

ICS 13.100

D09

备案号:



# 中华人民共和国安全生产行业标准

AQ/T 1055—2018

代替 AQ1055-2008

## 煤矿建设项目安全设施设计审查 和竣工验收规范

Specifications of design inspection and completion acceptance

for safety devices in coal mine construction project

(报批稿)

2018-05-22 发布

2018-12-01 实施

中华人民共和国应急管理部 发布

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 井工矿安全设施设计审查 .....	1
4.1 设计必备条件 .....	1
4.2 矿井开拓与开采 .....	1
4.3 矿井通风 .....	4
4.4 瓦斯防治 .....	7
4.5 粉尘防治 .....	8
4.6 防灭火 .....	10
4.7 防治水 .....	11
4.8 电气 .....	14
4.9 提升运输和空气压缩机 .....	17
4.10 安全监控与通信 .....	19
4.11 应急救援、安全避险、职业卫生和安全管理 .....	21
5 井工矿安全设施竣工验收 .....	24
5.1 竣工验收必备条件 .....	24
5.2 开拓与开采 .....	25
5.3 矿井通风 .....	26
5.4 瓦斯防治 .....	27
5.5 粉尘防治 .....	29
5.6 防灭火 .....	30
5.7 防治水 .....	31
5.8 电气 .....	32
5.9 提升运输与空气压缩机 .....	33
5.10 安全监控与通信 .....	35
5.11 应急救援、安全避险、职业卫生和安全管理 .....	37
6 露天矿安全设施设计审查 .....	39
6.1 设计必备条件 .....	39
6.2 采剥工程 .....	39
6.3 矿山运输 .....	40
6.4 排土工程 .....	42
6.5 边坡稳定工程 .....	43

6.6	防治水 .....	43
6.7	防灭火 .....	45
6.8	电气 .....	45
6.9	爆破物品 .....	47
6.10	总平面布置 .....	48
6.11	应急救援、职业卫生和安全管理 .....	49
7	露天矿安全设施竣工验收 .....	50
7.1	竣工验收必备条件 .....	50
7.2	采剥工程 .....	50
7.3	矿山运输 .....	51
7.4	排土工程 .....	51
7.5	边坡稳定工程 .....	52
7.6	防治水 .....	52
7.7	防灭火 .....	53
7.8	电气 .....	53
7.9	爆炸物品加工和储运 .....	53
7.10	总平面布置 .....	53
7.11	应急救援、职业卫生和安全管理 .....	53
	参考文献 .....	55

## 前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替AQ1055-2008《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》，与AQ1055-2008相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了原“3.11 矿山救援、保健和安全培训”为“3.11 矿山救援、职业健康和安全管理”；
- 增加了“3.11.1 矿山救援”、“3.11.2 职业健康”、“3.11.3 安全管理”、“3.11.4 井下安全避险‘六大系统’”；
- 修改合并原“4.11 矿山救护保健和个体防护”及“4.12 安全管理”为“4.11 矿山救援、职业健康和安全管理”；
- 增加了“4.11.1 矿山救援”、“4.11.2 职业健康”、“4.11.3 安全管理”、“4.11.4 井下安全避险‘六大系统’”；
- 修改了原“5.11 其他”为“5.11 矿山救援、职业健康和安全管理”；
- 增加了“5.11.1 矿山救援”、“5.11.2 职业健康”、“5.11.3 安全管理”；
- 修改了原“6.11 其他”为“6.11 矿山救援、职业健康和安全管理”；
- 增加了“6.11.1 矿山救援”、“6.11.2 职业健康”、“6.11.3 安全管理”；
- 增加了“目次”、“引言”和“2. 规范性引用文件”；

本标准由国家煤矿安全监察局科技装备司提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会煤矿安全分技术委员会（SAC/TC288/SC1）归口。

本标准起草单位：中国煤炭工业安全科学技术学会、中国煤炭工业发展研究中心、原国家安全生产监督管理总局信息研究院。

本标准主要起草人：申宝宏、杨国栋、高富基、周德昶、洪益清、何建平、孙继平、肖文儒、解连江、于新胜、邓星利、檀新忠、李德文、贺明新、夏仕柏、朱泽虎、张步勤、田子建、赵恩彪、张平、郭昭华、刘爱兰、王恺。

本标准所代替标准的历代版本发布情况为：

- AQ 1055-2008

## 引 言

《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》（以下简称《规范》）修订是一项事关煤矿安全生产基础建设的重要工作。《规范》颁发已有六年之久，编制的主要依据《煤矿安全规程》等法规标准，随着煤矿新工艺、新技术、新装备、新材料的推广应用及总结煤矿事故的经验教训，已对一些安全设施标准做出了调整，如不及时对《规范》进行修订调整，会产生一些条文和现行法规、规程、标准相抵触或不完善等问题，影响煤矿安全设施科学、合理建设，甚至造成煤矿投入生产前就存在事故隐患，因此，必须对《规范》进行全面修订。

本次《规范》修订分析、总结、吸收了近年来煤矿安全生产建设、职业卫生、应急救援、安全管理等技术成果和实践经验，完善了与《煤矿安全规程》（2016）等相关标准规范的衔接，细化了煤矿安全设施设计审查与竣工验收的具体要求，将全面提升煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收工作的标准化和科学化水平，保障煤矿安全生产。

# 煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范

## 1 范围

本标准规定了煤矿建设项目安全设施设计审查和安全设施竣工验收工作的条件、内容和要求。本标准适用于新建、改建、扩建煤矿建设项目。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GBJ 22—1987 厂矿道路设计规范

GBJ 12 工业企业标准轨距铁路设计规范

GB 50215—2015 煤炭工业矿井设计规范

GB/T 50518 矿井通风安全装备标准

MT/T 757 煤矿自然发火束管监测系统通用技术条件

MT 390—1995 矿井压风自救装置技术条件

AQ 1027—2006 煤矿瓦斯抽放规范

NB/T 51044—2015 煤矿在用瓦斯抽采系统主要技术指标检测检验规范

《煤矿安全规程》（2016）

安监总煤装〔2017〕66号 国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局关于印发《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》的通知

## 3 术语和定义

GB/T 15663煤矿科技术语及《煤矿安全规程》（2016）中界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 井工矿安全设施设计审查

### 4.1 设计必备条件

4.1.1 安全设施设计应由具有相应资质的设计单位编制。

4.1.2 已取得项目主管部门项目核准（审批）的批复文件。

4.1.3 已取得经国土资源部门评审备案的井田勘探地质报告。

### 4.2 矿井开拓与开采

#### 4.2.1 矿井开拓

##### 4.2.1.1 设计生产能力

- 4.2.1.1.1 新建煤与瓦斯突出矿井设计生产能力不得低于 90 万吨/年, 且不得高于 500 万吨/年。
- 4.2.1.1.2 新建高瓦斯矿井设计生产能力不得低于 30 万吨/年, 且不得高于 800 万吨/年。
- 4.2.1.1.3 新建低瓦斯矿井设计生产能力不得低于 30 万吨/年, 且不得高于 1500 万吨/年。
- 4.2.1.1.4 改扩建矿井, 其建成后的设计生产能力不得超过同类新建矿井的设计生产能力。
- 4.2.1.2 井田范围及开采深度
  - 4.2.1.2.1 设计井田范围应符合国土资源部门批准的井田范围。
  - 4.2.1.2.2 新建大中型矿井开采深度(第一水平)不应超过 1000m, 其中新建煤与瓦斯突出矿井第一生产水平开采深度不得超过 800m; 改扩建大中型矿井开采深度不应超过 1200m; 小型矿井开采深度不应超过 600m。
  - 4.2.1.2.3 矿井同时生产的水平原则上不得超过 1 个(水平交替期间除外)。
- 4.2.1.3 井筒
  - 4.2.1.3.1 回风井不得兼作提升和行人通道, 紧急情况下可作为安全出口。
  - 4.2.1.3.2 井筒保护煤柱的留设应符合《煤矿安全规程》(2016)和 GB50215-2015 的规定。
  - 4.2.1.3.3 进风井口与其他井口间距不得小于 30m。
  - 4.2.1.3.4 每个生产矿井应至少有 2 个能行人的通达地面的安全出口, 各个出口之间的距离不得小于 30m。采用中央式通风的矿井, 设计中应规定井田边界附近的安全出口。
  - 4.2.1.3.5 采用无轨胶轮车运输的井筒及巷道应在弯道处设缓冲装置。
  - 4.2.1.3.6 立井井筒与各水平车场的连接处, 应设专用的人行道, 人员不得通过提升间。
  - 4.2.1.3.7 立井井筒穿过预测涌水量大于 10m<sup>3</sup>/h 的含水岩层或破碎带时, 应采用地面或工作面预注浆等方法进行堵水或加固。
- 4.2.1.4 井底车场、硐室及主要巷道
  - 4.2.1.4.1 井底车场巷道及硐室应布置在比较稳定坚硬的岩(煤)层中, 并应避免断层、陷落柱、强含水层和松散破碎岩(煤)层以及膨胀性岩层, 不得布置在有突出危险的煤(岩)层以及有冲击地压危险的煤层中。
  - 4.2.1.4.2 开拓巷道和永久硐室不得布置在有突出危险或有严重冲击地压的煤层中。
  - 4.2.1.4.3 采用倾斜分层或水平分层采煤法开采时, 采区上(下)山应布置在岩层中或不易自燃的煤层中; 布置在容易自燃和自燃煤层中时, 应采用锚喷或砌碇支护。
  - 4.2.1.4.4 开采容易自燃和自燃单一厚煤层或煤层群的矿井, 集中运输大巷和总回风巷应布置在岩层中或不易自燃的煤层中; 布置在容易自燃和自燃的煤层中时, 应采用锚喷或砌碇支护。
  - 4.2.1.4.5 每个水平到上一个水平和各个采(盘)区都应至少有 2 个便于行人的安全出口, 并与通达地面的安全出口相连。

通达地面的安全出口和2个水平之间的安全出口，倾角不大于45°时，应设置人行道，并根据倾角大小和实际需要设置扶手、台阶或者梯道。倾角大于45°时，应设置梯道间或者梯子间，斜井梯道间应分段错开设置，每段斜长不得大于10m；立井梯子间中的梯子角度不得大于80°，相邻2个平台的垂直距离不得大于8m。

4.2.1.4.6 主要绞车道不得兼作人行道。提升量不大、保证行车时不行人的，不受此限。

4.2.1.4.7 井下爆炸物品库设置应符合《煤矿安全规程》（2016）第三百三十一条、第三百三十二条、第三百三十三条和第三百三十四条的规定。

4.2.1.4.8 井下爆炸物品发放硐室设置应符合《煤矿安全规程》（2016）第三百三十五条的规定。

4.2.1.4.9 永久性井下中央变电所和井底车场内的其他机电设备硐室设置应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百五十六条的规定。

4.2.1.4.10 变电硐室长度超过6m时，应在硐室的两端各设1个出口。

4.2.1.4.11 巷道净断面应符合《煤矿安全规程》（2016）第九十条的规定。

4.2.1.4.12 运输巷的一侧，从巷道道碴面起1.6m的高度内，应留有宽0.8m（综合机械化采煤及无轨胶轮车运输的矿井为1m）以上的人行道，管道吊挂高度不得低于1.8m。

在人车停车地点的巷道上下人侧，从巷道道碴面起1.6m的高度内，应留有宽1m以上的人行道，管道吊挂高度不得低于1.8m。

4.2.1.4.13 在双向运输巷中，两车最突出部分之间的距离应符合以下要求：

- a) 采用轨道运输的巷道：对开时不得小于0.2m，采区装载点不得小于0.7m，矿车摘挂钩地点不得小于1m。
- b) 采用单轨吊车运输的巷道：对开时不得小于0.8m。
- c) 采用无轨胶轮车运输的巷道：单车道应根据运距、运量、运速及运输车辆特性在巷道的合适位置设置机车绕行道或错车硐室，并应设置方向标识。双车道行驶时，来往车辆各行其道，会车安全间距不得小于0.5m。

4.2.1.4.14 石门、大巷及上下山等主要井巷应按规定留设保护煤柱。

## 4.2.2 矿井开采

4.2.2.1 矿井同时生产的采煤工作面个数不得超过2个，其中煤与瓦斯突出、冲击地压、水文条件极复杂，以及60万吨/年以下高瓦斯矿井，矿井采煤工作面个数不得超过1个（开采保护层的工作面以及各煤层厚度变化较大的煤层群开采或煤质相差较大需进行配采的工作面除外，但最多不能超过2个）。

一个采（盘）区内同一煤层的一翼最多只能布置1个采煤工作面和2个煤（半煤岩）巷掘进工作面同时作业。一个采（盘）区内同一煤层双翼开采或多煤层开采的，该采（盘）区最多只能布置2个采煤工作面和4个煤（半煤岩）巷掘进工作面同时作业。

4.2.2.2 高瓦斯、煤与瓦斯突出、有容易自燃或自燃煤层的矿井，不得采用前进式采煤方法。

4.2.2.3 采煤工作面应保持至少2个畅通的安全出口，一个通到进风巷道，另一个通到回风巷道。

采煤工作面所有安全出口与巷道连接处超前压力影响范围内应加强支护，且加强支护的巷道长度不得小于20m；综合机械化采煤工作面，此范围内的巷道高度不得低于1.8m，其他采煤工作面，此范围内的巷道高度不得低于1.6m。

采煤工作面不得任意使用木支柱支护（极薄煤层除外）和金属摩擦支柱支护。

4.2.2.4 开采容易自燃和自燃的急倾斜煤层用垮落法管理顶板时，在主石门和采区运输石门上方，应留有煤柱。不得采掘留在主石门上方的煤柱。

4.2.2.5 煤与瓦斯突出矿井的采掘工作应符合《煤矿安全规程》（2016）第一百九十六条的规定。

4.2.2.6 采用综合机械化采煤时应符合《煤矿安全规程》（2016）第一百一十四条的规定。

4.2.2.7 采用放顶煤开采时应符合《煤矿安全规程》（2016）第一百一十五条的规定。

4.2.2.8 采用水力采煤时应符合《煤矿安全规程》（2016）第一百一十三条的规定。

4.2.2.9 使用滚筒式采煤机采煤时应符合《煤矿安全规程》（2016）第一百一十七条的规定。

4.2.2.10 使用刨煤机采煤时应符合《煤矿安全规程》（2016）第一百一十八条的规定。

#### 4.2.3 顶板管理

4.2.3.1 应对开采煤层顶板进行分级分类。

4.2.3.2 选择采煤方法时，应根据顶板类型选择液压支架。

4.2.3.3 采煤工作面应进行矿压观测，配备必要的矿压观测仪器和设备。

4.2.3.4 采煤工作面为坚硬顶板时，应采用必要的顶板控制措施，保证顶板及时垮落。

4.2.3.5 采煤工作面为易冒落松软顶板时，应制定控制冒顶的措施。

4.2.3.6 采煤工作面过断层、破碎带和陷落柱等地质构造带时，应制定专门的顶板管理措施。

4.2.3.7 新建矿井应当在可行性研究阶段，根据井田地质动力条件和地质勘查单位提供的基础资料进行冲击危险性评估。

4.2.3.8 矿井防治冲击地压工作应符合《煤矿安全规程》（2016）第二百二十八条的规定。

4.2.3.9 新建矿井有冲击地压危险的，应编制防冲设计。防冲设计应当包括开拓方式、保护层的选择、采区巷道布置、工作面开采顺序、采煤方法、生产能力、支护形式、冲击危险性预测方法、冲击地压监测预警方法、防冲措施及效果检验方法、安全防护措施等内容。

4.2.3.10 冲击地压矿井巷道布置与采掘作业应符合《煤矿安全规程》（2016）第二百三十一条的规定。

4.2.3.11 应建立区域与局部相结合的冲击地压危险性监测制度。

4.2.3.12 冲击地压矿井区域与局部防冲措施应符合《煤矿安全规程》（2016）第二百三十七条、第二百三十八条和第二百三十九条的规定。

4.2.3.13 冲击地压安全防护措施应按《煤矿安全规程》（2016）第五章第四节的要求。

#### 4.3 矿井通风

### 4.3.1 通风方式

新建高瓦斯矿井、煤与瓦斯突出矿井、煤层容易自燃矿井及有热害的矿井应采用分区式通风或者对角式通风；初期采用中央并列式通风的只能布置一个采区生产。

### 4.3.2 矿井通风系统

4.3.2.1 多风机通风时，在满足风量按需分配的原则下，各主通风机的工作风压应接近。当通风机的风压相差较大时，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%。进、出风井井口标高差在150m以上或进、出风井井口标高相同但井深在400m以上时，应计算矿井自然风压。

4.3.2.2 矿井通风的设计负（正）压，不应超过2940Pa。在矿井设计的后期或风量超过20000m<sup>3</sup>/min时，不宜超过3920Pa。

4.3.2.3 主要通风机使用寿命期内，应明确划分矿井通风容易时期和困难时期所服务的空间和时间范围。

4.3.2.4 井巷中的风流速度应满足表1要求。

表1 井巷中的允许风流速度

单位为 m/s

井 巷 名 称	允许风速	
	最低	最高
无提升设备的风井和风硐		15
专为升降物料的井筒		12
风桥		10
升降人员和物料的井筒		8
主要进、回风巷		8
架线电机车巷道	1.0	8
运输机巷，采区进、回风巷	0.25	6
采煤工作面、掘进中的煤巷和半煤岩巷	0.25	4
掘进中的岩巷	0.15	4
其他通风人行巷道	0.15	

4.3.2.5 设有梯子间的井筒或修理中的井筒，风速不得超过8m/s；梯子间四周经封闭后，井筒中的最高允许风速可按表1规定执行。

4.3.2.6 矿井通风系统图应标明风流方向、风量和通风设施的安装地点。多煤层同时开采的矿井，应绘制分层通风系统图。矿井应绘制通风系统立体示意图和矿井通风网络图。

### 4.3.3 水平及采区通风

4.3.3.1 生产水平和采（盘）区应实行分区通风。

4.3.3.2 矿井开拓新水平和准备新采（盘）区的回风，应引入总回风巷或主要回风巷中。在有瓦斯喷出或有突出危险的矿井中，开拓新水平和准备新采（盘）区时，应先在无瓦斯喷出或无突出危险的煤（岩）层中掘进巷道并构成通风系统。

4.3.3.3 高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井的每个采（盘）区和开采容易自燃煤层的采（盘）区，应设置至少1条专用回风巷；低瓦斯矿井开采煤层群和分层开采采用联合布置的采（盘）区，应设置1条专用回风巷。

4.3.3.4 采（盘）区进、回风巷应贯穿整个采（盘）区，不得一段为进风巷、一段为回风巷。

4.3.3.5 采、掘工作面应实行独立通风。2个采煤工作面不得串联通风。开采有瓦斯喷出、有突出危险的煤层或者在距离突出煤层垂距小于10m的区域掘进施工时，任何2个掘进工作面之间不得串联通风。

4.3.3.6 有煤与瓦斯突出危险的采煤工作面不得采用下行通风。

4.3.3.7 采掘工作面的进风和回风不得经过采空区或冒顶区。

#### 4.3.4 局部通风

4.3.4.1 掘进巷道应采用矿井全风压通风或局部通风机通风。煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷掘进通风要配备双风机、双电源，并能自动切换。

4.3.4.2 煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷的掘进通风方式应采用压入式，不得采用抽出式（压气、水力引射器不受此限）。

#### 4.3.5 主要硐室通风

4.3.5.1 井下爆炸物品库应有独立的通风系统，回风风流应直接引入矿井的总回风巷或主要回风巷中。应保证爆炸物品库每小时能有其总容积4倍的风量。

4.3.5.2 井下充电室应有独立的通风系统，回风风流应引入回风巷。井下充电室，在同一时间内，5t及其以下的电机车充电电池的数量不超过3组、5t以上的电机车充电电池的数量不超过1组时，可不采用独立的风流通风，但应在新鲜风流中。

