

# 煤炭工业智能化矿井设计标准

Standard for design of intelligent mine of coal industry

2018 – 01 – 16 发布

2018 – 09 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部  
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

# 煤炭工业智能化矿井设计标准

Standard for design of intelligent mine of coal industry

**GB/T 51272-2018**

主编部门：中 国 煤 炭 建 设 协 会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 8 年 9 月 1 日

中国计划出版社

2018 北 京

中华人民共和国国家标准  
**煤炭工业智能化矿井设计标准**

GB/T 51272-2018

☆

中国计划出版社出版发行

网址: [www.jhpress.com](http://www.jhpress.com)

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

三河富华印刷包装有限公司印刷

---

850mm×1168mm 1/32 2 印张 45 千字

2018 年 8 月第 1 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

☆

统一书号: 155182·0304

定价: 12.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

# 中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1813 号

## 住房城乡建设部关于发布国家标准 《煤炭工业智能化矿井设计标准》的公告

现批准《煤炭工业智能化矿井设计标准》为国家标准，编号为GB/T 51272—2018，自2018年9月1日起实施。

本标准在住房城乡建设部门户网站（[www.mohurd.gov.cn](http://www.mohurd.gov.cn)）公开，并由住房城乡建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2018年1月16日

# 前 言

本标准根据中华人民共和国住房和城乡建设部《关于印发〈2014年工程建设标准规范制订修订计划〉的通知》(建标〔2013〕169号)的要求,由煤炭工业合肥设计研究院和中煤科工集团北京华宇工程有限公司会同有关单位共同编制完成。

本标准在编制过程中,标准编制组经广泛调查研究,认真分析、总结和吸取了近年来矿井自动化和信息化建设发展的实践经验,并广泛征求意见,注意了与相关标准的衔接,经审查定稿。

本标准共分7章,主要内容包括:总则、术语、基本规定、信息基础设施、矿井生产系统、矿井管理系统和信息安全。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,中国煤炭建设协会负责日常管理工作,煤炭工业合肥设计研究院负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中,请各单位注意总结经验,积累资料,随时将有关意见或建议反馈给煤炭工业合肥设计研究院(地址:安徽省合肥市阜阳北路355号,邮政编码:230041,电话:0551-65602101,传真:0551-65856618,邮箱:htj5602117@sina.com),以供修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

**主 编 单 位:**煤炭工业合肥设计研究院

中煤科工集团北京华宇工程有限公司

**参 编 单 位:**中煤科工集团南京设计研究院有限公司

中煤科工集团武汉设计研究院有限公司

中煤科工集团常州研究院有限公司

中煤科工集团重庆设计研究院有限公司

中煤邯郸设计工程有限责任公司

中煤西安设计工程有限责任公司  
中国矿业大学  
煤炭工业太原设计研究院  
煤炭工业济南设计研究院有限公司  
大地工程开发(集团)有限公司  
山西约翰芬雷华能设计工程有限公司  
中国矿业大学(北京)

主要起草人: 闫红新 王 勇 潘正云 石 强 胡腾蛟  
肖正炜 李玉瑾 魏新旭 李定明 贺耀宜  
汪国祥 胡家运 孔凡平 于 旻 陈龙生  
吴如喜 姜筱瀛 侯继才 秦 强 钟先琴  
许 斌 袁存忠 吴亚非 祝 坚 田 心  
胡拓宇 邓书生 鲍 超 郭星歌 成 刚  
王劲松 苏爱明 冯 强 向运平 刘 睿  
罗承伟 宋 磊 杨 显 汪海涛 谭章禄  
张永成

主要审查人: 严志刚 吕鹏飞 钱建生 刘延杰 李德春  
常进龙

# 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	术 语 .....	( 2 )
3	基本规定 .....	( 3 )
4	信息基础设施 .....	( 4 )
4.1	总体架构 .....	( 4 )
4.2	传输网络 .....	( 4 )
4.3	平台硬件 .....	( 5 )
4.4	平台软件 .....	( 7 )
4.5	数据中心 .....	( 7 )
4.6	调度监控中心 .....	( 8 )
5	矿井生产系统 .....	( 9 )
5.1	一般规定 .....	( 9 )
5.2	采、掘工作面系统 .....	( 9 )
5.3	通风及安全系统 .....	( 10 )
5.4	提升、运输系统 .....	( 12 )
5.5	辅助生产系统 .....	( 12 )
5.6	供配电系统 .....	( 15 )
5.7	信息导引及发布系统 .....	( 16 )
5.8	通信系统 .....	( 16 )
5.9	环保系统 .....	( 17 )
6	矿井管理系统 .....	( 18 )
6.1	一站式门户管理 .....	( 18 )
6.2	矿井安全管理系统 .....	( 18 )
6.3	矿井生产管理系统 .....	( 21 )

6.4	矿井经营管理系统 .....	( 21 )
6.5	决策支持系统 .....	( 22 )
7	信息安全 .....	( 24 )
7.1	一般规定 .....	( 24 )
7.2	系统安全 .....	( 24 )
7.3	网络安全 .....	( 24 )
7.4	应用安全 .....	( 25 )
	本标准用词说明 .....	( 26 )
	引用标准名录 .....	( 27 )
	附:条文说明 .....	( 29 )



# Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Terms .....	( 2 )
3	Basic requirements .....	( 3 )
4	Information infrastructure .....	( 4 )
4.1	Overall architecture .....	( 4 )
4.2	Transmission network .....	( 4 )
4.3	Platform hardware .....	( 5 )
4.4	Platform software .....	( 7 )
4.5	Data center .....	( 7 )
4.6	Dispatch monitoring center .....	( 8 )
5	Mine production system .....	( 9 )
5.1	General requirements .....	( 9 )
5.2	Coal face system .....	( 9 )
5.3	Ventilation and safety system .....	( 10 )
5.4	Transport system .....	( 12 )
5.5	Auxiliary production system .....	( 12 )
5.6	Power supply and distribution system .....	( 15 )
5.7	Information guidance and release system .....	( 16 )
5.8	Communication system .....	( 16 )
5.9	Environmental system .....	( 17 )
6	Mine management system .....	( 18 )
6.1	One-stop portal management .....	( 18 )
6.2	Mine safety management system .....	( 18 )
6.3	Mine production management system .....	( 21 )

