

2.1.21 局部通风机“三专”供电 auxiliary fan power supply with dedicated line switch and transformer

采用专用变压器、专用开关、专用线路向每个掘进工作面的局部通风机供电的技术措施。

2.1.22 漏电保护装置 earth-leakage protector; earth-leakage protective equipment

矿用隔爆型检漏装置、矿用隔爆型选择性检漏装置、漏电指示器和漏电闭锁装置等的总称。

2.1.23 漏电闭锁装置 earth-leakage interlock unit; leakage interlocking device

电气装置在分闸断电状态下,负载侧网络绝缘电阻降低到装置整定值以下时,使电气装置的开关闭锁不能向负载合闸送电的保护装置。

2.1.24 矿用电缆 mine cable

专供煤矿井下和地面的电气设备及装置使用的并取得煤矿矿用产品安全标志证书的阻燃电缆,又称煤矿用电缆。

2.2 符 号

S ——工作面的电力负荷视在功率($\text{kV} \cdot \text{A}$);

ΣP_e ——工作面用电设备额定功率之和(kW);

$\cos\Phi$ ——工作面的电力负荷的平均功率因数；

K_x ——计算变电所母线负荷的需用系数；

K_f ——需用系数,当为综采及综掘工作面时取 0.4~0.5,综放工作面时取 0.5~0.6；

P_d ——最大一台(套)电动机功率(kW)。

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

3 井下供配电系统与电压等级

3.0.1 下列用电设备应按一级用电负荷设计,其配电装置必须由两回路或两回路以上电源线路供电。电源线路应引自其上级变电所的不同母线段,且线路上不应分接任何其他负荷。

- 1 井下主排水泵及水平排水泵;
- 2 下山采区排水泵;
- 3 兼作矿井主排水泵的井下煤水泵;
- 4 经常升降人员的暗副立井提升机;
- 5 井下移动式瓦斯抽采泵站;
- 6 井下抗灾潜水泵;
- 7 防水闸门。

3.0.2 下列用电设备应按二级用电负荷设计,其配电装置宜由两回电源线路供电。

1 暗主井提升设备、主井装载设备、大巷带式输送机、主运输用的井下电机车充电及整流设备;

2 经常升降人员的暗副斜井提升设备、副井井底操车设备、无轨运输换装设备;

- 3 采区综合机械化采煤及其运输的成组设备;
- 4 井下移动式制氮机;
- 5 井下制冷站;
- 6 不兼作矿井主排水泵的井下煤水泵、井底水窝水泵;
- 7 井下运输信号系统;
- 8 井下安全监控系统分站;
- 9 避难硐室设施。

3.0.3 井下主(中央)变电所应由矿井地面主变(配)电所直接供

电。电源电缆不得少于两回路,并应引自地面主变(配)电所的不同母线段。

井下分水平主变(配)电所应由不少于两回电源供电,应引自井下主(中央)变电所或矿井地面主变(配)电所的不同母线段。

上述电源线路,当任一回路停止供电时,其余回路的供电能力应能担负其供电范围内全部负荷的用电要求。

3.0.4 采区变(配)电所宜由井下主(中央)变电所或附近地面变电所供电。由地面变电所供电时,电缆可由进风井或专用钻孔下井。

各水平采(盘)区变(配)电所的供电线路,不得少于两回路。当任一回路停止供电时,其余回路应担负全部用电负荷。

3.0.5 井下配电变压器低压侧严禁采用中性点直接接地系统,地面中性点直接接地的变压器或发电机严禁直接向井下供电。

3.0.6 井下局部通风机供配电应符合下列规定:

1 低瓦斯矿井掘进工作面局部通风机应采用装有选择性漏电保护的专用开关和专用线路供电;

2 高瓦斯矿井、突出矿井的煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷掘进工作面局部通风机应采用双电源供电。其中,主供电源应采用“三专”供电,备供电源允许引自其他同时带电的动力变压器的低压母线段,但其供电回路应采用装有选择性漏电保护的专用开关和专用线路供电;

