

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50215 — 2005

---

# 煤炭工业矿井设计规范

Code for mine design of coal industry

2005 — 09 — 14 发布

2006 — 01 — 01 实施

---

中华人民共和国建设部  
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

# 煤炭工业矿井设计规范

Code for mine design of coal industry

**GB 50215 - 2005**

主编部门：中国煤炭建设协会

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2006年1月1日

# 中华人民共和国建设部公告

## 第 371 号

### 建设部关于发布国家标准 《煤炭工业矿井设计规范》的公告

现批准《煤炭工业矿井设计规范》为国家标准,编号为:GB 50215—2005,自 2006 年 1 月 1 日起实施。其中,第 2.1.1、2.1.3、2.1.4、3.1.7(4)(5)、3.2.1(5)、3.3.1(2)、3.3.4、4.1.3(3)、4.2.2(2)、4.3.2(2)、4.3.3、5.1.2(3)、5.2.6、5.3.3、5.3.6、7.1.1、7.2.1、7.2.2、7.2.3、7.2.4、7.2.5(1)(3)(4)、7.2.6(1)(3)(4)(5)、7.3.1、7.3.2、7.3.5、7.3.8、7.4.2、7.5.1、7.5.8、8.1.3(1)(2)(3)、8.1.4、8.1.6(1)、8.1.7、8.2.1、8.2.5(1)、8.2.6、8.3.1(1)、8.3.2(1)(2)、8.4.1(4)、8.4.3(6)、8.4.5(2)、9.2.1(3)、9.2.4、9.2.5、10.1.6(1)、10.1.12、10.1.14(3)、10.1.15(1)(2)(3)(4)(5)(6)、10.2.1、11.2.1、11.2.2(1)、11.3.1、11.4.3(1)、11.4.11、11.5.1、11.5.5、11.7.3、12.4.10、12.4.13(1)(2)(3)(4)(5)、12.4.14、12.5.1(1)(2)(3)(4)(5)(6)、12.5.2(1)(2)(3)(4)、12.5.3、12.5.7、12.5.8、12.5.9、13.1.3、13.1.5、13.5.3、13.5.6、13.5.9、13.6.1、13.6.3、13.6.4、13.6.5(1)、14.1.1、14.2.1、14.3.3、D.1.3、D.2.1、D.2.10条(款)为强制性条文,必须严格执行。原《煤炭工业矿井

设计规范》GB 50215—94 同时废止。

本规范由建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

二〇〇五年九月十四日

# 前 言

本规范是根据建设部建标[2003]102号文件《关于印发“二〇〇二~二〇〇三年工程建设国家标准制订、修订计划”的通知》的要求,由中煤国际工程集团南京设计研究院会同有关单位,在对原国家标准《煤炭工业矿井设计规范》GB 50215—94 进行修订的基础上编制完成的。

本规范在编制过程中,认真分析、总结和吸取了十年来我国煤矿管理体制和投资体制改革的实践经验,考虑了我国煤矿建设项目的管理程序和入世要求,特别是引入了十年来国内外矿井建设的新技术、新工艺及新的科研成果。初稿提出后,以多种形式征求了全国煤炭系统有关方面专家 and 单位的意见,经反复研究、多次修改,最后审查定稿,形成本规范。

本规范共 15 章,4 个附录。和原规范相比,除章节构成有较大改变和适用范围由“设计”拓展到“预可研”及“可研”外,主要技术内容变动较大的有:改变了旧的煤炭资源储量分类计算原则和方法;修订了矿井设计工作制度和矿井设计服务年限;进一步改革矿井开拓部署,吸取国内外先进成熟、行之有效的煤层地下开采技术和采煤方法;提高以采、掘、运为主体的全矿井技术装备水平,促进矿井生产的进一步集中化和高产高效;提高矿井安全技术装备和智能化技术装备的水平,确保矿井安全生产;进一步改革矿井地面布置和机修、材料供应体制;加强环境保护、重视资源合理开采、注重经济效益,保持煤炭工业可持续发展。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中煤国际工程集团南京设计研究院负责具体内容的解释。本规范在执行

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国际工程集团南京设计研究院(地址:南京市浦口区浦东路 20 号,邮编:210031,传真:025-58863059),以便今后修改和补充。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

**主 编 单 位:**中煤国际工程集团南京设计研究院

**参 编 单 位:**中煤国际工程集团武汉设计研究院

中煤国际工程集团重庆设计研究院

煤炭工业济南设计研究院

煤炭工业西安设计研究院

**主要起草人:**吴文彬 孔祥国 魏东让 杨俊德 刘晓群  
陶景云 孙光辉 张会龙 高建国 罗庆光  
荆 凯 喻培元 殷同伟 曹淮明 严贤红  
杨夕生 张豫生 张世良 周秀隆 刘祥平  
卿恩东 王润卿 王昌傲 王荣相 王煜明  
孙 伟 翟访中 闫复志

# 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	矿井资源/储量、设计生产能力和服务年限 .....	( 2 )
2.1	矿井资源/储量 .....	( 2 )
2.2	矿井设计生产能力和服务年限 .....	( 3 )
3	井田开拓 .....	( 5 )
3.1	井田开拓方式 .....	( 5 )
3.2	井口位置与开采水平划分 .....	( 6 )
3.3	开拓巷道布置 .....	( 7 )
3.4	开采顺序与采区划分 .....	( 8 )
4	井筒、井底车场及硐室 .....	(10)
4.1	井筒 .....	(10)
4.2	井底车场 .....	(12)
4.3	主要硐室 .....	(13)
5	井下开采 .....	(15)
5.1	采区布置 .....	(15)
5.2	采煤方法及工艺 .....	(16)
5.3	采区巷道布置 .....	(18)
5.4	巷道掘进与掘进机械化 .....	(19)
6	井下运输 .....	(21)
6.1	一般规定 .....	(21)
6.2	井下煤炭运输 .....	(21)
6.3	井下辅助运输 .....	(23)
6.4	矿井车辆配备数量 .....	(24)
7	通风与安全 .....	(26)

7.1	通风 .....	(26)
7.2	防水、防尘、防火、防煤与瓦斯突出 .....	(28)
7.3	抽放瓦斯 .....	(30)
7.4	安全监测、监控 .....	(31)
7.5	矿井热害防治 .....	(32)
8	提升、通风、排水和压缩空气设备 .....	(35)
8.1	提升设备 .....	(35)
8.2	通风设备 .....	(40)
8.3	排水设备 .....	(41)
8.4	压缩空气设备 .....	(43)
9	地面生产系统 .....	(46)
9.1	一般规定 .....	(46)
9.2	井口布置 .....	(46)
9.3	井口受煤仓 .....	(47)
9.4	筛分、选矸与破碎 .....	(48)
9.5	带式输送机运输 .....	(49)
9.6	储存与装车 .....	(49)
9.7	计量与煤质检查 .....	(50)
9.8	矸石和脏杂煤处理 .....	(51)
9.9	矿井修理车间及木材加工房 .....	(51)
10	总平面布置及地面运输 .....	(54)
10.1	工业场地总平面布置 .....	(54)
10.2	工业场地防洪、排涝和竖向布置 .....	(57)
10.3	场内运输 .....	(59)
10.4	地面运输一般规定 .....	(61)
10.5	标准轨距铁路站场 .....	(62)
10.6	场外窄轨铁路 .....	(63)
10.7	场外道路 .....	(64)
10.8	水运 .....	(64)



11	供配电系统 .....	(68)
11.1	一般规定 .....	(68)
11.2	电源 .....	(68)
11.3	负荷 .....	(69)
11.4	地面供配电 .....	(70)
11.5	井下供配电 .....	(72)
11.6	照明 .....	(72)
11.7	防雷电保护 .....	(74)
12	智能化系统 .....	(75)
12.1	一般规定 .....	(75)
12.2	安全、生产监控及自动化系统 .....	(75)
12.3	计算机管理系统 .....	(77)
12.4	通信 .....	(78)
12.5	信号 .....	(80)
13	地面建筑、给水排水与供热通风 .....	(82)
13.1	地面建筑设计一般规定 .....	(82)
13.2	主要工业建筑物与构筑物 .....	(86)
13.3	建筑面积指标 .....	(88)
13.4	水源 .....	(91)
13.5	给水排水 .....	(92)
13.6	井下消防洒水 .....	(93)
13.7	供热通风 .....	(97)
13.8	矿井井筒防冻 .....	(100)
13.9	锅炉房 .....	(101)
13.10	矿井瓦斯利用及燃气 .....	(103)
14	环境保护 .....	(104)
14.1	一般规定 .....	(104)
14.2	污染防治 .....	(104)
14.3	生态保护 .....	(105)

14.4	环境机构设置及专项投资 .....	(105)
15	技术经济 .....	(107)
15.1	一般规定 .....	(107)
15.2	劳动定员及劳动生产率 .....	(107)
15.3	投资估算及概算 .....	(108)
15.4	经济评价 .....	(109)
15.5	技术经济综合评价 .....	(109)
附录 A	固体矿产资源分类 .....	(111)
附录 B	煤炭资源量估算指标 .....	(112)
附录 C	矿井预可行性研究、可行性研究和初步设计 资源/储量类型及计算 .....	(113)
附录 D	水力采煤 .....	(116)
	本规范用词说明 .....	(122)
	附:条文说明 .....	(123)

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻执行我国发展煤炭工业的各项法律法规和方针政策,推广应用煤炭工业地下开采(以下简称矿井)各项行之有效的先进技术和管理经验,确保安全生产和资源合理开采,促进高产高效矿井建设,提高煤矿经济效益,实现矿井建设现代化,保持煤炭工业可持续发展,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于设计生产能力 0.45Mt/a 及以上的新建、改建及扩建的煤炭矿井预可行性研究、可行性研究和矿井设计。

**1.0.3** 矿井预可行性研究及可行性研究,应根据矿井资源条件和外部建设条件、资源配置及市场需求、可能采取的开采技术及装备条件、资金筹措及投资效果等,全面分析研究矿井建设的必要性、可行性、合理性。

**1.0.4** 矿井设计应体现生产集中化、装备机械化、技术经济合理化和安全高效原则,因地制宜地采用新技术、新工艺、新设备、新材料,推行科学管理。

**1.0.5** 矿井预可行性研究、可行性研究和矿井设计,除应符合本规范外,尚应符合国家现行的有关标准的规定。

## 2 矿井资源/储量、设计生产能力和 服务年限

### 2.1 矿井资源/储量

2.1.1 矿井预可行性研究应根据批准的井田详查或勘探地质报告进行,可行性研究和初步设计应根据批准的井田勘探地质报告进行,且必须经认真分析研究后,对勘探程度、资源可靠性、开采条件及经济意义等作出评价。

2.1.2 矿井预可行性研究、可行性研究和初步设计,应分别根据井田详查和勘探地质报告提供的“推断的”、“控制的”、“探明的”资源量,按国家现行标准《固体矿产资源/储量分类》GB/T 17766 及《煤、泥炭地质勘查规范》DZ/T 0215 划分矿井资源/储量类型,计算“矿井地质资源量”、“矿井工业资源/储量”、“矿井设计资源/储量”和“矿井设计可采储量”。

划分矿井资源/储量类型及计算矿井资源/储量的具体规定见本规范附录 A、附录 B 和附录 C。

2.1.3 计算矿井设计资源/储量时,应从工业资源/储量中减去断层、防水、井田境界、地面建(构)筑物等永久煤柱煤量及因法律、社会、环境保护等因素影响不得开采的煤柱煤量;计算设计可采储量时,应从设计资源/储量中减去工业场地、井筒、井下主要巷道等保护煤柱煤量;其煤柱留设要求和计算方法,必须符合现行《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》的有关规定。

2.1.4 矿井采区的回采率,应符合下列规定:

- 1 厚煤层不应小于 75%;
- 2 中厚煤层不应小于 80%;
- 3 薄煤层不应小于 85%;

**4 水力采煤的采区回采率,厚煤层、中厚煤层、薄煤层分别不应小于 70%、75%和 80%。**

## **2.2 矿井设计生产能力和服务年限**

**2.2.1 矿井设计生产能力,应根据资源条件、外部建设条件、国家对煤炭资源配置及市场需求、开采条件、技术装备、煤层及采煤工作面生产能力、经济效益等因素,经多方案比较后确定。论证矿井设计生产能力尚应符合下列规定:**

**1 新建矿井设计生产能力,应进行第一开采水平或不小于 20 年配产;**

**2 新建和扩建矿井配产,应符合合理开采程序,厚、薄煤层及不同煤质煤层合理搭配开采,不应采厚丢薄;**

**3 同时生产的采区数及采区内同时生产的工作面个数,应体现生产集中原则,符合本规范 5.1.3 条规定,并应保证采区及工作面合理接替。**

**2.2.2 矿井设计生产能力,应划分为大型、中型、小型三种类型,其类型划分应符合下列规定:**

**1 大型矿井为 1.2、1.5、1.8、2.4、3.0、4.0、5.0、6.0Mt/a 及以上;**

**2 中型矿井为 0.45、0.6、0.9Mt/a;**

**3 小型矿井为 0.3Mt/a 及以下;**

**4 新建矿井不应出现介于两种设计生产能力的中间类型;**

**5 扩建矿井,扩建后的矿井设计生产能力,应在原设计生产能力或核定生产能力的基础上,按本条 1~3 款规定升 2 级级差及以上。**

**2.2.3 矿井设计生产能力宜按年工作日 330d 计算,每天净提升时间宜为 16h。**

**2.2.4 矿井设计生产能力,宜以一个开采水平保证。**

**2.2.5 矿井设计服务年限,应符合下列规定:**

1 新建矿井及其第一开采水平的设计服务年限,不宜小于表 2.2.5-1 的规定;

表 2.2.5-1 新建矿井设计服务年限

矿井设计 生产能力 (Mt/a)	矿井设计 服务年限 (a)	第一开采水平设计服务年限(a)		
		煤层倾角 <25°	煤层倾角 25°~45°	煤层倾角 >45°
6.0 及以上	70	35	—	—
3.0~5.0	60	30	—	—
1.2~2.4	50	25	20	15
0.45~0.9	40	20	15	15

2 扩建矿井,扩建后的矿井设计服务年限不宜小于表 2.2.5-2 的规定;

表 2.2.5-2 扩建后的矿井设计服务年限

扩建后矿井设计生产能力 (Mt/a)	矿井服务年限 (a)
6.0 及以上	60
3.0~5.0	50
1.2~2.4	40
0.45~0.9	30

3 改建矿井的服务年限,不应低于同类型新建矿井服务年限的 50%。

2.2.6 计算矿井及第一开采水平设计服务年限时,储量备用系数宜采用 1.3~1.5。

## 3 井田开拓

### 3.1 井田开拓方式

**3.1.1** 井田开拓方式应根据矿井地形地貌条件、井田地质条件、煤层赋存条件、开采技术条件、装备条件、地面外部条件、设计生产能力等因素,经多方案比较后确定。

**3.1.2** 当煤层赋存条件和地形条件适宜时,宜采用平硐开拓方式。

**3.1.3** 煤层赋存较浅,表土层不厚,水文地质条件简单或表土层虽较厚,属于干旱贫水区,且井筒不需特殊工法施工的缓倾斜、倾斜煤层,宜采用斜井开拓方式。

**3.1.4** 煤层赋存较深、表土层厚、水文地质条件复杂、井筒需用特殊工法施工或多水平开采的急倾斜煤层,宜采用立井开拓方式。

**3.1.5** 根据井田特点,结合地面布置要求,采用单一开拓方式在技术、经济不合理时,可采用综合开拓方式。

**3.1.6** 井田面积大、资源/储量丰富或瓦斯含量大的大型矿井,条件适宜时,可采用集中出煤、分区开拓和分区通风的开拓方式。

**3.1.7** 井筒数量及兼用功能应符合下列规定:

1 斜井或立井开拓的矿井,一般宜开凿 2 个提升井筒,即主井和副井;

2 分区开拓的矿井或在特殊条件下,经技术经济比较合理时,可开凿 2 个以上的提升井筒;

3 风井数量应根据开拓部署、通风系统要求、安全生产需要、合理工期安排及投资效益等,经综合论证后确定;

4 箕斗提升井或装有带式输送机的井筒兼作风井使用时,必须符合现行《煤矿安全规程》的有关规定;

**5 高瓦斯、有煤与瓦斯突出危险的矿井必须设专用回风井。**

**3.1.8** 与生产矿井相邻的井田,经方案比较,由生产矿井扩建开采合理时,不应另建新井。矿井过密的老矿区,经方案比较矿井合并有利时,应通过技术改造实行合并。

### **3.2 井口位置与开采水平划分**

**3.2.1** 提升井口位置应根据下列原则,经综合比较后确定:

1 有利于第一水平开采,兼顾其他水平,有利于井底车场和主要运输大巷布置,减少工程量;

2 有利于首采区布置在井筒附近的开采条件好、资源/储量丰富的块段,且不迁村或少迁村;

3 井田两翼资源/储量基本平衡;

4 井筒位置应尽量避免避开厚表土层、厚含水层、断层破碎带、煤与瓦斯突出煤层或软弱岩层,不应穿过采空区;

5 工业场地应具有稳定的工程地质条件,避开法定保护的文物古迹、风景区、内涝低洼区和采空区,不受岩崩、滑坡、泥石流和洪水等灾害威胁;

6 工业场地应少占耕地,少压煤;

7 水源、电源较近,煤的运输方向顺畅,矿井铁路专用线短,道路布置合理。

**3.2.2** 主、副提升井井位一般应选择在同一工业场地内,在特殊条件下,亦可分别设在两个场地中。

**3.2.3** 风井井口位置选择应在满足通风安全要求的前提下,利于缩短建井工期,并利用各种煤柱少压煤。有条件时,风井井位可布置在煤层露头以外。

**3.2.4** 矿井开采水平划分应根据煤层赋存条件、地质条件、开采技术与装备水平、资源/储量和生产能力等因素,经综合比较确定,并应符合下列规定:

1 当矿井划分为阶段开采时,其阶段垂高宜为:



1)缓倾斜、倾斜煤层 200~350m;

2)急倾斜煤层 100~250m。

**2** 条件适宜的缓倾斜煤层,瓦斯含量低、涌水量不大时,宜采用上、下山开采相结合的方式;

**3** 近水平多煤层开采,当层间距不大时,宜采用单一水平开拓;当层间距大时,可分煤组(层)多水平开采。

**3.2.5** 由于煤层露头不一或煤层倾角变化大,造成部分区域上(下)山斜长过长时,可在该区域适当位置设辅助水平。

### **3.3 开拓巷道布置**

**3.3.1** 开拓巷道布置应根据煤层赋存条件、地质条件、开采技术条件和矿井开拓、通风、运输方式等因素确定,并应符合下列规定:

**1** 开采近距离多煤层时,宜采用集中或分组运输大巷布置方式;煤层(组)间距大时,宜采用分层运输大巷布置方式;

**2** 开拓巷道不得布置在有煤与瓦斯突出危险煤层中和严重冲击地压煤层中;

**3** 当煤层无煤与瓦斯突出危险、无冲击地压,煤层顶底板围岩较稳定、煤层较硬、含水量较小,或自燃发火、高瓦斯煤层采取安全措施在技术可行、经济合理时,主要运输大巷及总回风巷宜布置在煤层中;

**4** 近水平多煤层开采,采用分层或分组布置运输大巷时,宜将开采水平分层(组)运输大巷重迭布置;

**5** 开拓巷道布置应避开应力集中区和活动断层,且不宜沿断层布置。

**3.3.2** 当开采煤层上部留设防水(砂)煤岩柱时,总回风巷道应设在防水(砂)煤岩柱以下。

**3.3.3** 主要运输大巷、总回风巷支护方式,应根据围岩性质、地压状况、巷道用途及服务年限、通风安全等因素确定,并应符合下列规定:

- 1 岩石巷道应优先选用锚喷、挂网锚喷或锚注等支护；
  - 2 半煤岩及煤巷宜选用锚喷、挂网锚喷、锚索或型钢支架等支护方式。
- 3.3.4 开拓巷道净断面，必须以支护最大允许变形后的断面能满足行人、运输、通风、管线及设备安装、检修等需要为原则确定。净断面的选取应符合现行《煤矿安全规程》和国家现行标准《煤矿矿井巷道断面及交叉点设计规范》MT/T 5024 的有关规定。**

### **3.4 开采顺序与采区划分**

**3.4.1 新建矿井采区开采顺序必须遵循先近后远，逐步向井田边界扩展的前进式开采。**

**3.4.2 煤层开采顺序应根据煤层赋存条件、开采技术条件等，经分析论证确定，并应符合下列规定：**

1 近距离多煤层开采顺序，一般应先采上层，后采下层的下行式开采；

2 开采有煤与瓦斯突出煤层时，经论证需要先开采下部保护层；或开采煤层层间距大，开采下部煤层不影响上部煤层完整性，可采用先采下层，后采上层的上行式开采；

3 多煤层开采时，应厚、薄煤层合理搭配开采。

**3.4.3 采区划分应根据地质条件、煤层赋存条件、开采技术条件及装备水平等经综合分析比较后确定，并应符合下列规定：**

1 当井田内有对采区巷道布置和工作面回采影响较大的断层或褶曲构造时，应以其断层和褶曲轴部作为采区划分的自然边界；

2 当井田地面有重要建(构)筑物，按其保护等级划分必须留设保护煤柱时，采区划分应以其保护煤柱为边界；

3 当井田内无影响工作面正常回采的断层或断层构造较少时，应按开采工艺、通风、运输和巷道维护要求，合理划分采区；

4 开采有煤与瓦斯突出危险和突水威胁的煤层时，应按开采

保护层、抽放瓦斯及单独开采等技术措施要求,合理划分采区;

5 井田内小断层较多且对工作面回采有一定影响,当采区划分避不开时,宜避免工作面回采方向和断层走向呈小角度斜交;

6 开采煤层群时,应按集中和分组布置开采方式的不同,划分集中煤组采区和分煤组采区;

7 近水平煤层开采,宜在开采水平运输大巷两侧划分盘区;

8 有条件时,应在井筒附近划分中央采区。

**3.4.4** 矿井可行性研究阶段,应根据井田地面村庄和其他建(构)筑物分布情况,经技术经济论证,作出村庄和建(构)筑物搬迁及压煤开采规划;矿井初步设计应对搬迁及压煤开采规划进行优化;采区划分、资源/储量计算、采区开采顺序应和搬迁及压煤开采规划一致。

**3.4.5** 采区参数应根据煤层赋存条件、地质构造、开采技术条件、采煤方法及机械化装备水平等因素合理确定,并应符合下列规定:

1 缓倾斜煤层综合机械化开采的采区,当采用走向长壁开采时,其采区一翼走向长度,或采用倾斜长壁开采时,其采区倾斜宽度,均不宜少于回采工作面连续推进一年的长度;普通机械化开采,其采区一翼长度不宜小于 0.6km。

2 按盘区划分开采的煤层,当开采技术条件简单、不受断层限制、综合机械化采掘装备标准较高时,其盘区沿采煤工作面推进方向的长度不宜小于 3.0km。

3 倾斜和急倾斜煤层的采区参数,应根据地质构造、选用的采煤方法及工艺确定,一般应小于缓倾斜煤层采区参数。

**3.4.6** 设计井巷工程量应能保证采区和工作面正常接替。高瓦斯矿井、有煤与瓦斯突出危险的矿井,应计入开采保护层和抽放瓦斯所增加的巷道工程量。

## 4 井筒、井底车场及硐室

### 4.1 井 筒

**4.1.1** 立井井筒应采用圆形断面,其断面尺寸应根据提升容器类型、数量、最大外形尺寸,井筒的装备方式,梯子间、管路、电缆布置,安全间隙及所需通过风量确定。井筒净直径应按 0.5m 进级,净直径 6.5m 以上井筒和特殊工法施工的井筒,可不受此限。

**4.1.2** 立井井筒支护方式及支护材料,应根据井筒用途、服务年限、井筒所处围岩性质及水文状况、施工方法等因素确定,并应符合下列规定:

1 井筒穿过表土层、断层破碎带或含水基岩,应经过技术经济论证后,采用注浆、冻结、钻井、沉井、帷幕等特殊工法施工,其井壁结构可选用混凝土、钢筋混凝土或复合材料井壁;

2 含水丰富的厚表土地区,表土段井壁及表土与基岩结合处的井壁结构应加强。

**4.1.3** 立井井筒装备形式及构件材料,应符合下列规定:

1 提升井筒的罐道应采用型钢组合罐道、冷弯方型钢罐道或钢与玻璃钢复合罐道;井筒较浅、提升速度较低、绳端荷载不大的井筒,可采用钢轨罐道或钢丝绳罐道;

2 提升井筒的罐道梁,一般宜采用型钢罐道梁、冷弯矩型钢罐道梁和组合钢罐道梁。其梁的布置形式,可采用简支梁、连续梁或悬臂梁;在条件允许时,宜采用悬臂梁。罐道梁竖向间距,应根据所选用罐道长度及罐道受力大小确定,宜为 4.0~6.0m;

3 立井井筒装备中所有金属构件及连接件,必须采取防腐蚀处理措施;

4 立井井筒中各种梁与井壁的固定方式,除特殊要求需留梁

窝固定外,均宜采用金属支座(牛腿)树脂锚杆固定。

**4.1.4** 立井井壁结构、井筒及装备设计除应符合本规范规定外,尚应符合《煤矿安全规程》和国家现行标准《煤矿矿井立井井筒及硐室设计规范》的有关规定。

**4.1.5** 平硐或斜井断面尺寸,应根据运输设备类型、井下设备最大件尺寸、管路及电缆布置、人行道宽度、操作维修要求、所需通过风量等因素确定。

**4.1.6** 平硐或斜井支护方式,应根据井筒穿过围岩性质、地压情况、井筒用途及服务年限等因素确定,并应符合下列规定:

1 井筒支护断面形状,一般宜选择拱形。当围岩松软易膨胀、井筒四周压力均较大时,经技术经济比较后,选用圆形、椭圆形、马蹄形等。围岩稳定、断面小、服务年限较短的风井,可选用梯形或矩形;

2 井筒支护材料及结构,基岩段应优先采用光爆锚喷;井筒穿过表土段、断层破碎带、含水基岩、软弱岩层时,宜采用混凝土、钢筋混凝土、锚喷和混凝土联合支护;

3 井筒穿过含水表土层、含水基岩、断层破碎带,用普通施工方法难以通过时,经技术经济比较后,采用冻结、注浆、帷幕等特殊施工方法。井筒穿过易自燃和自燃煤层时,井壁结构应能对煤壁严密隔离。

**4.1.7** 斜井井筒布置,应符合下列规定:

1 带式输送机提升的斜井井筒,带式输送机一侧最突出部分与井壁间距离不应小于 500mm,另一侧应设检修道并设人行道,如有其他可靠的检修运输措施,可不设检修道,只设人行道;

2 双钩提升的斜井井筒,应按双道布置;

3 采用单轨吊车、无轨胶轮车作辅助运输的斜井井筒,人行道宽度不得小于 1.0m;

4 采用人车运送人员的斜井,应在井口或井底适当位置设置人车存车线。

**4.1.8** 平硐或斜井井筒设计除应符合本规范规定外,尚应符合国家现行标准《煤矿矿井断面及交岔点设计规范》MT/T 5024、《煤矿矿井斜井井筒及硐室设计规范》MT/T 5025 和现行《煤矿安全规程》的有关规定。

## **4.2 井底车场**

**4.2.1** 井底车场布置形式应根据大巷运输方式、通过井底车场的货载运量、井筒提升方式、井筒与主要运输大巷的相互位置、地面生产系统布置和井底车场巷道及主要硐室所处围岩条件等因素,经技术经济比较确定。并应符合下列规定:

1 大巷采用固定式矿车运输时,宜采用环形式车场;

2 当井下煤炭和辅助运输分别采用底卸式及固定式矿车运输时,宜采用折返与环形相结合形式的车场,并应与采区装车站形式相协调;

3 当大巷采用带式输送机运煤,辅助运输采用无轨系统时,宜采用折返式或折返与环形相结合形式的车场;若辅助运输采用有轨系统,则宜采用环形式车场;

4 采用综合开拓方式的新建矿井或改扩建矿井,井下采用多种运输方式运输时,应结合具体条件,经方案比较后确定。

**4.2.2** 井底车场巷道位置的选择,应符合下列规定:

1 应选择在稳定坚硬岩层中,并应避开较大断层、构造应力区、强含水层;

2 井底车场巷道不得布置在煤与瓦斯突出危险煤层中和冲击地压煤层中;

3 符合本规范第 3.3.1 条 3 款规定,条件适宜,可布置在煤层中。

**4.2.3** 井底车场设计通过能力,应满足矿井设计所需通过的货载运量要求,并应留有大于 30% 的富裕能力。

**4.2.4** 井底车场线路平面布置、车线长度、轨型、线路坡度、巷道

断面及通过能力计算等,应符合国家现行标准《煤矿矿井井底车场设计规范》MT/T 5027 的规定和现行《煤矿安全规程》的有关规定。

### **4.3 主要硐室**

**4.3.1** 井下硐室应根据设备安装尺寸进行布置,并应便于操作、检修和设备更换,符合防水、防火等安全要求。

**4.3.2** 井下主要硐室位置的选择,应符合下列规定:

1 应选择在稳定坚硬岩层中,并应避免断层、破碎带、含水岩层;

2 井下硐室不得布置在煤与瓦斯突出危险煤层中和冲击地压煤层中。

**4.3.3** 井下设置的主排水泵房、管子道、水仓、主变电所、架线电机车修理间及变流室、蓄电池电机车修理间及充电变流室、防爆柴油机车修理及加油(水)站、推车机及翻车机硐室、自卸矿车卸载站、爆炸材料库及发放硐室、消防材料库、防水闸门硐室等各主要硐室,其平面和空间布置、安全设防及通风要求、支护方式及水仓有效容量等,必须符合现行《煤矿安全规程》的有关规定。具体要求尚应符合国家现行标准《煤矿矿井井底车场硐室设计规范》MT/T 5026 的规定。

**4.3.4** 罐笼提升的立井井筒与井底车场连接处两侧巷道,均应设置双侧人行道,各边宽度不应小于 1.0m。连接处巷道高度和长度,应满足设备布置和通过最长材料、最大件设备及罐笼同时进出车层数要求,其净高不应小于 4.5m,长度不应小于 5.0m。

**4.3.5** 箕斗装载硐室布置,应根据主井提升方式,装载设备布置,便于设备安装、检修、更换和行人安全等因素确定。

箕斗装载硐室位置,当大巷采用矿车运煤时,一般宜设在运输水平以下;当大巷采用带式输送机运煤时,围岩条件适宜,宜抬高设在运输水平以上。

**4.3.6** 井底煤仓位置应根据大巷运输方式、装载硐室位置、围岩条件及装载胶带机巷与装载硐室相互联接关系等因素经比较确定,并应符合下列规定:

1 井底煤仓宜选用圆形直仓;

2 布置两个及以上的井底煤仓时,煤仓间应留有岩柱,其大小由煤仓所处围岩的岩性确定,但净岩柱不应小于其中最大煤仓掘进直径的 2.5 倍;

3 井底煤仓的有效容量可按下式计算:

$$Q_{mc} = (0.15 \sim 0.25) A_{mc} \quad (4.3.6)$$

式中  $Q_{mc}$ ——井底煤仓有效容量(t);

$A_{mc}$ ——矿井设计日产量(t);

0.15~0.25——系数。中型矿井取大值,大型矿井取小值。

4 斜煤仓应采用耐磨材料铺底,其倾角不宜小于 60°。

**4.3.7** 清理撒煤硐室及水窝泵房布置应根据井筒淋水量、撒煤量、井底与运输大巷相对关系和清理方式等因素确定,并应符合下列规定:

1 当主井底在运输水平以下时,应将撒煤、淋水引至井筒外侧,设置清理斜巷及清理、排水硐室;主井底在运输水平时,应在运输水平设清理硐室,不设排水硐室;

2 副立井井底清理方式,当主井底在运输水平以下时,可设泄水巷,将淋水引入主井底集中清理,或在副立井底水窝设水泵房单独进行清理,但应设置便于行人的通道;

3 撒煤清理应机械化清理。



## 5 井下开采

### 5.1 采区布置

**5.1.1** 矿井达到设计生产能力时的初期采区位置,应符合下列规定:

1 和井田内其他采区相比,煤层赋存条件好,地质构造和开采技术条件简单,地质勘查程度高;

2 资源可靠、可采储量丰富,探明的经济基础储量比例不应低于井田内其他采区;

3 采区生产能力大,服务年限长,能保证接替采区的正常接替;

4 地面一般应无影响开采的重要建(构)筑物,村庄少;

5 首采区应位于工业场地保护煤柱线附近,工程量省、贯通距离短;

6 当有中央采区时,中央采区应作为矿井首采采区。

**5.1.2** 采区设计生产能力,应根据采区内地质条件、煤层生产能力、采掘机械化程度、同时生产的采煤工作面个数及其接替关系等因素,经综合论证后确定。

采区内同时生产的采煤工作面个数,应体现工作面合理集中生产和保证工作面正常接替的原则,并符合下列规定:

1 综合机械化装备的采区,同时生产的综采工作面宜为 1 个,条件适宜的盘区可布置 2 个综采工作面;

2 普通机械化装备的采区,当开采单一煤层时,回采工作面不应超过 2 个;近距煤层群联合布置开采,经工作面接替排产适宜时,可布置 3 个普采工作面;

3 开采有煤与瓦斯突出的煤层和开采有冲击地压的煤层,采

区内采掘工作面布置,必须符合现行《煤矿安全规程》的有关规定。

**5.1.3** 矿井同时生产的采区个数,应体现采区合理集中生产和保证采区正常接替的原则,一般不宜超过3个,条件适宜时可考虑一矿一区一面。

**5.1.4** 除保证矿井设计生产能力所需的初期采区和工作面个数外,不应配置备用采区和备用工作面。

## **5.2 采煤方法及工艺**

**5.2.1** 采煤方法及工艺的选择,应符合下列规定:

1 选择采煤方法,应根据地质条件、煤层赋存条件、开采技术条件、设备状况及其发展趋势等因素,以安全、高效、低成本、高回收率为目的,经综合技术经济比较后确定;

2 大型矿井应以综合机械化采煤工艺为主,条件适宜的中型矿井,也宜采用综采工艺;

3 设计生产能力3.0Mt/a及以上的矿井,条件适宜,应采用先进成套综采设备,设计高产高效采煤工作面。

**5.2.2** 缓倾斜、倾斜煤层采煤方法及工艺的选择,应符合下列规定:

1 缓倾斜、倾斜煤层一般应采用长壁采煤法。当煤层倾角大于 $12^{\circ}$ 时,宜采用走向长壁采煤法后退式开采;当煤层倾角小于 $12^{\circ}$ 且条件适宜时,可采用倾斜长壁采煤法后退式开采;

2 低瓦斯矿井,地质构造简单,煤层厚度小于2.5m,煤层不易自燃,可采用长壁采煤法前进式开采;

3 煤层倾角大于 $35^{\circ}$ 时,可采用伪斜走向长壁采煤法后退式开采;

4 地质条件、煤层赋存条件及开采技术条件适宜时,可采用连续采煤机开采的房柱式或短壁采煤法;

5 厚度5m以上的无煤与瓦斯突出危险煤层,符合现行《综合机械化放顶煤开采技术规定》条件的,宜采用综放开采工艺。不

具备综放开采条件的,应采用分层综采或分层普采工艺;

6 厚度 4.0~5.5m 的煤层,地质构造较简单、煤层赋存稳定、煤层较硬,宜采用一次采全高综采工艺。不具备一次采全高综采工艺条件的,宜采用分层综采或普采工艺;

7 厚度 1.5~4.0m 的煤层,地质构造简单、煤层赋存稳定,应采用综采工艺。不具备综采条件的,宜采用普采工艺;

8 厚度 1.5m 以下的煤层,条件适宜,应积极推行薄煤层综采工艺。不具备综采条件的可采用普采工艺。

**5.2.3 急倾斜煤层采煤方法及工艺的选择,应符合下列规定:**

1 厚度大于 15m 的无煤与瓦斯突出煤层,条件适宜,应采用水平分段综采放顶煤工艺。不适宜综采放顶煤开采工艺时,可采用水平分层普采或爆破装煤开采工艺;

2 厚度 7~15m 的煤层,宜采用水平分层或斜切分层采煤方法;

3 厚度 2~6m、倾角大于 55°、赋存较稳定的煤层,宜采用伪倾斜柔性掩护支架采煤法,其工作面伪倾斜角度以煤炭能自溜为宜;

4 当煤层赋存条件不适宜采用本条 1~3 款的采煤方法时,可根据具体条件采用伪俯斜走向分段密集采煤法、伪俯斜掩护支柱采煤法、正台阶采煤法等。

**5.2.4 旱采机械化开采有一定困难的无煤与瓦斯突出危险煤层,可采用水力采煤方法及工艺,但需经技术经济比较,且和旱采相比在开拓、开采、安全、效率、效益等方面具有较明显优势。水力采煤方法及工艺应符合本规范附录 D 的规定。**

**5.2.5 初期采区地面有村庄或其他建(构)筑物,应按搬迁规划迁移,一般不宜实施建(构)筑物和村庄压煤开采。当村庄或建(构)筑物无法迁移,且经技术经济论证压煤开采可行、合理时,可实施压煤开采,但采煤方法和技术措施必须符合现行《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》的有关规定。**

#### **5.2.6 采煤工作面的回采率应符合下列规定：**

- 1 厚煤层不应小于 93%；**
- 2 中厚煤层不应小于 95%；**
- 3 薄煤层不应小于 97%。**

### **5.3 采区巷道布置**

**5.3.1** 采区巷道布置方式应根据煤层赋存条件、开采技术条件、采煤方法、采掘机械化装备水平、采区运输方式、采区设计生产能力等因素，经技术经济比较后确定。

**5.3.2** 无煤与瓦斯突出危险的矿井，采区准备巷道层位的选择，应体现煤巷布置为主、少布置岩巷的原则。凡煤层倾角及顶底板岩性条件适宜，采区上(下)山及分阶段平巷均应布置在煤层中。

有煤与瓦斯突出危险的矿井，采区巷道布置应符合现行《煤矿安全规程》的有关规定。

**5.3.3** 高瓦斯矿井、有煤与瓦斯突出危险的矿井的每个采区和开采容易自燃煤层的采区，或低瓦斯矿井开采煤层群和分层开采联合布置的采区，均必须按现行《煤矿安全规程》的有关规定设置专用回风巷；采区进、回风巷严禁一段进风、一段回风。

**5.3.4** 采煤工作面回采巷道(包括工作面运输巷和回风巷)，一般应采用单巷布置。当煤层瓦斯含量大、采区涌水量大，或因掘进、通风、运输等要求，单巷布置不能满足要求时，可采用双巷或多巷布置，但应明确巷间煤柱的回收措施。

**5.3.5** 缓倾斜、倾斜薄及中厚煤层、厚煤层分层开采，条件适宜，回采巷道应采用无煤柱护巷工艺；厚度小于 2.5m、不易自燃或自燃煤层，可采用沿空留巷。沿空掘巷和沿空留巷，应采取巷旁密闭或充填措施。

**5.3.6** 采区巷道断面，必须以支护最大允许变形后的断面能满足通风、运输、行人、管线及设备安装检修等需要为原则确

定。净断面的选取,应符合现行《煤矿安全规程》和国家现行标准《煤矿矿井巷道断面及交岔点设计规范》MT/T 5024 的有关规定。

**5.3.7** 采区巷道支护形式,应根据围岩性质、巷道用途及服务年限、巷道受采动影响程度等因素确定。岩石巷道宜采用光爆锚喷支护,煤及半煤岩巷道宜采用锚杆、锚带、锚网、锚索、金属支架等支护。

## **5.4 巷道掘进与掘进机械化**

**5.4.1** 掘进工作面个数应根据采区及回采工作面数目及装备、回采工作面推进度、采区巷道工程量、所选掘进设备及单进指标等因素确定,配备的掘进工作面应能确保回采工作面和采区的正常接替。

**5.4.2** 设计应结合具体条件,选用与地质、采矿条件相适应的先进掘进设备。

**5.4.3** 矿井掘进机械配备应符合下列规定:

### **1 全煤巷道及半煤岩巷道掘进:**

- 1)综合机械化采煤的矿井,应采用综合掘进机组或连续采煤机组掘进。配备掘进机及相应的后配套设备;
- 2)普通机械化采煤的矿井,应采用钻爆法掘进。配备电钻、装煤机及相应的后配套设备。

### **2 全岩巷道掘进:**

- 1)大型矿井大断面岩石平巷掘进,宜配备液压钻车及相应的后配套设备;
- 2)中型矿井岩石巷道或大型矿井小断面岩巷掘进,应配备气腿式风动凿岩机及相应的后配套设备;
- 3)溜煤眼、煤仓、急倾斜中厚及厚煤层上、下山掘进,可配备反井钻机。

**5.4.4** 掘进速度应根据设备技术特征经计算后确定。不同机械

化程度的平巷掘进速度不宜低于表 5.4.4 的规定。

表 5.4.4 平巷掘进速度

掘进机械化程度	巷道煤岩类别	月掘进速度(m)
综合机械化掘进机组	煤	500
	半煤岩	350
钻爆法	煤	300
	半煤岩	200
液压钻车作业线	岩	200
风动凿岩机	岩	120
连续采煤机	煤	1500

注:1 倾角大于  $8^{\circ}$  的上、下山的掘进速度,其修正系数,上山 0.9,下山 0.8;

2 有煤与瓦斯突出危险的煤层巷道掘进速度应采用 0.8 进行修正。

## 6 井 下 运 输

### 6.1 一 般 规 定

6.1.1 井下运输设计应符合下列规定：

1 应综合分析井下煤炭、矸石、物料、设备及人员运输等因素，选择系统简单、环节少、运营费用低的运输方案；

2 大型矿井煤的运输，应进行煤流系统的优化设计；

3 井下煤炭运输系统，应减少运输、转载过程中煤的破碎及降低粉尘；

4 辅助运输方式的选择应与矿井地质条件、煤层赋存条件及井型相适应。

### 6.2 井下煤炭运输

6.2.1 主要运输大巷煤炭运输设备，应根据矿井开拓布置、运距、运量及运输费用等因素经方案比较确定，并应符合下列规定：

1 条件适宜的大、中型矿井，大巷煤炭运输应优先选用带式输送机；

2 大巷运输系统采用轨道运输时，应根据运距、运量选择机车和矿车。

大巷运煤矿车类型，宜按表 6.2.1 选取；当有运距、运量要求时，经技术经济论证，也可采用大于 5t 的矿车。

表 6.2.1 矿车类型

矿井设计生产能力 (Mt/a)	矿车类型	轨距 (mm)
2.4~3.0	5t 底卸式 5t 侧卸式	600,900

续表 6.2.1

矿井设计生产能力 (Mt/a)	矿车类型	轨距 (mm)
0.9~1.8	3t 底卸式	600,900
	3t 侧卸式	
0.45~0.6	1t 固定式	600
	1.5t 固定式	

**6.2.2** 大巷运煤采用矿车时,运输大巷或石门和输送机上、下山之间应设采区煤仓;大巷采用带式输送机运煤,有条件时也应设采区煤仓;当输送机大巷和输送机上、下山均布置在煤层中,无条件利用高差布置采区煤仓时,应对带式输送机系统的设备能力选择进行优化,或经技术经济综合论证合理,可设置水平煤仓。

采区煤仓的设置及容量应符合国家现行标准《煤矿矿井采区车场及硐室设计规范》MT/T 5028 的有关规定。

**6.2.3** 采区上、下山煤炭运输方式,应符合下列规定:

1 开采倾斜、急倾斜煤层时,采用大倾角带式输送机、上链式输送机、搪瓷或铸石溜槽、溜煤眼;

2 开采缓倾斜煤层,采用普通带式输送机向上运煤倾角不宜大于  $18^{\circ}$ ,向下运煤倾角不应大于  $16^{\circ}$ 。

**6.2.4** 采煤工作面及顺槽煤炭运输,应采用输送机,并应符合下列规定:

1 采煤工作面输送机小时运输能力,应大于回采工作面采煤机设计采用的小时生产能力;

2 采煤工作面顺槽输送机小时运输能力,不应小于回采工作面输送机的小时运输能力;

3 采区内只有一个采煤工作面时,采区上、下山输送机的小时运量,不应小于采煤工作面运输顺槽输送机的小时运量;当采区内有一个以上采煤工作面同时生产时,应根据具体条件计算上、下山输送机能力。有条件时,应在采煤工作面运输顺槽与上、下山之间设置缓冲煤仓。



### 6.3 井下辅助运输

**6.3.1** 井下辅助运输系统,应根据井下开拓部署、煤的运输方式、辅助运输物料和人员的运距、运量等因素综合比较确定,并应符合下列规定:

- 1 减少辅助运输环节及转载次数;
- 2 减少辅助运输人员,提高运输效率;
- 3 当大巷、采区上、下山沿煤层布置,且倾角适宜时,从井底车场至大巷,采区上、下山至回采工作面顺槽宜实行直达运输;
- 4 当矿井用平硐开拓或副井为斜井,采区上、下山沿煤层布置且倾角适宜时,宜从地面至井底车场、大巷、采区上、下山至回采工作面顺槽实行直达运输系统;
- 5 开采近水平煤层的大型矿井,煤的运输采用带式输送机,条件适宜时,辅助运输可优先选用无轨运输系统。

**6.3.2** 煤巷及半煤岩巷道掘进煤和矸石,有条件时,可汇入回采煤流系统;少量岩巷掘进矸石,有条件时可在井下处理,尽量不上井。

**6.3.3** 辅助运输设备宜按下列要求选择:

- 1 当采用无轨运输系统时,应采用矿用防爆型低污染无轨胶轮车;
- 2 当组成直达运输系统且倾角适宜时,可选用齿轨机车、卡轨机车、胶套轮机车;
- 3 当组成直达运输系统,而上、下山倾角较大或巷道底板底鼓严重时,可选用单轨吊车;
- 4 当不适合直达运输时,可选用绳牵引式轨道运输设备。

**6.3.4** 辅助运输车辆配置应根据运输方式、运送物料及设备种类确定,并应符合下列规定:

- 1 采用机车运输时,应符合下列规定:
  - 1) 运送矸石、材料选用 1t 和 1.5t 固定车箱式矿车及材料车;

- 2) 运送大件重型设备应配备专用平板车;
- 3) 拱型支架用量较大时,可配备专用车辆;
- 4) 运送特种材料,根据具体要求选用相应车辆;
- 5) 运送人员应配备人员专用车辆;

**2** 采用单轨吊车,应配备运输各种材料、设备的专用容器、集装箱及人车;

**3** 采用矿用防爆型无轨胶轮车,应配备液压支架搬运车、多功能车和人员专用车辆等。

## **6.4 矿井车辆配备数量**

**6.4.1** 采用矿车运煤时,矿车配备数量应根据运输系统、运距、运量和列车组成数量等因素计算确定,并应符合下列规定:

**1** 采用固定式矿车运煤时,矿井所需矿车数量,应按使用地点,以排列法计算;

**2** 采用底卸式、侧卸式矿车运煤时,应根据列车运行图表,计算需用矿车数量;辅助运输用固定式矿车数量,应采用排列法计算;

**3** 大巷采用带式输送机运煤时,应根据掘进运输方式,按使用地点,以排列法计算固定式矿车数量;

**4** 运煤矿车备用数量,一般宜为使用数量的 10%~15%;辅助运输车辆备用数量宜为使用数量的 5%~10%。

**6.4.2** 矿井辅助运输车辆配备数量,应根据运输系统、巷道特征,采掘机械化水平等因素计算确定,并应符合下列规定:

**1** 平板车配备数量:综采矿井每个回采工作面配备放置设备用的平板车宜为 25 辆;全矿井可配备回采工作面搬迁时运送设备的平板车 60 辆,配备运送其他设备的平板车 20 辆。普采矿井,配备平板车宜为 30 辆;

**2** 矿井各类材料车应根据运距和运量计算确定;

**3** 大巷采用人车运送人员时,人车数量应按最大班下井人员

在 40~60min 内运完计算；主要倾斜井巷采用人车运送人员时，其人车数量根据计算确定；

**4** 采用单轨吊车、卡轨机车、齿轨机车、胶套轮机车、无轨胶轮车等现代化辅助运输设备时，其辅助运输车辆及配套的运输设施等数量，应根据矿井运输系统、装卸地点、运距、运量等具体条件计算确定；

**5** 各类平板车、材料车和人员运送车辆等的备用量，一般宜为矿井使用量的 5%~10%。

## 7 通风与安全

### 7.1 通 风

#### 7.1.1 矿井通风设计必须符合下列规定：

1 将足够的新鲜空气有效地送到井下工作场所，保证安全生产和良好的劳动条件；

2 通风系统简单、风流稳定、易于管理、具有抗灾能力；

3 发生事故时，风流易于控制、人员便于撤出；

4 有符合规定的井下环境及安全监测监控系统；

5 符合现行《煤矿安全规程》的有关规定。

#### 7.1.2 矿井通风系统，应根据矿井瓦斯涌出量、矿井设计生产能力、煤层赋存条件、表土层厚度、井田面积、地温、煤层自燃倾向性等条件，通过技术经济比较后确定，并应符合下列规定：

1 有煤与瓦斯突出危险的矿井、高瓦斯矿井、煤层易自燃的矿井及有热害的矿井，应采用对角式或分区式通风；当井田面积较大时，初期可采用中央式通风，逐步过渡为对角式或分区式通风；

2 矿井通风方法宜采用抽出式。当地形复杂、露头发育、老窑多，采用多风井通风有利时，可采用压入式通风。

#### 7.1.3 矿井的总进风量，应按井下同时工作最多人数所需总风量和按采煤、掘进、硐室及其他地点实际需要风量的总和（即累加法）分别进行计算，并选取其中最大值。累加法计算应符合下式规定：

$$Q_{kj} = (\sum Q_{cj} + \sum Q_{jj} + \sum Q_{dj} + \sum Q_{qt}) K_{kt} \quad (7.1.3)$$

式中  $Q_{kj}$ ——矿井的总进风量( $m^3/min$ )；

$\sum Q_{cj}$ ——采煤工作面实际需要风量的总和( $m^3/min$ )；

$\sum Q_{jj}$ ——掘进工作面实际需要风量的总和( $m^3/min$ )；

$\Sigma Q_{dj}$ ——独立通风的硐室实际需要风量的总和( $\text{m}^3/\text{min}$ )；

$\Sigma Q_{qt}$ ——除了采煤、掘进、独立通风硐室以外其他井巷需要通风风量的总和( $\text{m}^3/\text{min}$ )；

$K_{kt}$ ——矿井通风系数(包括矿井内部漏风和配风不均匀等因素),宜取 1.15~1.25。

注:1 采煤工作面实际需要风量,应按瓦斯涌出量、二氧化碳涌出量、工作面温度、炸药用量、人数等分别计算,取其中最大值,并用风速验算;

2 掘进工作面实际需要风量,应按瓦斯涌出量、二氧化碳涌出量、局部通风机实际吸风量、炸药用量、人数分别计算,取其中最大值,并用风速验算;

3 独立通风的硐室实际需要风量,应根据不同类型硐室分别计算,机电设备散热量大的硐室,应按机电设备运转的发热量计算,充电硐室应按回流中氢气浓度小于 0.5% 计算,其他硐室可按经验值配风;

4 其他井巷实际需要风量,应按瓦斯涌出量和最低风速分别计算,取其中最大值;

5 抽放瓦斯的矿井,应按抽放瓦斯后煤层的瓦斯涌出量计算风量;

6 高瓦斯矿井及有热害的矿井,矿井风量应分水平计算。

**7.1.4** 进、回风井,风硐和主要进、回风巷道的风速,应小于现行《煤矿安全规程》规定的最高风速。抽放瓦斯专用巷道的风速不应低于 0.5m/s。

**7.1.5** 矿井通风的设计负(正)压,一般不应超过 2940Pa。表土层特厚、开采深度深、总进风量大、通风网路长的大深矿井,矿井通风设计的后期负压可适当加大,但后期通风负压不宜超过 3920Pa。

**7.1.6** 矿井井巷的局部阻力,新建矿井及扩建矿井独立通风的扩建区宜按井巷摩擦阻力的 10% 计算,扩建矿井宜按井巷摩擦阻力的 15% 计算。

**7.1.7** 进、出风井井口的标高差在 150m 以上,或进、出风井口标高相同但井深 400m 以上,宜计算矿井的自然风压。

**7.1.8** 多风机通风系统,在满足风量按需分配的前提下,各主通风机的工作风压应接近。当通风机之间的风压相差较大时,应减

少共用风路的风压,使其不超过任何一个通风机风压的 30%。

## 7.2 防水、防尘、防火、防煤与瓦斯突出

7.2.1 井下防水、防尘、防火、防煤与瓦斯突出和防冲击地压的设计,必须符合现行《煤矿安全规程》的有关规定。

作为设计依据的煤尘爆炸性、煤层的自燃倾向性、煤与瓦斯突出危险性必须按国家授权单位提出的鉴定意见确定。

7.2.2 水患严重的矿井,应根据矿井的自然条件、技术条件、经济效益以及环境保护等因素,采取以预防为主的综合防治水措施,并按有关规定配备设备。

矿井设计必须按现行《煤矿安全规程》的有关规定留设各种防水煤(岩)柱,防水煤(岩)柱的尺寸,应按现行《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》的有关规定计算确定。

水文地质条件复杂或有突水淹井危险的矿井,必须在井底车场周围设置防水闸门。在其他有突水危险的地区,只有在其附近设置防水闸门后,方可掘进。

7.2.3 矿井设计必须采取综合防尘措施:掘进工作面应采取湿式凿岩、喷雾洒水、选择适当的局部通风除尘系统、风流净化、机械捕尘、个体防护等综合防尘措施;回采工作面应采取煤层注水、采空区灌水、喷雾洒水、通风除尘、个体防护等综合防尘措施。

有煤尘爆炸危险的矿井,应按现行《煤矿安全规程》的规定,设置水棚或岩粉棚。

7.2.4 开采自燃和容易自燃的煤层,应合理选择采煤方法、巷道布置、巷道支护形式和通风系统;应根据自燃危险等级采取建立灌浆系统、使用阻化剂、均压技术、配备惰气灭火装置等综合防灭火措施;并应符合下列规定:

- 1 灌浆系统必须配套,其布置方式应适应防灭火灌浆的要求;

- 2 采区设计必须明确规定巷道布置方式、隔离煤柱尺寸、灌

浆系统、疏水系统、预筑防火墙的位置以及采掘顺序。

3 灌浆材料、防火墙建筑材料不得采用具有可燃性、毒性、放射性材料。灌浆材料应根据矿井的具体条件选择粘土、不可燃岩粉、粉煤灰、砂等不可燃材料。

7.2.5 开采有煤与瓦斯突出危险的煤层时,应根据突出危险性预测,选择合适的防治突出措施,并应符合下列规定:

1 在突出矿井中开采煤层群时,应首先开采保护层。保护层的选择,应优先选择无突出危险的煤层作为保护层;当突出危险煤层的上、下均有保护层时,应优先选择上保护层;当矿井中所有煤层都有突出危险时,应选择突出危险程度较小的煤层作为保护层;

2 保护层的有效保护范围,应根据邻近矿井的经验确定;若无邻近矿井参考时,可按《防治煤与瓦斯突出细则》设计;

3 开采保护层的矿井,被保护层的巷道必须布置在保护范围内;开采下保护层时,不得破坏被保护层的开采条件;

4 开采单一煤与瓦斯突出危险煤层和保护层开采后的未保护区,当煤层透气性系数大于或等于  $0.001\text{mD}$  (毫达西) 时,应采用预抽煤层瓦斯防治突出措施。

7.2.6 开采有冲击地压的煤层群时,应符合下列规定:

1 必须首先开采保护层。选作保护层的煤层应是无冲击地压或冲击地压较弱的煤层。

2 保护层的有效范围应根据邻近矿井的经验确定,或与类似条件矿井的实测数据比较后确定;

3 未受保护的煤层和地区,必须采取放顶卸压、煤层注水、打卸压钻孔、超前爆破松动煤体等措施,并按有关规定配备设备。煤层注水压力应根据地应力和煤的硬度等因素确定。注水后煤层水分不应低于 4%;

4 开采冲击地压煤层时应采用垮落法控制顶板,切顶支架应有足够的工作阻力;

5 对冲击地压煤层,应根据顶板岩性掘进宽巷或沿采空区边

缘掘进巷道。巷道支护严禁采用混凝土、金属等刚性支架。双巷掘进时,两条平行巷道之间的煤柱不得小于 8m,联络巷道应与两条平行巷道垂直。

### 7.3 抽放瓦斯

7.3.1 矿井或采掘工作面瓦斯涌出量较大,当采用通风方法解决瓦斯问题不合理、绝对瓦斯涌出量达到现行《煤矿安全规程》的有关规定和开采有煤与瓦斯突出危险煤层时,必须建立地面永久抽放瓦斯系统或井下临时抽放瓦斯系统。

7.3.2 抽放瓦斯设施应符合现行《煤矿安全规程》的有关规定。

7.3.3 矿井抽放瓦斯设计,应与矿井开采设计同步进行,并应符合下列规定:

- 1 设计依据的瓦斯参数,应根据批准的勘探地质报告提供的资料和经国家授权单位对矿井瓦斯危险程度的鉴定意见选取;

- 2 合理安排掘进、抽放、回采三者的超前和接替关系,保证抽放瓦斯所需的时间,提高抽放效果;

- 3 对工作面瓦斯涌出量、抽放量、工作面通风方式和工作面产量及矿井生产能力之间的关系应进行充分分析论证,做到“以面定产”、“先抽后采,以风定产”;

- 4 尽可能利用开拓、准备、回采巷道抽放瓦斯,必要时可考虑专用抽放瓦斯巷道;

- 5 抽放瓦斯设计,应进行矿井瓦斯资源的利用评价。

7.3.4 抽放瓦斯方法、方式的选择,应根据煤层赋存条件、瓦斯来源、巷道布置、瓦斯基础参数等综合分析比较后确定,并应符合下列规定:

- 1 各抽放瓦斯矿井均应采取开采层、邻近层和采空区相结合的综合抽放方法;

- 2 无采动卸压煤层抽放瓦斯,主要采取巷道抽放、顺层钻孔和穿层钻孔抽放方法及其他人为强制性卸压措施。穿层钻孔抽放



时,宜采用网格式密集钻孔;顺层钻孔宜采用大孔径、长钻孔、高负压抽放;

3 无解放层的突出煤层,开采前宜用网格式密集钻孔区域预抽。

7.3.5 在井下建立临时抽放泵站或采用移动泵站进行局部瓦斯抽放时,应符合现行《煤矿安全规程》的有关规定。

7.3.6 设计瓦斯抽放率,可根据邻近生产矿井或类似条件矿井数值选取,并应符合现行《矿井瓦斯管理规范》的有关规定。

7.3.7 当瓦斯抽放量稳定,抽放瓦斯浓度超过 30%时,瓦斯应综合利用。

7.3.8 矿井抽放瓦斯设备应符合下列规定:

1 矿井抽放瓦斯设备能力,应能满足抽放瓦斯设备服务范围内的最大瓦斯抽放量和最大抽放负压要求,其设备富余能力不应小于 15%。

2 抽放瓦斯泵及其附属设备,至少应有 1 套备用。

3 抽放瓦斯泵站内的电气设备、照明和其他电气仪表,应采用矿用防爆型。

7.3.9 矿井瓦斯抽放站应设在工程地质条件稳定的地带,并应有扩建的可能性及便于管路安装和敷设。

## 7.4 安全监测、监控

7.4.1 安全监测监控系统的类型及监测参数种类,应根据矿井的灾害种类及程度确定。

7.4.2 高瓦斯、煤(岩)与瓦斯突出矿井,必须装备矿井安全监控系统;低瓦斯矿井亦应装备矿井安全监控系统。装备矿井安全监控系统的矿井,甲烷传感器和其他传感器的设置地点与监控范围,必须符合现行《煤矿安全规程》的有关规定。

7.4.3 石门揭穿煤(岩)与瓦斯突出煤层及突出的掘进工作面,应设置连续监测的突出危险预测预报装置,并应接入矿井安全监控

系统。

**7.4.4** 在回采工作面、掘进工作面、锚喷及煤流转载点等处,应设置粉尘监测装置。

**7.4.5** 井下带式输送机、主要机电硐室和有自燃危险的采区,应设置连续式火灾监测装置,并应接入矿井安全监测监控系统。

**7.4.6** 冲击地压严重的矿井应设置预报监测装置,并应接入矿井安全监测监控系统。

**7.4.7** 矿井采区进回风巷、总回风巷、主通风机风硐,应设置连续风速传感器;局部通风机应设置开、停状态传感器。并应接入矿井安全监测监控系统。

**7.4.8** 有抽放瓦斯系统的矿井,应设置抽放瓦斯监控系统,并应接入矿井安全监测监控系统。

监控系统应能监测抽放管道中的瓦斯浓度、负压、流量和一氧化碳参量,同时还应能监控抽放站内瓦斯泄漏,并能报警和断电。

**7.4.9** 气温超限矿井,应在进风井口和井下主要巷道、采掘工作面及机电硐室等井下作业的主要地点设置气象参数观测点,配备自动记录式气象检测仪表,并应接入矿井安全监测监控系统。

## **7.5 矿井热害防治**

**7.5.1** 井下采掘工作面和机电硐室的空气温度,应符合现行《煤矿安全规程》的规定。

**7.5.2** 新建、改扩建矿井设计时,应根据井田勘探地质报告及建设单位提供的有关资料,采用经鉴定的气温预测方法,进行矿井气温预测计算,超温地点应有降温措施。

**7.5.3** 对气温超限矿井,应采取综合降温措施。

**7.5.4** 采用非人工制冷降温,应根据矿井的具体条件,综合采用利用天然冷源、增加供风量或提高作业人员集中处的局部风速、下行通风或同流通风等有利于降温的通风方式、回避井下热源、隔绝或减少热源向进风流散热、疏放或封堵热水、个体防护等措施。

**7.5.5** 采用人工制冷降温,应根据矿井地质条件、开拓开采系统、巷道布置、矿井通风系统、制冷降温范围、采深、冷负荷、矿井涌水量及水质和水温、回风风量和温度、采掘机械化程度、热源及条件类似矿井的经验,进行技术经济论证后,选用井下移动式空调或压缩空气制冷等局部降温措施、地面集中空调系统、地面与井下联合空调系统等降温方式。

**7.5.6** 井下空气处理应符合下列规定:

1 井下空气处理设备、设施,应根据空调系统和需处理的空气量、冷负荷等,综合采用直接蒸发式、水冷表面式、喷淋式冷却器或喷淋硐室;

2 井下空气处理方式可采用集中处理或在各降温地点分别处理;

3 当需处理的空气量较大、冷负荷较大或狭长空间自然空气温度差大于 $10^{\circ}\text{C}$ ,用单一空气处理设备或设施难以达到效果或不经济时,宜采用综合的空气处理方式。

4 空气处理设备的处理风量,应根据冷负荷与送风温差确定,但不得大于供给所在巷道处的风量。对掘进工作面,其处理风量不得超过该工作面全负压供给该处风量的70%。

**7.5.7** 制冷机冷凝热排除方式应根据降温方式、冷凝热量、水源的水质和水量及水温、矿井回风风量和温度、采深等因素确定,并应符合下列规定:

1 地面排除冷凝热时,可采用冷却塔或天然水体;

2 当采用井下集中空调系统降温方式时,如果井下水水质、水量、水温合适或经处理合适,应优先采用井下水排除冷凝热;井下水不适用时,应对矿井回风排除冷凝热、将冷凝器循环冷却水排至地面进行降温处理等排放方式进行技术经济比较后确定;

3 井下利用回风排除冷凝热时,回风风流湿球温度不宜高于 $29^{\circ}\text{C}$ 。

**7.5.8** 制冷剂的选择,应符合防火、不爆炸、无毒、冷凝温度高、冷

凝压力低、价廉、环保等要求。

**7.5.9** 制冷机冷负荷备用系数可取 1.10~1.20,制冷设备数量不宜少于 2 台。当冷负荷较大时,宜选用大型制冷机。

**7.5.10** 当制冷站设在地面时,制冷机房设计与布置应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。制冷机房位置距进风井口的距离不宜小于 50m,且处于夏季主导风向下方。

**7.5.11** 当制冷站设在井下时,制冷硐室的位置和布置应有利于供冷和排除冷凝热,并满足设备的搬运、安装、维修、操作和安全等要求。

**7.5.12** 井深大于 600m 时,采用地面集中空调系统的冷量传输必须有耦合装置。耦合方式的选择应考虑安全、节能、高效、维护管理方便等因素,经技术经济论证后,选用壳管式高低压换热器、水能回收装置、多腔热压转换器等设备。

**7.5.13** 冷量传输管道的供水管应隔热。回水管是否隔热,应根据回水管所在的环境温度确定。冷量传输应符合下列规定:

1 管道隔热材料与结构应能防火、防潮、隔气、无毒,避免“冷桥”产生,温升不应高于  $0.6^{\circ}\text{C}/1000\text{m}$ ;

2 管道可采用壁挂、架空或地沟形式敷设,输冷管不宜布置在回风巷中;

3 低温冷媒宜根据原材料的来源、腐蚀性、水溶性、冷媒温度和价格等因素,采用氯化钙溶液、乙二醇水溶液或丙三醇等水溶液,溶液的浓度应根据冷媒温度确定。

**7.5.14** 矿井制冷系统中的供冷系统和冷却水系统的管网应进行水力平衡计算。水力系统设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 及《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

## 8 提升、通风、排水和压缩空气设备

### 8.1 提升设备

**8.1.1** 主、副井提升设备的类型及套数,应根据矿井设计生产能力、井深、同时生产水平数、辅助提升要求、安全、有利加快建设速度及设备供应状况等因素,经技术经济比较后确定,并应符合下列规定:

- 1 一般应遵照 1 个井筒能设 1 套就不装备 2 套的原则;
- 2 提升设备一般应按所担负的最终水平工作量选择;
- 3 矿井主斜井运煤,条件适宜应采用带式输送机提升。

**8.1.2** 条件适宜的立井,应采用多绳摩擦式提升机,并应符合下列规定:

1 选择塔式或落地式,除应考虑所在地的气候、地震烈度、地基承载力等自然条件及生产维护检修状况外,还应着重考虑施工占用井口影响矿井建设工期因素,经综合技术经济比较后确定;

2 当在井塔内设 2 套提升机时,宜采用同层布置;

3 落地式提升机宜靠近井筒布置;当 1 个井筒装备 2 套落地式提升机时,设备宜采用同侧布置。

**8.1.3** 摩擦式提升防滑安全校验应符合下列规定:

1 摩擦式提升机工作闸或保险闸所产生的制动力矩均不得小于提升最大静荷重旋转力矩的 3 倍;并应根据设计实用最大不平衡负载,按闸间隙 2mm 时的弹簧力配备制动器对数(即为允许最小安全制动力矩),取其计算值进位为整数选取。

2 摩擦式提升机保险闸所确定的安全制动力矩(即安全闸制动力矩),应能满足不同负载(包括空载)在各种运行方式下产生紧

急制动减速时,主摩擦轮两侧张力比值( $\frac{p_{1d}}{p_{2d}}$ )小于钢丝绳滑动极限( $e^{f \cdot \alpha}$ );且同时应满足重载下放减速度不小于  $1.5\text{m/s}^2$  及重载提升减速度不大于  $5\text{m/s}^2$ 。

摩擦式提升防滑安全校验应按下列公式计算:

$$\frac{p_{1d}}{p_{2d}} < e^{f \cdot \alpha} \quad (8.1.3)$$

式中  $p_{1d}$ 、 $p_{2d}$ ——为提升主摩擦轮两侧张力(N);

$e$ ——自然对数的底,2.718;

$f$ ——衬垫摩擦系数;

$\alpha$ ——钢丝绳在主摩擦轮上的围包角(弧度)。

3 经安全制动防滑校验,当一级制动装置不能满足防滑要求时,必须采用二级制动装置;有条件时应采用恒减速安全制动装置;

4 摩擦式提升系统进行防滑校验时,其差重应计入重载侧。防滑设计应计入导向轮或天轮的惯性力,并忽略井筒阻力;

5 有条件应优先采用摩擦系数为 0.25 的摩擦衬垫。

8.1.4 主井箕斗提升必须采用定重装载,箕斗容积设计必须与提升选型设计所确定的载重量相适应。

8.1.5 提升设备的滚筒、摩擦轮、天轮、导向轮的直径与钢丝绳直径之比值,应符合现行《煤矿安全规程》有关规定。

8.1.6 提升钢丝绳选择应符合下列规定:

1 提升钢丝绳安全系数的选择,应符合现行《煤矿安全规程》的有关规定;

2 缠绕式提升装置宜采用同向捻钢丝绳;斜井提升宜选用交互捻钢丝绳;

3 多绳摩擦式提升主绳应采用对称左、右捻钢丝绳;

4 摩擦式提升的配重绳至少应装设 2 根,并应尽量减少与主绳的差重;

5 平衡尾绳宜采用扁尾绳,如采用圆尾绳,应选用交互捻且应力较低品种的钢丝绳,并要求与提升容器连接处采用旋转器。

#### 8.1.7 提升设备的运行速度应符合下列规定:

1 提升机的最大运行速度,应根据提升载重量和井深选择既运行经济又节省投资的运行速度图为原则确定;

2 立井罐笼和斜井提升容器升降人员的最大速度和加、减速度的选择不得超过现行《煤矿安全规程》的有关规定;

3 立井和斜井升降物料时的最大提升速度不得超过现行《煤矿安全规程》的有关规定。立井或斜井提升采用扇形闸门箕斗时,滚轮进出曲轨时的速度不得大于  $1.5\text{m/s}$ ;

4 斜井提升容器在甩车道上的运行速度,不得大于  $1.5\text{m/s}$ 。

#### 8.1.8 提升电动机及电控系统的选择应符合下列规定:

1 提升电动机采用交流异步电动机、同步电动机或直流电动机传动及其供电和控制系统,应根据生产安全需要和电机容量,通过技术经济比较后确定;

2 摩擦式提升机宜选用电力电子变流器供电的交、直流传动系统;

3 斜井提升宜选用交流电动机传动系统;

4 井下提升电动机及其供配电电控设备选择,必须符合现行《煤矿安全规程》的有关规定;

5 提升电动机功率选择储备系数,宜按  $1.05\sim 1.10$  选取;

6 在提升机服务年限内确实需要更换电动机时,以只更换 1 次为宜;

7 提升机与电动机连接装置传动效率的选择,在无厂家给定值时,直联可取  $0.98$ ,行星齿轮减速器可取  $0.92$ ,平行轴减速器可取  $0.85\sim 0.90$ ;

8 计算提升动力学选取井筒阻力系数:箕斗提升应取  $1.15$ ,罐笼提升应取  $1.20$ 。

**8.1.9 主井提升能力计算应符合下列规定:**

- 1 主井提升每天提升作业时间应按 16h 计算;
- 2 主井提升不均衡系数:有井底煤仓时可取 1.10,无井底煤仓时可取 1.20;
- 3 主井提升设备应在第一水平留有 10%~20%的富余能力;
- 4 斜井带式输送机提煤,当井底有煤仓时,不均衡系数宜取 1.10~1.15;当井底无煤仓时,斜井带式输送机的输送能力应与大巷带式输送机的输送能力相适应。

**8.1.10 副井提升能力计算应符合下列规定:**

- 1 最大班工人下井时间:立井不应超过 40min,斜井不应超过 60min;
- 2 最大班作业时间应按 6h 计算;
- 3 人员、矸石、支护材料等作业时间应按以下规定计算:
  - 1)升降工人时的重合率:普采矿井可按工人下井时间的1.5倍,综采矿井可按 1.6~1.8 倍选取(全综采矿井取大值);升降其他人员时间,应按升降工人时间的 20%计算;
  - 2)提升矸石应按日出矸量的 50%计算;
  - 3)下放支护材料应按日需要量的 50%计算;
  - 4)其他作业宜按 5~10 次选取;
- 4 提升设备应能满足运送井下设备的最重部件需要;液压支架宜考虑按整体运输。

**8.1.11 提升容器在井口、井底同时作业时的休止时间应符合下列规定:**

- 1 箕斗提煤的休止时间:标称容量 6t 及以下箕斗提煤的休止时间宜为 8s; 8~9t 箕斗宜为 10s;12~30t 箕斗可按每吨 1s 计算;30t 以上箕斗以及特制靠外动力卸载的箕斗,应按有关设备部件环节联动时间计算确定;



## 2 普通罐笼进出矿车休止时间应符合表 8.1.11 规定:

表 8.1.11 普通罐笼进出矿车休止时间(s)

罐笼型式		单层装车罐笼			双层装车罐笼			
进出车方式		两侧进出车		同侧 进出车	一个水平 进出车		两层同时 进出车	
每层矿车数 (辆)		1	2	1	1	2	1	2
矿车 规格 (t)	1	12	15	35	30	36	17	20
	1.5	13	17	—	32	40	18	22
	3	15	—	—	36	—	20	—

3 普通罐笼单层进出材料车或平板车的休止时间宜按 40s 计算;双层罐笼沉罐时休止时间宜按 88s 计算;

4 单层罐笼每次升降 5 人及以下时的休止时间宜按 20s 计算,超过 5 人,每增加 1 人增加 1s;双层罐笼升降人员,当两层罐笼同时进出人员时,休止时间应比单层罐笼增加 2s 信号联络时间;当人员由一个水平进出罐笼时,休止时间应比单层罐笼增加 1 倍,并应增加 6s 换置时间;

5 斜井串车提升的休止时间:平车场宜取 25s,甩车场宜取 20s;井上下甩车时间,应按实际运行状况计算;

6 斜井用人车升降人员,当两侧同时上下人员时,休止时间宜按 25~30s 计算;同侧上下人员时,休止时间宜按 80~90s 计算。

### 8.1.12 混合提升能力计算应符合下列规定:

1 最大班工人下井时间,立井不宜超过 40min;斜井不宜超过 60min;

2 最大班作业时间应按 7.5h 计算;

3 每班提煤、提矸应计入 1.25 不均衡系数;

4 提升设备应考虑运送井下设备最重部件。

8.1.13 专用提升矸石的设备能力计算,应计入 1.2 不均衡系数;每天作业时间应按 16h 计算。

8.1.14 采区上、下山轨道提升能力计算应符合下列规定:

- 1 当只提煤时,提升作业时间每班应按 6h 计算;
- 2 混合提升作业时间,每班应按 7h 计算;
- 3 提煤或提矸的不均衡系数应取 1.25;
- 4 上提下放时间可按重合计算;
- 5 提升设备应满足采区内采掘设备的最重部件运输。

**8.1.15 提升机房起重设备的选择应符合下列规定:**

- 1 滚筒直径为 2.5m 及以上的单绳缠绕式提升机或落地式多绳摩擦式提升机的机房,一般宜设手动起重机;
- 2 塔式多绳摩擦式提升机房采用内吊装方式运送设备部件时,宜设置电动超卷扬起重机。

## **8.2 通 风 设 备**

**8.2.1 新建矿井每一风井必须装设 2 套型号规格相同的通风设备及辅属装置,其中 1 套作为备用。且备用通风设备及辅属装置必须能在 10min 内开动。**

**8.2.2 选择通风设备应符合下列规定:**

1 应满足矿井第一水平开采各个时期的工况变化需要,并要求通风设备在较长时期高效运行;当工况变化较大时,应根据矿井采区分期投产时间及节能情况分期选择电动机;必要时,可采用电气调速装置调整风量及负压满足工况要求;

2 通风机能力应留有一定余量,轴流式通风机在最大设计风量和负压时,轮叶运转角度应比设备允许范围小  $5^{\circ}$ ;离心式通风机的选择设计转速不应大于设备允许最高转速的 90%;

3 通风机电动机的选择,一般宜采用鼠笼型或绕线型异步电动机传动,但容量较大时宜采用同步电动机传动,电网容量允许时应采用直接起动方式;

4 对轴流式通风机应校验电动机的正常起动容量和反风容量。

**8.2.3 通风设备及辅属装置(包括风道及风门)计算风量所采用**

的漏风系数应符合下列规定:

- 1 专用通风井应取 1.05;
- 2 箕斗井兼作回风用时应取 1.15;
- 3 回风井兼作升降人员用时应取 1.20。

通风设备的辅属装置应尽量采用先进的防漏风设施。

**8.2.4 通风设备及辅属装置安装布置应符合下列规定:**

1 在同一通风井后期需换装通风机时,应预留风道接口和通风机房位置;

2 反风风门的起重量大于 1t 时,应采用电动、手摇两用风门绞车,并集中操作;手动风门绞车宜集中布置;

3 通风机房可根据安装检修实际需要设置起重梁或起重机。

**8.2.5 通风机的反风应符合下列规定:**

1 通风机的反风量不应小于正常供风量的 40%;

2 采用轴流式通风机时,宜采用可调叶片方式反风或倒转反风;

3 采用离心式通风机时,应采用反风道反风。

**8.2.6 通风设备的噪声控制应符合下列规定:**

1 通风机房内的噪声值不得超过 85dB,且应设置隔音值班室;

2 通风设备对附近居民区的噪声值不得超过 55dB,并符合现行《工业企业厂界噪声标准》GB 12348 的有关规定;当达不到规定要求时,应采取消噪声措施。

### **8.3 排水设备**

**8.3.1 主排水设备选择应符合下列规定:**

1 主排水泵(包括工作水泵、备用水泵、检修水泵)能力及台数的选择,应按现行《煤矿安全规程》的有关规定执行;

2 水文地质复杂、有突水危险的矿井,可视情况增设抗灾水泵或主排水泵房内预留安装水泵设备位置;

3 主水泵应尽量选择技术先进的高效率排水设备,使排水系统的综合特性处于高效工况区工作;

4 当条件适宜,经技术经济比较合理,亦可选用专用注水泵与排水泵配套的联合泵组(子母泵)或潜水泵等排水设备;

5 排水泵的吸上真空度不应小于 5m;宜采用无底阀排水方式;

6 当矿井水质的 pH 值小于 5 时,排水设备应采取防酸设施。

### 8.3.2 主排水管的选择应符合下列规定:

1 选择工作水管和备用水管的排水能力,应按现行《煤矿安全规程》的有关规定执行;

2 水文地质复杂、有突水危险的矿井,应在井筒及管子道内预留备用排水管位置;

3 沿进风立井井筒敷设的排水钢管宜采用焊接连接,但施工必须符合现行《煤矿安全规程》有关规定;

4 立井井筒中的排水管路每隔 100~150m 宜装设中间直管座;

5 立井井筒中的排水管路较长时,宜分段选择管壁厚度;

6 当地质地形条件适宜,经技术经济比较合理时,可通过钻孔下排水管路排水,其管材宜采用无缝钢管。

8.3.3 确定水泵扬程和排水能力时,设计应计入管路淤积所增加的附加阻力,阻力系数取 1.7;并应校验水泵在初期运行工况时的电动机启动容量。

8.3.4 主排水泵经常操作的闸阀,当工作压力  $P_N$  和管路直径  $DN$  符合下列条件之一时,宜选用电动闸阀:

1  $P_N \geq 2.45\text{MPa}$ ,且  $DN > 250\text{mm}$ ;

2  $P_N \geq 3.92\text{MPa}$ ,且  $DN > 200\text{mm}$ ;

3  $P_N \geq 6.28\text{MPa}$ ,且  $DN > 150\text{mm}$ ;

4  $P_N \geq 9.81\text{MPa}$ ,且  $DN > 125\text{mm}$ 。

**8.3.5** 当水泵电动机容量大于 100kW 时,主水泵房应设置起重梁;并应敷设轨道与井筒和井底车场相通。

**8.3.6** 当泵房内每台水泵的排水量小于  $100\text{m}^3/\text{h}$  时,两台水泵的吸水管可共用一个吸水井。

**8.3.7** 采区排水设备及管路的选择,应符合下列规定:

1 正常涌水量为  $50\text{m}^3/\text{h}$  及以下,且最大涌水量为  $100\text{m}^3/\text{h}$  及以下的采区,可选用 2 台水泵,其中 1 台工作、1 台备用;可敷设 1 条管路。工作水泵排水能力应在 20h 内排出采区 24h 的正常涌水量;管路排水能力应在 20h 内排出采区 24h 的最大涌水量;

2 当正常涌水量大于  $50\text{m}^3/\text{h}$  或最大涌水量大于  $100\text{m}^3/\text{h}$  的采区、有突水危险或有综采面的采区,可采取增设水泵、管路或预留相应设备的安装位置;必要时可按第 8.3.1 条 1 款和第 8.3.2 条 1 款规定设计。

**8.3.8** 有提升设备的立井及斜井井筒井底水窝排水设备的选择,应符合下列规定:

- 1 应设 2 台水泵,其中 1 台工作、1 台备用;
- 2 水泵能力应在 20h 内排出水窝 24h 积水量;
- 3 安装使用地点条件差时,宜选用泥浆泵或潜污泵。

## **8.4 压缩空气设备**

**8.4.1** 选择压缩空气站位置宜靠近用风负荷中心。压缩空气站的集中或分散、井上或井下设置,应根据实际需要技术经济比较后确定。压缩空气站设备选择应符合下列规定:

- 1 在地面集中设置空气压缩机的数量不宜超过 5 台;
- 2 低瓦斯矿井中,送气距离较远时,可在井下主要运输巷道附近新鲜风流通过处,设置压缩空气站;但每台空气压缩机的能力不宜大于  $20\text{m}^3/\text{min}$ ,数量不宜超过 3 台;

3 压缩空气站内宜设 1 台备用空气压缩机;当分散设置的压缩空气站之间有管道连接时,应统一设置备用空气压缩机;

4 井下压缩空气站的固定式空气压缩机和储气罐,必须分设在 2 个硐室内。

8.4.2 压缩空气站设备能力计算应符合下列规定:

- 1 应按矿井达到设计生产能力时的风动工具用气量计算;
- 2 当风钻和风镐不同时使用时,应按风钻的用气量计算;
- 3 风钻、风镐同时使用应采用同时使用系数法,同时系数应符合表 8.4.2-1 规定:

表 8.4.2-1 风钻、风镐同时使用系数

顺序	使用台数	同时使用系数
1	$\leq 10$	1.00~0.85
2	11~30	0.85~0.75
3	31~60	0.75~0.65

- 4 管路漏气系数应取 1.10~1.20;
- 5 机械磨损耗气量增加系数应取 1.10~1.15;
- 6 海拔高度修正系数:当海拔高度不大于 1000m 时应取 1;当海拔高度大于 1000m 时,每增高 100m 系数应增加 1%;
- 7 混凝土喷射机同时使用台数应符合表 8.4.2-2 规定:

表 8.4.2-2 混凝土喷射机同时使用台数

顺序	使用台数	同时使用台数
1	$\leq 3$	1~2
2	4~7	2~3
3	8~11	3~4

8.4.3 压缩空气管道设计应符合下列规定:

- 1 压缩空气管道干管管径应按矿井服务年限内最远采区供气距离确定;采区管道管径可按矿井达到设计生产能力时,采区内供气最远距离计算;

2 管道宜采用钢管;设计管路时,应保证工作点的压力比风动工具的额定压力大 0.1MPa;

3 压缩空气管道在井上和进风井筒部分,除与设备、闸门或附件的连接外,宜采用焊接连接,但施工必须符合现行《煤矿安全规程》的有关规定。其余巷道和采区应采用管接头或法兰连接;

4 井上非直埋管路,当直线长度超过 100m 时,应装设曲管式伸缩器。在立井井筒中,每隔 100~150m 宜装设中间直管座和伸缩器;

5 在井口、井下管道的最低部位、上山或厂房的入口处,均应设置油水分离器;

6 在压缩空气供气集中点应设置储气罐,并应在储气罐的出口管路上加装释压阀,且释压阀的口径不得小于出风管的直径。

8.4.4 单机容量为  $20\text{m}^3/\text{min}$  及以上,且总容量不小于  $60\text{m}^3/\text{min}$  的压缩空气站,宜设手动单梁起重机;小于以上规模的压缩空气站,宜设起重梁。

8.4.5 压缩空气站的噪声控制应符合下列规定:

1 空气压缩机应设吸气消音装置;

2 压缩空气站内的噪声值不应超过 85dB;站内应设隔音值班室;

3 在工业场地内选择压缩空气站位置时,应考虑噪声对周围工作环境的影响,执行现行《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 的有关规定,必要时应在站内采取消噪声设施。

## 9 地面生产系统

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 煤的加工方法应根据对矿井原煤的煤质、用途和市场分析合理确定。矿井原煤不经选煤厂加工时,应设井口筛选、分级等加工车间,且应采用机械排矸。矿井原煤运往群矿选煤厂、筛选厂或装储系统加工时,是否设井口拣矸设施,应经技术经济比较后确定。对于缓建选煤厂的矿井,地面生产系统应与待建选煤厂相关工程统筹考虑,留有与待建选煤厂的接口。

**9.1.2** 地面生产系统设备小时生产能力的确定,应符合下列规定:

1 配(原)煤仓前的设备,其小时生产能力应和主提升设备最大小时提升(运输)能力一致;

2 配(原)煤仓后的设备,其小时生产能力应按矿井设计生产能力及工作制度计算,并乘以不均衡系数。煤流系统不均衡系数宜取 1.15,矸石系统不均衡系数宜取 1.5。

### 9.2 井口布置

**9.2.1** 矿车提升的斜井,井口布置应符合下列规定:

1 井口车场形式应根据提升任务量、地形条件、场地功能分区及地面运输方式等要求,经综合分析比较后选用平车场或甩车场布置;

2 采用平车场布置时,空重车线应设推车机或调车绞车,并应设置自动摘钩设备。坡口的竖曲线半径不宜小于 15m;

3 矿车提升斜井的安全设施必须符合现行《煤矿安全规程》的有关规定;



4 采用 600mm 轨距 1t 或 1.5t 矿车提升的甩车场,平曲线半径宜采用 12~15m,竖曲线半径宜采用 12~20m,空重车线的高差不宜大于 1m;

5 采用其他容量和轨距矿车提升的甩车场,其平曲线、竖曲线半径应根据选用矿车的参数确定。

**9.2.2 罐笼立井井口房、立井井筒与井底车场连接处车场布置应符合下列规定:**

1 井口房的布置应便于材料下井和更换罐笼。备用罐笼存放处宜布置在井口房内,应设长材料下井和罐笼安装用的起重设备。备用罐笼的存放方式,可视具体情况采用吊、立放或平放,但应采取防止罐笼变形的措施。当井口房需要密闭时,进、出车两端风门的启闭应机械化;

2 立井井筒与井底车场连接处应设长材料下井的起吊设备;

3 采用双层和多层罐笼时,宜在同一水平进、出车;双层罐笼同时上下人员时,罐笼两端应设置人行平台或地道;

4 井口、井底罐笼操车设备应实现联动闭锁操纵和集中操纵;宜采用可进罐装卸矿车的操车设备;

5 井口、井底应设有信号操纵室。

**9.2.3 箕斗立井的备用箕斗宜存放在井口房内,并应设更换箕斗的起重设备。备用箕斗的存放方式,可视具体情况采用吊、立放或平放,但应采取防止箕斗变形的措施。**

**9.2.4 立井提升系统的井口以上与井底必须按现行《煤矿安全规程》的有关规定,设置缓冲装置、托罐装置、防撞梁。**

**9.2.5 立井作为回风井时,井口应采取密闭措施,必须设置防爆门。**

### **9.3 井口受煤仓**

**9.3.1 箕斗受煤仓的布置应符合下列规定:**

1 箕斗立井和斜井的受煤仓有效容量应为箕斗容量的 3~5

倍,箕斗容量小取大值,反之取小值;

2 受煤仓应设煤位信号,在信号装置以上另留1个箕斗的容量;

3 密闭井筒的受煤仓应留密闭段,密闭段高度根据块煤含量和井筒负压等因素确定,可取2.5~3.5m,其容量不计入有效容量内,并应设密闭信号;

4 受煤仓上应设处理300mm以上大块的可靠设施,并应设排除杂铁、坑木等的通道。

9.3.2 带式输送机提升斜井或平硐的井口,可不设受煤仓。

## 9.4 筛分、选矸与破碎

9.4.1 筛分、选矸与破碎应满足现行国家标准《煤炭洗选工程设计规范》GB 50359的有关规定。

9.4.2 最终筛分的粒度应根据煤质、粒度组成和用户要求,经技术经济比较确定,并应符合现行国家标准《煤炭粒度分级》GB/T 189的规定。

9.4.3 常用筛分设备的处理能力可参照表9.4.3选取或采用厂家提供的保证值。

表 9.4.3 常用筛分设备的处理能力

设备名称	筛分方法	筛分效率 $\eta$ (%)	处理能力(t/m <sup>2</sup> ·h)								
			筛孔尺寸(mm)								
			100	80	50	25	13	6	1.5	1	0.5
圆振动筛	干法	>85	100~120	89~90	40~50	—	—	—	—	—	—
倾斜式直线振动筛	干法	>85	—	—	40~50	30~40	15~25	7~10	—	—	—
		>60	—	—	—	40~50	20~30	10~15	—	—	—
	湿法	>85	—	—	—	—	—	14~20	12~18	10~15	7~10
水平式直线振动筛	干法	>85	—	—	30~40	15~20	7~10	4~6	—	—	—
		>60	—	—	—	20~30	10~15	7~10	—	—	—
	湿法	>85	—	—	—	—	—	12~16	10~14	9~12	6~8

注:1 干法筛分的处理能力,当水分大于等于7%时取偏小值,当水分小于7%时取偏大值;

2 筛分效率与处理能力成反比,筛分效率高时处理能力低。

**9.4.4** 在带式输送机上进行检查性手选时,带速不应大于0.3m/s,输送机宜水平布置。当必须倾斜布置时,其倾角不应大于12°。

拣出的木块、铁器等杂物应分别设杂物输出通道和存放场地。

**9.4.5** 当块煤需用破碎机破碎时,破碎机入料前应设除铁装置。

## **9.5 带式输送机运输**

**9.5.1** 带式输送机栈桥应根据矿井所在地区气候条件和使用要求,选择敞开式栈桥或封闭式栈桥。

**9.5.2** 带式输送机的选择,应根据工业场地布置、地形条件、煤的物理特性和粒度及环保等要求,经综合分析比较后确定。必要时也可选用深槽带式输送机、管状带式输送机、波状挡边带式输送机等。

**9.5.3** 各种型式的带式输送机应配备可靠的安全保护设施。

**9.5.4** 带式输送机的驱动装置应根据工艺布置、输送带张力、安装与维修等条件,采取头部或尾部单滚筒驱动和多滚筒驱动。大型带式输送机驱动装置应设置软启动装置,下运带式输送机驱动装置应加设软制动装置。

## **9.6 储存与装车**

**9.6.1** 采用窄轨铁路、带式输送机或架空索道,将煤运往群矿或矿区选煤厂、筛选厂或集中原煤装储系统的矿井,可不设储煤场。

**9.6.2** 原煤储煤场的总容量应根据运输、地形等条件确定,宜按3~7d设计产量设置。原煤储煤场的形式,应根据地形、储存量等条件确定。原煤储煤场应采取防煤尘措施;易自燃的煤种,应采取预防和消除煤自燃措施。

**9.6.3** 当采用标准轨距车辆外运煤炭时,煤仓形式及装车方式选择,应根据地形、工程地质、装煤量及其品种等条件,经技术经济比较确定,并应符合下列规定:

1 装车仓有效总容量:中型矿井宜采用 1d 设计产量,大型矿井宜采用 0.5d 设计产量,并应满足 1.2~1.5 倍牵引定数的净载重量;对于多品种煤,每种产品的储存量宜满足牵引定数的净载重量;

2 分级煤或其他多品种煤的装车仓,对各种煤的配仓应具有灵活性,并便于装车;

3 当单一品种煤的装车或采用滑坡煤仓装车时,可采用闸门多点装车,在轨道衡附近应设置添减煤设施;多品种煤的装车,宜采用带式输送机单点装车;

4 装车设备的能力应能满足在规定的时间内装完 1 列车的要求。从空车对准货位到 1 组车全部装满、计量完毕所需的时间,不应超过 2h。当设计日运量为 15000t 以上时,宜采用快速定量装车系统。

9.6.4 采用窄轨运输需要装车时,可只设换装仓,其有效容量可按矿井的 0.5d 设计产量,并宜设置堆煤场地。

9.6.5 以汽车外运煤炭时,应符合下列规定:

1 地形、地质条件适宜,宜采用储装合一的滑坡煤仓,其有效容量为矿井 2~4d 的设计产量;

2 无地形利用时,可采用栈桥煤坪,以移动式装车设备装车或采用储煤坪和漏斗煤仓,用闸门装车;

3 储装合一的汽车装车仓有效容量宜取矿井 0.5~1d 的设计产量。

9.6.6 原煤及末煤仓(包括半地下仓)应根据煤质情况采取防堵塞、破拱措施,各种粒级块煤仓应有防碎措施。

## 9.7 计量与煤质检查

9.7.1 煤的计量、采样、制样和化验等应按现行国家标准及有关规定执行。

9.7.2 煤的计量、采样、制样宜采用机械化、部分自动化。

**9.7.3** 原煤在进入选煤厂前,应设原煤计量装置。有选煤厂的矿井,应由选煤厂统一设置煤样室和化验室。当无选煤厂时,应设矿井煤样室和化验室。

**9.7.4** 化验室应进行灰分、水分、挥发分、硫分和发热量的测定。

**9.7.5** 产品煤的计量方法应符合下列规定:

1 以标准轨距车辆外运煤炭时,应设轨道衡计量,有条件时也可采用定量漏斗计量;

2 以汽车及其他车辆外运煤炭时,应采用汽车衡计量。

## **9.8 矸石和脏杂煤处理**

**9.8.1** 含煤矸石及脏杂煤可在选煤厂内处理。无选煤厂或进入主井系统有困难时,可因地制宜设置简易处理系统。

**9.8.2** 无利用价值的矸石或废渣应向塌陷区、荒山沟谷排弃,或作铺路、井下充填材料;有条件时,应考虑覆土造田植树。无上述排弃矸石的条件时,可设临时排矸场。当矿井首采块段塌陷区形成后,矸石充填塌陷区,临时排矸场即应取消。

**9.8.3** 排矸系统设备小时生产能力应按矿井最大小时提升(运送)矸石能力确定;矸石仓以后的排矸设备生产能力不均衡系数宜取 1.5。

**9.8.4** 汽车直接排矸的矸石装车仓的有效容量可按矿井 0.5~1d 的设计矸石产量。

**9.8.5** 临时排矸场矸石仓的有效容量应符合下列规定:

- 1 单个翻斗车排矸的矸石仓宜取 5~10m<sup>3</sup>;
- 2 成列矿车排矸的矸石仓容量宜取 1.2 倍列车容量;
- 3 矸石箕斗或侧卸式翻矸车卸矸的矸石仓宜取 15~30m<sup>3</sup>;
- 4 汽车卸矸的矸石仓宜取 15~30m<sup>3</sup>。

## **9.9 矿井修理车间及木材加工房**

**9.9.1** 矿井修理车间应只承担本矿机电设备的日常检修和维

护,承担矿车及拱形金属支架等材料性设备的修理,不应生产配件;应有配件、工具、材料存放仓库和露天作业、材料及设备堆放场地。

**9.9.2 矿井修理车间厂房宜采用联合布置。**

**9.9.3 矿井修理车间的主要设备配备和厂房建筑面积宜按表 9.9.3 的规定选取。**

**表 9.9.3 矿井修理车间主要设备配备台数和厂房总建筑面积**

名 称	单 位	矿井设计生产能力(Mt/a)				
		0.45~0.9	1.2~1.5	1.8~4.0	5.0	6.0 以上
金属切削机床	台	5	6~7	8~10	11	12
锻压机械	台	4	5	5	5	5
电焊机	台	4~5	5~6	6~9	11	12
矿车修理专用设备	台	3~4	3~5	3~5	3~5	3~5
厂房建筑面积	m <sup>2</sup>	550~700	950~1100	1400~2000	2200	2400
有综采设备时另增加		—	500	600	750	750
有普采设备时另增加		300	300	—	—	—
采用无轨胶轮车时另增加		—	100~150	150~350	220~450	220~450

注:1 表中数值的选取,矿井设计生产能力大的取大值,反之取小值;

2 机床和设备选用中、小型规格;

3 矿车修理专用设备数量根据矿井设计生产能力、井下煤炭运输方式选取,矿井设计生产能力大,用矿车运输煤炭取大值,反之取小值;

4 矿井既有综采又有普采时,仅按综采增加厂房建筑面积;

5 采用无轨胶轮车时另增加的面积,矿井为平硐开拓或无轨胶轮车品种较多时取大值。

**9.9.4 矿井修理车间的起重设备,可采用 3~5t 梁式起重机;对配备有综采设备的矿井,根据实际情况,可采用 10~30t 桥式起重机。**

**9.9.5 水力采煤矿井的修理车间,可按水采设备的特点,参照同等规模的矿井修理车间,对主要设备配备和厂房建筑面积进行适当调整。**

**9.9.6 矿井木材加工房应只承担本矿少量用材的改制加工工作,矿井大量用材应由矿区总木材厂供应锯材。矿井木材加工房的主**

要设备配备及厂房建筑面积宜按表 9.9.6 的规定选取。

**表 9.9.6 矿井木材加工房主要设备配备台数和厂房建筑面积**

名 称	单 位	矿井设计生产能力(Mt/a)					
		0.45~0.6	0.9	1.2~1.5	1.8	2.4	3.0~6.0
木材加工机床	台	2	2	2	2	3	3
移动式截锯机	台	1	1	1	1	1	1
修磨设备	台	3	3	3	3	3	3
厂房建筑面积	m <sup>2</sup>	220	220	220	270	300	300

## 10 总平面布置及地面运输

### 10.1 工业场地总平面布置

**10.1.1** 工业场地总平面设计应有近期实测的地形图和必要的工程地质、水文及气象资料。地形图的比例尺应根据地形条件、企业规模、工程性质确定,可行性研究阶段可采用 1:1000 或 1:2000;初步设计阶段和施工图可采用 1:500 或 1:1000。

**10.1.2** 工业场地总平面布置应结合地形、地物、工程地质、水文、气象等自然条件和工业场地竖向布置,协调井下开拓部署、地面生产系统、铁路运输等主要生产环节,做到有利生产、方便生活、节约用地、减少压煤,并应符合下列规定:

- 1 应根据建(构)筑物功能特点,合理地分区布置;
- 2 建(构)筑物、道路及各种工程管线设施的布置,应紧凑合理、相互协调、整齐美观;
- 3 主要建(构)筑物应布置在工程地质条件良好的地段;
- 4 分期建设的工程,应便于前后期衔接,并预留场地;
- 5 改建、扩建矿井,应充分利用已有场地建(构)筑物和设施,并应减少改建、扩建工程施工对生产的影响;
- 6 建(构)筑物布置,应充分考虑其位置受风向、朝向的影响;
- 7 符合环境保护要求,搞好绿化美化设计,改善场区环境;
- 8 应与当地规划和矿区地面总布置相互协调。

**10.1.3** 矿井选煤厂的建(构)筑物应与矿井建(构)筑物协调布置,其辅助生产建(构)筑物、行政生活福利建筑物及相应设施,有条件时,可与矿井联合设置,个别建筑物可单独设置。

**10.1.4** 工业场地内不应布置职工住宅、俱乐部、商店等非生产性建筑。



**10.1.5** 场前区各建筑物、道路、广场、绿化设施等应统一布置,相互协调。矿办公楼应布置在场前区内外联系方便的位置。

矿灯房、自救器房、浴室、任务交待室等建筑物应按人流路线布置,靠近升降人员的井口,组成联合多层建筑;分散布置时,井口房、下井等候室、矿灯房、浴室之间应设置人行地道或走廊。

**10.1.6** 通风机房的位置应符合下列规定:

**1** 通风机房周围 20m 以内不得布置有烟火作业的建筑和设施;

**2** 低瓦斯矿井通风机房与进风井、压缩空气站的距离不应小于 30m;

**3** 高瓦斯矿井通风机房与进风井、压缩空气站的距离不应小于 50m;

**4** 通风机房与提升机房、变电所、矿办公楼的距离不宜小于 30m。

**10.1.7** 压缩空气站应按全年风向频率布置在空气清洁,受粉尘、废气及可燃性气体污染最小的地点;储气罐应布置在室外,并宜位于机器间的北面。吸气口与翻车机房、装车仓、受煤坑、储煤场等粉尘源的距离不宜小于 30m,在不利风向位置时,不宜小于 50m。

**10.1.8** 储煤场应按全年风向频率布置于对工业场地污染最小的地点,与进风井口、提升机房、矿井修理车间、矿办公楼等建筑物的距离不宜小于 30m;在不利风向位置时,不宜小于 50m。

**10.1.9** 锅炉房的位置应靠近热负荷中心,便于供煤、排灰和回水,并按全年风向频率布置在对进风井口、压缩空气站、变电所、矿办公楼等建筑物污染最小的地点,其距离不宜小于 30m。

**10.1.10** 变电所的位置应便于进出高压输电线路和靠近用电负荷中心,并按全年风向频率布置在受粉尘污染最小的地点。室外变配电装置与翻车机房、装车仓、受煤坑、储煤场等粉尘源的距离不宜小于 30m,在不利风向位置时,不宜小于 50m。

**10.1.11** 矿井修理车间、器材库(棚)应位于与副井联系方便的地

方。矿井修理车间、器材库(棚)周围应有装卸、临时堆存、检验或维修操作场地。

**10.1.12 油脂库应位于工业场地的边缘和运输方便的地点,至进风井口和通风机房的安全距离,应符合下列规定:**

- 1 储存量 10t 及以下不应小于 30m;**
- 2 储存量 11~45t 不应小于 50m;**
- 3 储存量 45t 以上不应小于 80m。**

**10.1.13 汽车库应布置在汽车出入方便的位置,并应避免车流与主要人流交叉,库外应有回车及停车场地。在寒冷地区,汽车库的大门应避免朝向冬季盛行风向。**

汽车数量的配备,可根据不同矿区和运输管理体制等因素确定。

**10.1.14 支护材料场的布置应符合下列规定:**

**1 支护材料场应位于工业场地的一端,便于来料运输和下井方便的位置,并尽量布置在全年最小风向频率的上风侧;**

**2 坑木、坑木代用材料、砂、石等支护材料场的占地面积综合指标,可按坑木储存量每立方米坑木占地面积  $5\sim 8\text{m}^2$  计算。坑木储存量,当矿区有总坑木场时,可按  $10\sim 15\text{d}$  坑木消耗量计算;无总坑木场时,可按  $45\sim 60\text{d}$  计算;**

**3 坑木堆场边缘距进风井口不得小于 80m;**

**4 支护材料场应配备装卸堆存的机械设备;**

**5 支护材料场应有消防通路;当受地形条件限制,设置消防通路确有困难时,应加强消防设施;**

**6 易于泥泞的场地应加固或铺砌。**

**10.1.15 矿井排矸场的设置,应符合下列规定:**

- 1 应选择在便于运输、堆存和今后进行综合利用的地点;**
- 2 不应选在煤层露头或煤层赋存深度小于 10m 的地方;**
- 3 不得选在采空区上方有漏风的范围内;**
- 4 不得污染水源;**

5 不得影响农田水利设施,少占良田。当沿山坡沟谷排矸石时,应考虑地形地质条件,防止发生滑坡或矸石滑落,冲毁农田、沟渠和道路;

6 与进风井口的距离不得小于 80m;

7 排矸场的位置,应按全年风向频率布置在对工业场地、居民区污染最小的地点,与居民区的距离不宜小于 500m,与标准轨距铁路、公路、道路的距离不宜小于 40m。

10.1.16 绿化布置应结合场地分区、建(构)筑物功能、环境保护、道路及管线布置统一规划。绿化占地系数不应小于 15%。

10.1.17 场地内通道宽度的确定和工业场地围墙至建(构)筑物、铁路、道路和排水明沟的最小间距,应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的有关规定。

10.1.18 矿井工业场地围墙内用地面积,应按《煤炭工业工程项目建设用地指标》的有关规定执行。

## 10.2 工业场地防洪、排涝和竖向布置

10.2.1 矿井不应受洪水威胁。井口及工业场地的防洪设计标准应符合表 10.2.1 的规定。

表 10.2.1 防洪标准

工程性质	防洪标准[重现期(年)]	
	设计	校核
矿井井口	100	300
矿井工业场地	100	—

注:1 当观测洪水(包括调查可靠有重现可能的历史洪水)高于上述标准时,应按观测洪水设计;当观测水位低于防洪标准时,应按防洪标准设计;

2 矿井地面变电所、通风机房、主、副井提升机房以及与矿井井筒相连的风道、人行道等,应按同类型矿井井口防洪标准采取防洪措施;其他建(构)筑物及场地,如位于平原内涝地区,填方困难,经技术经济比较并报审批部门批准后,可适当降低防洪标准。

10.2.2 防洪设计的洪水流量及相应的最高洪水位,应符合下列规定:

1 应采用当地水利部门或地质报告的实测资料,按表10.2.1的规定推算;

2 当缺乏上述资料时,应与有关部门配合深入实际调查,采用形态法或当地水利部门的推理公式或经验公式,按表10.2.1的规定推算;

3 流域情况已有改变,或有水利、交通城镇等规划时,应考虑其影响。

**10.2.3** 防洪设计标高应按洪水重现期的计算水位(包括壅水和风浪袭击高度)加安全高度。安全高度在平原地区应为0.5m,山区应为1.0m。井口的设计标高应以校核标准检验,按二者的大值确定。

**10.2.4** 在山坡地带建矿时,应在场地上方设置截水沟。截水沟的防洪设计标准,应根据矿井设计生产能力、汇水面积大小、地形特点及溢流时的影响确定,宜为10~25年。截水沟的设计安全高度不宜小于0.3m。易受冲刷或易渗漏的截水沟应进行铺砌。截水沟至场地挖方边坡坡顶的距离不宜小于5m,当边坡为岩石或工程地质良好时,可为2m。

**10.2.5** 当内涝或洼地积水有可能浸入井下时,可采用拦截疏导、压实防渗、填矸造田或建泵站排出等措施。并结合当地农田水利规划统一考虑。

**10.2.6** 水库地区的防洪设计,应符合下列规定:

1 矿井场地应按水库修建后对河道水文要素、岸坡稳定及河道泥沙冲刷的影响采取相应措施;

2 矿井位于水库下游,当水库防洪标准低于矿井井口及场地的防洪标准时,应与有关部门协商,采取必要的措施。

**10.2.7** 工业场地竖向布置的设计应在保证防洪排涝的前提下,充分利用地形,满足建(构)筑物之间生产联系对高程的要求,为场内外运输、排水和装卸作业创造良好条件。

竖向设计应减少挖填方量,使土石方和建(构)筑物基础、挡

墙、护坡等工程最少,利用建井时期不燃矸石及场地建设基槽余土作为填方,达到挖填方平衡。

**10.2.8** 当改变场地的自然地形时,应注意对工程地质和水文地质产生的影响,防止滑坡、塌方和地下水位上升,避免使场地的地基条件变坏。

取土与弃土,在可能条件下,应与改地造田及当地水利规划相结合,防止水土流失。

**10.2.9** 竖向设计形式,应根据场地的地形和地质条件、场区大小、生产工艺、运输方式、建筑密度及管线敷设等因素,合理地选择平坡式或阶梯式(台阶式),并应符合下列规定:

1 自然地形坡度大于 4% 或受洪水危害的高填方工业场地宜采用阶梯式布置;

2 台阶的划分应与地形及总平面布置相适应,在满足生产运输、管线敷设等要求的情况下,尽量减少台阶数量;台阶高度不应低于 1m,一般以 3~6m 为宜;当安全需要时,应有防坠设施。

**10.2.10** 场地平整方式,应根据场地地形和地质条件、建筑密度、运输线路和管线密度等因素,合理地选择连续式或重点式。

场地平整坡度不宜小于 5‰,条件困难时不应小于 3‰。最大平整坡度应根据场地的土质、植被或铺砌条件确定,并以不产生冲刷为限。

**10.2.11** 场地雨水的排除,宜采用管道或明沟加盖板为主的排水系统。场地位于岩石挖方地段、暴雨集中、流水夹带泥沙、石子及场地边缘的排水地段,宜采用明沟排水系统。排水明沟应进行铺砌,沟底纵坡不宜小于 3‰,起点深度不应小于 0.2m。

**10.2.12** 场内雨水排水设计流量的计算及雨水口的设置,应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GBJ 14 的有关规定。

### **10.3 场内运输**

**10.3.1** 矿井的场内运输应根据工业场地的地形条件、井口位置、

工艺布置和场地功能分区等要求,合理地选择运输方式和牵引动力,并应与井下运输密切配合,协调一致。

**10.3.2** 当场内采用窄轨铁路运输时,其轨距应与井下一致。场内窄轨铁路的坡度应符合下列规定:

1 机车牵引时不宜大于 20‰,受地形限制时,可按牵引计算确定;

2 停车线上,采用 1t 和 1.5t 矿车时不宜大于 5‰,采用 3t 和 5t 矿车时不宜大于 4‰。

**10.3.3** 场内窄轨铁路的曲线半径,应按通行车辆的固定轴距和运行速度选定,并应符合下列规定:

1 当运行速度小于或等于 1.5m/s 时,不得小于通行车辆的最大轴距的 7 倍;

2 当运行速度在 1.5~3.5m/s 时,不得小于通行车辆的最大轴距的 10 倍;

3 当运行速度大于 3.5m/s 时,不得小于通行车辆的最大轴距的 15 倍。

道岔的型号应按最小曲线半径的要求选定。

**10.3.4** 场内窄轨铁路至建(构)筑物、窄轨铁路、道路的最小距离,应符合表 10.3.4 的规定:

**表 10.3.4 窄轨铁路至建(构)筑物、窄轨铁路、道路的最小距离**

名 称	最小距离(m)
行车线上相邻两列车边缘间的空隙(无电柱时)	0.50
车场内相邻两列车边缘间的空隙(无电柱时)	1.00
列车边缘距建(构)筑物的空隙:	
无出入口时	1.00
有出入口而无车辆出入时	3.00
有出入口并有车辆出入时	7.00
列车边缘距门洞、柱的边缘	0.80
车辆最突出部分距道路路面边缘	2.40

注:列车边缘系指其最突出的部分。

**10.3.5** 场内道路的布置,应满足生产、运输、安装、检修、消防、救

护及环境卫生的需要,并应符合下列规定:

- 1 场内外联系方便,线路顺畅、短捷,工程量少;
- 2 与总平面布置相协调,划分功能分区,并与区内主要建筑物轴线平行或垂直,宜呈环形布置;
- 3 与竖向设计相协调,有利于场地及道路雨水的排除;
- 4 合理分散货流和人流,符合行车安全和行人方便的要求,避免与铁路平交;
- 5 采用汽车运煤或汽车排矸的道路,宜设单独出入口。

**10.3.6** 当场内主、次干道运输繁忙、人流集中、混合交通影响行人安全时,宜沿道路两侧设置人行道,其宽度可采用 1.5m。

不设行车道而又经常行人的地段应设置人行道。

**10.3.7** 场内道路的技术标准应按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的规定执行。

## **10.4 地面运输一般规定**

**10.4.1** 地面运输设计应遵照批准的矿区总体设计确定的原则,并应符合下列规定:

- 1 正确处理近期和远期的关系,全面规划分期建设;
- 2 有关设备布置应紧凑合理,留有发展余地;
- 3 要充分利用矿区和水源、电源以及其他公用设施;
- 4 选线与站场布置要节约用地,少占良田,不搬或少搬迁村庄;
- 5 应结合城乡交通、防洪、排灌等问题综合确定;
- 6 矿井日运量应按年运量除以矿井年设计工作天数,并按不同运输方式,乘以下列不均衡系数:标准轨距铁路 1.10~1.20;窄轨铁路 1.15~1.25;公路 1.15~1.25。

**10.4.2** 地面运输设施宜布置在无煤带或矿井留设的煤柱范围内,不压煤或少压煤;应避开初期开采范围及尚未稳定的采空区上方,不可避免时,应采取安全技术措施。

**10.4.3** 地面运输设计应与铁路、交通、城市规划等有关部门密切联系,互相配合,并应取得有关问题的协议。

## **10.5 标准轨距铁路站场**

**10.5.1** 装、卸车站位置应根据井口位置,结合地面生产系统、工业场地总布置和铁路选线的可能性,经技术经济比较后确定。

**10.5.2** 装、卸车站站型,应根据运量、产品煤品种、车流组织、取送车作业方式、地形、地质并结合衡器种类和工业场地总平面布置等因素进行设计,并宜留有发展余地。

**10.5.3** 装、卸车站的取送车作业,可采用送空取重、单取单送或等装等方式。设计应结合地形、地质、取送车次数、距离集配站的远近等因素,经技术经济比较后确定。

**10.5.4** 装、卸车站的煤炭装、卸线路数量,应根据列车对数、每次装、卸车数、装、卸车时间、产品煤品种、地形条件等因素,结合工艺布置,装车移动方式,经技术经济比较后确定。

**10.5.5** 装、卸车站到发线数量,应根据每昼夜装卸车列车对数和通过列车对数,结合站型、取送车方式、装、卸车数量、衡器种类及装卸车站调车作业过程等因素,经技术经济比较后确定。

**10.5.6** 装、卸车站应根据生产需要,结合工业场地总布置要求,分别设置材料线、煤泥线、浮选药剂线、介质线等线路,有条件时宜合并设置。

**10.5.7** 不能利用正线调车的装、卸车站,或者道岔咽喉区能力受限制,需要增加平行作业时,应设置牵出线。

**10.5.8** 装、卸车站、集配站需办理职工通勤列车和客运时,应设置为旅客服务的设施和线路。当到发线不能满足办理通勤列车和旅客列车的到发作业时,宜单独设置客运到发线。

**10.5.9** 集配站的到发线和集结车场,宜合并设置,其线路数量应根据每昼夜到发列车对数和集配车组对数,以及相应的每一种列车占用到发线的时间计算确定。



**10.5.10** 集配站到发线和集结线的有效长度,应符合下列规定:

1 有国家铁路干线整列到发和与国家铁路干线办理整列交接的到发线,应有部分到发线与衔接的铁路干线车站到发线有效长度一致,其他的到发线应按整列长度计算有效长度;