6.4	Mine management system .....	( 21 )
6.5	Decision support system .....	( 22 )
7	Information security .....	( 24 )
7.1	General requirements .....	( 24 )
7.2	System security .....	( 24 )
7.3	Network security .....	( 24 )
7.4	Application security .....	( 25 )
	Explanation of wording in this standard .....	( 26 )
	List of quoted standards .....	( 27 )
	Addition;Explanation of provisions .....	( 29 )

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范智能化矿井设计,提高矿井智能化技术水平,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于煤炭工业新建、改建及扩建的智能化矿井可行性研究、初步设计和施工图设计。

**1.0.3** 智能化矿井应依据国家及地方政策,综合矿井的资源开发条件、安全因素、人力资源、企业需求、促进技术进步等方面的因素进行设计。

**1.0.4** 智能化矿井的设计应做到技术先进、安全高效、功能适用、经济合理,并应具备可扩展性、开放性和灵活性。

**1.0.5** 智能化矿井的设计,除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 智能化矿井 intelligent mine

以安全、高效、环保、健康为目标,运用先进的测控、信息和通信技术,对矿井安全生产和经营管理信息进行采集、分析和处理,实现协同运行并提供决策支持的矿井。

### 2.0.2 矿井监控及自动化平台 mine monitoring and automation platform

实现矿井各生产系统监控所需的硬件与软件的集合。

### 2.0.3 矿井信息管理平台 mine information management platform

实现矿井安全、生产、经营管理信息化所需的硬件与软件的集合。

### 2.0.4 一站式门户 one-stop portal

矿井信息系统的统一入口,提供统一的用户及权限管理机制。

### 3 基本规定

**3.0.1** 智能化矿井各系统的装备应具备故障诊断功能,并应实现综合预警预报。

**3.0.2** 智能化矿井主要生产系统应实现自动化,且应实现无人值守。

**3.0.3** 智能化矿井宜采用物联网、大数据、云计算、移动互联等先进的技术手段,实现智能感知、信息融合、数据挖掘和决策支持。

**3.0.4** 智能化矿井应建立信息安全保障体系,实现系统安全、网络安全和应用安全。

## 4 信息基础设施

### 4.1 总体架构

4.1.1 智能化矿井总体架构应包括矿井监控及自动化平台和矿井信息管理平台。

4.1.2 矿井监控及自动化平台应能实现矿井生产系统的集中监控,并应满足矿井信息管理平台对其数据采集、计划及管理的需要。

4.1.3 矿井信息管理平台应能处理生产操作和生产管理数据,形成统一的数据集成平台,进行动态调度与计划,并实现矿井生产的综合指挥和决策支持。

### 4.2 传输网络

4.2.1 矿井监控及自动化平台网络与矿井信息管理平台网络应按一体化原则进行统筹设计。

4.2.2 矿井监控及自动化平台网络应由核心层、地面接入层、井下接入层组成。

4.2.3 矿井信息管理平台网络应包括核心层、接入层,可根据实际需要设置汇聚层。

4.2.4 矿井监控及自动化平台网络应符合下列规定:

- 1 主干网络应采用有线网络传输技术,实现信息传输;
- 2 主干网络应采用工业以太网网络或兼容以太网协议的网络;
- 3 主干网络应采用工业级设备;
- 4 主干网络应支持多种网络拓扑结构和冗余方式,网络故障重构时间不应大于 50ms;

- 5 采用有源网络作为主干网络时宜采用环形或双环形拓扑

结构；

6 采用无源光网络作为主干网络时宜采用双总线或双环形拓扑结构；

7 主干网络传输速率不应低于 1000Mbps；

8 支线网络可采用工业以太网、现场总线或无线网络等方式。

4.2.5 矿井信息管理平台网络应符合下列规定：

1 宜采用以太网技术的网络；

2 主干网络传输速率不应低于 1000Mbps；

3 无线网络应覆盖矿井地面办公区和生活区；

4 矿井信息管理网络可根据矿井实际需求，采用单网或双网设计；

5 矿井信息管理网络出口带宽不宜低于 100Mbps。

4.2.6 矿井监控及自动化平台网络除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行行业标准《矿用以太网》MT/T 1131 和《矿用现场总线》MT/T 1130 的相关规定。

### 4.3 平台硬件

4.3.1 服务器应符合下列规定：

1 服务器宜包括数据库服务器、采集服务器、应用服务器、WEB 发布服务器、外网服务器、备份服务器和防病毒服务器等；

2 数据库服务器、采集服务器和重要的应用服务器应采用冗余配置。

4.3.2 工作站应符合下列规定：

1 矿井监控及自动化系统应采用工业控制计算机；

2 工业控制计算机可采用冗余配置。

4.3.3 矿井监控及自动化网络传输设备应符合下列规定：

1 核心层设备应采用具有扩展能力的三层工业以太网交换机或光线路终端设备，核心层设备应采用冗余配置；

2 接入层设备宜采用模块化的工业以太网交换机或光网络单元,宜支持 CAN、PROFIBUS 等工业现场总线协议,并具有 RS-485/232 等接口;

3 设备应支持 EtherNet/IP、Profinet 或 ModbusTCP 等协议;

4 支持 VLAN,支持 SNMP 网络管理协议,支持远程维护与管理;

5 设备的备用端口不应少于使用总数的 30%,且不应少于 3 个。

#### 4.3.4 矿井信息管理网络传输设备应符合下列规定:

1 核心层设备宜采用具有扩展能力的三层以太网交换机或光线路终端设备,数量不应少于 2 台,应进行双机热备或负载均衡等配置;

2 核心层设备采用单主机配置时,主要部件应冗余配置;

3 接入层设备应采用 10/100/1000Mbps 自适应的以太网交换机或光网络单元;