3 使用局部通风机供风的地点,必须实行风电闭锁和甲烷电闭锁,保证在停风和甲烷超限后能切断该区域内全部非本质安全型电气设备的电源;

4 专用变压器最多可向4个不同掘进工作面的局部通风机供电;备用局部通风机电源必须取自同时带电的另一电源,当正常工作的局部通风机故障时,备用局部通风机能自动启动,保持掘进工作面正常通风。

3.0.7 矿井抗灾排水系统供电及控制设备的安装地点,应符合下

列规定:

1 抗灾潜水泵站的供电及控制设备应安装在地面;

2 当抗灾排水系统采用接力排水时,在保证安全的前提下,经技术经济比较后,其供电和控制设备可设置在上部水平的电控室内。

3.0.8 井下高压电源,宜采用 10kV。

3.0.9 井下低压电源电压应符合下列规定:

1 低压不应超过 1140V;

2 手持电气设备、固定照明宜采用 127V。

3.0.10 采区用电设备电压超过 3300V 供电时,必须制定专门的安全措施。

4 井下电力负荷统计与计算

4.0.1 井下电力负荷计算应符合下列规定：

1 设备选型中已计算出电动机功率的用电设备，直接取其计算功率；

2 其他设备，宜采用需用系数法计算。

4.0.2 井下各种用电设备的需用系数及平均功率因数，宜按表 4.0.2 的规定选用。

表 4.0.2 需用系数及平均功率因数

序号	名 称	需用系数 K_x	平均功率因数 $\cos\Phi$
1	综采工作面	按式(4.0.3-2)计算	0.7~0.9
2	一般机采工作面	按式(4.0.3-3)计算	0.6~0.7
3	炮采工作面(缓倾斜煤层)	0.4~0.5	0.6
4	炮采工作面(急倾斜煤层)	0.5~0.6	0.7
5	非掘进机的掘进工作面	0.3~0.4	0.6
6	掘进机的掘进工作面	按式(4.0.3-2)计算	0.6~0.7
7	架线电机车整流	0.45~0.65	0.8~0.9
8	蓄电池电机车充电	0.65~0.8	0.8~0.85
9	带式输送机	0.6~0.7	0.7~0.9
10	井底车场(不包含主排水泵)	0.6~0.7	0.75

注：平均功率因数 $\cos\Phi$ 当有功率因数补偿时，按补偿后的功率因数取值。

4.0.3 单个工作面的电力负荷，可按下列公式计算。

$$S = K_x \frac{\sum P_e}{\cos\Phi} \quad (4.0.3-1)$$

综采、综放、综掘工作面需用系数可按下式计算：

$$K_x = 0.4 + K_f \frac{P_d}{\sum P_e} \quad (4.0.3-2)$$

一般机采工作面需用系数可按下式计算：

$$K_x = 0.286 + 0.714 \frac{P_d}{\sum P_e} \quad (4.0.3-3)$$

式中 S ——工作面的电力负荷视在功率($\text{kV} \cdot \text{A}$)；

$\sum P_e$ ——工作面用电设备额定功率之和(kW)，不含顺槽带式输送机的设备功率；

$\cos\Phi$ ——工作面的电力负荷的平均功率因数，见表 4.0.2；

K_x ——计算变电所母线负荷的需用系数，见表 4.0.2；

K_f ——需用系数，当为综采及综掘工作面时取 0.4~0.5，综放工作面时取 0.5~0.6；

P_d ——最大一台(套)电动机功率(kW)，套的含义为一台设备功率之和。

4.0.4 井下变电所的电力负荷的同时系数，宜按表 4.0.4 选取。

表 4.0.4 井下各级变电所的同时系数

序号	变电所名称	负荷情况	同时系数
1	采区变电所	供一个采煤工作面	1.00
		供两个采煤工作面	0.90
		供三个采煤工作面	0.85
2	井下各级采区变电所 ^①	—	0.80~0.90
3	井下主变电所	—	0.90~1.00

