



# 中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 1097—2014

---

## 井工煤矿安全设施设计编制导则

Guidelines for the safety facilities designing of underground coal mine

2014-02-20 发布

2014-06-01 实施

---

国家安全生产监督管理总局 发布

## 目 次

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 前言 .....                          | II |
| 1 范围 .....                        | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....                   | 1  |
| 3 术语和定义 .....                     | 1  |
| 4 基本规定 .....                      | 1  |
| 5 编制内容 .....                      | 2  |
| 附录 A(规范性附录) 安全设施设计文件格式 .....      | 20 |
| 附录 B(资料性附录) 矿井安全设施设计说明书编写提纲 ..... | 23 |
| 附录 C(资料性附录) 附图目录 .....            | 26 |

## 前 言

本标准的所有技术内容均为强制性条款。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

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/TC 288/SC 1)归口。

本标准起草单位:煤炭工业规划设计研究院。

本标准主要起草人:刘勤江、黄忠、于新胜、何建平、王岩、李瑞峰、田利、刘芳彬、胡伯、宋曦。

# 井工煤矿安全设施设计编制导则

## 1 范围

本标准规定了井工煤矿安全设施设计编制的主要内容及相关要求。

本标准适用于新建、改建及扩建井工煤矿建设项目。

## 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。

GB/T 15663 煤矿科技术语

GB 50215—2005 煤炭工业矿井设计规范

GB 50399—2006 煤炭工业小型矿井设计规范

AQ 1055—2008 煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范  
煤矿安全规程

## 3 术语和定义

GB/T 15663 及《煤矿安全规程》(2011年版)界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**井工煤矿安全设施设计 guidelines for the safety facilities designing of underground coal mine**

在矿井初步设计的基础上,对矿井安全条件的论证和安全设施的设计,包括安全设施设计说明书和附图两部分。

## 4 基本规定

4.1 井工煤矿安全设施设计应在以下资料基础上编制:

- a) 国土资源部门评审备案的相应级别的井田勘查地质报告;
- b) 省级及以上政府有关主管部门项目核准(审批)的批复文件;
- c) 国土资源部门划定井田范围批复文件或颁发的采矿许可证;
- d) 安全预评价报告。

4.2 安全设施设计编制应符合《煤矿安全规程》、GB 50215—2005、GB 50399—2006 及 AQ 1055—2008 等要求。

4.3 安全设施设计与初步设计应由同一设计单位编制,并在初步设计的基础上进行。

## 5 编制内容

### 5.1 概况

#### 5.1.1 矿区开发

矿区总体规划,现有生产、在建矿井的分布和规模,小窑分布;属于非新建项目的,应介绍其建设、安全生产情况。

#### 5.1.2 编制依据

国家有关安全法律法规、规范和标准;资源条件、开采技术条件、外部建设条件;建设单位提出的合理要求和目标、提供的主要技术资料与审批文件;设计编制的主要原则和指导思想等。

#### 5.1.3 建设单位基本情况

项目建设单位性质、隶属关系、主营业务、煤炭建设与生产业绩、近年安全生产状况。

#### 5.1.4 初步设计概况

##### 5.1.4.1 地理概况

矿区、矿井所在地理位置、交通情况、地形地貌、地面水系、气象与地震、环境状况等情况。  
插图:交通位置图。

##### 5.1.4.2 主要自然灾害

井田所在区域洪水、泥石流、滑坡、岩崩、不良工程地质、灾害性天气等方面。

##### 5.1.4.3 工程建设性质

新建、改建、扩建。

##### 5.1.4.4 开拓与开采

井田境界、资源/储量、设计能力及服务年限,井田开拓方式、采区布置、采煤工艺及主要设备,建设工期等。

插图:开拓方式平面图、剖面图。

##### 5.1.4.5 主要设备

提升、排水、通风、压缩空气、瓦斯抽采系统的主要设备型号和主要技术参数,井下煤炭运输、辅助运输方式及设备。

##### 5.1.4.6 地面运输

地面铁路、公路及其他运输方式。

##### 5.1.4.7 供电及通信

供电电源、电压、电力负荷、送变电方式、地面供配电、井下供配电、安全监控与计算机管理,通信及铁路信号等。

#### 5.1.4.8 地面设施

地面生产系统,辅助生产系统,工业场地及周边用于生产生活的重要建筑物与构筑物,给水排水及供热通风等系统。

插图:工业场地总平面布置图。

#### 5.1.4.9 技术经济指标

劳动定员汇总表、主要技术经济指标。

### 5.2 矿井开拓与开采

#### 5.2.1 煤层赋存及开采条件

##### 5.2.1.1 地层及构造

地层、含煤地层及含煤性,煤系地层走向、倾向、倾角及变化规律,断层、褶曲、陷落柱、剥蚀带的发育情况及分布规律,岩浆侵入情况及对煤层、煤层顶底板的影响;构造复杂程度。

附表:主要断层特征表。

##### 5.2.1.2 煤层及煤质

煤层赋存情况(包括可采煤层层数、厚度、层间距、结构等),煤层顶底板岩性特征、物理力学性质、结构及变化规律,煤层露头(含隐覆露头)及风化带情况;煤质及煤类。

附表:可采煤层特征表、煤质特征表。

#### 5.2.2 矿井主要灾害因素及安全条件

矿井水文地质条件、涌水量、水患类型,煤层瓦斯赋存情况及分布规律,煤层瓦斯含量和压力,矿井瓦斯等级,矿井煤(岩)与瓦斯(二氧化碳)突出危险性,其他有毒有害气体赋存情况,煤尘爆炸指数及爆炸危险性,煤的自燃倾向性和自然发火期,煤层顶底板工程地质特征,冲击地压危险性,地温情况,邻近矿井瓦斯、煤尘、煤的自燃、煤与瓦斯突出、煤层顶底板条件和地温等实测结果或鉴定资料。