4.3.5.3 井下机电设备硐室应设在进风风流中，采区变电所及实现采区变电所功能的中央变电所应有独立的通风系统。

#### 4.3.6 井下通风设施及构筑物布置

4.3.6.1 进、回风井之间和主要进、回风巷之间的每个联络巷中，应砌筑永久性风墙；需要使用的联络巷中，应安设2道联锁的正向风门和2道反向风门。

4.3.6.2 不应在倾斜运输巷中设置风门；开采突出煤层时，工作面回风侧不得设置调节风量的设施。

#### 4.3.7 矿井风量及等积孔

4.3.7.1 各地点的实际需要风量，应使该地点风流中的瓦斯、二氧化碳、氢气和其他有害气体的浓度、风速、温度、每人供风量符合《煤矿安全规程》（2016）的有关规定，要分别计算矿井通风容易和困难时期的风量。

4.3.7.2 使用煤矿用防爆型柴油动力装置机车运输的矿井，行驶车辆巷道的供风量应符合《煤矿安全规程》（2016）的有关规定

#### 4.3.8 通风设备

4.3.8.1 主要通风机选型，应符合下列要求：

- a) 风机能力应留有一定的余量，轴流式通风机在最大设计负压和风量时，轮叶运转角度应比允许范围小 5°，离心式风机的选型设计转速不宜大于允许最高转速的 90%；
- b) 轴流式通风机应校验电动机正常启动容量，还应校验反风时的容量；

#### 4.3.8.2 矿井应采用机械通风，主要通风机的安装和使用应符合下列要求：

- a) 主要通风机应安装在地面；装有通风机的井口应封闭严密，其外部漏风率在无提升设备时不得超过 5%，有提升设备时不得超过 15%；
- b) 应安装 2 套同等能力的主要通风机装置，其中 1 套作备用，备用通风机应能在 10min 内开动；
- c) 不得采用局部通风机或风机群作为主要通风机使用；
- d) 装有主要通风机的出风井口应安装防爆门；
- e) 矿井反风设施和反风量应符合有关规定。

#### 4.3.8.3 主要通风机房不得兼作他用。

#### 4.3.9 井口以下空气温度

进风井口以下的空气温度（干球温度，下同）应在 2℃ 以上。

### 4.4 瓦斯防治

#### 4.4.1 设计要求

新建矿井应参照地质报告提供的瓦斯等级进行设计，并按矿井各可采煤层中最大瓦斯含量预测采煤、掘进工作面绝对瓦斯涌出量和矿井相对、绝对瓦斯涌出量，确定矿井瓦斯等级。有下列情形之一，应按要求设计：

- a) 井田地质勘查报告（含补充地质资料）既没有按规定提供瓦斯煤样技术数据，也没有提供资质部门对井田范围内采掘工程可能揭露的所有平均厚度在 0.3m 及以上的煤层进行突出危险性评估、并确定矿井瓦斯等级资料的，视同不具备矿井安全设施设计条件；
- b) 井田地质勘查报告中部分煤与瓦斯突出参数超标，且相邻有煤与瓦斯突出矿井，按煤与瓦斯突出矿井设计；
- c) 经论证，认为井田内煤层有突出可能的，按煤与瓦斯突出矿井设计。

#### 4.4.2 瓦斯等有害气体浓度

4.4.2.1 矿井总回风巷或一翼回风巷瓦斯或二氧化碳浓度不得超过 0.75%。

4.4.2.2 采区回风巷、采掘工作面回风巷风流中瓦斯浓度不得超过 1.0%，二氧化碳浓度不得超过 1.5%。

4.4.2.3 矿井设计应有防止瓦斯积聚的措施。

4.4.2.4 在有油气爆炸危险的矿井中，应使用能检测油气成分的仪器检查各个地点的油气浓度，并定期采样化验油气成分和浓度。

#### 4.4.3 煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出防治

4.4.3.1 有突出危险煤层的新建矿井设计，应编制防突专项设计。

4.4.3.2 煤与瓦斯突出矿井的防突设计应坚持区域综合防突措施先行、局部综合防突措施补充的原则。

区域综合防突措施包括区域突出危险性预测、区域防突措施、区域防突措施效果检验和区域验证等内容；局部综合防突措施包括工作面突出危险性预测、工作面防突措施、工作面防突措施效果检验和安全防护措施等内容。

**4.4.3.3** 有突出危险煤层的新建矿井应先抽后建。矿井建设开工前，应当对首采区突出煤层进行地面钻井预抽瓦斯，且预抽率应当达到30%以上。应落实以地面钻井预抽、保护层开采、岩巷穿层钻孔预抽为主的区域治理措施。不得采用顺层钻孔预抽煤巷条带煤层瓦斯作为区域防突措施。

其中，选择保护层应遵循的原则：优先选择无突出危险的煤层；优先选择上保护层，选择下保护层时不得破坏被保护层的开采条件；当煤层群中有几个煤层都可作为保护层时，择优开采保护效果最好的煤层；当煤层群中所有煤层都有突出危险时，择优开采突出危险程度较小的煤层。

**4.4.3.4** 防突仪器及装备应满足防突需要。主要包括：可解吸瓦斯含量测定仪、瓦斯压力测定仪、瓦斯放散初速度测定仪、突出危险预报仪、瓦斯成分测定仪以及钻机等。

#### 4.4.4 瓦斯抽采

**4.4.4.1** 煤与瓦斯突出的矿井，以及相对瓦斯涌出量大于 $10\text{m}^3/\text{t}$ 、绝对瓦斯涌出量大于 $40\text{m}^3/\text{min}$ 、任一掘进工作面绝对瓦斯涌出量大于 $3\text{m}^3/\text{min}$ 和任一采煤工作面绝对瓦斯涌出量大于 $5\text{m}^3/\text{min}$ 的矿井，应建立地面永久抽采瓦斯系统。

**4.4.4.2** 设计应基本确定瓦斯抽采系统抽采泵型号、抽采方法、抽采管路、瓦斯抽采量、抽采浓度、抽采负压等。

**4.4.4.3** 瓦斯抽采应采用地面永久抽采瓦斯系统以及井下临时抽采瓦斯系统的，应确定管路铺设方案、泵站设置。

抽采瓦斯泵及其附属设备，至少应有1套备用，备用泵能力不得小于运行泵中最大一台单泵的能力。

**4.4.4.4** 抽采瓦斯站场地布置，应遵守下列规定：

- a) 场地选择：宜设在回风井工业场地内，站房距井口和主要建筑物、居住区不得小于50m；
- b) 平面布置：地面泵房和泵房周围20m范围内，不得堆积易燃物和有明火；
- c) 抽采控制范围和应达到的指标，应符合有关规定。

#### 4.5 粉尘防治

##### 4.5.1 煤尘爆炸性

应根据地质勘探报告明确矿井各可采煤层的煤尘爆炸性。

##### 4.5.2 粉尘监测

**4.5.2.1** 粉尘监测应采用定点监测和个体监测两种方法。

**4.5.2.2** 煤矿应对生产性粉尘进行监测，并应遵守下列规定：

- a) 总粉尘浓度，井工煤矿每月测定2次；露天煤矿每月测定1次。粉尘分散度每6个月测定1次；
- b) 呼吸性粉尘浓度，每月测定1次；
- c) 粉尘中游离 $\text{SiO}_2$ 含量，每6个月测定1次，在变更工作面时也应测定1次。

## 4.5.2.3 粉尘监测采样点布置要求见表2。

表2 粉尘监测采样点布置要求

类别	生产工艺	测尘点布置
采煤工作面	司机操作采煤机、打眼、人工落煤及攉煤	工人作业地点
	多工序同时作业	回风巷距工作面 10m~15m 处
掘进工作面	司机操作掘进机、打眼、装岩(煤)、 锚喷支护	工人作业地点
	多工序同时作业(爆破作业除外)	距掘进头 10m~15m 回风侧
其他场所	翻罐笼作业、巷道维修、转载点	工人作业地点
地面作业场所	地面煤仓、储煤场、输送机运输等处进行 生产作业	作业人员活动范围内

4.5.2.4 煤矿应当使用粉尘采样器、直读式粉尘浓度测定仪等仪器设备进行粉尘浓度的测定。采煤工作面回风巷、掘进工作面回风侧应当设置粉尘浓度传感器，并接入安全监测监控系统。

## 4.5.3 防降尘措施

4.5.3.1 煤层及其围岩具备相应条件时，应采取注水防尘措施。

4.5.3.2 采煤机作业时，应使用内、外喷雾装置。液压支架应安装自动喷雾降尘装置，实现降柱、移架同步喷雾。破碎机应安装防尘罩，并加装喷雾装置或者除尘器。放顶煤采煤工作面的放煤口，应安装高压喷雾装置或者采取压气喷雾降尘。

4.5.3.3 矿井应建立防尘供水系统，并遵守下列规定：

- a) 应在地面建永久性消防防尘储水池，储水池应经常保持不少于 200m<sup>3</sup> 的水量，且储水量不得小于井下连续 2 小时的用水量。备用水池贮水量不得小于储水池的一半；
- b) 防尘用水水质悬浮物含量不得超过 30mg/L，粒径不大于 0.3mm，水的 pH 值应当在 6~9 范围内，水的碳酸盐硬度不超过 3mmol/L；
- c) 主要运输巷、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、煤仓放煤口、溜煤眼放煤口、卸载点等地点都应敷设防尘供水管路，并安设支管和阀门。防尘用水均应过滤。

4.5.3.4 采煤工作面回风巷、掘进工作面回风侧应当分别安设至少 2 道自动控制风流净化水幕；炮采炮掘工作面应采用湿式钻眼、冲洗煤(岩)壁、水炮泥、爆破喷雾，出煤(装岩)洒水等综合防尘措施。

4.5.3.5 掘进机作业时，应采用内、外喷雾及通风除尘等综合措施。掘进机无水或喷雾装置不能正常使用时，应停机。

4.5.3.6 喷射混凝土时应采用潮喷或湿喷工艺，并配备除尘装置，对上料口、余气口除尘。距离喷浆作业点下风流 100m 内，应设置风流净化水幕。

4.5.3.7 井下煤仓(溜煤眼)放煤口、输送机转载点和卸载点，应安设喷雾装置或除尘器。

4.5.3.8 煤矿企业应为接触职业病危害因素的从业人员提供符合要求的个体防护用品，并指导和督促其正确使用。

作业人员应佩戴和正确使用防尘口罩或防毒等个人防护用品。

#### 4.5.3.9 在煤、岩层中钻孔作业时，应采取湿式降尘等措施。

在冻结法凿井和在遇水膨胀的岩层中不能采用湿式钻眼（孔）、突出煤层或松软煤层中施工瓦斯抽采钻孔难以采取湿式钻孔作业时，可采取干式钻孔（眼），但应采取除尘器除尘等降尘措施。

#### 4.5.4 防爆、隔爆措施

4.5.4.1 应提出清除巷道中浮煤、沉积煤尘或定期撒布岩粉及定期对主要大巷刷浆等措施。

4.5.4.2 应提出预防火源和火花的措施，如对放炮火焰、电气火花、自然发火、切割摩擦火花、静电等预防措施。

4.5.4.3 开采有煤尘爆炸危险煤层的矿井，应有预防和隔绝煤尘爆炸的措施。矿井的两翼、相邻的采区、相邻的煤层、相邻的采煤工作面间，煤层掘进巷道同与其相连的巷道间，煤仓同与其相通的巷道间，采用独立通风并有煤尘爆炸危险的其他地点同与其相连通的巷道间，应用水棚或岩粉棚隔开。

4.5.4.4 高瓦斯矿井、煤与瓦斯突出矿井和有煤尘爆炸危险的矿井，煤巷和半煤岩巷掘进工作面应安设隔爆设施。

#### 4.6 防灭火

##### 4.6.1 设计要求

4.6.1.1 矿井应具有各可采煤层的自燃倾向性鉴定报告。

4.6.1.2 开采容易自燃和自燃煤层时，应制定防治采空区（特别是工作面始采线、终采线、上下煤柱线和三角点）、巷道高冒区、煤柱破坏区自然发火的技术措施。

4.6.1.3 开采容易自燃，采用分层开采或采用放顶煤开采自燃煤层的矿井，应设计以灌浆为主的两种及以上综合防灭火系统。

4.6.1.4 开采容易自燃和自燃煤层时，应开展自然发火监测工作，建立自然发火监测系统，确定煤层自然发火标志气体及临界值，健全自然发火预测预报及管理制度。

##### 4.6.2 防灭火系统

4.6.2.1 采用灌浆防灭火时，应遵守下列规定：

- a) 应明确灌浆材料种类、主要灌浆参数、制浆方法、灌浆方式、灌浆方法、灌浆地点、灌浆时间及灌浆管理等内容，并附有灌浆工艺系统图；
- b) 采（盘）区设计应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；
- c) 应有灌浆前疏水和灌浆后防止溃浆、透水的措施。

4.6.2.2 采用氮气防灭火时，应遵守下列规定：

- a) 矿井氮气防灭火设计应明确氮气制备设备种类、氮气防灭火系统形式、注氮工艺和方法、注氮主要技术参数、注氮安全措施和管理等内容，并附有注氮工艺系统图；
- b) 采用氮气防灭火时其他设计要求按《煤矿安全规程》（2016）第二百七十一条（一）、（二）、（三）、（四）、（五）的规定。

#### 4.6.2.3 采用阻化剂防灭火时，应遵守下列规定：

- a) 应对阻化剂的种类和数量、喷洒压注工艺系统、喷洒压注设备、阻化效果等主要参数做出明确规定；
- b) 采用阻化剂防灭火时其他设计要求按《煤矿安全规程》（2016）第二百六十八条（一）、（三）的规定。

#### 4.6.2.4 采用凝胶防灭火时，应遵守下列规定：

- a) 选用的凝胶和促凝剂材料，不得污染井下空气和危害人体健康；
- b) 编制的设计中应明确规定凝胶的配方，促凝时间、压注量和和压注设备等参数。

#### 4.6.3 自然发火束管监测系统

建立的自然发火束管监测系统应符合MT/T757的规定。

#### 4.6.4 井下机电设备硐室防火措施

永久性井下中央变电所和井底车场内的其他机电设备硐室的防灭火设计要求，符合《煤矿安全规程》（2016）第四百五十六条的规定。

#### 4.6.5 消防洒水

矿井应设地面消防水池和井下消防管路系统的防灭火设计要求，符合《煤矿安全规程》（2016）第二百四十九条的规定。

#### 4.6.6 井下防火构筑物

开采容易自燃和自燃的煤层时，在采（盘）区开采设计中，应预先选定构筑防火门的位置。

#### 4.6.7 防灭火器材

井下爆炸物品库、机电设备硐室、检修硐室、材料库、井底车场、使用带式输送机或液力耦合器的巷道以及采掘工作面附近的巷道中，应备有灭火器材，其数量、规格和存放地点，应在设计中确定。

#### 4.6.8 消防材料库

4.6.8.1 井上、下均须设置消防材料库。

4.6.8.2 井上消防材料库应设在井口附近，但不得设在井口房内。

4.6.8.3 井下消防材料库应设在每一个生产水平的井底车场或主要运输大巷中，并应装备消防车。消防材料库储存材料、工具的品种和数量应符合《矿井通风安全装备标准》等有关规定。

#### 4.6.9 防止地面明火引发井下火灾的措施

防止地面明火引发井下火灾的设计要求，符合《煤矿安全规程》（2016）第二百四十七条的规定。

### 4.7 防治水

#### 4.7.1 矿井水文地质条件

4.7.1.1 查明矿井水文地质条件，掌握地下水的运动变化规律；查清受采掘工程直接和间接影响的含水层含（富）水性、厚度、水位变化及与开采煤层间的岩柱厚度等。当矿井水文地质条件尚未查清时，应当进行水文地质补充勘探工作。确定矿井水文地质类型。

4.7.1.2 初步确定矿井水害类型与威胁程度、有无突水淹井的危险、预计矿井的正常涌水量和最大涌水量。

#### 4.7.2 防治水机构

水文地质条件复杂、极复杂的煤矿，应当设立专门的防治水机构，配备满足工作需要的防治水专业技术人员。

#### 4.7.3 矿井防治水措施

##### 4.7.3.1 矿井开拓、开采应采取的水害防治措施

4.7.3.1.1 煤层顶、底板有强岩溶承压含水层时，主要运输巷、轨道巷、回风巷和硐室应布置在不受水害威胁的层位中，并以石门分区隔离开采；有突水危险的回采工作面应有专门的疏水巷。

4.7.3.1.2 煤层顶板存在富水性中等及以上含水层或者其他水体威胁时，应据垮落带、导水裂隙带发育高度，进行专项设计，确定阻隔水煤（岩）柱尺寸。当导水裂隙带范围内的含水层或者老空积水等水体影响采掘安全时，在掘进、回采前，应当对含水层采取超前疏放措施；进行专门水文地质勘探和试验，并编制疏放方案，选定疏放方式和方法，综合评价疏放开采条件和技术经济合理性。

4.7.3.1.3 开采底板有承压含水层的煤层，隔水层能够承受的水头值应当大于实际水头值；当承压含水层与开采煤层之间的隔水层能够承受的水头值小于实际水头值时，应当有采取疏水降压、注浆加固底板改造含水层或者充填开采等措施的专项设计，将水压疏降到安全临界水压以内。

4.7.3.1.4 应给出需要疏水降压的主要含水层及疏水降压的地点、方法和疏降水头值等。

4.7.3.1.5 疏水降压设计应给出设备的选择依据或技术参数，确定疏水降压设备台数及型号和管路选型、趟数，并制定疏水降压的安全技术措施。

4.7.3.1.6 井巷确需揭穿含水层或者地质构造带等可能突水地段前，应编制探放水设计，并制定相应的防治水措施。

##### 4.7.3.2 防水煤（岩）柱留设

4.7.3.2.1 应明确指出需要留设防水煤（岩）柱的地表水体，并按有关规程、标准要求留设防水煤（岩）柱。

4.7.3.2.2 在冲积层和煤层露头下部布置采掘工作面时，应根据露头附近的水文地质条件和开采技术条件，按照有关规程、标准要求留设防水、防砂或防塌煤（岩）柱。

4.7.3.2.3 含水、导水及与强含水层相接触的断层、陷落柱等构造应按规定留设阻隔水煤（岩）柱。

4.7.3.2.4 相邻矿井的分界处，应留阻隔水煤（岩）柱；矿井以断层分界的，应在断层两侧留有阻隔水煤（岩）柱。

##### 4.7.3.3 井下探放水措施

4.7.3.3.1 煤矿企业应当建立健全各项防治水制度，配备满足工作需要的防治水专业技术人员，配齐专用探放水设备，建立专门的探放水作业队伍，储备必要的水害抢险救灾设备和物资。

4.7.3.3.2 根据矿井的水文地质条件和矿井开拓、采掘实际情况等，制定井下探放水基本原则，并根据不同水害类型制定有针对性的探放水措施。

4.7.3.3.3 应给出探放水设备的选择依据或技术参数，给出并说明井下探放水设备种类及数量。

4.7.3.3.4 应制定相应的避灾路线和避灾措施。

#### 4.7.3.4 岩溶水的防治

具有岩溶突水威胁的矿井要特别注意加强矿井水文地质工作，编制隔水层或相对隔水层等厚线图（包括水文地质实际资料），建立健全井上、下水文动态长期观测网，应采用物、化、钻探等综合勘探方法查明主要突水危险区。要根据水害威胁程度制定相应的防治岩溶水技术措施或技术方案。