注：①不包括由地面直接向采区供电的负荷，若为单采区或单盘区矿井，则同时系数取 1。

5 井下电缆选择与计算

5.1 电缆类型选择

5.1.1 下井电缆必须选用有煤矿矿用产品安全标志的阻燃电缆。电缆应采用铜芯,严禁采用铝包电缆。

5.1.2 固定敷设的高压电缆应符合下列规定:

1 在立井井筒或倾角为 45° 及其以上的井巷内,应采用煤矿用粗钢丝铠装电力电缆;

2 在水平巷道或倾角在 45° 以下的井巷内,应采用煤矿用钢带或细钢丝铠装电力电缆。

5.1.3 固定敷设的低压电缆,应采用煤矿用铠装或非铠装电力电缆或对应电压等级的煤矿用橡套软电缆。

5.1.4 非固定敷设的高低电压电缆,必须采用煤矿用橡套软电缆。移动式 and 手持式电气设备应使用专用橡套电缆。

5.1.5 采区严禁采用铝芯电缆。

5.2 电缆安装及长度计算

5.2.1 在总回风巷、专用回风巷及机械提升的进风的倾斜井巷(不包括输送机上、下山)中不应敷设电力电缆。确需在机械提升的进风的倾斜井巷(不包括输送机上、下山)中敷设电力电缆时,应有可靠的保护措施。溜放煤、矸、材料的溜道中严禁敷设电缆。

采区高、低压电缆应采用电缆支架或挂钩沿硐室及巷道敷设。当电缆需经过采煤工作面时,应敷设在工作面运输机专用电缆槽内。

5.2.2 无轨胶轮车运输的井筒和巷道内不宜敷设电缆。当需要敷设时,电缆应敷设在高于运输设备的井筒和巷道的上部。

5.2.3 下井电缆宜敷设在副立井井筒内,并应维修方便。斜井及平硐宜敷设在人行道侧。

当条件限制必须由主井敷设电缆时,在箕斗提升的立井中的电缆水平段应有防止箕斗落煤砸伤电缆的措施,垂直段可不设置防护装置。

5.2.4 立井下井电缆在井口井颈处应预留电缆沟(洞),并应有防止地面水从电缆沟(洞)灌入井下的措施。

5.2.5 安装下井电缆用的固定支架或电缆挂钩,应按前后期两者中电缆的最多根数考虑,并宜留有 1~2 回路备用位置。

5.2.6 立井下井电缆支架,宜固定在井壁上,支架间距不应超过 6m。斜井、平硐及大巷中的电缆悬挂点的间距不应超过 3m。

5.2.7 立井井筒中敷设的电缆中间不得有接头;因井筒太深需设接头时,应将接头设在中间水平巷道内。

每一接头处宜留 8m~10m 的余量。

5.2.8 沿钻孔敷设的电缆必须绑紧在受力的钢丝绳上,钻孔内必须加装套管。

5.2.9 电缆不应悬挂在风管或水管上,电缆上严禁悬挂任何物件。电缆与压风管、供水管在巷道同一侧敷设时,必须敷设在管子下方,并保持 0.3m 以上的距离。在有瓦斯抽采管路的巷道内,电缆(包括通信电缆)必须与瓦斯抽采管路分挂在巷道两侧。

5.2.10 井筒和巷道内的电力电缆应与通信、信号分挂在巷道两侧,当受条件所限需布置在同一侧时,并应符合下列规定:

1 在井筒内,电力电缆应敷设在上述弱电电缆 0.3m 以外的地方;

2 在巷道内,电力电缆应敷设在上述弱电电缆 0.1m 以下的地方。

5.2.11 高、低压电力电缆在巷道内同一侧敷设时,高、低压电缆之间的距离应大于 0.1m。高压电缆之间、低压电缆之间的距离不得小于 0.05m。其中由上至下的顺序应为高压电缆在上,低压电缆在下。