2 只接发装、卸车站方向的列车的到发线和集结线,应按到发线和集结线的最大列车长度计算有效长度。

**10.5.11** 在集配站进行车辆交接时,宜在到发车线上办理交接作业;不能满足要求时,可适当增加到发线数量或单独设置交接线。

**10.5.12** 集配站一般不宜单独设置机车走行线,当每昼夜机车走行在 36 次及以上时,应设一条机车走行线。

**10.5.13** 集配站牵出线数量,应根据作业量计算确定。条件具备时,可利用正线调车。牵出线的有效长度宜按半列车长度设计。

**10.5.14** 当集配站办理地方货运时,应设置相应的设施。作业量较少时,可设计为尽头式的货运线;作业量较多时,可设计为贯通式或混合式的货运线。

**10.5.15** 国铁代营铁路集配站距国家铁路干线的编组站或区段站较远时,应根据到发列车对数,结合邻近国家铁路近、远期的机车交路和机务设备布局,设置机务折返点或机务整备所。

矿区自营铁路的集配站应设置机车整备设备,并应设必要的机车检修设施。

**10.5.16** 集配站一般应设置列车检修所,担任列车技术检查、制动试风及不摘车临修等作业。

## **10.6 场外窄轨铁路**

**10.6.1** 场外窄轨铁路设计应采用 762mm、1000mm 两种轨距。当为了与井下轨距统一而采用 600mm 轨距时,必须经设计审批单位批准。轨距的选用应根据输送能力经技术经济比较后确定。当选用 762mm 轨距时,其车辆应带有制动装置。

**10.6.2** 场外窄轨铁路的牵引种类宜采用架线电机车或内燃机

车。当采用架线电机车时,其电压宜采用 550V。

当场外窄轨铁路纳入已有蒸汽机车牵引的窄轨路网时,可保留蒸汽机车牵引。

**10.6.3** 场外窄轨铁路运输的设计工作制度,应与矿井或选煤厂一致。

**10.6.4** 车流组织设计宜按循环直达整列进行。

**10.6.5** 当场外窄轨铁路较长、瞭望条件差、机车构造又不能两端操作时,可在有关车站设置转盘或三角线转向设施。

**10.6.6** 场外窄轨铁路机车、车辆的日常检修和维护,由矿井修理车间承担。矿井修理车间可增加矿车修理专用设备 1、2 台,增加厂房建筑面积 100~150m<sup>2</sup>。

## **10.7 场 外 道 路**

**10.7.1** 矿井场外道路等级及其主要技术标准,应根据矿井设计生产能力、道路性质、使用要求、平均日交通量、车种和车型,综合分析确定,并应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的有关规定。在混合交通量和行人较多的地区,可适当加宽路基和路面。

**10.7.2** 矿井道路的路线、路基、路面、桥涵等的设计,应按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的有关规定执行。矿区(井)爆破器材道路,为确保安全可适当提高路面等级。

## **10.8 水 运**

**10.8.1** 具有水运条件时,煤炭的运输方式,应经技术经济比较确定采用水运或水陆联运。

**10.8.2** 港口位置的选择应符合下列规定:

1 应考虑港口吞吐量、船舶吨位、陆路交通衔接以及中转等因素;

2 港址应设在海岸(或河岸)稳定、港口水域具有天然掩护

处,并应有足够的水域面积、深水岸线及便利的进港航道,且无严重的淤积或冲刷。当需要建造防波堤,进行整治或疏浚时,应选择在建造堤坝工程量较小、基建投资及维护费用较低的地段;

3 港址应设在地质条件较好的地段,避开掩埋的软土层较厚的古河道及冲沟口等地段;

4 港口陆域应有适当高度、纵深及足够的面积,能合理布置码头、储煤场、铁路、公路及辅助建筑物;

5 岸线长度及水陆域均应有发展的余地;

6 铁路专用线短,道路布置合理,水源及电源较近;

7 港区不应截断城市交通和主要的交通干线;

8 有良好的施工场地和施工船舶避风的水域,建筑材料供应方便;

9 应与该地区的城市规划相配合。

#### 10.8.3 港口总体布置原则应符合下列规定:

1 港口作业区布置应紧凑,并应考虑风向及水流流向的影响;

2 顺岸式码头的前沿线,应沿水流方向及地形等高线布置。码头前应有可供船舶运转和回旋的水域,并必须考虑码头建成后对水流改变、河床冲淤变化及岸坡稳定等影响;

3 为了保证港口装卸作业能连续不中断,锚地位置离作业区不应太远。在人工运河中,若地形狭长面积小,而船舶运行密度又很大时,宜将往返的船只锚地分开在河两边;

4 口门到港区内靠船建筑物,其最短距离不得小于 3~4 倍的船长;

5 进港航道应与最大频率风向一致;

6 港口(码头)的铁路站线宜与岸线平行布置,港口铁路与其他铁路不得平面交叉,与道路的交角应大于  $30^{\circ}$ ;

7 港口作业区道路应根据具体情况布置成环形系统;

8 一个船位上若采用 2 架或 2 架以上的固定式岸上装卸机

械时,应使机械之间的距离与船舶仓口之间的距离相适应;

9 装卸机械的轨道中心至码头前沿的最小距离应为 1.5m。

**10.8.4 码头型式及岸线长度的确定应符合下列规定:**

1 码头型式应适合于煤炭的装卸工艺及运输方式;并应根据水文、气象、地质地形条件等因素进行综合分析,经技术经济比较后确定;

2 船位数应根据码头性质、吞吐量及设计船型等进行计算确定;

3 码头岸线长度应根据船位数、船型、间隙等参数计算确定。

**10.8.5 工艺流程及辅助设施应符合下列规定:**

1 工艺流程设计宜减少作业环节,布置紧凑合理,安全可靠,实现机械化、自动控制和工业监视,提高效率降低成本,装卸作业能连续不断进行;

2 工艺流程设计应减少损耗、防止污染、保护环境;

3 有多条作业线的码头应能互相连通;

4 大型现代化煤码头工艺流程设计应考虑接纳万吨级自带输送机的新型运煤专用船的可能,或为该船型设计专用码头,简化卸船工艺;

5 对不同品种煤炭应分储分运分装,对块煤应有防碎措施,进出港口的煤应有自动秤量及记数装置;

6 应选用效率高、安全可靠的专用设备,实现快装快卸;

7 应设置与装煤机相适应的平舱设施,作业时宜不移动或少移船只;

8 港内铁路车辆装卸车应设调车设备;

9 设置相应的机修能力,担负港内设备的日常检修和维护。

**10.8.6 码头结构选型应符合下列规定:**

1 应符合建港地点的地形、地质、水文、材料、施工条件和码头的使用要求;

2 结构型式应根据以上条件和建造费用、施工期长短、维护

管理费用及耐用年限等因素,经技术经济比较后确定。

#### 10.8.7 港口储煤场设计应符合下列规定:

1 储煤场的库存量应根据煤码头月最大吞吐量、入储煤场系数、平均储存期等参数计算确定;

2 煤堆应堆到作业机械所允许的堆存高度,宜在煤堆两侧做挡煤墙,堆存高度宜为8~10m,易自燃的煤堆存高度应为3~4m;

3 为防止煤的过热和自燃,煤堆的长边宜沿控制风向布置,背风面堆坡要缓,并应设置洒水设施和煤堆中插风筒等;

4 煤堆距铁路和吊车轨道的距离不应小于2m,距公路行车边缘不小于1.5m,煤堆之间防火距离不应小于6m,距可燃建筑物不应小于20m,距燃油材料、木材和货件库场不应小于60m;

5 为防止煤粉流失及对环境污染,可优先采用密闭式大容量储煤场,亦可采用洒水措施或向煤炭喷5%~10%的石灰溶液;

6 储煤场排水坡宜采用3‰~10‰,污水排放前应做净化处理。

## 11 供配电系统

### 11.1 一般规定

11.1.1 本规定适用于大、中型矿井 110kV 及以下供配电系统设计。

11.1.2 供配电系统设计,应根据矿井具体情况综合考虑。对主接线系统、主变压器容量及台数、下井回路短路容量、单相接地电容电流限制及高次谐波电流抑制等采用统筹兼顾的合理方案。供配电系统应简单可靠。

11.1.3 矿井供配电系统设计,不考虑一电源系统检修或故障的同时另一电源又发生故障。

11.1.4 供配电系统设计采用的设备和器材,应符合国家或行业的产品技术标准,并应优先选用技术先进、经济适用和节能的成套设备和定型产品。

11.1.5 供配电系统设计除应执行本规范外,尚应符合现行的《煤矿安全规程》、现行国家标准《矿山电力设计规范》GB 50070 及国家和行业现行其他有关电气设计规范和标准的规定。

### 11.2 电 源

11.2.1 矿井应有两回路电源线路。当任何一回发生故障停止供电时,另一回路应能担负矿井全部负荷。两回路电源线路上都不得分接任何负荷。矿井供电电源应取自电力网中两个不同区域的变电所或发电厂,确有困难则必须分别取自同一区域变电所或发电厂的不同母线段。

11.2.2 按本规范第 11.3.1 条规定的负荷分级,供电电源应符合下列规定:

1 一级负荷应由两回路电源线路供电。当任一回路停止供

电时,另一回路应能担负全部负荷。两回路电源线路上均不应分接任何负荷;

2 二级负荷宜由两回路线路供电,且接于不同的母线段上;当条件不允许时,另一电源可引自其他配电点;

3 三级负荷采用一回路供电。

11.2.3 电源线路导线截面应按经济电流密度选择,并应保证当一回路停止送电时,其余线路在电流不超过安全载流量、电压降不超过允许的事故压降的条件下,能担负矿井的全部用电负荷。

当负荷较大,采用 110kV 电源有困难时,宜采用 35kV 相分裂导线。

11.2.4 矿井电源架空线路路径的选择,应尽量利用井田境界或断层煤柱,避免通过塌陷区或初期开采区。

### 11.3 负 荷

11.3.1 矿井电力负荷分级,应符合表 11.3.1 的规定:

表 11.3.1 矿井电力负荷分级

负荷级别	负荷及设备名称
一	主要通风机 井下主排水设备(包括作主排水的煤水泵)、下山开采的采区排水设备 升降人员的立井提升机 抽放瓦斯设备(包括井下移动抽放泵站设备)
二	主提升机(包括主提升带式输送机及煤水泵) 经常升降人员的斜井提升设备、副井井口及井底操车设备 主要空气压缩机 配有备用泵的消防泵、无事故排出口的矿井污水泵 地面生产系统、生产流程中的照明设备、铁路装车设备 矿灯充电设备、矿井行政通信及调度通信设备 单台蒸发量为 4t/h 以上的锅炉 井筒保温及其供热设备、有热害矿井的制冷站设备 综合机械化采煤及其运输设备、井底水窝水泵、井下无轨运输换装设备 主井装卸载设备、大巷带式输送机、井下主要电机车运输设备 井下运输信号系统 矿井信息系统、安全监测及生产监控设备 运煤索道的驱动机
三	不属于一级和二级的用电负荷

注:1 表中一、二级负荷均包括主机运转时的辅助设备;

2 井下局部通风机的负荷级别执行现行《煤矿安全规程》的有关规定。

**11.3.2** 矿井负荷计算宜采用需用系数法。变电所6(10)kV母线最大负荷同时系数宜取 0.8~0.9。

**11.3.3** 矿井年最大负荷利用小时数宜取 5000h 及以上。

**11.3.4** 编制矿井用电负荷表时,高低压变压器及线路损失的总和可按矿井计算总负荷的 5%考虑。

## **11.4 地面供配电**

**11.4.1** 矿井地面 35~110kV 变电所宜采用 6(10)kV 电缆以放射式配电,其配电系统应简单可靠。

**11.4.2** 有两台变压器和两回路进线的变电所,35~110kV 的主接线宜采用桥型或单母线分段接线;6(10)kV 电压的主接线宜采用单母线分段。

具有多回路进出线或多台变压器的变电所可采用双母线。

**11.4.3** 矿井变电所主变压器的选择应符合下列规定:

**1** 矿井变电所的主变压器不应少于 2 台,当 1 台停止运行时,其余变压器的容量应保证一级和二级负荷用电;

**2** 110kV 变电所的主变压器宜采用有载调压变压器。35kV 变电所如经计算普通变压器不能满足用户对电压质量要求时,应采用有载调压变压器。

**11.4.4** 矿井变电所,一次侧的额定电压宜选系统额定电压;二次侧的额定电压宜选用 1.05 倍系统额定电压。

**11.4.5** 地震烈度在 7 度及以下、Ⅱ级及以上污秽地区或场地受限制时,矿井变电所的 35~110kV 配电装置宜采用屋内布置。

35~110kV 配电装置布置时,应留有扩建余地。

**11.4.6** 矿井 6~110kV 输变电设备,处在Ⅱ级及以上污秽区时,在设计选型时应选用防污型瓷瓶或按划定的污秽等级要求的泄漏比距配备。污秽等级和泄漏比距的关系见表 11.4.6-1 和 11.4.6-2。



**表 11.4.6-1 高压架空线路污秽等级和泄漏比距**

污秽等级	泄漏比距(cm/kV)	
	中性点直接接地	中性点非直接接地
I	1.6~2.0	1.9~2.4
II	2.0~2.5	2.4~3.0
III	2.5~3.2	3.0~3.8
IV	3.2~3.8	3.8~4.5

**表 11.4.6-2 发电厂、变电所污秽等级和泄漏比距**

污秽等级	泄漏比距(cm/kV)	
	中性点直接接地	中性点非直接接地
I	1.7	2.0
II	2.5	3.0
III	3.5	4.0

**11.4.7** 矿井 6(10)kV 电网的单相接地电容电流应满足现行《煤矿安全规程》的规定,当超过 20A 时宜采用缩小供电网络的措施,或采用自动补偿消弧装置等措施。

**11.4.8** 电网中接有非线性设备及负荷的矿井,应在谐波源处采取措施,将谐波电流限制在现行国家标准《电能质量公用电网谐波》GB/T 14549 规定的范围之内。

**11.4.9** 矿井变电所 6(10)kV 配电装置宜预留不少于总安装数 25% 的备用位置,且在备用位置中装设 1 台或 2 台备用高压开关柜。

**11.4.10** 地面生产系统的配电设备,应集中在配电室内。当 6(10)kV 高压开关柜选用无油断路器时,可与低压配电屏设在同一配电室内。

主要配电室内配电回路宜有 10%~15% 的备用量,并应预留 1 台或 2 台屏(箱)的位置。

**11.4.11** 抽放瓦斯泵房应选用防爆型电气设备;有煤尘爆炸危险的车间,当防尘防爆达不到要求时,必须选用防爆型电气设备。

## 11.5 井下供配电

**11.5.1** 井下主变电所应有两回及以上电缆供电,并应引自地面变电所的不同母线段。电缆截面的选择,应在任一回路停止供电时,其余回路仍可保证全部负荷用电。

**11.5.2** 大型矿井宜采用 10kV 下井供电。

**11.5.3** 下井电缆类型选择应按现行《煤矿安全规程》的有关规定执行。

**11.5.4** 主变电所的高、低压母线宜采用单母线分段。高压母线分段数应与下井电缆回路数相协调。

**11.5.5** 主变电所内的动力变压器不应少于 2 台。当 1 台停止运行时,其余变压器应保证一、二级负荷用电。

**11.5.6** 变电所的进出线断路器设置应符合下列规定:

1 主变电所应设置进线断路器。双电源进线的采区变电所、单电源进线高压负荷超过两个的采区变电所,宜设置进线断路器;

2 主变电所、采区变电所的高压馈出线,应设置带断路器的专用开关柜;

3 变电所内直接向高压电动机配电的回路,应采用高压真空接触器。

**11.5.7** 井下每个开采水平宜设置一个主变电所。主变电所应留有高、低压配电装置的备用位置,其数量不应少于各自安装总数的 20%。

**11.5.8** 当矿井井下采区负荷较大,经技术经济比较,可由地面变电所直接向采区供电;必要时可采用 35kV 电压等级地面线路和箱式变电站或固定变电站以 10(6)kV 电压等级电缆线路通过钻孔或井筒向井下采区供电。

## 11.6 照 明

**11.6.1** 大型矿井工业场地的照明变压器宜单独设置。照明备用

电源可取自动力变压器。

动力和照明、室内和室外照明线路不宜共用,距离较远的分散用户可不在此限。

### 11.6.2 下列场所应设置事故照明:

- 1 矿井变电所;
- 2 通信站和网络中心;
- 3 提升机房;
- 4 通风机房;
- 5 副井井口房;
- 6 地面生产系统的控制室;
- 7 矿井监控室;
- 8 矿井铁路站场信号楼;
- 9 单台锅炉的额定蒸发量为 4t/h 及以上的锅炉房;
- 10 生产调度室;
- 11 矿山救护值班室。

11.6.3 井下固定照明宜选用防爆荧光灯。照明地点的照度可按表 11.6.3 选用。

表 11.6.3 井下固定照明照度

序号	照明地点	照度值 (lx)	单位面积照明器容量(W/m <sup>2</sup> )	
			白炽灯	荧光灯
1	主变(配)电所	30	7~10	3~4
2	主水泵房	15	4~5	1.5~2
3	机电硐室	20	5~6	2~2.5
4	电机车库	15	4~5	1.5~2
5	爆破材料库:发放室	30	7~10	3~4
	存放室	15	4~5	1.5~2
6	翻车机硐室	15	4~5	1.5~2
7	信号站、调度室	50	12~16	5~7

续表 11.6.3

序号	照明地点	照度值 (lx)	单位面积照明器容量(W/m <sup>2</sup> )	
			白炽灯	荧光灯
8	候车室	20	5~6	2~2.5
9	保健室	75	18~25	7~10
10	井底车场及附近	15	4~5	1.5~2
11	运输巷道	5	1	0.5
12	巷道交岔点	10	2~3	1~1.5
13	专用人行道	5	1~2	1

11.6.4 工业场地内及工业场地邻近的道路宜设路灯照明。

## 11.7 防雷电保护

11.7.1 矿井建(构)筑物的防雷分类及设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定。

微波通信系统、共用天线电视系统应按特殊建筑物设防。

电力设备的雷电保护或过电压保护,应按国家现行标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620 及《交流电气装置的接地》DL/T 621 的规定执行。

11.7.2 地面牵引网络装设直流阀型避雷器或角型放电间隙的地点,应符合下列规定:

- 1 牵引变电所架空馈电线出口及线路上每个独立区段内;
- 2 接触线与馈电线连接处;
- 3 地面电机车接触线终端;
- 4 平硐硐口。

11.7.3 井上、下必须装设防雷电装置,并遵守现行《煤矿安全规程》的有关规定。

## 12 智能化系统

### 12.1 一般规定

**12.1.1** 矿井智能化系统的装备标准,应根据矿井设计能力、开采技术条件、机械化装备水平及智能化技术发展水平等因素,经综合分析论证合理确定。

**12.1.2** 矿井智能化系统必须以保障生产安全为原则,以提高生产效率、保证产品质量、改善劳动条件、提高经济效益为目的,采用行之有效、质量可靠的先进技术和设备。

**12.1.3** 矿井安全、生产监控系统宜与计算机管理系统分别组网,并实现网络之间的通信。条件允许时,可实行上述系统的一体化集成。

**12.1.4** 控制电缆、通信电缆及信号电缆的选型原则及技术要求应符合现行《煤矿安全规程》的相关规定。

**12.1.5** 矿井智能化系统设计除应符合本规范规定外,尚应符合现行《煤矿安全规程》及现行国家标准《智能建筑设计标准》GB/T 50314的有关规定。

### 12.2 安全、生产监控及自动化系统

**12.2.1** 矿井生产系统自动化及安全、生产监控系统,应以采煤、掘进、提升、通风、运输、排水、地面生产系统等矿井主要生产和辅助生产系统为重点,因地制宜合理确定其自动化水平和监控范围,并应符合下列规定:

1 主要生产和辅助生产系统均应分别具体情况,对单机、生产环节或系统采用半自动化、自动化、集中监测和控制;

2 大型矿井和条件适宜的中型矿井应建立全矿井安全生产

监控系统。

**12.2.2 矿井生产监测点宜按下列原则设置：**

- 1 采煤机和掘进机的工作状态；
- 2 井下局部通风机的开停状态；
- 3 井下风门开闭状态；
- 4 井下胶带输送机的工作状态；
- 5 井下采区上、下山绞车的工作状态；
- 6 采区变电所的运行状态；
- 7 井下运输机车的运行状态；
- 8 井下中央变电所的运行状态和主要参数；
- 9 井下水泵运行状态及井下水仓水位；
- 10 井上、下煤仓煤位；
- 11 井筒温度和工业场地锅炉的运行状态；
- 12 主、副井提升机工作状态；
- 13 矿井通风机工作状态；
- 14 空气压缩机工作状态；
- 15 矸石山绞车工作状态；
- 16 矿井地面水源井主要参数；
- 17 污水处理系统工作状态；
- 18 地面生产系统主要工艺设备工作状态；
- 20 矿井 35(110)kV 变电所高压开关的分合状态以及主要运行参数；
- 21 矿井降温系统的工作状态；
- 22 其他需要监测的环节。

**12.2.3 矿井安全监控装备标准和监控范围，应符合本规范第7.4节的规定。**

**12.2.4 宜在下列场所设置工业电视摄像设备：**

- 1 井底车场；
- 2 主井装卸载点；

- 3 副井井口房；
- 4 井下主胶带输送机机头；
- 5 综采工作面；
- 6 地面生产系统主要环节；
- 7 其他需要设置工业电视摄像设备的场所。

**12.2.5** 矿井安全监控系统应和生产监控系统统筹考虑,矿井生产监控系统宜与安全监控系统集成。条件具备的矿井,自动化系统宜与安全、生产监控系统集成。

**12.2.6** 矿井除设有安全、生产监控系统外,有条件的矿井可设置下井人员监测系统、地面安全防范系统和楼宇自动化系统。依据现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定,应在相关场所设置火灾自动报警系统。条件许可时,宜与安全、生产监控系统联网。

**12.2.7** 矿井安全、生产监控系统和自动化设备的选型,应符合下列规定:

- 1 系统先进、可靠、适用；
- 2 系统应具有良好的兼容性、可扩展性、冗余性、容错性、安全性及软件可升级能力；
- 3 系统的装备容量应留有 10%~25% 的备用量；井筒电缆（光缆）芯对数应留有 50%~100% 的备用量；传感器根据不同种类也应留有适当的备用量；
- 4 安全、生产监控系统,应配备一定数量的维修仪器仪表；
- 5 安全、生产监控系统应采用双机热备工作方式。对于监控及自动化程度较高的矿井还应考虑传输通道的热备。

**12.2.8** 安全和生产监控系统的主干线路宜采用光缆。

### **12.3 计算机管理系统**

**12.3.1** 计算机管理系统应以综合管理信息系统为核心,实现各子系统间信息相互传输,实现矿井办公自动化。

**12.3.2** 矿井办公自动化系统应具有以下功能:电子账务、电子商务、电子邮件、网络会议、人力资源管理、档案管理、公文管理、信息数据库系统等及对互联网的支持。

**12.3.3** 计算机管理系统应包括信息管理系统、综合决策支持系统、物业管理系统。

**12.3.4** 新建矿井应组建计算机局域网,实现全矿井资源的共享。

**12.3.5** 矿井局域网应根据矿区的总体规划设计,实现与矿区计算机网络联网。有条件的矿井,宜构建宽带网接入。矿井局域网的接入方式可视具体情况确定。

**12.3.6** 直接接入互联网应设置硬件防火墙,必要时可设置路由器。

**12.3.7** 矿井核心网络交换机宜选用带有三层交换功能的交换机,主干线路选用光缆。外部光缆宜由两个不同的路由进入矿井网络机房。

**12.3.8** 网络用户终端数量可按本规范第 12.4.5 条的原则设置。

**12.3.9** 计算机管理系统应具有良好的安全防范措施,并应设置网络管理系统,对计算机网络进行诊断和维护。

## **12.4 通 信**

**12.4.1** 矿井行政电话和生产调度电话宜分别设置。行政电话交换设备和矿井生产调度电话总机应选用程控数字交换设备,当选用矿用程控数字调度交换机时,矿井行政电话和生产调度电话可合用交换机。矿井其他专业调度总机应根据生产组织系统的实际需要设置。

**12.4.2** 行政电话交换设备对矿区中继线数量宜按行政电话交换设备容量的 5%~10% 配置。

**12.4.3** 行政电话交换机和生产调度交换机应具有与计算机网络设备的通信能力。

**12.4.4** 行政电话用户应包括:生产、管理、生活福利及其辅助部



门,集体宿舍以及其他需要安设电话的场所。

**12.4.5** 矿井行政电话交换机容量应按矿井生产、行政办公楼(包括辅助办公用房)面积和单身宿舍房间数综合考虑。生产办公宜按  $10\sim 20\text{m}^2$  设 1 部电话,单身宿舍每个房间宜设 1 部电话。

**12.4.6** 矿井通信站的位置应接近用户中心,当矿井对矿区的中继线为微波和光缆等线路时,通信站内应包括上述设备的面积,并应考虑设备增容和远期发展的需要。

**12.4.7** 井下运输、采掘工作面,除应装备常规调度电话外,根据不同情况可设置移动通信设施。

**12.4.8** 井下移动通信系统应接入矿井调度总机。

**12.4.9** 新建矿井宜考虑预留 VAST 卫星通信系统端站天线安装空间和设备机房位置。

**12.4.10** 矿山救护队必须设有与调度室直通的电话,并应配有地面无线对讲系统。

**12.4.11** 电话电缆芯线对数的备用量应符合下列规定:

- 1 矿井地面或井下干线  $20\%\sim 30\%$ ;
- 2 立井井筒  $50\%\sim 100\%$ ;
- 3 斜井井筒和平硐不少于  $30\%$ 。

**12.4.12** 井筒电话电缆不应少于 2 条;同时使用宜分设于不同的井筒中,或设在一个井筒的不同间隔内,相互之间应有联络电缆。当任一条电缆出现故障时,可迅速转接,保证井下主要电话用户的通信。

**12.4.13** 下列地点应设直通电话:

- 1 采掘工作面及与其有直接联系的环节之间;
- 2 水采矿井水枪与高压泵、煤水泵之间,煤水泵与地面选煤厂或脱水车间之间;
- 3 防火灌浆站与灌浆地点之间;
- 4 罐笼提升的井底——井口——提升机房之间;箕斗提升的装载点——卸载点——提升机房之间;

5 升降人员的斜井或斜巷的车场与提升机房之间；

6 其他局部电话联系较多的生产环节间。

**12.4.14** 井下主要水泵房、井下中央变电所、矿井地面变电所、地面通风机房和瓦斯抽放泵站的电话，应能和矿调度室直接联系。矿井主变电所至上一级变电所应设置专用的电力通信设施。

**12.4.15** 矿井及居住区电视系统宜接入矿区有线电视网或当地的有线电视网。条件不具备时，可考虑设置卫星电视地面接收系统，并应遵守政府法律法规的规定。有线电视系统应采用电视图像双向传输的方式。

## **12.5 信 号**

**12.5.1** 提升信号系统，应符合下列规定：

1 提升信号应包括工作信号、检修信号、紧急停车信号及直通电话；

2 提升系统的所有信号装置，应由配电点引出的专用电源或专用电源变压器供电，并设电源指示灯，线路上不应分接其他负荷。井下信号装置的额定电压不得大于 127V，为单相不接地系统；

3 电气信号必须声光兼备，发信号地点应带保留的复式信号；

4 单绳缠绕式提升机应设松绳信号；

5 多水平或多层罐笼提升时，各水平或井上、下各层出车平台，都必须设有信号装置和必要的闭锁关系。发出的各种信号，应有所区别；

6 立井提升信号除常用信号装置外，还应有备用信号装置；

7 不提人的采区上、下山及临时排矸场信号可适当简化。

**12.5.2** 罐笼及箕斗提升信号，应符合下列规定：

1 双罐笼提升的工作信号，必须经井口转发，紧急停车信号应直发提升机房；

2 兼作升降人员和物料的罐笼提升,应有区分升降人员和物料的“保留信号”;

3 箕斗提升信号,必须采用定重装置的自动信号,并应能手动发送。信号应直发提升机房,并能在装卸载点发出停车信号。装卸载点各部的执行元件应与信号装置有必要的闭锁关系,当满仓时应能报警或自动断电;

4 井口信号装置必须同提升机的控制回路闭锁;

5 单容器提升和井上下信号联锁的自动化提升系统不受本条第1款的限制。

**12.5.3 斜井串车双钩提升的工作信号应为转发式。**当升降人员时,必须在运行途中任何地点都有向绞车司机发送紧急信号的装置。

**12.5.4 临时排矸场及采区上、下山信号,**宜采用直发式信号装置。当双钩提升、工艺系统复杂时,应根据需要,采用转发式信号。

**12.5.5 地面提升机房及临时排矸场信号设备**可选用普通型。井口附近信号设备宜选用矿用一般型设备。井下信号设备应根据瓦斯等级及使用地点选用矿用本质安全型、矿用隔爆型或矿用一般型设备。

**12.5.6 设有信号装置较多、经常有信号工值班的地点,**应设信号房或信号硐室。

**12.5.7 矿井地面生产系统集中控制装置,**应设有声光兼备的启动预告信号。

**12.5.8 新建和扩建的矿井井底车场和运输大巷,**当在同一水平同时行驶3台及以上机车时,应设置信号联锁装置。

**12.5.9 井下采用无轨胶轮车运输时,**对运输繁忙的区段,应设置交通运输信号装置。

## 13 地面建筑、给水排水与供热通风

### 13.1 地面建筑设计一般规定

**13.1.1** 地面建筑设计应全面贯彻国家技术经济政策,做到安全可靠、技术先进、适用美观、经济合理。

**13.1.2** 地面建筑设计应贯彻节约用地和节能的原则,宜采用以主、副井为中心的联合建筑体系。

**13.1.3** 地面建筑设计必须具备近期实测地形图、地震、气象和相应阶段的工程地质、水文地质等原始资料。

**13.1.4** 建筑标准应按其在生产上的重要性和使用要求区别对待,并应符合下列规定:

1 建筑结构安全等级的划分应符合现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 的规定;

2 主要建(构)筑物抗震设防分类的划分应符合现行国家标准《建筑抗震设防分类标准》GB 50223 的有关规定。建筑物的抗震设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50191 的有关规定。构筑物的抗震设计应符合现行国家标准《构筑物抗震设计规范》GB 50011 的有关规定;

3 主要建(构)筑物结构的设计使用年限应与矿井设计服务年限相适应;矿井设计服务年限 50 年及以下者,其建(构)筑物的设计使用年限按 50 年设计;50 年以上者按 50 年设计使用年限的基本要求适当加强;

4 应合理选用新型建筑材料;

5 扩建矿井应充分利用已有建(构)筑物。

**13.1.5** 地面建(构)筑物的耐火等级应符合表 13.1.5 的规定。

表 13.1.5 建(构)筑物火灾危险性分类与耐火等级

生产或 储存物品 类别	建(构)筑物名称	耐火等级	适用条件
甲	油脂库、抽放瓦斯泵房、蓄电池充电间(设于变电所、矿灯房、电机车库、电信楼内)、煤气站	二	—
丙	通风机房、主、副井口房或井楼、井架、井塔、原煤及矸石输送机栈桥和地道、转载点、翻车机房、选矸楼、矸石仓、筛分楼、干燥车间、煤仓、储煤场及受煤坑	二	—
	矿井木材加工房、器材库、棚(综合材料)	三	—
丁	锅炉房	二	蒸汽锅炉额定蒸发量小于或等于 4t/h, 热水锅炉额定出力小于或等于 2.8MW 时为三级
	锻工间、铆焊间	二	锻工、铆焊间面积 < 1000m <sup>2</sup> 时,可为三级
	煤样室、化验室、内燃机车库、汽车库、消防车库	三	—
戊	主、副井提升机房	二	不包括井塔提升机大厅
	消防水泵房、矿井修理车间、压缩空气站、矿灯房(不包括蓄电池充电间)、空气加热室、矿井办公室、井口浴室、任务交待室	二	—
	水塔、电机车库、地面人行走道、水源及水处理建筑物	三	—

注:凡本表未列入的建(构)筑物均按现行国家标准《建筑设计防火规范》GBJ 16 确定其类别和耐火等级。

### 13.1.6 地面建(构)筑物安全出口的设置应符合下列规定:

1 一般建筑物安全出口的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GBJ 16 的有关规定;

2 当生产系统厂房每层面积不超过 400m<sup>2</sup>,且同一时间的生产作业人数不超过 15 人,总生产作业人数不超过 30 人时,可设 1

个安全出口,楼梯不封闭;

3 当生产系统的井塔、转运站每层生产作业人数不超过 3 人,且总生产作业人数不超过 10 人时,可用宽度不小于 800mm、坡度不大于 60°的金属工作梯兼作疏散梯用。

**13.1.7 地面建(构)筑物楼面均布活荷载的标准值及其组合值、频遇值和准永久值系数应符合表 13.1.7 的规定。**

**表 13.1.7 地面建(构)筑物楼面均布活荷载的标准值及其组合值、频遇值和准永久值系数**

建筑物名称			标准值 (kN/m <sup>2</sup> )	组合值 系数	频遇值 系数	准永久值 系数	适用条件
多绳摩擦式提升机井塔	提升机大厅	提升机直径≤2.25m	10.0	1.0	0.95	0.85	指提升机安装检修区的平均值,当有2台及以上时,按较大的1台取
		提升机直径=2.8m、3.25m	15.0	1.0	0.95	0.85	
		提升机直径=3.5m、4.0m	20.0	1.0	0.95	0.85	
	导向轮及有设备的楼层		6.0	0.9	0.9	0.8	指有较重设备或部件时
	其他楼层		4.0	0.7	0.7	0.6	—
井口楼层或地面			10.0	1.0	0.95	0.85	—
单绳缠绕式提升机房	直径≤3.5m		10.0	1.0	0.95	0.85	指提升机安装检修区的平均值
	直径=4.0m		15.0	1.0	0.95	0.85	
窄轨翻车机房楼层			5.0	1.0	0.95	0.85	—
矿车栈桥、斜井箕斗栈桥			5.0	1.0	0.9	0.8	—
输送机栈桥、卸煤栈桥		胶带宽≤1000mm	2.5	1.0	0.9	0.8	包括输送设备及煤重,不包括头尾轮转动装置及拉紧装置重量
		胶带宽>1000mm	3.0	1.0	0.9	0.8	

续表 13.1.7

建筑物名称		标准值 (kN/m <sup>2</sup> )	组合值 系数	频遇值 系数	准永久值 系数	适用条件
主井井楼、选矸楼、筛分楼及 煤仓、装车仓、装车点、转载点(站)		4.5	0.9	0.9	0.8	—
装车添煤平台		4.5	1.0	1.0	1.0	—
更衣室、洗浴室、任务交待室		3.0	0.7	0.7	0.6	包括走廊、楼梯、门厅、厕所,大浴池按实际采用
		4.0	0.9	0.9	0.85	用于库房
矿灯房		3.0	1.0	0.95	0.85	—
器材库		5.0	1.0	0.95	0.85	劳保用品、仪表
		12.0	1.0	0.95	0.85	其他存放较重物品(或按实际采用)
井架天轮平台、检修平台		5.0	0.8	0.8	0.7	—
装车操作平台、无设备的操作平台、 钢梯及其他休息平台		2.0	0.7	0.7	0.6	—
变电所		4.0	0.8	0.8	0.7	或按实际采用
锅炉房	锅炉间	8.0	1.0	0.95	0.8	或按实际采用
	给水处理辅助楼层	4.0	0.8	0.8	0.7	
	浴室、休息室	2.5	0.7	0.7	0.6	

注:当按事故荷载计算提升机大厅的支承梁时,对无设备区域楼面活荷载可取 2.0kN/m<sup>2</sup>。

13.1.8 主要工业建(构)筑物室内通道宽度应符合表 13.1.8 的规定。

表 13.1.8 主要工业建(构)筑物室内通道宽度

建(构)筑物名称		检修道宽度 (m)	人行道宽度(m)		适用条件
			距设备运转部分	距设备固定部分	
筛分楼及煤仓、 选矸楼、井楼		0.7	1.0	0.7	—
带式输送机栈桥	单	0.5	—	0.7	—
	双	0.5	—	1.0	中间人行道
矿车、箕斗栈桥		0.7	1.2	—	—
主、副井提升机房		—	1.5	1.2	—
井口房		—	1.2	0.7	—
压缩空气站 (单排布置)		0.8	—	1.5	空 气 压 缩 机 排 气 量 ( m <sup>3</sup> /min)
		1.2	—	1.5	<10
		1.5	—	2.0	10~40
通风机房		0.8	1.5	1.5	>40

## 13.2 主要工业建筑物与构筑物

### 13.2.1 井颈设计应符合下列规定：

- 1 井颈宜采用混凝土结构或钢筋混凝土结构；
- 2 井颈有壁座时，其埋深应满足风道、防火门、安全出口、罐道梁及井架底梁等布置的要求。壁座应置于岩石或坚硬土层上；

3 热风道口应避免布置在立架支承梁支座的下方或正对罐笼进出车方向。

### 13.2.2 井架设计应符合下列规定：

1 井架结构类型应根据矿井的服务年限、工艺要求、施工条件、材料来源等，经技术经济比较后确定；生产井架可兼作施工井架；

2 当井筒采用冻结法施工时，井架基础设计应考虑冻融土的



影响；

3 斜井天轮架宜采用钢筋混凝土结构。

**13.2.3 多绳摩擦式提升机井塔设计应符合下列规定：**

1 井塔宜采用钢筋混凝土结构，也可采用钢结构；

2 井塔塔身和提升机大厅结构宜与井筒中心线对称布置；

3 井塔基础选型应根据工艺要求、平面尺寸、地质条件等，经技术经济比较后确定；

4 当井筒采用冻结法施工时，井塔基础设计应考虑冻融土的影响；

5 井塔大厅应有防止噪声的措施；

6 井塔内应设置客货两用电梯 1 台，其载重量宜选用 1000kg。

**13.2.4 井口房或井楼设计应符合下列规定：**

1 井口房宜采用钢结构或钢筋混凝土结构；井楼不密闭时宜采用钢结构；

2 当井筒采用冻结法施工时，井口房或井楼基础设计应考虑冻融土的影响；

3 井口房应设置井口等候室。

**13.2.5 提升机房设计应符合下列规定：**

1 提升机房宜采用钢筋混凝土结构或钢结构；

2 提升机基础宜采用素混凝土整体式基础，并应进行强度计算和倾覆、滑移验算；

3 提升机房应有防止噪声的措施。

**13.2.6 栈桥与地道设计应符合下列规定：**

1 栈桥的支承结构应根据支承高度、抗震要求等，采用钢筋混凝土结构、钢结构或砌体结构；栈桥的支承结构不宜埋入煤中，当受条件限制必须埋入煤中时，应有可靠措施；

2 栈桥的跨间结构宜采用钢结构或钢筋混凝土结构；

**3** 地道设计应包括地道的通风、排水、防水和安全出口等；地道结构可采用钢筋混凝土或砌体；

**4** 栈桥、地道内，由操作点到安全出口的距离以 75m 为宜。

注：1 栈桥、地道垂直于斜面的净高不应小于 2.2m，当为拱形结构时，其拱脚处净高不应小于 1.8m；

2 人行道和检修道的坡度大于 5°时，应设防滑条；8°以上时，应设踏步；箕斗栈桥的人行道，靠近箕斗一侧应设栏杆。

**13.2.7 储煤场与受煤坑设计应符合下列规定：**

**1** 储煤场卸煤楼宜采用钢筋混凝土结构；

**2** 受煤坑宜采用钢筋混凝土结构或砌体结构；

**3** 堆取料机基础应采用钢筋混凝土结构；

**4** 受煤坑设计应包括受煤坑的通风、排水、防水和安全出口等。

**13.2.8 煤仓设计应符合下列规定：**

**1** 煤仓结构类型和基础形式应根据矿井的服务年限、工艺要求和地质条件等，经技术经济比较后确定；

**2** 严寒地区的煤仓应有防冻措施，楼梯应设围护结构；

**3** 跨线式煤仓（或滑坡煤仓）应执行关于煤炭跨线式装车仓界限尺寸的规定，并应考虑地基沉陷对铁路建筑界限的影响。

**13.2.9 通风机房设计应符合下列规定：**

**1** 通风机房宜采用钢筋混凝土结构、钢结构或砌体结构；

**2** 通风机房应符合通风散热要求；通风机房应采取有效的消音及防止煤尘污染的措施。

注：风道与井筒连接处必须设置防坠栏杆及测风平台；风道应向井筒方向有不小于 5‰的坡度。

### **13.3 建筑面积指标**

**13.3.1 矿井行政、公共建筑面积指标宜按表 13.3.1 确定。**

表 13.3.1 矿井行政、公共建筑面积指标

序号	名 称		指 标	备 注
1	矿井办公室		22~24m <sup>2</sup> /人	按矿级机关管理人员数计,适用于定员 50~70 人(50 人取大值,70 人取小值) 不包括煤质化验室、生产调度室、电话总机室、集中控制室和办公自动化网络用房 不包括安全监察部门办公用房 不设 100 人以上的大会议室
2	任务交待室		150~210 m <sup>2</sup> /区(队)	按矿井设计生产区(队)数计,人数多的区(队)取大值,人数少的区(队)取小值
3	井口浴室	洗浴间	0.85~1.00m <sup>2</sup> /人	按大班原煤生产人员数的 1.35 倍计
		更衣室	1.05~1.25m <sup>2</sup> /人	按原煤生产人员在籍人数计
		辅助用房	0.40~0.45m <sup>2</sup> /人	按原煤生产人员在籍人数计
4	井口食堂和班中餐厨房	井口食堂	1.80~2.00m <sup>2</sup> /人	按大班原煤生产人员数的 1.35 倍计,或按实际就餐人数计
		班中餐厨房	0.90~1.00m <sup>2</sup> /人	按大班原煤生产人员数的 0.90 倍计
5	矿灯房和自救器室	存灯室	0.13~0.14m <sup>2</sup> /人	按原煤生产人员在籍人数的 1.50 倍计
		辅助用房	120~180m <sup>2</sup>	—
		自救器室	0.13~0.14m <sup>2</sup> /人	按原煤生产人员在籍人数的 1.50 倍计
6	井口等候室		0.50~0.60m <sup>2</sup> /人	按大班原煤生产人员数的 0.90 倍计,当计算面积小于 120m <sup>2</sup> 时取 120m <sup>2</sup>
7	保健急救站		150~200m <sup>2</sup>	—
8	图书游艺室		200~300m <sup>2</sup>	—
9	接待休息用房		200~300m <sup>2</sup>	—
10	职工教育用房		0.5m <sup>2</sup> /人	按原煤生产人员在籍人数计
11	探亲房		1.5~1.6m <sup>2</sup> /人	按单身职工人数计

续表 13.3.1

序号	名 称	指 标	备 注
12	门卫室	主入口	50~60m <sup>2</sup>
		次入口	25m <sup>2</sup> /处
13	开水房	40~50m <sup>2</sup>	—
14	公共厕所	30m <sup>2</sup> /处	根据需要设 1、2 处
15	自行车棚	—	根据矿井所处地域实际需要定,气温低的地区宜建自行车库

注:生产调度室、电话总机室、集中控制室和办公自动化网络用房宜与矿井办公室合建。

### 13.3.2 矿井器材库、器材棚、消防材料库、岩粉库、油脂库建筑面积指标宜按表 13.3.2 确定。

表 13.3.2 库房建筑面积指标

矿井 年设计 生产能力 (Mt/a)	器材库 (m <sup>2</sup> )	器材棚 (m <sup>2</sup> )	消防材料库 (m <sup>2</sup> )	岩粉库 (m <sup>2</sup> )	油脂库	
					面积 (m <sup>2</sup> )	储存量 (t)
0.45	330	110	40	40	60	3~5
0.60	390	180	60	40	60	8~10
0.90	450	250	60	50	80	8~10
1.20	510	320	70	50	80	13~15
1.50	570	380	70	60	100	13~15
1.80	630	420	80	60	100	18~20
2.40	720	480	80	70	120	18~20
3.00	810	540	100	80	120	22~25
4.00	900	600	100	120	160	25~35
5.00	1000	680	110	140	180	35~40
6.00 及以上	1100	760	110	160	200	40~45

注:无煤尘爆炸危险和不采用岩粉作为防爆隔爆措施的矿井不设岩粉库。

汽车库面积可按矿井配备汽车的品种、台数和进库数量等实际情况确定,综合建筑面积指标宜取每台汽车 18~22m<sup>2</sup>。

**13.3.3** 矿井职工单眷比宜按实际情况确定。宿舍建筑面积指标宜取每单身职工  $15\sim 18\text{m}^2$ ；住宅及其公用设施应依托社会解决。

## **13.4 水 源**

**13.4.1** 选择矿井水源时,应根据取水水量、用水水质以及水资源环境等因素,经技术经济比较后确定,并应符合下列规定:

- 1 能够取得当地水资源管理部门同意,并能领取“取水许可证”;
- 2 符合卫生条件的地下水,应优先作为生活饮用水水源;
- 3 采用地下水作水源时,必须考虑矿井开采对水源的影响;
- 4 在干旱易沙化地区,必须重视当地的生态环境,防止因水源开采而引起的生态环境恶化。

**13.4.2** 矿井水源的确定,应具备下列水文地质资料:

- 1 在可行性研究阶段,采用地下水作水源时,应有经过审批的供水水文地质普查报告,其取水量必须小于 D 级的允许开采量。采用地表水作水源时,应有实测的水文资料,其设计枯水流量的保证率不小于 90%;
- 2 在初步设计阶段,采用地下水作水源时,应有经过审批的供水水文地质详查报告,其取水量必须小于 C 级的允许开采量。采用地表水作水源时,应有多年连续实测的水文资料,其设计枯水流量的保证率不小于 97%;
- 3 采用矿井井下排水作水源时,其取水量应小于井田地质报告中的涌水量。
- 4 当水文地质条件简单,现有可靠水文资料较多,少数管井能满足需水要求时,可直接打勘探开采井。

**13.4.3** 水源的日供水能力,宜按最高日用水量的  $1.2\sim 1.5$  倍计算。

## 13.5 给水排水

**13.5.1** 生产、生活和消防给水管道宜采用合用的管道系统；当用水点对水质要求不同时，可采用分质供水系统；当水压要求不同时，可采用分压供水系统。

**13.5.2** 矿井各项用水量、小时变化系数、用水时间宜按表 13.5.2 的规定选取。

表 13.5.2 矿井各项用水量、小时变化系数、用水时间

用水单位名称	单 位	用水量(L) 或占总水量(%)	小时变化 系数	用水时间 (h)
职工生活用水	L/人·班	30~50	2.5	8
食堂用水	L/人·餐	20~25	1.5	12
淋浴用水	L/只淋浴器	540	1.0	—
池浴用水	m <sup>3</sup>	$F \times 0.7m$	—	—
洗衣用水	kg·干衣	80	1.5	12
空压机循环冷却补充水	循环水量	10%	—	16
采暖蒸汽锅炉补充水	蒸发量	20%~40%	—	16
非采暖蒸汽锅炉补充水	蒸发量	60%~80%	—	16
热水采暖锅炉补充水	循环水量	2%~4%	—	16

注：1 食堂用水量按日出勤人数每日每人两餐计算；

2 淋浴日用水量按最大班淋浴用水量 3 倍计算，淋浴延续时间应为每班 1h，当淋浴用水量预先全部储存于水箱中时，则水箱的充水时间为 2h；

3 池浴充水时间按每班 2h 计算，每日充水 3 次；

4 浴用水加热可采用太阳能等绿色能源；

5 洗衣用水应按全矿井下井人员每日每人 1.5kg 干衣计算；

6 因矿井开采破坏农村饮用水水源时，应将受影响农民生活用水与牲畜用水计入矿井总用水量中；

7 其他用水量按总用水量的 10%~20% 计算；

8  $F$ ：池浴面积(m<sup>2</sup>)。

**13.5.3** 矿井地面与井下消防用水量应分别计算。地面室内外消

防用水量、消防制度、消防给水系统、室内外消火栓设置范围与标准等,均应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GBJ 16、《高层民用建筑设计防火规范》GBJ 50045、《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 等有关规定。

**13.5.4** 矿井给水排水设计,应符合现行国家标准《室外给水设计规范》GBJ 13、《室外排水设计规范》GBJ 14、《建筑给水排水设计规范》GB 50015 及其他相关标准的有关规定。

**13.5.5** 冷却用水宜循环重复使用。

**13.5.6** 筛分、转载、装卸等产生粉尘的生产环节,当粉尘外在水份小于 7%时,应设置喷雾降尘装置。并应在上述场所中设置冲洗用水栓以及相应的排水设施。

**13.5.7** 翻车机房、受煤坑、半地下煤仓和其他建(构)筑物地下部分有可能积水时,应设排水设施。

**13.5.8** 矿井井下排水,应进行分质处理,处理后的水按质回用。矿井浴室排水宜进行单独处理,处理后的水作中水回用。

**13.5.9** 排出工业场地的生活污水、生产废水以及井下排水必须根据受纳水体对水质的要求进行处理。处理后的水质必须符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 的有关规定;当地方有综合排放标准时,还应符合地方污水综合排放标准的規定。污泥应进行妥善处理,防止二次污染。

## **13.6 井下消防洒水**

**13.6.1** 矿井必须建立完善的井下消防洒水系统。

**13.6.2** 井下消防洒水水源,采用地面水源、井下水源或同时采用地面和井下两种水源,应经技术经济比较后确定。

**13.6.3** 井下下列部位必须设置喷雾降尘装置:

1 井下煤仓放煤口、溜煤眼放煤口、翻车机、破碎机、输送机转载点和卸煤点必须设喷雾装置;

2 掘进工作面、采煤工作面、放顶煤的放煤口以及液压支架

上部必须设强喷雾装置；

3 采煤工作面回风巷、掘进工作面装车点后方以及易产生煤尘的巷道必须设风流净化水幕装置。

13.6.4 井底车场、井下主要运输巷道、带式输送机斜井与平巷、上山与下山、采区运输巷与回风巷、采煤工作面运输巷与回风巷、掘进巷道等，均应敷设井下消防洒水管道，并每隔 100m 设 DN50 支管阀门，阀门后装快速管接头。在带式输送机巷道中应每隔 50m 设 DN50 支管阀门，阀门后装快速管接头。

13.6.5 井下列部位应设置消防设施：

1 主井和副井井底车场连接处、采区上山与下山口、带式输送机机头、机电硐室、检修硐室、材料库、爆破器材库等处必须设置消火栓箱，箱内应存放防腐水龙带与相应水枪；

2 带式输送机巷道易发火点处，应设置由烟感或温感控制的自动喷水灭火装置；

3 在立井或斜井井底两侧，应设置水喷雾隔火装置。

13.6.6 井下消防洒水管道宜采用消防与洒水合一的枝状管网，也可以根据巷道布置情况，局部采用环状管网。在井下消防洒水管道上应设置检修阀与控制阀。

布置井下消防洒水管道时，宜使管道中水的流向与巷道中风的流向相一致。

13.6.7 在进行井下消防洒水管道设计时，应遵守下列规定：

1 计算秒流量时，只计算同一地点同一时间内的各种设施的用水量；

2 应保证最边远的不利点的用水量要求与相应的水压，并适当留有余量；

3 管壁厚度、各类支架强度应通过计算确定。管件、阀门、消火栓等应与所在管道压力相一致；

4 采用静压供水时，对局部压力过高的管段，宜采用降压水箱、减压阀等方式进行减压；



5 各种设施进口处压力超过该设施工作压力时,宜采用减压阀、节流管、减压孔板等方式进行减压;

6 采用动压供水时,应设工作备用泵与消防专用泵;

7 管道接口应采用牢固耐用、便于拆装的接口管件。

**13.6.8** 井下消防洒水水质应符合表 13.6.8 的规定。有机组冷却用水时,除水质符合表 13.6.8 的规定外,其碳酸盐硬度不应超过 300mg/L(碳酸钙计)。

表 13.6.8 消防洒水用水水质标准

项 目	标 准
悬浮物含量	$\leq 30\text{mg/L}$
悬浮物粒径	$< 0.3\text{mm}$
pH 值	6.5~8.5
总大肠菌群	每 100mL 水样中不得检出
粪大肠菌群	每 100mL 水样中不得检出

**13.6.9** 井下消防用水量应包括消火栓用水量、自动喷水灭火装置用水量、水喷雾隔火装置用水量以及其他消防设施用水量。用水量计算及有关参数的选择应符合下列规定:

1 井下消火栓用水量应为 5~10L/s,其消火栓用水量大小应根据矿井生产能力与井下火灾危险程度确定。每个消火栓的设计流量应为 2.5L/s,消火栓出口压力应为 0.35~0.5MPa,火灾延续时间应为 6h;

2 自动喷水灭火装置设计参数应按下列各值选取:喷水强度为 8L/min·m<sup>2</sup>,保护巷道长度为 14~18m,喷头出口压力为 0.1~0.2MPa,火灾延续时间为 2h;

3 水喷雾隔火装置设计用水量,应按布置喷头数量累加计算,喷头出口压力为 0.2MPa,工作时间为 6h。

**13.6.10** 井下各种用水设施的用水量、所需水压、日工作小时数应根据该设施额定值选取,也可按表 13.6.10 选取。

表 13.6.10 井下用水设施用水量、水压、日工作小时数

用水名称	用水量 (L/s)	水压 (MPa)	日工作小时 (h)
防尘用喷雾装置	$(0.03 \sim 0.08) \times n$ $(0.03 \sim 0.12) \times n$	0.3~0.5 1.0~2.0	10~12
风流净化水幕	$(0.03 \sim 0.04) \times n$ $(0.03 \sim 0.10) \times n$	0.3~0.5 1.0~2.0	16~24
放炮用强喷雾装置	$(0.2 \sim 0.3) \times n$ $(0.3 \sim 0.4) \times n$	0.3~0.5 1.0~2.0	1~2
移动液压支架强喷雾装置	$(0.1 \sim 0.3) \times n$	1.0~2.0	10~12
放顶煤强喷雾装置	$(0.1 \sim 0.15) \times n$	1.0~2.0	4~8
综采机组内外喷雾	1.3~2.0	0.1~0.5	8~10
煤巷掘进机	1.3	0.1~0.5	8~10
湿式凿岩机	0.08~0.10	0.15~0.3	8~10
混凝土配料搅拌机	0.4~0.6	0.1	4~5
煤壁注水泵进口	注 1	0.1~0.5	8~16
冲洗巷道用给水栓 DN25	0.4~0.6	0.3~0.5	6~8
装岩前洒水及冲洗顶帮 DN25	0.3~0.5	0.2~0.4	1~2
装煤前洒水及冲洗煤壁 DN25	0.3~0.5	0.2~0.4	1~2
锚喷前冲洗岩帮 DN25	0.3~0.5	0.2~0.4	1~2

注:1 煤壁注水用水量可按每吨煤 20~35L 计算;

2  $n$  为雾化喷嘴个数。

**13.6.11** 应在靠近井下消防洒水管道入井处附近,建专用井下消防洒水储水池,并应遵守下列规定:

1 井下消防用水储存量应按一次火灾全部用水量计算,最少不得小于  $200\text{m}^3$ ,并应有消防用水不作他用的技术措施;

2 井下洒水的调节储存量,应按最大小时洒水总水量的 2h

计算;

3 一旦发生火灾,专用井下消防洒水水池的出水管能够自动的由平时出水状态切换成消防时的出水状态;

4 如专用井下消防洒水水池与地面其他水池合建时,除要消除负压影响外,还应保证以上 1~3 款的实施。

**13.6.12** 在井下消防洒水系统中,宜在消防泵启动与停止、相关阀门的切换、水箱水位控制与联动,以及对自动喷水灭火装置、喷雾装置、强喷雾装置、风流净化水幕、水喷雾隔火装置的启动与停止实施自动化控制。

## **13.7 供 热 通 风**

**13.7.1** 室外空气气象计算参数,应符合《采暖通风与空气调节气象资料集》中的相关数据。资料中未列出者,可采用地理条件相近城市的资料。

**13.7.2** 采暖地区的划分,应符合下列规定:

1 采暖地区:累年日平均温度稳定低于或等于  $5^{\circ}\text{C}$  的日数大于或等于 90d;

2 过渡采暖地区:累年日平均温度稳定低于或等于  $5^{\circ}\text{C}$  的日数为 60~89d;或小于 60d,但稳定低于或等于  $8^{\circ}\text{C}$  的日数大于或等于 75d;

3 非采暖地区:不满足第 1、2 款气象条件的地区。

**13.7.3** 采暖地区、过渡采暖地区及非采暖地区需要设置集中采暖的建筑物,应符合下列规定:

1 采暖地区:凡经常有人工作或休息的建筑;

2 过渡采暖地区:冷机加工及重要的轻作业厂房、灯房、浴室、办公楼、招待所、食堂、单身宿舍及其他类似的建筑物;