4 应能支持 VLAN,支持 SNMP 网络管理协议,支持远程维护与管理;

5 设备的备用端口不应少于使用总数的 30%,且不应少于 3 个。

#### 4.3.5 设备接口应符合下列规定:

1 设备之间应采用基于标准 TCP/IP 协议的以太网接口联网;

2 交换机、服务器和存储设备之间宜采用 1000Mbps 及以上接口互联;

3 矿井信息管理平台核心交换机与路由设备之间宜根据接入外部网络情况选择接口;

4 矿井生产系统的监控系统可采用以太网口、串行接口或通过转换接口与矿井监控及自动化网络接入层设备相连。



#### **4.3.6 存储设备应符合下列规定：**

1 矿井视频监控图像信息存储系统容量不应少于 30 天的累计信息量,其他信息存储系统容量不应少于 1 年的累计信息量；

2 应能支持双控制器,支持热插拔,采用 RAID,宜支持 RAID0、RAID1、RAID5、RAID10 等；

3 应能支持通用存储管理软件,可通过软件进行配置、定义、修改等功能。

**4.3.7** 矿用网络交换设备除应符合本标准规定外,尚应符合国家现行行业标准《矿用网络交换机》MT/T 1081 的相关规定。

### **4.4 平台软件**

**4.4.1** 平台软件应由矿井监控及自动化平台软件、矿井信息管理平台软件及基础软件组成。

**4.4.2** 矿井监控及自动化平台软件应包括矿井生产系统各类监控软件,监控软件宜选用通用组态软件。

**4.4.3** 矿井信息管理平台软件应包括一站式门户管理、矿井安全管理系统、矿井生产管理系统、矿井经营管理系统和决策支持等软件。

**4.4.4** 基础软件宜包括数据采集软件、数据库软件、地理信息软件、操作系统软件、虚拟化软件、网络管理软件和防病毒软件等。

### **4.5 数据中心**

**4.5.1** 数据中心应能实现数据融合、数据分析、数据分类,实现矿井监控及自动化平台与矿井信息管理平台的信息交互、共享与物理隔离。

**4.5.2** 数据中心的主要设备应符合下列规定：

1 矿井监控及自动化平台与矿井信息管理平台应分别设置服务器、交换机、存储系统、工作站等设备,并分别进行管理；

2 应采用虚拟化、集群、负载均衡等技术,以提高设备资源的

利用率与可用性；

**3** 应建立备份系统,宜具备容灾功能。

**4.5.3** 数据中心宜按云计算架构设置,所有设备应满足在云环境下运行的要求。

**4.5.4** 数据中心除应符合本标准规定外,尚应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174 的相关规定。

## **4.6 调度监控中心**

**4.6.1** 调度监控中心应具有对矿井生产系统调度指挥、远程监控的功能,实现矿井安全生产、调度管理等信息的显示、报警、记录,实现对矿井重要场所的视频监控。

**4.6.2** 调度监控中心宜设置在与矿井生产有关的联合建筑、综合办公楼或专用建筑物内。

**4.6.3** 调度监控中心按照功能分区可分为调度区、监控区、会议区和管理区等。

**4.6.4** 调度监控中心除应符合本标准规定外,尚应符合现行国家标准《煤矿安全生产智能监控系统设计规范》GB 51024 和《数据中心设计规范》GB 50174 的相关规定。

## 5 矿井生产系统

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 矿井生产系统的工艺和装备应按照实现智能化要求进行设计。

**5.1.2** 矿井生产各系统应具备对生产和工艺参数、设备状态、运行时间等信息的采集、分析、存储功能,并应设置相关检测设备和软件,以满足能耗及产能分析、故障诊断和环保等方面要求。

**5.1.3** 各生产系统的监控设备、通信网络接口、通信协议宜统一。

**5.1.4** 各生产系统应设置音频、视频监控和通信系统,实现无人值守的系统应与音频、视频监控联动。

**5.1.5** 相关联的生产系统应能实现联动控制、调节与预警。

### 5.2 采、掘工作面系统

**5.2.1** 采、掘工作面应根据采掘工艺及装备等条件确定工作面智能化的范围和水平,宜实现少人或无人工作面。

**5.2.2** 采煤工作面装备应符合下列规定:

1 采煤机应具备运行工况及位姿参数监测、机载无线遥控、滚筒切割路径记忆、远程控制和故障诊断等功能,应能向第三方提供控制接口;

2 液压支架应配备电液控制系统,能跟随采煤机位置自动完成伸收护帮、移架、推溜、喷雾除尘等各种动作,应具备远程控制功能,宜与乳化液供液系统协同控制;

3 刮板输送机应具有软启动控制、运行状态监测、机尾链条自动张紧、故障诊断及与工作面控制系统的通信和自动控制功能;

宜具有煤流负荷检测及其协同控制功能；

4 乳化液泵应具有流量调节功能，能实现高压自动反冲洗、自动配比补液、高低液位自动控制，能实现对乳化液的浓度监测；

5 工作面设备应实现集中、就地和远程控制，实现采煤机、液压支架、刮板机等协同控制和流程启停。

### 5.2.3 掘进工作面装备应符合下列规定：

- 1 综掘工作面掘进机应具有遥控、定位切割功能；
- 2 综掘工作面设备宜实现集中控制。

## 5.3 通风及安全系统

### 5.3.1 通风系统应符合下列规定：

1 应能对全矿通风网络的运行和状态参数进行监控，实现矿井通风网络的风量、风速、通风阻力、风温联合解算和主要通风机工况模拟解算；应在线监测主要通风机工况及工序能耗；