提出对地质报告的评价,提出对安全预评价结论的评价。

#### 5.2.3 矿井开拓系统

##### 5.2.3.1 井筒

井筒的设置及装备、功能,井筒和工业场地工程地质条件、防洪设计标准,进、回风井口的安全性。

附表:井筒特征表。

##### 5.2.3.2 采区及煤层开采顺序

采区(或盘区,下同)划分、采区及煤层开采顺序、采区接替关系,划分依据及其合理性分析;煤层下行开采的顺序确定;煤层上行开采的分析论证。

##### 5.2.3.3 主要巷道

主要巷道布置层位、安全间隙、支护方式、安全风速、其他安全措施等。

插图:井筒、开拓、采区主要巷道断面图。

#### 5.2.3.4 投产采区

投产采区个数、位置,投产采区应具备的条件;采区投产时开拓大巷位置与长度。

#### 5.2.4 采煤方法及采区巷道布置

##### 5.2.4.1 采煤方法的合理性分析

根据地质条件、开采和资源条件,分析采煤方法的安全性。

##### 5.2.4.2 采掘设备的安全性

支护设备的支护强度、防倒、防滑措施,倾斜和急倾斜煤层开采时防煤矸滚动伤人措施等。

##### 5.2.4.3 采区巷道布置

采区上、下山,采煤工作面运输巷道等巷道布置方式;

对有冲击地压、煤层自燃和煤与瓦斯突出等条件下巷道层位的选择与分析;

高瓦斯矿井、有煤(岩)与瓦斯(二氧化碳)突出危险矿井采区和开采容易自燃煤层的采区以及瓦斯矿井开采煤层群和分层开采采用联合布置的采区,其专用回风巷的设置情况;

采区巷道加强支护的要求等。

#### 5.2.5 顶底板控制及冲击地压

##### 5.2.5.1 顶底板灾害防治及装备

影响矿山压力显现基本因素分析:煤层顶板岩性、顶底板类别、物理力学性质对可能产生顶板事故的影响分析,构造、煤层倾角、开采深度、采高、控顶距对矿山压力显现的影响。

一般顶板冒落灾害的防治措施及装备:回采工作面顶板控制方式的选择,回采工作面支架的选择论证,采区运输巷道和回风巷道支护的选择论证;沿空掘(留)巷的安全措施;掘进工作面、硐室、交岔点等支护方式选择的论证。

矿山压力观测设备:综采工作面、高档普采工作面、其他采煤工作面及掘进工作面矿山压力观测设备。

坚硬顶板垮落灾害的防治措施:顶板岩石特性、物理力学性质、顶板岩层厚度、邻近矿井顶板冒落情况等。

预防措施及装备:顶板高压注水、强制放顶等措施分析,岩石钻机、高压注水泵、矿山压力观测设备(如微震仪、地音仪、超声波地层应力仪等)。

底板灾害的防治。

##### 5.2.5.2 冲击地压

矿区或邻近矿井或本矿冲击地压发生的历史资料,影响本矿冲击地压发生的因素分析(地质因素、开拓开采因素),冲击地压预测(冲击地压预测方法、预测仪器仪表和设备选型),冲击地压防治措施(设计原则、防治措施等)。

插图:上、下煤层对照图,冲击地压的预测和防治工程图(必要时附)。

#### 5.2.6 井下主要硐室

井下架线式电机车修理间及变流室、井下蓄电池式电机车修理间及充电变流室、井下防爆柴油机车修理间及加油(水)站、井下换装硐室、井下消防材料库、中央变电所、水泵房、防水闸门硐室、井下急救

站、避灾硐室、井下降温系统硐室等的规格、要求(装备)、服务范围、层位位置选择、支护形式、通风方式等。

### 5.2.7 井上、下爆炸材料库

位置、库房型式、支护、通风,距主要井巷(建构筑物)距离,爆炸材料库采取的安全防范措施。

### 5.2.8 保护煤柱

矿井、采区及主要巷道保护煤柱留设依据及计算。

### 5.2.9 安全出口

矿井、采区、工作面安全出口设置及保证措施。

### 5.2.10 地质类仪器、仪表及设备配置

矿山压力与地质测量类仪器、仪表及设备配置。

## 5.3 瓦斯灾害防治

### 5.3.1 瓦斯灾害因素分析

#### 5.3.1.1 瓦斯赋存状况

瓦斯成分、瓦斯参数(瓦斯风化带、瓦斯压力、各煤层瓦斯含量及梯度等)、煤层透气性系数、煤(岩)与瓦斯(二氧化碳)突出危险性、其他有毒有害气体情况。

#### 5.3.1.2 瓦斯涌出量预测及变化规律分析

根据不同水平的瓦斯参数预测矿井不同水平或开采区域的瓦斯涌出量、矿井瓦斯等级,从不同区域、不同埋深分析研究矿井瓦斯涌出的变化规律等。

#### 5.3.1.3 瓦斯灾害治理措施选择

研究确定矿井移交生产时降低矿井瓦斯浓度的可能途径,对风排、抽排比例关系进行定性、定量分析;首采及备用工作面瓦斯治理措施。

### 5.3.2 防爆措施

#### 5.3.2.1 防止瓦斯积存的措施

健全稳定、合理、可靠的通风系统,保证工作面有充足的风量和合理的风速,确定瓦斯异常区装备、管理标准。

#### 5.3.2.2 控制和消除引爆火源

防止爆破引燃瓦斯措施,防止自燃措施,电气防爆措施,防止撞击产生火花措施,防止产生引燃(爆)火源(明火)的措施。

#### 5.3.2.3 地面储、装、运等生产系统中的防爆措施

按照《煤矿安全规程》等要求制定相应的防爆措施。



### 5.3.3 隔爆措施

按照 5.5.6 措施执行。

### 5.3.4 瓦斯抽采

#### 5.3.4.1 矿井瓦斯储量

瓦斯储量、可抽量及瓦斯涌出量计算。

#### 5.3.4.2 抽采系统和方法

瓦斯抽采系统的选择及合理性分析,论证分析采用地面钻孔抽采、地面集中抽采、井下临时抽采的可行性和合理性。

瓦斯抽采(预抽)的预抽量、预抽时间、预抽效果分析。

地面钻孔抽采系统:完孔方法、抽采参数(孔距、孔径、抽采负压等)、系统设备。

地面集中抽采或井下临时抽采系统:本煤层瓦斯抽采方法,邻近层抽采方法,采空区抽采方法,抽采巷道的选择和布置,钻场布置和钻孔参数。

#### 5.3.4.3 抽采管路及其设备

抽采系统的主、干、支管管径、材质、连接方式,主管路的趟数;抽采管路的布设和敷设方式,安全间距;管路的附属设施及其布设原则;井下管路的阻燃性和防砸、防静电、防腐、防漏气、防下滑措施,地面管路的防冻和防雷电、静电措施。