3 非采暖地区:灯房、浴室及井口等候室。

**13.7.4** 建筑物采暖计算温度,应符合下列规定:

1 重要的轻作业厂房为  $16\sim 18^{\circ}\text{C}$ ;

- 2 一般轻作业厂房为  $14\sim 16^{\circ}\text{C}$ ;
- 3 重作业厂房及作业人员很少的生产系统建筑为  $10\sim 12^{\circ}\text{C}$ ;
- 4 热作业厂房及带式输送机栈桥、库房等为  $5\sim 8^{\circ}\text{C}$ ;
- 5 行政福利及民用建筑可参照有关规定采用;
- 6 当采用全面辐射采暖时,可按以上温度降低  $3^{\circ}\text{C}$ 。

**13.7.5** 估算建筑物采暖耗热量时,采暖体积耗热指标应符合表 13.7.5 的规定。

**表 13.7.5 建筑物采暖体积耗热指标 $[\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})]$**

建筑体积 ( $1000\text{m}^3$ )	生产系统建筑	工业厂房	行政福利建筑
$<0.1$	$3.2\sim 3.6$	$2.9\sim 3.3$	$2.5\sim 2.9$
$0.1\sim 0.2$	$2.9\sim 3.2$	$2.5\sim 2.9$	$2.1\sim 2.5$
$0.2\sim 0.5$	$2.5\sim 2.9$	$2.1\sim 2.5$	$1.7\sim 2.1$
$0.5\sim 1.0$	$2.1\sim 2.5$	$1.7\sim 2.1$	$1.4\sim 1.7$
$1.0\sim 2.0$	$1.7\sim 2.1$	$1.4\sim 1.7$	$1.1\sim 1.4$
$2.0\sim 4.0$	$1.4\sim 1.7$	$1.1\sim 1.4$	$0.8\sim 1.1$
$4.0\sim 8.0$	$1.1\sim 1.4$	$0.8\sim 1.1$	$0.7\sim 0.8$
$8.0\sim 15.0$	$0.8\sim 1.1$	$0.7\sim 0.8$	$0.6\sim 0.7$
$>15.0$	$0.7\sim 0.8$	$0.6\sim 0.7$	$0.5\sim 0.6$

注:1 建筑体积与其外围面积之比值大者取小值,反之取大值;

2 采暖室外计算温度低于  $-20^{\circ}\text{C}$  地区的建筑,可按表中数值 90% 计。

**13.7.6** 当计算采暖建筑物围护结构最小传热阻时,对空气潮湿、同时不允许围护结构内表面结露的建筑,其室内空气露点计算温度应符合下列规定:

- 1 厨房: $8^{\circ}\text{C}$ ;
- 2 浴室更衣室及热水箱间: $18^{\circ}\text{C}$ ;
- 3 衣服烘干室: $20^{\circ}\text{C}$ ;
- 4 浴室: $23^{\circ}\text{C}$ ,天棚为圆拱式或倾斜式时取  $20^{\circ}\text{C}$ 。

**13.7.7** 产生大量余热或余湿的房间,应有良好的自然通风措施。当自然通风难以满足要求时,应采用机械通风。

**13.7.8** 产生有害气体的房间,应设机械通风。经常无人作业的小房间,亦可采用有组织的自然通风,其排风量可按表 13.5.8 规定的小时换气次数计算。

**表 13.7.8 产生有害气体房间的小时换气次数**

序 号	名 称	小时换气次数
1	开口式酸性蓄电池室、输煤地道	15
2	瓦斯抽放机房	12
3	变电所油断路器室、矿灯房、电液室、氯气消毒室	10
4	电整流室、防酸隔爆式蓄电池室	6
5	太阳灯室、酸品库	5
6	易燃油库、矿灯充电室	3
7	化学品库	2
8	润滑油库、氯气库	1

注:煤仓排风量应根据储煤瓦斯释放率确定。

**13.7.9** 产生有害气体的设备,宜分别设置局部排风系统。当采用风帽排风难以满足要求时,应采用机械排风。

**13.7.10** 根据邻近矿井地面原煤外在水分分析资料,对散发粉尘的设备或工艺环节,应加以密闭,并采用机械除尘。对筛分设备,宜设置观察筛上杂物的窗口和清除措施。

在设有集中采暖的建筑物中,宜提高通风除尘排放空气的净化程度,使之符合室内空气含尘标准,实行室内排放。

**13.7.11** 设有集中采暖的房间,总排风量超过每小时 3 次换气量时,应予以补风补热,补偿热风量可按排风量的 50%~70% 计。

**13.7.12** 生产调度指挥中心、网络通信中心及主副井提升机房司机操作间,应设空调设备。

矿井提升机的变频柜室、变流器室及 PLC 室,应按厂家提供的单体发热量采取降温措施;由室外补充新风时,必须进行净化。

设置空调设施的室外气象参数,必须符合本节第 13.7.1 条中的要求。

**13.7.13** 浴室热水温度及加热时间,应符合下列规定:

1 浴池水:40℃,2h 加热;

2 淋浴水:双管淋浴 65℃,单管淋浴 40℃,3h 加热。计算每个浴池供热管径时,加热时间可按 0.5h 计。

**13.7.14** 办公楼、浴室、招待所、单身宿舍及最大班作业人数超过 50 人的厂房,宜设全自动电热开水器。

**13.7.15** 井下作业人员饮水宜采用蒸汽或高温水热媒间接加热,当热媒温度低于 100℃时,可加电热器辅助。饮水量应按最大班每人 3L 计,加热时间宜为 2h。开水器宜设在井口房或其附近可通达开水车的地方。

**13.7.16** 矿井应设洗衣设备,洗衣机一次总装衣量应根据其服务人数经计算确定。

**13.7.17** 洗衣机耗热量可按其容水量加热到 50℃,加热时间可按 0.25h 计。当洗衣机为 1~2 台时,可按 1 台耗热量计,超过 2 台时按 2 台耗热量计。

**13.7.18** 食堂炊事所需能源,宜采用液化石油气。用气指标应根据当地燃气公司的统计资料确定。

**13.7.19** 食堂应设冷藏设备,其容积应符合下列规定:

1 每天用餐人数少于 300 人,为 3m<sup>3</sup>;

2 每天用餐人数 300~800 人,为 3~8m<sup>3</sup>。

## **13.8 矿井井筒防冻**

**13.8.1** 采暖室外计算温度等于或低于-4℃地区的进风立井、等于或低于-5℃地区的进风斜井和等于或低于-6℃地区的进风平

硐,当有淋帮水、排水沟或排水管时,应设置空气加热设备。

**13.8.2** 井筒空气加热的室外计算温度应符合下列规定:

1 立井与斜井:取历年的极端最低温度平均值;

2 平硐:取历年的极端最低温度平均值与采暖室外计算温度二者的平均值。

**13.8.3** 通过加热器加热后的热风计算温度,按热风与冷风混合地点及条件可采用下列数值:

1 当在井筒内混合时:立井可取  $60\sim 70^{\circ}\text{C}$ ,斜井及平硐可取  $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ ;

2 当在井口房混合时:热风压入式可取  $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ ,热风吸入式可取  $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ ;热风与冷风混合温度应按  $2^{\circ}\text{C}$  计。

**13.8.4** 热风的输送,当矿井为抽出式通风时,热风宜设专门风机输送。当利用井筒进风负压输送时,应采取以下措施:

1 井口房应有可靠的密闭措施,经常开启的大门宜设热风幕;

2 空气加热器系统风流阻力不宜大于  $50\text{Pa}$ ;

3 空气加热器冷风侧应有防止被室外风压倒风的措施。

**13.8.5** 加热空气的热媒,宜采用高温水。当采用蒸汽热媒时,蒸汽压力不应低于  $0.3\text{MPa}$ ,并应有可靠的疏水装置,冷凝水应返回锅炉房。

**13.8.6** 空气加热器散热面积的富余系数,应符合下列规定:

1 绕片式加热器可取  $1.15\sim 1.25$ ;

2 串片式加热器可取  $1.25\sim 1.35$ ;

3 空气加热机组不宜少于 2 组,不设备用机组。

## **13.9 锅 炉 房**

**13.9.1** 矿井锅炉应燃用本矿生产的燃料。根据煤的品种要求,矿区规划中工业场地内设有选煤厂,经可行性论证必须设置煤泥电厂时,矿井锅炉房应按临时锅炉房设计。其位置尽量与煤泥电

厂位置相适应,便于室外热力管道连接。

**13.9.2** 计算锅炉总热负荷时,管网热损失系数应符合下列规定:

- 1 热水管网可取 1.05~1.10;
- 2 蒸汽管网可取 1.20~1.25。

**13.9.3** 锅炉房不应设备用锅炉。用于采暖、井筒防冻及矿井浴室供热的锅炉,宜采用相同类型的锅炉,但不应少于 2 台。

**13.9.4** 锅炉给水处理,应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 有关水处理的规定。

**13.9.5** 单台锅炉容量大于或等于 4t/h(2.8MW)时,宜采用连续运输的运煤和出灰设备。

**13.9.6** 锅炉为机械引风时,烟囱出口烟气流速宜取 12~15m/s。在特殊情况下可大于 15m/s,但不宜大于 20m/s。

**13.9.7** 锅炉房内可设休息室、更衣室、浴室及厕所,其总建筑面积应符合下列规定:

- 1 锅炉总能力小于或等于 20t/h,为 40m<sup>2</sup>;
- 2 锅炉总能力小于或等于 40t/h,为 60m<sup>2</sup>;
- 3 锅炉总能力大于 40t/h,为 80m<sup>2</sup>。

**13.9.8** 锅炉房耗煤量,应按运行锅炉总额定出力及运行时间计算,锅炉每天运行时间应符合下列规定:

- 1 非采暖期每班工作制可按 4h 计,三班工作可按 12h 计;
- 2 采暖期按 16h 计,采暖室外计算温度低于-20℃的地区应按 20h 计。

**13.9.9** 室外供热管道宜采用直埋敷设或地沟敷设,也可架空敷设,但宜沿建筑物架设。

当采用蒸汽供热时,矿井浴室、井筒空气加热室宜设专管供热。

**13.9.10** 供热管道保温应符合国家现行标准《城市热力网设计规范》CJJ 34 的有关规定。直埋管道应符合国家现行标准《城镇直埋供热管道工程技术规程》CJJ/T 81 的有关规定。



### **13.10 矿井瓦斯利用及燃气**

**13.10.1** 矿井抽放的瓦斯中可燃物含量较高时,应利用其作为民用燃料或锅炉使用。

**13.10.2** 矿井煤质气化条件较好时,在技术经济合理的条件下,可建设民用煤气设施。

**13.10.3** 室内燃气供应应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的有关规定。

**13.10.4** 食堂能源为液化石油气时,宜采用瓶组供应的高低压调压器系统。其容积为 50kg 重的钢瓶总量不宜超过 8 个。

## **14 环 境 保 护**

### **14.1 一 般 规 定**

**14.1.1** 矿井环境保护设计,必须贯彻执行国家和省、自治区、直辖市地方政府颁布的法令、法规、政策、标准和规定。

**14.1.2** 矿井环境保护设计应按照国家规定的程序进行。

**14.1.3** 矿井环境保护设计应贯彻污染防治与资源综合利用相结合的方针。

**14.1.4** 改建、扩建矿井,应针对新增工程及现有工程所引起的环境问题,统一进行环境保护设计,应以新带老,力争做到增产不增污或增产少排污。

### **14.2 污 染 防 治**

**14.2.1** 矿井的污染物排放必须达到国家和地方规定的排放标准,并应符合环境总量控制要求。

**14.2.2** 煤炭、矸石等物料在储、装、运、破碎及筛分过程中应采取产尘较少的工艺,并在操作区设置抑尘设施,应避免敞开式操作。对露天储煤场、排矸场应设置洒水、喷水设施,其周围应种植树木,形成隔尘绿化带。

**14.2.3** 矿井废水(井下排水)应经处理合理利用。矿井废水及污水,应根据水质、水量、用途,经技术经济比较,确定最佳处理方法和流程。

**14.2.4** 矿井生产排矸应首先作为二次资源加以综合利用,建设期的矸石宜作路基、填垫工业场地及铁路护坡等材料用;生产期的掘进矸石可作建材、筑路、充填塌陷区覆土造田等材料用。

**14.2.5** 新建、改扩建矿井一般不应设永久排矸场。设置临时排

矸场时,除应符合本规范第 10.1.15 条规定外,尚应符合下列规定:

1 排矸场地应设置拦渣、排水、防扬尘设施;

2 对于有自燃倾向的排矸场,应布置在工业场地和居民区常年最多风向的下风向,并应采取防燃措施。

**14.2.6** 生活垃圾应首先考虑由当地环卫部门统一处置,如条件不具备,处置地点应选择距离对居民区无影响的干燥的地点,并不得污染水体,同时应有防扩散措施。

**14.2.7** 锅炉灰渣应加以利用,暂不能利用的可同矸石一并处置。

**14.2.8** 对矿井通风机、空气压缩机、提升机、锅炉鼓风机和引风机、原煤破碎筛分等设备,应首先选择低噪声设备;如仍达不到要求,应采取隔声、消声、吸声、隔振等噪声控制措施。

### **14.3 生态保护**

**14.3.1** 矿井可行性研究和设计应预测因矿井开采引起的地表沉降范围、程度及相应时间。

**14.3.2** 矿井设计应积极采用新技术,减少地表沉降。

**14.3.3** 矿井环境保护设计必须依据国家有关环境保护及土地复垦的规定,根据当地规划及塌陷的具体情况制定出相应的综合整治措施。

**14.3.4** 矿井工业场地必须进行绿化,绿化应符合实用、经济、美观的原则。

**14.3.5** 矿井设计应在论证原有水土流失的基础上,制定水土保持措施。

### **14.4 环境机构设置及专项投资**

**14.4.1** 矿井应设置环境保护管理机构,配备 1~5 名专职管理和监测人员,负责组织、落实、监督监测本矿井环境保护工作。

**14.4.2** 矿井应配备环境监测设备进行日常性监测。

**14.4.3** 凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等投资均属于环境保护投资。凡矿井移交生产所必须具备的各项环境保护投资,应列入矿井建设投资。

## **15 技术经济**

### **15.1 一般规定**

**15.1.1** 矿井预可行性研究报告内容和可行性研究报告内容应包括组织机构及人力资源配置、投资估算、经济评价和技术经济综合评价。初步设计文件内容应包括组织机构及人力资源配置、概算编制依据、投资汇总表及投资分析。

**15.1.2** 矿井建设项目的预可行性研究和可行性研究应做财务评价。

**15.1.3** 矿井技术经济除应符合本规范规定外,应执行国家或行业现行的工程造价管理和经济评价等相关规定。

### **15.2 劳动定员及劳动生产率**

**15.2.1** 矿井劳动定员应包括达到设计生产能力时所需的全部生产工人、管理人员、服务人员和其他人员。

生产工人应包括井下工人和地面工人,管理人员应包括行政人员和技术人员,生产工人和管理人员均属原煤生产人员。服务人员和其他人员属非原煤生产人员。

**15.2.2** 矿井劳动定员应根据矿井设计生产能力、开拓开采条件、采区和工作面布置、机械化装备水平、井上下各系统和环节、管理方式及机构设置、矿井工作制度等因素,经综合分析类比和定岗定员计算确定,并应符合下列规定:

**1** 预可行性研究,矿井劳动定员可参照同类矿井,结合本矿井具体条件类比分析计算;

**2** 可行性研究,矿井劳动定员应按可行性研究深度确定的系统环节排列计算;

3 初步设计,矿井劳动定员必须按系统环节定岗定员计算;

4 矿井管理人员、服务人员和其他人员宜按以下比例控制:

1)管理人员占原煤生产人员的 7%~9%;

2)服务人员占原煤生产人员的 5%~8%;

3)其他人员占原煤生产人员的 3%~5%。

**15.2.3** 矿井劳动定员的在籍人数,应按各类人员的出勤人数乘以各类人员的在籍系数确定。在籍系数应考虑病假、事假、轮休、节假日等因素,一般宜采用下列系数:

1 管理人员、服务人员、其他人员在籍系数可取 1.0;

2 井下工人在籍系数可取 1.4~1.5;

3 地面工人在籍系数可取 1.3~1.4。

**15.2.4** 矿井预可行性研究、可行性研究和初步设计,均应计算矿井设计原煤生产人员全员效率(简称矿井全员效率)。

**15.2.5** 预可行性研究、可行性研究和初步设计,均应按下式计算矿井全员效率:

$$\text{矿井全员效率} = \frac{\text{矿井设计年原煤产量}(t)}{\text{全部原煤生产人员出勤人数} \times \frac{\text{设计年工作日(工日)}}{\text{设计}}} \quad (15.2.5)$$

### 15.3 投资估算及概算

**15.3.1** 矿井预可行性研究估算的项目总投资准确率应控制在±20%以内。其投资估算应按生产系统或环节做出投资估算汇总表,并对投资的合理性作出分析。

**15.3.2** 矿井可行性研究估算的项目总投资准确率应控制在±10%以内。可行性研究估算的总投资一经批准,应作为工程造价的最高限额(按可比价格计算),不得随意突破。如遇特殊情况,应对预可行性研究投资估算进行调整,并报原审批部门批准。投资估

算应按生产系统和环节做出单位工程投资估算书,并对投资进行分析,附投资估算书。凡有引进设备的项目应附外汇额度汇总表。

**15.3.3** 矿井初步设计概算的编制应严格按照设计工程量计算价格。概算书中应附指标换算表及主要价格依据,并应对投资进行分析。

**15.3.4** 矿井建设过程中,如因工程建设条件变化需要进行概算调整,已完工程应按实际结算计列,未完工程按概算要求编制,并进行投资对比分析。

## **15.4 经济评价**

**15.4.1** 矿井投资分配应按设计建设工期、资金筹措方案确定。

**15.4.2** 矿井项目资本金总额的确定应执行国家有关规定。

**15.4.3** 矿井流动资金宜按下列方式估算:

1 老矿区的新井可参照邻近矿井或本矿区的平均先进水平估算;

2 新矿区可根据国家有关规定估算。

**15.4.4** 矿井预可行性研究生产成本和费用估算应附设计生产成本和费用估算表;可行性研究应对生产成本和费用估算表中主要科目进行详细计算。

**15.4.5** 矿井煤炭销售价格,应根据项目所处地区煤炭市场行情,结合煤质情况,经分析后确定;凡设有坑口选煤厂(含选煤车间)的项目,应根据设计产品方案中的产品平衡表计算出产品综合售价。

**15.4.6** 矿井经济评价采用的方法与参数按国家现行规定执行,主要评价指标应齐全,计算所采用的软件应通过行业鉴定。

**15.4.7** 矿井预可行性研究和可行性研究必须进行盈亏平衡分析、敏感性分析。

## **15.5 技术经济综合评价**

**15.5.1** 矿井预可行性研究应根据矿井资源和外部建设条件、市场

调查与分析、矿井接替和企业发展、矿井开发主要技术方案、资金筹措及投资效果等,对项目立项的必要性和可行性进行综合评价。

**15.5.2 矿井可行性研究**应根据井田勘探地质报告提供的资源条件、落实的外部建设条件和有关协议、可靠的煤炭产品市场、详细的设计方案、投资效果的进一步分析等,对矿井建设的可行性和合理性进行综合评价。



## 附录 A 固体矿产资源分类

表 A 固体矿产资源/储量分类表

地质可靠程度 分类类型 经济意义	查明矿产资源			潜在矿产资源
	探明的	控制的	推断的	预测的
经济的	可采储量 (111)	—	—	—
	基础储量 (111b)			
	预可采储量 (121)	预可采储量 (122)		
	基础储量 (121b)	基础储量 (122b)		
边际经济的	基础储量 (2M11)	—		
	基础储量 (2M21)	基础储量 (2M22)		
次边际经济的	资源量 (2S11)	—		
	资源量 (2S21)	资源量 (2S22)		
内蕴经济的	资源量 (331)	资源量 (332)	资源量 (333)	资源量 (334)?
说明:表中所用编码(111~334): 第1位数表示经济意义:1=经济的,2M=边际经济的,2S=次边际经济的, 3=内蕴经济的,?=经济意义未定的; 第2位数表示可行性评价阶段:1=可行性研究,2=预可行性研究,3=概略研 究; 第3位数表示地质可靠程度:1=探明的,2=控制的,3=推断的,4=预测的, b=未扣除设计、采矿损失的可采储量				

## 附录 B 煤炭资源量估算指标

**表 B 煤炭资源量估算指标**

项 目				煤 类		炼焦用煤	长焰煤 不粘煤 弱粘煤 贫 煤	无烟煤	褐 煤
				指 标					
煤层 厚度 (m)	井采	倾角	<25°	≥0.7	≥0.8		≥1.5		
			25°~45°	≥0.6	≥0.7		≥1.4		
			>45°	≥0.5	≥0.6		≥1.3		
	露天开采		≥1.0				≥1.5		
	最高灰分 A <sub>d</sub> (%)				40				
最高硫分 S <sub>t,d</sub> (%)				3					
最低发热量 Q <sub>net,d</sub> (MJ/kg)				—	17.0	22.1	15.7		

## 附录 C 矿井预可行性研究、可行性研究和初步设计资源/储量类型及计算

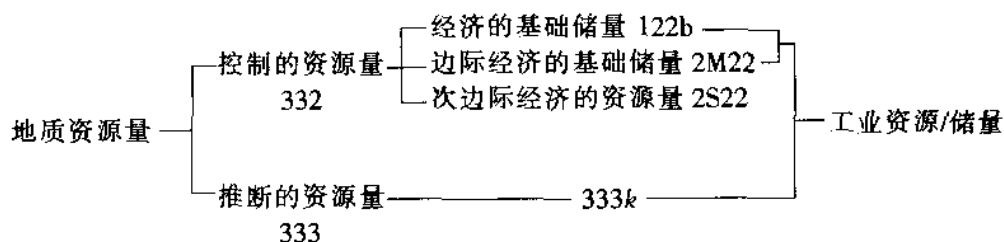
### C.1 矿井预可行性研究资源/储量类型及计算

(详查地质报告为基础)

**C.1.1 矿井地质资源量:**详查地质报告提供的查明煤炭资源的全部。包括控制的内蕴经济的资源量 332、推断的内蕴经济的资源量 333。

**C.1.2 矿井工业资源/储量:**地质资源量中控制的资源量 332,经分类得出的经济的基础储量 122b、边际经济的基础储量 2M22 连同地质资源量中推断的资源量 333 的大部,归类为矿井工业资源/储量。

矿井工业资源/储量应依据本规范附录 A 和附录 B 的分类原则和指标,对控制的资源量进行预可行性综合评价和经济意义分类;对推断的资源量作资源可靠性评价后乘以可信度系数。矿井工业资源/储量的归类框架:



注: $k$ ——可信度系数,取 0.7~0.9。地质构造简单、煤层赋存稳定的矿井, $k$  值取 0.9;地质构造复杂、煤层赋存不稳定的矿井, $k$  值取 0.7。

矿井工业资源/储量按下式计算:

$$\text{矿井工业资源/储量} = 122b + 2M22 + 333k \quad (\text{C.1.2})$$

**C.1.3 矿井设计资源/储量:**矿井工业资源/储量减去设计计算的断层煤柱、防水煤柱、井田境界煤柱、地面建(构)筑物煤柱等永

久煤柱损失量后的资源/储量,称矿井设计资源/储量。

**C.1.4 矿井设计可采储量:**矿井设计资源/储量减去工业场地和主要井巷煤柱的煤量后乘以采区回采率,为矿井设计可采储量。

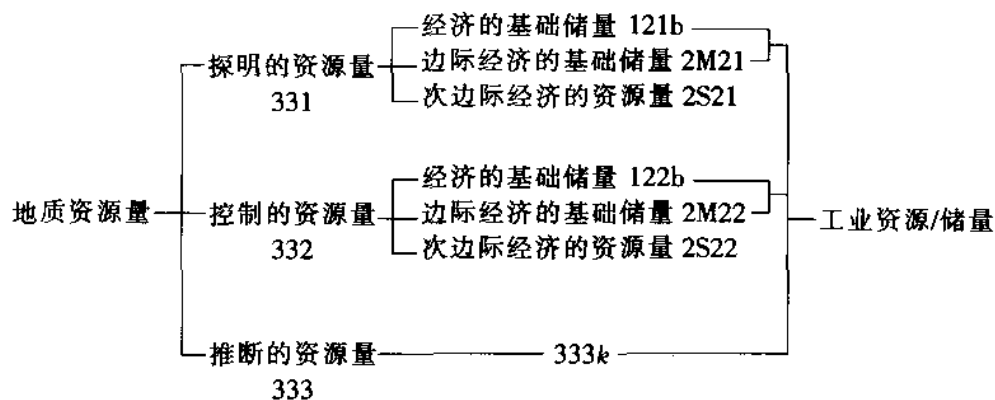
## **C.2 矿井预可行性研究资源/储量类型及计算**

(勘探地质报告为基础)

**C.2.1 矿井地质资源量:**勘探地质报告提供的查明煤炭资源的全部。包括探明的内蕴经济的资源量 331、控制的内蕴经济的资源量 332、推断的内蕴经济的资源量 333。

**C.2.2 矿井工业资源/储量:**地质资源量中探明的资源量 331 和控制的资源量 332,经分类得出的经济的基础储量 121b 和 122b、边际经济的基础储量 2M21 和 2M22,连同地质资源量中推断的资源量 333 的大部,归类为矿井工业资源/储量。

矿井工业资源/储量应依据本规范附录 A 和附录 B 的分类原则和指标,对探明的和控制的资源量进行预可行性综合评价和经济意义分类;对推断的资源量作资源可靠性评价后乘以可信度系数。矿井工业资源/储量的归类框架:



矿井工业资源/储量按下式计算:

$$\text{矿井工业资源/储量} = 121b + 122b + 2M21 + 2M22 + 333k \quad (\text{C.2.2})$$

C.2.3 矿井设计资源/储量:计算原则按本附录 C.1.3。

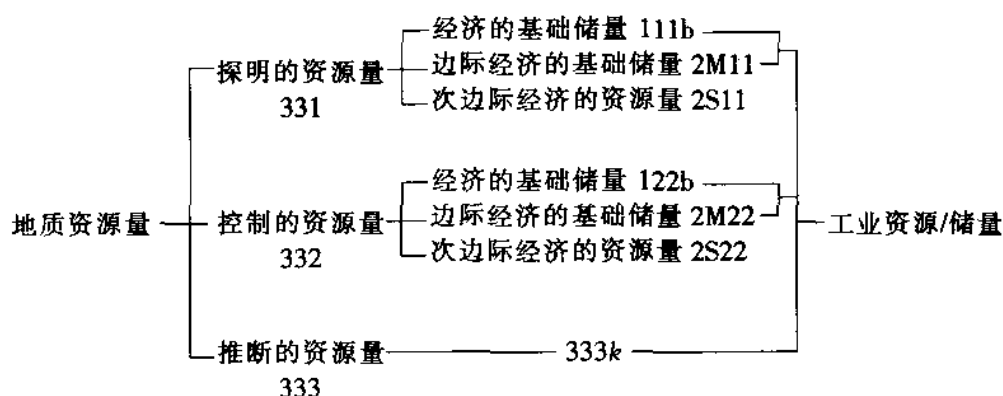
C.2.4 矿井设计可采储量:计算原则按本附录 C.1.4。

### C.3 矿井可行性和初步设计资源/储量类型及计算 (勘探地质报告为基础)

C.3.1 矿井地质资源量:归类和计算原则按本附录 C.2.1。

C.3.2 矿井工业资源/储量:地质资源量中探明的资源量 331 和控制的资源量 332,经分类得出的经济的基础储量 111b 和 122b、边际经济的基础储量 2M11 和 2M22,连同地质资源量中推断的资源量 333 的大部,归类为矿井工业资源/储量。

矿井工业资源/储量应依据本规范附录 A 和附录 B 的分类原则和指标,对探明的和控制的资源量进行可行性综合评价和经济意义分类;对推断的资源量作资源可靠性评价后乘以可信度系数。矿井工业资源/储量的归类框架:



矿井工业资源/储量按下式计算:

$$\text{矿井工业资源/储量} = 111b + 122b + 2M11 + 2M22 + 333k \quad (\text{C.3.2})$$

C.3.3 矿井设计资源/储量:计算原则按本附录 C.1.3。

C.3.4 矿井设计可采储量:计算原则按本附录 C.1.4。

## 附录 D 水力采煤

### D.1 一般规定

**D.1.1** 采用水力采煤方法的煤层应符合下列规定：

1 顶板稳定或中等稳定、底板泥化、底鼓不严重、倾角  $7^{\circ}$  以上的中厚和厚煤层；

2 倾角和厚度变化大、地质构造复杂、适合水采条件的不稳定煤层；

3 煤层厚 1m 及以上、目前用旱采机械化采煤有困难的倾斜、急倾斜煤层；

4 无煤与瓦斯突出煤层。

**D.1.2** 在水采矿井中，对不适合水采的部分煤层或区段可采用旱采，采出的煤宜纳入水采煤的运输、提升系统。

在旱采矿井中，对适合水采的煤层或区段可设置独立水采区。

**D.1.3** 水采矿井或独立水采区，均应设置高压供水、水力落煤、水力运输、水力提升、煤的脱水和水的澄清工艺系统。设备能力应互相适应，且应有能容纳适量水或煤水的缓冲设施。

水采矿井煤水应送入选煤厂。当无选煤厂时，必须在地面设置脱水车间。煤泥水的最终处理必须在地面进行，其排放必须符合环境保护要求。

**D.1.4** 水力采煤的运输方式的选择应符合下列规定：

1 洗选焦煤或用户对产品无粒度要求的动力煤，宜全部采用水力提升。大于 50mm 粒度的块煤应进行闭路破碎后纳入提升系统；

2 有粒度要求的动力煤和无烟煤，宜采用分级提升。分级提

升粒度应结合煤的脱水性能、选煤等综合效益确定；

3 旱采矿井改为水采矿井，可利用原有系统采用分级提升。

**D.1.5** 水力落煤和掘进工作面用水，应采用闭路循环或部分循环系统。能避免流入水采系统的井下自然涌水，应由矿井排水系统排出。

循环供水的高压泵和管道水力运输、提升的煤水泵，应选用耐磨型水采专用设备。

**D.1.6** 采掘供水、煤水提升管路与选煤厂的交接处，应设有流量、压力、煤水浓度、水位等计量监测装置，并纳入矿井计算机调度系统。

## **D.2 开 采**

**D.2.1** 水采矿井的煤水提升及高压供水的管路，应设于具有检修条件的井筒内。设置井筒个数应根据矿井具体条件经技术经济论证后确定。

**D.2.2** 开拓与准备巷道的布置应符合下列规定：

1 缓倾斜煤层井田走向长度小于2500m，主要巷道采用明槽水力运输；走向长度大于2500m，宜分区开采，主要巷道采用管道水力运输；

2 采区准备巷道宜采用分段集中巷和分段上山的布置方式。采区走向长度、分阶段斜长应根据煤层条件、巷道掘进及支护方式、矿山压力、通风及辅助运输方式确定，并可按下列规定采用：

1) 采区每翼走向长度：缓倾斜、倾斜煤层为300~1000m，急倾斜煤层为200~300m；

2) 分阶段斜长：缓倾斜煤层为100~200m，倾斜煤层为80~150m，急倾斜煤层为60~120m；

3) 分段上山沿走向的间距为60~120m。

3 倾斜和急倾斜煤层，可在底板坚硬岩层中布置采区溜煤上山，专作煤水运输。

**D.2.3** 水力采煤的水压应根据煤层的硬度、裂隙、矿山压力,并参照邻近矿井或类似矿井水采煤层的实际值以类比方法确定。流量应根据煤层条件、水力落煤及水力运输的要求确定。并可按表 D.2.3 的规定采用。

**表 D.2.3 水力采煤水压、流量**

煤 层			水力采煤水压、流量		
软硬程度	普氏系数	裂隙	出口压力 (MPa)	流量(m <sup>3</sup> /h)	
				薄及 中厚煤层	厚及 特厚煤层
软	0.5~0.8	发育	5~8	150~250	>250
较软	0.8~1.0	发育	8~12		
中硬	1.0~1.2	较发育	12~16		
较硬	1.2~1.5	较发育	16~20		
硬	1.5~2.0	较发育	20~23		

**D.2.4** 掘进供水的水压及流量,应根据掘进设备、巷道坡度、煤层硬度选择,并应符合下列规定:

1 采用掘进机时,工作面的水压为 1~2MPa,流量为 100~150m<sup>3</sup>/h;

2 采用爆破水冲掘进时,工作面的水压为 1MPa,流量为 80~100m<sup>3</sup>/h;

3 采用水枪掘进时,水压宜采用表 D.2.3 中的上限值,流量宜为 100~150m<sup>3</sup>/h。

**D.2.5** 回采水枪的小时生产能力应符合下列规定:

- 1 厚煤层应为 100~200t;
- 2 中厚煤层应为 50~100t;
- 3 薄煤层应为 30~50t。

**D.2.6** 1 台水枪回采的设计生产能力应符合下列规定:

- 1 缓倾斜厚煤层应为 0.50~0.70Mt/a;



2 缓倾斜中厚煤层、倾斜和急倾斜厚煤层应为  $0.30 \sim 0.45\text{Mt/a}$ ;

3 倾斜、急倾斜薄及中厚煤层应为  $0.12 \sim 0.21\text{Mt/a}$ 。

**D.2.7** 每一回采工作面应配备 3 台工作水枪,其中 1 台运行,1 台准备,1 台备用。

**D.2.8** 无支护水力采煤方法应符合下列规定:

1 厚度小于 8m、倾角大于  $12^\circ$  的煤层,应采用走向小阶段采煤法;厚度为 8m 及以上的煤层可采用多巷道走向小阶段采煤法;

2 倾斜漏斗采煤法:

1)单面漏斗采煤法,适用于厚度小于 5m、倾角  $7^\circ \sim 20^\circ$  的煤层;

2)双面漏斗采煤法,适用于厚度小于 3m、倾角  $7^\circ \sim 15^\circ$  的煤层。

**D.2.9** 无支护水力采煤工作面采垛参数,应符合表 D.2.9 的规定:

表 D.2.9 无支护水力采煤工作面采垛参数

采煤方法	采垛(面)长度 (m)	回采一次移枪距 (m)	冲采角 (°)
走向小阶段	10~12	4~10	60~80
单面漏斗	10~15	4~8	65~80
双面漏斗	12~22	2~6	65~70

**D.2.10** 瓦斯含量大的煤层采用水力采煤时,应采取下列措施:

1 增加边界回风眼和回风石门;

2 在厚煤层中增设配风巷;

3 采取倒面开采;

4 工作面采用液控水枪离机操作时,应采用压入新风,抽出瓦斯的通风方式。

**D.2.11** 水采的准备巷道一般为有坡度的斜巷,其辅助运输应采用机械化。

## D.3 工艺系统

### D.3.1 水力采煤工艺系统中的煤水比应符合下列规定：

- 1 水力落煤应为  $1:1 \sim 1:3$ ；
- 2 水力运输应为  $1:2 \sim 1:4$ ；
- 3 水力提升：
  - 1) 全部水力提升应为  $1:2 \sim 1:5$ ；
  - 2) 分级水力提升应为  $1:4 \sim 1:7$ 。

### D.3.2 采掘的供水应符合下列规定：

1 采掘用水应利用井下涌水并采用循环供水。当不能满足要求时，可利用地表水或井下钻孔取水；

2 高压泵设置地点，应根据水源、供水压力和管道等条件确定；

3 单台水泵不能满足采煤水压要求时，可根据管道承压情况，采用 2 台泵为一组就地或他地串联运行。高压泵宜采用液力耦合器传动。供一组回采水枪用水的一套高压泵的数量按一组工作、一组备用和检修配置。两套以上高压泵在同一泵房时，其备用和检修数量可适当减少；

4 高压泵的蓄水池应设置 2 个，其总容积应为泵房小时供水量的  $2 \sim 4$  倍；

5 回采和掘进供水，应采用专用管道分别供给。采区内安装的掘进管道应与回采管道的规格一致；

6 采掘供水管道在采区宜采用快速接头连接，其他地点可采用焊接连接，但必须符合现行《煤矿安全规程》的有关规定。

### D.3.3 水力运输和水力提升应符合下列规定：

1 明槽水力运输的坡度，应根据不同巷道、煤的容量、粒度、含矸情况和溜槽材质确定，集中巷宜为  $7\% \sim 10\%$ ；采区顺槽宜为  $7\% \sim 15\%$ 。溜槽的断面积应按通过煤量为设计水枪小时落煤量的  $1.5 \sim 2.0$  倍计算；

2 管道水力提升时,应在井底设煤水提升硐室,并宜与矿井主排水泵房联合布置。在井下采用管道水力运输时,应在采区设煤水制备硐室,将煤水送至井底提升硐室的煤水仓后再转排至地面;

3 煤水仓宜采用压入式布置,并设置定量给煤或浓度调节装置。当采区储量少或对标高损失要求较严时,可采用压入式或吸入式煤水仓。

压入式煤水仓附近应设溢流仓,储存煤水仓的溢流和事故煤水,并可兼作煤水仓的补给水仓和为冲洗煤水管道、掘进用水提供第二水源。

煤水仓、溢流仓的容积应按水仓 0.5~1.0h 的煤水排出量设计;

4 输送中、小粒度的多段式高扬程煤水泵应按单台运行设计。

输送大粒度的煤水泵,设计应根据输送扬程选择运输方式:单台运行;2 台串成一组运行;多台远地串联运行;

5 一套煤水运输、煤水提升系统煤水泵的数量,应按一组工作、一组备用、一组检修配置。两套及以上煤水泵布置在同一泵房时,其备用和检修数量可适当减少。不兼作矿井主排水泵或排煤粒度小于 6mm 时,检修泵可不安装;

6 当煤水泵需要外注清水密封时,应设水源蓄水池、密封用泵和管道。注入密封处的水压应控制在比该处煤水压力高 0.1~0.3MPa 范围内;

7 煤水管道一般采用焊接。在管道转弯、变坡度等容易发生堵管的地点和间距每 30~50m,应设置带有快速接头的检查孔;

8 一套煤水系统煤水管道的数量宜一趟工作、一趟备用,两套及以上管道走同一途径时,其备用数量可适当减少。

**D.3.4** 煤水提升至地面应输入选煤厂的准备储存系统或脱水车间的缓冲仓。缓冲仓应设置 2 个,有效容量应为 2h 的煤水量。

煤泥脱水回收和煤泥水澄清均应机械化。

## 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,非这样做不可的用词:

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用词:

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用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国国家标准

煤炭工业矿井设计规范

**GB 50215 - 2005**

条文说明

# 前 言

《煤炭工业矿井设计规范》GB 50215—2005,经建设部 2005 年 9 月 14 日以建设部第 371 号公告批准、发布。

为便于各单位和有关人员在使用本规范时能正确理解和执行本规范,特按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明。供使用者参考。在使用中如发现本条文说明有不妥之处,请将意见函告中煤国际工程集团南京设计研究院。

## 本规范主要审查人:

毕孔耜	何国纬	李庚午	孟 融	康忠佳	郭均生
戴少康	刘兴禄	段锡章	成家钰	郭大同	严铁雄
仇 斌	鲍巍超	曾 涛	冯景涛	陶绍斌	焦奉平
陈建平	刘 毅				

# 目 次

1	总 则 .....	(131)
2	矿井资源/储量、设计生产能力和服务年限 .....	(134)
2.1	矿井资源/储量 .....	(134)
2.2	矿井设计生产能力和服务年限 .....	(137)
3	井田开拓 .....	(143)
3.1	井田开拓方式 .....	(143)
3.2	井口位置与开采水平划分 .....	(145)
3.3	开拓巷道布置 .....	(146)
3.4	开采顺序与采区划分 .....	(146)
4	井筒、井底车场及硐室 .....	(149)
4.1	井筒 .....	(149)
4.2	井底车场 .....	(151)
4.3	主要硐室 .....	(152)
5	井下开采 .....	(154)
5.1	采区布置 .....	(154)
5.2	采煤方法及工艺 .....	(155)
5.3	采区巷道布置 .....	(157)
5.4	巷道掘进与掘进机械化 .....	(158)
6	井下运输 .....	(160)
6.1	一般规定 .....	(160)
6.2	井下煤炭运输 .....	(160)
6.3	井下辅助运输 .....	(162)
6.4	矿井车辆配备数量 .....	(166)
7	通风与安全 .....	(167)

7.1	通风 .....	(167)
7.2	防水、防尘、防火、防煤与瓦斯突出 .....	(170)
7.3	抽放瓦斯 .....	(172)
7.4	安全监测、监控 .....	(175)
7.5	矿井热害防治 .....	(177)
8	提升、通风、排水和压缩空气设备 .....	(182)
8.1	提升设备 .....	(182)
8.2	通风设备 .....	(191)
8.3	排水设备 .....	(191)
8.4	压缩空气设备 .....	(193)
9	地面生产系统 .....	(195)
9.1	一般规定 .....	(195)
9.2	井口布置 .....	(195)
9.3	井口受煤仓 .....	(196)
9.4	筛分、选矸与破碎 .....	(196)
9.5	带式输送机运输 .....	(196)
9.6	储存与装车 .....	(196)
9.7	计量与煤质检查 .....	(197)
9.8	矸石和脏杂煤处理 .....	(197)
9.9	矿井修理车间及木材加工房 .....	(198)
10	总平面布置及地面运输 .....	(201)
10.1	工业场地总平面布置 .....	(201)
10.2	工业场地防洪、排涝和竖向布置 .....	(203)
10.3	场内运输 .....	(206)
10.4	地面运输一般规定 .....	(207)
10.5	标准轨距铁路站场 .....	(208)
10.6	场外窄轨铁路 .....	(212)
10.7	场外道路 .....	(213)
10.8	水运 .....	(213)



11	供配电系统 .....	(216)
11.1	一般规定 .....	(216)
11.2	电源 .....	(216)
11.3	负荷 .....	(219)
11.4	地面供配电 .....	(220)
11.5	井下供配电 .....	(224)
11.6	照明 .....	(225)
11.7	防雷电保护 .....	(225)
12	智能化系统 .....	(226)
12.1	一般规定 .....	(226)
12.2	安全、生产监控及自动化系统 .....	(227)
12.3	计算机管理系统 .....	(229)
12.4	通信 .....	(231)
12.5	信号 .....	(233)
13	地面建筑、给水排水与供热通风 .....	(235)
13.1	地面建筑设计一般规定 .....	(235)
13.2	主要工业建筑物与构筑物 .....	(236)
13.3	建筑面积指标 .....	(237)
13.4	水源 .....	(243)
13.5	给水排水 .....	(244)
13.6	井下消防洒水 .....	(245)
13.7	供热通风 .....	(249)
13.8	矿井井筒防冻 .....	(252)
13.9	锅炉房 .....	(253)
13.10	矿井瓦斯利用及燃气 .....	(255)
14	环境保护 .....	(256)
14.1	一般规定 .....	(256)
14.2	污染防治 .....	(256)
14.3	生态保护 .....	(257)

14.4	环境机构设置及专项投资 .....	(257)
15	技术经济 .....	(258)
15.1	一般规定 .....	(258)
15.2	劳动定员及劳动生产率 .....	(258)
15.3	投资估算及概算 .....	(259)
15.4	经济评价 .....	(260)
15.5	技术经济综合评价 .....	(261)

# 1 总 则

**1.0.1** 本条阐明了制定本《煤炭工业矿井设计规范》(以下简称“本规范”)的依据和目的。

1 国家颁发的一系列与煤炭工业有关的法律法规和方针政策,如《煤炭法》、《矿山安全法》、《矿产资源法》、《土地管理法》、《环境保护法》等等,是对煤炭工业可持续发展进行宏观指导的根本法规,是制定本规范的基本原则和依据,必须认真贯彻执行;

2 1994 年国家技术监督局和建设部发布的《煤炭工业矿井设计规范》(以下简称“原规范”)是结合当时实际情况制定的,执行后曾对煤炭工业矿井建设起到了很大促进作用。但近十年来,随着我国经济体制改革力度的加大和科学技术的迅速发展,煤炭工业企业的管理体制、管理水平和技术面貌都发生了很大变化,取得了长足进步,在建设高产高效现代化矿井中取得了很多新成果,在确保安全生产和资源合理开发方面积累了不少新经验,原规范已不能适应煤炭工业发展要求,必须把近十年来国内外煤炭地下开采的行之有效的先进技术和管理经验纳入标准,才能促进煤炭矿井建设的不断发展,这是制定本规范的目的。

**1.0.2** 本条对原规范确定的适用范围作了修订——将适用范围由“适用于矿井设计”修改为“适用于矿井预可行性研究、可行性研究和矿井设计”。其主要原因是:

1 预可行性研究(以下简称“预可研”)、可行性研究(以下简称“可研”)和矿井设计同属“工程咨询”范畴,虽然其阶段性、目的性和内容深度有所区别,各有侧重,但所遵循的技术原则是一致的;

2 自国家将建设项目建议书(预可研阶段)和可研纳入基本

建设程序以来,矿井建设项目的预可研、可研和设计三个阶段咨询文件的编制,事实上均采用原《煤炭工业矿井设计规范》这一技术标准;

3 本规范技术性条文深度既然能满足矿井初步设计编制的需要,也完全能满足矿井预可研和可研报告编制的需要。为全面适应矿井预可研和可研报告编制的要求,本规范增加了技术经济等相应章节条文规定。

**1.0.3、1.0.4** 这两条分别明确了矿井预可研、可研和矿井设计应遵循的基本编制原则:

1 矿井预可研是为矿井建设项目能否立项提供决策咨询,可研是为矿井建设项目投资决策提供咨询服务,两者的目的都是为矿井建设前期提供立项和投资决策依据。预可研报告和可研报告的结构基本相同,主要区别在于掌握资料详细程度不同,前者内容深度较浅,后者内容深度深。概括矿井预可研和可研报告的编制原则:

1)通过市场调查分析并遵照国家对煤炭资源开发和配置的宏观指导,综合研究并提出项目建设的必要性;

2)通过对资源和外部建设条件的调查分析和矿井开发设计方案的论证比较,综合研究并提出项目建设的可行性;

3)通过对矿井建设项目的技术经济综合分析研究和财务评价,提出项目建设的合理性;

2 矿井初步设计应根据已批准(核准)的可研报告(或项目申请报告),对矿井各系统的技术方案作进一步优化,选择最优的设计方案、先进合理的工艺和装备、最佳的技术经济指标。矿井初步设计的编制应注重贯彻集中化、机械化、安全高效和技术经济合理化的原则。

集中化是指采煤工作面、采区、生产水平和矿井的合理集中。采煤工作面合理集中,就是合理选择采煤方法,减少人员,提高工作面单产,这是矿井集中化的基础;采区合理集中,就是优化采区

布置,提高采区产量,减少同采采区和工作面个数;生产水平合理集中,则要求一般应以一个开采水平保证矿井设计生产能力;矿井合理集中,就是有条件则应建大型矿井,这主要指矿区井田划分,对一个矿井而言,矿井合理集中则是由工作面、采区、生产水平的合理集中来体现。

机械化(包括自动化和信息化)是建设高产高效现代化矿井的根本手段,它和集中化相辅相成。本条文所指的机械化,主要是采掘运机械化,这是矿井技术进步的集中体现,但矿井其他各系统也需相应选择先进合理的机械化装备,才能保证矿井安全高效、集中生产和良好的经济效益。

采煤机械化,应把发展综采放在首位。大型矿井应以综合机械化开采工艺为主,条件适宜的中型矿井也宜采用综采工艺。地质条件和煤层赋存条件不适宜综采的矿井或区段,应优先考虑采用普通机械化采煤工艺,或采用其他适应煤层开采条件的机采、水采等采煤工艺。

掘进和运输机械化,应以发展各类型的机械化作业线和安全高效的运输设备为主,配套成龙。

## 2 矿井资源/储量、设计生产能力和服务年限

### 2.1 矿井资源/储量

**2.1.1** 地质勘查报告是编制矿井预可研、可研和初步设计的基础资料及基本依据。地质报告准确与否,直接关系到工程咨询的可靠性和合理性,关系到矿井建设投资效果。鉴于大多数地质测量专家并非矿建、采煤、煤炭洗选加工方面的专家,因此矿井预可研、可研和初步设计应对地质报告认真分析研究,作出评价。

评价应着重三个方面:一是勘探程度及资源可靠性是否达到地质勘查规范要求和工程咨询文件编制的需要;二是开采条件(包括构造、水文、煤层、煤质、开采技术条件等)是否满足工程咨询要求的深度和广度;三是探明的、控制的、推断的资源量划分是否准确,能否满足工程咨询从经济意义上对矿井资源/储量类型划分和估算的要求。当这三个方面的某些内容不能满足矿井预可研、可研和初步设计文件编制要求时,应提出补充地质勘查的意见。

**2.1.2** 本条文根据现行国家标准《固体矿产资源/储量分类》GB/T 17766及行业现行标准《煤、泥炭地质勘查规范》DZ/T 0215,对原规范中的矿井储量类型及计算,进行了重新修订。本条文有三层含义:

**1** 以新的资源/储量分类标准替代旧的储量分类标准(即 A、B、C、D 级分类标准)作为计算矿井资源/储量的原则和依据;

**2** 矿井预可研、可研和初步设计阶段,应根据现行的固体矿产资源/储量分类标准,对相应地质勘查阶段提出的煤炭资源量(333、332、331),进行可行性评价和按经济意义分类及计算;

**3** 为便于交流、统计和使用,把经过可行性评价和按经济意

义分类的矿井资源/储量,归并为“矿井地质资源量”、“矿井工业资源/储量”、“矿井设计资源/储量”、“矿井设计可采储量”四类。其归并原则和计算方法详见本规范附录 C。

本条文中的地质资源量、工业资源/储量、设计资源/储量、设计可采储量,其名称虽然和原规范中的地质储量、工业储量、设计储量、设计可采储量相似,但由于两者所依据的资源/储量分类标准不同,故其内涵也不相同。本条文所述四个“量”的内涵是:

1 矿井地质资源量:是指地质勘查报告提供的查明的井田煤炭资源量(包括探明的、控制的、推断的内蕴经济的资源量)。该资源量仅经过概略研究,未经过可行性研究或预可行性研究,未按经济意义划分出类型。它所表达的是井田地质勘查程度和矿井煤炭资源丰富程度的总体概念;

2 矿井工业资源/储量:是指地质资源量经可行性评价后,其经济意义在边际经济及以上的基础储量及推断的内蕴经济的资源量乘以可信度系数之和。把边际经济的基础储量和推断的内蕴经济的资源量的大部分划入工业资源/储量的主要原因:第一,边际经济的基础储量,就其勘查程度已达到详查或勘探程度,其经济意义虽在预可研或可研的当时是不经济的,但接近盈亏平衡点;第二,推断的内蕴经济的资源量,其勘查程度只达到了普查程度要求,估算的资源量可信度低,还不能通过可行性评价按经济意义分类型,但其经济意义介于经济一次边际经济的范围内,如全不计入或全部计入,均不能较好地反映矿井工业资源/储量的实际。同时还应考虑到,在一般情况下,推断的内蕴经济的资源量经过进一步勘查和可行性评价,其经济意义在边际经济及以上的基础储量所占比例,和控制的、探明的内蕴经济的资源量按经济意义分类出的基础储量所占比例不会相差太大。鉴于上述情况,将推断的内蕴经济的资源量乘以可信度系数纳入矿井工业资源/储量。

关于推断的资源量 333 的可信度系数取值问题:如上所述,推断的资源量 333,就其勘查程度属普查,地质构造和煤层赋存条

件、开采技术条件等尚未基本查明,还不能对其按经济意义分出类型。而详查和勘探阶段提交的推断的资源量 333 占矿井总资源量的比例均较大(如详查阶段提交的推断的资源量约占矿井总资源量的 40%~50%),如果不加分析把推断的资源量 333 的可信度系数取值过大,则工业资源/储量可能偏离实际较多,最后计算出的矿井可采储量即可能偏大;如果可信度系数取值过小,则将造成矿井可采储量过少,以致造成矿井设计生产能力论证的不合理性。为此,在本条文及其附录 C 制定时,进行了多次专家论证,根据专家论证和以往设计经验以及地质勘查、井下开采的实际情况,认为详查和勘探阶段提交的推断的资源量 333 中有 70%~90%达到边际经济及以上的基础储量是可以成立的,故可信度系数取值 0.7~0.9。地质构造简单、煤层赋存稳定的矿井,333 的可信度系数取 0.9;地质构造复杂、煤层赋存不稳定的矿井取 0.7;

**3 矿井设计资源/储量:**工业资源/储量减去永久煤柱的损失量为设计资源/储量。它的表达式虽然和原规范条文相同,但内涵不同:原规范所称的永久煤柱损失量,是在未经可行性评价和经济意义分类的工业储量基础上减去的煤量;而本条文所讲的永久煤柱损失量,是在经过可行性评价和按经济意义分类的工业资源/储量基础上减去的煤量;

**4 矿井设计可采储量:**矿井设计资源/储量减去工业场地和主要井巷煤柱煤量后乘以采区回采率,为矿井设计可采储量。

**2.1.3** 本条是对原规范第 2.1.2 条三、四款的修订,作为单独一条列出。本条有三点需要说明:

**1** 本条文的核心是强调各种永久和保护煤柱的留设要求及计算方法,必须符合现行《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》的有关规定。这是一条重要安全性的规定,故全条以黑体字标志;

**2** 在留设的永久煤柱种类中,本条文增加了“因法律、社会、环境保护等因素影响不得开采的”煤柱。这是因为在实际工作中



会经常遇到这种情况,如在一个井田内有受法律保护文物古迹或不允许破坏的风景游览区或水源地等等,故增加此内容规定;

3 取消了原规范规定的“在计算矿井设计可采储量时减去上、下山保护煤柱煤量”的内容。因为在一个矿井中有多个或十数个采区,其上、下山煤柱的留设和回收将有多种情况,在计算矿井设计可采储量的当时,实难把全矿井的上、下山煤柱煤量计算出来;再则,上、下山煤柱煤量损失应属于采区开采损失。故在计算矿井设计可采储量时减去的保护煤柱煤量中,不应包括上、下山煤柱煤量。

**2.1.4** 煤炭是国家宝贵的不可再生的资源,我国煤炭资源虽然很丰富,但人均占有并不比世界主要产煤国多,因此要考虑长远、立足当前、合理开采、提高煤炭开采的回采率。

“七五”末期,我国矿井开采厚煤层、中厚煤层和薄煤层的采区回采率曾分别达到了原规范规定的75%、80%、85%要求,“八五”之后有的矿井采区回采率却呈下降趋势。这一现象说明,原规范规定的采区回采率指标是可以达到的,但有些矿井装备水平上去了,回采率却下来了。我们认为,关键还是对提高回采率的重视程度不够,只要充分应用现代开采技术、加强管理,原规范规定的采区回采率指标是可以达到的。故本条文规定维持原规范采区回采率指标不变。全条以黑体字标志,必须执行。

## **2.2 矿井设计生产能力和服务年限**

**2.2.1** 论证矿井设计生产能力,是编制矿井预可研、可研和初步设计的重点。论证矿井设计生产能力需要考虑的因素较多,但其中主要的因素应是:

1 矿井资源条件。包括资源/储量、井田地质条件、煤层赋存条件、水文地质条件、开采技术条件、煤种煤质等,这是确定矿井设计生产能力的基础条件;

2 外部建设条件。包括地理位置、交通条件、水源和电源条

件等,是确定矿井设计生产能力的外部制约因素;

**3 国家对煤炭资源配置及市场需求。**是指国家对煤炭产出总量和煤类煤质的宏观调控和指导,市场从客观上所起的导向作用,在论证和确定矿井设计生产能力时,对政策因素和市场空间必须有足够的重视;

**4 技术装备条件。**主要指设计和投资者能否准确的根据矿井资源条件和设备供应条件,合理选择和采购先进的技术装备,这是确定矿井设计生产能力的主观因素;

**5 经济效益。**是指确定矿井设计生产能力必须以经济效益为中心,通过技术经济综合评价,按最佳经济效益选取。

论证矿井设计生产能力,应对各相关因素综合分析并作多方案比较,不能顾此失彼。一般讲,设计可采储量是确定设计生产能力的基本条件,但这并非唯一决定因素。例如:有的矿井虽然具有较多设计可采储量,但主要开采煤层较薄、煤层生产能力小、工作面单产低,则矿井设计生产能力就不宜过大;有的矿井有煤与瓦斯突出或地质构造较复杂,工作面单产或工作面布置和接替受到制约,则设计生产能力也不宜过大。又如:边远地区由于受交通条件制约,且产出煤炭又不能就地转化或当地市场空间较小,即使资源条件很好,也难以建设大型矿井;而有些西部矿区,由于西电东输的实施,带来了煤炭资源开发就地发电的市场条件,且资源条件好,大型坑口电厂需要,则可建设和大型电厂相匹配的大型矿井。再如:东部矿区具有区位优势 and 较广阔的市场空间,在建井条件上,表土层特厚、煤层埋藏深,只要开采条件允许、符合国家关于资源合理配置的宏观指导、可采储量和服务年限符合本规范要求,则矿井设计生产能力宜大不宜小。