2 主要通风机应具备自动无级调节功能；各类风门宜实现自动控制和远程控制功能；

3 主要通风机的正常启动、反风和风机切换应实现一键式操作；主要通风机房宜实现无人值守；

4 局部通风机应具有调速的功能，且宜在地面集控。

### 5.3.2 矿井安全监控系统应符合下列规定：

- 1 应实现系统自诊断、自评估，具有数据分析与应用功能；
- 2 安全监控系统应与信息导引及发布、通信、人员定位等系统联动；

3 各类传感器与分站之间应采用数字信号传输；瓦斯传感器宜使用激光传感器等全量程传感器；工作面的回风隅角宜采用无线传感器，传感器应具有自诊断功能。

### 5.3.3 矿井应设置采、掘工作面和煤流运输系统的粉尘监控系

统,并应监测消防洒水系统的运行参数。

**5.3.4** 矿井应设置矿压监测系统,监测采掘工作面及受采动影响巷道的顶板和围岩的位移、应力分布和松动范围;对顶板危险事件、冲击地压等应进行预测和报警。

**5.3.5** 煤与瓦斯突出监测系统应符合下列规定:

1 煤与瓦斯突出矿井应设立煤与瓦斯突出监测系统,并应具备灾前突出危险性预警和灾时事故自动报警等功能;

2 应接入矿井安全监控系统。

**5.3.6** 瓦斯抽采系统应符合下列规定:

1 瓦斯抽采系统应集中控制,应在线监测井上下管路及抽采泵的運行参数,抽采泵启停、轮换等可实现一键式操作;

2 对不同时期瓦斯涌出量参数变化较大的矿井,抽采泵宜调速运行;

3 瓦斯抽采管路应设置自动放水装置。

**5.3.7** 矿井水文监测系统应符合下列规定:

1 山区、地表水系较发育区及内涝较严重区,应对地表水、雨量、矿井涌水量及井下水害观测点进行监测,当井下水文地质异常时进行报警;

2 水文地质类型复杂、极复杂矿井应对地下水进行动态监测及水害预警,对主要含水层、突水点的水位、水量、水温及水质等应长期观测。

**5.3.8** 井下排水系统应符合下列规定:

1 宜与矿井水文监测系统实现联动;

2 应在地面集中监控,井下各排水泵房应实现无人值守;

3 主排水系统宜根据水资源合理利用以及峰谷用电负荷、电价等因素自动选择合理排水方式;

4 应在线监测主排水系统工序能耗。

**5.3.9** 井下作业人员管理系统应实现对井下人员的精确定位,并与信息导引及发布系统和通信系统联动。人员定位卡和矿灯应

一体化。

### **5.3.10 防灭火系统应符合下列规定：**

1 矿井应设置井下火灾自动监测系统，实时在线监测井下采空区、巷道及工作面等关键区域的环境参数，并应根据变化趋势实时预警；

2 灌浆站和制氮站应设监控系统，实时监测设备及管路的运行状态，制氮站应实现无人值守。

## **5.4 提升、运输系统**

5.4.1 主提升、运输系统应实现集中控制，并应实现无人值守。

5.4.2 主提升、运输系统应根据各个环节的生产信息自动分析并调整工作状态，使系统的生产效率、设备使用、能耗等达到最优状态。

5.4.3 分采分运的矿井应对各煤种的产量进行计量。

5.4.4 辅助提升及运输系统的设备选型和系统设计应提高自动化和连续化水平。

5.4.5 辅助运输系统应对运输车辆及交通的状况进行监测和分析，根据生产需求进行智能物流调度和配送。

5.4.6 运输系统应合理、可靠地选用新技术、新工艺、新装备。

## **5.5 辅助生产系统**

5.5.1 矿井辅助生产系统包括供热系统(含工业场地集中空调系统)、制冷降温系统、瓦斯利用系统、供水系统、排水系统、污水处理系统、矿井水处理系统、压缩空气系统，其智能化水平应满足表 5.5.1 的功能配置要求。

5.5.2 功能配置不应与其他智能系统重复。当功能配置需要的信息可从其他智能系统引入且符合本控制功能要求时，应采用引入信息方式；当其他智能系统信息不满足本系统功能要求时，应配置信息采集装置。

表 5.5.1 辅助生产系统智能化功能配置表

辅助 系统名称		功能配置						
		用户 服务 目标 管理	负荷 调节 及 管网 调配	计量 及 能耗 分析	自动 运行 及 无人 值守 管理	故障 分析 诊断 及 预警	生产 过程 产品 质量 管理	政府 环保 部门 联络 管理
供热系统 (含工业 场地集中 空调)	燃煤供热锅炉房	—	●	●	○	●	—	●
	其他供热热(空调)源	—	●	●	●	●	—	—
	热力(空调)网	—	●	●	●	●	—	—
	热(空调)用户	●	●	◎	●	◎	—	—
井下制冷 降温系统	制冷站	—	●	●	●	●	—	—
	冷媒管网	—	●	●	●	●	—	—
	降温工作面	●	●	●	●	●	—	—
瓦斯利用 系统	气源	—	●	◎	●	●	—	—
	输配系统	—	●	●	●	●	—	—
	利用装置	—	●	●	●	●	—	—
供水系统	水源	●	●	●	●	●	●	○
	供水管网	◎	●	—	●	●	●	—
	日用泵房/消毒系统	●	●	●	●	●	●	—
	软水及冷却供水	●	●	●	●	●	●	—
	消防供水	◎	—	○	●	●	—	—
	井下消防洒水	◎	●	●	●	●	—	—
排水系统	污水/雨水管网	◎	—	—	●	●	—	—
	污水/雨水泵房	●	●	●	●	●	—	○
污水处理 系统	预处理系统	—	●	●	●	●	●	—
	水处理系统	—	●	●	●	●	●	—
	深度处理系统	—	●	●	●	●	●	—
	消毒系统	—	●	●	●	●	●	—