#### 4.7.3.5 小窑、老空积水区、水淹区防水

4.7.3.5.1 水淹区域应当在采掘工程平面图和矿井充水性图上标出积水线、探水线和警戒线的位置。

4.7.3.5.2 受水淹区积水威胁的区域，应在排除积水、消除威胁后方可进行采掘作业；如果无法排除积水，开采倾斜、缓倾斜煤层的，应按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中有关水体下开采的规定，编制专项开采设计。

不得开采地表水体、强含水层、采空区水淹区域下且水患威胁未消除的急倾斜煤层。

#### 4.7.3.6 封闭不良钻孔防治水措施

对封闭不良或质量可疑、有突水可能的钻孔，应设计有扫封孔措施，否则应留设防水煤柱或提出其他防治措施。

#### 4.7.3.7 地表水防治

4.7.3.7.1 煤矿应当查清井田及周边地面水系和有关水利工程的汇水、疏水、渗漏情况；了解当地水库、水电站大坝、江河大堤、河道、河道中障碍物等情况；掌握当地历年降水量和最高洪水水位资料，建立疏水、防水和排水系统，并建立灾害性天气预警和预防机制。

4.7.3.7.2 矿井井口和工业场地内建筑物的地面标高应高于当地历年最高洪水水位；在山区还应避开可能发生泥石流、滑坡等地质灾害危险的地段。

矿井井口及工业场地内主要建筑物的地面标高低于当地历年最高洪水水位的，应当修筑堤坝、沟渠或者采取其他可靠防御洪水的措施。不能采取可靠安全措施的，应当封闭填实该井口。

4.7.3.7.3 当矿井井口附近或者开采塌陷波及区域的地表有水体或者积水时，应采取安全防范措施

4.7.3.7.4 主要防洪标准及防洪坝墙设计频率应符合表3的规定。

表3 防洪设计标准

企业规模及工程性质	设计频率	校核频率
大、中型矿井井口	1/100	1/300
大、中型矿井工业场地	1/100	

#### 4.7.4 井下防治水安全设施

##### 4.7.4.1 排水设施

###### 4.7.4.1.1 主要水仓布置及容量

矿井水仓一般应布置在稳定、坚固的岩层中，在煤层稳定、坚固条件下，经技术论证可行的，可以将矿井水仓布置在煤层中。

正常涌水量在 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 以下时，矿井主要水仓的有效容量应能容纳8h的正常涌水量；正常涌水量大于 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 的矿井，主要水仓有效容量可按规定的公式计算确定。

采区水仓的有效容量应能容纳4h的采区正常涌水量。

矿井最大涌水量和正常涌水量相差特大的矿井，对排水能力、水仓等容量应编制专门设计。

###### 4.7.4.1.2 主要水泵型号、规格、台数、运行工况及计算轴功率

应给出主要水泵的型号、规格、台数、运行工况及计算轴功率等，应有工作、备用和检修的水泵。工作水泵的能力，应能在20h内排出矿井24h的正常涌水量（包括充填水及其它用水）。备用水泵的能力，应不小于工作水泵能力的70%。工作和备用水泵的总能力，应能在20h内排出矿井24h的最大涌水量。检修水泵的能力应不小于工作水泵能力的25%。

水文地质条件复杂、极复杂的矿井，可以在主泵房内预留安装一定数量水泵的位置。

确定水泵扬程时，应计入排水管淤积所增加的阻力，并应验算水泵在初期运行时工况点的电动机容量。

配电设备应同工作、备用以及检修水泵相适应，能够保证工作水泵和备用水泵同时运转。

###### 4.7.4.1.3 排水管路趟数、型号、规格

应有工作和备用的水管。工作水管的能力应能配合工作水泵在20h内排出矿井24h的正常涌水量。工作和备用水管的总能力，应能配合工作和备用水泵在20h内排出矿井24h的最大涌水量。

###### 4.7.4.1.4 主要水泵房和通道布置

主要水泵房至少有2个出口，一个出口用斜巷通到井筒，并应高出泵房底板7m以上；另一个出口通到井底车场，并设置易于关闭的能防水、防火的密闭门。泵房和水仓的连接通道，应设置可靠的控制闸门。

主要水泵房地面标高，应分别比其出口与井底车场或大巷连接处的底板标高高出0.5m。

主排水泵房应靠近敷设排水管路的井筒。与井底车场巷道连接的通道中应设栅栏门和易于关闭的密闭门，主变电所与主排水泵房之间应设置防火门。

##### 4.7.4.2 防水闸门及硐室设施

水文地质条件复杂、极复杂或者有突水淹井危险的矿井，应当在井底车场周围设置防水闸门或在正常排水系统基础上另外安设由地面直接供电控制，且排水能力不小于最大涌水量的潜水泵。在其他有突水危险的采掘区域，应在其附近设置防水闸门；不具备设置防水闸门条件的，应制定防突（透）水措施。

#### 4.8 电气

##### 4.8.1 矿井电源及电力线路

4.8.1.1 矿井应有两回路电源线路（即来自两个不同变电站或来自不同电源进线的同一变电站的两段母线）。当任一回路发生故障停止供电时，另一回路应担负矿井全部用电负荷。

正常情况下, 矿井电源应采用分列运行方式。若一回路运行, 另一回路应带电备用。带电备用电源的主变压器可热备用; 若冷备用, 备用电源应能及时投入, 保证主要通风机在10min内启动和运行。

矿井的两回路电源线路上都不得分接任何负荷。

矿井电源线路上不得装设负荷定量器等各种限电断电装置。

**4.8.1.2** 矿井电源架空线路在通过沉陷区时, 两回路间应有足够的安全距离, 并采取必要的安全措施; 电源架空线路不得跨越易燃、易爆物的仓储区域; 在多雷区和至主通风机房、地面瓦斯抽采泵站的架空线路应有全线避雷设施。

10kV及其以下的矿井架空电源线路不得共杆架设。

## 4.8.2 地面供配电

**4.8.2.1** 矿井地面主变电所的位置, 其周围环境应无明显污秽、避开火灾及爆炸设施、有较好的终端塔位及进出线走廊, 避开断层、滑坡、采空区、溶洞地带; 在山区时应不受山体塌滑、危石滚落、边坡开挖和山洪的影响, 站区的挡土墙、边坡顶部应设有铺砌的截水沟或泄洪沟; 在湿陷性黄土地区时站区的填方厚度不应过大; 站区场地标高应高于频率为2%的洪水水位或历史最高内涝水位, 或采取措施使主要设备底座和主要建筑物的室内地坪不低于上述高水位。

矿井地面主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主变压器的一级和二级负荷用电。

**4.8.2.2** 矿井6000V及以上高压电网, 应采取措施限制单相接地电容电流, 新建矿井不超过10A, 改扩建矿井不超过20A。

地面变电所的高压馈电线上, 应具备有选择性的单相接地保护。

**4.8.2.3** 主要通风机、提升人员的立井提升机、地面抽采瓦斯泵、地面安全监控中心等主要设备房, 应各有两回路直接由变(配)电所馈出的供电线路; 受条件限制时, 其中的一回路可引自上述设备房的配电装置。

向煤与瓦斯突出矿井自救系统供风的压风机、井下移动瓦斯抽采泵应各有两回路直接由变(配)电所馈出的供电线路。

上述供电线路应来自各自的变压器或母线段, 线路上不应分接任何负荷。

上述设备的控制回路和辅助设备, 应有与主要设备同等可靠的备用电源。

**4.8.2.4** 当主要通风机为高压同步电动机驱动时, 励磁装置的低压电源应引自高压供电的同一母线段。

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

直接向井下供电的馈电线路, 不得装设自动重合闸。

**4.8.2.6** 正常排水系统配电设备的能力应与工作、备用和检修水泵的能力相匹配, 能够保证全部水泵同时运转。

抗灾潜水电泵应由地面直接供电控制。

**4.8.2.7** 地面瓦斯抽采泵房内的电气设备、照明、其他电气和检测仪表, 应采用矿用防爆型。

## 4.8.3 地面防雷、防雷电波侵入井下及应急照明

4.8.3.1 矿井地面的主变电所、主通风机房、瓦斯抽采泵站、提升机房和井塔/井架等主要工业建筑物，应根据当地年平均雷暴日数、建筑物预计雷击次数、井塔/井架高度等，采取防直击雷和防雷电波侵入的措施，设置避雷针、避雷带等防雷装置，需符合现行国家标准的有关要求。瓦斯抽采泵站放空管管口应按第一类防雷建筑物采取防雷措施。

4.8.3.2 为防止雷电侵入井下，应遵守下列规定：

- a) 经由地面架空线路引入井下的供电线路和电机车架线，应在入井处装设防雷电装置；
- b) 由地面直接入井的轨道、金属架构及露天架空引入（出）井的管路，应在井口附近对金属体设置不少于2处的良好的集中接地。直接入井、大巷至采（盘）区的轨道均应至少有2处绝缘。

4.8.3.3 地面的主通风机房、瓦斯抽采站、提升机房、井塔大厅、主斜井带式输送机房、副井井口房、压缩空气机站、主变电所、抗灾潜水电泵地面配电控制室、矿调度室和监控室、矿山救护站值班室等应设有应急照明设施。

#### 4.8.4 井下电缆

4.8.4.1 应选用经检验合格并取得煤矿矿用产品安全标志的煤矿用阻燃电缆。

4.8.4.2 井下电缆的选用应遵守《煤矿安全规程》（2016）第四百六十三条的规定。

4.8.4.3 在总回风巷、专用回风巷及机械提升的进风倾斜井巷（不包括输送机上、下山）中不应敷设电力电缆。确需在机械提升的进风倾斜井巷（不包括输送机上、下山）中敷设电力电缆时，应有可靠的保护措施。

#### 4.8.5 下电气设备

4.8.5.1 井下电气设备的选用应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百四十一条的规定。

4.8.5.2 凡纳入煤矿矿用产品安全标志管理目录的电器产品，应具有煤矿矿用产品安全标志。

#### 4.8.6 井下变电所

4.8.6.1 对井下各水平中央变电所和采（盘）区变（配）电所的供电线路，不得少于两回路。当任一回路停止供电时，其余回路应承担全部用电负荷。向局部通风机供电的井下变（配）电所应采用分列运行方式。

4.8.6.2 井下各水平中央变电所和具有低压一级负荷的变（配）电所的动力变压器不得少于2台。当其中1台停止运行时，其余变压器应能保证一、二级负荷用电。

4.8.6.3 井下不得使用油浸式电气设备。煤与瓦斯突出矿井不得使用煤电钻。40kW及以上的电动机，应采用真空电磁起动器控制。

#### 4.8.7 井下电气设备保护

4.8.7.1 井下变电所的高压馈电线上，应具备有选择性的单相接地保护；向移动变电站和电动机供电的高压馈电线上，应具有选择性的动作于跳闸的单相接地保护。

4.8.7.2 井下高压电动机、动力变压器的高压控制设备，应具有短路、过负荷、接地和欠压释放保护。井下由采区变电所、移动变电站或配电点引出的馈电线上，应具有短路、过负荷和漏电保护。低压电动机的控制设备，应具备短路、过负荷、单相断线、漏电闭锁保护及远程控制功能。

4.8.7.3 井下配电网路（变电器馈出线路、电动机等）的保护，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百五十二条的规定。

4.8.7.4 井下低压馈电线上，应装设检漏保护装置或有选择性的漏电保护装置。煤电钻应使用设有检漏、漏电闭锁、短路、过负荷、断相远距离控制功能的综合保护装置。

4.8.7.5 井下照明和信号的配电装置，应当具有短路、过负荷和漏电保护的照明信号综合保护功能。

#### 4.8.8 采掘设备用电电压规定

采掘工作面用电设备电压超过3300V时，应制定专门的安全措施。

#### 4.8.9 局部通风机的供配电及风电、瓦斯电闭锁

局部通风机的供配电及风电、瓦斯电闭锁，应符合《煤矿安全规程》（2016）第一百六十四条（三）、（四）、（七）款的规定。

#### 4.8.10 电气信号

电气信号应符合如下要求：

- a) 矿井电气信号，除信号集中闭塞外应能同时发声和发光；
- b) 提升设备应设置提升信号装置，并符合现行国家标准；
- c) 升降人员和主要井口提升机的信号装置的直接供电线路上，不得分接其他负荷。

### 4.9 提升运输和空气压缩机

#### 4.9.1 提升装置

4.9.1.1 提升装置的天轮、卷筒、摩擦轮、导向轮和导向滚等的最小直径与钢丝绳直径之比，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百一十七条的要求。

4.9.1.2 各种提升装置的滚筒上缠绕的钢丝绳层数，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百一十八条（一）、（二）、（五）的要求。

4.9.1.3 各种用途的钢丝绳悬挂时的安全系数，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百零八条的要求。

4.9.1.4 矿井提升系统的加（减）速度和提升速度，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百二十二条的要求。

4.9.1.5 提升装置应装设安全保护，并符合《煤矿安全规程》（2016）第四百二十三条的要求。

4.9.1.6 提升机应装设可靠的提升容器位置指示器、减速声光示警装置，应设置机械制动和电气制动装置。

4.9.1.7 各类提升机的制动装置发生作用时，提升系统的安全制动减速度，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百二十七条的要求。

摩擦式提升机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，应采用二级制动装置或恒减速制动装置。

4.9.1.8 立井提升装置的过卷和过放距离，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百零七条的要求。

4.9.1.9 提升设施，应遵守下列规定：

- a) 主井箕斗提升应采用定重装载；
- b) 升降人员或升降人员和物料的单绳提升罐笼，应装设可靠的防坠器；
- c) 提升矿车的罐笼内应装有阻车器。升降无轨胶轮车时，应设置专用定车或锁车装置。

4.9.1.10 立井和斜井使用的各类连接装置的安全系数，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百一十六条（一）款的要求。

4.9.1.11 倾斜井巷绞车提升，应遵守以下规定：

- a) 井巷上端的过卷距离根据巷道倾角、设计载荷、最大提升速度和实际制动力等参量计算确定，并有 1.5 倍的备用系数；
- b) 串车提升的各车场应设信号硐室及躲避硐；
- c) 串车提升的倾斜井巷内应安设能够将运行中断绳、脱钩的车辆阻止住的跑车防护装置，并在各车场安设阻车器、挡车栏。上述挡车装置应经常关闭，放车时方准打开；
- d) 倾斜巷道中轨道提升系统与架空乘人装置同巷布置时，应设置电气闭锁，两种设备不得同时运行，并确保斜巷串车提升的跑车防护装置与架空乘人装置不相互干涉；
- e) 一次串车提升的终端载荷不得大于矿车连接器允许强度。

4.9.1.12 每一提升装置应装设符合《煤矿安全规程》（2016）第四百零三条要求的信号装置。

#### 4.9.2 带式输送机运输

4.9.2.1 采用滚筒驱动带式输送机运输时，应遵守《煤矿安全规程》（2016）第三百七十四条的规定，还需符合下列要求：

- a) 所设制动装置的制动力矩不得小于带式输送机所需制动力矩的 1.5 倍；
- b) 在一台输送机上采用多台机械逆止器时，如不能保证均匀分担载荷，则每台逆止器都应满足整台输送机所需的逆止力矩。

4.9.2.2 矿井不得使用钢丝绳牵引带式输送机。

#### 4.9.3 轨道机车运输

4.9.3.1 轨道机车的选用，应遵守《煤矿安全规程》（2016）第三百七十六条（一）、（二）、（三）款的规定。

4.9.3.2 采用矿用防爆型柴油机车时，应配备灭火器。

4.9.3.3 采用蓄电池电机车时，应遵守《煤矿安全规程》（2016）第三百七十九条的规定。

4.9.3.4 轨道机车运输信号控制系统的设置，应遵守《煤矿安全规程》（2016）第三百七十七条（一）款的规定。

#### 4.9.4 人员运输及架空乘人装置

4.9.4.1 矿井不得采用普通轨斜井人车运输。

4.9.4.2 长度超过 1.5km 的主要运输平巷或者高超过 50m 的人员上下的主要倾斜井巷，应当采用机械方式运送人员。运送人员的车辆应为专用车辆，严禁使用非乘人装置运送人员。

4.9.4.3 采用架空乘人装置运送人员时，应遵守《煤矿安全规程》（2016）第三百八十三条的规定。

#### 4.9.5 无轨胶轮车运输

采用防爆柴油机无轨胶轮车运输时，应遵守下列规定：

- a) 应随车配备灭火器及阻车装置；不得在井下加油或检修；
- b) 应设置随车通信系统或车辆位置监测系统；
- c) 井底车场和运输大巷，同一水平无轨胶轮车工作台数为5台及以上时，应设置无轨运输车辆信号监控系统。同一巷道有对向行驶的无轨胶轮车，且巷道宽度不能满足错车需求时，应设置具有联锁闭塞功能的运输信号局部控制系统。

#### 4.9.6 井下其他辅助运输设备

使用的单轨吊车、卡轨车、齿轨车、胶套轮车、无极绳连续牵引车，应符合《煤矿安全规程》（2016）第三百九十条（一）、（二）、（七）款，及第三百九十一条（一）、（二）、（四）款的规定。

#### 4.9.7 空气压缩机

4.9.7.1 在地面集中设置空气压缩机组，全部机组的供气能力应满足在灾变期间能够向所有采掘作业地点提供压缩空气的要求。严禁使用滑片式空气压缩机。

对深部多水平开采或供气距离过远的矿井，空气压缩机安装在地面难以保证对井下作业点有效供气时，可在其供风水平以上2个水平的进风井井底车场或距用气地点较近的安全可靠的位置安装。

在井下设置空气压缩设备时，应遵守《煤矿安全规程》（2016）第四百三十一条的相关规定。

4.9.7.2 空气压缩机组设备应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百三十二条（一）、（三）款的要求。

4.9.7.3 空气压缩机组的储气罐应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百三十三条的要求。

4.9.7.4 空气压缩设备的保护，应遵守《煤矿安全规程》（2016）第四百三十四条的规定。

#### 4.10 安全监控与通信

4.10.1 所有矿井应装备安全监控系统、人员位置检测系统、有线调度通信系统、井下应急广播系统，并符合《煤矿安全规程》（2016）有关规定。

4.10.2 矿井安全监控系统主干线缆应分设两条，从不同的井筒或一个井筒保持一定间距的不同位置进入井下。安全监控系统不得与图像监视系统共用同一芯光纤。

系统应具有防雷电保护，入井线缆的入井口处应具有防雷措施。

安全监控主机及联网主机应双机热备份，连续运行。

安全监控系统显示和控制终端应设置在矿调度室，全面反映监控信息。

4.10.3 安全监控设备的供电电源应取自被控开关的电源侧或专用电源，不得接在被控开关的负荷侧。

4.10.4 煤矿应向上一级调度室上传实时监控数据。

4.10.5 井下以下地点应设置甲烷传感器，煤与瓦斯突出矿井采煤工作面及其进回风巷和掘进巷道内设置的甲烷传感器应为全量程或高低浓度甲烷传感器：

- a) 采煤工作面及其回风巷和回风隅角，高瓦斯和煤与瓦斯突出矿井采煤工作面回风巷长度大于1000m时回风巷中部；

- b) 煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷掘进工作面及其回风流中，高瓦斯和煤与瓦斯突出矿井的掘进巷道长度大于 1000m 时掘进巷道中部；
- c) 煤与瓦斯突出矿井采煤工作面进风巷和掘进工作面分风口处；
- d) 采用串联通风时，被串采煤工作面的进风巷；被串掘进工作面的局部通风机前；
- e) 采区回风巷、一翼回风巷、总回风巷；
- f) 地面瓦斯抽采泵房内，井下临时瓦斯抽采泵站下风侧栅栏外；
- g) 煤仓上方、地面封闭的带式输送机地面走廊；
- h) 使用架线电机车的主要运输巷道内装煤点处；
- i) 瓦斯抽采泵输入、输出管路中。