矿井设计生产能力的确定,还取决于矿井同时生产的采区和工作面数量及其生产能力,其数量和能力应能体现集中生产原则和保证正常接替关系。因此,本条文不仅规定了同时生产的采区和工作面数量,而且规定应进行第一开采水平或不少于 20 年工作

面配产;配产应符合合理开采程序,厚、薄煤层及不同煤质应合理搭配开采,不得采厚丢薄,保证煤炭资源的合理开采。

**2.2.2** 本条在编制过程中,曾征求过多方面意见,意见主要集中在大、中型矿井下限的划分上:

第一种意见是中型矿井下限以 0.6Mt/a、大型矿井下限以 1.5Mt/a 为宜。其主要理由是:

1 矿井类型的划分,既要考虑投资规模,也要根据煤炭工业技术发展和可能采取的生产手段结合起来考虑。近十年来,随着矿井开拓部署的不断改革、管理水平的不断提高、采掘工艺和装备的发展,尤其是综采的全面推广,工作面单产大幅度提高;国有重点矿区新井平均设计生产能力,“九五”以来较“八五”期间规划的矿井平均设计生产能力 2.23Mt/a 有了大幅度增长,矿井进一步向集中化和大型化发展;

2 所谓大型矿井,一是生产能力和投资规模大,二是技术装备水平高,其主要标志应以综合机械化采掘工艺为主。若把 1.2Mt/a 井型划为大型矿井,则其不能完整体现大型矿井面貌,因为就整体而言,除少数该类矿井条件适宜综采之外,一般都由于受地质构造和煤层赋存条件的制约而以普采为主。因此,宜将大型矿井下限定为 1.5Mt/a;

3 根据以上两点理由,中型矿井的下限应定为 0.6Mt/a,这也符合原国家计委[2001]782 号文明确的 0.45Mt/a 矿井不列入国家对大、中型矿井审批(核准)管理范畴的规定。

第二种意见是大、中型矿井划分的下限仍维持原规范规定的 1.2Mt/a 和 0.45Mt/a 不变,其主要理由是:

1 我国煤炭资源分布地域广,各地域煤炭资源条件差异较大,特别是长江以南和以北的开采条件悬殊更大,东、西部矿区的—个不大的中型矿井,在南方矿区就是一个较大的骨干矿井。若把中型矿井下限提至 0.6Mt/a,则南方矿区大部都只能是小型矿井,同时造成小型矿井的档次过多、范围过宽、装备水平差异过大,

使得技术标准难以统一、管理不便；

2 目前国家和地方统计部门对大、中型矿井的项目统计，仍按中型矿井 0.45~0.9Mt/a 及以上进行统计，无必要改变。

对于上述两种意见，经过多次专家会议讨论，认为两种意见各有道理，但考虑到目前对大、中型矿井界线进行调整的条件尚不成熟，再则目前不作调整，对可研报告和设计文件的编制原则也无影响，故本条文仍维持原规范规定的井型类别划分不变。

2.2.3 矿井设计工作制度是一个影响面较广的问题，也是议论较多的问题。集中各方面意见大致是以下两种：

第一种意见是维持原规范规定不变，即年工作日 300d，每天净提升时间 14h。其主要理由是：

1 矿井设计应给矿井生产留有一定的尽快达产和超产的余地，同时也是为矿井生产的不均衡性特点留余地；

2 多年来煤矿生产实践证明，这一规定基本上是能适应市场变化要求的，能为企业所接受；

3 这一规定基本符合我国国情，我们既不能和国外一些产煤国相比（节假日、双休日不工作），进一步拉大和实际年工作日数的距离，也不宜在 300d 基础上再增加工作日数。

第二种意见是将设计工作制度改为年工作日 330d，每天净提升时间 16h。其主要理由是：

1 我国煤矿生产的实际年工作日都在 330d 以上，每天净提升时间都在 16h 以上，设计工作制度和生产实际不应相差过大；

2 采用“330d、16h”工作制度已为矿井生产留有富裕，如果采用“300d、14h”，则富裕系数又多出 26%，富裕系数留得过大；

3 由于富裕系数较大，则必然使矿井建设投资加大，促使矿井加大开发强度或无序的不合理开采。

综合上述两种意见，我们认为：从煤矿生产特点和适应市场变化考虑，设计为生产留有适当余地是必要的，但从合理投入、有序开采和技术发展的观点看，余地不宜留得过大。因此，将原规范规

定的矿井设计工作制度由“300d、14h”修订为“330d、16h”。

**2.2.4** 国内外多年来的生产实践证明,以一个开采水平保证矿井设计生产能力(不包括水平接替过渡生产期),具有开采程序简单、井巷工程量省、巷道维护量小、生产集中、辅助生产人员少、便于管理、有利安全生产以及井下运输、通风、排水、提升系统简单等优点,因此本条规定宜以一个开采水平保证矿井设计生产能力。

**2.2.5** 矿井设计服务年限和国家能源政策、市场需求、地区和资源条件、资金投入、新老矿区接替、地面建筑设施合理服务期等因素有关。设计服务年限过长,则矿井开发强度受到制约、勘探投入不能尽早见效、市场需求时煤炭资源不能尽快产出;设计服务年限过短,则会造成新老矿井接替紧张、煤炭产出量不均衡、地面建筑设施得不到合理利用等问题。由于矿井设计服务年限涉及面较宽,故几十年来一直保持未变。

近些年来,较普遍认为原规范规定的矿井服务年限偏长。从实际状况看,目前不少生产矿井的实际服务年限和原设计相比已经缩短;新设计的矿井,有的也突破原规范规定缩短了设计服务年限。本次修订规范认为:随着我国经济体制和投资体制改革的深入和发展,在对煤炭资源合理开发的前提下,矿井设计服务年限宜适当缩短。故本条文规定新建矿井各类井型的设计服务年限,比原规范规定的各类井型的设计服务年限均相应减少了10a;对于扩建矿井,考虑到在扩建期间矿井仍在生产,可采储量在扩建期间已有减少的因素,其设计服务年限较新建矿井同类井型相应缩短10a;对于改建矿井,考虑其资源储量由局部补勘获得或由邻矿局部划给,可采储量较少,其设计服务年限应比同类扩建矿井短,但不应低于同类新建矿井服务年限的50%。

**2.2.6** 矿井设计资源/储量常由于以下因素受到影响:

- 1 局部地段构造复杂而减少可采储量;
- 2 实际的回采率较低;
- 3 灾害性事故造成可采储量减少,如煤层自燃、瓦斯突出等

造成的煤炭损失；

**4 由于矿井超产使服务年限缩短。**

实践证明,上述影响矿井可采储量减少的因素一般是难以避免的,只是受其中的影响因素不同、程度不同,故本条文仍维持原规范规定的矿井储量备用系数 1.3~1.5 不变。地质构造复杂、煤层赋存不稳定、开采技术条件差的矿井取大值,地质构造简单、煤层赋存稳定、开采技术条件好的矿井取小值。

## 3 井田开拓

### 3.1 井田开拓方式

**3.1.2** 平硐开拓具有施工条件简单、建井工期短、投资省、综合经济效益好等优点。在西南、西北、山西等高原和山区,当外部建设条件和煤层赋存条件适宜时,宜采用平硐开拓方式。平硐上山的服务年限,可参照本规范表 2.2.5-1 的规定,适当放宽。

**3.1.3** 和立井开拓方式相比,斜井开拓不仅具有井筒施工和装备简单、提运环节较少、系统较便捷等优点,而且由于新型带式输送机和辅助运输设备的发展,主井提运系统能力大、可实现煤流系统的连续化运输,副井系统可实现由地面至采区直达运输。因此,符合本条规定条件的井田宜采用斜井开拓方式。

**3.1.4** 立井具有长度短、断面大、断面利用率较高、较易解决深井辅助提升和通风问题等特点,尤其对含水厚表土层、水文地质条件复杂、需采用特殊工法施工或多水平开采的急倾斜煤层的矿井,和斜井相比,立井开拓均具有明显优势。因此,符合本条规定条件的井田宜采用立井开拓方式。

**3.1.5** 综合开拓方式是指采用平硐、斜井、立井三种方式中任何一种方式组合作为主、副井的开拓方式。采用综合开拓方式,应根据井田的具体条件,经技术经济比较后确定。

**3.1.6** 从 20 世纪 70 年代开始,国内外一些新建的大型矿井即采用了分区开拓的方式。近十多年来,随着开采技术和综合机械化装备水平及管理水平的迅速提高,矿井生产更加集中,设计生产能力进一步加大。为缩短大型矿井建设工期,实现少投入、早出煤、效益好的目的,我国不少新建的大型矿井,尤其是设计生产能力 5.0Mt/a 以上的特大型矿井设计采用了集中出煤、分区开拓、分区

通风的开拓方式(简称分区开拓方式),如大同塔山矿井(15Mt/a)、新集刘庄矿井(6.0Mt/a)等。

分区开拓方式是指把井田划分为若干相对独立的区域,各区域的通风、辅助运输系统独立,煤的提升、运输、储运、洗选加工等则集中进行。分区开拓方式有如下优点:

1 矿井可实行一次设计分期建设,能加快矿井建设速度,可提前出煤、“滚动发展”,提高投资效益;

2 可更好地实现矿井的集中化,适应矿井向大型化发展的要求;

3 能有效地解决大型矿井通风网络过长的通风困难,这对开采深度大、瓦斯涌出量大的矿井尤有重要意义;

4 辅助运输和提升分区进行,可缩短井下人员及材料等运输时间;

5 主要生产环节如煤的运输、提升、洗选、储运等集中,有利于使用大型高效的技术装备。

**3.1.7 斜井或立井开拓的矿井**,一般宜开凿两个提升井筒,即主井和副井。对于瓦斯涌出量低的中型矿井,经论证和方案比较能满足安全生产、技术经济合理时,立井开拓的矿井也可本着一井多用的原则,开凿一个混合提升井筒。在特殊条件下,如表土层特厚、需采用特殊工法凿井的大型矿井,为解决大直径井筒施工困难、满足矿井提升量要求等问题,经技术经济比较合理,也可开凿2个以上的提升井筒,如巨野矿区龙固矿井(6.0Mt/a),在工业场地内开凿了3个提升井筒(2个主井,1个副井)。

箕斗提升井或装有带式输送机的井筒兼作风井使用时,必须遵守现行《煤矿安全规程》第一百一十条规定。尚需说明的是,箕斗井兼作回风井时,防爆门的装设尚存在技术问题:防爆门不能正对井筒中心安装,以往有的矿井将防爆门安装在井架一侧,但未经过模拟爆炸试验,一旦发生爆炸事故,安装在井架一侧的防爆门能否保护井架或井塔及通风机不遭破坏,目前尚无研究结果。



为确保矿井生产安全,本条第 5 款特别强调,对高瓦斯矿井、有煤与瓦斯突出危险的矿井必须设专用回风井,并以黑体字标志,必须执行。

### 3.2 井口位置与开采水平划分

**3.2.1** 本条在原规范第 3.2.1 条的基础上,总结近些年来矿井设计和生产实践,增加了以下内容:

1 为保证井筒施工和矿井生产安全,本条第 4 款规定井筒不应穿过采空区。这对井田内有小煤矿开采过的矿井,其井位选择尤其要引起重视;

2 本条第 5 款进一步强调井口和工业场地的选择必须安全可靠。应有稳定的工程地质条件,不受可预计的自然和地质灾害的威胁,并应避开法律规定的文物古迹和风景区。本款以黑体字标志,必须执行;

3 本条第 7 款增加的“煤的运输方向顺畅”,是指出煤井口位置的选择应考虑煤的用户和流向,有利于铁路和道路选线及铁路接轨点选择,避免折返运输。

**3.2.2** “在特殊条件下,亦可分别设在两个场地中”主要是指:

1 对于新建矿井,一般是指受地形、地貌因素影响,在一个场地内难以布置下主、副井各系统;或有坑口电厂时,经方案比较主、副井分在两个场地布置合理;或当采用斜井、立井综合开拓方式,经比较主、副井分设两个场地合理;

2 对于改扩建矿井,一般是指当其井田深部另建主井或副井时,原有工业场地仍保留使用,形成了新建和已有两个场地。

**3.2.4** 近些年来,随着开采技术水平和采、掘、运机械化装备水平的不断提高,开采缓倾斜和倾斜煤层的阶段垂高已有较明显加大,据资料统计,其阶段垂高约为 290m~430m;急倾斜煤层开采的阶段垂高较过去也有一定的加大。故本条关于矿井开采的阶段垂高,对原规范的规定作了修订:开采缓倾斜和倾斜煤层的阶段垂高

由原规范的150~250m,修订为200~350m;开采急倾斜煤层的阶段垂高由原规范的100~150m,修订为100~250m。

### 3.3 开拓巷道布置

**3.3.1~3.3.3** 原规范未把“开拓巷道布置”作为一节制定其技术标准,只是在“井口位置选择”一节中强调了在条件适宜时“主要运输大巷及总回风巷应布置在煤层中”。本次规范修订认为:开拓巷道是构建井下开拓部署的骨架,是关系到矿井开拓是否合理的重要技术因素,应予以足够的重视,强调在条件适宜时开拓巷道沿煤层布置是必要的,但同时规定应在不同开采条件下开拓巷道布置的原则。本规范总结了多年来设计、施工和生产的实践经验,并根据现行《煤矿安全规程》的有关规定,对原规范进行了修订、补充和完善,把“开拓巷道布置”作为完整的一节,制定了四条标准。第3.3.1条、第3.3.2条规定了开拓巷道布置的基本原则和要求;第3.3.3条是根据近十年来巷道支护取得的成功经验和新的技术成果制定的;第3.3.4条则是根据现行《煤矿安全规程》第二十一条规定制定的,以往有的巷道断面设计忽视了巷道开掘后的变形量,结果巷道支护断面(净断面)不能满足安全生产要求,故本条文作了明确规定,并列为强制性条文。

### 3.4 开采顺序与采区划分

**3.4.1、3.4.2** 原规范只规定了采区开采顺序,缺乏关于煤层开采顺序的标准条文,且规定的采区开采顺序又和采区布置条文混合在一起,缺乏完整性和条理性,不便于执行。本次规范修订认为:采区开采顺序必须先近后远、前进式开采;近距多煤层开采顺序应先采上层后采下层,下行式开采(开采保护层或煤层间距大,经技术经济比较合理,可上行式开采);厚薄煤层应搭配开采等。这些都是长期以来成熟的实践经验,均应作为标准条文列入规范。因此本规范对原规范进行修订,对开采顺序的标准条文予以补充、完

善和条理化。

需要说明的是,本规范将原规范规定的开采多煤类煤层“不得分采分运”取消,这主要考虑有的矿井具有相当比例的稀缺煤种,经市场预测和经济技术比较能给企业带来更好的效益,在这种情况下“不得分采分运”的规定是不必要的。

**3.4.3** 根据井田地质条件、煤层赋存条件、开采技术条件和矿井采、掘、运装备水平,经综合论证合理划分采区,这是矿井可研和初步设计的重要组成部分,原规范缺少这部分的标准条文。故本规范在总结多年来尤其是近些年来设计和生产实践经验的基础上,补充制定了该部分的标准条文(共8款)。

**3.4.4** 井田地面村庄和其他建(构)筑物,是影响矿井开拓开采的重要因素,尤其是地处平原地区,地面村庄稠密的矿井,做好村庄及其他建(构)筑物搬迁和压煤开采规划,对合理确定首采区位置、采区划分、开采顺序、采区和工作面接替、采煤方法及合理计算矿井资源/储量等均十分必要,故作本条规定。搬迁村庄规划应在详细调查的基础上作出,特别应和地方的城镇规划密切结合;压煤开采应符合现行《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》的有关规定。

**3.4.5** 确定采区参数的基础是井田地质条件、煤层赋存条件和开采技术条件,同时还取决于矿井机械化装备水平、开采技术和管理水平。原规范采区参数标准条文是根据当时的采掘装备水平、开采技术和管理水平制定的,参数偏小。本规范总结近十年来生产实践经验,对原规范采区参数进行了修订,适度加大。需要说明的是:

1 对于缓倾斜煤层综合机械化开采的采区,强调其参数宜能保证工作面沿走向或倾斜方向连续推进长度不少于一年。主要是考虑采区参数应能充分发挥综采设备效能、减少工作面搬家、保证矿井高产稳产;

2 对于不受断层限制、开采技术条件简单、高产高效综采装

备的盘区,其参数宜能满足工作面推进方向不小于 3.0km。这一参数就当前的开采技术水平和管理水平是完全可以达到的,神东矿区等一些生产矿井,其盘区的长、宽尺寸均已大大超过 3.0km。当然,“不宜小于 3.0km”并非越大越好,因为它和巷道掘进、通风、维护及掘运机械化装备等有密切关系,应经技术经济论证确定。

## 4 井筒、井底车场及硐室

### 4.1 井 筒

**4.1.1~4.1.8** 本节 8 条条文是根据近些年来矿井井筒设计、施工和生产使用的实践,在原规范的基础上修订的。本节除明确立井井筒及平硐或斜井设计技术标准应符合现行的行业设计规范外,主要是强调立井和平硐及斜井断面、井筒装备、施工方法、井壁结构、支护方式等,必须在保证工程质量、安全和满足使用的前提下,根据不同条件进行设计。本节所定技术标准是多年来设计、施工和生产使用的实践经验总结,应在设计中执行。需要说明的有以下几点:

1 规定立井井筒净直径按 0.5m 进级,是为了重复使用建井设备;净直径 6.5m 以上和采用特殊工法施工的立井井筒,若采用 0.5m 进级,则井筒工程量大、不经济,故可根据实际需要确定;

2 关于在含水丰富的厚表土条件下,立井井筒表土段及表土与基岩结合处井壁结构应加强的规定:自 1987 年大屯、淮北矿区的部分井筒出现破裂后,多数专家认为与大量排水引起表土下沉产生的纵向附加力作用有关。近些年来,兖州、永夏等矿区的一些井筒又相继遭到不同程度的破坏,且破坏处也多在表土与基岩结合处及以上,经观测,进一步证实纵向附加力的存在。因此,尽管井筒破坏机理和纵向附加力的作用规律仍在进一步研究,但为了接受井壁破坏的教训,本规定要求在设计表土段井壁结构时,除应考虑永久地压等对井壁的作用,还应考虑由于表土沉降、地压突变等因素产生的纵向附加力对井壁的作用,表土段及表土与基岩结合处的井壁结构应加强;其井壁结构设计的具体技术标准,应符合国家现行标准《煤矿矿井立井井筒及硐室设计规范》的有关规定;

**3 悬臂罐道梁具有构件小、节省钢材、安装方便、井筒通风阻力小等优点,故在条件允许时宜采用悬臂梁。所谓“条件允许”宜采用悬臂梁,主要是指其悬臂长度,目前对井筒悬臂罐道梁的受力计算尚无更成熟完善的方法,仍采用等强度换算求其所受荷载及选型,根据国内外生产矿井经验,悬臂梁长度一般控制在 700mm 以内,近些年来,我国设计的大中型矿井井筒悬臂罐道梁长度一般为 350~500mm;**

**4 罐道梁竖向间距(层间距)的确定,除应考虑罐道类型和长度外,还必须考虑罐道及罐道梁上承受水平荷载的大小。国内外测试表明,罐道所受水平力主要和井筒装备的安装质量、容器偏载运行、提升速度、导向装置刚度、终端荷载等有关。因此罐道梁竖向间距应根据上述因素分析计算确定。20 世纪七、八十年代,国内大型矿井已普遍采用 4m 层间距,并在部分提升井筒中采用了 5m 和 6m 层间距,近十多年来,随着罐道和罐道梁截面形状的改善及刚度的增强,6m 层间距罐道梁布置已较普遍采用。为加快建井速度、减少安装工程量、降低钢材消耗及费用,在保证安全运行的前提下,罐道梁竖向间距宜为 4~6m;**

**5 关于井筒装备的防腐:钢铁材料在潮湿和有淋水的井筒环境下很易腐蚀,为保证矿井生产安全和提升系统的安全运行,故规定井筒装备中所有金属构件及连接件必须采取防腐蚀处理措施,现行《煤矿安全规程》第三百八十九条和《煤矿立井井筒防腐蚀技术规范》MT/T 5017 均有相应规定,本规定以黑体字标志,必须执行。防腐蚀措施包括金属构件及连接件的表面处理、防腐材料的选取、喷涂方法、技术要求、质量标准等。有条件时,井筒装备构件也可采用耐腐蚀材料,如目前较广泛使用的玻璃钢材料,钢与玻璃钢复合材料具有耐腐蚀、阻燃和强度高的优点;**

**6 立井井筒中各种梁的固定方式:有“特殊要求”的梁,是指井筒下口的套架梁、井底托管梁、井底防撞梁等需承受较大动荷载和冲击荷载的梁,其固定方式应采用梁窝固定;为保证井壁的完整**

性和强度、减轻劳动强度、便于施工和安装、缩短井筒装备工期,井筒中的其他各种梁不宜采用预留梁窝或打凿梁窝固定方式。

替代梁窝固定方式的有金属支座树脂锚杆固定和预埋钢板固定两种。预埋钢板具有不打锚杆、不切断井壁钢筋、更有利于保证井壁完整性等优点,但存在不利于井壁滑模施工、钢板预埋准确度较差、施工难度较大、钢材消耗量较大、焊接量大等缺点;金属支座树脂锚杆固定方式不仅可保证井壁的完整性,同时也克服了预埋钢板固定方式的缺点,目前国内井筒装备设计普遍采用的是这种固定方式;

7 原规范对平硐和斜井设计制定的技术标准不够全面和系统,本规范根据多年来设计和工程实践经验,对此进行了必要的补充和修订。

## 4.2 井底车场

4.2.1~4.2.4 原规范制定的井底车场设计技术标准,主要是对井底车场的车线长度、平竖曲线半径、机车行驶速度、年通过能力计算作了规定,而这些技术标准在现行的《煤矿矿井井底车场设计规范》MT/T 5027 中均有具体规定,故本次规范修订取消了原规范的这些条文。修订后的本节条文,主要是从近些年来井下运输设备和运输方式的改进、井底车场巷道层位选择的安全性和合理性考虑,对井底车场布置形式和车场巷道层位选择的原则予以规定。需要说明的有以下几点:

1 井底车场基本形式有两类,即环形式车场和折返式车场。两类车场形式各有优缺点,使用条件各有侧重:

环形式车场的优点是,它在提升方位与大巷方位呈任意角度相交或在主要石门不同长度的情况下均可采用,适应性强,且通过能力较大;其缺点是车场线路较长、巷道工程量较大、弯道多、施工速度较慢。当井下采用固定矿车运输时,环形式车场被广泛采用,或当大巷采用带式输送机运煤时,其副井井底车场也多采用环形

式车场。

折返式车场的优点：一是能充分利用大巷做车场线路，可较大幅度降低巷道工程量（据资料统计，可比其他形式车场节省 40%~50%）；二是车场线路简单、交叉点和弯道少，施工速度较快；三是井筒到底后即可很快进行两翼大巷掘进，有利于缩短建井工期；其缺点是巷道断面大、施工及支护较复杂。当井下运输采用底卸或侧卸式矿车运煤时，或斜井主要大巷开拓、主斜井采用箕斗或带式输送机提升时，折返式或折返与环行式相结合车场常被采用；

**2** 井底车场服务年限长，是保证矿井正常生产的重要场所，必须保持良好的支护状态。由于井底车场内巷道和硐室较密，施工时其围岩的完整性要受到不同程度的破坏，因此井底车场巷道应布置在稳定坚硬岩层中，避开构造区段和强含水层，尤其是不得布置在突出煤层和冲击地压煤层中；只有当符合本规范第 3.3.1 条 3 款规定，条件适宜时，井底车场巷道方可布置在煤层中；

**3** 井底车场设计通过能力应留有大于 30% 的富裕能力的主要原因：一是井底车场设计通过能力是按进入车场煤、矸和混合列车的数量比例列表计算确定的，但实际生产时，各翼进入车场的列车数量和比例是有变化的；二是矿井实际日产量往往是不均衡的（包括产煤量和掘进矸石量），有时这种不均衡性很大；三是列车在车场内调度运行时间，设计计算和实际可能有差距。故应留有大于 30% 的富裕能力。

## **4.3 主要硐室**

**4.3.2、4.3.3** 矿井的安全生产和正常运转，必须要有完好的井下各主要硐室予以保证，因此硐室位置应选择在稳定坚硬岩层中，不得选择在有突出危险和冲击地压煤层中。

现行《煤矿安全规程》对本规范第 4.3.3 条所列各主要硐室，在平面和空间布置、安全设防、通风要求、支护方式及水仓容量等方面均有严格规定，本条文以黑体字标志，必须执行。



**4.3.5** 箕斗装载硐室位置上抬至运输水平以上,具有节省井筒工程量、减少提升高度、简化主井底清理撒煤和排水系统、改善工作环境等优点。因此,当大巷采用带式输送机运煤,围岩条件适宜,箕斗装载硐室宜抬高设在运输水平以上,清理撒煤系统设于运输大巷水平。

**4.3.6** 规定井底煤仓间的距离,主要是考虑保证煤仓仓壁的施工质量和维护,各煤仓均应处于施工时爆破所产生的震动影响区以外。

生产实践表明,原规范制定的井底煤仓有效容量算式,是比较符合生产实际的,故仍保持该算式不变。

## 5 井下开采

### 5.1 采区布置

**5.1.1** 矿井达到设计生产能力时初期采区位置的选择是否合理,直接关系到矿井建设的技术经济效果和投产后采区接替及经济效益,因此矿井预可研、可研和初步设计均应重视对初期采区位置选择的论证。原规范对此规定不具体,本规范总结多年来设计和生产实践经验,制定了本条标准(共6款)。

**5.1.2、5.1.3** 确定采区设计生产能力、矿井同时生产的采区和工作面个数的基础是矿井地质条件、煤层赋存条件和开采技术条件,但同时又决定于采掘机械化装备水平、开采技术和管理水平。原规范是依据我国当时的采掘机械化装备状况、开采技术和管理水平,按每个采区 $0.6\sim 1.0\text{Mt/a}$ 设计生产能力制定的矿井同时生产采区和工作面个数的标准条文。近十年来,随着技术进步,我国煤矿采掘机械化装备水平、开采技术和管理水平不断提高,工作面单产和采区生产能力不断加大。据对主要矿区的调查,年产百万吨乃至几百万吨的综采工作面已较为普遍,矿井同时生产的采区个数一般不超过3个,有些矿井生产达到了一矿一区一面,实现了真正意义上的集中生产。原规范规定的 $4.0\sim 6.0\text{Mt/a}$ 大型矿井安排4~7个采区同时生产显然过多,不符合当前实际。矿井同时生产采区过多,易导致生产分散、采区和工作面接替紧张、管理难度大、安全度低、经济效益差。因此本规范对原规范关于同采采区和采区内同采工作面个数的规定作了重新修订。

尚需说明的是,本次对原规范条文的修订还特别强调了安全方面的内容。开采有煤与瓦斯突出的煤层和开采有冲击地压的煤层,采区内采掘工作面的布置,必须执行现行《煤矿安全规程》第八

十八条、一百八十条(三)款的规定。

**5.1.4** 在确定矿井设计生产能力时,既已对矿井达到设计生产能力时所需采区和工作面个数作了详细论证,就不应再出现备用采区和备用工作面的问题。以往,有的矿井可研或设计,除配置了保证矿井设计能力所需的采区和工作面外,又额外配置了备用采区或工作面,这可能有业主要求等因素,但也说明在可研和设计中对矿井设计生产能力、采区和工作面正常接替的论证不够全面深入。为保证矿井达到设计生产能力时采区和工作面配置的合理并保证其正常接替,故作本条文规定。

## **5.2 采煤方法及工艺**

**5.2.1~5.2.3** 近十年来,随着煤层地下开采技术的发展、采掘运设备装备水平和管理水平的提高,不同煤层赋存条件下的各种早采采煤方法及工艺均得到了进一步发展,积累了不少成功的生产实践经验。故本规范需在原规范的基础上,对采煤方法及工艺的标准条文进行修订,本次修订集中在以下几点:

**1** 条文突出了在地质条件、煤层赋存条件和开采技术条件适宜的煤层,宜首先考虑选用综采工艺的技术原则;

**2** 进一步强调了采煤方法及工艺的选择,不仅要根据矿井地质条件、煤层赋存条件,同时应注重开采技术条件,把安全开采放在首位。如长壁采煤法前进式开采,不仅要求地质构造简单、煤层厚度不宜大于2.5m,同时要求只能在低瓦斯矿井和不易自燃煤层中使用;综采放顶煤开采工艺,不仅对煤层厚度、硬度、可放性等要求,同时强调不能在有煤与瓦斯突出危险的煤层中使用;

**3** 补充了近几年来生产实践中行之有效的先进采煤方法及工艺方面的条款。如薄煤层开采,铁法、峰峰等一些矿区在开采缓倾斜薄煤层中采用长壁采煤法综采工艺,取得了十分显著效果。铁法小青矿在1.3~1.44m平均厚度的薄煤层中采用刨煤机综采,回采工作面月产达到98537t,工作面年产可达1.2~1.5Mt水

平。据此,本规范增加了“厚度 1.5m 以下的煤层,条件适宜,应积极推行薄煤层综采工艺”条款。再如急倾斜厚煤层开采,近些年来在华亭、辽源、包头等矿区采用的水平分段综采放顶煤工艺,可以说是急倾斜特厚煤层开采工艺的重大改革,特别是华亭煤矿的生产实践更为显著,该矿在煤厚 33~68m、倾角 45°以上的煤层中采用水平分段综采放顶煤工艺,回采工作面单产达到了 1.5Mt/a 以上的水平。据此,本规范补充了“厚度大于 15m 的无煤与瓦斯突出煤层,条件适宜,应采用水平分段综采放顶煤工艺”条款。对厚度 7~15m 的急倾斜厚煤层开采,补充了“宜采用水平分层或斜切分层采煤方法”的条款;

4 取消了原规范对采煤工作面机械设备及工作面参数规定的条款。本次规范修订认为:第一,综采或普采工作面应配备哪些设备,这应是采矿工程师熟知的,没有必要在规范中予以规定;第二,关于采煤工作面长度或年推进度,考虑到在不同地质构造和煤层赋存条件下的各种采煤方法,其面长和年推进度均有差异,同时本规范对矿井生产的采区个数和采区内采煤工作面个数均已作了规定,故不宜再用几组参数对采煤工作面长度和推进度加以限定,设计可根据开采煤层的具体条件、采煤方法及工艺、生产矿井实践经验计算确定。

**5.2.4 水力采煤**在我国已有几十年历史,生产实践表明,该采煤方法对解决某些地质构造复杂、倾角和厚度变化大等难采煤层的开采,或早采机械化开采有困难的无煤与瓦斯突出危险的倾斜、急倾斜煤层的开采,具有一定的优势。但是,和早采机械化采煤相比,水力采煤存在采出率较低、巷道掘进率较高、井下通风条件和劳动环境较差、吨煤电耗较大等劣势;水采还由于受煤层开采条件的制约,其生产能力一般是定位于中型矿井或矿井的水力采煤区段。随着早采综合机械化的发展,我国水力采煤矿井所占比例也在减少,新井建设采用水力采煤的矿井屈指可数。鉴于上述情况,本规范规定,采用水力采煤方法及工艺应和早采作技术经济比较,

且在矿井开拓、开采、安全、效率、效益等方面占有较明显优势。

本次规范修订将原规范中的“水力采煤”一章从标准正文中略去,主要是考虑水采矿井或水采采区在全部矿井中所占比例少,未来一段时期预计不会有较多增长,矿井可研和设计对该章标准条文使用不多。但考虑到水力采煤方法及工艺在特定条件下有其一定优势,代表采煤方法的一个重要方面,故将原规范“水力采煤”一章保留作为本规范附录(附录 D),它和标准正文具有同等效力。

#### **5.2.5 制定本条规定的主要理由有以下几点:**

**1** 为保证矿井建设投产后的安全生产、尽快达产和稳产高产,初期采区地面村庄或其他建(构)筑物应适时按搬迁规划迁移;

**2** 矿井生产初期不可能具备本矿井的岩移实测资料,难以确定可靠的地面村庄或其他建(构)筑物下开采方法,故不宜实施其压煤开采;

**3** 即使地面村庄或其他建(构)筑物无法搬迁,经技术经济论证压煤开采可行合理,同时也具有可供本矿井借鉴的相邻矿井的岩移观测资料,但为确保安全,其开采方法和技术措施必须符合现行《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》的有关规定。

本次修订规范将原规范第八章“煤柱留设与压煤开采”(共 4 节 16 条)全部取消,原因是其内容在现行《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中已有规定。

### **5.3 采区巷道布置**

**5.3.1** 采区是煤矿开采活动的主要场所,采区巷道布置就是在采区范围内开掘一系列巷道,构成完整的采准系统,用于人员通行、煤炭运输、材料设备运送、通风、排水和动力供应等,以保证安全生产。因此采区巷道布置是矿井设计的重要内容,应根据相关因素经技术经济比较后方可确定。原规范对采区巷道布置未按专门一节制定标准条文,且层次不够清晰、内容不够全面、重点不够突出,

本规范对采区巷道布置专设一节,对原规范进行了修订。

**5.3.2** 实践表明,采区巷道采用煤巷布置具有系统简单、掘进速度快、矸石量少、掘进费用低、采掘关系易协调等优点,故对无煤与瓦斯突出危险的矿井,其采区准备巷道层位的选择应体现以煤巷布置为主的原则,凡条件适宜,采区巷道均应布置在煤层中。对有煤与瓦斯突出危险的矿井,其采区准备巷道布置应符合现行《煤矿安全规程》第一百七十九条和第一百八十条的规定。

**5.3.3** 本条依据现行《煤矿安全规程》第一百一十三条制定,必须执行。

**5.3.4** 回采巷道单巷布置,不仅能最大限度地节省巷道工程量,同时也有利于巷道维护和提高采区回收率,故应提倡。有些矿井由于煤层瓦斯含量大、采区涌水量大或因掘进、通风、运输等方面要求,采用了双巷或多巷布置,煤柱留设量较大,这些煤柱煤量如得不到回收,则不仅难以达到采区回采率的要求,同时也留有安全隐患,故应在设计中对其煤柱回收制定具体技术措施。

**5.3.5** 无煤柱开采工艺(包括沿空留巷和沿空掘巷)是采煤方法的一项重大技术改革。实践表明,它对提高煤炭采出率、改善巷道维护、降低掘进率、避免因煤柱丢失引起自燃等有明显效果。随着开采技术的发展,无煤柱护巷工艺将得到进一步推广应用。

**5.3.6** 受地压作用,巷道开掘后均要产生一定的变形,尤其是采区巷道由于受开采动压影响较大,其变形速度和压缩率均较开拓巷道大。有的设计对巷道断面变形量未加考虑,则难以保证在生产过程中通风、运输、行人、设备安装和检修等要求,因此本条强调设计的巷道断面应是其服务期间支护最大允许变形后的断面。现行《煤矿安全规程》第二十一条也规定:“巷道净断面的设计,必须按支护允许变形后的断面计算。”

## **5.4 巷道掘进与掘进机械化**

**5.4.1~5.4.4** 根据近十年来矿井设计、施工和生产实践,本规范

在巷道掘进与掘进机械化方面对原规范的标准条文进行了修订，主要有以下几点：

1 补充制定了矿井掘进工作面配置的原则。原规范只对综采矿井的综采工作面提出了应配备综掘工作面的要求，没有制定对全矿井掘进工作面配置的原则。本次规范修订认为，掘进工作面的配置应以能保证矿井采区和回采工作面正常接替为原则，只规定综采工作面配备综掘机组是不全面的。掘进工作面配置的数量和设备，应根据第 5.4.1 条所提及的各因素经综合分析计算确定；

2 根据近几年来各类巷道施工速度均有显著提高的实际情况，修订了原规范规定的不同机械化程度掘进工作面的最低掘进速度指标，补充了连续采煤机掘进速度指标的规定。经调查并多方征求意见，本规范修订的各类巷道掘进速度指标是可以达到的，新建和改扩建矿井设计的巷道掘进速度不宜低于本规范规定的指标；

3 取消了原规范关于采掘设备备用量的规定。因为在不同建设条件下其采掘设备是否要备用或备用量多少不尽相同，如新建矿井和老井改扩建、新区和老区、矿区是否设有设备租赁站或是否实行租赁制等等，故不宜在规范中作统一规定。

## 6 井 下 运 输

### 6.1 一 般 规 定

**6.1.1** 井下采煤、掘进、运输是矿井生产活动的主体,只有三者技术和装备同步发展、效能同步提高,才能实现矿井的高产高效。

井下运输工作半径大、集散点多、运输物料品种复杂,同时受采掘工作面单位时间给料量、运输距离和集散点不同等条件制约以及很多随机因素的影响。因此,应综合分析井下运输条件和因素,进行方案比较,择优选取符合矿井具体条件、系统简单、环节少、运营费用低、效能高的运输方式。大型矿井煤流系统应采用计算机手段进行设计优化,辅助运输设备选择应和井下开采条件及井型相适应,最大限度地减少转运环节,条件适宜应实现直达运输。

### 6.2 井 下 煤 炭 运 输

**6.2.1** 大、中型矿井的大巷煤炭运输设备,目前主要有带式输送机和机车牵引矿车两类。对其选择应根据矿井具体条件进行方案比较,表1中所列两类运输设备的运行要求和特点具有一定普遍性,可供方案比选时参考。

表1 带式输送机与矿车运输的运行要求和特点

带式输送机	矿 车
(1)巷道断面小、运量大	(1)要求巷道断面大、允许巷道分岔多
(2)要求巷道直	(2)适应变化方向的巷道网
(3)要求给煤点比较集中	(3)要求巷道坡度一致
(4)巷道可以起伏不平	(4)要求巷道围岩移近量小
(5)对分采分运不够适应	(5)能满足多煤类、多品种煤的分运



续表 1

带式输送机	矿 车
(6)大巷需另设辅助运输系统	(6)可满足煤、矸、材料运输要求
(7)适应巷道有早期压力变化	(7)可随运量加大增加运输设备
(8)易实现自动化、运输连续化	(8)运行灵活性大
(9)运行故障少	(9)煤尘小、排热量小、排放瓦斯量小
(10)运量大、均匀	

**1** 带式输送机不仅可实现煤炭运输的连续化、控制的集中化和自动化,而且有运输能力大、生产均衡、运输环节少、用人少、安全度较高等优点。因此,近十年来在新建矿井设计中被更为广泛采用,有些生产矿井也由矿车运输改为带式输送机运输,并获得了显著技术经济效益。原规范规定“大型矿井条件适宜,技术经济合理时,大巷煤炭运输应选用胶带输送机”。本次规范修订认为,大巷煤炭运输选用带式输送机,不应只限定在条件适宜的大型矿井,条件适宜的大、中型矿井的大巷煤炭运输均应“优先”选用带式输送机;

**2** 底卸式或侧卸式矿车与固定式矿车相比,具有载重量大、卸载速度快、调车作业简单、车场通过能力大等优点,3t 和 5t 底卸式矿车在我国一些大型矿井已成功使用 20 余年并取得了很好效益。3t 底卸式矿车体积较小、运行灵活、要求巷道断面较小,因此设计生产能力 0.9Mt/a 至 2.4Mt/a 的矿井大巷运输系统,以采用 3t 底卸式或侧卸式矿车为宜;矿井设计生产能力 3.0Mt/a 的大巷运煤系统宜选用 5t 底卸式或侧卸式矿车;随着井田面积的加大,矿井向集中化和大型化发展,国外有的井下运煤矿车容量已增至 9t 甚至 20t,我国目前仅有 3t 和 5t 两种,故本条文规定“当有运距、运量要求时,经技术经济论证,也可采用大于 5t 的矿车。”

**6.2.2** 设置采区煤仓,是为了调节回采工作面生产与大巷运输系统之间的工作状况,保证矿井生产正常进行。

全煤巷布置,没有条件利用高差设置采区煤仓时,为保证大巷

运输能力满足生产需要或避免其能力选择过大,应对每台运输设备能力和系统能力进行计算及采用计算机优化。

水平煤仓也是煤仓的一种类型,是解决没有条件利用高差布置煤仓的缓冲措施。国外有的煤矿井下曾采用过“移动床式刮板煤仓”、“移动矿车式煤仓”、“水平巷道煤仓”等多种形式的水平煤仓,但无论哪种形式的水平煤仓,均需要较多的设备、动力或巷道,占用空间大、环节复杂,我国至今极少采用。因此,本条文规定“经技术经济综合论证合理,可设置水平煤仓。”

**6.2.3** 普通带式输送机向下送煤的制动技术和设备已成熟并广泛应用。目前向下运煤最大倾角为  $16^{\circ}$ ,向上运煤的最大角度为  $18^{\circ}$ 。设计在选用时,不宜选用最大值,应留有余量。

**6.2.4** 回采工作面输送机的能力,应按采煤机采煤时长时最大牵引速度进行计算。所谓“长时最大牵引速度”,是指在正常条件下采煤机可能达到的最大牵引速度( $m/min$ ),以适应采煤机在满负荷下工作。

采区上、下山输送机能力的选择,当采区内有一条以上顺槽输送机向上、下山输送机运煤,而顺槽与上、下山之间又无缓冲煤仓时,应根据回采工作面同时采煤的概率计算上、下山输送机能力。

为了控制多条顺槽输送机同时向上、下山输送机的给煤量和控制高峰运输量,有条件时,应在顺槽与上、下山之间设置缓冲煤仓。

## **6.3 井下辅助运输**

**6.3.1** 井下辅助运输的特点是货物品种多、路线复杂、集散点多,因此占用人员多、效率低。近十多年来,随着井下巷道布置的不断改革和新型辅助运输设备的逐步推广应用,井下辅助运输落后的面貌得到了较明显的改善。但随着采掘机械化和煤炭运输机械化程度的提高,矿井进一步向集中化和大型化发展,井下货运品种增多、单体设备重量加大、重型采掘设备限期搬运、运输线路加长,辅

助运输仍然是建设高产高效矿井的瓶颈。为了改善这一瓶颈制约,一是在矿井开拓开采设计时,不仅要注重煤的运输系统(主运输),同时应考虑辅助运输系统不能只被动地去适应巷道布置条件;二是合理选择辅助运输设备,构成运输环节少、转载次数少或不需转载的直达或部分直达的辅助运输系统。故本条规定,应根据井下开拓部署、煤的运输方式、辅助运输的运量及运距等因素,经综合比较确定井下辅助运输系统。

所谓“直达运输”,是指在某一运输网络范围内(如由大巷经上、下山至回采工作顺槽),在运输过程中,不需改变承载车辆或容器及牵引设备的运输,称直达运输,其系统称直达运输系统。所谓“转载”(或倒运),是指在运输过程中,虽不改变承载车辆或容器,但改变牵引设备(如矿车由机车牵引改为绞车牵引),称转载或倒运。直达运输系统无转载环节、系统简单、安全度较高、占用人员少、效率高,因此,条件适宜时宜选择直达运输系统。

**6.3.2** 煤巷及半煤岩巷掘进的煤和矸石,汇入回采煤流系统,可简化辅助运输系统。采用这种方式,一般适用下列条件:

- 1 采用部分断面掘进机掘进,后配套设备采用输送机,能将掘进煤及矸石送至集中巷或上、下山带式输送机上;
- 2 地面设有选煤厂或选矸车间。

以煤巷布置为主的矿井,当少量岩巷掘进矸石可作回采工作面充填材料或护巷材料时,经技术经济比较合理,可在井下处理,尽量不上井。

**6.3.3** 近十几年来,我国煤矿井下推广应用的新型辅助运输设备有:无轨胶轮车、齿轨机车、卡轨机车、胶套轮机车、单轨吊车等。设计选用时,应了解其设备性能和适用条件。

1 无轨胶轮车:以柴油机或蓄电池为动力、不需轨道、自由行驶,具有转弯半径小、机动灵活、多功能、运量大等优点。适用于巷道坡度小于 $6^{\circ}\sim 8^{\circ}$ 的近水平煤层开采的大型矿井辅助运输,易于实现由车场大巷或斜井地面至工作面的直达运输。无轨胶轮车要

求其行驶的巷道断面较大,尤其对巷道底板条件要求较高,需要根据不同底板岩性,采取相应措施,满足其行驶对路面的要求;

鉴于国内有的生产矿井将地面用的柴油汽车用于井下的现象,本规范认为,即使煤层瓦斯含量很小,也可能有瓦斯和其他有害气体积聚。为确保矿井生产安全和井下环境质量,故本条第1款特强调“应采用矿用防爆型低污染无轨胶轮车”;

**2 齿轨机车:**以防爆型低污染柴油机为动力,采用机械或液压传动,按其轨道系统结构和轮系的不同,又可分为齿轨机车、齿轨卡轨机车和胶套轮齿轨卡轨机车。轨道系统设齿轨的齿轨机车,适应巷道坡度不大于 $8^{\circ}$ ;改造轮系、轨道系统增设卡轨或护轨的齿轨卡轨机车,适应巷道坡度可达 $8^{\circ}\sim 12^{\circ}$ ;驱动轮上挂胶的胶套轮齿轨卡轨机车,兼有齿轨机车、卡轨机车和胶套轮机车的特点。齿轨机车系列具有载重量大、机动灵活、运距不限等优点,适应开采近水平或缓倾斜煤层的矿井辅助运输,易于实现由车场大巷或斜井平硐至工作面的不转载直达运输。但该系列机车的重量较大,造价较高,轨道系统安装要求严格,尤其对巷道底板岩性有较高要求,有底鼓、遇水泥化和膨胀或泥水多的巷道不宜选用;

**3 卡轨机车:**根据动力和牵引方式的不同,可分为防爆柴油机卡轨车和绳牵引卡轨车。防爆柴油机卡轨车适应巷道坡度不大于 $8^{\circ}$ ,具有承载量大、机动灵活、可进入多条分支巷道运送物料、易实现由大巷至工作面顺槽直达运输的优点;绳牵引卡轨车具有适应巷道坡度大(可达 $25^{\circ}$ )、承载量大的优点,但只能在一个巷道系统内运行,不能进入多分支轨道;

**4 胶套轮机车:**按动力源不同可分为柴油机胶套轮机车、蓄电池胶套轮机车和架线式胶套轮机车三种,前两种已开始使用,后一种尚在研制中。与普通机车相比,胶套轮机车具有牵引力大、制动性能好、可在小角度的巷道内运行(一般为 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ )等优点,当运输系统的巷道坡度不超过 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 时,可实现不转载直达运输。但胶套轮机车的胶套易磨损、维护费用高,对轨道环境要求条件高,

当巷道有淋水、轨面潮湿时,运行坡度减小。目前我国生产的胶套轮机车能力较小,效率较低;

**5 单轨吊车:**按动力不同可分为防爆柴油机单轨吊、防爆蓄电池单轨吊、绳牵引单轨吊、风动单轨吊四种。单轨吊车具有能充分利用巷道断面、基本不受巷道底板因素影响、适应巷道起伏变化、爬坡能力较强、机动灵活等优点。柴油机或蓄电池单轨吊车可进入多条分支岔道,适用于巷道坡度小于  $12^{\circ}$  的底板条件差的近水平和缓倾斜煤层开采的矿井辅助运输,易于实现由车场大巷或斜井至工作面的不转载直达运输;绳牵引单轨吊的爬坡角度可达  $18^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ,但不能进入分支岔道。单轨吊车虽然基本不受巷道底板因素影响,但为了保证巷道和支架能承受足够的吊挂力,对顶板岩石强度和巷道支护均有较高要求;另外,与齿轨车、卡轨车和无轨胶轮车相比,其运行速度较慢,承载重量较小。

不同类型的辅助运输设备所适应的巷道参数可参考表 2。需要说明的是,施工图设计和设备采购时,应进一步落实设备性能,最终确定巷道设计参数。

表 2 不同辅助运输设备适应的巷道倾角及转弯半径

设备名称		铭牌最大 爬坡角度 ( $^{\circ}$ )	设计选用 最大角度 ( $^{\circ}$ )	最小转弯半径(m)	
				水 平	垂 直
普通电机车				12~15	20
胶套轮机车		5~7	3~5	7~10	10~20
单轨吊车	蓄电池	18	12	4	7~10
	柴油机	18	12	4	8~10
	绳牵引	25~45	18~25	4~6	8~12
卡轨车	柴油机	8~10	8(增粘)	4~6	10~20
	无极绳牵引	25	18	4~9	15
	绞车牵引	45	25	4~9	15
柴油机齿轨卡轨车		18	8~12	8~10	15~20
无轨胶轮车		14	6~8	4~6	50

## 6.4 矿井车辆配备数量

**6.4.1** 原规范规定的井下运煤和辅助运输车辆的备用数量,分别为使用数量的 20%和 10%。调查资料显示,车辆的备用数量随井下生产环境的改善、管理水平的提高而减少,煤矿现代化和标准化建设,使矿车使用周期显著提高,更换率显著减小。故本条第 4 款将井下运煤和辅助运输车辆的备用数量,分别修订为使用量的 10%~15%和 5%~10%。需要说明的是,备用数量所以给出一个幅度,主要是考虑井下运输系统的复杂程度、道路环境、运送煤矸的外在水分、新建和改扩建矿井、新区和老区等因素不同,设计时可根据这些因素分析选取。

## 7 通风与安全

### 7.1 通 风

**7.1.1** 本条款对应于原规范条款作了两点修订:一是规定本条款为强制性条文,矿井通风设计必须执行;二是根据我国煤矿安全技术装备的发展,将原规范规定的井下环境及安全技术装备标准由“监测系统或检测措施”改为“安全监测监控系统”。

**7.1.2** 矿井通风包括通风方式、通风方法、通风网络。合理可靠的通风系统是保证矿井安全生产的基础,由于通风系统设计涉及的因素较多,要确定合理可靠的通风系统方案,即必须对各影响因素进行分析论证,经技术经济比较。

对角式和分区式通风和中央式通风相比,具有漏风量少、负压较小、安全出口多、能将灾害控制在较小范围内等优点,因此高瓦斯矿井、有煤与瓦斯突出危险矿井、煤层易自燃矿井及有热害矿井,应采用对角式或分区式通风。为了减少矿井初期井巷工程量和投资,对于井田面积较大、开采深度深或特厚含水表土层条件下建井的矿井,初期可采用中央式通风,逐步过渡为对角式或分区式通风,但必须以确保矿井安全,兼顾中、后期生产需要为前题。

抽出式通风与压入式通风方式相比,具有漏风量小、管理简单、适应性广泛等优点,是矿井通风方式主要形式;压入式通风由于存在漏风量大、管理不便、风阻大、风量调节和水平过渡时通风系统调整较困难等缺点,故采用该通风方式较少;但压入式通风在特定地区,可以一部分回风将有害气体压到地面,故当地形复杂、露头发育、老窑多、用多风井通风有利时,可采用压入式通风方式。

**7.1.3** 根据现行《煤矿安全规程》第一百零三条规定,矿井需要的风量按井下同时工作最多人数所需要风量的总和分别进行计算,

并选取其中最大值。

按采煤、掘进、硐室及其他地点实际需要风量的总和作为矿井设计风量,能较好地适应各类生产能力、各种瓦斯等级矿井的通风要求,和类似条件生产矿井实际供风量很接近。

原规范规定矿井通风系数  $K_k$  宜取 1.15~1.25,实践表明是比较合适的,故保持不变。

高瓦斯矿井、煤层瓦斯突出矿井、有热害的矿井,矿井风量分水平计算,可以既保证生产安全又避免风量浪费。

**7.1.4** 现行《煤矿安全规程》规定的井巷允许最高风速,是在井巷断面和通过风量不变条件下最高允许值。实际上,巷道在服务期内是有压缩变形和破坏的,另外,井巷通过风量也有可能因开采技术条件变化或产量增长而变动(增大),若设计风速采用规程规定的最大允许值,此时井巷风速无调整余量,满足不了安全生产要求。因此,本条文规定进、回风井、风硐、主要进回风巷的风速应小于现行《煤矿安全规程》规定的最高风速。

抽放瓦斯专用巷道中的抽放泵有可能因某种原因停泵,管道中瓦斯也有可能因某种原因泄出,从而增大巷道中的瓦斯浓度,此时抽放巷道必须要有足够的风量能及时稀释和排走瓦斯,防止瓦斯积聚;据实测表明,当井巷中风速在 0.5m/s 以下时,会出现瓦斯分层现象。故本条对抽放瓦斯专用巷道的最低风速作了规定。现行《煤矿安全规程》第一百三十七条(三)款也规定“专用排瓦斯巷内风速不得低于 0.5m/s。”

**7.1.5** 矿井通风风压过大,将增大采空区与回采工作面的压力差而使采空区的瓦斯向回采工作面涌入量增加,也易造成矿井通风网路的漏风量增大而降低矿井的有效风量,同时给有自燃倾向的煤层提供了自燃所需的氧气量而促使煤层自燃;另外,风压过大能耗高,通风费用高,多风机通风系统的矿井风压过大,还会影响能力较小的通风机工作段的风流稳定性,风压过大,通风机的选型范围要狭窄一些。据此,原规范规定“矿井通风的设计负(正)压,不



应超过 2940Pa”。

本规范认为,原规范鉴于上述因素对矿井设计通风风压予以限定是合适的,一般不应超过 2940Pa 风压值,但根据近些年来生产矿井通风实践和新井设计资料分析,某些表土层特厚、开采深度深、总进风量大、通风网路长的大深矿井,矿井后期通风负压难以受控于原规范限定的 2940Pa 负压值之内。例如淮南潘谢矿区的一些生产矿井,由于瓦斯和地温高、总进风量大,而同时又由于表土层厚、开采深度深,不利多打井筒,矿井通风网路长,其矿井实际通风负压已接近或突破了 4000Pa;近几年来设计的一些条件类似的大型矿井,其矿井设计的后期通风负压也已大幅度突破了原规范限定的 2940Pa 风压值。据此,本条对原规范作了相应修订。

**7.1.6** 通过井巷的风流,在井巷突然扩大或缩小、转弯或交叉的局部地点或遇障碍物(如矿车)时,风流速度或方向会发生突然变化,产生自身冲击,形成紊乱的涡流,从而造成局部阻力和能量损失。为便于矿井通风设计的风压计算,原规范统一规定了新建矿井(包括扩建矿井独立通风扩建区)和扩建矿井的井巷局部阻力,分别按其井巷摩擦阻力的 10%和 15%计算取值。经多年来的设计使用表明,原规范规定的井巷局部阻力计算的取值是比较接近实际的,故本条文维持不变。

**7.1.7** 进出风井的标高差、温度差可造成进出风流的重率差而产生自然风压,无论矿井是否采用机械通风,自然风压都是存在的,且可成为矿井通风动力之一,进出风井井口标高差及矿井深度越大,产生的自然风压越大。较大的自然风压不但影响风压计算的正确性,而且对矿井通风还可能产生不利影响。据以往调查资料显示,有些矿井曾因自然风压较大,出现过进风井风量减小或风流停滞现象,甚至发生过进风井变为出风井。因此作本条规定。

**7.1.8** 多风机通风系统,在满足风量按需分配的原则下,如各台主通风机单独工作段的风压相等,则主通风机消耗在网路上的总功率最小,可达到通风网路风阻最小、分风合理、通风电耗省的目的。

的。如各主通风机单独工作段的风压不相等,其风压差不宜过大,因为一台主通风机的能力若远大于另一台主通风机的能力,就会发生两台主通风机因争风而多消耗功率,还要影响到能力小的主通风机工作段的风流稳定性。

如果通风机之间的风压差较大,就应保持共用风路的风阻尽可能小,降低其风压,使各台主通风机的通风系统具有更大的独立性,并可实现早分风而有利于降低矿井的总风压和通风网路消耗的总功率。

## **7.2 防水、防尘、防火、防煤与瓦斯突出**

**7.2.1 煤矿井下防水、防尘、防火、防煤与瓦斯突出和预防冲击地压等**,是关系到矿井安全生产的十分重要的设计内容,应严格执行现行《煤矿安全规程》的相关规定。

煤尘爆炸性、煤层的自燃倾向性和煤与瓦斯突出危险性是矿井设计的重要依据,它的可靠性如何,直接影响到设计质量及投资效益,影响到未来矿井生产安全。因此,本次修改对煤尘爆炸性、煤层的自燃倾向性和煤与瓦斯突出危险性鉴定意见的提出单位要求是“国家授权单位”,比原条文的“主管部门指定的专业技术机构”要求更严格。

**7.2.2 综合防治水措施**包括排水、疏水、截水、堵水等。疏水降压的方法又有地表疏降、巷道疏降、开采疏降、联合疏降;当单纯用排水和疏降难以解决或经济不合理时,可采取截水,即阻截补给矿井的水流,达到减少向矿井补给水的目的;堵水是处理矿井局部突水或局部较大涌水的措施,一般采用注浆法。这些防治水措施如何选用,要根据矿井的具体条件。

留设各种防水煤(岩)柱是预防矿井水患、保证安全生产的重要措施。矿井设计必须按现行《煤矿安全规程》的规定,对覆盖煤层露头的新生界含水层、相邻井田境界、井田内断层、陷落柱、煤层底部承压含水层、老窑采空区等,留设各种防水煤(岩)柱;煤(岩)