续表 5.5.1

功能配置 辅助 系统名称		用户 服务 目标 管理	负荷 调节 及 管网 调配	计 量 及 能 耗 分 析	自 动 运 行 及 无 人 值 守 管 理	故 障 分 析 诊 断 及 预 警	生 产 过 程 产 品 质 量 管 理	政 府 环 保 部 门 联 络 管 理
污水处理系统	污泥处理		●	●	●	●	●	-
	进出水在线装置		●	●	●	●	●	●
	污水回用系统	●	●	●	●	●	●	◎
矿井水处理系统	井下排水与地面调节系统	-	●	●	●	●	●	-
	加药系统	-	●	●	●	●	●	-
	混凝沉淀	-	●	●	●	●	●	-
	过滤系统	-	●	●	●	●	●	-
	深度处理系统		●	●	●	●	●	-
	消毒系统		●	●	●	●	●	-
	泥处理系统	-	●	●	●	●	●	-
压缩空气系统	回用及外排系统	●	●	●	●	●	●	●
	压缩空气站		●	●	●	●	-	-
	压缩空气管网	-	◎		●	●	-	-
	压缩空气用户	◎		◎	-	-	-	-

注：1 用户服务目标管理 —以用户设计参数为控制目标，自动启停或调节用户系统的管理系统。

2 负荷调节及管网调配 —能依据用户管理系统的信息，自动对管网及源发出调节或调配指令的控制管理系统。

3 故障分析诊断及预警应包含安全监控及预警功能。

4 ● 应配置；◎——宜配置；○——可配置；“-” 无此项要求。

5 供热锅炉房内的水处理系统智能化功能参照本表供水系统中软水系统要求配置。

### 5.5.3 工业视频监控系统应符合下列规定：



1 应采用数字系统；

2 系统的配置应满足矿井生产系统智能化的要求,重要监测点应能实现视频侦测、视频识别；

3 视频监控系统的传输网络宜独立设置。

**5.5.4** 地面建筑及公共安全应按现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314、《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 和《安全防范工程技术规范》GB 50348 等有关规定执行。

## **5.6 供配电系统**

**5.6.1** 矿井应设智能电力监控与调度系统,并应符合下列规定：

1 应能对矿井主变电所及各级车间变电所实时监控及电力调度,并宜单独组网；

2 应具有将监控数据上传矿井调度中心的功能及满足上级电力部门要求的数据上传功能；

3 应具有峰谷电能计量、能耗统计分析、电能质量监测等功能；

4 应具有数据采集、运行监视、智能告警、故障录波、故障分析、源端维护、数据辨识等功能；

5 应能自动生成符合规程规范的操作票,实现智能高压开关设备顺序控制功能；

6 供电系统不同运行方式时,应具备继电保护自适应功能和自动优化控制功能；

7 矿井地面、井下有多级配电的高压系统宜设智能防越级跳闸保护。

**5.6.2** 矿井各级变电所宜符合下列规定：

1 矿井主变电所应按智能化设计,各级车间变电所宜按智能化设计,矿井各级变电所应能实现无人值守功能；

2 110(66)kV 主变压器继电保护宜采用双重化配置,采用双重化配置时其输入、输出、跳合闸、控制电源及网络等环节应完

全独立。

### **5.6.3 矿井输配电线路监测宜符合下列规定：**

1 矿井重要高压架空输电线路在重点区段可对环境、地质、导线、金具、杆塔等进行智能监测；

2 矿井主变电所电缆夹层、电缆井应设火灾自动报警系统；地面、井下电缆较集中电缆沟、桥架宜设温度监测。

## **5.7 信息导引及发布系统**

5.7.1 矿井应设置信息导引及发布系统，系统应由信息播控中心、传输网络、信息终端等组成，可与矿井其他监控及自动化系统共用传输网络。

5.7.2 信息导引及发布系统应具有正常及紧急业务信息的接入、分类和汇总功能，并形成数据资源库；应能分级分类地提供文字、语音、图形、数据等形式的信息发布；应具有正常工作状态下的常规信息发布和紧急情况下的逃生信息指引功能。

5.7.3 矿井应在地面重要建筑公共区域、井下限制区域及危险区域入口、副井井口及井底、机车车站、候车硐室、采掘工作面、紧急避险设施附近、主要巷道交叉口、避灾路线上、主要行人巷道等位置设置信息终端，其中矿井行政生产办公建筑主要出入口、副井井口、候车硐室、紧急避险设施内宜设置具有信息查询和发布功能的信息终端。