#### 4.10.6 井下以下设备应设置甲烷断电仪或便携式甲烷检测报警仪：

- a) 采煤机、掘进机、掘锚一体机、连续采煤机；
- b) 梭车、锚杆钻车；
- c) 采用防爆蓄电池或防爆柴油机为动力装置的运输设备；
- d) 其他需要安装的移动设备。

4.10.7 突出煤层采煤工作面进风巷、掘进工作面进风的分风口应设置风向传感器。突出煤层采煤工作面回风巷和掘进巷道回风流中应设置风速传感器。

4.10.8 每一个采区、一翼回风巷及总回风巷的测风站应设置风速传感器，主要通风机的风硐应设置压力传感器。主要通风机、局部通风机应设置设备开停传感器，局部通风机的风筒末端应设置风筒传感器。主要风门应设置风门开关传感器。甲烷电闭锁和风电闭锁的被控开关的负荷侧应设置馈电状态传感器。

4.10.9 瓦斯抽采泵站的抽采泵吸入管路中应设置瓦斯浓度传感器、流量传感器、温度传感器和压力传感器及相应参数的显示仪表或自动监测系统。利用瓦斯时，还应在输出管路中设置流量传感器、温度传感器和压力传感器。

4.10.10 使用防爆柴油动力装置的矿井及开采容易自燃、自燃煤层的矿井，应设置一氧化碳传感器和温度传感器。

4.10.11 各个人员出入井口、重点区域出入口、限制区域等地点应设置读卡分站，并能满足监测持卡人员出入井、出入重点区域、出入限制区域的要求；巷道分支处应设置分站，并能满足监测持卡人员出入方向的要求。

煤矿紧急避险设施入口和出口应分别设置人员定位系统分站，对出、入紧急避险设施的人员进行实时监测。

矿井调度室应设人员定位系统地面中心站。配备的主机及系统联网主机应双机备份。

#### 4.10.12 矿井通信应遵守下列规定：

- a) 煤矿应安装有线调度电话系统、井下应急广播系统和无线通信系统。井下无线通信系统应与调度电话互联互通；
- b) 地面的主变电所、主要通风机房、主副井提升机房、压风机房、瓦斯抽采泵站、爆炸物品库，井下的主要水泵房、中央变电所、井底车场、运输调度室、采（盘）区变电所、上下山绞车房、采（盘）区水泵房、带式输送机集中控制硐室、紧急避难设施、瓦斯抽采泵站、爆炸物品库等主要硐室及采煤工作面、掘进工作面、突出煤层采掘工作面附近，爆破时撤离人员集中地点、

煤与瓦斯突出矿井井下爆破起爆点、采区和水平最高点等应设有直通矿调度室的有线调度电话；

- c) 下列地点应设直通电话：采掘工作面及与其有直接联系的环节之间；防火灌浆站与灌浆地点之间；罐笼提升的井底—井口—提升机房之间及箕斗提升的装载点—卸载点—提升机房之间；升降人员的斜井或斜巷的车场与提升机房之间；
- d) 矿山救护队、消防站，应设有与矿井调度室直通的有线调度电话，并应配有地面无线对讲系统；
- e) 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。

4.10.13 安装图像监视系统的矿井，应在矿调度室设置集中显示装置。

#### 4.11 应急救援、安全避险、职业卫生和安全管理

##### 4.11.1 应急救援

4.11.1.1 煤矿企业应建立应急救援机构，健全规章制度，编制应急预案。储备应急救援物资、装备，建立应急救援装备和物资台账。重点加强潜水电泵及配套管线、救援钻机及其配套设备、快速掘进与支护设备、应急通信装备等的储备。

4.11.1.2 井工煤矿企业应设立矿山救护队，不具备设立矿山救护队条件的煤矿企业，所属煤矿应设立兼职救护队，并与就近的救护队签订救护协议。大型煤矿、灾害严重的中型煤矿、最近矿山救护队至矿井的行车时间超过 30min 的中、小型煤矿，应建立矿山救护队。

4.11.1.3 应明确井下发生灾害时的避灾路线；并绘制避灾路线图。

4.11.1.4 矿井应设置井下应急广播系统，保证井下人员能够清晰听见应急指令。

4.11.1.5 井下应根据需要在避灾路线上设置自救器补给站。

4.11.1.6 矿山救护队应配备救援车辆及通信、灭火、侦察、气体分析、个体防护等救援装备，建有演习训练等设施。

4.11.1.7 救援装备、器材、物资、防护用品和安全检测仪器、仪表，应符合国家标准或行业标准。

4.11.1.8 救护队指战员应经过救理论及技术、技能培训，并经考核取得合格证。

4.11.1.9 煤矿企业应对井下人员进行安全避险和应急救援培训。

##### 4.11.2 安全避险

4.11.2.1 所有井工煤矿应建设包括安全监控、人员位置监测、紧急避险、压风自救、供水施救和通信联络系统在内的“六大系统”，各系统之间有机联系，形成井下整体安全避险系统。

4.11.2.2 矿井安全监控系统应符合下列规定：

- a) 应按 4.10.1~4.10.4 的要求设置矿井安全监控系统；
- b) 应按 4.10.5~4.10.10 的要求设置井下、地面主要通风机房和瓦斯抽采泵站的安全监控系统分站、传感器；
- c) 紧急避险设施内外应设置分站、传感器等，对避险设施内过渡室内的氧气、一氧化碳，生存室内的氧气、甲烷、二氧化碳、一氧化碳、温度、湿度，和避险设施外的氧气、甲烷、二氧化碳、一氧化碳进行检测并实时监测。向监控分站供电的电源容量，应满足额定防护时间不低于 96 小时的要求；

d) 应有井下安全监控布置图和断电控制图。

#### 4.11.2.3 人员位置监测系统应符合下列规定：

- a) 应按 4.10.1 的要求设置井下人员位置监测系统；
- b) 应按 4.10.11 的要求安设下井人员位置监测系统的地面、井下分站和地面中心站；
- c) 井下人员位置监测系统的配套设备应符合相关标准规定；
- d) 应有井下人员位置监测系统图。

#### 4.11.2.4 紧急避险系统应符合下列规定：

- a) 所有井工煤矿应为入井人员配备额定防护时间不低于 30min 的隔离式自救器；
- b) 所有煤与瓦斯突出矿井都应建设井下紧急避险设施。其他矿井在发生险情或者事故时井下人员依靠自救器或者 1 次自救器接力不能安全撤至地面的，应建设井下紧急避险设施。煤与瓦斯突出矿井应建设采区避难硐室，并按照永久避难硐室的标准建设。永久避难硐室应具备应急逃生出口或采用 2 个安全出口，有条件的矿井，逃生出口或安全出入口应分别布置在 2 条不同的巷道中，如在 1 条巷道中，其间距应不小于 20m；
- c) 突出煤层的掘进巷道长度及采煤工作面推进长度超过 500m 时，应在距离工作面 500m 范围内建设临时避难硐室或者其他临时避险设施。其他矿井应建设采区避难硐室，或者在距离采掘工作面 1000m 范围内建设避难硐室或者其他临时避险设施；
- d) 紧急避险设施的数量、容量、位置应满足服务区域所有人员紧急避险需要，包括生产人员、管理人员及可能出现的其他临时人员，并按规定留有一定的备用系数；
- e) 紧急避险设施应具备安全防护、氧气供给保障、有害气体去除、环境监测、通讯、照明、动力供应、人员生存保障等基本功能，在无任何外界支持的条件下额定防护时间不低于 96h；
- f) 紧急避险设施的设置应与矿井避灾路线相结合，设置在避灾路线上，并有醒目标识。矿井井下有关巷道和场所应按规定设置矿井安全标识，应明确井下发生各种灾害时的不同避灾路线，并绘制相应避灾路线图。紧急避险设施应在矿井避灾路线图中应明确标注紧急避险设施的位置、规格和种类，井巷中应有紧急避险设施方位指示；
- g) 制定应急预案；
- h) 紧急避险系统应与监测监控、人员定位、压风自救、供水施救、通信联络等系统相互连接。

#### 4.11.2.5 压风自救系统应符合下列规定：

- a) 采区避灾路线上应设置压风管路。管路规格应按供气量、供气距离、阻力损失等计算确定，但主管路直径不小于 100mm，采掘工作面管路直径不小于 50mm。压风管路上应设置的供气阀门，阀门间隔不大于 200m。水文地质条件复杂和极复杂的矿井，应在各水平、采区和上山巷道最高处敷设压风管路，并设置供气阀门；
- b) 突出与冲击地压煤层，应在距采掘工作面 25~40m 的巷道内、爆破地点、撤离人员与警戒人员所在位置、回风巷有人作业处等地点，至少设置 1 组压风自救装置；在长距离的掘进巷道中，应根据实际情况增加压风自救装置的设置组数。每组压风自救装置应可供 5~8 人使用，平均每人空气供给量不得少于 0.1m<sup>3</sup>/min。其他矿井掘进工作面应敷设压风管路，并设置供气阀门；
- c) 接入紧急避难设施的压风管路，应设置供气阀门，接入的压风管路应设减压、消音、过滤装置和控制阀，压风出口压力在 (0.1~0.3) MPa 之间，供气量不低于 0.3m<sup>3</sup>/min·人，连续噪声不大于 70dB(A)；

- d) 井下压风管路应敷设牢固平直，避难硐室应优先选择专用管路供氧（风）等方式。采用井下压风管路作为避难硐室专用管路供风的，应当对专用管路采取必要的防护措施，防止灾变时被破坏。接入紧急避险设施前的 20m 压风管路要采取有效的保护措施；
- e) 应有井下压风管路系统图。

#### 4.11.2.6 供水施救系统应符合下列规定：

- a) 采区避灾路线上应敷设供水管路。压风自救装置处和供压气阀门附近应安装供水阀门；
- b) 供水水源应引自地面消防水池或专用水池。有井下水源的，井下水源应与地面供水管网形成系统；
- c) 矿井供水管路应接入紧急避险设施，并设置供水阀，水量和水压应满足额定数量人员避险时的需要。接入紧急避险设施前的 20m 供水管路要采取有效的保护措施；
- d) 应有井下供水管路系统图。

#### 4.11.2.7 通信联络系统应符合下列规定：

- a) 应按 4.10.12 a) 的要求设置煤矿通信联络系统；
- b) 应按 4.10.12 a)~e) 的要求安设地面、井下有线调度电话；
- c) 距掘进工作面 10m~50m 范围内，应安设电话；距采煤工作面两端 10m~20m 范围内，应分别安设电话；采掘工作面的巷道长度大于 1000m 时，在巷道中部应安设电话；
- d) 井下电话机应使用本质安全型；
- e) 井下通信联络系统的配套设备应符合相关标准规定；
- f) 应有井下通信系统图。

### 4.11.3 职业卫生

#### 4.11.3.1 总体要求

4.11.3.1.1 煤矿企业应建立健全职业卫生档案。采取有效措施控制粉尘、噪声、高温和有毒有害物质等因素的危害。

4.11.3.1.2 煤矿企业应开展职业病危害因素日常监测，配备监测人员和设备。

4.11.3.1.3 煤矿企业应为接触职业病危害因素的从业人员提供符合要求的个体防护用品。

4.11.3.1.4 煤矿应当在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病危害防治的规章制度、操作规程和作业场所职业病危害因素检测结果；对产生严重职业病危害的作业岗位，应当在醒目位置设置警示标识和警示说明。

#### 4.11.3.2 粉尘防治

粉尘防治见 4.5.2 和 4.5.3。

#### 4.11.3.3 热害防治

4.11.3.3.1 应进行矿井风温预测计算，超温地点应有降温设计。采取通风等非机械制冷降温措施无法达到环境温度要求时，应采用机械制冷降温措施。

4.11.3.3.2 当采掘工作面空气温度超过 26℃、机电设备硐室超过 30℃ 时，应缩短超温地点工作人员的工作时间，并给予高温保健待遇。

当采掘工作面的空气温度超过30℃、机电设备硐室超过34℃时，应停止作业。

#### 4.11.3.4 噪声防治

4.11.3.4.1 优先选用低噪声设备，应针对不同的噪声源和地点明确采取的隔声、消声、吸声、减振、减少接触时间等具体措施以降低噪声危害。

4.11.3.4.2 噪声每半年至少监测1次。噪声监测点应布置在主要通风机、空气压缩机、局部通风机、采煤机、掘进机、风动凿岩机、破碎机、主水泵等设备使用的地点。

4.11.3.4.3 作业人员每天连续接触噪声时间达到或者超过8h的，噪声声级限值为85dB(A)。每天接触噪声时间不足8h的，可根据实际接触噪声的时间，按照接触噪声时间减半、噪声声级限值增加3dB(A)的原则确定其声级限值。

#### 4.11.3.5 有害气体防治

4.11.3.5.1 煤矿应当对氧化氮（转换成二氧化氮）、一氧化碳、二氧化硫至少每3个月监测1次，硫化氢至少每月监测1次。

4.11.3.5.2 煤矿作业场所存在硫化氢、二氧化硫等有害气体时，应加强通风降低有害气体的浓度。在采用通风措施无法达到作业环境标准时，应采用集中抽取净化、化学吸收等措施降低硫化氢、二氧化硫的浓度。

#### 4.11.4 安全管理

4.11.4.1 矿井安全定员应满足安全生产需要。煤矿安全定员应包括安全管理人员、井下安全人员和地面安全人员。配齐安全副矿长，配足通风、地质、测量、瓦斯检测、安全监测、防尘、爆破、主通风机操作等工种人员，高瓦斯和煤与瓦斯突出矿井应配有瓦斯抽采人员和专业爆破人员，煤与瓦斯突出矿井还应配有防突人员，煤层容易自燃矿井应配有防灭火、灌浆、注氮人员，水害严重的矿井应配有防治水人员，其他安全定员应满足安全生产需要。

4.11.4.2 矿井每个采区同时作业的采、掘人员每小班不得超过100人。

4.11.4.3 矿井安全培训应符合国家相关规定，有固定场所、设备和师资力量。

### 5 井工矿安全设施竣工验收

#### 5.1 竣工验收必备条件

5.1.1 矿井安全设施及条件竣工验收前，应完成建设项目的全部安全工程、设施、装备，生产系统和防灾系统健全，经过联合试运转，具备安全生产条件，并取得采矿许可证。

5.1.2 煤矿企业应对从业人员进行安全教育和培训。培训不合格的，不得上岗作业。主要负责人和安全生产管理人员应具备煤矿安全生产知识和管理能力，并经考核合格，取得相应合格证书。特种作业人员应按国家有关规定培训合格，取得资格证书。

5.1.3 单位工程经工程质量认证机构认证，并取得质量合格的认证书。

5.1.4 矿井投产验收前应对已揭露的煤层进行瓦斯等级、煤尘爆炸性和自燃倾向性做出鉴定；按煤与瓦斯突出矿井设计的应有已揭露开采煤层及其他可能对采掘活动造成威胁的煤层的突出危险性鉴定或

者认定报告；对可能有冲击地压危险的矿井，应有已揭露可采煤层（或者其顶底板）的冲击倾向性鉴定报告。

5.1.5 矿井提升机及提升绞车、提升钢丝绳、提升容器及连接装置、主要带式输送机、架空乘人装置、主通风机、空气压缩机、主排水泵等大型固定设备经有资质的部门检测检验，并出具检验合格报告。

5.1.6 委托有资质的安全评价机构做出安全验收评价报告。

5.1.7 应提交建井地质报告。

## 5.2 开拓与开采

### 5.2.1 矿井开拓

#### 5.2.1.1 设计生产能力

设计生产能力应符合批准的安全设施设计要求。

#### 5.2.1.2 井田范围及开采深度

井田范围及开采深度应符合批准的安全设施设计要求。

#### 5.2.1.3 井筒

5.2.1.3.1 井筒的数目、功能及布置形式、保护煤柱留设应符合批准的安全设施设计要求。

5.2.1.3.2 矿井的安全出口应符合批准的安全设施设计要求。

#### 5.2.1.4 井底车场、硐室及主要巷道

5.2.1.4.1 大巷布置层位、井底车场及硐室、保护煤柱留设等应符合批准的安全设施设计要求。

5.2.1.4.2 井下每一个水平到上一个水平、各个采（盘）区的安全出口应符合批准的安全设施设计要求。

5.2.1.4.3 井底车场、主要运输巷、主要回风巷断面应符合批准的安全设施设计要求。

5.2.1.4.4 井下爆炸物品库设置应符合批准的安全设施设计要求。

5.2.1.4.5 井下爆炸物品库的最大贮存量，不得超过矿井 3 天的炸药需要量和 10 天的电雷管需要量。

每个硐室贮存的炸药量不得超过2t，电雷管不得超过10天的需要量；每个壁槽贮存的炸药量不得超过400kg，电雷管不得超过2天的需要量。

库房的发放爆炸物品硐室允许存放当班待发的炸药，但其最大存放量不得超过3箱。

5.2.1.4.6 爆炸物品发放硐室设置应符合批准的安全设施设计要求。

发放硐室爆炸物品的贮存量不得超过1天的供应量，其中炸药量不得超过400kg。

5.2.1.4.7 井下爆炸物品库应采用矿用防爆型（矿用增安型除外）照明设备，照明线应使用阻燃电缆，电压不得超过 127V。不得在贮存爆炸物品的硐室或壁槽内安设照明设备。不设固定式照明设备的爆炸物品库，可使用带绝缘套的矿灯。

### 5.2.2 矿井开采

5.2.2.1 采区巷道布置、采区接替、首采工作面位置、工作面参数、采煤工艺、采区煤仓及溜煤眼的设置等应符合批准的安全设施设计要求。

5.2.2.2 采煤工作面的安全出口应符合批准的安全设施设计要求。

5.2.2.3 开拓、准备、回采煤量符合以下要求：大中型矿井开拓煤量可采期应大于3年，准备煤量可采期应大于1年，回采煤量可采期应大于4个月；小型矿井开拓煤量可采期应大于2年，准备煤量可采期应大于8个月，回采煤量可采期应大于3个月。

5.2.2.4 煤仓、溜煤（矸）眼应有防止人员、物料坠入和煤、矸堵塞的设施。煤仓、溜煤（矸）眼不得兼做流水道。

5.2.2.5 采、掘工作面应编制作业规程，并按规定履行了报批和贯彻程序。工作面应按批准的作业规程要求及时支护，不得空顶作业。采掘过程中不得任意扩大和缩小设计规定的煤柱。

5.2.2.6 同一采煤工作面中，不得使用不同类型和不同性能的支柱（支架）。单体液压支柱入井使用前应逐根进行压力实验。使用单体液压支柱和液压支架支护的采煤工作面其乳化液泵站的出口压力值应达到作业规程的规定值，乳化液管路无漏液。

5.2.2.7 工作面煤层倾角大于 $15^{\circ}$ 时应采取防倒、防滑措施；工作面转载机安有破碎机时，应有安全防护装置；综采面巷道高度不得低于1.8m，其他采煤工作面，巷道高度不得低于1.6m。

### 5.2.3 顶板管理

顶板管理应符合批准的安全设施设计要求。

## 5.3 矿井通风

### 5.3.1 矿井通风系统

5.3.1.1 矿井通风系统应符合批准的安全设施设计要求，竣工验收前应对矿井进行1次矿井通风阻力测定，验收时应提交矿井通风阻力测定报告。

5.3.1.2 矿井井下空气成分、有害气体浓度、温度应符合规定要求，应建立测风制度，每10天进行1次全面测风，并有测风记录。

5.3.1.3 井下各用风地点的风量和风速应符合安全设施设计和《煤矿安全规程》（2016）规定。

5.3.1.4 生产水平和采（盘）区应实行分区通风。准备采（盘）区应在采（盘）区构成通风系统后，方可开掘其他巷道；采用倾斜长壁布置的，大巷应至少超前2个区段，并构成通风系统后，方可开掘其他巷道。采煤工作面应在采（盘）区构成完整的通风、排水系统后，方可回采。