柱留设尺寸和方法应按现行的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》的有关规定计算确定。

在水文地质条件复杂或有突水淹井危险的矿井的有关地点,设置防水闸门是实施积极救援、减少水患造成损失的重要措施。防水闸门的设置和设计应符合现行《煤矿安全规程》第二百七十三条、第二百七十四条规定。

**7.2.3** 掘进工作面与回采工作面是矿井的主要尘源,为有效防尘、保障矿井安全生产及矿工身体健康,矿井设计中必须采取以防为主的综合防尘措施。条文中所列的防尘措施可归纳为抑尘措施、降尘措施、除尘措施、个体防护措施,设计应根据矿井具体情况选择适用的综合防尘措施。

有煤尘爆炸危险的矿井,除采取防尘措施外,还必须根据现行《煤矿安全规程》的规定设计完善的隔爆设施,以便将已发生的爆炸限制在最小范围内。设置岩粉棚是有效的隔爆设施之一,但岩粉易受潮固结,需要经常更换,因此很少采用。设置水棚(包括水袋棚),水的来源广泛,输送方便,不需经常更换,隔爆效果好,故在国内外广泛采用。

**7.2.4** 我国几十年的煤炭生产实践表明,要有效地安全开采自燃煤层,必须从开拓开采、通风等方面考虑综合防灭火措施,这些措施包括合理选择巷道布置及开采顺序、合理选择采煤方法、合理选择通风系统、选用不燃性支护材料、进行预防性灌浆、使用阻化剂、采用惰气灭火及均压技术等。

灌浆系统包括供料、供水、制浆、输浆和灌浆等环节,因此必须在设备类型和能力上实现配套。目前使用的灌浆系统有集中灌浆和分散灌浆,灌浆站布置相应地分为集中式布置和分区式布置,矿井设计中应根据具体条件选用。

采区是煤层自燃的主要地点,采区设计是落实综合防灭火的关键工作,因此本条文较原规范条文增加了采区设计中应明确规定有关综合防灭火的工程技术内容。

**7.2.5 防治煤与瓦斯突出有区域性防突措施和局部防突措施。**区域性防突措施包括开采保护层和预抽煤层瓦斯。开采保护层是迄今防突最有效、最经济的根本措施,这一措施目前几乎为所有发生煤与瓦斯突出的国家所普遍采用。故突出矿井开采煤层群体时,应首先开采保护层。

预抽煤层瓦斯防突措施可用于开采单一突出煤层和保护层开采后未保护区,但要求煤层的透气性系数不低于  $0.001\text{mD}$ (毫达西)。由于预抽的目的是防治突出,故当预抽煤层瓦斯钻孔沿煤或穿层布置时,必须采取预防突出措施。

**7.2.6 本条是对开采有冲击地压煤层群的要求。**

1 开采保护层是防治冲击地压最有效、最经济的措施,目前我国应用广泛,故开采有冲击地压的煤层群时,应优先选择开采保护层。

2 未受保护的煤层和地区所采用的降压措施中,考虑到顶板注水措施影响因素较多,目前使用不多,故本条文未作规定。

3 采用切顶支架可减小冲出地压发生规模,但它应有足够的工作阻力。混凝土、金属等刚性支架,可让性差,压跨前无征兆,故本条规定严禁使用。

## **7.3 抽放瓦斯**

**7.3.1 本条标准制定的依据为现行《煤矿安全规程》第一百四十五条,是强制性条文,必须执行。**“采用通风方式解决瓦斯问题不合理”,是指矿井或采掘工作面瓦斯涌出量较大,风量大导致巷道或工作面风速超限,不能满足现行《煤矿安全规程》第一百零一条中有关风速的要求。

**7.3.2 本条系强制性条文,抽放瓦斯必须符合现行《煤矿安全规程》第一百四十六条规定。**

**7.3.3 瓦斯抽放设计与矿井开采设计相互制约,相互依赖。**瓦斯抽放巷道的布置、抽放方式、方法的选择应在矿井设计中统一考

虑,尽可能利用开拓、准备、回采巷道来抽放瓦斯,确有必要再考虑专用瓦斯抽放巷道。反之,瓦斯抽放设计中抽放方式方法的选择和钻场、钻孔布置的间距,决定抽放率的高低和抽出量的大小,直接影响工作面的推进度和产量,因此,瓦斯抽放设计与矿井开采设计通常同步进行。

**1** 主要指煤层瓦斯含量、瓦斯压力和煤层透气性系数等基础参数。煤层瓦斯含量、瓦斯压力等决定可抽出瓦斯量的大小;煤层透气性系数决定瓦斯抽出的难易程度,在抽放设计中反映在预抽时间的长短、抽放半径的确定、钻场间距的选取以及抽放效率的大小等方面;

**2** 保持矿井掘、抽、采的平衡关系是提高抽放效果、保证矿井产量的有效措施之一。开采保护层抽放卸压瓦斯时,抽放巷道、抽放钻场、抽放钻孔和抽放管路系统等,必须在保护层开采卸压范围到来前提前完成,通常应保护一个超前距离或超前时间,如重庆松藻煤电公司经常保持 3 个钻场的超前距离;如预抽本煤层瓦斯,掘进工作面应提前 6~12 个月完成,留出足够的时间来抽放瓦斯,以免影响工作面的生产接替;

**3** “以面定产”是指依据工作面特征,如煤层厚度、倾角、工作面机械化程度等确定工作面进度和产量,依此预测工作面瓦斯涌出量,再确定是否需要抽放瓦斯和瓦斯抽放量的多少,风排瓦斯量的大小,计算工作面需风量。反之,“先抽后采,以风定产”,则先根据抽放设计中抽放方法和钻场、钻孔布置,确定抽出量的大小,再考虑工作面通风方式所能排出的最大瓦斯涌出量反算工作面推进度和产量;

**4** 瓦斯抽放工程投资较大,为尽量减少投资,应尽可能利用现有巷道;

**5** 目前我国能源十分紧张,瓦斯是一种优质清洁能源,如加以利用,不仅可一定程度缓解我国能源紧的局面,带来一定的经济效益,同时还可减少瓦斯对大气的污染。但目前我国很多矿井,抽

放瓦斯的目的主要是解决井下掘面、回风巷内瓦斯浓度超限问题,只把它作为保证矿井安全的一种措施,而没有把瓦斯当作一种宝贵的资源来开发。因此,在瓦斯抽放设计中,应进行矿井瓦斯资源利用的评价分析。

**7.3.4** 随着采煤技术的发展,采掘推进速度加快、开采强度增大,尤其是存在邻近层的工作面,其瓦斯涌出量的增幅更大,为解决多瓦斯涌出源、高瓦斯涌出量的问题,应结合矿井的地质条件,实施综合抽放,即对开采煤层瓦斯采取采前预抽、卸压邻近层瓦斯边采边抽放和采后对采空区抽放等多种方法在一个采区内综合应用,在空间和时间上为瓦斯抽放创造更多的有利条件。

1 综合抽放是瓦斯抽放技术的发展方向,我国抚顺、阳泉、松藻、淮北、天府、中梁山等矿区,自采用综合抽放方法以来,矿井的抽放率均有较大提高,其平均年抽放率在30%以上,抚顺、松藻最高可达到50%以上,凡有条件的矿井都应推行综合抽放方法;

2 在单一或透气性较差的煤层中采用如煤层高中压注水、水力压裂、水力割缝、松动爆破等人为强制性卸压措施,可以扩大钻孔的卸压范围、增加煤层透气性、提高瓦斯抽放率。钻孔直径和钻孔长度的加大可增加孔壁煤的暴露面积和瓦斯涌出量,提高抽放效果;

3 在一些无解放层可采又有突出危险的煤层,采用穿层网格式密集布孔后,可取得较好的瓦斯抽放率,并且清除了突出危险。如芙蓉白皎矿采用网格式密集布孔,预抽一年左右,煤层瓦斯抽放率达到25%以上。

**7.3.5** 本条系强制性条文。井下建立临时抽放泵站或采用移动泵站进行局部瓦斯抽放时,应符合现行《煤矿安全规程》第一百四十七条规定。

**7.3.6** 瓦斯抽放率是衡量瓦斯抽放效果的重要指标之一。据目前不完全资料统计,我国重点抽放矿井随着抽放方法的改进和实施综合抽放方法,年平均抽放率多数在20%~40%之间。2003年

松藻煤电公司抽放矿井的年抽放率达到 52%，吨煤抽放纯瓦斯  $34\text{m}^3$ ；抚顺地区由于煤层透气性好，矿井瓦斯抽放率更高。总体而言，我国的瓦斯抽放指标与世界主要产煤国家相比，差距仍然很大，原因主要在综合抽放方法的应用上存在差距，致使抽放系统的作用发挥不好。考虑到建立抽放系统投资较大，《矿井瓦斯抽放管理规范》对瓦斯抽放率应达到的指标作出具体规定：“预抽煤层瓦斯时，矿井抽放率不小于 20%，回采工作面抽放率不小于 25%；邻近层卸压抽放时，矿井抽放率不小于 35%，回采工作面抽放率不小于 45%；采用混合抽放方法时，矿井抽放率不小于 25%。”鉴于抽放效果主要取决于煤层透气性系数、钻孔瓦斯流量衰减系数、瓦斯压力等有关参数，但是地质报告中一般都没有这些内容的描述，所以在进行瓦斯抽放工程设计时，可参考邻近生产煤矿或类似条件矿井的生产实测资料。同时需要以后在生产过程中进行适时检测，及时调整，使设计符合实际情况。

## 7.4 安全监测、监控

7.4.1、7.4.2 原规范受当时技术发展和设备制造水平的限制，只要求矿井装备安全监测系统。本次修订认为，根据矿井灾害种类及程度不同应装备既可测、又可控的安全监测监控系统。主要理由：一是监控系统具有就地监测甲烷、风速、压差、一氧化碳、温度、馈电状态、设备开停、烟雾等参数或状态外，还具有中心站遥控断电/复电功能、异地断电/复电功能、模拟量实时/历史数据/曲线显示打印功能及网络通信报警功能，使煤矿的安全生产监测监控更可靠，处理事故更及时，最大限度地提高安全生产管理水平；二是随着计算机产品价格的下降，监控系统的价格也下调不少，与断仪相比，监控系统增加了地面中心站和电缆，投资增加不多，但功能大大增强。

根据现行《煤矿安全规程》的规定，高瓦斯、煤（岩）与瓦斯突出矿井，必须装备矿井安全监控系统；《煤矿安全规程》虽没有对低瓦

斯矿井是否装备安全监控系统作出规定,但根据我国煤矿安全生产的经验,低瓦斯矿井若疏于防治瓦斯,其安全隐患同样存在。故本条文对低瓦斯矿井作出“亦应装备矿井安全监控系统”的规定。

**7.4.3** 石门揭穿煤(岩)与瓦斯突出煤层及突出煤层的掘进工作面,是煤(岩)与瓦斯突出的易发点,现行《煤矿安全规程》规定必须采取综合防治突出措施,为此应设置连续监测的突出危险预测预报装置,以获得必要的信息。

**7.4.4** 粉尘是矿井主要灾害因素之一。在矿井主要产尘地点设置粉尘监测装置能迅速直观地了解井下粉尘变化情况,分析其变化规律,以便采取有效的防尘措施。

**7.4.5** 在火灾易发地点,设置连续式火灾监测装置,并将其监测到的信号接入矿井安全监测监控系统,能有效地对发生的火灾早期进行预测预报并采取控制措施。

**7.4.6** 对多个冲击地压严重的矿井调查表明,在冲击地压严重的矿井使用地音监测装置和震源定位监测装置,能对冲击地压的预测和防治起到有效的作用。

**7.4.7** 矿井通风正常才能保障矿井安全生产,为保护通风系统的正常运行,应对采区进回风巷、矿井总回风巷及主通风机风硐等地点的风速进行连续监测监控。局部通风机是巷道掘进及其他需要单独通风地点的主要通风设备,为保障安全生产,需要为其设置开、停状态传感器,并接入矿井监测监控系统,以及时了解 and 掌握其状态。

**7.4.8** 抽放瓦斯监控系统,包括设于抽放站内对抽放站输入管道中瓦斯浓度、流量、负压、一氧化碳参量、抽放站内泄漏瓦斯浓度等进行连续监测的固定式监测仪,以及对井下抽放管道、抽放钻孔中瓦斯浓度、流量、负压、一氧化碳参量进行监测的便携式监测仪。固定式连续监测仪在抽放站内泄漏瓦斯浓度超限时,应能报警并切断站内全部非安全火花电源;应采用低限停泵和程控式自动排放装置。



**7.4.9** 气温超限矿井在井下主要作业点设置气象参数观测点,配备自动记录气象检测仪表,可及时掌握这些作业点的气象资料,通过监控系统实现控制,或采取必要的措施,保障井下降温设施正常运行。

## **7.5 矿井热害防治**

**7.5.1** 现行《煤矿安全规程》第一百零二条规定,生产矿井采掘工作面空气温度不得超过 $26^{\circ}\text{C}$ ,机电设备硐室的空气温度不得超过 $30^{\circ}\text{C}$ ;当空气温度超过时,必须缩短超温地点工作人员的工作时间,并给予高温保健待遇。采掘工作面的空气温度超过 $30^{\circ}\text{C}$ 、机电设备硐室的空气温度超过 $34^{\circ}\text{C}$ 时,必须停止作业。

**7.5.2** 现行《煤矿安全规程》第一百零二条规定,新建、改扩建矿井设计时,必须进行矿井风温预测计算,超温地点必须有制冷降温设计,配齐降温设施。

要确定超温地点必须进行矿井风温预测计算。目前,理论预测计算方法很多,其预测的精度、适用范围和可靠性大部分未经验证,这样可能会造成矿井降温设计的不合理。一般预测的采掘工作面和机电设备硐室的温度不应超过 $5\%$ 。现已经有经过鉴定的计算方法和软件,达到上述要求,可查询有关矿井热害防治专业网站。进行矿井风温预测计算所依据的资料应准确可靠,所必需的资料主要有:恒温带深度、温度、平均地温梯度及其变化;地温剖面图;煤层底板地温等值线图,包括一、二级高温区的范围,各煤层及其上下主要岩层的热物理性参数,如导热系数、比热、密度等;煤层自燃情况;热水流入矿井的途径、水温、流量、水压、水质及超前疏放等治理热水的条件;矿区或本地区气象台站历年气象资料,包括年平均气温、各月平均气温、大气压力、相对湿度;临近生产或在建矿井的地质资料和井下作业环境气象资料;矿井开拓、开采及通风资料;生产矿井、改扩建矿井和延伸矿井可采用实测统计资料。

预测内容应为矿井热害评价和热害治理提供基本资料和依

据,主要内容有采煤工作面的下口、上口和掘进工作面迎头的最热月平均气象参数;主要机电设备硐室的最热月平均气象参数及机电设备硐室中设备同时运行台数最多时的月平均气象参数;采掘工作面和主要机电设备硐室气温超限的月份及矿井降温的年运行时间;移交生产时和热害最严重时的采掘工作面和主要机电设备硐室的冷负荷计算等。

**7.5.3** 根据国内外矿井热害防治的经验,采用综合降温措施治理矿井热害既经济,又有效。有热害的矿井在矿井设计时,应当结合降温需要选择有利于矿井热害治理的矿井开拓方式、巷道布置、采煤方法和通风系统。根据我国国情及国内外生产实践经验,条文规定了优先采用非人工制冷降温措施,当此法不经济或不可能实现时才采用人工制冷降温措施。

在选择开拓方式、巷道布置、采煤方法和通风系统时可考虑的措施有:合理确定工作面的产量、工作面的长度和走向长度,优先采用后退式采煤方法,充填法管理顶板,工作面选用 W 型、Y 型、双 Z 型通风方式等。

**7.5.4** 本条列述了非人工制冷降温的主要措施,设计应用时应根据矿井的具体条件,采用其中一种或几种措施的综合。

天然冷源包括冷水、雪、冰等。

增加供风量的方式有:提高通风设备的能力、降低通风阻力等措施。

提高局部风速可采用压力或水力引射器、涡流器、小型通风机等措施。

有利于降温的通风形式有:下行通风、同流通风、分区通风、W 型或 Y 型通风、均压通风、机电设备硐室独立通风等措施。

回避井下热源、隔绝或减少热源向进风流散热的主要措施有:将主要进风巷道布置在导热系数、氧化散热系数均小的岩层中,并避开局部地热异常和热水涌出的高温带;机电设备散发的热量用专用地沟排放、采用水冷电机;将压风管等产生热量的管线隔热或

沿回风巷道布置;条件允许时,将机电设备布置在回风巷道中;采用隔热型支护材料等。

有热水的矿井采取超前疏放或封堵热水是治理矿井热害的有效措施之一,如平顶山八矿经疏放热水后,矿井气温明显下降。

在热害严重的区段,短时作业人员可采用冷却服等个体防护措施。

**7.5.5** 本条说明了采用人工制冷降温方式应考虑的主要内容。设计应根据矿井的具体条件,计算采掘工作面和机电设备硐室的最小冷负荷和矿井降温系统的年运行时间等,再结合其他有关条件进行技术经济比较后确定矿井降温方式。

**7.5.6** 本条明确了井下空气处理设备或设施选择的依据和条件。一般空气冷却设备处理的风量和冷负荷会受到一定的限制,喷淋硐室能够处理的风量和冷负荷较大,但其能量损失较大、效率较低、工程量较大。需要处理的风量是根据冷负荷和送风温度差确定的,送风温度不能太低,否则会造成环境温度与送风温度相差太大,对人体健康不利,这时可以考虑采用综合的空气处理方式,具体处理方式需结合矿井的实际条件进行多方案比较论证后确定。

**7.5.7** 地面集中空调降温系统利用温度较低的天然水体和井下空调系统利用条件合适的矿井涌水来排除制冷设备的冷凝热可以有有效的节能。根据热害防治经验,当矿井回风风流的湿球温度超过  $29^{\circ}\text{C}$  时,利用回风风流排除冷凝热一般都比较困难。

**7.5.8** 制冷剂的选择原则是从确保运行安全和提高运行经济性两点要求提出来的。

制冷剂的使用,应优先选用 R22,亦可选用其他符合防火、不爆炸、无毒、冷凝温度高、冷凝压力低、价廉、环保等要求的制冷剂。

严禁选用 R717(氨)作为井下使用的制冷剂。

**7.5.9** 制冷设备的负荷备用系数,主要考虑由于井下需降温地点为不固定、不确定和预测误差、输冷系统保温达不到设计效果等因素,可能会引起设备能力的不足。当空调降温系统终端较多,制冷

站制冷机数量少时,系数取大值,反之取小值。

制冷站的冷负荷包括采掘工作面和机电设备硐室的冷负荷、输冷管路的冷损、输冷泵对载冷剂的加热量、载冷剂高低压耦合装置的冷损(采用该设备)、作业用水的(采用该方案时)其他冷量损失。

制冷设备选型时,应考虑冷量的调节及设备的检修,制冷机的设计工况的制冷量应大于等于制冷站的冷负荷。根据计算的冷负荷尽量选大型制冷机,其效率和能效比均较高,设备容量大,需要的台数少,管理比较简单,占地面积和投资少。同一制冷站的制冷机,其型号宜相同。

**7.5.10** 制冷机房位置在距进风井口 50m 以外,方位处于夏季主导风向下,以防止制冷机房泄漏的制冷剂气体随风流进入井筒。

**7.5.11** 制冷硐室的位置要有利于供冷和排除制冷设备的冷凝热,使其系统的动力消耗最低。制冷设备硐室宜采用独立通风,以使设备检修和事故时,制冷剂气体能直接排至回风巷道中,另外还可减少进入进风风流的机电设备散热量。

**7.5.12** 井深大于 600m 时,静水压力较高,必须通过耦合释压,否则全部空调终端设备和管路均处于高压工作状态,既不安全,又不经济;另外,由于自身压缩而升温,使能损增大。因此,必须采用耦合装置,使系统运行安全、节能、高效,维护管理方便。

**7.5.13** 要提高能量输送系统的输送效率,既要注意隔热材料的合理选择,也不能忽视隔热结构的合理设计。隔热材料的选取必须考虑无毒、防火、防潮、隔气等要求。

可供选择的低温冷媒,目前只有下列四种:食盐水溶液、氯化钙溶液、乙二醇水溶液和丙三醇水溶液。食盐价格虽最为低廉,但腐蚀性较强,不宜采用。氯化钙的价格低于乙二醇和丙三醇,但尚有一定的腐蚀性,可用于输冷管道敷设在地面、平硐或斜井等易于检修的场合。乙二醇和丙三醇对金属无腐蚀作用。当输冷管道需通过立井井筒或其他不便检修的地方时,必须选用对管道无腐蚀

作用的冷媒。

**7.5.14** 供冷系统和冷却水系统一般均为水或水溶液,系统管网进行水力计算后,才能维持系统的水力平衡。管网的流速、管径、循环泵的选取等均可参照现行有关设计规范进行计算后确定。

## 8 提升、通风、排水和压缩空气设备

### 8.1 提升设备

**8.1.1** 本规范增加了选择提升设备类型及套数的影响因素:井深和同时生产水平数。并以“一般应遵照 1 个井筒能设 1 套就不装备 2 套的原则”代替原规范“一般情况下宜设一套主井提升设备提煤、一套副井提升设备提升矸石及完成其他辅助作业”条文。

本规范为确保升降人员安全,不推荐:“斜井带式输送机有条件时兼作升降人员”。故将原规范条文规定取消。

需要说明的是:主、副井提升是矿井生产咽喉,设计新选择的设备首先是确保生产安全可靠;其次是力求节能、机械结构简单、电气传感元件灵敏、控制准确、操作简便、故障检修快捷、技术先进和价格适中的产品,经多方案比较后确定。

经我们已往调查,国内大量的年产 1.5Mt 及以下的矿井的主、副井提升绝大多数为各设 1 套双钩提升设备,实践证明是可行的,仅个别矿井主井为提升不同煤种需要,设置了 2 套单钩提升设备,如淮北矿区的海孜煤矿主井提升。

另由于近年来大型矿井的立井,设计生产能力已发展到 3.0~6.0Mt/a,1983 年前后主井设计一般装备 2 套国产提升设备。但也有开滦矿区的钱家营、东欢坨等矿井选用了一套大型国外引进提升设备。应该说当时国产提升设备与国外相比存在相当大的差距,但近年来,如张集 4.0Mt/a 矿井提升设计也采用了 1 套 5.7m×4 的提升机,这充分说明国产提升设备已向世界先进方向发展。当然也说明:“1 个井筒能设 1 套就不装备 2 套”的技术原则,在技术经济效益方面是显著的,也是客观公认的。

3.0Mt/a 以上的矿井根据生产需要,副井一般装备 2 套提升

设备,多数为 1 套双钩双层窄罐和 1 套单钩带平衡锤双层宽罐。如果这类矿井为深井或采用多水平生产作业提升,也可以装备 2 套单钩带平衡锤四层(或三层)宽罐笼提升设备,以提高井筒断面利用率,且生产使用十分灵活。类似情况,均需通过方案比较后确定。

**8.1.2 多绳摩擦式提升机**主要用于较深立井或载重量大的矿井;当然,对二者兼备的矿井尤为适宜。

关于塔式落地式多绳摩擦式提升机的选择问题,影响因素较多,条件复杂,需因地制宜择优确定。

塔式提升机设备布置集中、生产使用方便、维护方便、节省占地和广场煤柱、节省钢材、适用范围较广,我国已有成熟的设计和使用经验。

落地式多绳提升机选择,根据近年来的设计经验,应考虑使用场所地处严寒、地震烈度在 7 度以上、地基承载力低的地区,尤其应着重考虑施工少占用井口建设时间,有利矿井早投产早收益的因素。对此设计应进行生产、安全、技术、经济综合比较后确定。

当然,由于矿井储量丰富,但又限于预期投资不足设计规模受限,预计将来改扩建可能性较大时,采用落地式也是留有余地的有利措施。

**8.1.3 摩擦式提升防滑**是提升确保安全生产的关键,影响因素较多,近年来国内摩擦式提升运行事故增多,在吸取国内外摩擦式提升防滑设计和使用经验的基础上,找出影响防滑设计的诸多因素,确定合理的防滑设计校验范围、方法,以达到摩擦提升设计既安全可靠又经济运行合理的目的。下述有关规定条款,经过我们对国内外 10 余台提升机产品在矿井现场防滑调试实践,证明是安全可行的。

**1 摩擦式提升机**无论工作闸还是保险闸所作用的最终执行机构都是盘形闸闸块,只是根据两种不同需要在不同时间所作用的力矩不同。而提升机出厂产品均根据其额定负载并有一定富裕

量配备盘形闸闸块,以利使用安全和生产维修。本条文规定强调的是,往往矿井提升机设计实用负载低于提升机额定负载,个别甚至有大马拉小车情况。良好的设计应根据提升实用负载需要和盘形闸给定参数计算合适的盘形闸使用副数,而不是提升机产品配多少副闸块,就盲目使用多少,且莫要以为使用闸块愈多愈安全;设计能保证摩擦式提升机的保险闸制动力矩不低于提升实用静荷重旋转力矩的 3 倍即可。

预可行性设计时均将保险闸制动力矩设定为 3 倍,这点多与实际供货参数不符;如果提升机为直联结构,其质量模数偏小,想要满足产生紧急制动时的重载提升或下放减速度滑动极限,将是十分困难的。因此,在技术设计时需要注意。

另需说明的是,设计按闸间隙 2mm 弹簧力计算常用闸制动力矩,而实际使用时的初始闸间隙为 1~1.5mm,闸衬垫与闸盘之间的摩擦力也不一致,需实用磨合一段时间;所以现场在启用提升机时必须按现行《煤矿安全规程》第四百三十一条、第四百三十二条和第四百三十三条的规定,做好安全制动装置的实际使用参数的测定调试工作。

2 1994 年出版的《矿井设计规范》经多次调研和多方专家研讨决定废除原规范曾多年采用的苏联传统“动、静防滑安全系数法”,并根据欧拉公式原理推荐采用“张力比滑动极限法”、“减速度滑动极限法”和“系统最小防滑质量校验法”,为此做了大量工作,经过多年来的设计应用实践证明均是可行的。故本规范仍推荐采用“张力比滑动极限法”。

本条文将原规范条文“……提升系统两侧张力比不超过钢丝绳滑动极限”,改为:“……主摩擦轮两侧张力比值( $\frac{p_{1d}}{p_{2d}}$ )小于钢丝绳滑动极限( $e^{f \cdot \alpha}$ )”,使条文规定更为明确。

3 经过国内外较多矿井摩擦式提升系统防滑验算证明,除极少数单容器带平衡锤提升系统,仅需一级制动装置可满足提升防



滑安全外,多数需采用二级制动装置才能解决摩擦提升防滑要求。

考虑到大型提升机如采用直联,其系统变位质量偏小,满足防滑要求困难,为了提高摩擦提升机制动的安全可靠,本规范推荐“有条件时应采用恒减速安全制动装置。”

4 摩擦提升应尽量选择平衡提升系统,是基于防滑基本原理,即主、尾绳平衡提升系统对防滑最有利;但在实用中难以办到,多为不平衡提升系统,则主、尾绳差重愈大即不平衡度较大,对防滑的危害性也加大。

条文规定将其不平衡差重计入重载侧,不但考虑了提升运行时对防滑影响不利因素,有利于安全,也简化了设计。

对提升防滑校验来说,设置导向轮(或天轮)的提升系统,也是影响防滑的不利因素之一,设计应考虑导向轮的惯性影响。塔式单侧带导向轮的提升系统,由于每次提升方向的变化,空、重载位置居于不同侧,对防滑是有影响的。

设计计算防滑忽略了井筒阻力的影响,相对而言是对防滑安全有利的,起到部分安全储备作用。

5 有条件应优先采用摩擦系数为 0.25 的摩擦衬垫。是考虑到摩擦式提升机衬垫材料的摩擦系数影响防滑安全和经济的灵敏因素,是关键性技术问题。例如,如果是相同钢丝绳同色角  $180^\circ$  的提升系统,摩擦系数 0.2 的衬垫比摩擦系数 0.25 的衬垫防滑极限值( $\theta^{f \cdot \sigma}$ ),理论上降低 17%,其提升系统的防滑重量要相对增加 38%。这对经济和运行都很不利。

我国矿山原采用衬垫 0.2 摩擦系数的提升机,经数十年运行实践证明确实存在如下问题:

1)对已运行的老式摩擦式提升机有相当数量因摩擦系数 0.2 难以满足国家现行防滑安全标准的有关规定要求;已有部分矿井主井提升发生滑动事故,造成提升系统严重损坏影响矿井生产;副井提升造成人员损伤。且机械部件损坏率高,运行效率低,生产成本低。有的矿井为了确保安全,甚至不得不减少提升量,从而影响

了矿井产量；

2)对新设计的提升系统,由于系统防滑质量大,可能引起提升设备升级,如果是深井,其钢丝绳供货也有问题,无疑提高了基建费用；

3)有碍落地式多绳摩擦式提升系统向大型化的应用发展；

4)有碍主井提升向大容量、高效率的设备发展方向。

综上所述,积极促进国内制造摩擦系数为 0.25 的衬垫,对提升事业发展意义重大。据我们了解,近年来有部分科研院校和制造厂已对此做了不少有益工作,有的厂家已称能达到摩擦系数 0.25 衬垫要求。经我们了解,如原苏联、波兰、德国等国家对这类产品十分重视,因为涉及到生产和人身安全,且使用条件恶劣,影响因素复杂,所以必须经过国家指定的安检部门检测批准确认,方可作为正式产品由设计部门选用。

当然,近年来煤炭行业矿山引进了不少世界各国先进提升设备,并采购一定数量摩擦系数 0.25 的配件衬垫材料及优质戈培油,这对确保生产安全可靠性和发展摩擦式提升技术起了重要推动作用。

**8.1.4** 据我们调查了解,国内矿井的部分提升事故,多是由于提升量超载造成的。如摩擦提升机主井提升发生事故,往往造成系统损坏,甚至迫使矿井停产;其原因在于设计所确定的负载是提升机、电动机,钢丝绳及防滑极限等诸因素锁定的额定负载,也可以说是生产限定的安全负载;然而,在生产实践中往往由于所选用的标称箕斗富裕容积过大、在生产过程中有时掺入矸石或水分、有时箕斗卸载不净造成重复装载、再加上冲击性装载等不利因素,致使箕斗严重超载,产生事故。为吸取教训,本条文强调对主井提升箕斗采用定重装载、定容限量,这对矿井提升确保安全生产是十分必要的。

目前,国内已有些采用标称箕斗的矿井,如兖州矿区的鲍店矿、兴隆庄矿为限制超载,采用将箕斗上部装载多余部分的两侧壁

挖成空洞的办法解决,实践证明是行之有效的。为此,箕斗容积设计应与箕斗额定载重量相适应。

**8.1.6** 提升钢丝绳安全系数的选择应按现行《煤矿安全规程》第四百条的规定执行。此外,本条文补充了一些钢丝绳选择应适应矿井提升特点需要的若干条文规定。

摩擦式提升的平衡尾绳宜采用扁尾绳的规定,其理由是扁尾绳在运行中比较平稳,相对事故少,较安全。

我国矿山使用的多绳摩擦提升系统,近年来已出现多起尾绳断绳事故;如兖州矿区鲍店矿井投产两年后,副井提升正在负载运行中突发一根尾绳断绳事故,产生紧急制动停车,未造成事故扩大影响,就是因为采用了两根尾绳。若采用一根尾绳,则事故危害性必然加大,根据原苏联马凯耶也夫矿山科学研究所规定:“摩擦式提升的配重绳至少要装设两根尾绳。”故本条文予以采用。

原苏联和国内个别资料介绍:“重尾绳对双箕斗提升防滑有利。”我们经研究认为此提法理论依据不确切。因为由于提升方向的不断变化,轻、重尾绳所构成的系统张力差,不但对摩擦提升防滑安全不利,而且对提升钢丝绳、提升机及电动机来说也是多余的负担。故多绳摩擦提升装置宜采用平衡提升系统。当然,这也是相对而言,绝对平衡是难以办到的。

**8.1.7** 本条文增补了提升机最大运行速度的选择原则:“应根据提升载重量和井深选择既运行经济又节省投资的运行速度图为原则确定。”是必要的。

关于副井升降人员的最大速度,应遵照现行《煤矿安全规程》第四百二十四条和第四百二十六条的规定执行。

**8.1.8** 本条文将选择提升电动机相关条文予以合并,并作了必要的补充:规定着眼于提升电机电控的实用性,既考虑目前国情,又考虑到将来技术发展,明确提出:“斜井提升宜选用交流电动机传动系统”和“摩擦式提升机宜选用电力电子变流器供电的交、直流传动系统。”

提升是矿井主要生产安全设备,其电动机运转频繁,主井多为单一的重载提升方式,现代化大型矿井的主井提升载重量日趋增大;副井担负升降人员和运送重型设备,其提升载重量、方向、速度多变,设计应根据其运行特点,选择电机和电控,对副井提升的安全性应尤为重视。因此,在客观上对提升电动机及其供电和电控设备的性能要求愈来愈高,随着电力电子变流器供电调速系统和计算机可编程序控制技术的迅速发展,电子器件和电子变流装置的性能和可靠性的不断提高,大型交流电动机的调速性能也完全可以与直流电动机相媲美,而不再强调采用直流调速系统,还是交流调速系统。目前,国内外交流调速系统技术已经成熟,其应用领域已相当广泛。

例如,在国内 400kW 以下的提升运输电机传动装置,井下采区绞车和地面矸石山绞车以及带式输送机,均逐步采用了交流异步电动机 PWM 变频调速系统。

另对大型矿井的主井提升已逐步采用了同步电动机交—交变频调速传动系统。如滕南矿区的付村矿井主井提升机的电动机已采用引进的容量为 1000kW 电控装置,淮南矿区新集矿井主井提升机电机已采用国产的容量为  $2 \times 3000\text{kW}$  电控装置,运行近三年,情况良好。

改革开放 20 年来,我国煤矿矿山引进了不少世界先进的提升设备,对提升事业的飞速发展起了重要作用。目前,国内提升电动机电控可谓五花八门,正处在变革时期。电子变频调速装置的价格尚较昂贵,因为部分控制软件尚需进口,一旦能自主开发,价格将势必大幅下降,则交流电动机变流调速控制系统将具显著优势和竞争力。

总之,矿井提升电动机采用交流异步电动机、同步电动机或直流电动机传动及其供电和控制系统,应根据生产安全、电机容量、电控装置产品发展状况、建设单位经济承受能力等具体情况,通过技术经济比较后合理确定。

**8.1.9** 本条文根据本规范第 2.2.3 条规定,把主井提升最大班作业时间由 7h 改为 8h,每天提升作业时间由 14h 改为 16h。又将主井提升设备应在第一水平留有 20% 的富裕能力改为 10%~20%。

需要说明的是条文中所说的提升作业时间是指规定的计算提升作业时间,而不是实际作业时间。

这样就克服了原规范工作制所造成的提升装备过大浪费,提升能力过大造成历年来矿井超产过多,不利于保护国家煤炭资源。本规范所确定的工作制,对提升能力虽比过去规定减少,但总体上仍有一定的富裕量,且比较符合目前煤矿生产情况,并有利于与国际接轨。

斜井带式输送机提升适用在埋藏浅煤层的大型矿井,原规范规定:“斜井带式输送机提煤时的不平衡系数宜取 1.20”不太切合实际,为此修改为:“斜井带式输送机提煤,当井底有煤仓时,不平衡系数宜取 1.10~1.15;当井底无煤仓时,斜井带式输送机的输送能力应与大巷带式输送机的输送能力相适应。”

**8.1.10 关于副井提升能力计算。**

本条文根据规范修订工作统一指导要求,将副井提升的最大班作业时间不宜超过 5h 改为按 6h 计算。

关于副井提升能力计算涉及到综采矿井升降工人时的重合率问题,根据原煤炭工业部的文件要求,有综采、综掘工作面的矿井,每天要保证 6h 设备维修时间,回采工作面为 4h 工作制,检修班的井下工人作业也与三班作业时间不一致;因此,副井提升最大班升降人员的重合率大大减少。经初步调查兖州矿区的兴隆庄、南屯、鲍店矿井,也都证实了不重合率较大。故本条文推荐综采矿井升降工人时的重合率可按工人下井时间的 1.6~1.8 倍选取。(全综采矿井取大值)。

**8.1.11 关于主井箕斗提煤的休止时间。**

国外发达国家早已发展主井提升大型箕斗,而对我国仅有 20 年发展历史,所以使用经验源于国外,原苏联有关规定见表 3:

表 3 原苏联箕斗提煤休止时间

箕斗一次提煤量(t)	6	9	12	15	20~30
休止时间(s)	8	10	12	15	20~30

根据赴德国考察资料介绍,大型单侧装卸载垂直平板闸门箕斗的休止时间,按容器载重量每吨 1s 计算。

1993 年我们赴德考察五个矿井大型箕斗提升,经实测稍有差异,但他们统一计算规定是每吨 1s。双箕斗提升的休止时间是受卸载时间或装载时间的影响,二者取其时间长者(计算有关设备部件联动时间应包括信号联络时间)。经调查,国内使用的 9t 及以下箕斗的休止时间,一般均能满足要求。12~30t 箕斗的休止时间一般来说与实际操作休止时间出入不大。只是部分 12~16t 特制靠外动力卸载的箕斗,难以满足规范规定要求。因此,本条文规定:“30t 以上箕斗以及特制靠外动力卸载的箕斗,应按有关设备部件环节联动时间计算确定。”也希望在箕斗设计总图上,能注明卸载时间。实际资料的确切数据,有待调研后进一步确定。

关于普通罐笼进出车的休止时间,由于近年新型操车设备的投产应用,休止时间可能有所减少,但因缺少实际调查依据,所以,本规范仍采用原规范规定。

**8.1.12 混合井提升能力计算。**本条文根据规范修订工作统一指导要求,将最大班作业时间不应超过 7h 改为按 7.5h 计算。

**8.1.13 专用提升矸石的设备能力计算。**本条文根据规范修订工作统一指导要求,将每天作业时间不得超过 14h 改为按 16h 计算。

**8.1.14 采区上、下山轨道提升能力计算。**本条文根据规范修订工作统一指导要求,将当只提煤时,提升作业时间每班应取 5.5h 改为按 6h 计算。又将混合提升作业时间,每班应按 6.5h 改为按 7h 计算。

**8.1.15 为了提升机安装检修使用方便,**将滚筒直径 3m 改为 2.5m 及以上单绳缠绕式提升机、落地式多绳摩擦式提升机房宜设

手动起重机。

另据了解,国内已建成投产的塔式多绳摩擦式提升机采用内吊装形式,包括直绳 1.85m 的多绳提升机也装备了超卷扬电动起重机,据此修订本条文。

## 8.2 通风设备

**8.2.1** 关于矿井主通风设备选择,本条文规定:“新建矿井每一风井必须装设 2 套型号规格相同的通风设备及辅属装置,其中 1 套作为备用。且备用通风设备及辅属装置必须在 10min 内开动。”能较准确全面贯彻现行《煤矿安全规程》第一百二十一条的规定,有利设计执行。

**8.2.2** 对通风设备选型而言,大型矿井各水平服务年限较长,即使是在同一个水平的采区,其工作面在的开采位置也不断变化,加上矿井由投产到达产的时间一般都在 1~2 年以上,风量负压变化较大,工况当然变化也大。矿井通风机属于常年不间断运行的安全设备,又是“电老虎”,节能很关键。所以,设计应尽量选择技术先进的高效风机。

针对上述变化复杂情况,风机选型又只能以第一生产水平达产要求为准,故应留有一定余量。选择高效可调工况风机,并推荐在必要时采用电气调速装置或采用分期选择电动机等措施满足矿井通风需要。

**8.2.3** 本条文增加了设计通风装置时“应尽量采用先进的防漏风设施”的规定,以利节能。

**8.2.6** 选择通风设备及其位置时,应考虑噪声对工作和周围环境的影响,本条文仅作原则性规定,具体应按现行《工业企业厂界噪声标准》GB 12348 的有关规定执行。

## 8.3 排水设备

**8.3.1** 关于矿井主排水设备的选择。矿井主排水泵、备用泵和检

修泵的能力及台数的选择,应按现行《煤矿安全规程》第二百七十八条的有关规定执行。

子母泵和潜水泵排水方式,是近年来国内部分大型矿井引进国外技术装备,已有一定的使用经验,条件适宜的矿井可以采用。本条文规定旨在促进国内排水设备新技术的发展需要。

经调查,有的矿井由于水泵吸上真空度低,造成水仓底部积水总是排不干净,这样实际上降低了水仓的有效利用容积,形成浪费。故本条文强调水泵的吸上真空度不应小于 5m。

无底阀和射流引水方式使用经验成熟,有利水泵顺利启动和节能,设计应积极推广采用。

**8.3.2** 工作与备用管路排水能力的选择,应按现行《煤矿安全规程》第二百七十八条的有关规定执行。

为确保排水安全,补充了“水文地质复杂、有突水危险的矿井,应在井筒及管子道内预留备用排水管路位置”的规定。

国内已有一些矿井深度大于 400m 的立井井筒采用焊接连接钢管作为主排水管路。如兖州矿区的鲍店矿井副井在水压 4MPa 以上,施工采用钢管焊接连接,生产运行情况良好。

在井筒内设置管路中间直管座,对管路受力、检修拆装均有利,且可使井底托管梁断面减小,对施工检修也方便。第一道梁最好布置在距井口 100m 左右处,因该处承受气温变化影响大,伸缩也较大。

深立井井筒排水管路,宜分别选择钢管管壁厚度,目的在于节省投资。

**8.3.3** 根据我们调查,主排水管路由于长期运行,水质污垢淤积,且坚硬的断面孔缩小十分严重。如开滦煤矿的一些老矿井震后重建排出矿井积水,在检修更换管路时均发现有这种情况。所以,设计考虑计入管路附加阻力系数 1.7 是十分必要的。

然而,在矿井投产初期新管路无淤积,不增加附加阻力,其水泵的工况点必然处于流量大,功率也大的状态,故有必要据此校验



电动机起动容量。

**8.3.4** 对大型主排水泵起动运行需要操作的闸阀,由于操作力量较大且频繁,为减轻工人劳动强度,宜采用电动闸阀。选择标准取决闸阀的使用压力和管路直径。

**8.3.7** 由于矿井采区所处地质的水文地质情况不同,其涌水量情况有大有小、有时稳定或有时不稳定、甚至有突水危险,再加上近十余年来矿井采用综采技术增多,井型大,采面少,提高了综采采区对矿井生产的影响程度。

如滕南矿区的田陈矿井采区投产后不久,在雨季就发生了突然透水事故,淹没了采区,造成了矿井停产损失。当然,这也与水文地质报告预测有一定关系。

为此,本规范修订增补:“当正常涌水量大于  $50\text{m}^3/\text{h}$  或最大涌水量大于  $100\text{m}^3/\text{h}$  的采区、有突水危险或有综采工作面的采区,可采取增设水泵、管路或预留相应设备的安装位置;必要时也可按第 8.3.1 条 1 款和第 8.3.2 条 1 款规定设计。”

另需说明的是,由于采区涌水情况复杂多变,难以详细区分各种情况制定条文规定,如有特殊突水危险的采区或有影响大的工作面采区是否还需要考虑水仓扩容问题,都是值得深入探讨研究的。

总之,我们认为采区排水设计应有区别于矿井主排水设计,应遵守既保障排水安全,又经济且使用灵活的原则。

**8.3.8** 由于井底水窝水质含煤渣泥砂多,且使用条件较差,维护检修困难,选择适合的水窝水泵有一定难度,本条文规定:“安装使用地点条件差时,宜选用泥浆泵或潜污泵。”选择此类泵能克服上述问题,且有利于自动化运行,只是效率低,但因运行时间不长影响有限。

## **8.4 压缩空气设备**

**8.4.1** 关于压缩空气站的选择,以往大型矿井设计都强调设置地

面集中压缩空气站,但近年来由于国产适用于煤矿井下空气压缩机新产品的发展,以及投产的部分矿井开采面积大、巷道距离远,为保证掘进头风动工具的使用压力,提高工效,往往要求设置井下压缩空气站或采用小型随掘进头移动式空气压缩机。因此,新条文规定:“选择压缩空气站位置宜靠近用风负荷中心。压缩空气站的集中或分散、井上或井下设置,应根据实际需要通过技术经济比较后确定。”这样规定更切实际,全面灵活。

**8.4.2** 本条文规定设计压缩空气站设备计算能力时需用的有关系数,对此过去曾做过一些调查,情况比较繁杂,数据有些出入,但影响并不大,所以,大部分采用了原规范规定。

近年来,由于井下巷道发展锚喷支护,混凝土喷射机使用增加,其耗风量计算应考虑同类设备的同时使用率;由于喷射机自身耗气量较大,计算时亦应考虑与其他风动工具的同时使用率问题,即应以尽量避开生产使用风动工具的高峰时间在检修班内使用。本规范所采用的混凝土喷射机同时使用台数表,是根据对兖州矿区的部分矿井调查和原煤炭部兖州设计研究院多年设计计算所选取数据的统计平均值粗略确定的。

**8.4.3** 压缩空气管道的干管(包括井上和井下)是为整个矿井开采范围服务的,所以本条文规定:“干管管径应按矿井服务年限内最远采区供气距离确定。”

其他有关条文,均为成熟设计经验常规规定。

**8.4.5** 压缩空气站噪声限制规定,新条文增加了“在工业场地内选择压缩空气站位置时,应考虑噪声对周围工作环境的影响,执行现行《工业企业设计卫生标准》的有关规定,必要时应在地站内采取消噪声设施。”据我们了解,滕南矿区田陈矿地面工业场地集中压缩空气站噪声干扰影响周围工作环境,采取了相应环保设施,效果良好,故增设此条文。

## 9 地面生产系统

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 为了合理利用煤炭资源,满足用户对煤炭质量和粒度的要求,提高经济效益,规定了矿井原煤不经选煤厂加工时,应设井口筛选、分级等加工车间。采用综合机械化采煤后,原煤含矸量增大,为提高产品煤质量和工效,改善工作环境,应采用机械排矸。

**9.1.2** 地面生产系统设备小时生产能力与矿井设计生产能力及工作制度有关,为了与主提升设备的提升能力相适应,本条文规定配(原)煤仓前的设备,其小时生产能力应和主提升设备最大小时提升(运输)能力一致。主提升设备为主井提煤箕斗或带式输送机。考虑到配(原)煤仓的储存缓冲,配(原)煤仓后的设备,其小时生产能力按矿井设计生产能力及工作制度计算,并乘以不均衡系数。在配(原)煤仓后矸石系统设备的不均衡系数取 1.5,是由于综合机械化采煤原煤含矸量增大且变化较大,为满足排矸的需要故取的系数较大。

### 9.2 井口布置

**9.2.2** 备用罐笼存放方式不宜作硬性规定。本条文规定罐笼的存放方式可根据具体情况选择,但强调了要防止罐笼变形。

罐笼操车设备有多种形式,为适应不同情况下装卸罐笼的要求,宜采用可进罐装卸矿车的操车设备。

**9.2.3** 备用箕斗存放方式不宜作硬性规定。本条文规定箕斗的存放方式可根据具体情况选择,但强调了要防止箕斗变形。

**9.2.4** 立井提升罐笼、平衡锤或箕斗,在井口过卷或井底过放距离内必须设置安全保护装置。本条根据现行《煤矿安全规程》第三

百九十六条、三百九十七条的规定,强调在井口必须设置过卷缓冲装置、托罐装置和防撞梁,在井底必须设置过放缓冲装置、防撞梁。

### **9.3 井口受煤仓**

**9.3.1** 新建矿井均有较大容量的井底煤仓,井口受煤仓缓冲作用大为减小,可适当减小其容量。本条文规定受煤仓有效容量为箕斗容量的3~5倍,对于20t以上大型箕斗取小值;另留1箕斗容量的位置设煤位信号。

**9.3.2** 带式输送机提升的斜井或平硐的井口,在一般情况下可以不设受煤仓,当必须设井口受煤仓时,可根据计算确定其容量。

### **9.4 筛分、选矸与破碎**

**9.4.2** 为了合理利用能源,提高经济效益,本条文规定应根据煤质、粒度组成和用户要求并经技术经济比较后确定煤的加工方案。

**9.4.5** 由于破碎机的品种比较多,不宜规定破碎机的品种。本条文只规定破碎机前应设除铁装置,以保护破碎机。

### **9.5 带式输送机运输**

**9.5.3** 带式输送机配备的安全保护设施应符合现行《煤矿安全规程》和《煤炭工业带式输送机工程设计规范》MT/T 5030的有关规定。

**9.5.4** 本条文规定大型带式输送机驱动装置应设置软启动装置,软启动装置包括调速型液力耦合器、液体粘性软启动系统、CST软启动传输系统等。下运带式输送机驱动装置应加设避免带式输送机运行超速及飞车超速的软制动装置。

### **9.6 储存与装车**

**9.6.3** 因考虑到列车来车的时间间隔不均衡,为避免当时间间隔短时,延误装车,当时间间隔长时,煤被迫进入储煤场(大型矿井尤

其严重),故大、中型矿井装车煤仓的有效容量宜分别按 0.5d 和 1d 设计产量考虑,同时还应满足 1.2~1.5 倍牵引定数净载重量的要求。

## **9.7 计量与煤质检查**

**9.7.1** 煤的采制样应按《商品煤样采取方法》GB 475、《煤样的制备方法》GB 474、《商品煤含矸率和限下率的测定方法》MT/T 1 等标准的有关规定执行;煤的计量和化验按现行国家标准及有关规定执行。

**9.7.2** 煤的计量、采样、制样,是煤矿生产过程中重要的工作,是提高产品质量的重要环节之一,工作量大,故规定可采用机械化、部分自动化。

**9.7.3** 不设或缓建选煤厂的矿井,应设置煤样室、化验室,及时反馈产品煤质量,有利于加强生产管理。

## **9.8 矸石和脏杂煤处理**

**9.8.1** 目前不少矿井的脏杂煤是由副井提出,在地面晾干后地销。选用的设备仅限于矿车卸载用,如手动翻车机配调度绞车、高位翻车机等。为避免在一个矿井出现两套地面生产系统,故规定无选煤厂或进入主井系统有困难时,可因地制宜设置简易处理系统。

**9.8.2** 根据节约用地、保护环境的基本国策,多年来的实践证明,只设临时矸石山(排矸场)是可行的。为此,本条文规定无排弃矸石条件的矿井,可设临时矸石山排矸。当矿井首采块段塌陷区形成后,矸石充填塌陷区,临时矸石山即应取消。在这期间,矿井应对矸石进行加工利用,如制砖、铺路、造水泥等,既满足环保要求又创造了经济效益。

**9.8.3** 矸石量计算应包括掘进矸石、机选矸石或手选矸石。矸石仓以后的排矸设备生产能力不均衡系数取 1.5,一般能满足最大

班出矸的要求。

## 9.9 矿井修理车间及木材加工房

**9.9.1** 根据“关于煤矿地面总体布置改革的若干规定”的精神,简化矿井的机修设施,矿井只设修理车间,配备必要的机床和起重、搬运、拆装工具,只承担一般机电设备的日常检修和维修以及材料性设备的修理,不生产配件。

**9.9.3** 矿井修理车间主要设备台数和厂房总建筑面积,是根据矿井修理车间的定位和修理任务确定的。

实行以矿区机修厂为中心的煤矿机修体制,以矿区为中心的设备租赁制,使矿区能更好地按系列化、标准化要求统筹本矿区设备,为提高设备维修效率,保证修理质量创造了条件。表 9.9.3 中所确定的设备类型及数量,是根据矿井设备日常检修大致占设备总维修量的 50% 而确定的。矿井生产能力越大,设备数量增加的幅度相应减小,主要依据是:

1 矿井修理车间的修理工艺组成不会因井型大小而有较大变化,一般均包括:车钳、锻铆焊、电修、矿车修理及金属支架修理等班组;

2 矿井修理车间实际所承担的任务除本矿机电设备的日常检修和维护以外,还必须承担材料性设备(如矿车、金属支架等)的大修理工作。所以,表 9.9.3 在确定各类型矿井修理车间的设备台数和总建筑面积时,既考虑适应当前煤矿生产的要求,又给矿井修理设施留有一定余地。

表 9.9.3 中有综采设备的矿井厂房总建筑面积,在矿井修理车间建筑面积基础上另增加综采设备中转库的面积。综采设备中转库仅考虑液压支架临时堆存或维修所需要的面积(包括综采设备进出车、搬运、装卸车、捆扎、工具存放、办公休息等必需的辅助工作面积)。对综采设备,矿井修理车间只承担日常维护和保养工作。

表 9.9.3 中有普采设备的矿井厂房总建筑面积,在矿井修理车间建筑面积基础上另增加采煤机和单体液压支柱的存放面积,并与矿井修理车间联合建设。矿井修理车间承担采煤机和单体液压支柱的日常维护和保养工作。

表 9.9.3 中采用无轨胶轮车运输的矿井厂房总建筑面积,在矿井修理车间建筑面积基础上另增加无轨胶轮车的停放面积,矿井修理车间承担无轨胶轮车的日常维护和保养工作。

矿井修理车间分类设备配备台数如表 4:

表 4 矿井修理车间分类设备配备台数

序号	名 称	规格	单位	矿井设计生产能力(Mt/a)						
				0.45~ 0.9	1.2~ 1.5	1.8	2.4	3.0~ 4.0	5.0	6.0 及 以上
一	金属切削机床		台	5	6~7	8	9	10	11	12
1	普通车床	$\phi 630 \times 3000$	台	1	1	1	1	1	1	1
2	普通车床	$\phi 630 \times 1000 \sim 1500$	台	—	1~2	2	2	2	2	2
3	马鞍车床	$\phi 630 \times 1500$	台	—	—	—	1	1	1	1
4	马鞍车床	$\phi 400 \times 1000 \sim 2000$	台	1	1	1	1	1	1	2
5	牛头刨床	630	台	1	—	1	1	1	1	1
6	牛头刨床	1000	台	—	1	1	1	1	1	1
7	摇臂钻床	$\phi 50$	台	1	1	1	1	1	1	1
8	立式钻床	$\phi 40$	台	—	—	—	1	1	1	1
9	立式钻床	$\phi 25$	台	1	1	1	—	—	1	1
10	万能工具磨床		台	—	—	—	—	1	1	1
二	锻压机械		台	4	5	5	5	5	5	5
1	空气锤	400kg	台	—	1	1	1	1	1	1
2	空气锤	250kg	台	1	—	—	—	—	—	—
3	联合冲剪机	16	台	1	1	1	1	1	1	1
4	锻钎机	$\phi 90$	台	1	1	1	1	1	1	1
5	剪板机	13×2500	台	—	1	1	1	1	1	1
6	拱形支架整形机	200t	台	—	1	1	1	1	1	1
7	专用试压液压机	100t	台	1	—	—	—	—	—	—
三	电焊机		台	4~5	5~6	6~7	7~8	9	11	12
1	交流弧焊机	11~31kV·A	台	3	3	4	4	5	6	6
2	直流弧焊机	10~20kW	台	1	2	2	2	2	2	2
3	硅整流弧焊机	10~20kV·A	台	0~1	0~1	0~1	1~2	2	3	4

续表 4

序号	名 称	规格	单位	矿井设计生产能力(Mt/a)						
				0.45~ 0.9	1.2~ 1.5	1.8	2.4	3.0~ 4.0	5.0	6.0及 以上
四	远红外干燥机	3064×2408×2300	座	—	1	1	1	1	1	1
五	矿车修理专用设备		台	3~4	3~5	3~5	3~5	3~5	3~5	3~5
1	车轮拆装机		台	1	1	1	1	1	1	1
2	轮轴起吊机		台	1	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2
3	车箱整形机		台	1	1	1	1	1	1	1
4	轴承清洗机		台	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1	0~1

**9.9.4** 由于矿井修理车间只承担日常维修,故没有必要配备大于5t的梁式起重机;对配备有综采设备的大型矿井,矿井修理车间内的综采设备中转库应根据液压支架的最大重量来选择桥式起重机。

**9.9.6** 矿井综采及普采的装备,金属支护材料、锚喷及锚杆支护的大量使用,大量地减少矿井坑木的使用量,同时由于矿井只承担锯材的改制加工工作,本条文据此确定了各类型矿井木材加工房木材加工设备及厂房建筑面积。矿井木材加工房分类设备配备台数如表5:

表5 矿井木材加工房分类设备配备台数

序号	名称	规格	单位	矿井设计生产能力(Mt/a)					
				0.45~0.6	0.9	1.2~1.5	1.8	2.4	3.0~6.0
一	木材加工机床		台	2	2	2	2	3	3
1	木工圆锯机	φ600	台	—	—	—	—	1	1
2	木工圆锯机	φ900	台	1	1	1	1	1	1
3	木工圆锯机	φ630	台	1	1	—	—	—	—
4	木工带锯机	φ800	台	—	—	1	1	1	1
二	修磨设备		台	3	3	3	3	3	3
1	万能刃磨机	MR 3210	台	1	1	1	1	1	1
2	自动带锯磨锯	MR 1113	台	1	1	1	1	1	1
3	锯条辊压机	MR 417	台	1	1	1	1	1	1