瓦斯储存、利用方式及所需正压,抽采设备选型及工况点(应考虑抽采设备实际工况与标准工况的换算),设备富余能力(大于或等于 15%)校验,设备工作及备用台数。

瓦斯抽采站的辅助设施(起重、冷却、采暖、通风、测量及计量)、安全设施(防爆器、防回火装置、放空管、避雷、灭火器具),安装布置方式,防火间距,机房安全出口;抽采设备及设施选型合理性和运行安全、可靠性分析。

插图:抽采管路系统图。

#### 5.3.4.4 安全保障措施

抽采系统及抽采泵站安全措施:抽采站场、钻孔施工防治瓦斯措施,管路及抽采瓦斯站防火灾、防洪涝、防冻措施,抽采瓦斯浓度规定,安全管理措施。

监测监控子系统的组成、功能及设置。

### 5.3.5 防突措施(有突出危险的矿井)

#### 5.3.5.1 煤与瓦斯突出的危险性分析

煤层赋存、顶底板等情况,煤层瓦斯特征(瓦斯含量、瓦斯成分、瓦斯放散初速度  $\Delta p$ 、瓦斯压力  $p$ ),煤层的物理力学性质,矿井或邻近矿井煤与瓦斯突出情况,各煤层瓦斯突出危险性鉴定结果。

#### 5.3.5.2 开拓、开采防突措施

从开拓方式和开采顺序、采煤方法和巷道布置、采区巷道和顶板控制、通风等方面论述。

#### 5.3.5.3 区域防突措施

开采保护层:保护层的确定,保护层有效作用范围的圈定。开采保护层的几个技术问题——主要巷

道布置,井巷揭突出煤层地点的选择,保护层的有效保护范围及有关参数确定,保护层的回采工作面与被保护层的掘进工作面超前距离的确定,防止应力集中的影响,留煤柱时采取的措施,井巷揭煤前通风系统和通风设施及采区上山布置方式;其他应注意的问题。

预抽煤层瓦斯;煤层瓦斯预抽,掘进工作面预抽,回采工作面预抽。

#### 5.3.5.4 局部防突措施

石门和井巷揭煤的防突措施,掘进工作面防突措施,回采工作面防突措施。

#### 5.3.5.5 安全防护措施

井巷揭穿突出煤层和在突出煤层中进行采掘作业时的安全防护措施,避难硐室或救生舱设置,个人防护措施等。

#### 5.3.5.6 防突仪器、设备配置

瓦斯突出参数测定仪器、钻机等。

#### 5.3.6 瓦斯检测仪器、设备配置

矿井瓦斯及其他气体检测仪器、设备配置。

### 5.4 矿井通风

#### 5.4.1 通风系统

矿井通风方式和通风方法。

矿井初、后期进回风井数目及位置、功能、服务的范围及时间,改扩建矿井增加和弃用的井筒情况。

#### 5.4.2 矿井风量、风压及等积孔

矿井不同时期的需风量计算及风量分配、风压、等积孔计算及通风难易程度评价,应考虑自然风压及海拔高度的影响。

附表:初、后期风压计算表。

#### 5.4.3 掘进通风

掘进通风方法、通风设备、防止产生循环风的安全措施。

#### 5.4.4 硐室通风

井下独立通风硐室的通风系统及安全措施。

#### 5.4.5 井下通风设施及构筑物

井下各种风门、挡风墙、风帘和风桥、调节风门、测风站的设置及技术要求。

#### 5.4.6 矿井主通风机及矿井反风

矿井通风设备选型及正常、反风工况点(应考虑自然风压影响及海拔高度对特性曲线的修正),通风设备的余量(在最大设计风量、负压时轴流式的叶片富余角度和离心式的富余转速)及电机功率(包括反风功率)校验;工况调节方式,辅助设施,安装布置方式,机房安全出口,风门防冻措施,性能测试方式;反风方式、反风系统及设施;多风机联合运转时的性能匹配及工况点稳定性分析;通风设备及设施选型合

理性和运行安全、可靠性分析。

多风井实施反风的技术措施和方法。

插图：通风容易、困难时期风机工作和反风特性曲线图。

#### 5.4.7 矿井通风检测类仪器、设备配置

按照《煤矿安全规程》和煤炭行业有关规定配置检测类仪器设备。

#### 5.4.8 井筒防冻

井筒防冻方式、计算参数、设备选型及相应的安全措施。

#### 5.4.9 降温措施及设备选型(有地热危害的矿井)

##### 5.4.9.1 矿井致热因素

热害种类、热害程度及致热因素分析。

##### 5.4.9.2 矿井地热、热水分布状况及岩石热物理性质

可采煤层上、下主要层段岩石热物理性质及参数,热水型矿井的热水形成、运移、水温及水量等主要参数,地热型矿井的原始岩温、干湿球温度等主要参数。

##### 5.4.9.3 矿井热源散热量计算

地温情况及热害对职工的影响,风温预测计算及采取的降温措施。

##### 5.4.9.4 降温措施及设备选型

开拓、采掘布置措施,通风系统及通风管理措施,地热及热水型矿井封堵、疏干措施,人工制冷、降温等措施,降温设备选型,采用各种措施的经济技术比较,降温措施及预期效果。

### 5.5 粉尘灾害防治

#### 5.5.1 粉尘危害及防尘措施

##### 5.5.1.1 粉尘种类和危害程度分析

粉尘的种类、游离二氧化硅含量、煤尘的爆炸性、粉(煤)尘的危害性等。

##### 5.5.1.2 防尘措施的确定

各采掘工作面、装载点、卸载点、运输、仓储等产生粉尘的尘源地点,采用的降尘、除尘、捕尘以及对沉淀在巷道中的煤尘所采取的综合防尘措施。

#### 5.5.2 煤层注水

##### 5.5.2.1 煤层注水设计依据

煤层的物理特性、煤层顶底板的物理特性、煤层的结构特征等,煤层注水的必要性。

##### 5.5.2.2 注水工艺、参数及设备

注水方式的选择、注水参数及水质的确定,注水系统的选择、注水设备和仪表的选择。

### 5.5.3 井下消防、洒水(给水)系统

井下消防洒水系统:水源及水处理、水量、水压、水质、给水系统(系统选择、水池、蓄水仓、加压、减压、管网)、用水点装置(灭火装置、给水栓、喷雾装置)、管道、加压泵站、自动控制。