5.2.12 电缆长度计算宜符合下列规定：

- 1 立井井筒中应按电缆所经井筒深度的 1.02 倍计取；
- 2 斜井应按电缆所经井筒斜长的 1.05 倍计取；
- 3 地面及井下铠装电缆应按所经路径的 1.05 倍计取，橡套电缆应按所经路径的 1.08 倍~1.10 倍计取；
- 4 每根电缆两端应各留 8m~10m 余量；
- 5 一根电缆的长度应为上述 1、2、3、4 款计算长度之和。

5.3 电缆截面选择

5.3.1 主排水泵由井下主(中央)变电所供电时,下井电缆截面选择应符合下列规定：

- 1 取矿井最大涌水量时井下的总负荷(计算负荷,下同),应按一回路不送电,以安全载流量选择电缆截面；
- 2 应按电力系统最大运行方式下,下井电缆首端即地面变电所母线(如下井回路接有电抗器时,应为电抗器的负荷端)发生三相短路时的热稳定性要求校验电缆截面；
- 3 应按正常涌水量时全部下井电缆送电及最大涌水量时一回路不送电,校验电压损失。

5.3.2 主排水泵不由井下主(中央)变电所供电时,下井电缆截面选择应符合下列规定：

- 1 按一回路不送电,其余回路担负井下其供电范围内总负荷的供电,以安全载流量选择电缆截面,并校验电压损失；
- 2 应符合本规范第 5.3.1 条第 2 款的要求。

6 井下主变电所

6.1 变电所位置选择及设备布置

6.1.1 井下主(中央)变电所位置,宜设置在靠近副井的井底车场范围内,并应符合下列规定:

1 经钻孔向井下供电的井下主(中央)变电所,钻孔宜靠近主(中央)变电所;

2 井下主(中央)变电所可与主排水泵房、牵引变流室联合布置,亦可单独设置硐室。当为联合硐室时,应有单独通至井底车场或大巷的通道。

6.1.2 每个水平方向宜设置一个主变电所。当多水平中的某一水平由邻近水平供电技术经济合理时,该水平可不设主变电所供电。

当矿井涌水量很大,有几个主排水泵房时,应经过技术经济比较后确定主变电所的位置和数量。

6.1.3 井下主(中央)变电所内的动力变压器不应少于2台,当1台停止运行时,其余变压器应能保证一、二级负荷用电。

6.1.4 井下主(中央)变电所硐室应满足下列要求:

1 硐室长度超过6m时,必须在硐室的两端各设1个出口;

2 当与主排水泵房联合布置时,一个出口应通到井底车场或大巷,通道内应设置易于关闭的既能防水又能防火的密闭门,并设置栅栏门。另一个通到主排水泵房的出口,应设向主排水泵房开启的防火栅栏两用门。

3 不得有渗水、滴水现象;

4 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;

5 电缆沟应设有盖板,宜采用花纹钢盖板,电缆沟宜以 3‰ 坡度坡向主排水泵房;

6 井下主(中央)变电所和主要排水泵房的地面标高,应分别比其出口与井底车场或大巷连接处的底板标高高出 0.5m;

7 实现地面集中监控并有视频监控的变电硐室可不设专人值班,硐室必须关门加锁,并应有巡检人员巡回检查;

8 硐室内应设置固定照明及灭火器材。

6.1.5 主(中央)变电所硐室尺寸应按设备最大数量及布置方式确定,并应符合下列要求:

1 高压配电设备的备用位置,应按设计最大数量的 20% 考虑,且不应少于 2 台;当前期设备较少,后期设备较多时,宜按后期需要预留备用位置;

2 低压配电的备用回路,应按最多馈出回路数的 20% 计算;

3 主(中央)变电所内设备布置时,高压配电装置通道尺寸、低压配电装置通道尺寸、变压器通道尺寸不宜小于表 6.1.5-1、表 6.1.5-2、表 6.1.5-3 的规定。