5.3.1.5 高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井的每个采（盘）区和开采容易自燃煤层的采（盘）区，应设置至少1条专用回风巷；低瓦斯矿井开采煤层群和分层开采采用联合布置的采（盘）区，应设置1条专用回风巷。

5.3.1.6 采（盘）区进、回风巷应贯穿整个采（盘）区，不得一段为进风巷、一段为回风巷。

5.3.1.7 采煤工作面应采用矿井全风压通风，不得采用局部通风机稀释瓦斯。

5.3.1.8 采、掘工作面应实行独立通风。不得2个采煤工作面串联通风。开采有瓦斯喷出、有突出危险的煤层或者在距离突出煤层垂距小于10m的区域掘进施工时，任何2个工作面之间不得串联通风。

5.3.1.9 有煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出危险的采煤工作面不得采用下行通风。

5.3.1.10 采掘工作面的进风和回风不得经过采空区或冒顶区。

5.3.1.11 井下爆炸物品库、井下充电室、采区变电所及实现采区变电所功能的中央变电所应有独立的通风系统。井下机电设备硐室应设在进风风流中。

### 5.3.2 主要通风机

5.3.2.1 主要通风机和附属设施应按设计安装建成，投入使用前应进行1次通风机性能测定，并提交性能测定报告。

5.3.2.2 主要通风机应装有反风设施，并能在10min内改变巷道中的风流方向。矿井竣工验收时应提交矿井反风实验报告，其反风风量不应小于正常供风量的40%。

5.3.2.3 主要通风机房不得兼做他用。主要通风机房内应安装水柱计（压力表）、电流表、电压表、轴承温度计等仪表，有直通矿调度室的电话，有反风操作系统图、司机岗位责任制和操作规程。主要通风机的运转应由专职司机负责，司机应每小时将通风机运转情况记入运转记录簿内；发现异常，立即报告。实现主要通风机集中监控、图像监视的主要通风机房可不设专职司机，但应实行巡检制度。

### 5.3.3 局部通风

5.3.3.1 掘进巷道应采用矿井全风压通风或局部通风机通风。煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷掘进通风要配备双风机、双电源，并能自动切换。

5.3.3.2 煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出的岩巷的掘进通风方式应采用压入式，不得采用抽出式（压气、水力引射器不受此限）。

### 5.3.4 井下通风设施及构筑物布置

5.3.4.1 控制风流的风门、风桥、风墙、风窗等设施应可靠。需要使用的联络巷中，应安设2道连锁的正向风门和2道反向风门。开采突出煤层时，工作面回风侧不得设置调节风量的设施。

5.3.4.2 在主要风巷中要建立测风站，测风站应设在平直的巷道中，前后10m不得有障碍物或拐弯。

## 5.4 瓦斯防治

### 5.4.1 瓦斯管理

矿井应建立瓦斯、二氧化碳和其他有害气体检查制度，其人员配备、测点设置、检查次数等要求应符合下列规定：

- a) 矿长、矿总工程师、爆破工、采掘区队长、通风区队长、工程技术人员、班长、流动电钳工等下井时，应携带便携式甲烷检测报警仪。瓦斯检查工应携带便携式光学甲烷检测仪和便携式甲烷检测报警仪。安全监测工应携带便携式甲烷检测报警仪；
- b) 所有采掘工作面、硐室、使用中的机电设备的设置地点、有人员作业的地点，都应纳入检查范围；
- c) 采掘工作面的瓦斯浓度检查次数，低瓦斯矿井中每班至少2次，高瓦斯矿井每班至少3次，突出煤层的采掘工作面，有瓦斯喷出危险的采掘工作面和瓦斯涌出较大、变化异常的采掘工作面，应有专人经常检查；

- d) 对于未进行作业的采掘工作面,可能涌出或积聚瓦斯、二氧化碳的硐室和巷道,应每班至少检查 1 次瓦斯或二氧化碳浓度;
- e) 瓦斯检查人员应执行瓦斯巡回检查制度和请示报告制度,并填写瓦斯检查班报;
- f) 有自然发火危险的矿井,应定期检查一氧化碳浓度、气体温度等的变化情况;
- g) 每天至少检查 1 次井下停风地点栅栏外风流中的甲烷浓度,每周至少检查 1 次挡风墙外的甲烷浓度;
- h) 通风瓦斯日报应送矿长、矿总工程师审阅,一矿多井的矿应同时送井长、井技术负责人审阅。

#### 5.4.2 煤(岩)与瓦斯(二氧化碳)突出防治

5.4.2.1 煤与瓦斯突出矿井应符合批准的安全设施设计要求,确定合理的采掘部署,使煤层的开采顺序、巷道布置、采煤方法、采掘接替等有利于区域防突措施的实施。

5.4.2.2 煤与瓦斯突出矿井编制生产发展规划和年度生产计划时,应同时编制有相应的区域防突措施规划和年度实施计划,将保护层开采、区域预抽煤层瓦斯等工程与矿井采掘部署、工程接替等统一安排,使矿井的开拓区、抽采区、保护层开采区和被保护层有效保护区按比例协调配置,确保采掘作业在区域防突措施有效区内进行。

5.4.2.3 突出煤层采掘工作面应编制专项防突设计。矿井防突措施的技术参数应通过实际效果考察确定。

5.4.2.4 开采保护层应符合下列规定:

- a) 有效保护范围的划定及有关参数应实际考察确定。如果被保护层的最大膨胀变形量大于千分之三,则检验和考察结果可适用于其他区域的同一保护层和被保护层;否则,应当对每个预计的被保护区域进行区域措施效果检验;
- b) 正在开采的保护层采煤工作面,应超前于被保护层的掘进工作面,其超前距离不得小于保护层与被保护层之间法向距离的 3 倍,并不得小于 100m;
- c) 保护层开采厚度等于或小于 0.5m、上保护层与突出煤层间距大于 50m 或下保护层与突出煤层间距大于 80m 时,应对保护层的保护效果进行检验。

5.4.2.5 预抽煤层瓦斯应符合下列要求:

- a) 预抽煤层瓦斯钻孔应当控制:倾斜、急倾斜煤层巷道上帮轮廓线外至少 20m,下帮至少 10m;其他为巷道两侧轮廓线外至少各 15m,钻孔控制范围均为沿煤层层面方向;
- b) 穿层钻孔预抽煤巷条带煤层瓦斯区域防突措施的钻孔应当控制整条煤层巷道及其两侧一定范围内的煤层;
- c) 顺层钻孔预抽煤巷条带煤层瓦斯时,应控制的煤巷条带前方长度不小于 60m 和煤层两侧一定范围;
- d) 厚煤层分层开采时,预抽钻孔应控制开采分层及其上部法向距离至少 20m、下部 10m 范围内的煤层;
- e) 预抽瓦斯钻孔能够按设计参数控制整个预抽区域。

5.4.2.6 煤与瓦斯突出矿井应及时编制矿井瓦斯地质图。

5.4.2.7 煤与瓦斯突出矿井的入井人员应携带隔离式自救器,数量应符合批准的安全设施设计要求和实际需求。

5.4.2.8 煤与瓦斯突出矿井应有防治煤与瓦斯突出专门机构或队伍。煤与瓦斯突出危险预测预报和防突效果检验仪器满足防突需要。

5.4.2.9 安全防护措施应符合下列要求：

- a) 避灾硐室应安设隔离门，室内净高不得低于 2m，并设调度电话；
- b) 压风自救系统安设位置：距采掘工作面 25m~40m 处、放炮地点、回风道有人作业处等；长距离掘进巷道，每隔 50m 设置一组；
- c) 反向风门安设位置：掘进工作面进风侧。门框厚度：不小于 100mm；风门厚度：不小于 50mm；两道风门间距：不小于 4m。反向风门距工作面的距离和反向风门的组数应满足突出强度的要求。

### 5.4.3 瓦斯抽采

5.4.3.1 瓦斯抽采系统应符合批准的安全设施设计要求。煤层瓦斯抽采方法、抽采工艺、抽采参数应符合专项瓦斯抽采设计和煤矿瓦斯抽采基本指标的要求，并制定安全措施。

5.4.3.2 管路敷设及附属装置应符合下列规定：

- a) 抽采管路与电缆分挂在巷道两侧并且要吊高或垫高，若吊挂应吊挂平直，距地高度不小于 0.3m、运输巷道内抽放管路与矿车最外缘的间隙应大于 0.7m、地面瓦斯管路不得从地下穿过房屋或其它建筑物；
- b) 附属装置应包括瓦斯计量装置、放水器、除渣装置、测压装置、控制阀门；
- c) 管路防护应采取防腐、防冻、防漏气、防砸、电气防爆、防静电、防带电、防挤压等措施；
- d) 立井、斜井管路应采取在罐道梁上固定、设防滑卡等防滑措施。

5.4.3.3 封孔质量应符合下列要求：

- a) 本煤层瓦斯抽采钻孔封孔工艺：采用充填材料进行压风封孔，封孔长度 10m~12m；
- b) 邻近层瓦斯抽采钻孔封孔工艺：采用封孔器或水泥砂浆封孔，封孔长度 8m~10m。

5.4.3.4 瓦斯抽采系统的抽采计量测点布置、计量器具应符合 AQ1027-2006、NB/T 51044-2015 和《矿井瓦斯抽放设计手册》的有关规定。

5.4.3.5 瓦斯抽采工程竣工资料（图）除应有与设计对应的内容外，还应包括各工程开竣工时间以及工程施工过程中的异常现象（如喷孔、顶钻、卡钻等）等内容。

## 5.5 粉尘防治

5.5.1 防尘供水系统应符合批准的安全设施设计要求，系统运转正常，永久性防尘水池容量、贮水量、备用水池容量、防尘管路应符合设计要求，防尘用水水质应符合设计规定；矿井应制定综合防尘措施、预防和隔绝煤尘爆炸措施及管理制度，并组织实施。

矿井应提供防尘用水的水质检测报告、粉尘中游离SiO<sub>2</sub>含量的检测报告、粉尘分散度检测报告、煤层注水可注性测试报告以及各尘源点的粉尘浓度（包括总粉尘浓度、呼吸性粉尘浓度）监（检）测记录。

5.5.2 煤层注水措施与效果应符合批准的安全设施设计要求。煤层注水过程中应当对注水流量、注水量及压力等参数进行监测和控制。

5.5.3 正常生产过程中各作业场所粉尘浓度控制在国家有关规定允许范围内；煤尘隔爆设施的安装地点、数量、水量或岩粉量以及安装质量应符合设计要求。

5.5.4 采煤机作业时，应使用内、外喷雾装置。内喷雾压力不得低于 2MPa，外喷雾压力不得低于 4MPa。内喷雾装置不能正常使用时，应加装外喷雾装置，喷雾压力不得低于 8MPa，否则采煤机应停机。液压支架应安装自动喷雾降尘装置，实现降柱、移架同步喷雾。放顶煤采煤工作面的放煤口，应安装高压喷雾装置（喷雾压力不低于 8MPa）或者采取压气喷雾降尘。破碎机应安装防尘罩，并加装喷雾装置或者除尘器。

5.5.5 掘进机作业时，应当使用内、外喷雾装置和控尘装置、除尘器等构成的综合防尘措施。掘进机内喷雾压力不得低于 2MPa，外喷雾压力不得低于 4MPa。内喷雾装置不能正常使用时，应加装外喷雾装置，喷雾压力不得低于 8MPa。

5.5.6 采煤工作面回风巷应安设风流净化水幕。煤仓放煤口、溜煤眼放煤口、输送机转载点和卸载点等地点，都应安设喷雾装置或除尘器。

5.5.7 炮采炮掘工作面、喷射混凝土作业及在煤、岩层中钻孔作业时应分别符合设计要求。

5.5.8 矿井应建立测尘制度，配备必需的仪器设备和专业测尘人员。粉尘监测人员应经培训合格，粉尘传感器布置应符合有关规定，监测仪器应按规定进行维修、校准，测尘点位置、数量、粉尘监测周期应符合相关规定。

## 5.6 防灭火

5.6.1 矿井须提供各可采煤层的自燃倾向性鉴定报告。

5.6.2 开采容易自燃和自燃煤层的矿井，应编制矿井防灭火设计。

5.6.3 矿井建成的综合防灭火系统应符合 4.6.1.3 的规定。

5.6.4 矿井应建立防灭火管理和火情监测分析预报制度。开采容易自燃和自燃的煤层时，应明确选定自然发火观测站或观测点的位置并按设计建立监测系统、确定煤层自然发火的标志气体和建立自然发火预测预报制度。所有检测分析结果应记录在专用的防火记录簿内，并定期检查、分析整理。

5.6.5 矿井建成的注浆、注氮、阻化剂、凝胶防灭火系统，应符合 4.6.2 的规定，系统运转正常。

5.6.6 矿井建成的自然发火束管监测系统符合 4.6.3 的规定，系统功能齐全，运转正常。

5.6.7 井下机电设备硐室防火设施符合 4.6.4 的规定。

5.6.8 消防洒水设施符合 4.6.5 的规定。

5.6.9 采煤工作面防火门墙设置符合设计要求，并储备足够数量的封闭防火门的材料。

5.6.10 井下防灭火器材的设置符合 4.6.7 的规定。

5.6.11 井上下消防材料库符合 4.6.8 条的规定。

5.6.12 采取的防止地面明火引发井下火灾的措施符合 4.6.9 的规定。

## 5.7 防治水

5.7.1 矿井防治水

5.7.1.1 煤矿应查明矿区和矿井水文地质条件，当矿井水文地质条件尚未查清时，应当进行水文地质补充勘探工作；地质勘探报告应经相关部门评审备案。

5.7.1.2 矿井应当对主要含水层进行长期水位、水质动态观测，设置矿井和各出水点涌水量观测点，建立涌水量观测成果等防治水基础台账，并开展水位动态预测分析工作。

5.7.1.3 矿井应当编制下列防治水图件，并至少每半年修订 1 次：

- a) 矿井充水性图；
- b) 矿井涌水量与相关因素动态曲线图；
- c) 矿井综合水文地质图；
- d) 矿井综合水文地质柱状图；
- e) 矿井水文地质剖面图。

5.7.1.4 煤矿企业应当建立健全各项防治水制度，配备满足工作需要的防治水专业技术人员，配齐专用探放水设备，建立专门的探放水作业队伍。

水文地质条件复杂、极复杂的煤矿，应当设立专门的防治水机构。

5.7.1.5 当煤层底板以下赋存高水压、岩溶裂隙含水层(组)时，应编制隔水层或相对隔水层等厚线图，对有突水可能的区域进行预测，并按设计落实防治水技术措施。

5.7.1.6 防水安全煤(岩)柱留设应符合安全设施设计规定。

5.7.1.7 主要排水设施应做全负荷运转试验。

5.7.1.8 疏水降压措施及封闭不良钻孔防治水措施符合批准的安全设施设计要求。

## 5.7.2 地表水防治

5.7.2.1 煤矿每年雨季前应对防治水工作进行全面检查。受雨季降水威胁的矿井，应当制定雨季防治水措施，建立雨季巡视制度并组织抢险队伍，储备足够的防洪抢险物资。

5.7.2.2 矿井井口和工业场地内建筑物的地面标高应高于当地历年最高洪水位；在山区还应避开可能发生泥石流、滑坡等地质灾害危险的地段。

矿井井口及工业场地内主要建筑物的地面标高低于当地历年最高洪水位的，应当修筑堤坝、沟渠或者采取其他防御洪水的措施。不能采取安全措施的，应当封闭填实该井口。

5.7.2.3 使用中的钻孔，应当安装孔口盖。报废的钻孔应当及时封孔，并将封孔资料和实施负责人的情况记录在案，存档备查。

## 5.7.3 井下防治水设施

5.7.3.1 水文地质条件复杂、极复杂或有突水淹井危险的矿井，应当在井底车场周围设置防水闸门或在正常排水系统基础上另外安设由地面直接供电控制，且排水能力不小于最大涌水量的潜水泵。在其他有突水危险的采掘区域，应当在其附近设置防水闸门；不具备建筑防水闸门的隔离条件的，可以不建筑防水闸门，但应制定防突(透)水措施。

5.7.3.2 防水闸门应当符合下列要求：

- a) 防水闸门应采用定型设计；

- b) 防水闸门的施工及其质量，应符合设计。闸门和闸门硐室不得漏水；
- c) 防水闸门硐室前、后两端，应当分别砌筑不小于 5m 的混凝土护碛，碛后用混凝土填实，不得空帮、空顶。防水闸门硐室和护碛应采用高标号水泥进行注浆加固，注浆压力应当符合设计；
- d) 防水闸门来水一侧 15~25m 处，应当加设 1 道挡物箄子门。防水闸门与箄子门之间，不得停放车辆或者堆放杂物。来水时先关箄子门，后关防水闸门。如果采用双向防水闸门，应当在两侧各设 1 道箄子门；
- e) 通过防水闸门的轨道、电机车架空线、带式输送机等应灵活易拆；通过防水闸门墙体的各种管路和安设在闸门外侧的闸阀的耐压能力，都应与防水闸门设计压力相一致；电缆、管道通过防水闸门墙体时，应用堵头和阀门封堵严密，不得漏水；
- f) 防水闸门应安设观测水压的装置，并有放水管和放水闸阀；
- g) 防水闸门竣工后，应按设计要求进行验收；对新掘进巷道内建筑的防水闸门，应进行注水耐压试验，防水闸门内巷道的长度不得大于 15m，试验的压力不得低于设计水压，其稳压时间应当在 24h 以上，试压时应当有专门安全措施；
- h) 防水闸门应灵活可靠，并每年进行 2 次关闭试验，其中 1 次应当在雨季前进行。关闭闸门所用的工具和零配件应专人保管，专地点存放，不得挪用丢失。

防水闸门按批准的设计组织施工后，验收合格，验收报告书完整规范。

5.7.3.3 设计采用潜水电泵的，潜水电泵系统的设备选型、泵窝形式、安装方式等应符合安全设施设计规定。

5.7.3.4 井下主要水仓设施要按批准的设计组织施工，经验收合格且验收报告书完整规范。

## 5.8 电气

5.8.1 矿井供电电源及电力线路、地面主变电所应按批准的安全设施设计建成。

5.8.2 地面主变电所主变压器运行方式应符合规定，电气设备不应超过额定值运行；电缆所经路径应采取防止电缆火灾发生和蔓延的阻燃、隔离措施；矿井应具备有符合《煤矿安全规程》（2016）第四百四十七条要求的井上、下供配电系统图、井下电气设备布置示意图和供电线路平面敷设示意图。

5.8.3 井下配电变压器中性点不得直接接地。不得由地面中性点直接接地的变压器或发电机直接向井下供电。

5.8.4 矿井地面提升人员的立井提升机房、主通风机房、瓦斯抽采站、地面安全监控中心电气应符合 4.8.2.3 的规定。

5.8.5 地面防雷、防雷电波侵入井下及应急照明应符合 4.8.3 的规定。

5.8.6 井下电缆应当符合下列要求：

- a) 井下电缆的选用应符合 4.8.4 的规定；
- b) 井下电缆敷设应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百六十四条、第四百六十五条、第四百六十六条的规定。

5.8.7 井下电气设备和保护应当符合下列要求：

- a) 防爆电气设备到矿验收时，应检查产品合格证、煤矿矿用产品安全标志，并核查与安全标志审核的一致性；入井前，应进行防爆检查，签发合格证后，方准入井；
- b) 井下电气设备的防爆等级、电气保护应符合 4.8.5、4.8.7 的规定；