5.7.4 信息终端的视觉效果和声场效果应满足使用环境要求及亮度、颜色、声学指标的要求。

## **5.8 通信系统**

5.8.1 矿井应建设有线行政通信、调度通信和无线通信系统，各通信系统之间应互联互通。

5.8.2 地质条件复杂、灾害因素较多的矿井宜配置应急通信系统，配有救护队的矿井应配置救灾通信系统。应急通信系统、救灾

通信系统宜与矿井广播系统、调度通信系统及无线通信系统互联互通。

**5.8.3 煤矿安全生产信息应能借助矿井无线通信系统形成移动互联。**

**5.8.4 矿井下井班组及以上领导宜配置智能移动终端。**

## **5.9 环 保 系 统**

**5.9.1 各类环境保护设施应具有自动运行、记录、统计、分析、评价功能；对环境保护行政主管部门依法监管的污染物排放指标应具备在线监测、按超标程度自动分级报警、分级通知功能。**

**5.9.2 环保系统监测内容应符合下列规定：**

**1 水环境系统应监测矿井水处理、污水处理系统进出水水量和水质指标；**

**2 大气环境系统宜监测矿井综合办公楼等人员集中区、露天储煤场、矸石堆场等污染源的 TSP、PM<sub>10</sub> 指标和矿井锅炉烟气处理设施的大气污染物排放指标；**

**3 声环境系统应对矿井工业场地等工业噪声源集中的场地四周厂界噪声自动监测；**

**4 固体废物处置系统宜对生活垃圾、煤矸石等的处置进行监测；**

**5 危险废物储存与处置系统应对放射源、废机油等的储存与处置进行监测；**

**6 生态环境系统应对矿井矸石堆场、塌陷区等进行监测；**

**7 地下水环境系统宜对矿井井田范围及周边地下水水位进行监测，对矸石堆场及工业场地周围地下水水质进行监测。**

## 6 矿井管理系统

### 6.1 一站式门户管理

6.1.1 矿井管理系统应建立一站式门户管理系统。

6.1.2 一站式门户管理应符合下列规定：

1 应提供统一的用户登录入口，满足不同业务的权限管理，且应具备密码复杂度及验证码校验功能；

2 应具有基础数据字典统一管理功能，包括员工编码、区域地点编码、组织机构、角色权限和其他矿井共有信息；

3 应提供统一的工作流管理机制，能够使相关任务在所有参与者之间按照规则自动执行；

4 应提供统一的消息推送管理机制。

### 6.2 矿井安全管理系统

6.2.1 矿井安全管理系统应包括危险源管理、隐患排查管理、违章管理、质量标准化、应急救援管理、学习培训管理、特殊工种管理、一通三防管理、地测防治水管理等模块。

6.2.2 矿井安全管理系统各模块的功能应符合下列规定：

1 危险源管理应具有危险源分类及规范化管理、危险源识别、危险源监控、危险源预警功能，应与部门考核进行关联；

2 隐患排查管理应具有隐患分类及规范化管理、任务自动派发、任务落实情况实时跟踪、未及时闭环报警等功能，应与职工考核进行关联；

3 违章管理应具有违章分类及规范化管理、现场拍照取证功能，应与职工考核进行关联；

4 质量标准化应满足省级煤矿安全监察局的检查要求，

应具有考核自动打分统计功能,且应与部门考核进行关联;

5 应急救援管理应具有应急预案管理、应急资源管理(救援装备、人员、救援物资)、GIS图形管理、现场事态跟踪管理、日常模拟演练、典型案例分折、事故后评价等功能,应能与现场监控系统进行数据交互;

6 学习培训管理应具有员工在线学习、在线考核功能,宜将员工技能掌握情况与下井考勤进行关联;

7 特殊工种管理应具有瓦检员、点检员、放炮工等工种的任务自动派发、行走路线规划、任务落实情况实时跟踪等功能;

8 一通三防管理系统应具有图纸与技术资料管理、通风管理、瓦斯抽采与利用管理、防火管理、防尘管理等功能,应具有与实时监测系统数据对比分析功能;

9 地测防治水管理系统应具有地质测量、防治水、储量管理功能,支持资料与图纸在线查看、地质储量报表统计分析,应结合矿井地质、水文等监测系统数据实现地测防治水的动态管理;

10 安全管理系统智能化功能配置水平应满足表 6.2.2 的要求。

表 6.2.2 安全管理系统智能化功能配置表

模块名称 \ 功能配置	任务通过计算机自动派发	任务落实情况实时跟踪	职工考核关联	部门考核关联	监控预警	分类及规范化管理	配置PDA标签卡	配置手持终端	防作弊	支持云部署	支持WEB操作	统一权限管理	支持统一消息发布	提供规范化数据接口	报表统计分析	支持GIS图形	无纸化流程管理
危险源管理	—			●	●	●	○	○	●	◎	●	●	●	●	●	◎	◎
隐患排查管理	●	●	●	●	●	●	●	●	●	◎	●	●	●	●	●	◎	◎

续表 6.2.2

模块名称 \ 功能配置	任务通过计算机自动派发	任务落实情况实时跟踪	职工考核关联	部门考核关联	监控预警	分类及规范化管理	配置RFID标签卡	配置手持终端	防作弊	支持云部署	支持WEB操作	统一权限管理	支持统一信息发布	提供规范化数据接口	报表统计分析	支持GIS图形	无纸化流程管理
违章监督管理	-	-	●	●	●	●	-	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○
质量标准化 管理	●	●	-	●	●	●	○	○	●	○	●	●	●	●	●	○	○
应急救援 管理	●	●	-	●	●	●	-	-	●	○	●	●	●	●	●	○	○
学习培训 管理	-	-	●	●	●	●	-	○	●	○	●	●	●	●	●	-	○
特殊工种 管理 (瓦检员、 放炮工、 点检员等)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	-	○
一通三防 管理	-	○	-	○	●	●	-	-	●	○	●	●	●	●	●	○	○
地测防治水 管理	-	○	-	○	●	●	-	-	●	○	●	●	●	●	●	○	○

注：●——应配置；○——宜配置；○——可配置；“-”——无此项要求。

## 6.3 矿井生产管理系统

6.3.1 矿井生产管理系统应包括生产计划及调度管理、生产技术管理、机电设备管理等系统。

6.3.2 矿井生产管理系统的功能应符合下列规定：

1 生产计划及调度管理系统应具有生产计划及日常调度管理功能，可根据企业 ERP 数据实现生产计划排产；

2 机电设备管理系统应具有健康状况的远程在线诊断功能，应具有定期自动运维管理及配件库存识别功能；

3 生产技术管理系统应具有规程措施编制、技术资料、专业图纸设计、采掘生产衔接跟踪、工程进度跟踪、生产与技术指标等无纸化管理功能；

4 生产管理系统智能化功能配置水平应满足表 6.3.2 的要求。

表 6.3.2 生产管理系统智能化功能配置表

功能配置 模块名称	支持 WEB 操作	统一 权限 管理	支持 统 · 消息 发布	提供 规范化 数据 接口	报表 统计 分析	支持 GIS 图形	无纸化 流程 管理	支持 云部署
生产计划及 调度管理	●	●	●	●	●	○	○	○
生产技术管理	●	●	●	●	●	●	○	○
机电设备管理	●	●	●	●	●	○	○	○