表 6.1.5-1 高压配电装置通道尺寸(mm)

高压配电装置 型 式	操作走廊(正面)		维护走廊	
	单列布置	双列布置	背 面	侧 面
固定式	1500	2000	800	800
手车式	1800	2100	800	800
隔爆型	1500	2000	500~800	1000

表 6.1.5-2 低压配电装置通道尺寸(mm)

低压配电装置 型 式	操作走廊(正面)		维护走廊	
	单列布置	双列布置	背 面	侧 面
固定式	1500	1800	800	800
抽屉式	1800	2000	800	800
隔爆馈电开关	1500	1800	500	1000

表 6.1.5-3 变压器通道尺寸 (mm)

变压器布置方式	操作走廊 (正面)		维护走廊	
	单列布置	双列布置	背 面	侧 面
专用变压器室	1500	—	500	800
变压器与配电装置并排	1500	—	500	1000
变压器与隔爆馈电开关	1500	1800	500	1000

6.1.6 高、低压配电设备同侧布置时,高、低压设备之间的距离应按高压维护走廊尺寸取值。

高、低压配电设备互为对面布置时,其中走廊应按高压双列操作走廊尺寸取值。

6.2 设备选型及主接线方式

6.2.1 井下主(中央)变电所严禁使用带油电气设备。

6.2.2 井下主(中央)变电所的高压进线和母线分段开关应采用断路器。

6.2.3 井下主(中央)变电所直接控制高压电动机时,宜采用高压真空接触器或能频繁操作的断路器。

6.2.4 井下主(中央)变电所高压母线接线及运行方式,宜与相对应的地面变电所母线接线及运行方式相适应。高压母线应采用单母线分段接线方式,并应设置分段联络开关,正常情况下分列运行,且高压母线分段数应与下井电缆回路数相协调。

6.2.5 各类高压负荷宜均衡地分接于各段母线上,但同一用电设备的多台驱动电机应接在同一段母线上。

6.2.6 当主排水泵为低压负荷且由井下主(中央)变电所供电时,井下主(中央)变电所应符合下列规定:

- 1 主变电所的变压器台数应符合本规范第 6.1.3 条的规定;
- 2 低压母线应采用单母线分段接线方式,并应设置分段联络开关,正常情况下分列运行。

6.2.7 井下主(中央)变电所内设备之间的电气连接,联合设备间宜采用母线连接,其余设备间宜采用电缆连接。

6.2.8 井下中央采区不设采区变电所而由井下主变电所向采掘工作面供电时,井下主(中央)变电所应按采区变电所设计。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

7 采区供配电

7.1 采区变电所

7.1.1 采区严禁选用带油电气设备,电气设备应选用矿用防爆型。

7.1.2 采区变电所的位置选择应符合下列规定:

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,或在甩车场附近的巷道内;

2 在多煤层的采区中,各分层是否分别设置或集中设置变电所,应经过技术经济比较后择优采用;

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。

7.1.3 当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。

7.1.4 采区变电所硐室应符合下列规定:

1 硐室长度超过 6m 时,应在硐室的两端各设 1 个出口,并必须有独立的通风系统;

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 硐室必须用不燃性材料支护;

4 采区变电所必须装设向外开的防火栅栏两用门;

5 硐室内电缆应根据电缆数量及敷设路径选择电缆沟或电缆桥架的敷设方式,当电缆根数小于 6 根时可采用电缆吊挂敷设。当采用电缆沟时,电缆沟应设有盖板,宜采用花纹钢盖板,电缆沟宜以 3‰ 坡度坡向一侧,积水就近汇入巷道排水沟;

6 变压器宜与高低压电器设备布置于同一硐室内,不设专用变压器室;

7 硐室门的两侧及顶端应预埋穿电缆的钢管,钢管内径不小于电缆外径的 1.5 倍;