## 10 总平面布置及地面运输

### 10.1 工业场地总平面布置

**10.1.2** 工业场地总平面设计综合性很强,需根据井下开采、地面生产系统、标准轨距铁路运输、地面建筑、环境保护和地下管线布置等要求,运用总平面布置的原则,协调综合,使在平面布置上构成一个有机整体,既要节约用地,又要满足生产要求。特别是井下开拓部署、地面生产系统、标准轨距铁路运输三个方面,是制约总平面设计的关键环节,故着重提出了“协调井下开拓、地面生产系统、铁路运输等主要生产环节”的要求。

**10.1.3** 近年来的实践证明,矿井选煤厂由于其生产的独立,其机修车间可与矿井分开建设。当选煤厂作为矿井的一个车间时,为便于管理及组织生产、节约用地,故提出矿井选煤厂的辅助生产建筑和行政福利建筑及相应设施有条件时,可与矿井联合设置。

**10.1.4** 在工业场地内如布置职工住宅、俱乐部、商店等非生产性建筑,将会导致工业场地占地和压煤增多,对生产干扰大,生产环境差,妨碍工人休息等。煤矿地面总体布置改革的重点之一,就是取消工业场地内的非生产性建筑。

**10.1.5** 场前区是工业场地的主要出入口,建筑物和一般设施较多,包括门卫室、矿和区队办公楼、浴室、矿灯房、食堂、汽车库、自行车棚等建、构筑物 and 道路、停车场、宣传栏、绿化和美化设施等,人流车流密集。为使布置合理,体现场区的风貌,特提出了“应统一布置,相互协调”的要求。在建筑上,除强调了要按人流路线布置外,为节约用地,还强调了联合多层建筑。结合地形分散布置时,为避免工人上下井日晒雨淋,规定了“应设置人行地道或走廊”。

**10.1.6** 本条是根据现行《煤矿安全规程》和环境保护要求而编制的。《煤矿安全规程》第二百二十条规定“井口房和扇风机房附近20m内,不得有烟火或用火炉取暖”。考虑到通风机噪声和抽出的乏风对周围的影响,规定了通风机房与进风井、压缩空气站、提升机房、变电所、矿办公楼之间的距离不宜小于30m。

**10.1.7~10.1.10** 这几条都是根据环境保护和安全生产的要求,结合矿井工业场地污染源与应保护建筑物的特点而编制的。有关防护距离的数据,经多年实践是可行的,故本次修订规范时未作修改。

**10.1.11** 矿井修理车间、器材库(棚)主要为井下生产服务,故提出应位于与副井联系方便的地方。其周围露天场地面积的大小,受其作业功能不同的影响而有差别,故未作硬性规定。

**10.1.13** 本条系根据汽车进出场地方便和交通安全等要求而编制的。原规范中关于汽车配备数量的规定,是在计划经济条件下制定的,已不适应市场经济发展的要求。由于矿井所需汽车数量受到不同矿区和运输体制的影响而有所不同,故不宜作统一规定。设计中需根据上述因素因地制宜地确定。

**10.1.14** 随着井下采用新型支护材料的不断发展,矿井坑木消耗量已有减少,而锚喷及其他支护材料有所增加。关于支护材料的用地面积问题,由于目前尚无分类的固定使用数据,无法规定分类计算其用地面积,故仍按综合指标考虑,即按坑木储存量每立方米用地数计算,但适当提高其用地数值。一般每立方米坑木用地为 $4\sim 5\text{m}^2$ ,综合指标采用 $5\sim 8\text{m}^2$ ,包括砂石及其他支护材料用地。

关于坑木储存天数问题,一般为了减少坑木倒运,节约短途运输(总坑木场至矿井的运输)及坑木一装一卸的费用,坑木直接由林区运到矿井是比较经济合理的,但坑木供应情况受林区分配、林区运输和路途运输等因素影响较大,很难及时保证供应。加之各矿井使用的坑木规格不完全统一,林区木材至矿井后均需进行加工,需要增加设备和场地。为节约用地,充分发挥设备效益和适当

考虑综合利用等因素,矿井仍按有总坑木场和无总坑木场两种形式并存考虑布置,并规定了各自的坑木储存天数。

现行《煤矿安全规程》第二百一十六条规定“木料场距离进风井不得小于 80m”。

**10.1.15** 本条文根据环境保护和安全要求制定。1~6 款是强制性条款,其中 2、3、6 款在现行《煤矿安全规程》第二百一十六条中也有强制性规定;第 7 款虽不是强制性条文,但考虑到环保、卫生和交通要求,一般亦应按本款规定执行。

**10.1.16** 本条对工业场地绿化布置作了规定。其中绿化占地系数,本次修订参照《选煤厂设计规范》中“厂区绿化系数宜为 15%~30%,但不应低于 15%”的规定,改为“绿化占地系数不应小于 15%”。上限未作规定,在不增加工业场地用地面积的条件下,设计应尽可能提高绿化占地系数,以改善场地的生产和生活条件,提高环境质量。

## **10.2 工业场地防洪、排涝和竖向布置**

**10.2.1** 关于矿井的防洪设计标准问题,原规范所定指标是符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201—94 的有关规定的,故未作修改。《防洪标准》规定:大型和中型工矿企业的防洪设计标准(洪水重现期)分别为 100~50 年和 50~20 年。并规定当工矿企业遭受洪水淹没后,损失巨大,影响严重,恢复生产所需时间较长的,其防洪标准可按上述规定取上限或提高一等;工矿企业遭受洪灾后,其损失和影响较小,很快可以恢复生产的,其防洪标准可按上述规定的下限确定。还规定地下采矿业的坑口、井口等重要部位应按上述规定的防洪标准提高一等进行校核,或采取专门的防护措施。由于煤矿遭受洪水淹没后,损失巨大,影响严重,恢复生产时所需时间较长,故其防洪设计标准大型井取上限,中型井提高一等,均定为 100 年。井口的防洪标准则应提高一等进行校核,即井口的防洪校核标准应为 300 年,并与铁路的有关标准相协调。

这个防洪设计标准在山区及丘陵地区是不难达到的,而在低洼的平原地区有时就比较困难。设计中常用垫高场地的做法,当填土高度不大,有建井矸石可以利用或有土源时,垫高场地的做法还是可行的。此外还有采用护堤、护堤与围墙结合,场地与井口采取不同标准的做法(即井口和与井筒连接的通道口、通风机房、变电所、绞车房等按井口的防洪标准;场地及其他建筑物的防洪设计标准可以适当降低)。设计中具体采用什么样的防护措施,应根据地形条件,仔细地分析水情,经过技术经济对比,提出安全防护措施,报审批部门审查批准。

**10.2.4** 在工业场地上方山坡上设置截水沟,是为了防止山洪进入场内危害矿井安全,也避免上游水侵蚀和冲刷边坡,影响边坡稳定,造成次生灾害。截水沟至挖方边坡坡顶的距离,是参照公路及铁路路基横断面的做法而确定的。

**10.2.6** 目前许多地区都建设了不少中、小型水库,标准低,还有不少是土质坝,对位于其下游的选址以及安全影响很大,河道泥沙对水库的淤积也很严重。水库对矿井安全的影响有两种情况:

1 矿井防洪标准高于水库,井口标高必须按溃坝考虑,因为溃坝的实例不少;

2 矿井低于水库防洪标准,防洪设计仍不容忽视。特别是对已建成水坝的水工构筑物的质量情况更需注意,若质量未达到标准,必须与有关单位协商,落实稳妥措施,否则亦应按溃坝设计。

**10.2.7** 影响工业场地挖填方工程量平衡的因素较多。根据煤矿工程建设的特点,在一般情况下,填方量大于挖方量是适宜的,以便利用建井期间的不燃矸石作为填料。这样既节约了建设费用,又减少了用地。但尚应结合各建、构筑物施工期的安排,土石方调配的经济合理性等情况综合考虑。

矸石用作填料时,应注意矸石填方下沉量大的问题,需采取措施,防止在矸石填方上修建的建、构筑物因其下沉而受到破坏。

**10.2.8** 在因设计需要改变工业场地的自然地形时,除了要考虑

减少土石方、建构筑物基础及场区设施的工程量外,还应注意由于自然地形、地貌的改变而引起场地工程地质、水文地质条件的变化,特别是要防止发生工业场地地基条件变坏的现象。例如不合适的挖方,当下层土质比上层弱时,会使地基承载力降低;在地下水位高的情况下,不仅会使地基条件恶化,而且也不利于工程管线的敷设。在湿陷性大孔土地区,平整场地不当,将会导致建、构筑物的损坏。在山区挖填不当,则易产生崩塌、滑坡等不良工程地质现象。

**10.2.9** 本条列出了影响竖向设计形式选择的诸多因素。但在一般情况下,主要是根据场地的自然坡度而定的。即场地地形较为平缓时,均采用平坡式布置;只有当坡度变化大或因受洪水危害的高填方采用平坡式布置不够经济合理时,才选用阶梯式(台阶式)布置。故本条对台阶的划分和高度作了规定。

条文中规定的台阶高度的数据,是根据煤矿建设多年的实践经验和参照各有关规范的数据确定的。为了减少台阶数量,条文中将台阶的采用高度适当提高,规定一般以 3~6m 为宜。台阶宽度应综合各种因素确定,在条文中不宜作具体规定。

**10.2.10** 本条提出了选择场地平整方式要考虑的因素。一般说,建筑系数较小、铁路公路网不复杂、地下管线少、自然地形能保证场地雨水迅速排出,处于岩石类土壤或易于排水的原土层上,美化设施要求不高的地段,可采用重点式平土,反之采用连续式平土。从地形上说,在平坦地区建矿,由于地形平坦,一般都在整个场区采用连续式平土;而在山区建矿,因为地形地质条件复杂,当采用连续式平土工程量大而不经济时,则对局部地段采用重点式平土。因此,应考虑上述因素,因地制宜地选择场地平整方式。

条文中对场地平整坡度规定的的数据,是根据国家的有关规定并参照各部门规范有关数据制定的。

**10.2.11** 随着我国矿井现代化的进程,对工业场地的绿化、美化及环保要求也不断提高,场内道路较广泛地按城市型道路设计,随

之也要求场地内排水系统采用以管道或明沟加盖板为主的形式。特别是大、中型矿井,工业场地面积大,地形较平坦,从经济上分析,采用明沟排水系统也是不经济的。

### 10.3 场内运输

**10.3.1** 场内窄轨运输的牵引动力有架线电机车、蓄电池机车和内燃机车等类型。采用内燃机车作牵引动力,具有无需架线(相对架线电机车而言)、场地容貌整洁、操作灵便、牵引力大和运费低(相对蓄电池机车而言)等优点,故七、八十年代以来在大中型矿井设计中,场内窄轨运输普遍采用内燃机车牵引,取得较好效果。但是有些单位在运作中由于对内燃机车零配件的供应有时不能及时到位,影响了机车的检修工作,致使其无法正常运转,改用了电机车作为牵引动力。因此,在设计中要结合具体情况,根据技术经济比较,来选用不同的牵引动力。

随着技术进步和矿井现代化的发展,近年来设计的一些大型矿井的场内运输采用了无轨运输方式。无轨运输的优点是灵活机动、适应性强,不受工作地点限制,且可一机多用,并有利于美化场容,改善场地排水条件。因此大型矿井场内采用无轨运输是今后的发展方向。但场内运输需与井下运输密切配合,协调一致。例如,当平硐开拓采用胶轮运输和立井开拓井下主要辅助运输采用无轨胶轮车时,场内可相应地采用无轨运输。

**10.3.3** 影响场内窄轨铁路曲线半径大小的主要因素是机车、车辆的固定轴距和运行速度。因此,条文规定应根据通行车辆的最大固定轴距和运行速度确定其最小曲线半径。

**10.3.4** 场内窄轨铁路至建(构)筑物、窄轨铁路、道路的最小距离,主要是参照原煤炭部于1978年颁发的《煤炭工业设计规范》和1980年颁发的《煤矿地面窄轨铁路设计规范》的数据确定的。对其中规定的窄轨中心线与道路边缘的最小距离为3.00m作了修订。根据调查,由于各矿井生产使用的矿车型号不同、规格各异,

则窄轨铁路中心线至道路边缘的安全距离应有所不同。否则使用的矿车载重吨位越大,安全性也就越差。为使场内窄轨运输等符合安全要求,规定不管使用何种矿车,一律从矿车最突出部分算起,至道路路面边缘的距离不得小于 2.4m。

**10.3.5** 本条规定的内容是场内道路布置应遵循的基本要求,目的在于合理利用场地,有利安全生产,方便施工,改善环境和节约投资。

## **10.4 地面运输一般规定**

**10.4.1** 矿井地面运输设计应按规定的程序进行,在总体设计阶段,对运输方式、运输系统、装车站位置和相关的设施等均有原则规定,故矿井初步设计阶段,地面运输设计应遵照批准的总体设计确定的原则进行。

设计中要正确处理近、远期关系。矿区煤炭生产规模往往是根据国民经济的发展、煤炭市场需求变化等因素,分期建设。因而,地面运输应适应各个阶段的发展,本着全面规划、分期建设的原则,从近期着手,不堵塞远期发展的后路。对易于改变的建筑物和设施按近期运量设计,做到布局合理,运营便利,工程节省,在不增加或很少增加初期投资的情况下,结合考虑各方面的发展需要。

有关设备布置要符合工艺流程,力求紧凑合理。应充分利用矿区和地方的水源、电源以及其他公用设施,以提高经济效益。

铁路建设需占大量土地,我国人多耕地少,选线设计和站场布置要节约用地,充分利用荒坡瘠地,少占农田。

应处理好因铁路建设而改变原来的自然地形、地貌带来的防洪、排灌、环境保护、城乡交通等诸多问题。

**10.4.2** 矿井地面运输线路布置,应结合井下开拓、开采和地质、地形、地貌进行设计。线路宜布置在无煤带或矿井留设的煤柱范围内,宜避开初期开采范围。如必须布置在将要开采范围或尚未稳定的采空区上时,线路走向宜垂直煤层方向,并结合采煤方法,

分析和预测下沉量及变形值,对路基、桥涵等设计应参照类似矿区经验,采取修复和安全措施,以保证铁路的正常运输。

**10.4.3** 地面运输与国家铁路路网、公路路网、航运系统是网络关系。矿井生产的煤炭不仅通过矿区地面运输系统,而且还要通过国家铁路路网、公路路网、航运系统运往用户。因此,关于与国家铁路路网衔接、统一技术作业规程、组织行车以及衔接后的改扩建工程,影响城市规划,运营管理等问题,应与有关部门互相配合,密切协作,并应取得有关问题的协议作为设计依据。

## **10.5 标准轨距铁路站场**

**10.5.1** 装、卸车站主要为煤矿服务,因此应根据井口位置,结合地面生产系统,工业场地总布置和铁路选线的合理走向位置,平面、纵断面的可能性因素,经技术经济比较后确定。

**10.5.2** 装、卸车站是矿井运输系统的重要组成部分,选择合理的站型,是保证矿井正常生产的重要环节。故应根据以下条件选择站型。

**1** 运量:当运量大品种多时,应结合地形、列车牵引重量、装车时间、产品流向等因素选择双线、多线或环行运输的站型。当运量小或地形条件允许时,可采用单线的站型;

**2** 取送车作业方式:如采用送空取重、单取单送、等装的作业方式,应分别采用相应的站型;

**3** 地形条件:当地形适宜时,可采用到发线与装车线纵列布置的站型;

**4** 衡器种类:当选用动态轨道衡时,装车线可兼做到发线使用。

上述各项因素要综合分析,通过技术经济比较后确定站型,并宜留有发展余地。

**10.5.3** 按送空取重作业方式设置股道,虽然作业灵活,但在实际运转中,很多车站往往是按单取单送或等装作业,以致使一些线路



长期不用或用的甚少,造成线路的积压浪费。因此采用何种作业方式布置站型,应根据运距、列车对数、车站在运输系统中的位置,结合矿区内、外车流组织因素确定:

**1** 当距集配站或国家铁路技术作业站较近、在装车时间内机车返回尚可进行其他作业而不影响区间通过能力、不增加机车台数时,可采用单取单送作业方式。否则,可采取等装作业方式。

**2** 当列车对数多,单取单送、等装不能完成运输任务时,可采取送空取重作业方式。

两个贯通式的装车站进行阶梯式配车时,其后一个装车站宜采取等装作业方式。

由于矿区行车组织较易变化,装车站设计应灵活而留有余地。当使用国铁机车取送车时,应与铁道部门取得协议,作为装车站设计依据。

**10.5.5** 到发线数量,是根据每昼夜装、卸车列车对数和通过列车对数,结合站型、取送车作业方式、装、卸车数量决定。目前由于衡器的发展,皮带秤、动态轨道衡等的使用,给直接在装车线上发车创造了条件,这样可减少到发线数量、转线作业和机车车辆的周转时间。在地形复杂的困难地区,增设到发线有限制时,选择适宜的衡器亦是有利的措施之一。

**10.5.6** 矿井装车站一般只设一条材料线。但有矿井选煤厂的装、卸车站,还需设置煤泥线、浮选药剂线、介质线等。由于装卸量甚少,若分别设置线路,利用率不高,有条件时宜合并设置。但在设计时应考虑使用的灵活性,有必要时可设计为贯通式或混合式,便于平行作业。

**10.5.7** 装、卸车站之牵出线,作业量不大,多系成组转线,作业简单,当正线的平面、纵断面符合调车作业要求和瞭望条件,不影响区间通过能力时,可不单设牵出线而利用正线进行调车作业。否则,应单设牵出线。

**10.5.8** 以往装、卸车站、集配站设计对办理职工通勤和旅客列车

考虑甚少,致使矿区铁路运营落后,旅客上下横穿车站,影响车站作业和旅客安全。故在车站设计时,应根据矿区需要设置旅客线、站台、候车室。当旅客列车和通勤列车次数不多时,客运到发线可与货物到发线混合使用,否则可单独设置。为保证通勤职工和旅客集散,应设置方便和安全的通道。为防止人流横跨车站配线,必要时可设置人行地道或人行栈桥。

**10.5.9 集配站到发线宜与集结线合并设置,线路数量应根据每昼夜到发列车对数和集配车组对数计算,其公式如下:**

$$M_{df} = \frac{\sum nt}{1440\alpha_d} + M_{zx} \quad (1)$$

式中  $M_{df}$ ——计算所需的到发线数量;

$n$ ——每昼夜占用到发线的某种列车数;

$t$ ——某种列车占用到发线时间(min);

$\alpha_d$ ——到发线计算利用率。横列式站型取 0.60,纵列式站型取 0.55;

$M_{zx}$ ——机车走行线数量。

$$M_j = \frac{\sum n_j t_j}{1440\alpha_j} \quad (2)$$

式中  $M_j$ ——集结线的数量;

$n_j$ ——每昼夜集结某种车组(列车)数量;

$t_j$ ——到达、集结及转场或出发等某车组(列)占用时间(min);

$\alpha_j$ ——集结线计算利用率取 0.65。

**10.5.10 集配站到发线和集结线的有效长度,在有国家铁路整列车到发和国家铁路整列车交接的到发线时,为了直接接发国铁直达列车和交接进入矿井铁路的国铁整列列车,集配站应有部分到发线与衔接的国家铁路车站到发线的有效长度相同,其他到发线的有效长度应按整列长度另加附加距离 15~30m 计算。对于只接发装、卸车站方向的列车(组)的到发线和集结线的有效长度,应**

按到发线和集结线的最大列车长度另加附加距离 15~30m 确定。

**10.5.11** 集配站进行车辆交接作业,宜在到发线上办理。当作业量大,交接与到发混用不能满足要求时,可适当增加到发线数量或单独设置交接线(场)。其交接线有效长度一般按国家铁路到发线有效长度设置。

**10.5.13** 集配站牵出线数量,根据需编组和解体作业量计算确定。设置位置根据地形和主要作业量比选确定。集配站的牵出线的作用是将进矿的空列车解体,然后分配给矿区各个装车站,以及将矿井装好的重列车集结成整列车后发往用户,而煤炭运输多为集中到达用户,不需要大量的编组作业,因此有效长度宜按半列车长度设计。

当运量少、列车对数少、调车作业量不大、其正线平面、纵断面及瞭望条件适合调车作业要求时,可利用正线调车,不单设牵出线。

**10.5.14** 集配站的货运设施为股道、站台、仓库等。相应的货物场地位置应结合矿区总平面布置、城镇规划、地形条件及装卸量等因素确定。位置宜靠近主要货源、货流方向,宜避免折角运输。货场与工业企业及城镇居民之间应有便利的通道,其坡度应能满足车辆顺利安全行驶的需要。当货物装卸量少时,宜用尽头式,否则可采用贯通式或混合式(即一部分为尽头式,一部分为贯通式)。

**10.5.15** 当集配站距国家铁路编组站或区段站较远时,应根据区间运行时间、乘务制度,结合邻近国家铁路近、远期机车交路和机务设备布局,经过牵引计算,确定在集配站设置供机车整备、转向等项设备的机务折返点(段)或机车整备所。

**10.5.16** 集配站是大量货物列车的集散地,有时还办理车辆的交接作业,为使运行的车辆经常处于良好的技术状态,保证完成矿区煤炭运输任务,集配站应设置列检所,担任列车的技术检查,制动试风及不摘车的一般修理。

列检所布置应根据列检的任务量,设置值班员室、检查灯充电

室、工作室、油线轴油存放室、料具室和材料棚等。

## **10.6 场外窄轨铁路**

**10.6.1** 根据《中华人民共和国铁路法》规定,窄轨铁路的轨距为762mm或者1000mm。煤矿井下铁路轨距一般为600mm或900mm。在中小型矿井为主的矿区,绝大多数为600mm轨距,利用井下提升至地面的矿车编组成列车,运送至集中装车站,这样井口不需换装设施,地面生产系统简化,节省投资。故当技术经济合理时可采用600mm轨距铁路。

**10.6.2** 为保护环境,新建窄轨铁路宜采用架线电机车或内燃机车,对纳入已有蒸汽机车牵引的窄轨路网的线路,可以保留蒸汽机车。

由于架线电机车经过周围农村地区,在铁路沿线居民点会对供电提出要求。条文中提出电压不低于550V,该电压与一般家用电器或工业用电规格不同,从而与农村用电不发生关系。此外,对加大供电距离,减少供电损耗及设置牵引变电所有利。故架线电机车的电压确定不小于550V。

**10.6.4** 结合煤炭企业窄轨铁路管理水平,为提高运输效率及不混淆各矿井车辆(主要指600mm轨距铁路),车流组织一般按循环直达整列车进行。

在运量不大的情况下,762mm、1000mm轨距铁路运输也可采用配车方式进行。

**10.6.5** 窄轨铁路中的大中型机车一般两端均有操作系统,不存在转向问题。但有些机车(尤其是小型机车)的构造并不是两端均可操作,在机车逆向行驶时,易使司机疲劳造成行车事故。加之山区修建窄轨的地段大都坡陡弯多,瞭望条件较差,机车长期不转向行驶,由于机车轮对左右不平衡的磨损,会缩短机车的检修周期。为此,在有关车站设置转向设施还是必要的。

**10.6.6** 窄轨铁路机车、车辆的维修工作,应改变小而全的做法,

避免专用设备浪费及生产成本增加。因此本条规定,维修工作应由矿井修理车间承担。若设备能力不适应,应就近在矿区或本地范围内解决。只有在矿区内外维修力量都无法承担时,经技术经济比较方可单独设置修理机构。

## 10.7 场外道路

**10.7.1** 在混合交通量和行人较多的地段,如靠近矿井大门和通向居民住区的路段,由于行人和车辆密度较大,为保证行人安全和车辆运行畅通,可适当加宽路基和路面的宽度。

**10.7.2** 矿区(井)爆破器材库道路,虽交通量很小,但要求行车平衡,为确保安全可适当提高路面等级。

## 10.8 水 运

**10.8.1** 有时矿井虽靠近水路,但水运往往受煤炭流向限制,部分河道还受季节影响。若建立陆水两套运输系统,不仅工程投资大,且运营管理复杂。故对具有水运条件的矿井,其煤炭的运输方式应经技术经济比较确定。

**10.8.4** 码头型式的确定在港口设计中与岸线长度的确定同样重要。码头型式有突堤式、顺岸式、挖入式等,应根据煤炭的装卸工艺,经技术经济比较后确定。

**1** 船位数目应按下式确定:

$$n_{cw} = \frac{Q_{cw}}{P_{cw}} \quad (3)$$

$$Q_{cw} = Q'_{cw} K_{cw} \quad (4)$$

式中  $n_{cw}$ ——船位数;

$Q_{cw}$ ——设计确定的月最大吞吐量(t);

$Q'_{cw}$ ——设计月平均吞吐量(t);

$K_{cw}$ ——月不平衡系数,参照表 6 选用。

一个船位的月通过能力应按下式计算:

$$P_{cw} = \frac{30(24 - \sum T_{cw})G_{cw}}{T_{cw} + T'_{cw}} \quad (5)$$

$$T_{cw} = \frac{G_{cw}}{\eta_{cw}} \quad (6)$$

式中  $P_{cw}$ ——一个船位的月通过能力(t);

$\sum T_{cw}$ ——平均每昼夜船位非生产时间的总和(h);

$G_{cw}$ ——设计船型的船舶平均载货量(t);

$T'_{cw}$ ——该类型船舶的装卸辅助与技术作业时间的总和(h);

$T_{cw}$ ——装(卸)一艘该类型船舶所需要的纯装(卸)时间(h);

$\eta_{cw}$ ——所选用装卸工艺流程设计的装卸效率(t/h)。

表 6 月不平衡系数

年吞吐量(万 t)	<20	20~50	50~100	100~200	>200
$K_{cw}$	1.6~1.45	1.5~1.4	1.45~1.35	1.3~1.2	1.2~1.15

## 2 码头岸线长度按下式确定:

$$L_{ma} = (l_{ma} + d_{ma})n_{cw} \quad (7)$$

式中  $L_{ma}$ ——岸线长度(m);

$l_{ma}$ ——设计船型长度(m);

$n_{cw}$ ——船位数;

$d_{ma}$ ——船间空隙(m),一般为船长的 10%~15%。

**10.8.5** 港口工艺流程设计是主要的内容;其中 1、2、6 款为一般原则要求。3、7 款为煤炭码头设计考虑的几项规定。第 4、5、8、9 款规定了不可缺少的设施。

**10.8.7** 储煤场的库容量一般情况下按下列公式计算:

$$A_{ck} = \frac{Q_{ck}K_{ck}}{30}T_{ck} \quad (8)$$

式中  $A_{ck}$ ——储煤场库容量(t);

$Q_{ck}$ ——通过码头的月最大吞吐量(t);

$K_{ck}$ ——设计最大储煤场系数,内河港口为 0.85(联运)、0.95(当地),海港  $K_{ck}$  值参照表 7 选用,也可根据具体情况确定;

$T_{ck}$ ——平均储量存期(d),内河港口可取 3~7(联运)、7~9(当地),海港参照表 7 选用。

表 7 海港储煤场系数

远 洋				沿 海	
出 口		进 口		$T_{ck}$	$K_{ck}$
$T_{ck}$	$K_{ck}$	$T_{ck}$	$K_{ck}$		
18	1.0	10~14	0.9	7~10	0.7

## 11 供配电系统

### 11.1 一般规定

**11.1.1** 当前我国煤矿供电电压等级最高是 110kV,据此本规范规定这一适用范围。

**11.1.2** 矿井的供配电系统,如果没有一个全面的规划,往往会造成资金浪费、能耗增加等不合理现象。因此,供配电系统设计,应结合矿井的特点全面规划,特别是对大型矿井应以三流一偏(短路电流、电容电流、谐波电流,电压偏差)为主要矛盾,分析诸有关因素的内在联系,在网络结构中统筹综合考虑,优化组合方案,做到远近期结合,以近期为主。

**11.1.3** 本条文是设计矿井供配电系统的一个限定条件。根据《煤矿安全规程》第四百四十一条的规定,矿井应有两回路电源线路。实践证明,在一电源检修或事故时,另一电源又发生事故的情况是极少的,而且这种事故往往都是由于误操作造成,在加强维护、管理、健全必要的规章制度后是可以避免的。如果不着眼于维护水平的提高,只在供配电系统上层层保险,过多地建设电源线路和变电所,不但造成大量浪费而且事故也终难避免。

**11.1.4** 随着科技的发展和进步,电气设备和器材也不断改进及更新。为保证电气设备的安全运行,设计中所选用的产品必须符合现行的国家或行业的标准,对新技术及新设备,必须经过国家正式鉴定。对设备选型,优先采用节能的成套设备和定型产品,是贯彻国家关于节约能源和保证设计质量的根本措施。

### 11.2 电 源

**11.2.1** 矿井因突然停电,可能造成人身伤亡或者重要设备损坏,



造成重大经济损失,采用来自不同电源母线的两回路进行供电,可以确保供电的可靠。因此,矿井应有两个或两个以上电源,也不得少于两回线路。

条文中提到的不同区域的变电所是指电力系统的区域变电所和矿区的变电所。矿区的变电所是指矿区总降压变电所和矿区内先期建设的矿井变电所。如兖州矿区的东滩、鲍店等矿井的电源就是取自矿区总降压变电所;济宁三号矿井的电源来自先它而建的济宁二号矿井变电所;济北矿区的代庄矿井主供电源取自当地电业系统的变电所,第二个电源则取自本矿区的许厂矿井变电所。

条文中的发电厂包括电力系统的发电厂和坑口火力发电厂。坑口火力发电厂作矿井的主供电电源,一般应符合下列条件:

- 1 坑口火力发电厂应在矿井开始建设时至少有一台机组发电运行;
- 2 坑口火力发电厂应已接入电力系统或矿区自成网络;
- 3 坑口火力发电厂应有与矿井供电电源相同等级的电压。

**11.2.2** 本条文对一级负荷应有两个电源供电作了较明确的规定,即两个电源不能同时损坏,因为只有满足这个基本条件,才可能维持其中一个电源继续供电,这是必须满足的条件。

对于二级负荷,因其停电影响还是比较大的,故应由两个回路供电,两回线路并不要求必须来自两个电源,可以是相同电压或不同电压等级,供电变压器亦应有两台(两台变压器不一定在同一变电所)。只有当负荷较小或供电条件困难时,才允许由一回 6(10) kV 的专用架空线供电。

因三级负荷不是重要负荷,对供电无特殊要求,一般按其容量大小由一个回路供电。

**11.2.3** 矿井电源架空线路导线通常采用铝绞线和钢芯铝绞线。10kV 以上的架空铝线经济电流密度见表 8。

表 8 架空铝线经济电流密度(A/mm<sup>2</sup>)

年最大负荷利用小时数(h/a)		
3000	3000~5000	5000 以上
1.65	1.15	0.9

经计算分析,35kV 相分裂导线与等截面的单导线相比,具有以下优点(以  $2 \times 120\text{mm}^2$  相分裂导线与  $240\text{mm}^2$  单导线相比):

- 1 投资、钢材、有色金属耗量相近;
- 2 送电能力可增大 16%~20%,见表 9 和表 10。

表 9 安全载流允许输送功率条件下送电能力对比表

导线(mm <sup>2</sup> )	安全载流允许输送功率(kW)	输送功率差值(kW)	差值百分数(%)
185	22759	-10827	-32.2
240	26958	-6628	-19.7
$2 \times 120$	33586	0	0

表 10 电压损失允许输送功率条件下送电能力对比表

导线(mm <sup>2</sup> )	电压损失允许输送功率(kW)	输送功率差值(kW)	差值百分数(%)
185	8057	-2756	-25.5
240	9112	-1701	-15.7
$2 \times 120$	10813	0	0

注:允许电压损失  $\Delta U=5\%$ 。

由于采用 35kV 相分裂导线可增大送电能力,从而增大了 35kV 电压等级的极限送电功率界线,使一部分当采用单导线时需要用(或宜用)110kV 电压供电的负荷仍有可能用 35kV(采用分裂导线)供电,从而减少了输变电、配电设备因升压工程而增加的投资,有较大的经济效益。据了解,淮北矿区的祁南和许疃矿井,都是采用的 35kV、 $2 \times 120\text{mm}^2$  相分裂导线,已安全运行 10 余年,技术经济效果明显,矿方反映很好。

**11.2.4 矿井电源线路进入矿区时应尽量避开煤田,少压煤;当不能避开时,应考虑在煤田境界或断层线上架设,以便共用安全煤**

柱。当无境界或断层线可利用时,应尽量垂直煤田走向架设,以缩短通过煤田线段的长度。

另外,还应充分考虑采空区的塌陷影响,尽量避开通过塌陷区或待开采的煤田。如必须通过时,应尽量使两回路电源线路分开架设,保持一定安全距离,以免同时受到塌陷影响。

### 11.3 负 荷

**11.3.1** 本条文对矿井电力负荷的分级,基本上保留了原规范第16.1.1条的内容,但作了如下补充和修改:

1 根据工程实践的需要,在二级负荷中增加了主井装卸载设备、副井井口及井底操车设备、有热害矿井的制冷站设备、井下无轨运输换装设备、矿井信息系统及地面生产系统、生产流程中的照明设备等项内容;

2 井下局部通风机的负荷级别及其供电要求,在现行《煤矿安全规程》第一百二十八条中有明确规定。

**11.3.2** 负荷计算的方法有需用系数法、利用系数法、单位面积功率法等几种。目前矿井电力负荷计算,主要采用需用系数法。此法是用设备功率乘以需用系数和同时系数,直接求出计算负荷,比较简便,应用广泛,尤其适用于变、配电所的负荷计算。

煤矿主要电气设备需用系数可参考《煤矿电工手册》(第二分册)。

各级变电所的同时系数可采用表 11 中的数据。

表 11 各级变电所的同时系数

序号	使用场所	同时系数	适用条件
1	井下采区变电所	1.0	一个工作面
		0.9	二个工作面
		0.85	三个工作面
		0.80	四个工作面
2	井下主变电所	0.80	—

续表 11

序号	使用场所	同时系数	适用条件
3	地面变电所	0.90	中、小型矿井
		0.8~0.85	大型矿井
4	地面 380V 母线	0.75	工业场地
5	变电亭 380V 母线	0.90	居住区

**11.3.3** 在矿井电耗计算中,年最大负荷利用小时数是至关重要的。本规范规定矿井设计生产能力按年工作日 330d 计算,每天净提升时间为 16h(原规范工作日 300d,每天净提升为 14h),因此年最大负荷利用小时数应在 5000h 及以上(当然,投产初期可能达不到 5000h)。对于排水、通风、提升等主要设备的电耗,可按实际运行时间算得。

**11.3.4** 本条文中的“5%”是通用的经验数据,在作矿井初步设计,统计电力负荷时,可以简便计算。

## 11.4 地面供配电

**11.4.1** 因放射式供电可靠性高,故障发生后影响范围较小,切换操作方便,保护简单,便于自动化,故配电系统宜采用放射式配电。

矿井地面高压用电设备,除两翼风井外均集中于地面工业场地,由于场地内工业建筑集中,相距很近,故高压设备的配电线路宜采用电缆。

**11.4.2** 本条文是根据煤矿负荷重要、供电可靠性要求高、进出线回路数少的特点,遵照《35~110kV 变电所设计规范》GB 50059 对电气主接线的要求而制定的。

35~110kV 变电所的主接线,应根据矿井负荷大小、进出线回路数、主变压器台数及设备选型等条件来确定。并应满足供电可靠、运行灵活、操作检修方便、节约投资和便于扩建等要求。一般矿井的 35kV 变电所宜采用桥型接线。当线路较长时采用内桥;当连接桥上有穿越功率或线路较短时采用外桥。大型矿井的

35~110kV 变电所因负荷大,倒闸操作而短时停电所带来的经济损失较大,故应采用分段单母线,因分段单母线接线可以克服桥型接线潜在的全所停电的隐患,可提高供电的可靠性。

当有多回路进出线时,为了避免线路的相互交叉或多台主变压器时,为了便于负荷的灵活分配等,此时宜采用双母线。

**11.4.3** 本条文是在原规范第 16.1.8 条的基础上,补充了采用有载调压变压器的内容。

矿井变电所主变压器台数不应少于 2 台,这是矿井供电可靠性要求的。大型矿井主变压器容量和台数的选择,应结合限制短路电流、限制电容电流以及满足保证率等因素作技术经济比较,加以全面考虑而定。

普通变压器调压范围不大,一般为 $\pm 2 \times 2.5\%$ ,调压时必须停电,所以不能带负荷经常调整。有载调压变压器又称带负荷调压变压器,它的调压范围较大,而且可以随时调整,我国现有有载调压变压器的调压范围为:110kV 为 $\pm 8 \times 1.25\%$ ,35kV 为 $\pm 3 \times 2.5\%$ ,10kV 为 $\pm 4 \times 2.5\%$ 。目前我国变电所的 110kV 主变压器一般都是有载调压的,但有载调压变压器在价格上比普通变压器贵,其检修工作量也大。因此,本条文规定矿井变电所 35kV 变压器只在电压偏差不能满足(5%)要求时,才应选用有载调压变压器。

**11.4.4** 本条文是依据《电力系统电压和无功电力技术导则》SD 325 的要求制定的。变压器的额定变压比选择,应满足变电所母线和用户受电端电压质量要求,正常运行方式时,6~110kV 线路首末端的最大允许电压损失值为 5%。矿井变电所主变压器均为降压变压器,当有三种电压时,采用三线圈变压器,此时一次侧(高压侧)的额定电压,宜选系统额定电压 110kV、66kV、35kV;二次侧(中压侧和低压侧)的额定电压宜选 1.05 倍系统额定电压,即中压侧为 37kV、低压侧为 10.5kV 或 6.3kV。

**11.4.5** 遵照《电力设施抗震设计规范》GB 50260 的有关规定,适

用于地震烈度在 7 度及以下的 35~110kV 配电装置。35kV 屋内配电装置不但具有节约土地、便于运行维护、防污性能好等优点，且投资也不高于屋外型，故可优先考虑采用屋内配电装置。

根据有关设计单位的综合分析，在Ⅱ级及以上污秽地区 110kV 屋外配电装置采用防污型产品，与采用正常绝缘的屋内配电装置相比，其造价基本相近（屋内型约贵 2%~8%）；若在重污区，则屋内型肯定较屋外型造价低。故以技术经济指标全面衡量，Ⅱ级以上污秽地区或场地受限制时，110kV 配电装置宜采用屋内型。

另外，35~110kV 配电装置的设计应留有扩建余地，做到远、近期结合，以近期为主。

**11.4.6** 本条文可用下例说明。现在Ⅲ级污秽区设计一条 35kV 架空线路，应如何选择瓷瓶？

设计步骤：

1 查表 11.4.6-1 知，Ⅲ级污秽区的 35kV 架空线路的泄漏比距是 3.0~3.8cm/kV；

2 查产品样本知，普通型 X-4.5 型瓷瓶的泄漏距离是 29cm，防污型 XW-4.5 型瓷瓶的泄漏距离是 40cm；

3 计算泄漏比距，结果见表 12。

表 12 泄漏比距计算表

绝缘子(瓷瓶)型号	瓷瓶(1 片)泄漏距离 (cm)	瓷瓶泄漏比距(cm/kV)	
		3 片	4 片
X-4.5	29	2.5	3.3
XW-4.5	40	3.43	4.57

由表 12 可见，在Ⅲ级污秽区的 35kV 架空线路每串悬垂瓷瓶，普通型不应少于 4 片；防污型不应少于 3 片。

条文中表 11.4.6-1 及 11.4.6-2 是遵照原水利电力部颁布的《高压架空线路和发变电所电瓷外绝缘污秽分级标准》的规定而制定的。

**11.4.7** 现行《煤矿安全规程》第四百五十七条规定：“矿井高压电网必须采取措施限制单相接地电容电流不超过 20A”。此规定的限值，是对各类矿井 6(10)kV 电网的共同要求。但目前由于各行业现行规程的规定与此条文的规定尚有差异，即目前允许按各行业现行规程规定其电流限值和采取限制措施。如当矿井变电所的 6(10)kV 母线与坑口电厂发电机的直配母线相联时，这时该系统的单相接地电容电流，就应按《小型火力发电厂设计规范》GB 50049 的规定执行。

缩小 6(10)kV 供电网络以限制单相接地电容电流，简单、可靠、易于实现，一般结合系统设计宜优先考虑。例如把 2 台主变压器换成 3 台主变压器的方案，此时的 6(10)kV 供电网络就由 2 个变成 3 个，每个网络的单相接地电容电流也就相应地减少了。

由于过去采用的消弧线圈补偿装置，在运行中不能自动调节电感值，而且还存在不少技术性问题，使用效果欠佳。目前国内已研制成功了自动补偿消弧装置，解决了老式消弧线圈存在的技术问题，不少大型矿井已采用。

#### **11.4.8 原规范第 16.1.13 条的补充修改条文。**

一切非线性的设备和负荷都是谐波源，煤矿电网高次谐波发生源主要有：提升机晶闸管变流调速装置、电子变流器、因电源电压过高而导致主变压器励磁饱和及非线性运行、三相不平衡负荷等。

限制电网的谐波，一般在谐波源处采取措施最为有效。由于谐波源主要为电流源，因此，只要根据谐波国家标准的规定，限制谐波源注入电网的谐波电流，就可把电网的谐波电压抑制在允许范围之内，即可确保电能质量和电网的安全、经济运行。当然，限制谐波电流的措施也可在矿井地面变电所设集中滤波站，这要根据具体情况而定。滤波装置设备的投资由非线性用电设备的所属单位负责。

我国的谐波国家标准，应按《电能质量公用电网谐波》

GB/T 14549中的规定执行。

**11.4.9** 原规范第 16.1.12 条的补充修改条文。变电所高、低压配电装置都预留备用位置。多年实践证明,35kV 或 110kV 变电所,在 6(10)kV 侧的备用位置中装设 1、2 台备用开关柜是很有必要的,25%的备用位置也是合适的。

## **11.5 井下供配电**

**11.5.2** 近年来,我国已建或正在建设的大型矿井,大都以 10kV 系统代替了 6kV 系统,特别是由 10kV 直接向井下供电。这样既保证了供电质量,又减少供电的电力损耗和投资费用(主要是电缆部分可节省投资),同时,采用 10kV 供电也是向国家标准、国际 IEC 标准靠拢,有利于适用各种标准及规范的要求。因此本规范规定大型矿井宜采用 10kV 井下供电。

由于目前我国高压电机多为 6kV、井下高压电器也多为 6kV,所以在设计中、小型矿井时,通过技术经济比较,仍可采用 6kV 电压供电系统。

**11.5.4** 为保证供电的可靠性,主变电所高、低压母线都采用单母线分段,当多回下井电缆集中在一段母线上时,由于井下主变电所电缆进线断路器只装设简单保护或没设保护,因此当一回电缆故障时,将会导致完好回路断路器跳闸。这一弊端可采用纵差保护或增加母线分段数来解决,母线适当分段,方法简单,易于实现。故本规范规定高压母线分段数应与下井电缆回路数相协调,以减少多回路供电时,一回电缆故障对其他回路的影响。

**11.5.6** 原规范第 16.3.4 条修改补充条文。矿井井下用户重要,每回高压馈出线必须有专用的开关柜。通常一个开关柜不得带 2 台变压器或 2 台电动机。

单电源进线的采区变电所,无高压馈出线且变压器不超过 2 台时,可不设电源进线断路器;有高压馈出线的采区变电所,为便于操作,一般应设进线断路器或进线开关。双电源进线的采区变电



所,一般用于综采工作面或接有下山排水设备,故进线应设断路器。

**11.5.8** 本条文明确了可由地面变电所直接向采区供电,亦可通过钻孔或井筒向采区供电。但采用这种供电方式,应经过技术经济比较。经工程实践证明,在采区负荷较大,距主变电所较远时才有明显的技术经济效益。

## **11.6 照 明**

**11.6.1** 原规范第 16.5.1 条修改条文。为保证照明网络的供电质量、安全和可靠、不受动力系统电机起动、停止、运行的影响,同时目前采用的高效发光灯具对电压质量要求较高,因此动力系统宜与照明系统分开,采用单独变压器专供照明负荷,此时也不需选用有载调压变压器了。

另外,目前供电部门要求照明负荷单独计量。

**11.6.2** 原规范第 16.5.2 条补充条文。本条文增加了网络中心、生产调度室和矿山救护值班室等场所也应设置事故照明的内容。

## **11.7 防雷电保护**

**11.7.1** 原规范第 16.6.1 条修改补充条文。原规范所按现行国家标准《工业与民用电力装置的过电压保护设计规范》只适用于 35kV 及以下电力装置的过电压保护设计,不符合本规范第 11.1.1 条的规定,故应改为按国家现行标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T 620 及《交流电气装置的接地》DL/T 621 的规定执行。

**11.7.2** 据调查资料,湖南红兴矿曾因平硐牵引网将雷电引至井下,谢家集二矿、枣庄矿、焦作矿等地面牵引线网的整流设备亦曾数次被雷电击毁。因此本规范规定,在相应地点应装设直流阀型避雷器。

角式避雷器可按牵引线网分段(500~600m)装设,每段一组。但雷电活动较多的地区,应适当增加角式避雷器。

## 12 智能化系统

### 12.1 一般规定

**12.1.1** 随着现代控制技术、现代计算机技术、现代通信技术和现代图形显示技术(4C)的迅速发展以及人工智能技术的日趋成熟,智能化系统在国民经济各个领域逐步得到认可及应用,并带来巨大的社会效益和经济效益。近几年,煤矿的装备水平有了长足的进步,尤其在矿井综合自动化、安全生产监控及综合信息化方面取得了巨大进展,为矿井智能化奠定了坚实的基础。

智能化系统包括自动化系统、安全 and 生产监控系统、计算机管理系统、通信系统和信号。利用现代控制技术、现代计算机技术、现代通信技术和现代图形显示技术,对矿井所有资源和生产经营活动中的信息进行有效管理和控制,做到矿井内外资源共享和有效利用,并逐步采用专家决策系统对工艺流程及经营管理作出快速响应。

矿井智能化装备水平应根据矿井的具体情况确定。对于采用综采设备的高产高效矿井,在构建系统时,应优先考虑采用综合布线系统。

**12.1.2** 本条规定了构建矿井智能化方案的原则,即必须遵循安全可靠、经济实用的原则,而不能片面追求技术的先进性。

**12.1.3** 当前,矿井安全、生产监控系统和自动化系统大多是单独组网,自成体系,其目的是为了保证安全 and 生产监控网络的安全,实际运行效果可基本满足矿井安全生产的需要。当矿井的管理者需要了解矿井的安全生产信息时,通过计算机网络,访问监控系统的计算机(或服务器),获取所需的信息。然而,随着计算机技术及网络技术的迅速发展,工业以太网在矿井逐步得到应用,已经出现

了工业监控系统与计算机管理系统一体化集成,构成了综合信息管理系统,体现了整体的突现性,实现信息综合、方便管理、资源共享和协同运作。当然,系统集成要从实际出发,前提是确保网络安全,网络要高效、可靠运行。

**12.1.4** 现行的《煤矿安全规程》对井下电缆的选型及敷设方式已有明确规定,地面控制与通信及信号电缆的选型与敷设可参照相应规范执行,本条文就不再赘述。

## **12.2 安全、生产监控及自动化系统**

**12.2.1** 本条文确定了矿井生产系统自动化及安全、生产监控系统设计的重点环节。“地面生产系统”是指不设选煤厂的矿井,原煤提升到地面卸载后,经原煤仓至装车仓的筛选、输煤系统。

矿井的具体情况是指矿井的采、掘、运工艺,装备水平、生产人员素质及技术人员配备等情况。

“条件适宜的中型矿井”是指具备资金、技术力量和管理条件或有特殊要求的中型矿井。

矿井安全、生产监控系统宜具备遥测、遥信、遥控及遥调的功能。从国内监控设备的制造及现场应用情况看,实现矿井安全、生产一体化监控的条件已经具备,在资金落实的情况下,宜优先考虑选用安全、生产一体化监控系统。

**12.2.2** 本规范第 7.4 节已对矿井安全监测点的设置作了详尽的规定,为明确生产监测点的设置,特在本条文中开列了所需要考虑设置的监测点。

**12.2.4** 在矿井的关键生产环节设置工业电视摄像设备有利于矿井的安全生产,随着技术的进步和设备性价比的提高,在采掘工作面设置工业电视摄像设备也是水到渠成的了。

**12.2.5** 根据国产监控设备的功能及矿井实际运行情况,目前投入使用的监控系统大都将安全和生产监控系统两者合一,用一套监控设备,减少了中间环节,有利于安全生产和指挥调度。随着控

制技术的进步和计算机网络的日新月异,一些现代化大型矿井(如大柳塔矿)将矿井安全生产监测监控系统与矿井自动化系统集成,形成所谓的矿井综合自动化系统。

**12.2.6** 近几年来,下井人员监控系统逐步在一些矿井得到应用,取得了较好的效果。然而由于下井人员监控系统还处于起步阶段,尚没有统一的技术口径,产品技术性能指标也没有标准可依,给下井人员监控系统的应用带来了一些难度。但是,随着产品进一步的完善、相关标准的制定,下井人员监控系统必将会在矿井得到广泛的应用。而且,下井人员监控系统不仅仅用于下井人员的管理,还可用于井下通信、设备管理、人员动态跟踪和突发事件的处理等诸多方面。

为了确保人身和财产安全,宜设置矿井地面安全防范系统。矿井地面安全防范系统包括:周界报警系统、电视监控系统、电子巡更系统、出入口管理系统、停车场管理系统、电子门禁系统等,条件具备,还可考虑矿井一卡通系统。对有易燃易爆和有发火危险的场所,还应设计火灾自动报警系统。应参照相应的规范设计矿井地面建筑物火灾自动报警系统。

**12.2.7** 条文中“系统的装备容量”是指系统允许接入的各种开关量和模拟量的最大值。

考虑到安全生产的重要性,条文中规定了安全生产监测、监控系统应采用双机热备工作方式。一旦监控主机出现故障,系统自动切换到另外一台热备主机继续运行,从而保证生产过程和控制过程的连续性,确保安全生产。

对于大型高产高效现代化矿井,自动化程度高,一旦矿井自动化及安全生产监控的某个信息传输通道出现问题,将会造成系统工作不正常乃至整个自动化系统及安全、生产监控系统瘫痪,矿井停产甚至造成重大事故。因此,传输通道的双机热备是十分重要的,需要慎重考虑。

考虑传感器的备用量是为了更换失灵的传感器,保证传感器

的及时维修和系统的正常运行。条文中没有对传感器的备用量作出具体规定,主要是考虑了传感器的种类繁多,有可能全矿井同型号规格的传感器只有一两只,备用量就是 50%~100%。因此需要根据现场的实际情况,合理留有备用量。

装设安全、生产监控系统的矿井应配备能承担系统设备维护和检修校验的仪器仪表。

**12.2.8** 当前,许多现代化矿井地面监控计算机与现场尤其是井下监控设备需要进行大量的数据交换和图像实时传输,为了满足现场数据尤其是图像实时传输的需要,同时也为了满足构建宽带网的要求,主干线路应采用光缆。对于传输重要信息及自动化程度较高的矿井,其监控系统的主干线路应采用“一主一备”或环网模式的两条光缆线路。

### **12.3 计算机管理系统**

**12.3.1** 计算机管理系统以计算机为工具,利用计算机网络,将矿井各系统信息进行沟通,是一种以计算机技术为基础的人—机—计算机信息处理系统,应用计算机、通信和多媒体等先进技术向矿井的管理者和工作人员提供现代的工作方式和方法。其主要目的是提高办公效率、保证办公质量、促进管理和决策的科学化,减少盲目性和随意性、减少差错和失误。

**12.3.2** 矿井办公自动化系统由硬件和相应的软件组成。本条文主要规定了系统应具有的主要功能,在构建系统方案时,可根据具体情况,增加诸如智能卡系统等功能。

**12.3.3** 本条所提及的物业管理系统是指矿井的机电设备管理、备品备件管理、材料管理、后勤管理等。

信息管理系统包括矿井安全信息管理系统、矿井生产信息管理系统、企业经营信息管理系统、质量管理系统、人力资源信息管理系统和财务管理系统等。

**12.3.4** 计算机网络是计算机管理系统的重要组成部分,合理构

建安全可靠、高效快捷的计算机网络是综合管理信息系统能否正常运行的关键。利用局域网共享系统资源,传递和处理信息。更进一步将各类计算机、电话电视、矿井安全及生产监控系统、矿井自动化系统的接口标准化,实现系统集成,各系统之间互相进行信息交换,从而提高矿井的管理水平和应变能力,实现矿井智能化。

**12.3.5** 构建计算机网络时,到信息点的传输速率不宜小于10Mbit/s,一般情况下,主干传输速率不小于100Mbit/s。有条件的矿井应建立到信息点的传输速率在100Mbit/s及以上,主干传输速率不小于1000Mbit/s的计算机网络系统,且能通过10M及以上的带宽与矿区计算机网络或公用因特网连接。

**12.3.6** 随着计算机及网络的普及,计算机病毒也日益猖獗。为了网络安全,应设计硬件防火墙。配置路由器,可实现局域网与公网互联,实现跨地域的网络环境。另外路由器可将网络化分为多个子网,通过路由器有效地进行安全策略控制,避免网络出现诸如碰撞、堵塞以及通信混乱等问题。

**12.3.7** 三层网络交换机使用硬件交换机构实现了IP的路由功能,既有三层路由的功能,又具有二层交换的网络速度。实现子网隔离,抑制广播风暴。具有高可扩充性、高性价比、内置安全机制、适合多媒体传输等优点。

**12.3.8** 由于矿井办公自动化的普及,网络用户数量大增,可以预料在不久的将来,矿井管理者和工作人员将会一人拥有一台计算机终端。因此,在考虑数字终端数量时,应兼顾现在和未来的需求。具体数量可按本规范第12.4.5条的原则设置,即办公用房10~20m<sup>2</sup>一个数字终端,单身公寓每个房间设一个数字终端。

**12.3.9** 计算机管理系统采取安全防范措施的目的是:防止未经授权的数据被修改和泄露;防止未经发现的数据遗漏或重复;确保数据发送和接受的正确无误。同时在条件允许时,宜做到:能够根据保密要求和数据来源对数据进行标记,能够保证信息的发送和接收仅对信息的接受者和发送者可见,能够提供安全审查的网络

通信记录。更具体的内容可参照相关的标准。

## **12.4 通 信**

**12.4.1** 煤矿调度系统是生产的指挥中心,需及时处理井上、井下各种生产技术问题。调度员与井上、井下有关部门的联络要求可靠、快速、准确。所以条文规定矿井行政电话和生产调度电话宜分别设置交换机和总机。

目前程控数字调度交换机已成为主流交换机,完全取代了模拟式交换机,且具有性价比高、易于扩充、功能强大的特点。

矿用程控数字交换机,可使行政用户与调度用户合为一体。使用该交换机,调度用户可用自动拨号完成横向联络,调度员可利用无阻塞呼叫、紧急呼叫等直通性能,对调度用户完成纵向联络,克服了以往调度员代替话务员的缺点,使矿井行政电话和调度电话合用交换机成为可能。当选用这种交换机时,一般不另设调度总机。

在选择通信系统的接入方式时,宜考虑虚拟网接入的可能性。采用虚拟网接入,可节省行政电话交换机的安装空间及其空调等辅助设备的费用,不需用户维护,同时虚拟交换机不但具有用户程控交换机的功能,又可提供增值服务,系统升级与电信运营商同步。在有条件的地区,应对设置程控用户交换机和虚拟用户交换机两个接入方案进行论证,择优确定。

**12.4.2** 当矿井行政电话交换设备直接接入电信运营商汇接局时,行政电话交换设备对矿区中继线数量按国家及当地的有关规定确定。

**12.4.3** 行政电话交换机和生产调度交换机与计算机网络设备通信,可极大地提升矿井的生产指挥能力,提高矿井的管理水平,使生产指挥过程的可追溯性成为可能。

**12.4.4** 居住区的通信直接接入附近电信运营商的通信网络,并遵照相应的设计标准进行设计。

**12.4.5** 原规范在确定矿井行政电话交换机容量时,是根据矿井的在籍职工人数计算的,在当时的情况下,起到了一定的指导作用。近年来,随着矿井的机械化、自动化水平的不断提高,生产工效大幅度提升,导致矿井员工人数大大减少,而管理水平的提升又对矿井通信能力提出了更高的要求,再按照在籍职工人数计算行政电话交换机容量显然已不合适了。本条文参照其他行业的规定,结合矿井生产的特点,提出了行政电话交换机容量的计算方法。当矿井规模较大,机械化、自动化装备水平较高时,矿井生产、行政办公楼可考虑按  $10\text{m}^2$  设 1 部电话,反之,则按  $20\text{m}^2$  设 1 部电话。

**12.4.7** 由于通信技术的迅猛发展,移动通信设备日新月异,也给井下移动通信设备创造了可供选择的空間。为适应井下移动通信设备的发展,本条文没有规定井下移动通信设备的具体型式,在设计选型时,可根据项目的特点和要求,经过技术经济比选,采用可靠实用的井下移动通信设备。