供水施救系统管路、阀门等设施。

### 5.5.4 粉尘监测及个体防护设备

#### 5.5.4.1 粉尘检测

主要检测方法及频率,检测仪表。

#### 5.5.4.2 个体防护设备

个体防护设备的选择及配置。

### 5.5.5 防爆措施(有煤尘爆炸危险矿井)

防尘降尘措施,电气设备及保护措施,撒布岩粉、防止火源引起煤尘爆炸的措施等。

### 5.5.6 隔爆措施(有煤尘爆炸危险或高瓦斯矿井)

#### 5.5.6.1 隔爆水棚(水槽、水袋)(设置时)

水棚的结构、选型、计算与布置以及水棚给水系统。

插图:隔爆水棚布置图。

#### 5.5.6.2 隔爆岩粉棚(设置时)

粉棚的结构、布置、计算,对岩粉的要求与岩粉原料。

插图:隔爆岩粉棚布置图。

### 5.5.7 矿井地面生产系统防尘

地面生产系统防尘,排矸系统防尘,喷雾洒水除尘措施及装备。

### 5.5.8 矿井粉尘检测类仪器、设备配置

按照煤矿粉尘防治有关规定配置检测类仪器、设备。

### 5.5.9 矿井其他有毒、有害、放射性物质等灾害的防治

矿井其他有毒、有害、放射性物质等灾害按照《煤矿安全规程》要求进行防治。

## 5.6 防灭火

### 5.6.1 煤层自燃倾向性及防灭火措施

#### 5.6.1.1 煤层自燃倾向性

煤层自燃倾向性参数及矿井的火灾特点,邻近矿井煤层自然发火的特点和规律、自然发火期。

#### 5.6.1.2 煤的自燃分析预测

根据煤的自燃倾向性鉴定结果、化学成分及变质程度等,从开拓方式、采煤方法、通风方式等方面

分析。

### 5.6.1.3 煤层自燃预防措施

根据矿井煤层自然发火的特点,选择适宜的开拓开采和通风方式,确定先进适用的防灭火方法、设备;根据周边邻近矿井火区情况,制定隔离措施等。

## 5.6.2 防灭火方法

### 5.6.2.1 灌浆防灭火

设计依据及主要技术资料,灌浆系统的选择,灌浆方法的选择,灌浆参数的计算及选择,灌浆材料的选择,泥浆制备、注浆管道和泥浆泵的选择。

插图:灌浆工艺系统图。

### 5.6.2.2 氮气防灭火(设置时)

设计依据及主要技术要求、注氮工艺系统及设备、注氮参数。

插图:注氮工艺系统图。

### 5.6.2.3 阻化剂防灭火(设置时)

设计依据、阻化剂的选择、喷洒压注工艺系统、参数计算、喷洒压注设备。

### 5.6.2.4 凝胶防灭火(设置时)

主料、基料及促凝剂的选择,参数计算,压注、喷洒设备的选择等。

### 5.6.2.5 均压防灭火

均压防灭火措施。

## 5.6.3 井下外因火灾防治

### 5.6.3.1 电气事故引发的火灾防治措施

井下机电设备硐室的防火措施,井下电气设备的防火措施,井下电缆、井下电气设备的各种保护。

### 5.6.3.2 带式输送机着火的防治措施

井下阻燃输送带选择、巷道照明、传动滚筒防滑保护、烟雾保护、温度保护和堆煤保护装置,自动洒水装置和防输送带跑偏装置,机头、机尾硐室自动灭火系统,火灾报警装置以及监测监控装置。

### 5.6.3.3 其他火灾的防治措施

防止地面明火引发井下火灾的措施,防止地面雷电波及井下、防止井下爆破引发火灾的措施,空压机的防火与防爆措施,防止机械摩擦、撞击等引燃可燃物的措施等。

## 5.6.4 防火构筑物

井下防火门硐室、防火墙、采区和工作面密闭等,井上、下消防材料库。

## 5.7 矿井防治水

### 5.7.1 矿井水文地质

井田水文地质条件及矿井水文地质类型；地表水体的分布情况，新生界松散含(隔)水层和基岩含(隔)水层的含、隔水性能及分布特点，构造的含水、导水和隔水性能；采空区、邻近矿井和小(古)窑的积水情况，封闭不良的钻孔情况；主要含水层或积水区与可采煤层之间的关系；矿井的正常涌水量和最大涌水量；可能发生突水的地点和突水量预计。

### 5.7.2 矿井防治水措施

#### 5.7.2.1 矿井开拓开采所采取的安全保证措施

矿井开拓工程位置及层位选择、采掘工程所采取的防治水措施。

#### 5.7.2.2 防隔水煤(岩)柱留设

防隔水煤(岩)柱的种类、留设原则、计算方法和结果，确定浅部回采工作面的回采上限。

#### 5.7.2.3 区域、局部探放水措施及设备

探放水原则、探放水方法的确定、探放水设备的选择、探放水时的安全措施。

#### 5.7.2.4 疏水降压

根据矿井水文地质条件，确定疏水降压的地点、方法和降低水头值，并作相应的疏水工程设计和疏水降压设备选择。

#### 5.7.2.5 防水闸门(强排系统)

分析设置防水闸门的必要性，防水闸门规格，防水闸门硐室位置及设计计算结果，施工及管理要求。强排系统设计；排水泵选型，设置数量，排水管路选型及安装等。

#### 5.7.2.6 井下排水

矿井不同时期井下正常、最大涌水量、突水量(必要时说明)；排高及时间界限，地面所需附加扬程，排水方式；排水设备选型及管路淤积前、后的工况点(应考虑海拔高度对参数进行修正，以及并联运行)；排水泵的工作、备用、检修台数，预留预设情况，排水能力校验，电动机功率和吸上真空高度校验，泵与管路的运行组合，水泵的充水方式和启动、调节方式；排水管路管径、材质、连接方式和壁厚校验，阀门，管路趟数及敷设井巷和方式；水质  $\text{pH} < 5$  时的防酸措施，管路的防腐，排水系统防水力冲击措施，管路预留位置；泵房附属设施引水、起重、运输、配水井/阀及硐室，大功率泵房的通风散热和降噪措施；配水井、联轴器的安全防护；排水设备及设施选型合理性和运行安全、稳定性分析。