8 硐室内应设置固定照明及灭火器材。

7.1.5 双电源进线的采区变电所,应设置电源进线开关。母线应分段并设联络开关,正常情况下应分列运行。

7.1.6 向采区供电的同一电源线路上,串接的采区变电所数量不得超过 3 个。

7.2 采区配电

7.2.1 下列情况宜采用移动变电站供电:

- 1** 综采、连采及综掘工作面的供电;
- 2** 由采区固定变电所供电困难或不经济时;
- 3** 单一大巷掘进、附近无变电所可利用时。

7.2.2 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 100m~150m。

7.2.3 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。

7.2.4 对于井下综采工作面及综掘工作面供电距离较远的,其末端供配电设备可设无功补偿装置。

7.3 采区线网

7.3.1 采区低压电缆选型应符合下列规定:

1 1140V 设备使用的电缆应采用带有煤矿矿用产品安全标志的分相屏蔽的橡胶绝缘软电缆;

2 660V 或 380V 设备有条件时应使用带有煤矿矿用产品安全标志的分相屏蔽的橡胶绝缘软电缆,固定敷设时可采用铠装聚

氯乙烯绝缘铜芯电缆或矿用橡套电缆；

3 移动式和手持式电气设备，应使用专用的矿用橡套电缆。

7.3.2 采区电缆长度计算应符合下列规定：

1 铠装电缆应按所经路径长度的 1.05 倍计算；

2 橡套电缆应按所经路径长度的 1.10 倍计算；

3 半固定设备的电动机至就地控制开关的电缆长度，一般取 5m~10m；

4 移动设备的电缆除应符合本条第 2 款的规定外，尚应增加机头部分活动长度 3m~5m；

5 掘进工作面配电点的电源电缆长度应按设计矿井投产时的标准再加 100m 配备，也可按掘进巷道总长的一半计算；电缆截面应满足掘进至终点或更换电源前的电压损失要求；

6 掘进工作面配电点至掘进设备的电缆长度，应按配电点移动距离确定，但不宜超过 100m。

7.3.3 采区动力电缆的截面选择应符合下列规定：

1 电缆允许持续电流值应大于电缆的正常工作负荷计算电流值；

2 对距离最远、容量最大的电动机，应保证在重载情况下启动。若采掘机械无实际最小启动力矩数据时，可按电动机启动时的端电压不低于额定电压的 75% 校验；

3 正常运行时电动机的端电压允许偏差应为额定电压的 $\pm 5\%$ ，个别特别远的电动机允许偏差应为额定电压的 $-8\% \sim -10\%$ ；

4 电缆截面必须与其保护装置相配合，并应满足机械强度要求；

5 应按电力系统最大运行方式下，电缆首端发生三相短路时的热稳定性要求校验电缆截面。

8 井下电气设备保护及接地

8.1 电气设备保护

8.1.1 经由地面架空线路引入井下的供电电缆,必须在入井处装设防雷电装置。

8.1.2 向井下供电的电源线路路上不得装设自动重合闸装置。

8.1.3 井下变电所高压馈出线上装设的保护装置应符合下列规定:

1 高压馈出线上必须设有选择性的单相接地保护装置,并应作用于信号;当单相接地故障危及人身、设备及供配电系统安全时,保护装置应动作于跳闸;

2 供移动变电站的高压馈出线上,除必须设有选择性的动作于跳闸的单相接地保护装置外,还应设有作用于信号的电缆绝缘监视保护装置;

3 井下高压电动机、动力变压器的高压控制设备应具有短路、过负荷、接地和欠压释放保护。

8.1.4 井下供配电变电所超过两级及以上的,在各变电所宜采用防越级跳闸系统的保护装置。

8.1.5 井下低压馈出线上装设的保护应符合下列规定:

1 井下变电所低压馈出线上,除应装设短路和过负荷保护装置外,还必须装设检漏保护装置或有选择性的检漏保护装置(包括人工旁路装置),应保证在漏电事故发生时能自动切断漏电的馈电线路;