- c) 井下机电设备硐室，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百五十六条的要求；
- d) 容易碰到的、裸露的带电体及机械外露的转动和传动部分必须加装护罩或者遮栏等防护设施。

#### 5.8.8 井下电气设备保护接地应当符合下列要求：

- a) 电气设备及电缆的保护接地，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百七十五条的规定；
- b) 井下总接地网的接地电阻值和接地连接导线的电阻值，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百七十六条的规定；
- c) 井下接地网的设置，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百七十七条的规定；
- d) 局部接地极的设置，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百七十八条的规定。

#### 5.8.9 井下照明和信号应当符合下列要求：

- a) 井下照明的设置，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百六十九条的规定；
- b) 矿灯及矿灯房应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百七十一条（一）、（二）、（六）、（七）款，第四百七十二条的规定；
- c) 电气信号应符合 4.8.10 的规定。

#### 5.8.10 使用蓄电池的设备充电，应遵守《煤矿安全规程》（2016）第四百八十五条的要求。

### 5.9 提升运输与空气压缩机

#### 5.9.1 矿井提升运输设施应按批准的安全设施设计建成。

#### 5.9.2 立井井筒设施应当符合下列要求：

- a) 立井井口的防坠落，应符合《煤矿安全规程》（2016）第一百三十二条的规定；
- b) 提升速度大于 3m/s 的提升系统，应设防撞梁和托罐装置；
- c) 提升容器的罐耳在安装时与罐道之间所留的间隙，应符合《煤矿安全规程》（2016）第三百九十六条（一）款的要求；
- d) 立井提升容器间及提升容器与井壁、罐道梁、井梁之间的最小间隙，应符合《煤矿安全规程》（2016）第三百九十七条的要求。

#### 5.9.3 主要提升装置应经有资质的机构检测检验合格，并且具有《煤矿安全规程》（2016）第四百三十条规定的各项资料。

#### 5.9.4 钢丝绳、连接装置、防坠器应经规定相关试验或测试合格。

#### 5.9.5 罐笼和箕斗的最大提升载荷和最大提升载荷差，应在井口公布，不得超载和超最大载荷差运行。

#### 5.9.6 提升机安全制动性能应当符合下列要求：

- a) 提升机的机械制动装置产生的制动力矩，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百二十六条（三）款的要求；
- b) 提升机机械制动装置的类型和功能，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百二十五条的要求。

#### 5.9.7 罐笼提升作业，应符合《煤矿安全规程》（2016）第三百九十三条（三）款和第三百九十四条（七）款的要求。

#### 5.9.8 提升钢丝绳及连接装置应当符合下列要求：

- a) 各种用途的钢丝绳悬挂时的安全系数，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百零八条的要求；
- b) 钢丝绳应经有资质的机构检测检验合格，并具有检验报告；
- c) 立井和斜井使用的连接装置，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百一十六条（一）、（五）、（六）款的要求。

**5.9.9 提升信号与联锁应当符合下列要求：**

- a) 提升信号装置的设置，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百零三条的要求；
- b) 井底车场的信号发送，应符合《煤矿安全规程》（2016）第四百零四条的要求；
- c) 多层罐笼升降人员或物料时，井上、下信号工发送信号时，应遵守《煤矿安全规程》（2016）第四百零五条的规定；
- d) 立井罐笼提升井口、井底和各水平的安全门与罐笼位置、摇台或锁罐装置、阻车器之间的联锁，应符合《煤矿安全规程》（2016）第三百九十五条的要求。

**5.9.10 带式输送机系统应按批准的安全设施设计要求建成，并遵守《煤矿安全规程》（2016）第三百七十四条（七）、（八）、（九）款的规定。**

**5.9.11 机车与信号设施应当符合下列要求：**

- a) 轨道机车系统应按批准的安全设施设计要求建成，并符合《煤矿安全规程》（2016）第三百七十七条（二）、（三）、（四）、（九）、（十一）款的要求；
- b) 轨道线路应符合《煤矿安全规程》（2016）第三百八十条（一）、（二）、（三）款的要求；
- c) 采用架线式电机车运输时，架空线应符合《煤矿安全规程》（2016）第三百八十一条（一）、（二）款的要求；
- d) 采用平巷人车运送人员时，应遵守《煤矿安全规程》（2016）第三百八十五条（三）、（四）、（五）款的规定。

**5.9.12 架空乘人装置系统应按批准的安全设施设计要求建成，并经国家授权的机构检测检验合格。还应符合《煤矿安全规程》（2016）第三百八十三条（五）、（八）款的规定。**

**5.9.13 无轨胶轮车运输，还应符合《煤矿安全规程》（2016）第三百九十二条（五）、（七）、（八）、（九）、（十）款的规定。**

**5.9.14 柴油机和蓄电池单轨吊车、齿轨车和胶套轮车的牵引机车或头车上，应设置车灯和喇叭，列车的尾部应设置红灯。**

**5.9.15 压风系统应当符合下列要求：**

- a) 空气压缩机设备应按批准的安全设施设计要求建成，并经国家授权的机构检测检验合格；
- b) 已建立符合 4.11.2.4 要求的压风自救系统；
- c) 压风管路的材质须满足供气强度、阻燃、抗静电要求。压风管路和阀门型号符合设计要求，连接紧密、不漏风。在管路安装的较低点，应安设油（气）水分离器；
- d) 压风自救装置应符合 MT 390—1995 的要求，应具有减压、节流、消噪声、过滤和开关等功能，并取得煤矿矿用产品安全标志。

压风自救装置应安装在宽敞、支护良好、无杂物堆积的人行道侧，人行道宽度应保持在0.5m以上。零部件的连接应牢固、可靠，不得存在无风、漏风或自救袋破损现象。

在使用压风自救装置时，应感到舒适、无刺痛和压迫感，工作时的噪声应小于85 dB(A)。

每组压风自救装置应可供5~8人使用，且压风自救装置的数量应能满足服务区域人员的需要。

## 5.10 安全监控与通信

5.10.1 安全监控系统符合批准的安全设施设计要求。

5.10.2 系统应连续运行。电网停电后，备用电源应能保持系统连续工作时间不小于 2h。

5.10.3 安全监控设备应具有故障闭锁功能。当与闭锁控制有关的设备未投入正常运行或故障时，应切断该监控设备所监控区域的全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁；当与闭锁控制有关的设备工作正常并稳定运行后，自动解锁。

安全监控系统应具备甲烷电闭锁和风电闭锁功能。当主机或系统线缆发生故障时，应保证实现甲烷电闭锁和风电闭锁的全部功能。系统应具有断电、馈电状态监测和报警功能。

5.10.4 甲烷传感器（断电仪）的设置地点，报警、断电、复电浓度和断电范围应符合表 4 的规定。

表4 甲烷传感器（断电仪）的设置地点，报警、断电、复电浓度和断电范围

设置地点	报警浓度 %	断电浓度 %	复电浓度 %	断电范围
采煤工作面回风隅角	≥1.0	≥1.5	<1.0	工作面及其回风巷内全部非本质安全型电气设备
低瓦斯和高瓦斯矿井的采煤工作面	≥1.0	≥1.5	<1.0	工作面及其回风巷内全部非本质安全型电气设备
煤与瓦斯突出矿井的采煤工作面	≥1.0	≥1.5	<1.0	工作面及其进、回风巷内全部非本质安全型电气设备
采煤工作面回风巷	≥1.0	≥1.0	<1.0	工作面及其回风巷内全部非本质安全型电气设备
煤与瓦斯突出矿井采煤工作面进风巷	≥0.5	≥0.5	<0.5	工作面及其进、回风巷内全部非本质安全型电气设备
采用串联通风的被串采煤工作面进风巷	≥0.5	≥0.5	<0.5	被串采煤工作面及其进、回风巷内全部非本质安全型电气设备
高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井采煤工作面回风巷中部	≥1.0	≥1.0	<1.0	工作面及其回风巷内全部非本质安全型电气设备
采煤机	≥1.0	≥1.5	<1.0	采煤机电源
煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出岩巷的掘进工作面	≥1.0	≥1.5	<1.0	掘进巷道内全部非本质安全型电气设备
煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出岩巷的掘进工作面回风流中	≥1.0	≥1.0	<1.0	掘进巷道内全部非本质安全型电气设备。
煤与瓦斯突出矿井的煤巷、半煤岩巷和有瓦斯涌出岩巷的掘进工作面的进风分风口处	≥0.5	≥0.5	<0.5	掘进巷道内全部非本质安全型电气设备
采用串联通风的被串掘进工作面局部通风机前	≥0.5	≥0.5	<0.5	被串掘进巷道内全部非本质安全型电气设备
	≥0.5	≥1.5	<0.5	被串掘进工作面局部通风机
高瓦斯矿井双巷掘进工作面混合回风流处	≥1.0	≥1.0	<1.0	除全风压供风的进风巷外，双掘进巷道内全部非本质安全型电气设备

表 4 甲烷传感器（断电仪）的设置地点，报警、断电、复电浓度和断电范围（续）

设置地点	报警浓度 %	断电浓度 %	复电浓度 %	断电范围
高瓦斯和煤与瓦斯突出矿井掘进巷道中部	≥1.0	≥1.0	<1.0	掘进巷道内全部非本质安全型电气设备

掘进机、连续采煤机、锚杆钻车、梭车	$\geq 1.0$	$\geq 1.5$	$< 1.0$	掘进机、连续采煤机、锚杆钻车、梭车电源
采区回风巷	$\geq 1.0$	$\geq 1.0$	$< 1.0$	采区回风巷内全部非本质安全型电气设备
一翼回风巷及总回风巷	$\geq 0.75$	—	—	
使用架线电机车的主要运输巷道内装煤点处	$\geq 0.5$	$\geq 0.5$	$< 0.5$	装煤点处上风流 100m 内及其下风流的架空线电源和全部非本质安全型电气设备
矿用防爆型蓄电池电机车	$\geq 0.5$	$\geq 0.5$	$< 0.5$	机车电源
矿用防爆型柴油机车、无轨胶轮车	$\geq 0.5$	$\geq 0.5$	$< 0.5$	车辆动力
井下煤仓	$\geq 1.5$	$\geq 1.5$	$< 1.5$	煤仓运煤的各类运设备及其他非本质安全型电气设备
封闭的带式输送机地面走廊内,带式输送机滚筒上方	$\geq 1.5$	$\geq 1.5$	$< 1.5$	带式输送机地面走廊内全部非本质安全型电气设备
地面瓦斯抽采泵房内	$\geq 0.5$			
井下临时瓦斯抽采泵站下风侧栅栏外	$\geq 1.0$	$\geq 1.0$	$< 1.0$	瓦斯抽采泵站电源

5.10.5 配制甲烷校准气样的装备和方法应符合国家有关标准的规定,选用纯度不低于 99.9%的甲烷标准气体作原料气。配制好的甲烷校准气体不确定度应小于 5%。

5.10.6 人员位置监测系统应具备检测标识卡是否正常和唯一性的功能。应遵守下列要求:

- a) 下井人员应携带标识卡;
- b) 矿调度室值班员应监视人员位置等信息,填写运行日志。

5.10.7 有线调度通信系统应具有选呼、急呼、全呼、强插、强拆、录音等功能。

有线调度通信系统的调度电话至调度交换机(含安全栅)应采用矿用通信电缆直接连接,不得利用大地作回路。调度电话不得由井下就地供电,或经有源中继器接调度交换机。调度电话至调度交换机的无中继器通信距离应不小于10km。

距掘进工作面30~50m范围内应安设电话,距采煤工作面两端10~20m范围内应分别安设电话,采掘工作面的巷道长度大于1000m时应在巷道中部安设电话。

5.10.8 井下移动通信系统应具有以下功能:

- a) 选呼、组呼、全呼等调度功能;
- b) 移动台与移动台、移动台与固定电话之间互联互通功能;
- c) 短信收发功能;
- d) 通信记录存储和查询功能;
- e) 录音和查询功能。

井下基站、基站电源应设置在便于观察、调试、检验和围岩稳定、支护良好、无淋水、无杂物的地点。

5.10.9 图像监视系统应具有存储和查询功能。

5.11 应急救援、安全避险、职业卫生和安全管理

5.11.1 应急救援

- 5.11.1.1 煤矿企业应急救援机构，规章制度，应急预案，储备应急救援物资、装备，建立应急救援装备和物资台账符合批准的安全设施设计要求。
- 5.11.1.2 矿山救护队或兼职矿山救护队已按批准的安全设施设计要求设置建成。建立兼职救护队的煤矿企业已与就近的救护队签订救护协议。
- 5.11.1.3 井下应急广播系统符合批准的安全设施设计要求。
- 5.11.1.4 矿井避灾路线图中应明确标注紧急避险设施的位置、规格和种类，井巷中应有紧急避险设施方位指示。符合批准的安全设施设计要求。
- 5.11.1.5 井下自救器补给站应有清晰、醒目的标识。
- 5.11.1.6 煤矿企业为紧急避险设施建立了技术档案，并有维护记录。
- 5.11.1.7 矿山救护队装备及演习训练设施符合安全设施设计要求。
- 5.11.1.8 救援装备、器材、物资、防护用品和安全检测仪器、仪表的配备应符合符合安全设施设计要求。
- 5.11.1.9 矿山救护队已经省级矿山应急救援机构质量标准化考核通过评级，救护队指战员已经救护理论及技术、技能培训，并经考核取得合格证。
- 5.11.1.10 井下人员已经安全避险和应急救援培训，熟悉应急预案和避灾路线，能熟练掌握自救器和紧急避险设施的使用方法。

## 5.11.2 安全避险

- 5.11.2.1 煤矿企业井下紧急撤离和避险设施设置符合批准的安全设施设计要求。井下紧急撤离和避险的设备、设施的安全标志证、检测检验报告齐全，各系统功能完备并运行稳定。

紧急避险设施内应有简明、易懂的使用说明，指导避险矿工正确使用。

- 5.11.2.2 紧急避险系统应遵守以下规定：

- a) 永久避难硐室应按规定进行功能测试，提交测试报告。应进行硐室安全避险模拟综合防护性能试验；
- b) 紧急避险设施内应设一体式矿灯、矿用防爆荧光灯和应急照明。接入紧急避险设施前的 20m 的线缆要采取有效的保护措施；
- c) 紧急避险设施内配备在紧急情况下满足基本生存条件的动力供应设施，如矿用隔爆型变配电装置、备用电池箱，矿用隔爆兼本安直流稳压/充电电源等。接入紧急避险设施前的 20m 的动力电缆要采取有效的保护措施。

- 5.11.2.3 安全监控系统设置应符合批准的安全设施设计要求。

紧急避险设施应配备独立的内外环境参数监测分站、传感器或监测仪器等，对避险设施内过渡室内的氧气、一氧化碳，生存室内的氧气、甲烷、二氧化碳、一氧化碳、温度、湿度，和避险设施外的氧气、甲烷、二氧化碳、一氧化碳进行检测并实时监测。如紧急避险设施采用液态二氧化碳气瓶制冷方式，还应在二氧化碳气瓶室内加装二氧化碳监测。接入紧急避险设施前20m的线缆要采取有效的保护措施。

5.11.2.4 人员位置监测系统应符合批准的安全设施设计要求。紧急避险设施入口和出口应分别设置人员位置监测系统分站，对出、入紧急避险设施的人员进行实时监测。接入紧急避险设施前 20m 的线缆要采取有效的保护措施。

5.11.2.5 通讯联络系统应符合批准的安全设施设计要求。紧急避险设施内应设直通矿调度室的有线调度电话，无线通信基站（含基站电源）。接入紧急避险设施前的 20m 的线缆要采取有效的保护措施。

5.11.2.6 压风自救系统应符合批准的安全设施设计要求。

紧急避险设施应接入压风管路，并设置供气阀门。接入后的压风应设减压、消音、过滤装置和控制阀，出口压力 0.1~0.3MPa，供风量  $\geq 0.3\text{m}^3/\text{min}\cdot\text{人}$ ，连续噪声  $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ 。接入紧急避险设施前 20m 的压风管路应采取有效的保护措施（如在底板埋设或采用高压软管等）。

紧急避险设施可采用专用压风管路供气，或采用压缩氧、自生氧供气方式。紧急避险设施采用专用压风管路供氧（风）方式时，在满足人员避险需求的前提下，可简化或不再配置避难硐室高压氧气瓶、有毒有害气体去除和温湿度调节装置。但专用管路应由地面直至避险设施，须全程对专用管路采取必要的防护措施，防止灾变时被破坏。

5.11.2.7 供水施救系统应符合批准的安全设施设计要求。

紧急避险设施应接入供水施救管路，并设置供水阀门，水量和水压应满足额定数量人员避险时的需要。接入紧急避险设施前 20m 的供水管路要采取有效的保护措施。

### 5.11.3 职业卫生

5.11.3.1 职业病危害防治管理，应遵守以下规定：

- a) 煤矿应建立职业病危害防治领导机构，设置或指定管理机构，配备专职职业卫生管理人员；
- b) 煤矿应建立健全职业病危害防治制度；
- c) 煤矿应当配备专职或者兼职的职业病危害因素监测人员，监测仪器设备数量应满足表 5 的要求；

表5 测尘仪器配备表

设备名称	数量	备注
粉尘采样器或直读式粉尘浓度测量仪	2 台	
粉尘浓度传感器	每个采面工作面回风巷、掘进工作面回风侧各 1 台	
噪声测定仪	2 台	

- d) 煤矿应当在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病危害防治的规章制度、操作规程和作业场所职业病危害因素检测结果；对产生严重职业病危害的作业岗位，应当在醒目位置设置警示标识和警示说明；
- e) 煤矿主要负责人、职业卫生管理人员应接受职业病危害培训。煤矿应对劳动者进行上岗前、在岗期间的定期职业病危害防治知识培训；
- f) 煤矿应建立健全职业卫生档案和劳动者健康监护档案。

5.11.3.2 粉尘防治符合 5.5 的规定。

- 5.11.3.3 热害防治应符合批准的安全设施设计要求。
- 5.11.3.4 噪声防治应符合批准的安全设施设计要求。
- 5.11.3.5 有毒有害物质防治应符合批准的安全设施设计要求。
- 5.11.4 安全管理
  - 5.11.4.1 矿井应建立安全管理机构,健全管理制度。
  - 5.11.4.2 安全培训机构设置、场所与设施符合批准的安全设施设计要求。
  - 5.11.4.3 按批准的劳动定员组织生产,安全定员符合批准的安全设施设计要求。

## 6 露天矿安全设施设计审查

### 6.1 设计必备条件

符合4.1的规定。

### 6.2 采剥工程

#### 6.2.1 台阶

6.2.1.1 间断开采工艺挖掘机或装载机采掘台阶高度,应符合以下要求:

- a) 不需爆破的岩土台阶高度不得大于最大挖掘高度;
- b) 需爆破的煤、岩台阶,爆破后台阶高度不得大于最大挖掘高度的1.2倍;
- c) 上装车台阶高度不应大于采装设备最大卸载高度与运输设备高度加卸载安全高度之和的差。卸载安全高度可按0.5m确定。

6.2.1.2 轮斗挖掘机采掘台阶宜采用组合台阶。组合台阶中的主台阶高度不得超过轮斗挖掘机挖掘高度,各台阶高度按转载机允许高度的0.9倍确定。

6.2.1.3 拉斗铲倒堆台阶高度应根据倒堆物料岩性、拉斗铲线性参数、工作位置、工作面及排土场相关参数等条件经计算和方案比较确定。

#### 6.2.2 钻孔爆破

6.2.2.1 应选择具有捕尘或除尘等防尘措施的钻机。

6.2.2.2 爆炸源与人员和其他保护对象之间的安全允许距离,应按爆破各种有害效应(地震波、冲击波、个别飞散物等)分别核定,并取最大值。松动爆破安全允许距离计算应符合《煤矿安全规程》(2016)第五百三十一条的规定。