水泵房位置及通道，水仓布置及容量。

下山巷道布置方式的排水方式、设备及排水能力。

插图：水泵特性曲线图、排水系统图。

#### 5.7.2.7 地表水防治

防洪设计标准，地表水防治措施和地表水防治工程与装备。

#### 5.7.2.8 小窑、古窑水防治

小窑及古窑的分布范围与积水情况，小窑及古窑对矿井开拓开采的影响，实现积水区域安全开采的

防治水技术途径和安全技术措施。

## 5.8 电气安全

### 5.8.1 矿井电源及送电线路

#### 5.8.1.1 矿井供电电源及可靠性分析

电网现状及规划、供电电源(包括电源协议或供电承诺)、施工电源、过渡期的供电、电源运行方式、备用电源自动投入装置等。

#### 5.8.1.2 供电线路可靠性及保证措施

可能产生的事故分析,如断线、倒杆、外力破坏、雷击、覆冰、污闪等;保证措施,如线路设计气象条件、导线截面及安全校验、允许温度、杆型、路径、交叉跨越、绝缘配合(污秽等级、海拔高度、泄漏比距)、地形地貌特征及防雷、接地、融冰等。

### 5.8.2 矿井地面主变电所

#### 5.8.2.1 主变电所负荷

主变电所最终或分期、分级(一、二级)的电力负荷计算值(有功、无功、视在),吨煤电耗;电力负荷分析(含无功冲击和谐波)。

#### 5.8.2.2 主变压器选择

数量、型号规格、运行方式、负荷率、供电保障系数、调压方式等。

#### 5.8.2.3 电气主接线及主要电气设备

安全设计时,要考虑各电压等级的电气主接线、无功补偿方式、主要电气设备选择、站用电及操作电源、继电保护(主保护和后备保护)及控制和远动、短路校验。

#### 5.8.2.4 接地方式和接地网设置

主变电所各级电压中性点的接地方式及设备,变电所防雷保护方式,单相接地电容电流及补偿,接地装置设计的技术原则和接地电阻要求。

#### 5.8.2.5 防止矿井突然停电的措施

电源线路和上级变电站停电等。

#### 5.8.2.6 地面主变电所事故及防治措施

可能发生的事故分析:工程地质条件,洪涝灾害、内外过电压、短路、变电所火灾、误操作、保护不完善、变电所设备事故、小动物引起的短路、系统设置不合理等。主变电所事故防治措施:地面变电所选址的安全因素分析、过电压保护(大气过电压、操作过电压、系统谐振过电压)及各种防护设施与设备。防污秽措施、变电所和构筑物的防火措施和防火间距、主变压器防火和防爆措施、事故油池设置,开关、继电保护装置及电容器的防火措施,火灾报警和消防,高压电网限制单相接地电容电流的措施,谐波电流限制措施。电缆沟、管道沟等防小动物进入措施等。

### 5.8.3 地面供电系统

#### 5.8.3.1 供电安全性分析

负荷分级及各分级负荷的供电方式、供电安全性分析。

#### 5.8.3.2 地面供配电系统概况

变配电所分布和供电范围、线缆选择与敷设,短路计算及校验。

#### 5.8.3.3 主通风机房

电源及线路,电力负荷,启动方式,电气设备及保护功能,仪表、通信及控制。

#### 5.8.3.4 瓦斯抽采站

电源及线路,电力负荷,启动方式、电气设备及保护功能,电气防爆及安全技术措施,抽采站防雷击、静电、火灾的安全措施,仪表、通信及控制。

### 5.8.4 地面建(构)筑物防雷及防雷电波侵入井下

#### 5.8.4.1 建(构)筑物的防雷

一、二、三类防雷建筑名称,及主要防雷措施。

#### 5.8.4.2 防地面雷电波及井下的措施

进入井下的地面架空线路、电机车架线、管路在入井处的避雷措施等。

### 5.8.5 井下供电系统

#### 5.8.5.1 井下电力负荷和电压等级

井下供电系统概况、电压等级、供电方式、运行方式,最终或分期、分级(一级)的电力负荷计算值(有功、无功、视在),一级电力负荷类型及供电方式。

#### 5.8.5.2 井下电缆

井下电缆选择:类型、绝缘水平、铠装、截面及校验(载流量、温升、经济电流密度、动热稳定性、压降)、阻燃性能、煤矿矿用产品安全标志等。

电缆敷设路径及方式:敷设路径、敷设位置、安全措施、敷设方式、电缆的连接等。

#### 5.8.5.3 井下电气设备及变电所

电气设备防爆等级:井下各使用地点电气设备(包括电动机、变配电设备、用电设备、电机车、照明灯具、通信及自动化装置和仪表、传感器等)防爆等级的选择,无油真空化情况,所选电气设备具备“煤矿矿用产品安全标志”情况。