**12.4.8** 当前的移动通信系统配置,大多都留有与其他通信设备的接口,将移动通信系统接入矿井调度总机,便于生产指挥调度,提高矿井调度指挥的灵活性和快捷性。

**12.4.9** 考虑到新建的矿井大多远离大中城市,基于卫星通信系统(VAST)的发展和在矿井广泛的应用前景,因此新建矿井宜为 VAST 卫星通信系统预留天线安装空间和机房位置。

**12.4.11** 备用量=备用芯数/使用芯数。

**12.4.12** 根据对一些矿区的调查,不少井筒通信电缆常有被砸坏的现象。为保证井下用户的通信,不仅井筒的电缆不应少于 2 条,而且强调相互之间应有联络电缆,当某条通信电缆出现故障时,另 1 条电缆根据用户重要性,及时承担井下主要用户或全部用户的通信,以保证重要用户通信畅通。

**12.4.15** 新建矿井的有线电视应优先考虑接入矿区有线电视网或当地有线电视网。本条文中的“条件不具备”是指:矿井及居住



区不在本地有线电视网络覆盖范围内,或由于所处地区环境限制,敷设有有线电视线路比较困难,或敷设线路费用比较高等。设置卫星电视地面接收系统,首先应按国家规定提出申请并得到批准,其次,应有资金来源。

有线电视系统应采用电视图像双向传输的目的是为了适应电视会议和电视点播(VOD)等其他增值服务的需要。

## 12.5 信 号

**12.5.1** 根据现行《煤矿安全规程》的规定,“升降人员和主要井口绞车的信号装置的直接供电线路上,不应分接其他负荷”。提升信号装置应由专门电源供电或设专用电源变压器,不容许将信号电源和井下照明电源混在一起,这对提升是不安全的。因此规定,信号电源应设专用电源或专用电源变压器,以此提高提升的安全性。

对不提人的采区上、下山及临时排矸场信号,根据具体情况,对本条 1、2 款可适当简化或放松要求。

在多水平或多层罐笼提升时,各水平或井上、下各层出车平台信号闭锁不全,信号种类没有区别时,能引起误操作,造成人、物损伤的事故,设计中必须充分重视。

“必要的闭锁关系”是指:井口阻车器、摇台、罐座、安全门等与罐笼的闭锁;井口信号装置与提升机控制回路的闭锁;各把钩工与井口总把钩工及向提升机司机发送信号的闭锁;各水平之间的相互闭锁;以及其他提升机安全运行所必须的闭锁关系等。

**12.5.2** 为确保提人和提物料时的安全准确,设“保留信号”能引起对提升信号的充分重视,保证其运行可靠。

主井一般采用双箕斗提升设备,且多为自动装卸载,故提升信号应自动发送。当自动装卸载装置出现故障时,应能用手动发送,并直发提升机房。为确保提升安全,装载点应有定重装置及必要的闭锁(指井上下煤仓的煤位信号,定量斗门的限位,气动/液动扇形闸门的闭锁等)。提升信号选用的设备及装置,应技术先进、运

行可靠。

**12.5.3** 斜井串车提升,多为人工装卸及摘挂钩方式,故提升信号为手动操纵。为确保提升安全,信号应经井口转发。

斜井人车在运行途中应在任何地点都能发出事故紧急信号,这样才能及时停车,有效地防止事故扩大,是确保人员安全的重要措施,因此该信号装置必须运行可靠。

**12.5.4** 临时排矸场多位于工业场地外,一般提升距离较短,工艺流程较简单。采区上、下山提升机一般作为提升矸石和物料,提升量不大,一般采用单钩提升,故可采用直发式信号。但应按预先规定好的音响或其他措施区别信号种类。当双钩提升,工艺复杂时,应根据需要用转发式信号。

**12.5.5** 地面提升机房及临时排矸场,因没有瓦斯且通风良好,不宜选用防爆型设备,井口附近宜选用矿用一般型,其他地点按国家现行标准《煤矿安全规程》有关规定执行。

**12.5.6** 设置独立的信号房及信号硐室,有利于信号工的操作和休息及信号设备的维护,因此规定信号装置较多,且经常有信号工值班的倾斜井巷及主要地点应增设信号房及信号硐室。

**12.5.7** 地面生产系统是矿井主要生产环节,为确保生产安全便于生产调度指挥,条文规定:集中控制装置应设有声光兼备的启动预告信号。

**12.5.8** 为了保证矿井运输安全,提高运输效率,条文规定了电机车信号装备标准。

**12.5.9** 随着 6.0Mt/a 乃至 10.0Mt/a 以上的大型矿井的出现,使得井下无轨胶轮车运输在局部区段容易发生交通堵塞,为避免在这些区段出现交通混乱,杜绝事故的发生,条文规定对运输繁忙的区段,应设置交通运输信号装置。

## 13 地面建筑、给水排水与供热通风

### 13.1 地面建筑设计一般规定

**13.1.4** 主要建(构)筑物结构的设计使用年限应按《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 所确定的原则采用。由于矿井的设计服务年限有小于 50 年的,也有大于 50 年的,对于设计服务年限大于 50 年的矿井主要建(构)筑物,其结构的设计使用年限若按 50 年采用,则从某种意义上讲不能满足要求,若按 100 年采用,则过于严格,有时会难以做到。因此规定对这一类的建(构)筑物其结构的设计使用年限仍按 50 年采用,但在耐久性设计、构造措施、使用维护等方面适当加强,这样基本能保证在矿井设计服务年限内,主要建(构)筑物能满足使用要求。但对于那些不直接影响生产或者影响很小的、易于拆除重建的建(构)筑物可不受此条限制。

**13.1.5** 本条是根据现行国家标准《建筑设计防火规范》GBJ 16 原则拟定的。主、副井提升机房(缠绕式与多绳摩擦式落地提升机),由三级提为二级,主要是提升机房一般均与配电室、电阻室、发电机(组)室联合建造。

凡表 13.1.5 中未列入的厂房、库房、民用建筑等均按现行国家标准《建筑设计防火规范》GBJ 16 执行。

**13.1.6** 本条 2、3 款是根据公安部公消(1992)176 号“关于‘煤炭生产系统建筑物安全出口设置的补充规定’的复函”制定的。

**13.1.7** 表 13.1.7 地面建(构)筑物楼面均布活荷载的标准值及其组合值、频遇值和准永久值系数,仅用于大中型矿井主、副井地面生产系统的工业建筑及有关建筑,供初步设计阶段时用。这次修定保留了原规范中的标准值和准永久值系数(仅对个别准永久值系数由 0.5 调整为 0.6)不变。工业建筑楼面均布活荷载决定

于设备重、生产使用和安装检修重,由于设备更新周期加快,新旧设备的动力性能不尽相同,客观上这部分活荷载离散性很大,因此施工图设计阶段楼面活荷载应由工艺提供。其他小区辅助企业参照现行国家有关规范执行。

**13.1.8** 表 13.1.8 主要工业建(构)筑物室内通道宽度,仅作为校核工艺设备布置时用,如与工艺布置发生矛盾,应提出与工艺协商。凡表中未列入的应以现行国家有关规范、规定为依据。

## **13.2 主要工业建筑物与构筑物**

**13.2.2~13.2.4** 井架、井塔、井口房或井楼等,当井筒采用冻结法施工时,其共同点是这些建(构)筑物基础受冻融土的影响。通过调查可知,实际工程中由于受冻融土的影响而导致上述建(构)筑物开裂,甚至影响使用的例子屡见不鲜,因此设计应给予充分重视。如何考虑冻融土的影响,目前尚无统一规定,可根据实际情况参考有关资料确定。

以往井架多采用钢结构,当井架高度小且提升重量又相对小时,也可采用钢筋混凝土结构,或钢筋混凝土和钢的组合结构,经技术经济比较后确定。

以往井塔多采用钢筋混凝土结构,少数采用钢结构;井口房多采用砖和钢筋混凝土混合结构;井楼多采用钢筋混凝土框架结构;这些结构选型主要受当时节约钢材的限制,具有时代特征,在当时看来是合适的、积极的。随着时代的进步,经济的发展,钢材市场供应充分,且钢结构自重轻,可以工厂化生产,缩短井口占用时间,受力和抗震性能尤佳,因此凡使用功能许可,也可采用钢结构,当然还需经技术经济论证后确定。

**13.2.6** 栈桥的支承结构不宜埋入煤中,这是一条原则。这里讲的是受条件限制,支承结构必须埋入煤中的情况,计算和构造两方面都应采取有效措施,计算柱和横梁必须考虑煤堆最不利时的正、侧压力的影响,同时在断面外包钢板、角钢等,以防大块煤的撞击

冲砸和煤流对构件断面的磨损。

**13.2.8** 大中型矿井煤仓容量大,多采用钢筋混凝土筒仓结构,当有地形利用而且地基条件适宜时,也可采用滑坡煤仓或半地下式储仓,配合地面生产系统,经技术经济比较后确定。滑坡煤仓要加盖,否则严重恶化环境,煤的损失量也太大。

条文中所谓“严寒地区”系指累年最冷月平均温度小于或等于 $-10^{\circ}\text{C}$ 的地区。

**13.2.9** 随着大功率通风机组的选用,一般说来工业噪声也越来越大,对工人健康造成了一定危害,必须得到有效的控制。通风机房噪声控制可按现行《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87 执行。

噪声控制的根本途径是从声源上降低噪声,即选用低噪声的设备,改进设备的结构和提高设备的精度,这才是最积极的措施,而后辅之吸声、隔声、消声等方法或采取个人防护措施。

下面的一组轴流式风机实测数据可供参考,显然设备和车间条件不同这些数据也是不同的。当机房门窗关闭时,室内无消音设施,电机与风机位于同一车间内,电机容量 400kW,离电机一侧 1m 远处为 90dB,正对主轴为 86dB,离风机一侧 1m 远处为 85dB,在室外离出风口 20m 处为 67dB,电话间有隔音门,关闭时为 68dB。

### 13.3 建筑面积指标

**13.3.1** 本条分项说明如下:

1 矿井办公室:该指标限定适用于大中型矿井和矿级管理人员控制在 50~70 人的编制条件。参考《党政机关办公用房建设标准》(计投资[1999]2250 号)中“二级办公用房,编制定员每人平均建筑面积为 20~24 平方米”制定。因为定员人数相对少,若参考“三级办公用房,编制定员每人平均建筑面积为 16~18 平方米”显然是不适宜的。

在制定该指标时,我们同时作了简单的估算,矿井办公室取

3.60m×6.00m(深)为一个标准间,取建筑平面系数 0.65,这样大小的一个标准间,使用面积大体为 19m<sup>2</sup>,建筑面积大体为 30m<sup>2</sup>。矿级机关管理人员取 50 人,单人间办公的人数占 20%,两人间办公的人数占 30%,三人间办公的人数占 50%,则每人占用建筑面积的加权平均值为  $30\text{m}^2 \times 0.20 + 15\text{m}^2 \times 0.30 + 10\text{m}^2 \times 0.50 = 15.50\text{m}^2$ 。矿级机关管理人员取 70 人,单人间办公的人数占 14%,两人间办公的人数占 36%,三人间办公的人数占 50%,则每人占用建筑面积的加权平均值为  $30\text{m}^2 \times 0.14 + 15\text{m}^2 \times 0.36 + 10\text{m}^2 \times 0.50 = 14.60\text{m}^2$ 。另设小型会议室(占 2 标准间)、中型会议室(占 3 标准间)、接待室(1 间)、文秘档案室(1 间)、电脑打字室和复印室(1 间)、科技档案室(2 间)、科技图书室(2 间)、设计和科研开发用房(3 间),共计 15 标准间,大体相当于建筑面积 450m<sup>2</sup>,平均每人为  $450/50 = 9.00$ ,  $450/70 = 6.43$ ,则  $15.50\text{m}^2 + 9.00\text{m}^2 = 24.50\text{m}^2$ ;  $14.60\text{m}^2 + 6.43\text{m}^2 = 21.03\text{m}^2$ ,最后确定指标为 22~24m<sup>2</sup>/人。超过 70 人时指标不适用。

煤质化验室、生产调度室、电话总机室、集中控制室和办公自动化网络用房,其面积由相关专业提供。安全监察部门办公用房,其面积与投资方商定。除煤质化验室外,均并入矿井办公室合建。

矿井办公室仅限于两级管理的矿级机关管理人员办公用。

**2 任务交待室:**各矿井大体都设有综采区(队)、综掘区(队)、普采区(队)、普掘区(队)、机电区(队)、通风安全区(队)、提升运输区(队)等。显然各矿井随资源条件不同,开采方式不同,组织机构与人力资源配置也各不相同,加之各区(队)本身工作性质不同对任务交待室的要求也有别,因此任务交待室的总面积,只能通过各区(队)具体情况进行计算确定,而后累计求得。

任务交待室房间取 3.60m×6.00m(深)为一个标准间,使用面积大体为 19m<sup>2</sup>,建筑面积大体为 30m<sup>2</sup>。每区(队)设领导和技术管理人员办公室 1、2 间,超过 3 人设 2 间;设小型工具材料库 2、3 间,根据区(队)具体性质需要定;设会议室 1 大间,按大班出

勤人数每人使用面积  $0.60 \sim 0.90 \text{ m}^2$ , 但不小于 2 标准间。每区(队)约有  $5 \sim 7$  个标准间, 约为  $150 \sim 210 \text{ m}^2$ , 通常已满足要求。

任务交待室限于两级管理的区(队)管理人员办公和组织安排生产任务时用。

**3 井口浴室:**洗浴室的指标参照《工业企业设计卫生标准》TJ 36 中浴室及有关资料折算而来。煤矿井下作业卫生特征级别为 2, 每个淋浴器使用人数取 5; 每个淋浴器平均占用建筑面积取  $6 \sim 7 \text{ m}^2$  (包括更衣室在内), 假设洗浴室占比例 70%, 则洗浴室指标为  $0.84 \sim 0.98 \text{ m}^2/\text{人}$ , 取  $0.85 \sim 1.00 \text{ m}^2/\text{人}$ 。入浴人数以大班人数为计算基础, 生产工人数 100% 入浴, 管理人员数、服务人员数和其他人员数考虑 50% 入浴, 经换算大体相当于大班原煤生产人员数的 1.10 倍, 另考虑外来人员备用量增加 20%, 则入浴人数为:  $1.10 \text{ 大班原煤生产人员数} \times (1.00 + 0.20) = 1.32 \text{ 大班原煤生产人员数}$ , 适当放大取 1.35, “按大班原煤生产人员数的 1.35 倍计”就是这样来的。洗浴室修改后的总面积低限大体与原煤炭工业部文件(84)煤基字第 126 号(以下简称为原 126 号文)计算的总面积相当, 因为宿舍、住宅中普遍设有浴室, 事实上入浴人数中不全是卫生特征级别为 2 级的, 应该说指标是留有余地的。

更衣室的指标参考原 126 号文为  $0.90 \text{ m}^2/\text{生产人员}$ ; 参考原一机部设计标准为  $1.00 \text{ m}^2/\text{人}$ , 考虑更衣条件适当改善, 指标取  $1.05 \sim 1.25 \text{ m}^2/\text{人}$ 。更衣室应对全矿人员总计而言, 另外考虑外来人员备用量。事实上随着职工居住条件的改善, 有部分职工洗澡回家或回宿舍解决, 因此更衣室笼统按原煤生产人员在籍人数计。

辅助用房包括来宾浴室(不设女来宾浴室)、太阳灯室、洗衣房、水加热及泵房、饮水室、管理室、储藏室、厕所和联系厅廊等。太阳灯室和洗衣房涉及矿工健康和劳动保护, 必须得到充分保证。原 126 号文该项指标为  $0.35 \text{ m}^2/\text{生产人员}$ , 现代化矿井效率提高后劳动定员减少很多, 指标适当提高到  $0.40 \sim 0.45 \text{ m}^2/\text{人}$ , 按原煤

生产人员在籍人数计。过去辅助用房中还设有理发室和胶鞋修理室,这部分内容依托社会解决,应该说指标是留有余地的。

**4 井口食堂和班中餐厨房:**井口食堂和班中餐厨房宜合建,节约用地,统一管理。随着煤矿职工收入增加,消费水平也随之提高,因此指标要相应提高。井口食堂指标参考有关资料宜取  $1.80 \sim 2.00\text{m}^2/\text{人}$ 。食堂就餐人数不定因素太多,假设以大班人员总人数的 80% 为计算基础,经换算大体相当于大班原煤生产人员数的 1.10 倍。另考虑外来人员备用量增加 20%,则就餐人数为: $1.10 \text{ 大班原煤生产人员数} \times (1.00 + 0.20) = 1.32 \text{ 大班原煤生产人员数}$ ,适当放大取 1.35,“按大班原煤生产人员数的 1.35 倍计”就是这样来的。影响就餐人数的具体因素很多,应结合各矿具体情况进行调整方能接近实际,所以条文中明确“或按实际就餐人数计”。

班中餐厨房相对单一。合建后的班中餐厨房宜有独立的操作面积,避免过多的相互交叉影响。班中餐厨房指标宜取  $0.90 \sim 1.00$ ,相当于井口食堂指标的 50%。就餐人数取大班井下工人数 100%,加管理人员数 50%,经换算大体相当于大班原煤生产人员数的 72%。另考虑外来人员备用量增加 20%,则就餐人数为: $0.72 \text{ 大班原煤生员人员数} \times (1.00 + 0.20) = 0.86 \text{ 大班原煤生产人员数}$ ,适当放大取 0.90,“按大班原煤生产人员数的 0.90 倍计”就是这样来的。

**5 矿灯房和自救器室:**参考存灯室单元典型平面布置,每矿灯架占使用面积约  $8\text{m}^2$ ,取建筑平面系数  $0.65 \sim 0.60$ ,折合每矿灯架占建筑面积约  $12.31 \sim 13.33\text{m}^2$ 。每矿灯架存灯 102 盏,则存灯室指标为: $12.31/102 = 0.12\text{m}^2/\text{盏}$ , $13.33/102 = 0.13\text{m}^2/\text{盏}$ ,适当放大取  $0.13 \sim 0.14 \text{ m}^2/\text{盏}$ 。因为存灯室扩建不方便,又是小面积指标,若预知其矿井扩建的,其存灯室扩建面积宜在一期工程一次建成。

矿灯量以井下工人在籍人数和管理人员数两者之和为计算基



础,经换算大体相当于原煤生产人员在籍人数的 83%。另考虑矿灯的维护保养备用量增加 30%,外来人员备用量增加 50%,则矿灯量为: $0.83 \text{ 原煤生产人员在籍人数} \times (1.00 + 0.30 + 0.50) = 1.50 \text{ 原煤生产人员在籍人数}$ ,“按原煤生产人员在籍人数的 1.5 倍计”就是这样来的。因为现代化矿井生产效率高,人员减少了很多,基数小了,适当增加了矿灯维护保养和外来人员备用量的比例。

现代化矿井效率增加了数倍甚至数十倍,定员与效率成反比,理论上定员相对减少数倍甚至数十倍,可是对辅助用房而言,显然不能相应减少数倍甚至数十倍,必需的使用面积应得到充分保证。取  $3.60\text{m} \times 6.00\text{m}$ (深)为 1 个标准间,大体相当于建筑面积  $30\text{m}^2$ ,设修理间、储配液间、储存库、办公室及更衣室等共 4~6 间,共约  $120 \sim 180\text{m}^2$ 。这仅是为估算指标时用。

自救器室的指标包括了收发放室、检修室、库房等部分。自救器台数与矿灯量相适应。每台使用面积  $0.08\text{m}^2$ ,同样取建筑平面系数  $0.65 \sim 0.60$ ,则自救器室指标为  $0.12 \sim 0.13\text{m}^2/\text{台}$ ,适当放大取  $0.13 \sim 0.14\text{m}^2/\text{台}$ 。同样若预知其矿井扩建的,其扩建面积宜在一期工程一次建成。

**6 井口等候室:**井口等候室主要为井下上班人员短时间等候服务用,因为下井有个过程。井口等候室指标宜取  $0.50 \sim 0.60\text{m}^2/\text{人}$ ,以大班井下工人数 100%加管理人员数 50%来计算较为符合实际,经换算大体相当于大班原煤生产人员数的 72%,另考虑外来人员备用量增加 20%,则等候室人数为: $0.72 \text{ 大班原煤生产人员数} \times (1.00 + 0.20) = 0.86 \text{ 大班原煤生产人员数}$ ,适当放大取 0.90,“按大班原煤生产人员数的 0.90 倍计”就是这样来的。现代化矿井生产效率高,人员减少了很多,为保持井口等候室有适当面积,当计算结果小于  $120\text{m}^2$  时取  $120\text{m}^2$ 。

**7 保健急救站:**保健急救站主要为全矿职工健康监察,日常小病和一般轻外伤的处理,大工伤积极参加抢救。现代化矿井职

工人数与矿井年设计能力相依关系不十分明显,中型矿井一般效率稍低,职工相对稍多,大型矿井一般效率较高,职工相对较少,因此该项指标不再与矿井年设计能力或职工人数多少进行分档,以满足基本使用为原则,以矿为单位笼统取  $150\sim 200\text{ m}^2$ ,约有使用面积  $16\sim 18\text{ m}^2$  大小的房间共 6、7 间。诊疗室占 2 间、注射室占 1 间、药(库)房占 1 间、消毒清洗占 1 间、观察室占 1 间或办公和值班占 1 间,共 6、7 间,基本已满足要求。保健急救站宜与井口等候室合建,饮水房、厕所等共用。这仅是为估算指标时用。

**8 图书游艺室:**图书游艺室为丰富职工文化生活和学習用。多数矿远离城镇,职工文化生活比较单调,要为职工文化生活创造必要的条件。该项指标抛开矿井与城镇相依关系等复杂因素,也不再与矿井年设计能力和职工人数多少进行分档,以满足基本使用为原则,以矿为单位笼统取  $200\sim 300\text{ m}^2$ 。图书游艺室宜建于宿舍区。

**9 接待休息用房:**接待休息用房主要为方便上级领导、主管部门和兄弟单位来矿检查工作,召开会议时解决午间短时间休息用房,因为多数矿远离城镇。为非经营性,由矿办公室管理。以矿为单位笼统取  $200\sim 300\text{ m}^2$ ,约有 6~10 套单间。接待休息用房宜与矿办公室联建,或建于宿舍区。

**10 职工教育用房:**现代化矿井生产是建立在技术进步基础之上的,每个在岗操作人员必须通过严格的培训方可上岗,一是在生产上熟练掌握技能,一是在安全上严格防范,这是至关重要的。职工教育用房指标宜取  $0.50\text{ m}^2/\text{人}$ ,按原煤生产人员在籍人数计。要求矿井投产时同时建成。

**11 探亲房:**探亲房每套取  $28\sim 30\text{ m}^2$ ;单身职工每年法定探亲假 14~15d,则每套探亲房可为 24 名单身职工服务。事实上探亲人员存在非均衡性,既有延长探亲期的情况,也有空房闲置的情况,应适当考虑。现采用使用系数 0.80 估算,其指标为  $1.46\sim 1.56$ ,取  $1.50\sim 1.60\text{ m}^2/\text{单身职工}$ 。单身职工总数由矿井定员及

其单眷比计算求得。

**12 门卫室:**主入口  $50\sim 60\text{m}^2$  中含  $20\text{m}^2$  左右巡逻(保卫)人员值班和休息用房,另设单独出入口与门卫室隔开。

## 13.4 水 源

**13.4.1** 水源充沛可靠,原水水质符合要求,是水源选择的首要条件,故在此基础上应对多处水源进行技术比较与经济比较。

条文提出了“取水许可证”,这样做有利于当地水资源部门对当地水源实行统筹规划,合理开发,综合利用,而且也能使矿井给水水源落实到实处。

当选用的含水层处在巷道顶板以上时,在含水层低部与巷道顶板之间必须存有可靠的隔水层,否则含水层的水会渗漏至巷道。

在干旱易沙化地区选用水源时,不但要注意水源选用时自身的问题,而且还要注意保护当地的生态环境,不要因水源选择失误,使当地的生态环境退化,直至失去动植物的生态条件,最后危害人类自身。

**13.4.2** 在可行性研究阶段,应具有地下水资源概略评价资料。而概略性评价资料主要来源于水文地质普查报告。水文地质普查报告主要任务是:概略评价水源地水文地质条件,提出有无满足设计所需地下水水量,对可能的富水地段估算其允许开采量,提出的允许开采量应满足 D 级精度要求。

D 级精度要求是:初步查明含水层分布及水文特征,初步圈定可能富水地段,概略评价地下水资源,估算地下水允许开采量,为建设项目选址提供依据。

在初步设计阶段,应具有基本查明的地下水资源资料。而基本查明的地下水资源资料主要来源于水文地质详查报告,水文地质详查报告的主要任务是:基本查明几个富水地段的水文地质条件,初步评价地下水资源,进行水源地方案比较,提出的允许开采量应满足 C 级精度要求,为初步设计提供依据。

C级精度要求是:查明地下水资源分布及水文特征,初步掌握地下水补给、径流、排泄条件以及动态规律,确定水文地质参数,初步计算允许开采量,对拟建水源地进行可靠性评价。

采用地表水为水源时,其他地面的水文观测站应按《水位观测标准》GB 138 的有关规定执行。

当采用井田地质报告中推算出的井下涌水量作为矿井水源取水量时,应对涌水量进行折减,折减幅度为 30%~50%。

以上技术措施是很重要的,它不仅关系到水源选择的成功与失败,而且也直接影响到矿井的建设。

**13.4.3** 矿井建成后,因各种因素影响,使矿井用水量不断增加。这些影响因素包括:矿井改扩建;机械化水平提升;环境质量的改善;人民生活水平的提高等。因此在水源工程设计时,应留有一定的余量。井型大时宜先选用下限值,井型小时宜选用上限值。

### **13.5 给水排水**

**13.5.1** 当矿井设计生产能力等于或小于 0.9Mt/a 时,可采用生产、生活、消防合用管道系统。当矿井设计生产能力等于或大于 1.2Mt/a 时,可采用分质供水系统。对高层建筑宜单独供水。

**13.5.2** 职工生活用水指标、食堂用水指标根据新修订的《建筑给水排水设计规范》GB 50015 作了向上调整,洗衣用水指标因矿服污染较重也作了向上调整。条文中新增加了入洗人数的计算方法以及入洗干衣重量指标。

**13.5.3** 当地面建有专用的井下消防洒水水池时,地面与井下形成了各自独立的消防给水系统,这时地面与井下应按同时各自发生火灾计算。如果采取可靠的技术措施,使地面与井下形成合一的消防水池时,地面与井下可按同时只发生一次火灾计算。

条文中强调了矿井消防给水设计一定要遵守现行国家发布的各种消防规范。特别是应遵守规范中强制条文所规定的内容。否则会给消防工程埋下隐患。

**13.5.4** 目前已经发布了与给水排水专业有关的多达 50 余种国家设计规范,涵盖了给水排水专业的各个方面。本条文强调矿井给水排水设计可以按照已发布的上述国家设计规范进行,凡与国家设计规范相重复的条文,在本节中已全部删去。

**13.5.5** 冷却水循环使用,可以节省投资,保护环境,减少废水外排。

**13.5.8** 井下排水分质处理的目的,主要为了综合利用与减少处理费用。一般情况下井下排水可分为三个阶段进行,第一阶段可将井下排水处理至废水排放标准,第二阶段在第一阶段的基础上将排放水处理至井下消防洒水水质标准,第三阶段是在第二阶段的基础上将井下消防洒水处理至生活饮用水水质标准。矿井井下排水是选用其中某阶段进行处理,还是选用几个阶段或全部三个阶段进行处理,要根据矿井所处的实际情况来确定。设计生产能力大于 1.2Mt/a 的矿井宜选用多阶段处理方法。

矿井生活污水(不含居住区)排水量较少,SS、BOD<sub>5</sub> 指标较低,应尽量减化处理。

浴室排水比较集中,也宜处理,有条件的矿井可将浴室排水集中处理,处理后的水用于卫生器具的冲洗与场区绿化洒水。

## **13.6 井下消防洒水**

**13.6.1** 本条要求强制执行。矿井井下消防洒水设计应以本节规定内容为准。

**13.6.2** 采用巷道底板以下承压水作井下消防洒水水源时,一定要采取严谨的、周密的技术措施,防止水害发生。

选用井下水作为井下消防洒水水源时,也应在地面建井下专用消防水池。并应作好下井管道与井下消防管道的连接,使之在火灾状态下地面专用消防水池的储水能够迅速进入井下消防给水管网。

**13.6.3** 由于矿井机械化水平不断提高,尘源随之增加,为了有效

降低巷道空气中的粉尘,进而达到矿井安全生产与井下环保目的,需要补充较多的新内容,主要有:增加喷雾降尘的设置地点;增加加强喷雾的设置地点;增加风流净化水幕的设置地点。这些新增加的内容都是必不可少的,是一定要遵照执行的。

**13.6.4** 本条文是在现行《煤矿安全规程》第一百五十二条内容的基础上经补充制定的。在井下消防洒水管道上每隔 50 或 100m,设 DN50 支管阀门与快速管接头,作用有二:其一作消防用,可接 DN50、长度为 25m 防腐水龙带 4 条,可使用喷嘴直径为 13mm 水枪。其二作冲洗巷道用,使用非标 DN50/DN25 变径快速接头,可接 DN25、长度为 50m 软性管道一条,加装 DN25 小水枪,可用于巷道冲洗。

应注意支管阀门与快速管接头的安装位置,不要影响井下人员正常通行。

**13.6.5** 在井下容易发生火灾的若干场所,必须设有带消火栓箱的消火栓,设置消火栓箱的目的,主要是易于识别,便于取用,能够迅速地扑灭附近火灾。这样设置还可以将消火栓箱中的防腐水龙带、水枪用于未设置消火栓箱的其他失火点。

消火栓箱内一般存放 DN50,长 25m 防腐水龙带 2 条,DN13 水枪 1 只。消火栓箱应设在巷道壁的壁龛内,不要影响井下人员正常通行。

为了更有效地预防井下火灾的发生,在带式输送机的机头机尾处,应设置自动喷水灭火装置,设计时不宜将地面自动喷水灭火系统简单地移至井下应用,而井下的自动喷水灭火装置应有能够适应于井下空气环境的能力与井下瓦斯环境的能力,并应有适合井下的控制系统。由于适用井下的自动喷水灭火设备目前处于初级阶段,本条文未进入强制条文,一旦上述条件成熟本条文应及时补入强制性条文。

井下的水喷雾隔火装置主要用于阻断火源以及隔断由于温差与高差而形成的烟气负压,使已发生的火灾不致因烟气负压影响

而加大。一般情况下都应设置。

**13.6.6** 当主要运输巷道与主要回风巷道平行布置时,并留有一定数量的联络巷,可采用局部环状管网。

在井下消防洒水主干管道上,每隔 500m 左右可安装 1 只检修阀门,用于主干管道的检修用。

从井下消防洒水主干管道上接出的支管或者在用水设施前的管道上,都要安装 1 只控制阀门,用于用水设施的更换与检修。

**13.6.7** 在进行设计秒流量计算时,应注意在同一时间同一地点有些设施是错开使用的,错开使用设施只能计算用水量较大者,用水量较少者的设施应舍去,不计算其用水量。

最边远不利的用水点,与用水设施所处的地点与高程有关。

**13.6.8** 井下喷雾设施不断改进,新式喷嘴的雾化程度不断提高,需要提高井下消防洒水水质。本次修订时,将悬浮物含量标准由原规范规定的 150mg/L 提高到 30mg/L。其他指标也根据 2001 年《生活饮用水水质规范》,作了相应调整。

井下消防洒水水质指标有高有低,正因为指标有高有低,设计时一定要格外慎重,一定要根据原水水质,进行多方案比较,从中选出处理环节少、投资省、维护费用低、占地面积少而又能达到水质要求的最优处理方案。

**13.6.9** 矿井井下消火栓用水量,一般要根据矿井的生产能力来确定。矿井生产能力在 0.9Mt/a 以下时,可采用 5L/s;矿井生产能力在 1.2~3.0Mt/a 时,可采用 7.5L/s;矿井生产能力在 4.0Mt/a 时,可采用 10L/s。当火灾危险程度增加时,可在 5~10 L/s 范围内适当提高消火栓用水量标准。

当消火栓出口在为 0.3MPa,消火栓规格为 DN50,出水量 2.5L/s,若配 DN13 水枪与 100m 水龙带,可产生 10m 密集水柱。

本条文中规定修改了几项自动喷水灭火装置设计参数,主要依据如下:

喷水强度:矿井生产过程是可燃性固体的生产与输送,火灾危

险等级为中等险级Ⅱ级,喷水强度指标为:8L/min·m<sup>2</sup>。

作用面积:由于保护对象为带式输送机的机关机尾,可按 14 至 18m 巷道长度计算。

喷头工作压力:最不利点处的喷头压力为 0.1MPa。最高工作压力不宜超过 0.2MPa。

持续喷水时间:定为 2h,较地面自动喷水灭火系统多出 1h。

若喷头流量系数为 80,喷头间距为 3.4m,布置 4、5 只喷头,其系统的总用水量为 5.32~9.4 L/s,保护巷道长度为 13.6~17m。

水喷雾隔火装置,一般设计 3 层喷雾装置,层间距离为 3~5m,每层布置喷头 1~3 只。

**13.6.10** 喷嘴的喷出水量一般与喷嘴构造、压力以及雾化角有关。设备用水量与设备本身有关,取得以上这些原始参数,就能较为准确地计算出井下洒水日用水量与设计秒流量。也可按表 13.6.9 所列参数进行井下洒水用水量计算。

**13.6.11** 本条文是在现行《煤矿安全规程》第二百一十八条基础上补充制定的。本条文强调,应在地面而不是在井下建井下消防洒水储水池。储存井下消防一次火灾全部水量,并且不能小于 200m<sup>3</sup>。储存 2h 的井下防尘洒水用水量,是依据原煤炭工业部下发的煤技字第 1029 号文的精神制定的。

**13.6.12** 对井下消防洒水系统进行自动化控制是非常必要的,是不可缺少的安全生产环节。自动化控制不但能够将井下消防洒水系统的动态情况传到地面,供值班人员监控,而且还能使井下消防洒水系统准确到位的工作。一旦发生火灾,消防给水系统能够自动切换、自动启动、自动投入。

在一般情况下,喷雾洒水装置应做到与相应设施联动,设施启动、喷雾启动,设施停止、喷雾停止。强喷装置除与设施联动外,还能人工就地控制。风流净化水幕应做到时控与自控相兼,做到人过就停,人离就开。



## 13.7 供 热 通 风

**13.7.1** 室外空气气象计算参数,可参照由国家暖通规范管理组和中国气象科学研究院计算整理的《采暖通风与空气调节气象资料集》选用。以往设计中根据矿井所在位置,大都采用相近城市的资料进行设计。

**13.7.2** 根据《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003的有关内容制定。考虑煤矿地下作业的特殊性,对采暖地区划分有明确的规定。

**13.7.3** 过渡采暖地区允许部分建筑物采暖。根据煤矿地下工作环境恶劣,劳动强度大,工人下班后应有一个较为舒适的环境条件,规定了应设置集中采暖的十几类建筑物。

在非采暖地区,绝大部分建筑物均不采暖,仅允许井下工人上、下井经过的建筑物设置采暖。

**13.7.4** 层高过大的建筑物,采用对流方式采暖时,会出现上、下温差大,耗热不经济,这时如作业人员很少,可采用局部采暖,即在人员经常逗留处隔设取暖室。

另外,如果建筑物保温及密闭条件差,采用对流方式采暖不但耗热量大,不经济,而且还不能保证效果。根据辐射采暖方式的特点,采暖的经济性与效果均可大为提高,因此推荐采用辐射采暖。

**13.7.5** 影响建筑物采暖体积耗热指标的因素,主要是建筑物的保温及密闭程度、体形系数、使用性质等。综合这些因素,条文将建筑物分成三类,体积范围分9档列表规定了热指标值范围。

本规范表13.7.5中注1热指标值上、下限按建筑体积与其外围面积之比,即体型系数选定。注2由于严寒地区建筑物的保温及密闭程度均有明显加强,因此其热指标也相应有所减少,故规定了减少率。

**13.7.6** 在《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003表4.1.8-2中,对室内相对湿度较大的建筑,其围护结构内表面温度

与室内计算温度之差(即  $\Delta_{ty}$ ),未直接规定数值,而是规定了按室内计算温度和相对湿度状况的露点温度之差的计算公式。由于各种房间的露点温度可能取值各异,对此条文列举了矿井常见四种相对湿度较高的房间,统一规定了其室内空气露点温度。

确定露点温度所取室内温度及相对湿度如下:

- 1 厨房为:15℃,70%;
- 2 浴室更衣室及热水箱间为:23℃,70%;
- 3 衣服烘干室为:25℃,80%;
- 4 浴室为:25℃,90%;

当顶棚为圆拱式或倾斜式时,一旦内表面有结露则可沿壁下淌,不致下滴,故允许降低到 20℃。

**13.7.7** 对矿井建筑来讲,产生大量余热余湿的房间,一般为浴室、厨房、衣服烘干室及热水箱间等。条文首先要求在建筑布置、开窗方面采取措施,促进自然通风达到降温降湿的目的。当这些措施难以实现时,才考虑机械通风,目的在于重视通风的经济性。

**13.7.8** 在矿井建筑中将有可能产生有害气体的房间列入本规范表 13.7.8 中,并参考各有关行业设计规范或手册,规定了其通风换气次数。由于它们大都难以利用自然通风达到排除有害气体的目的,故强调采用机械通风。但对于那些面积小、换气次数亦少、又经常无人作业的房间,仍允许采用自然通风。

条文中注为根据原苏联《矿井地面建筑卫生设备设计手册》(1962 年莫斯科版),煤中瓦斯释放率随其开采后延续时间变化参见表 13。

表 13 瓦斯释放率与煤开采后延续时间关系

开采后延续时间(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
煤中瓦斯释放率(%)	20	32	42	51	59	66	72	77	81	84	87	89	90	91	92	93

为了排除原煤仓中可能释放的瓦斯而要求的煤仓排风量按下列公式计算确定:

$$L=VK \frac{(P_1-P_2)M}{100TZ} \tag{9}$$

式中  $L$ ——煤仓排风量( $\text{m}^3/\text{h}$ );  
 $V$ ——煤仓最大储量( $\text{t}$ );  
 $K$ ——煤仓储煤时的充满度(%);  
 $P_1$ ——煤从开采到由煤仓外运整个延续时间内瓦斯释放率(%);  
 $P_2$ ——煤从开采到入仓整个延续时间内瓦斯释放率(%);  
 $M$ ——煤中瓦斯最大含量:气煤和焦煤及瘦肥煤为  $2\text{m}^3/\text{t}$ ;  
瘦煤及贫煤为  $3\text{m}^3/\text{t}$ ;长焰煤为  $5\text{m}^3/\text{t}$ ;  
 $T$ ——煤在仓中储存时间( $\text{h}$ );  
 $Z$ ——煤仓内每立方米空气中允许的瓦斯浓度为  $0.01(\text{m}^3/\text{m}^3)$ 。

**13.7.9** 对产生有害气体的设备,条文强调设置带控制罩的局部排风,以减少抽风量并提高其效果,如果依靠风压或热压作用能满足要求时,应优先采用风帽自然排风,以提高其经济性。

**13.7.10** 除尘设计前应收集原煤外在水分资料。当缺乏时,可用手紧握一把原煤,然后手指伸直,当煤粒散开时,可判别原煤外在水分小于7%的民间常用方法。

洒水除尘要首先解决根据带式输送机的运转状态自动开、闭、喷嘴水源阀门,以及按照输送煤量的多少,自动调节喷嘴的流量,降低原煤外在水分含量,以防带式输送机打滑或跑偏造成胶带撕裂。

原煤输送过程中,筛上会出现杂物以及筛子本体振动等因素,造成吸尘罩安装困难。往往在生产过程中遇到大块杂物堵塞后将吸尘罩拆除不再安装。设计中宜考虑局部易于拆装的密闭方式。

在设有集中采暖的建筑物中,采暖耗热量随除尘抽风量的增大而增加,造成采暖投资和运行费用相应增加。为此要求提高排放空气净化程度,使之降低到符合室内空气含尘浓度标准,实行在室内排放。

**13.7.11** 在设有集中采暖的房间中,若排风量过大,其补热量也相应增加,依靠暖气片来补充难以实现,故推荐补偿热风。

另外,限制补风率的目的是使房间保持负压,以防止有害气体

逸入其他房间,因此对风量大,补风温度高或排风有害程度大时可取小值,反之可取大值。

**13.7.12** 结合我国经济情况,确保电子元件在室内良好环境条件下长期稳定可靠运行。另外为改善操作人员长期处在高噪音的工作环境,提高劳动生产率,防止职业病发生。为此条文仅限于所列房间应设置空调设备。

主副井井塔内提升机房所附属的变频柜室,夏季因柜体温度过高,导致提升停止,影响生产。设计中应重视对柜体的降温方式。

随着改革开放的不断深入,人民生活水平的不断改善,对投资者提出对某些房间要求改善室内环境条件,也可增设空调设备。

**13.7.13** 1978年颁布的《煤炭工业设计规范》中,所有加热时间定为2h。在实践中认为淋浴水箱加热时间增加了供热负荷,造成供热运行不太经济,根据8h的工序排列,淋浴水加热时间改为3h(水箱冲水时间1h、加热3h、使用1~2h、清洗水箱1h、剩余1h)。加热温度系参照《热水供应设计规范》制定。

**13.7.14** 旅馆和招待所,曾配有蒸汽加热开水器,沸腾后的水蒸汽很快串至走廊,使建筑物内表面长期受潮,造成粉刷表面起皮脱落。条文取消了蒸汽加热开水器。

**13.7.16** 洗衣设备的主要对象为在籍井下工人和工程技术人员。

**13.7.18** 对已有食堂配有小型蒸汽锅炉和燃煤灶,为改善环境条件,宜采用液化石油气作为食堂能源。

**13.7.19** 食堂冷藏设备的容积,改革开放后,市场副食品供货充足,可减少冷藏量。将就餐人数分为两档,按就餐人数80~100人为 $1\text{m}^3$ 直接规定了冷藏设备的容积。当就餐人数为中间值时,可按插入法确定。

## **13.8 矿井井筒防冻**

**13.8.1** 当冬季气温低于零度时,为防止矿井进风井筒内淋帮水结冰,影响提升能力降低以及可能由于大冰块塌落造成井底严重

事故,必须采取适当的方法,使井筒内不致结冰。根据国家技术经济政策,按照矿井井筒类型,维护提升设备效率,保障劳动人民安全的最基本要求制定本条文。

**13.8.2** 井筒空气加热的室外计算温度,按井筒内结冰现象对井筒和运输的影响程度分别规定。对立井与斜井的影响较大,故取值低,对平硐则取值高。

**13.8.3** 热风计算温度的确定,在井筒内混合的条件下,主要取决于触及人体安全的最高限度;在井口房混合的条件下,主要以尽量减少热风上浮流失为原则。所定上、下限范围,是为了便于选择加热器的系列。

冷热风混合温度引自原苏联《矿井井筒的保温》(1949年列宁格勒版)。

**13.8.4** 矿井为抽出式通风时,为使井口房作业方便,减少热风损失,推荐设风机输送热风。否则,条文规定了三项附加措施,以保证井筒防冻效果。2款中规定的50Pa,为单排加热器在低风速下的最大阻力。

**13.8.5** 加热空气的热媒,推荐采用高温水,目的是节省热能,空气加热器也不易冻坏,使用寿命长。蒸汽压力不低于0.3MPa,是为了提高加热器的效率。

**13.8.6** 空气加热器散热面积的富余系数,主要考虑加热片的松动与污染因素。由于串片的紧密程度一般比绕片差,故规定其富余系数亦较大。系数上、下限为便于选择加热器系列。

规定加热机组不少于2组,以便按室外气温进行调节。

## **13.9 锅 炉 房**

**13.9.1** 矿井与选煤厂不能同步建设,煤泥电厂一般迟后于矿井建设,造成投资和设备的损失与闲置。为了尽可能地减少这种损失,锅炉房宜按简易锅炉房设计,并采取下列措施。

1 宜减少初期锅炉房的热负荷。适当延长浴池和淋浴加热

时间,用以确定浴室初期供热负荷;根据矿井抽风量确定空气加热设备,再按矿井初期的抽风量确定初期所需加热空气的耗热量。当热风设专门风机输送时,用以按正常抽风量设计时,需要关闭空气加热器的排数(热风段避免空气加热器冻裂)。当利用井筒进风负压输送时,需要关闭防寒门和空气加热器的组数(对称关闭)。

2 不宜建永久性烟筒。

3 不宜设置带式输送机栈桥通往锅炉房的燃料系统。

4 锅炉房建筑围护结构宜按轻型考虑,以降低初期投资。

**13.9.2** 对于热网热损失系数,由于蒸汽管网跑、冒、滴、漏严重,故比热水管网损失大。系数的上、下限范围主要考虑热网长短、敷设方式、保温条件、气候条件诸因素,设计可根据具体情况选用。

**13.9.3** 由于煤矿供热对象对供热量的保证程度不十分严格,利用非采暖期检修锅炉,故不设备用锅炉。宜采用相同类型的锅炉,当锅炉本体发生零部件损坏时,可以互为备用。锅炉后面上部走台易于连通,当锅炉上部锅筒发生紧急情况时,工人可就近经扶梯对上部锅筒配件进行操作,处理故障。有利于对锅炉给煤和除灰的统一处理。其锅炉不少于2台已基本保证使用。

**13.9.5** 锅炉总容量等于或大于 $8\text{t/h}$ ( $5.6\text{MW}$ ),为改善室内环境条件,尽量降低室内含尘浓度,保护工人利益,宜采用各种方式的连续运煤和出灰设备。

**13.9.6** 烟囱出口烟气流速,一般资料推荐 $10\sim 20\text{m/s}$ ,由于其上、下幅度大,容易出现不合理现象。因此条文采用 $12\sim 15\text{m/s}$ 。 $15\sim 20\text{m/s}$ 范围为扩建或环境保护要求提高烟气排放抬式高度等特殊情况时采用。

**13.9.7** 锅炉房内附设生活用房,其面积应适当,为了防止无限扩大,规定了最大面积指标。目前生产矿井中,管道维修工所需工具及配件均附设在生活用房内。

**13.9.8** 为统一锅炉房各项运行指标,特规定在不同条件下的锅炉运行时间。

**13.9.9** 直埋、地沟和架空是热力管道的三种敷设方式。直埋敷设其经济性较为优越,设计中必须符合《城镇直埋供热管道工程技术规程》CJJ/T 81 中的规定。地沟敷设是多年来一直采用的方式,但应注意地下水位、防水处理以及排水管穿过地沟时的措施,防止地沟泡水。架空管道施工方便,易于发现管道在运行中出现的问题,但影响场地景观,投资偏高。设计时应根据当地的条件和具体情况,合理的选择敷设方式。

由于蒸汽供热管网的压力平衡受用户耗汽量和沿途热损失的影响,致使某些热用户深感供汽不足的现象时有发生,因此规定对矿井浴室、井筒空气加热等重要的热用户设专管,以便集中调节控制。

### **13.10 矿井瓦斯利用及燃气**

**13.10.1、13.10.2** 建设民用燃气,不但方便人民生活,更有利于环境保护。煤矿是发展燃气应用较有条件的企业,应积极开发。该项工作尚缺乏经验,较难制定全面而完整的规范,仅提出一些方向原则,以促进煤矿燃气事业的发展。

**13.10.4** 高低压调压器系统,一般从调压器出口到管道末端的燃烧器之间的阻力损失在 300Pa 以下,这种系统是利用集气管下部的阀门来控制系统的开闭,防止夜间不用气时,液化石油气冷凝留在集气管中,由调压器前后的压力表可以判断钢瓶内液化石油气量的多少和调压器的性能。钢瓶由使用瓶组和备用瓶组相等组成。其总量不超过 8h,可将其设置在建筑物附属的瓶组间或专用房间内。

高低压调压器系统多采用 50kg 钢瓶,通常布置成相同数量的两组,一组使用,另一组待用。由集气管汇总经高低压调压器减压后,供给用户。

## 14 环 境 保 护

### 14.1 一 般 规 定

**14.1.2** 矿井环境保护设计应按照国家规定的设计程序进行,即可行性研究应编制环境保护专篇,初步设计应根据批准的环境影响报告书编制环境保护专篇。执行防治污染及其他公害的工程设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”制度。

### 14.2 污 染 防 治

**14.2.3** 确定了矿井废污水治理工程设计的总原则。我国煤矿大多地处缺水的北方地区,即使在南方地区,也有不少煤矿缺少符合标准的饮用水水源。本条明确规定从保护水资源的目的出发进行水治理工程的设计。一般煤矿废水无毒,用作生产用水及农业灌溉用水是很普遍的,有的还可用作生活饮用水。因此废水处理要根据利用的方向,进行多方案论证后确定。

**14.2.4** 根据《环境保护技术政策要点(草案)》中“各类工业固体废物,都要妥善处理,……要因地制宜地加以利用……”的规定,煤炭工业中固体废物主要是煤矸石,所以“应首先作为二次资源加以综合利用”。结合建设期与生产期的矸石特点分别作出规定。

**14.2.5** 原煤炭工业部 1986 年以(86)煤基字第 503 号文颁布的《关于煤矿地面总体布置改革的若干规定(试行)》中第 37 条规定:“矿井及选煤厂一般不设永久矸石山”。

《建设项目环境保护设计规定》第 24 条:“废物在处理或综合利用过程中,如有二次污染物产生,还应采取防止二次污染的措施”。

**14.2.8** 根据《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87 第 2.0.1 条、



第 3.3.1 条和第 3.3.2 条的内容,结合煤矿特点编写而成。

### **14.3 生态保护**

**14.3.3** 根据《土地复垦规定》及《环境保护技术政策要点(草案)》第一条的有关内容编写此条文。

**14.3.4** 矿井绿化设计首先要实用,实用是指对有防护要求的生产场所选用的具有较强抗性的树种,能起到减弱甚至消除污染的作用。

**14.3.5** 《中华人民共和国水土保持法》第十九条指出:“在山区、丘陵区、风沙区……开办矿山企业……,在建设项目环境影响报告书中,必须有水行政主管部门同意的水土保持方案。”矿井可行性研究应编制原则性的水土保持措施。矿井设计应按照水行政主管部门同意的水土保持方案进行制定水土保持措施。

### **14.4 环境机构设置及专项投资**

**14.4.1** 《建设项目环境保护设计规定》第 57 条规定:“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护机构”。

**14.4.2** 《建设项目环境保护设计规定》第 59 条指出:“对环境有影响的新建、扩建项目应根据项目的规模、性质、监测任务、监测范围设置必要的监测机构或相应的监测手段”。

## 15 技术经济

### 15.1 一般规定

**15.1.1** 本条主要说明了矿井预可行性研究报告、可行性研究报告以及初步设计文件技术经济章节应包括的主要内容。

**15.1.2** 根据《方法与参数》的有关规定,矿井建设项目的预可行性研究和可行性研究应作财务评价。

**15.1.3** 技术经济专业目前国家和行业的政策很多,但缺乏矿井各设计阶段的相互制约条件,从而造成下阶段设计的投资突破上阶段的投资,本规范尽管着重规定了这方面的内容,但并没有规定如何去做。因此,特别注明了“除应符合本规范规定外,应执行国家或行业现行的工程造价管理和经济评价等相关规定”。

### 15.2 劳动定员及劳动生产率

**15.2.1** 本条规定了矿井劳动定员范围。关于服务人员和其他人员的范围进一步说明如下:

生产工人应包括井下工人和地面工人,管理人员应包括行政人员和技术人员,生产工人和管理人员均属原煤生产人员。服务人员包括食堂、浴室、文教、卫生、保健、警卫、消防、招待所、托儿所、物业管理等人员。其他人员包括厂外铁路专用线的维修、处理劣质煤、修旧利废、小型综合利用、环境保护等人员。

**15.2.2** 本条款规定了矿井劳动定员确定的原则,对不同的设计阶段提出了相应的要求。

**1** 预可行性研究阶段。该阶段由于设计深度所限,矿井劳动定员排岗有难度。因此,提出了“可参照同类矿井,结合本矿井具体条件类比分析计算”,但人数应打足。

**2 可行性研究阶段。**提出了应按可行性研究深度确定的系统环节排列计算的要求。

**3 初步设计阶段。**该阶段的设计已非常具体,因此,提出了必须按系统环节定岗定员计算的要求。

**4 矿井管理人员、服务人员和其他人员比例。**从有关矿井(主要从淮南张集矿井和山东许厂矿井)实际调查资料来看差别较大,难以确定比例,因此提出了“宜按以下比例控制”,以作为参考。

**15.2.3 关于矿井劳动定员的在籍系数问题。**在籍系数的确定与劳动制度和出勤率有关,而劳动制度与节假日、法定休息日的天数有关,出勤率又与病假、事假、轮休等因素有关,我们经多次变换因素计算,其结果都不一样。本条款选定的系数是经过对淮南张集矿井(4.0Mt/a)和山东许厂矿井(1.5Mt/a)实际调查后经测算确定的,以作为参考。

**15.2.4 本条主要强调在编制“矿井预可行性研究、可行性研究和初步设计文件”中均应计算矿井设计原煤生产人员全员效率(简称矿井全员效率)。**

**15.2.5 由于预可行性研究、可行性研究设计深度所限,参与计效的原煤生产人员难以确定(按照原煤炭部有关规定:原煤生产人员应划分出参与计效的原煤生产人员和不参与计效的原煤生产人员。参与计效的原煤生产人员是指在原煤生产过程中直接从事生产活动的工人和部分管理人员),因此我们提出了矿井设计原煤生产人员全员效率(简称矿井全员效率)。矿井原煤生产人员设计效率(简称原煤生产人员效率)指标和回采工作面工人效率以及掘进工作面工人效率等没有作要求。**

### **15.3 投资估算及概算**

**15.3.1 根据目前国家有关规定:投资估算的精度应满足下阶段估算(概算)的要求。由于各设计阶段的着重点不同、掌握的设计资料和设计深度也有较大差别,投资估算的精度要求也应有区别。**

为此,本条款提出了“矿井预可行性研究估算的项目总投资准确率应控制在 $\pm 20\%$ 以内”的要求。对表格的表现形式和投资分析也相应提出了要求。

**15.3.2** 本条提出了“矿井可行性研究估算的项目总投资准确率应控制在 $\pm 10\%$ 以内”的要求。明确了可行性研究估算的总投资一经批准,应作为工程造价的最高限额(按可比价格计算),不得随意突破。如遇特殊情况,应对预可研投资估算进行调整,并报原审批部门批准。投资估算按生产系统和环节做出单位工程投资估算书,并对投资进行分析,附投资估算书。考虑到减免税的需要还提出了“凡有引进设备的项目应附外汇额度汇总表”的要求。

**15.3.3** 本条对矿井初步设计概算的编制和计价作出了严格规定。提出了矿井初步设计概算的编制应严格按照设计工程量计算价格。概算书中应附指标换算表及主要价格依据并应对投资进行分析。

**15.3.4** 本条对矿井建设过程中的概算调整提出了要求。

## **15.4 经济评价**

**15.4.1** 为保证矿井固定资产(投资+建设期利息)形成的准确性,矿井投资分配不允许按比例分摊(方案对比除外),应按设计建设工期、资金筹措方案来确定年度投资,以便于项目的投资计划安排与实施。

**15.4.2** 矿井项目资本金总额的确定不应低于国家规定的比例。

**15.4.3** 矿井流动资金估算是根据不同情况规定的:

1 “老矿区的新井可参照邻近矿井或本矿区的平均先进水平估算”,这一规定更加切合实际,具有可操作性。

2 本条规定适用于新矿区。由于无可借鉴的资料,只能根据国家有关规定计算。

**15.4.4** 近年来,我们发现有些设计单位在编制预可行性研究报告时不附设计生产成本估算表,理由是没有规定,在编制可行性研

究报告时其深度也不够。因此,本条对矿井生产成本估算提出了深度上的要求。

**15.4.5** 在经济评价中煤炭销售价格是最敏感的因素,因此,本条提出了“应根据项目所处地区煤炭市场行情,结合煤质情况,经分析后确定”的明确规定。本条还对坑口选煤厂(含选煤车间)项目的产品综合售价的计算要求作出了明确的规定。

**15.4.6** 矿井设计评审发现,目前预可研和可研报告中都注明经济评价采用了“方法与参数并按国家现行规定执行”,但实际上不少预可研和可研报告存在着主要评价指标不齐全、计算出的经济指标准确性出入较大的问题,从而难以反映项目的真实效益。因此,本条规定了“所采用的软件应通过行业鉴定”。

**15.4.7** 盈亏平衡分析和敏感性分析是经济评价的重要组成部分,目前有些矿井预可研和可研报告不做盈亏平衡分析、敏感性分析,无法完整地反映矿井建设项目的投资效果。因此,本条规定“矿井预可行性研究和可行性研究必须进行盈亏平衡分析、敏感性分析”。

## **15.5 技术经济综合评价**

**15.5.1、15.5.2** 技术经济综合评价,就是把矿井资源条件、外部建设条件、产品市场、主要技术方案、矿井接替和企业的发展、资金筹措及投资效果等项研究结果加以综合分析,从技术和经济两个方面提出矿井开发建设的必要性、可行性、合理性的评价结论,以及存在的问题和建议。