注：●——应配置；○——宜配置；○——可配置。

## 6.4 矿井经营管理系统

6.4.1 矿井经营管理系统应包括办公自动化管理、企业 ERP 等系统，各系统之间应能交互数据。

6.4.2 办公自动化系统应具有无纸化流程办公、任务消息提醒、

邮件提醒等功能。

**6.4.3 企业 ERP 应包括财务管理、成本管理、合同管理、运销管理、物资供应管理、仓储管理等系统,且应提供规范化数据接口。**

**6.4.4 经营管理系统智能化功能配置水平应满足表 6.4.4 的要求。**

**表 6.4.4 经营管理系统智能化功能配置表**

功能配置 模块名称		支持 WEB 操作	统一 权限 管理	支持 统一 消息 发布	提供 规范化 数据 接口	报表 统计 分析	无纸化 流程 管理	支持 云部署
办公自动化管理		●	●	●	●	●	●	◎
企业 ERP	财务管理	○	○	○	●	●	●	○
	成本管理	◎	○	○	●	●	●	○
	合同管理	◎	○	○	●	●	●	○
	仓储管理	◎	○	○	●	●	●	○
	运销管理	◎	○	○	●	●	●	○
	物资供应管理	◎	○	○	●	●	●	○

注:●——应配置;◎——宜配置;○——可配置。

## 6.5 决策支持系统

**6.5.1 矿井决策支持系统应能够对生产系统和管理系统数据进行融合,且应能建立分析模型。**

**6.5.2 决策支持系统应具备以下功能:**

1 应建立矿井重点作业区域安全等级评价模型,综合分析评价作业区域的安全状况,宜建立风险评价体系,分析预测作业区域事故发生的可能性;

2 宜建立动态排产模型,有效分析 ERP 中的经营数据,结合生产管理数据制定合理的排产方案,对矿井生产和运输物流环节进行合理调度;



3 应建立大型设备运维及管理模型,合理调整设备检修及大型耗能设备运转时间,对主要生产环节设备健康状况、负荷率、故障停机率、能源消耗等指标进行分析;

4 应建立精细化成本核算模型,有效分析队组在生产过程中各类消耗,实现降低生产成本,提升企业盈利能力的目标;

5 在事故发生后,应能够结合具体应急预案自动提供救援人员、救援物资、救援装备、事故现场环境、逃生路线等信息,能够对现场事态发展进行跟踪管理。

## 7 信息安全

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 信息系统的安全设计,应符合现行国家标准《信息安全技术——信息系统通用安全技术要求》GB/T 20271、《信息安全技术——信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239 等的规定。

**7.1.2** 信息系统的安全保护能力宜按第二级基本要求设计。

**7.1.3** 计算机信息系统安全专用产品应具有公安部出具的检测和销售许可证。

### 7.2 系统安全

**7.2.1** 服务器上应采用安全等级较高的新版操作系统。

**7.2.2** 操作系统和数据库系统应对用户进行身份标识、鉴别和权限控制。

**7.2.3** 系统应综合采用访问控制、安全审计、恶意代码防范等安全技术制定安全策略。

### 7.3 网络安全

**7.3.1** 网络系统应符合下列规定:

1 应根据各部门的工作职能、重要性和所涉及信息的重要程度等因素,划分不同的子网或网段;

2 应综合采用访问控制、安全审计、入侵防范和防病毒等安全技术,制定安全策略;

3 应对登录网络设备用户进行身份标识和鉴别,对网络设备管理员的登录地址进行限制;

4 应对入网设备的 MAC 地址、IP 地址与所接入的交换机端

口地址进行绑定。

**7.3.2** 矿井 Internet、主要子系统专网出口区域应部署防火墙及入侵防范系统,入侵防范系统应和防火墙实现联动。

**7.3.3** 矿井综合监控及自动化网络应与矿井信息管理网络之间采用物理隔离安全措施。

**7.3.4** 矿井应建立监控及自动化系统和信息管理系统网络防病毒系统。

## **7.4 应用安全**

**7.4.1** 应用系统应符合下列规定:

1 应提供专用登录控制模块,对登录用户进行身份标识和鉴别;

2 应采用访问控制、安全审计等技术配置安全策略;

3 应采用通信完整性、通信保密性技术,确保通信过程中数据的完整性以及对敏感信息的加密;

4 应具有软件容错技术,在故障发生时能继续提供部分功能,确保能够实施必要的措施。

**7.4.2** 数据中心应建立数据备份和恢复体系,应配置备份和恢复服务器、自动备份软件、存储设备。

**7.4.3** 用于监控及自动化系统的操作控制用计算机,应禁用移动存储介质的接口。

## 本标准用词说明

**1** 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

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

## 引用标准名录

- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 《数据中心设计规范》GB 50174
- 《智能建筑设计标准》GB 50314
- 《安全防范工程技术规范》GB 50348
- 《煤矿安全生产智能监控系统设计规范》GB 51024
- 《信息安全技术——信息系统通用安全技术要求》GB/T 20271
- 《信息安全技术——信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239
- 《矿用网络交换机》MT/T 1081
- 《矿用现场总线》MT/T 1130
- 《矿用以太网》MT/T 1131

中华人民共和国国家标准

煤炭工业智能化矿井设计标准

**GB/T 51272-2018**

条 文 说 明

## 编 制 说 明

《煤炭工业智能化矿井设计标准》GB/T 51272—2018,经住房和城乡建设部 2018 年 1 月 16 日以第 1813 号公告批准、发布。

本标准制定过程中,编制组经广泛调查研究,认真分析、总结和吸取了近年来矿井自动化和信息化建设发展的实践经验,并广泛征求意见,注意了与相关标准的衔接,经审查定稿。

为便于广大设计、施工和生产单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《煤炭工业智能化矿井设计标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

# 目 次

1	总 则 .....	( 35 )
2	术 语 .....	( 37 )
3	基本规定 .....	( 38 )
4	信息基础设施 .....	( 39 )
4.1	总体架构 .....	( 39 )
4.2	传输网络 .....	( 39 )
4.3	平台硬件 .....	( 40 )
4.5	数据中心 .....	( 40 )
4.6	调度监控中心 .....	( 41 )
5	矿井生产系统 .....	( 42 )
5.1	一般规定 .....	( 42 )
5.2	采、掘工作面系统 .....	( 42 )
5.3	通风及安全系统 .....	( 42 )
5.4	提升、运输系统 .....	( 44 )
5.5	辅助生产系统 .....	( 45 )
5.6	供配电系统 .....	( 45 )
5.7	信息导引及发布系统 .....	( 47 )
5.8	通信系统 .....	( 47 )
6	矿井管理系统 .....	( 49 )
6.1	一站式门户管理 .....	( 49 )
6.5	决策支持系统 .....	( 49 )
7	信息安全 .....	( 50 )
7.1	一般规定 .....	( 50 )
7.3	网络安全 .....	( 50 )
7.4	应用安全 .....	( 51 )