6.2.2.3 爆破设计应确定总起爆药量和一次最大起爆药量。

6.2.2.4 当采掘场有空区时,应查明空区分布范围,绘制井上、下对照图,并制定安全技术措施。

6.2.2.5 深孔爆破炸药品种,应根据岩体强度、钻孔中地下水等因素选择。水孔应选用防水炸药或采取其他防水措施。

#### 6.2.3 煤岩采装

6.2.3.1 间断开采工艺开采参数和开采方法，在设计时采装设备的尾部至台阶坡面不应小于 1m，运输设备之间的安全距离不应小于 1m。

6.2.3.2 最小工作平盘宽度，应保证采掘、运输设备的安全运行和供电通信线路、供排水系统、安全挡墙等的正常布置。

6.2.3.3 单斗挖掘机的工作线长度，应符合下列规定：

- a) 采用铁路运输时，不应小于 1000m；
- b) 采用公路运输时，不应小于 300m。

6.2.3.4 连续开采工艺的采掘带宽度，应按内侧回转角  $75^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，外侧回转角  $40^{\circ} \sim 45^{\circ}$  确定。

6.2.3.5 拉斗铲工作线长度应根据推进强度、设备作业安全距离、运煤通道设置以及钻孔、爆破、采掘作业区长度等确定，一般不应小于 800m。

6.2.3.6 拉斗铲采掘带宽度应根据岩性、台阶高度、拉斗铲线性参数并结合煤层厚度确定。

## 6.2.4 破碎站

6.2.4.1 固定式破碎站应采用钢筋混凝土结构或钢结构，半移动式破碎站应采用钢结构。

6.2.4.2 卸车平台应设矿用卡车卸料安全限位车档及防止物料滚落安全防护挡墙。

6.2.4.3 破碎站应设受料仓，受料仓的有效容积不宜小于移动供料设备一次供料量的 1.5 倍，多台同时卸料时，宜为一次总供料量的 1.2~1.4 倍。

6.2.4.4 受料仓卸载处应设有降尘设施或除尘设备。

6.2.4.5 破碎站卡车作业区应有良好照明系统，卸载站应安装卸料指示信号安全装置。

6.2.4.6 移动式破碎站履带外缘距工作平盘坡底线和下台阶坡顶线距离应设计确定。

## 6.3 矿山运输

6.3.1 公路运输时，矿山道路应符合以下要求：

- a) 载重 68t 以上的矿用卡车双车道路面宽度应包括养路设备作业宽度，可按 3~4 倍车体宽度设计；
- b) 运输道路在路堤和半路堑路段应设置安全挡墙，填方路堤路段，路面两侧各设一条安全挡墙，半路堑路段在路面外侧设一条安全挡墙，安全挡墙高度为矿用卡车轮胎直径的  $2/5 \sim 3/5$  倍；
- c) 运输道路最大纵坡坡度最大值为，生产干线 8%，生产支线 9%，重车下坡地段，相应减少 1%；
- d) 载重 68t 以上的大型矿用卡车运输道路平面圆曲线半径，生产干线不宜低于 40m，生产支线不宜低于 25m；
- e) 长距离坡道运输系统，应在适当位置设置缓坡道；
- f) 矿山内部运输范围内的上部建筑界限，应按自卸卡车厢斗最大举升高度加 0.5m~0.8m 的安全间距确定。

6.3.2 采用铁路运输时，铁路线路技术标准，应符合下列规定：

- a) 采用电力机车牵引时，区间线路的限制坡度不宜超过 30‰；
- b) 区间线路的平面曲线半径，不应小于表 6 的规定。

表6 区间线路的平面曲线半径

单位为 m

固定线		半固定线		移动线	
空车	重车	空车	重车	空车	重车
250	200	200	180	150	300

6.3.3 铁路附近的建（构）筑物和设备接近限界，应符合《铁路技术管理规程》（普速铁路部分，2014版）的规定。

桥梁、隧道应按规定设置人行道、避车台、避车洞、电缆沟及必要的检查和防火设施，立体交叉处的桥梁两侧应设防护设施。

6.3.4 铁路与道路平面交叉时，应符合下列规定：

- a) 铁路与道路交叉，宜为正交，斜交时，交叉角不得小于  $45^\circ$ ；
- b) 平交道口应设置防护设施，并符合下列要求：
  - 1) 设置栅栏；
  - 2) 设置看守房和带有信号的栏木；
  - 3) 在道口钢轨两侧的道路上，应设限界架，其净高为 4.5m。

6.3.5 场区道路设计，应符合下列规定：

- a) 场区道路应避免不良地质地段和地下活动、采空区域；
- b) 路面宽度符合 GBJ 22—1987 的规定；
- c) 道路的平坡或下坡长直线段的尽头处，不得采用最小曲线半径。当受地形条件限制，采用最小曲线半径时，应设置限速标志，并在弯道外侧设置安全防护堤；
- d) 道路纵坡连续大于 5% 时，应在表 7 规定的长度内设置缓和段。缓和段的坡度不应大于 3%，长度不应小于 50m。当受地形条件限制时，通往设施的次要道路可适当缩短，但不应小于 30m。

表7 道路纵坡限制长度

单位为 m

纵坡 (%)	限制长度
5-6	800
>6-7	500
>7-8	300
>8-9	200
>9-10	150
>10-11	100

6.3.6 道路与带式输送机交叉时，应布置为立体交叉。

6.3.7 带式输送机布置应符合下列规定：

- a) 根据地形条件、工艺布置应尽量减少输送机转载点数量；
- b) 长距离输送机沿线应设维修通道和排水沟；
- c) 当长距离输送机无横向通道时，应设人行栈桥。人行栈桥的间距不宜大于 150m；
- d) 栈桥或地道垂直于斜面的净高度应不小于 2.2m，当为拱形结构时，其拱脚高度不应小于 1.8m；

- e) 栈桥或地道人行道宽度不得小于 0.7m, 两条并列的带式输送机中间人行道宽度不应小于 1.0m, 检修道宽度不应小于 0.5m;
- f) 人行道和检修道的坡度大于 5°时, 应设防滑条; 大于 8°时, 应设踏步;
- g) 输送机栈桥跨越铁路或道路时, 栈桥下的净空尺寸应符合 GBJ12 和 GBJ22 的规定;
- h) 输送机栈桥跨越设备或人行道时, 应设防物料撒落保护栈桥设施;
- i) 输送机地道应设置通风、除尘、防火设施, 地道两个相邻出口距离, 不大于 150m;
- j) 设备检修操作平台上部的净高度, 不小于 1.9m。

**6.3.8** 输送带安全系数, 应根据输送带类型、工作条件、接头方式、输送机启制动性能等因素确定, 并应符合下列规定:

- a) 织物芯输送带取 8~9; 尼龙、聚酯织物芯输送带取 10~12;
- b) 钢丝绳芯输送带取 7~9;
- c) 采取可控软启制动措施时取 5~7;
- d) 工作环境温度低于-25℃时, 应选耐寒输送带。

**6.3.9** 带式输送机应设有防止跑偏、打滑、撕裂、过载和断带等保护装置, 线路上应设有开车声光信号、紧急停车装置以及电气连锁保护等。

各装、卸料点, 应设有与输送机连锁的空仓、满仓、堵料等保护装置, 并设有声光信号。

**6.3.10** 发生逆转的上运带式输送机, 应装设制动装置或逆止装置; 发生逆转的上运大型带式输送机, 应同时装设制动装置和逆止装置。

**6.3.11** 下运带式输送机应装设制动装置, 并设有防止超速和断电的安全保护装置。

**6.3.12** 带式输送机输送物料的最大倾角应符合下列规定:

- a) 向上不应大于 16°, 向下不应大于 12°;
- b) 寒冷地区工作条件较差时, 向上不应大于 14°; 向下不应大于 12°;
- c) 输送机系统应采取粉尘防治措施, 输送干燥粉状等易起尘物料时, 应在输送机卸料处设置密封罩, 并设吸尘或除尘装置。

## 6.4 排土工程

**6.4.1** 排土场位置选择, 应符合下列要求:

- a) 排土场位置的选择, 应保证排弃土岩时, 不致因大块滚落、滑坡、塌方等威胁采场、工业场地、居民区、铁路、公路、农田和水域的安全;
- b) 外排土场至重要建筑物的安全距离, 应大于排土场总高度的 1.5 倍;
- c) 排土场最终边坡角, 应符合排土场稳定边坡角的要求。

**6.4.2** 排土场位置选定后, 应进行地质测绘和工程、水文地质勘探, 以确定排土参数。

**6.4.3** 排土场周围应修筑可靠的截泥、防洪和排水设施。

**6.4.4** 内排土场最下一个台阶坡底与采掘台阶坡底之间应留有足够的安全距离。

**6.4.5** 矿用卡车排土场应符合以下要求:

- a) 排土场卸载区, 应有连续的安全挡墙, 车型小于 240t 时安全挡墙高度不得低于轮胎直径的 0.4 倍, 车型大于 240t 时安全挡墙高度不得低于轮胎直径的 0.35 倍。不同车型在同一地点排土时, 应按最大车型的要求修筑安全挡墙;
- b) 排土工作面向坡顶线方向应有 3%~5% 的反坡。

#### 6.4.6 铁路排土线路应符合以下要求:

- a) 路基面向场地内侧按段高形成反坡;
- b) 排土线设置移动停车位置标志和停车标志。

#### 6.4.7 排土机排土时, 宜采用上排台阶和下排台阶的组合台阶排弃方式, 并应符合下列要求:

- a) 上排台阶高度应根据排料臂长度、倾角、排弃物料抛出水平距离、排土机中心线至排土台阶坡底线安全距离以及排土台阶坡面角等确定;
- b) 下排台阶高度应根据排料臂水平投影长度, 排土机中心线至排土台阶坡顶线安全距离以及排土台阶坡面角等确定;
- c) 上排台阶宽度应根据排土机中心线与卸料臂间夹角, 排土台阶坡面角等确定;
- d) 下排台阶宽度应根据排土机卸料半径和排土机中心线至排土台阶坡顶线安全距离等确定, 同时应考虑基底因素;
- e) 最小工作平盘宽度, 应根据排土宽度、排土机至下排台阶坡顶线安全距离, 排土机至带式输送机中心线跟离和带式输送机中心线至上排台阶坡底线的安全距离等因素确定;
- f) 排土机排土线长度宜为 1000m 以上。

### 6.5 边坡稳定工程

6.5.1 边坡设计前应进行专门的边坡工程地质勘探岩土物理力学试验, 并进行稳定性分析评价。

6.5.2 边坡设计应确定最终边坡角及其与稳定系数  $K$  之间的曲线。必要时, 应根据岩层的岩性、赋存条件、地质构造、边坡外形轮廓, 对不同深度、不同部位边坡进行稳定性验算。

6.5.3 最终边坡角的确定, 应符合下列规定:

- a) 采用极限平衡法计算;
- b) 对具有水压的边坡应计算水压对边坡稳定性的影响, 并进行水压监测和敏感性分析;
- c) 对弱层强度随不同含水率有明显变化的边坡, 应进行强度随含水率变化的边坡稳定性敏感性分析。

6.5.4 采掘场安全平盘的宽度不应小于 3m, 且应每隔 2~3 个安全平盘设一清扫平盘。

6.5.5 最终煤台阶应采取防止煤风化、自然发火及沿煤层底板滑坡措施。

### 6.6 防治水

6.6.1 采掘场排水设计, 应符合下列规定:

- a) 采掘场排水计算的暴雨频率: 大型露天煤矿不低于 2%; 中型露天煤矿不低于 5%;
- b) 用露天采场深部做储水池排水时, 应采取安全措施, 备用水泵的能力不得小于工作水泵能力的 50%。

6.6.2 地面防排水设计, 应符合下列规定:

- a) 防洪标准应根据露天煤矿的规模、服务年限等因素确定，并应符合表 8 的规定；

表8 防洪标准

露天煤矿 规模	重现期 (a)			
	小河改道及堤坝		排水沟	
	设计	校核	I 类 设计	II 类 设计
大型	50-100	100-300	50-100	20-50
中型	20-50	50-100	20-50	20

注： I 类排水沟系指洪水泛滥时危及采掘场安全的排水沟；  
II 类排水沟系指洪水泛滥时不危及采掘场安全的排水沟。

- b) 当水深小于 2m 时，排水沟的安全高度不应小于 0.3m；当水深大于 2m 时，安全高度不应小于 0.5m。

### 6.6.3 地下水控制设计，应符合下列规定：

- 地下水对采掘、运输、排土、边坡及煤层底板稳定有严重影响时，应采取疏干或堵截等控制措施；
- 当采用疏干方式降低地下水位时，应采取超前降低水位的措施，并确定超前时间和水位的降低深度；
- 地下水控制，应包括观测地下水控制效果和区域地下水动态变化的观测孔网；
- 永久性降水孔排应靠近被保护区，位于开采境界外的降水孔至采掘场地表境界线的距离不宜小于 20m；
- 当采用巷道法时，巷道应设置稳定的岩层或煤层内。当在松散含水层底板设置巷道时，巷道底部嵌入隔水岩层深度宜为 0.5m~1.0m。巷道的纵坡不宜小于 2‰。

### 6.6.4 地下水的控制方法应符合下列规定：

- 对渗透系数大于 2m/d 的含水层，采用垂直降水孔法；
- 对边坡的地下水降压，采用水平放水孔法；
- 水文地质条件简单，含水层产状较稳定，埋深较浅的松散含水层，采用明渠和暗沟法；
- 对以补给量为主，且补给来源丰富，底部有稳定的隔水层，边界条件清楚，深度为 20~50m 的松散含水层，采用地下隔水墙法；
- 水文地质条件复杂、水力联系不大的多含水层，或含水层厚度、水压及透水性变化较大，埋藏较深的，且不适用降水孔法的含水层，采用巷道法。

### 6.6.5 地下水控制设备及设施，应符合下列规定：

- 降水孔排水泵的排水能力，应按一昼夜运转 24h 计算。降水孔的数量应为排水量计算的降水孔数量的 1.2 倍。降水孔排水泵的备用及检修台数，应为工作台数的 40%~50%；当工作台数小于 10 台时，不应小于工作台数的 50%；
- 巷道排水泵的数量、水仓的容积等，应符合 GB 50215-2015 的规定；
- 排水管道及材料，应按不同品种及规格留有备用量，预应力钢筋混凝土管和石棉水泥管为 10%~15%。铸铁管为 7%~12%，钢管和连接用胶管为 5%~10%；

d) (半)地下疏干泵房,应采用机械通风,并根据当地气候条件采取保温措施。

**6.6.6** 工业场地各功能分区的地面排水系统,应统一规划并应符合下列规定:

- a) 场区地面宜采用管道或明沟加盖板为主的排水系统。对场地位于岩石挖方地段、暴雨集中、流水夹带泥沙及场内边缘的排水地段,宜采用明沟排水系统。排水明沟应进行铺砌,沟底纵坡坡度不宜小于 3%;
- b) 场区内排水管沟的布置应与道路相结合,使雨水以较短的流径排入场外的河沟或雨水管道。

**6.6.7** 对低于当地历史最高洪水位工业场地的设施,应按规定采取修筑堤坝、沟渠,疏通水沟等防洪措施。

## 6.7 防灭火

**6.7.1** 开采易自燃的煤层,应采取如下防灭火措施:

- a) 已暴露煤层的采煤期,应小于煤层自然发火期;
- b) 应有可靠消防灭火水源,优先采用矿坑积水或疏干水;
- c) 对到界的端帮煤台阶,应采取浇水、掩埋或其他工程措施;
- d) 对废弃的煤矸石应与露天剥离物混排。

**6.7.2** 储煤场应根据储存的煤种采取相应的防灭火措施。

**6.7.3** 矿内的采掘、运输、排土等主要设备,应配备灭火器材。

## 6.8 电气

### 6.8.1 供电系统和变电所

**6.8.1.1** 采场内的主排水泵站应设置备用电源,当供电线路发生故障时,备用电源应能担负最大排水负荷。

**6.8.1.2** 采掘场和排土场的低压配电电压不得超过 1kV,不带漏电保护的手持式电气设备的额定电压不高于 220V,带漏电保护的手持式电气设备电压不得超过 380V。

**6.8.1.3** 地面变电站位置的选择,应符合 GB50215-2015(地面电力)的规定,并应符合下列要求:

- a) 距采场最终境界 200m 以外;
- b) 应设在爆炸物品库爆炸危险区以外;
- c) 不应设在不稳定的排土场内;
- d) 不应设在塌陷区;
- e) 变电站周围应设有围墙或栅栏。

**6.8.1.4** 移动变电站箱体应有保护接地。

**6.8.1.5** 开关柜箱体应有保护接地。

### 6.8.2 供配电线路和电力牵引

**6.8.2.1** 采掘场内固定供电线路和通信线路应设置在稳定的边坡上。采掘场架空线应有与移动变电站地线监测系统配套的接地线和监控线。

6.8.2.2 采掘场的高压架空输电线截面不得小于 35mm<sup>2</sup>，低压架空输电线截面不得小于 25mm<sup>2</sup>。由架空线向移动式高压电气设备和移动变电站供电的分支线路应采用橡套电缆。

6.8.2.3 架设在同一电杆上的高低压输（配）电线路不得多于两回；上下横担的距离直线杆不得小于 800mm，转角杆不得小于 500mm（10kV 线路及以下）；同一电杆上的高压线路，应由同一电压等级的电源供电；垂直向采场供电的配电线路，同一杆上只能架设一回。

6.8.2.4 1kV 以上的架空电源线不得与接触网电杆同杆架设。380V 动力线、照明线及铁路信号外线和接触网电杆同杆架设时，应使用绝缘导线，其吊挂高度距钢轨顶面距离，正接触网不得大于 3m，旁接触网不得大于 1.5m。照明灯具应装在电杆与接触网相反一侧。

6.8.2.5 由变（配）电所供电的馈电线及回流线，10kV 及以下架空电源线距接触网最顶点不得小于 2m；10kV 以上架空电源线距接触网最顶点不得小于 3m。

### 6.8.3 防雷与电气设备继电保护、接地

6.8.3.1 变（配）电设施、油库、爆炸物品库、高大或易受雷击的建筑，应装设防雷电装置。

6.8.3.2 采掘场和排土场架空电力线路，应在电源入口处、分支处、移动设备的接电点及正常分断的开关两侧装设避雷器。

6.8.3.3 固定变电站或移动变电站向移动电气设备供电的输配电线路的电压高于 1kV 时，应装设短路和过负荷保护装置。交流电压大于 110V 的线路，应安装漏电保护装置。短路和单相接地（漏电）保护应采取二级保护。

6.8.3.4 高压电动机、电力变压器的高压侧，应有短路、过负荷和欠电压释放保护。低压电气设备过电流继电器的整定和熔断器熔体的选择，应符合国家标准。

6.8.3.5 与接触网直接连接的电动机和整流装置，应有过负荷、过流、过压、短路等保护装置。

6.8.3.6 向移动式高压电力设备供电的变压器应采用中性点不直接接地方式，且中性线不得引出；当采用中性点经限流电阻接地方式供电时，应将变压器接地和移动设备外壳用架空地线或电缆接地线连接起来。向固定设备供电的变压器，一般采用中性点直接接地方式，固定设备外壳应直接重复接地。

6.8.3.7 变压器中性点不直接接地时，高压、低压电气设备应设接地保护，并应在变压器低压侧装设能自动断开电源的漏电保护装置。变压器中性点直接接地的低压电力网，宜采用保护线与中性线分开系统（TN-S）或保护线与中性线部分分开系统（TN-C-S）。