采区 3.3 kV 供电的专门安全措施。

电气设备的继电保护:不同回路、设备所具备的各种保护、闭锁、控制功能,开关设备分断能力、动热稳定性及保护装置可靠系数校验,主要电气设备的实时监测监控。

井下变电所:各主要变电所、配电点、移动变电站的设置位置 and 主接线方式,配电变压器数量及保证率,变压器中性点接地方式,供电安全性分析,灭火器具设置。



防治水强排系统(矿井需要设置的):电源及线路、电力负荷、控制启动方式等。  
局部通风机的供电方式及风电、瓦斯闭锁。

#### 5.8.6 井下电气设备保护接地

保护接地的设置范围;总接地网、分区接地网、主接地极、局部接地极的设置,材质、截面及连接,接地电阻。

#### 5.8.7 照明及电气信号

##### 5.8.7.1 井下固定照明

井下固定照明地点(包括爆炸材料库)和供电方式,照明器具和电缆的选择及安装敷设方式,照明变压器的保护。

##### 5.8.7.2 应急照明

地面、井下应急照明的设置地点及应急照明装置。

##### 5.8.7.3 电气信号

采用的电气信号类型及设置地点。

#### 5.8.8 井下电气事故原因分析及其防范技术措施

##### 5.8.8.1 可能产生的事故分析

异常停电和带电、电气火花、着火、短路、过负荷、断相、单相接地电容电流、电缆动热稳定性、触电、静电、失爆等。

##### 5.8.8.2 防治措施

电气设备实现无油化、各种电气保护及其可靠性、电缆截面及阻燃和安装、不带电作业、日常运行维护检查、电机车架空线高度及分段开关、接地、遮栏等。

#### 5.8.9 矿井通信

##### 5.8.9.1 行政通信

矿井行政通信交换机的选型、容量的配置,与公网连接的中继方式及中继线容量的配置,程控交换机房的电源、接地、消防。

##### 5.8.9.2 调度通信

生产调度通信交换机的选型、容量配置,中继方式及中继线容量配置,井筒通信电缆的选型及敷设、复接方式,固定通信主要设置地点,直通电话等。

电力调度通信、地面无线移动通信、应急救护通信系统、井下移动通信、铁路装车站调度通信等的配置。

## 5.9 提升、运输、空气压缩设备

### 5.9.1 提升设备

#### 5.9.1.1 提升装置

提升容器型号和主要参数,串车组成,最大、最重件参数和对侧配重要求,最大载重量及最大载重量差,装卸载方式,提升高度或井巷参数。

提升设备、主(尾)钢丝绳及悬挂装置的型号、主要技术参数,提升设备的运行数量,相关参数校验;提升机房照明及防护隔离和消防设施;设备选型的合理性及运行安全性分析;提升机电源及线路、电气主接线、传动方式及设备、谐波抑制和无功补偿。

插图:提升系统平、剖面图。

#### 5.9.1.2 运行参数

提升系统主要运行参数及其校验,如最大提升速度、最大加减速度、加减速度变化率、爬行速度、进出四角罐道速度、休止时间、过卷和过放距离、年提升能力及富余系数等。

插图:提升速度图。

#### 5.9.1.3 提升机安全制动

制动装置及其主要功能,制动方式(一级、二级、恒减速),制动力矩与最大静荷重转矩的倍数,双滚筒缠绕式提升机调节滚筒位置时制动力矩倍数,立井和斜井提升绞车上提、下放时安全制动减速度,摩擦式提升机紧急制动滑动极限等。

#### 5.9.1.4 提升机电电保护装置及电气保护

防过卷过放、防超速、限速、深度指示器失效、闸间隙、松绳、尾绳、满仓、减速功能保护,缠绕式提升的定车装置;电气保护,如过负荷、短路及欠压、错向闭锁、测速回路断电、直流及交流同步主电机失磁、制动回路及润滑回路故障、电气制动电流消失、操纵手柄“0”位;提升信号联锁;调绳离合器动作保护等;控制系统、电路、电源的可靠性。

#### 5.9.1.5 提升设备连接装置安全系数校验

立井及斜井提升各类连接装置的安全系数校验。

#### 5.9.1.6 立井井筒设施

大、重型设备、车辆进出罐笼过程(尤其是深井,绳端载荷变化后钢丝绳发生较大的弹性变形)及运行中的安全措施,长材料运送方式及其安全措施,箕斗提升的防过装载措施;井口防坠落措施,阻车器、挡车器、楔形罐道、防撞梁和托罐装置、缓冲装置、防坠器、摇台、稳罐装置的设置,立井提升容器罐耳与罐道的间隙,提升容器与井筒装备的最小间隙等。

#### 5.9.1.7 斜井跑车防护装置及车场信号装置

斜巷轨道型号,串车提升的连接装置和保险装置,井巷内托绳轮和立滚的设置及间距;跑车防护装置选型及主要性能和技术参数,安装位置及间距;与提升绞车联动的车场声光报警装置功能和安设位置,斜巷躲避硐室。

#### 5.9.1.8 采区辅助绞车运输事故及防治措施

硐室设计、巷道规格、线路布置、声光信号、挡车栏、挡车器等。

### 5.9.1.9 井底及采区煤仓事故的防治措施

煤仓型式及容量、仓口筛算、煤位信号、煤仓防堵及瓦斯检测和通风等。

## 5.9.2 带式输送机设备

### 5.9.2.1 带式输送机

设备型号、主要技术参数(如倾角、长度、带宽、带强及阻燃、滚筒直径、驱动单元形式及功率配比、调速或软启动及软制动装置、拉紧方式、防逆转和制动装置、输送带张力及防滑验算、输送带安全系数、驱动电动机功率及过载能力等)及其校验。

插图:原煤运输系统示意图、带式输送机系统示意图。

### 5.9.2.2 运行参数

带式输送机运输系统主要运行参数(如带速、输送量、与井下煤流系统及煤仓容量的协调性、工作制度等)及其校验,选型的合理、安全性分析。

### 5.9.2.3 带式输送机供电及电气传动

电源及线路、电气主接线、电气传动方式及设备、谐波抑制和无功补偿。

### 5.9.2.4 带式输送机的电气保护

驱动滚筒打滑、堆煤、防跑偏、温度、烟雾、输送带张力下降、防撕裂、电动机过载、电机超温、下输送机超速和失电保护等;自动洒水装置,紧急停车装置,制动及防逆转装置,漏斗堵塞连锁,启动、停车的预报及警告信号;井下带式输送机火灾监测系统;根据具体情况(大倾角、高带强的钢丝绳芯输送带)设置断带保护装置或接头在线检测装置;主运输系统(如主斜井带式输送机)输送量监控设施。

## 5.9.3 机车运输

### 5.9.3.1 机车运输设备

平硐、大巷、采区的运输机车(矿用架线及蓄电池电机车、防爆柴油机车)、牵引整流/充电设备和牵引网及矿车、人车等的型号、类型、数量、主要技术参数。

### 5.9.3.2 运行参数

机车运输系统主要运行参数(如运输长度、线路坡度、车场形式、速度、列车组成、牵引电动机过热能力、列车制动距离、充放电设备选择等)及其校验,选型的合理、安全性分析。

### 5.9.3.3 机车运输事故分析

机车及其他运输车辆运行中碰撞追尾、超速、伤人、触电、起火、打滑、运行火花等事故。

### 5.9.3.4 防范机车运输事故的主要技术措施

大巷及井底车场内的“信、集、闭”系统,轨道及架空线的标准,轨道绝缘及杂散电流,架空线的分段开关或自动停送电开关,巷道安全间隙,躲避硐室等。

## 5.9.4 井下其他辅助运输设备

### 5.9.4.1 架空乘人装置

巷道倾角及长度、设备型号及主要技术参数、蹬座间距、运行速度、钢丝绳安全系数、制动器、上下人地点安全措施、紧停及信号装置、安全间距等。

### 5.9.4.2 单轨吊车、卡轨车、齿轨车和胶套轮车

车辆型号、数量、运行区域、主要技术参数，轨道、信号和通信装置。

### 5.9.4.3 无轨胶轮车

车辆型号、数量、运行区域、主要技术参数，信号、照明和通信、安全保护装置，灭火器、瓦斯检测报警仪的配备，排气中 CO、NO<sub>x</sub> 等有害气体浓度。