2 井下移动变电站或配电点引出的馈出线上,应装设短路、过负荷和漏电保护装置;

3 低压电动机的控制设备,应具备短路、过负荷、单相断线、

漏电闭锁保护装置及远程控制功能;

4 煤电钻必须设有检漏、漏电闭锁、短路、过负荷、断相、远距离启动和停止煤电钻的综合保护装置。

8.1.6 用于控制保护的断路器的断流容量,必须大于其保护范围内电网在最大运行方式下的三相金属性短路容量,并应校验断路器的分断能力和动、热稳定性。

8.2 电气设备接地

8.2.1 电压在 36V 以上和由于绝缘损坏可能带有危险电压的电气设备的金属外壳、金属构架,铠装电缆的钢带或钢丝、铅皮或屏蔽护套必须设置保护接地。

8.2.2 井下接地极的设置必须符合下列规定:

1 井下主接地极不应少于 2 块,并应分别置于主、副水仓内。当任一主接地极断开时,接地网上任一点的总接地电阻值不应大于 2Ω ;

2 当下井电缆由地面经风井或钻孔对井下进行分区供电而不能与井下主接地极连接时,应当单独形成分区总接地网,主接地极应置于井底水窝或专门开凿的充水井内,且不得将 2 块主接地极置于同一水窝或水井内,其接地电阻值不得超过 2Ω ;

3 局部接地极可设置在排水沟、积水坑或其他潮湿地点。每一移动式或手持式电气设备局部接地极之间的保护接地电缆芯线或与芯线相应的接地导线的接地阻值不应大于 1Ω 。

8.2.3 井下所有电气设备的保护接地装置(包括电缆的铠装、铅皮、接地芯线)和局部接地装置,应与主接地极连接成一个总接地网。

8.2.4 下列地点应设置局部接地装置:

- 1** 采区变电所硐室;
- 2** 装有电气设备的硐室或单独安装的高压电气设备处;
- 3** 低压配电点处;

4 连接电力电缆的金属接线装置;

5 无低压配电点的采煤机工作面的运输巷、回风巷、集中运输巷(带式输送机巷)以及由变电所单独供电的掘进工作面,至少应分别设置1组局部接地装置。

8.2.5 井下接地极应符合下列规定:

1 主接地极应采用面积不小于 0.75m^2 、厚度不小于 5mm 的耐腐蚀性的钢板;

2 设在水沟的局部接地极应用面积不小于 0.60m^2 、厚度不小于 3mm 的耐腐蚀性的钢板或具有同等有效面积的钢管;

3 设在其他地点的局部接地极,可用直径不小于 35mm 、长度不小于 1.5m 的钢管制成,管上应至少钻20个直径不小于 5mm 的透孔,并应垂直全部埋入底板;也可用直径不小于 20mm 、长度为 1.0m 的2根钢管制成,每根管上应至少钻10个直径不小于 5mm 的透孔,2根钢管相距不得小于 5m ,并联后垂直全部埋入底板,垂直埋深不得小于 0.75m 。

8.2.6 井下接地主(干)母线应符合下列规定:

1 铜质接地母线截面积不应小于 50mm^2 ;

2 耐腐蚀的扁钢接地母线截面积不应小于 100mm^2 ,其厚度不应小于 4mm ;

3 耐腐蚀的铁线接地母线截面积不应小于 100mm^2 。

8.2.7 井下接地支线应符合下列规定:

1 铜质接地母线截面积不应小于 25mm^2 ;

2 耐腐蚀的扁钢接地母线截面积不应小于 50mm^2 ,其厚度不应小于 4mm ;

3 耐腐蚀的铁线接地母线截面积不应小于 50mm^2 。

8.2.8 橡套电缆的接地芯线,应用于监测接地回路,不得兼作他用。

8.2.9 硐室内的电气设备保护接地及检漏继电器的辅助接地,当距离井下主接地极较近,可将硐室的接地母线接至主接地极,可不

设局部接地极。当检漏继电器做检验用的辅助接地极时,仍应单独设置,当不能单独设置时,应采取下列措施:

1 硐室内电气设备接地除通过电缆的铠装层、屏蔽层或接地芯线与总接地网相连外,还必须设置辅助接地母线;所有设备的外壳都必须用独立的连接线接到辅助接地母线上,辅助接地母线还必须用接地导线与局部接地极连接;

2 供检漏保护装置做检验用的辅助接地线,应用芯线总断面不小于 10mm^2 的橡套电缆;检漏保护装置的辅助接地极应单独设置,规格要求与局部接地极相同,并距局部接地极的直线距离不小于 5m ,煤(岩)电钻、照明信号综合保护装置的辅助接地极,可采用直径不小于 22mm 、长不小 500mm 的钢管进行埋设;

3 当同一地点装有两台或两台以上检漏保护装置时,可共用一个辅助接地极及一根辅助接地导线。

8.2.10 硐室内接地母线应沿硐室壁距地面 $0.3\text{m} \sim 0.5\text{m}$ 处敷设,过通道时应穿钢管敷设。

9 井 下 照 明

9.0.1 井下照明应包括井下固定照明及矿灯(头灯)照明。

9.0.2 下列地点必须安装固定式照明装置:

- 1 机电设备硐室、调度室、机车库、爆炸物品库、井下修理间、瓦斯抽采泵站、信号站、候车室、保健室等;
- 2 井底车场范围内的运输巷道、采区车场;
- 3 有电机车或无轨胶轮车运行的主要运输巷道、有行人道的集中带式输送机巷道、有行人道的斜井、升降人员及物料的绞车道以及主要巷道交岔点等处;
- 4 经常有人看管的机电设备处、移动变电站处;
- 5 风门、安全出口处等易发生危险的地点;
- 6 主要进风巷的交岔点和采区车场;
- 7 综合机械化采煤工作面。

9.0.3 井下固定照明灯具应选用矿用防爆型,光源宜选用高效节能型。井下固定照明的照度标准宜符合表 9.0.3 的规定。

表 9.0.3 井下固定照明照度标准 (lx)

序号	照明地点	照度值(lx)
1	一般电气硐室和设备硐室	50
2	主变电所	75
3	主要排水泵房	75
4	信号站、调度室	75
5	换装硐室、修理间	75
6	机车库	30
7	翻车机硐室、自卸式矿车卸载站	30

续表 9.0.3

序号	照明地点		照度值(lx)
8	爆炸物品库	发放室	30
		存放室	20
9	保健室		100
10	候车室、避难硐室、消防材料库		20
11	井底车场及其附近巷道		15
12	运输巷道		10
13	巷道交岔点		15
14	专用人行道		10

9.0.4 井下固定照明的最小均匀系数可按表 9.0.4 确定。

表 9.0.4 井下照度最小均匀系数

序号	照明地点	工作平面位置	最小均匀系数
1	井下修配间	工作平面、装配地点水平面	0.34
2	井底车场、机电硐室	底板上 1m 水平面	0.34
3	主要运输巷道	底板水平面	0.18
4	装载点	对无须摘挂钩的矿车,在底板上 1m 水平面,对需要摘挂钩的矿车,在底板上 0.3m~0.4m 水平面	0.18
5	采掘工作面	工作面	0.10
6	井底车场绕道及装载巷道	—	0.10

注:照度最小均匀系数,即照度最低均匀度,也是最小照度与最大照度之比。

9.0.5 井下固定照明网路电压损失应符合下列规定:

- 1 井底车场及硐室的照明,其电压损失不宜超过额定电压的 2.5%;
- 2 井下其他巷道及采掘工作面的照明,其电压损失不宜超过

额定电压的 5%。

9.0.6 井下照明变压器应设有漏电闭锁、短路、过负荷保护装置。

9.0.7 井下主要机电硐室的拱及墙壁宜刷白。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。