6.8.3.8 36V 以上的交流电气设备和内绝缘损坏可能带有触电危险的电气设备的金属外壳、构架等，应设保护接地。

6.8.3.9 采场内电气设备的接地装置应符合下列要求：

- a) 高压架空线的接地线应使用截面大于 35mm<sup>2</sup> 的钢绞线，并应设在架空线横担下 0.5m 处；
- b) 移动变电站和用电设备应采用橡套电缆的专用接地芯线接地或接零，并应配备相应的地线监测系统。

6.8.3.10 低压接零系统的架空线路的终端和支线的终端应重复接地，交流线路零线的重复接地应用人工接地体，不得与地下金属管网有联系。

### 6.8.4 通信与信号

6.8.4.1 变电所（站）、整流站、绞车房等重要场所，以及大中型采掘运输设备应配备能满足安全生产需要的通信设备。

6.8.4.2 生产调度室与急救、消防部门应设调度电话及外线电话。

6.8.4.3 铁路接轨站、编组站、剥离站、选煤站以及其他固定车站，均应采用电气集中联锁或计算机联锁。

6.8.4.4 区间内正线上的道岔，应与闭塞设备联锁。

6.8.4.5 复线区段的自动闭塞或半自动闭塞，应按单向运行设计。

6.8.4.6 铁路信号设备应设置测试（自动或手动）和故障自动报警设备。

### 6.8.5 爆炸物品库和炸药加工区配电

6.8.5.1 爆炸物品库和加工区的 10kV 及以下的变电所，采用户内式时，不应设在 A 级建筑物内。变电所与 A 级建筑物的距离不得小于 50m；柱上变电亭与 A 级建筑物的距离不得小于 100m，与 B 级和 D 级建筑物不得小于 50m。

6.8.5.2 1~10kV 的室外架空线路，不得跨越危险场所的建筑物。其边线与建筑物的水平距离，应符合下列要求：

- a) 与 A 级和 B 级建筑物的距离，不应小于电杆间距的 2/3，且不应小于 35m；与生产炸药的 A 级建筑物的距离，不应小于 50m；
- b) 与 D 级建筑物的距离，不应小于电杆高的 1.5 倍。

6.8.5.3 由变（配）电所至有爆炸危险的工房（库房）的 380/220V 级配电线路，应采用金属铠装电缆，并在地下敷设。电缆埋地长度不应小于 15m。电缆的入户端金属外皮或装电缆的钢管应接到防雷电接地装置上。在电缆与架空线的连接处应装设防雷电装置。防雷电装置、电缆金属外皮或钢管和绝缘铁脚应连在一起并接地，其冲击接地电阻不应大于 10Ω。

6.8.5.4 低压配电应采用 TN-S 系统。

## 6.9 爆破物品

6.9.1 危险品生产区内，D 级建筑物的外部距离应符合下列规定：

- a) 硝酸铵仓库的外部距离，不小于 200m；
- b) 除硝酸铵仓库外的 D 级建筑物，其外部距离不小于 50m。

6.9.2 危险品总仓库区与其周围村庄、公路、铁路、城镇和本厂生活区等的外部距离，危险品总仓库区 D 级仓库的外部距离，不应小于 100m。但硝酸铵仓库的外部距离，不应小于 200m。

6.9.3 建有爆破物品制造厂的矿区总库，所有库房贮存各种炸药的总容量不得超过该厂 1 个月生产量，雷管的总容量不得超过该厂 3 个月生产量。没有爆炸物品制造厂的矿区总库，所有库房贮存各种炸药的总容量不得超过由该库所供应的露天矿 2 个月的计划需要量，雷管的总容量不得超过 6 个月的计划需要量。单个库房的最大容量：炸药不得超过 200t，雷管不得超过 500 万发。

地面分库所有库房贮存爆炸物品的总容量：炸药不得超过75t，雷管不得超过25万发。单个库房的炸药最大容量不得超过25t。地面分库贮存各种爆炸物品的数量，还不得超过由该库所供应的煤矿3个月的计划需要量。

**6.9.4** 危险品生产区D级建筑物与其邻近建筑物的最小允许距离，应分别符合下列规定要求：

- a) D级建筑物与邻近建筑物的最小允许距离，不应小于25m。硝酸铵仓库与任何建筑物的最小允许距离，不应小于50m；
- b) D级建筑物与公用建筑物、构筑物的最小允许距离，应符合下列规定：
  - 1) 与锅炉房、厂部办公室、食堂、汽车库、消防车库、有明火或散发火星的建筑物及场地等的距离，不应小于50m；
  - 2) 与35kV总降压变电所、总配电所、钢筋混凝土结构的水塔、地下或半地下高水位水池的距离，不应小于50m；
  - 3) 与车间办公室、车间食堂(无明火)、辅助生产部分建筑物的距离，不应小于35m。

**6.9.5** 危险品总仓库区内，D级仓库之间的最小允许距离不应小于20m，硝酸铵仓库之间的最小允许距离不应小于50m。D级仓库与A级仓库邻近时，其与A级仓库相对面的一侧应设置防护屏障，其最小允许距离除应符合D级仓库要求外，还应计算A级仓库的要求，取其最大值。D级仓库与10kV及以下变电所的最小允许距离，不应小于60m。

**6.9.6** 危险品生产区运输危险品的主干道中心线与各类建筑物的距离，应符合下列规定：

- a) 距A级建筑物不宜小于20m；
- b) 距B级、D级建筑物不宜小于15m；
- c) 距有明火或散发火星地点不宜小于35m。

**6.9.7** 危险品生产区及危险品总仓库区内运输危险品的主干道，纵坡坡度不宜大于6%，以运输硝酸铵为主的道路纵坡坡度不宜大于8%。用手推车运输危险品的道路纵坡坡度不宜大于2%。

## 6.10 总平面布置

**6.10.1** 工业场地应避免污染源和滑坡、崩塌、岩溶、泥石流、采空区及开采后工程地质条件变坏等不良工程地质地段。

**6.10.2** 选煤厂、变电所(站)、机电维修设施及其他重要建(构)筑物的位置应符合下列规定：

- a) 至采掘场地表境界的安全距离，应符合下列规定：
  - 1) 当开采深度小于200m时，安全距离不宜小于最大开采深度；
  - 2) 当开采深度大于200m时，安全距离不宜小于200m。
- b) 至排土场的安全距离，宜大于排土场总高度的1.5倍。

**6.10.3** 变配电所(站)应便于输电线路布置和靠近用电负荷中心，并宜布置在不受粉尘污染的地点。

**6.10.4** 自然地形坡度大于4%，或受洪水危害的高填方场区，其竖向布置形式宜采用半坡式、台阶式和混合式布置。工业场地内的台阶高度不宜低于2m。当需要时为6m~9m，并应采取防坠措施。

**6.10.5** 工业场地场区道路网应符合线路短捷、人流和物流分开，与场区竖向设计相协调，符合运输和消防要求。

## 6.11 应急救援、职业卫生和安全管理

### 6.11.1 应急救援

6.11.1.1 应建立应急救援机构，健全规章制度，编制应急预案。

6.11.1.2 应建立专职救护队或与就近的矿山救护队签订救护协议。

6.11.1.3 应有创伤急救系统为其服务。创伤急救系统应配备救护车辆，急救器材、急救装备和药品等。

### 6.11.2 职业卫生

6.11.2.1 职业卫生应遵守下列总体要求：

- a) 应建立健全职业卫生档案。采取有效措施控制粉尘、噪声和有毒有害物质等因素的危害；
- b) 应开展职业病危害因素日常监测，配备监测人员和设备；
- c) 应为接触职业病危害因素的从业人员提供符合要求的个体防护用品；
- d) 应当在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病危害防治的规章制度、操作规程和作业场所职业病危害因素检测结果；对产生严重职业病危害的作业岗位，应当在醒目位置设置警示标识和警示说明。

6.11.2.2 应建立完善的防尘供水系统，并遵守下列规定：

- a) 设置有专门稳定可靠供水水源的加水站（池）；
- b) 钻孔作业应采取捕尘或除尘器除尘等防尘措施；
- c) 矿内运输道路应洒水降尘；
- d) 破碎站、转载点、输送机等应采用喷雾降尘或除尘器除尘。

6.11.2.3 应优先选用低噪声设备，针对不同的噪声源和地点明确采取的隔声、消声、吸声、减振、减少接触时间等具体措施，以降低噪声危害。

6.11.2.4 露天煤矿噪声监测点应布置在钻机、挖掘机、破碎机等设备使用地点。噪声每半年至少监测1次。

6.11.2.5 露天煤矿作业人员每天连续接触噪声时间达到或者超过8h的，噪声声级限值为85dB(A)。每天接触噪声时间不足8h的，可根据实际接触噪声的时间，按照接触噪声时间减半、噪声声级限值增加3dB(A)的原则确定其声级限值。

### 6.11.3 安全管理

矿井应建立安全管理机构，健全管理制度。应有安全教育培训场所，煤矿安全定员应满足安全生产需要。

## 7 露天矿安全设施竣工验收

### 7.1 竣工验收必备条件

7.1.1 煤矿安全设施竣工验收前，应完成建设项目的全部安全工程、设施、装备，生产系统健全，经过联合试运转的检测调试，具备安全生产条件。

7.1.2 应取得采矿许可证，矿长应具备安全专业知识，具有领导安全生产和处理煤矿事故的能力。主要负责人和安全生产管理人员应具备煤矿安全生产知识和管理能力，并经考核合格。特种作业人员应按国家有关规定培训合格，取得资格证书。应对所有从业人员进行安全教育和培训。

7.1.3 单位工程经工程质量监督部门验收，并取得质量合格的认证书。

7.1.4 各项安全管理制度健全。

7.1.5 委托有资质的安全评价机构完成安全验收评价。

7.1.6 所有设备需有产品合格证，防爆设备还应有煤矿矿用产品安全标志。

7.1.7 应提交建矿地质报告。

## 7.2 采剥工程

### 7.2.1 台阶

7.2.1.1 间断开采工艺单斗挖掘机或装载机采掘的台阶高度符合批准的安全设施设计要求。

7.2.1.2 轮斗挖掘机的采掘台阶高度符合批准的安全设施设计要求。

7.2.1.3 拉斗铲的采掘台阶高度符合批准的安全设施设计要求。

### 7.2.2 钻孔爆破

7.2.2.1 钻机应具备捕尘或除尘等防尘功能。

7.2.2.2 爆破源至人员及其它保护对象之间的安全距离、总起爆药量或一次最大起爆药符合批准的安全设施设计要求。

7.2.2.3 水孔爆破应采用防水炸药或采取防水措施。

7.2.2.4 采掘场有老空区时，应查明老空区分布范围，绘制井上、下对照图，制定安全技术措施并遵照执行。

### 7.2.3 煤岩采装

7.2.3.1 最小工作平盘宽度符合批准的安全设施设计要求。

7.2.3.2 单斗挖掘机、拉斗铲的工作线长度符合批准的安全设施设计要求。轮斗挖掘机、拉斗铲的采掘带宽度、工作面和行走道路坡度符合批准的安全设施设计要求。

### 7.2.4 破碎站

7.2.4.1 符合批准的安全设施设计要求。

7.2.4.2 卸车平台设卡车卸料的安全限位车挡、安全防护挡墙、卸料指示信号装置。

7.2.4.3 移动式破碎站履带外缘距工作平盘坡底线和下台阶坡顶线距离符合批准的安全设施设计要求。

## 7.3 矿山运输

7.3.1 用于公路运输的矿山道路技术参数、采用电力机车牵引的铁路运输区间线路的限制坡度、工作面铁路线路的布置符合批准的安全设施设计要求。

7.3.2 地面铁路符合下列规定：

- a) 铁路车站信号机外制动距离内超过 6‰的下坡道车站，在正线或到发线的接车方向的末端设置安全线，安全线的有效长度一般不小于 50m；
- b) 铁路专用线在区间或站内与正线，到发线牵出线接轨时，设安全线。

7.3.3 列车运行，符合下列条件：

- a) 列车在限制坡度的下坡道上紧急制动距离为 400m；
- b) 铁路列车的最高行车速度不大于表 9 的规定。

表9 铁路列车的最高行车速度

单位为 km/h

线路类别		最高行车速度	
		空车	重车
固定线		50	40
半固定线		40	30
移动线	采掘线	20	
	排土线	15	

7.3.4 地面铁路应符合下列规定：

- a) 铁路中心线至建筑物或设备的距离，符合国家有关标准规定；
- b) 铁路车站信号机外制动距离内超过 6‰的下坡道车站，在正线或到发线的接车方向的末端设置安全线。安全线的有效长度一般不小于 50m；
- c) 铁路专用线在区间或站内与正线，到发线牵出线接轨时，设安全线。

7.3.5 铁路与道路平面交叉时符合批准的安全设施设计要求。

7.3.6 应设置由地面通往各开采工作面的联络道。

7.3.7 带式输送机布置符合批准的安全设施设计要求。

7.3.8 上运带式输送机、下运输送机装设的安全装置符合批准的安全设施设计要求。

7.3.9 输送机系统的粉尘防治措施及防尘、除尘装置符合设计要求。

## 7.4 排土工程

7.4.1 当排土场地面顺向坡度大于 10%或基底有弱层滑动时，采取防治滑坡的措施。

7.4.2 非倒堆开采工艺的内排土场，最下部台阶有采掘运输设备作业时，最下一个排土台阶的坡底线与最下部采煤台阶坡底线的安全距离，应不小于 50m。

7.4.3 铁路排土线符合下列要求：

- a) 排土台阶高度符合批准的安全设施设计要求；
- b) 路基面应向内侧按段高反坡；

c) 排土线应设置移动停车位置标志和停车标志。

#### 7.4.4 单斗挖掘机排土时，符合下列规定：

- a) 受土坑的坡面角不得大于  $70^\circ$  ；
- b) 站立台阶坡顶线安全距离符合表 10 规定。

表10 挖掘机站立台阶坡顶线安全距离

单位为 m

台阶高度	10m 以下	11m~15m	16m~20m	20m 以上
安全距离	6	8	11	制定安全措施

#### 7.4.5 矿用卡车排土场符合下列要求：

- a) 排土台阶高度符合批准的安全设施设计要求；
- b) 排土场卸载区，有连续的安全挡墙，高度符合批准的安全设施设计要求；
- c) 排土工作面向坡顶线方向有 3%~5%的反坡。

7.4.6 排土机排土宜采用由上排台阶和下排台构成的组合台阶排弃方式符合批准的安全设施设计要求。

### 7.5 边坡稳定工程

7.5.1 建立岩移永久观测线或采用其他边坡监测技术。

7.5.2 在到界边坡上，建立永久观测线，并进行稳定性分析评价。

7.5.3 在地下水对边坡稳定性影响较大的地段或进行疏干排水的边坡地段，设置地下水位、水压观测孔。

7.5.4 边坡工程地质条件复杂煤矿配备专职边坡工作人员。

7.5.5 采掘场边坡及安全平盘符合批准的安全设施设计要求。

7.5.6 排土场边坡符合批准的安全设施设计要求。

7.5.7 最终煤台阶采取防止煤风化、自然发火及沿煤层底板滑坡措施。

### 7.6 防治水

7.6.1 采场排水系统符合批准的安全设施设计要求。

7.6.2 地面防排水设施应符合以下规定：

- a) 对低于当地洪水位的建筑，按设计修筑堤坝、沟渠等防洪措施；
- b) 排水沟的安全高度符合批准的安全设施设计要求；
- c) 在采掘场、排土场范围内，对自然纵坡较大的冲沟修筑临时拦水坝。

7.6.3 地下水疏干符合设计，（半）地下疏干泵房设置通风设施。

### 7.7 防灭火

7.7.1 开采易自然发火的煤层，按设计建立防灭火系统，并采取相应防范措施。

### 7.7.2 制定采场内的防火措施。

采掘、运输、排土等主要设备备有灭火器材或自动灭火装置。

## 7.8 电气

### 7.8.1 供配电系统符合批准的安全设施设计要求。

### 7.8.2 采场内的主排水泵站设置备用电源，当供电线路发生故障时，备用电源能担负最大排水负荷。

### 7.8.3 电力牵引时，接触线距铁路轨面的垂直距离符合下列要求：

- a) 正接触线为 5750mm，不大于 6000mm，不小于 5400mm，终点应持 6200mm~6500mm；
- b) 旁接触线为 4300mm，不大于 4500mm，不小于 4100mm，终点保持 4300mm~4700mm；
- c) 原有正接触线高度为 5400mm±200mm 的可继续使用。

### 7.8.4 供配电系统和电力牵引，以及防雷与电气设备继电保护、接地符合批准的安全设施设计要求。

### 7.8.5 通信与信号符合批准的安全设施设计要求。

### 7.8.6 爆炸物品库和炸药加工区配电符合批准的安全设施设计要求。

## 7.9 爆炸物品加工和储运

### 7.9.1 危险品生产区内的危险性建筑物和 D 级建筑物，与其周围村庄、公路、铁路、城镇和本厂生活区等的外部距离符合批准的安全设施设计要求。

### 7.9.2 防护屏障的形式，符合批准的安全设施设计要求或国家标准。

### 7.9.3 矿区所有库房贮存爆炸物品的容量和数量符合批准的安全设施设计要求。

## 7.10 总平面布置

变电所（站）、机电维修车间及其他重要建（构）筑物的位置符合批准的安全设施设计要求。

## 7.11 应急救援、职业卫生和安全管理

### 7.11.1 应急救援

#### 7.11.1.1 应建立应急救援机构，制定规章制度，编制应急预案。

#### 7.11.1.2 应建立矿山救护队或与就近的矿山救护队签订救护协议。

#### 7.11.1.3 应有创伤急救系统为其服务。创伤急救系统应配备救护车辆，急救器材、急救装备和药品等。

### 7.11.2 职业卫生

#### 7.11.2.1 职业病危害防治管理应符合下列要求：

- a) 应建立职业病危害防治领导机构，设置或指定管理机构，配备专职职业卫生管理人员；
- b) 应建立健全职业病危害防治制度；
- c) 应当配备专职或者兼职的职业病危害因素监测人员，装备相应的监测仪器设备（粉尘监测仪器不少于 4 台，噪声测定仪不少于 2 台）；
- d) 符合 5.11.2.1.4 的规定；

- e) 应当在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病危害防治的规章制度、操作规程和作业场所职业病危害因素检测结果；对产生严重职业病危害的作业岗位，应当在醒目位置设置警示标识和警示说明；
  - f) 主要负责人、职业卫生管理人员应接受职业病危害培训。应对劳动者进行上岗前、在岗期间的定期职业病危害防治知识培训；
  - g) 应建立健全职业卫生档案和劳动者健康监护档案。
- 7.11.2.2 粉尘防治应符合批准的安全设施设计要求。
- 7.11.2.3 噪声防治应符合批准的安全设施设计要求。
- 7.11.2.4 有毒有害物质防治应符合批准的安全设施设计要求。
- 7.11.3 安全管理
- 7.11.3.1 矿井应建立安全管理机构，健全管理制度。应有安全教育培训场所和专兼职教师。安全定员应符合设计要求，满足安全生产需要。
- 7.11.3.2 爆破工、老空管理人员、边坡监测人员和大型设备操作人员应当培训合格方可上岗作业。

### 参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国安全生产法
  - [2] 中华人民共和国煤炭法
  - [3] 中华人民共和国矿山安全法
  - [4] 中华人民共和国职业病防治法
  - [5] 中华人民共和国消防法
  - [6] 中华人民共和国劳动合同法
  - [7] 煤矿安全监察条例
  - [8] 中华人民共和国矿产资源法实施条例
  - [9] 地质灾害防治条例
-