巷道中行驶速度确定：物料小于或等于 40 km/h、人员小于或等于 25 km/h。

巷道宽度和必要的车辆、人员躲避硐室及提示标志，巷道弯道或视线受阻区段的限速、鸣笛标志，自动交通信号装置等要求。

定期维护、保养和检修及地面加油方式。

## 5.9.5 空气压缩设备

### 5.9.5.1 压气设备及管路系统

供气方式，空气压缩设备型号、数量、主要技术参数、设置地点，管路系统、规格、长度、敷设位置；压风自救系统需风量校验，管路设施。

### 5.9.5.2 压气设备事故分析

管路积碳、储气罐爆炸、管路振动、机械及电气事故、噪声等。

### 5.9.5.3 防范压气设备事故的主要技术措施

符合规定的润滑油，空压机设压力表和安全阀、断油保护或信号装置、断水保护或断水信号装置、温度保护装置、吸气过滤装置。

机房的安全出口，联轴器、皮带传动部分的安全防护。

储气罐的位置、超温保护装置、安全阀和放水阀、出口管路释压阀、与供气总管间的切断阀。管路防静电措施。

活塞式机组与储气罐间的止回阀、放空管、消声器。

管路系统的合理性、连接固定方式，管道、管件、阀门的选择及材质要求。

## 5.10 矿井监控系统

### 5.10.1 矿井安全监测监控系统

#### 5.10.1.1 安全监测监控系统配备

根据矿井安全生产条件，选定具有煤矿矿用产品安全标志的安全监控系统，并按规定配置相应设备。

#### 5.10.1.2 中心站设置

供电、通信、安全防护，主机和终端设置等。

### 5.10.1.3 分站及传输电缆设置

传输电缆敷设,分站及隔爆电源的设置地点、安装方式,断电范围。

### 5.10.1.4 甲烷传感器的设置

甲烷传感器的安设位置,报警、断电、复电值及断电范围。

### 5.10.1.5 其他传感器的设置

风速、一氧化碳、风压、温度、烟雾、设备开停、风筒、风门、馈电等传感器的安设位置,报警、复电值。

### 5.10.1.6 分站、传感器的备用

备用数量大于或等于20%,设备台账表中应注明设置地点,传感器的类别、使用量、备用量。

## 5.10.2 其他安全、生产监控系统

井下人员位置监测系统以及根据矿井实际需要,选定具有煤矿矿用产品安全标志的矿井提升、运输、供电、主要通风机、排水、矿山压力、火灾束管、原煤产量等监控系统,并按规定配置相应设备。

### 5.10.3 使用和维护

用于各监控系统日常检修维护的人员机构、场所设施设置情况,有关系统及其传感器、仪器仪表的定期调校和功能测试方式方法。

## 5.11 矿井救护、应急救援与保健

### 5.11.1 矿井安全标识设置

主要或有危险因素场所、地点和有关设施、设备设置的安全警示标志。

### 5.11.2 井下紧急避险系统

紧急避险设施(包括永久避难硐室、临时避难硐室、可移动式救生舱)位置、形式及配备。

安全监测监控、人员定位、压风自救、供水施救、通信联络等系统的设置情况及对避险设施发挥作用的保障。

发生火灾(或瓦斯、煤尘爆炸)时通风系统调整:根据发生火灾(或瓦斯、煤尘爆炸)的区域、程度、范围提出合理的调整灾变时的局部通风系统和局部反风系统及构筑物的控制措施。

火灾(或瓦斯、煤尘爆炸)避灾路线、水灾避灾路线:避灾路线原则,提出矿井移交生产时矿井发生火灾、水灾时的最佳避灾路线和可行的避灾路线。

### 5.11.3 矿山救护

单独设立救护队的必要性、可行性,为本矿服务的矿山救护队情况;建设施工期间矿山救护;矿井事故的抢险指挥责任和措施。

### 5.11.4 矿山保健

井口保健站、井下急救站的设置等。

### 5.11.5 个体劳动保护

自救器、矿灯、防尘口罩、安全帽等。

## 5.12 安全管理机构与安全定员、培训

5.12.1 安全管理机构的设置与人员配备。

5.12.2 安全培训机构设置、场所与设施。

5.12.3 安全定员,包括矿井通风、有害气体、粉尘检测人员,防尘、防爆、隔爆工程设施操作、维护专职人员,安全装备和仪器仪表专职保管、维护、收发人员,安全监控系统巡视、维护人员,井上、下消防材料库(硐室)管理专职人员,瓦斯抽采、防灭火、防突、防治水人员,防冲人员,降温设备维修人员,井下急救站专职医护人员等。

5.12.4 附表:矿井安全定员表。

## 5.13 待解决的主要问题及建议

施工图阶段和施工中应注意和解决的问题。

矿井生产过程中需注意和解决的问题和建议。

对于改扩建矿井,改扩建期间的安全措施和新老系统转换的说明。

对需要进行专项安全设计的说明。

附 录 A  
(规范性附录)  
安全设施设计文件格式

A.1 封面格式

(隶属关系及建设单位名称)

××矿井

# 安全设施设计

(编制单位名称)

年 月

## A.2 扉页格式

(隶属关系及建设单位名称)

××矿井

# 安全设施设计

工程编号:A×××

工程规模:

院长(总经理):

总工程师:

项目总设计师:

(编制单位名称)[加盖设计证书章]

年 月



## A.3 人员名单

## A.3.1 审定人员名单

| 专 业 | 姓 名 | 职务或职称 | 签 章 |
|-----|-----|-------|-----|
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |

## A.3.2 审核人员名单

| 专 业 | 姓 名 | 职务或职称 | 签 章 |
|-----|-----|-------|-----|
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |

## A.3.3 参加设计人员名单

| 专 业 | 姓 名 | 职务或职称 | 签 章 |
|-----|-----|-------|-----|
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |
|     |     |       |     |

## 附录 B

(资料性附录)

### 矿井安全设施设计说明书编写提纲

#### B.1 概况

B.1.1 矿区开发

B.1.2 编制依据

B.1.3 建设单位基本情况

B.1.4 初步设计概况

#### B.2 矿井开拓与开采

B.2.1 煤层赋存及开采条件

B.2.2 矿井主要灾害因素及安全条件

B.2.3 矿井开拓系统

B.2.4 采煤方法及采区巷道布置

B.2.5 顶底板控制及冲击地压

B.2.6 井下主要硐室

B.2.7 井上、下爆炸材料库

B.2.8 保护煤柱

B.2.9 安全出口

B.2.10 地质类仪器、仪表及设备配置

#### B.3 瓦斯灾害防治

B.3.1 瓦斯灾害因素分析

B.3.2 防爆措施

B.3.3 隔爆措施

B.3.4 瓦斯抽采

B.3.5 防突措施

B.3.6 瓦斯检测仪器、设备配置

#### B.4 矿井通风

B.4.1 通风系统

B.4.2 矿井风量、风压及等积孔

B.4.3 掘进通风

B.4.4 硐室通风

B.4.5 井下通风设施及构筑物

B.4.6 矿井主通风机及矿井反风

B. 4. 7 矿井通风检测类仪器、设备配置

B. 4. 8 井筒防冻

B. 4. 9 降温措施及设备选型(有地热危害的矿井)

## B. 5 粉尘灾害防治

B. 5. 1 粉尘危害及防尘措施

B. 5. 2 煤层注水

B. 5. 3 井下消防、洒水(给水)系统

B. 5. 4 粉尘监测及个体防护设备

B. 5. 5 防爆措施(有煤尘爆炸危险矿井)

B. 5. 6 隔爆措施(有煤尘爆炸危险或高瓦斯矿井)

B. 5. 7 矿井地面生产系统防尘

B. 5. 8 矿井粉尘检测类仪器、设备配置

B. 5. 9 矿井其他有毒、有害、放射性物质等灾害的防治

## B. 6 防灭火

B. 6. 1 煤层自燃倾向性及防灭火措施

B. 6. 2 防灭火方法

B. 6. 3 井下外因火灾防治

B. 6. 4 防火构筑物

## B. 7 矿井防治水

B. 7. 1 矿井水文地质

B. 7. 2 矿井防治水措施

## B. 8 电气安全

B. 8. 1 矿井电源及送电线路

B. 8. 2 矿井主变电所

B. 8. 3 地面供电系统

B. 8. 4 地面建(构)筑物防雷及防雷电波侵入井下

B. 8. 5 井下供电系统

B. 8. 6 井下电气设备保护接地

B. 8. 7 照明及电气信号

B. 8. 8 井下电气事故原因分析及其防范技术措施

B. 8. 9 矿井通信

## B. 9 提升、运输、空气压缩设备

B. 9. 1 提升设备

**B. 9.2 带式输送机设备**

**B. 9.3 机车运输**

**B. 9.4 井下其他辅助运输设备**

**B. 9.5 空气压缩设备**

**B. 10 矿井监控系统**

**B. 10.1 矿井安全监测监控系统**

**B. 10.2 其他安全、生产监控系统**

**B. 10.3 使用和维护**

**B. 11 矿井救护、应急救援与保健**

**B. 11.1 矿井安全标识设置**

**B. 11.2 井下紧急避险系统**

**B. 11.3 矿山救护**

**B. 11.4 矿山保健**

**B. 11.5 个体劳动保护**

**B. 12 安全管理机构与安全定员、培训**

**B. 12.1 安全管理机构的设置与人员配备**

**B. 12.2 安全培训机构设置、场所与设施**

**B. 12.3 安全定员**

**B. 13 待解决的主要问题及建议**

**B. 14 附件：设计委托书和有关审批、核准、协议等文件**

**B. 14.1 设计任务委托书及其技术要求**

**B. 14.2 设计基本依据及鉴定、批复文件资料**

**B. 14.3 主管部门对上阶段设计的批复文件及有关决议和要求**

**B. 14.4 与有关单位签订的合同、协议书或有关设计重大原则问题和会议纪要等**

附 录 C  
(资料性附录)  
附图目录

附图目录内容见下表：

| 序号 | 图 纸 名 称                                 | 比 例                        | 备 注        |
|----|---|----------------------------|------------|
| 1  | 井上、下对照图(含地形)                            | 1 : 2000 或 1 : 5000(10000) |            |
| 2  | 开拓方式平面图、剖面图                             | 1 : 2000 或 1 : 5000(10000) |            |
| 3  | 采区巷道布置及机械配备平面图                          | 1 : 2000 或 1 : 5000        |            |
| 4  | 采区巷道布置及机械配备剖面图                          | 1 : 2000 或 1 : 5000        |            |
| 5  | 矿井通风系统(立体)示意图和通风系统网络图                   | 示意                         |            |
| 6  | 矿井反风时期的通风系统图                            | 示意                         |            |
| 7  | 井下运输系统示意图                               | 示意                         |            |
| 8  | 井下主要管网(消防与防尘洒水、供水施救、防火灌浆、瓦斯抽采、压风自救等)系统图 | 1 : 2000 或 1 : 5000        | 可分别<br>附 图 |
| 9  | 井下隔爆水棚及岩粉撒布布置平面图                        | 1 : 2000 或 1 : 5000        |            |
| 10 | 矿井地面主变电所主接线系统图和平面布置图                    | 示意                         |            |
| 11 | 地面、井下供配电系统图                             | 示意                         |            |
| 12 | 矿井地面、井下通信系统图                            | 示意                         |            |
| 13 | 矿井安全监控系统图、井下人员定位系统图                     | 示意                         |            |
| 14 | 矿井安全监控系统传感器布置图                          | 1 : 2000 或 1 : 5000        |            |
| 15 | 井下避灾路线图                                 | 1 : 2000 或 1 : 5000        |            |