# 1 总 则

**1.0.1** 本条阐明了编制本标准的目的。在相当长一段时期内,煤炭仍将是我国能源的主体。经过近二十年对煤炭资源的不断开采,我国大部分地区已逐渐步入矿井深部开采,条件越来越复杂,矿井灾害危险性不断增加,矿井系统和要素越来越多。随着科学技术的蓬勃发展和矿井设计水平的不断提高,特别是计算机技术、网络技术、信息技术的广泛应用,国内相继涌现了一批具有国际先进水平的大型现代化矿井。以信息化带动煤炭工业化,走新型工业化道路,建设新型智能化矿井,是二十一世纪煤炭企业提高矿井安全程度、实现高产高效、增强核心竞争力的必然途径,是煤炭科技发展的方向。充分利用国内外先进的技术,大力提高矿井智能化水平,实现对全矿井的生产调度、经营管理、决策指挥的网络化、信息化、智能化,为矿井安全生产、有效预防和及时处理各种突发事件和自然灾害提供有效手段,将是矿井设计的新任务。制定本标准的目的就是统一智能化矿井设计标准,提高矿井智能化技术水平。

**1.0.3** 智能化矿井的建设是一个复杂的系统性工程,对人力、物力的投入要求较高,因此应综合国家及矿井所在地的政策导向,考虑矿井的资源开发条件,对矿井安全生产影响较大的瓦斯、煤层自燃、水文地质、热害等威胁因素,矿井所在地的用工条件、企业自身的发展需求及促进技术进步等方面的因素,因地制宜、合理规划。

**1.0.4** 智能化矿井的设计在保证矿井安全和技术经济合理的前提下,应优先采用先进的技术和智能化装备。在系统功能的设计上应和矿井的生产、管理模式相结合,做到既先进适用又符合矿井的特点。智能化系统的设计要考虑到矿井以后可能的生产和管理

的变化,为系统的升级改造留有一定的条件,应当具备可扩展性、开放性和灵活性。

**1.0.5** 本标准是在遵循现行国家标准《煤炭工业矿井设计规范》GB 50215 等标准的基础上,对智能化矿井的各生产、管理系统制定设计标准,因此,智能化矿井设计除符合本标准外,还应符合现行国家标准《煤炭工业矿井设计规范》GB 50215 等国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

**2.0.1** 随着煤炭科学技术的发展,矿井经历从自动化、数字化、信息化向智能化发展的过程。到目前为止,关于智能化矿井还没有一个准确的定义。智能化矿井的技术水平将随着技术的发展而不断提高,因此具有一定的阶段性。本标准立足目前国内智能化矿井的技术水平,从智能化矿井的目标、应用的主要技术手段角度定义智能化矿井,强调实现矿井的协同运行和决策管理。

**2.0.4** 矿井信息化建设经历了自动化、数字化、信息化并向智能化方向发展。一直以来,矿井的信息化建设一般由多个厂家完成,无论是基础信息、组织机构、权限管理、界面风格都无法融合,给煤矿管理人员的日常使用带来不便,一站式门户主要提供信息化统一入口,对基础信息、组织机构、权限管理、界面风格提出统一规范。

### 3 基 本 规 定

**3.0.2** 智能化矿井各主要生产系统实现自动化运行是最基本的条件,同时在实现自动化的基础之上应按满足生产现场无人值守运行的技术条件进行设计。

**3.0.4** 智能化矿井应统筹考虑信息安全保护等级,选择合适的安全生产保护措施,制定相应的安全保护策略,以保障信息系统的安全运行。

## 4 信息基础设施

### 4.1 总体架构

**4.1.1** 本条规定了智能化矿井构架的基本组成。矿井监控及自动化平台应能实现矿井生产系统、安全系统、辅助系统等监测、控制,并应满足矿井信息管理层对其数据采集、计划及管理的需要;矿井信息管理平台应能处理生产操作和生产管理数据,形成统一的数据集成平台,进行动态调度与计划,并实现矿井生产的综合指挥和决策支持。

**4.1.2** 本条是对矿井监控及自动化平台的基本功能要求。矿井监控及自动化平台除包括设置于矿井调度中心的综合监控及自动化系统外,还应包括各个生产子系统的监控及自动化系统,如胶带、输送机监控子系统、安全监控子系统等。实现生产的数据采集、处理、控制、智能判断等。

**4.1.3** 本条是对矿井信息管理平台基本功能的要求。主要包括矿井信息管理平台的硬件和软件,通过各种业务应用模块,对矿井监控及自动化平台所监控与采集的数据和矿井管理的数据进行分析和处理,得出分析结果及解决方案。

### 4.2 传输网络

**4.2.3** 汇聚层的设置应根据矿井信息管理网络规模及网络管理的需要选择设置。规模较小的网络一般只由核心层和接入层组成。

**4.2.4** 本条是关于矿用网络的功能要求,技术参数源于现行行业标准《矿用网络交换机》MT/T 1081。

具有快速网络故障重构时间可保证数据不丢包。采用环形或

双环形拓扑结构是为了提高冗余度和可靠性。

### 4.3 平台硬件

**4.3.1** 关键服务器如数据采集服务器、数据库服务器等可通过设备冗余或者关键部件冗余等方式实现冗余,保证设备连续运行。

**4.3.2** 目前主要工业级产品考虑稳定性和可靠性,重要部件都按冗余配置设计,防护等级大多在 IP54 以上,能够保障在现场恶劣的环境连续工作。

**4.3.3** 核心层网络传输设备由于既要上联服务器,又要连接地面及井下的节点网络传输设备,在矿井监控及自动化平台中处于“交通枢纽”地位,本身应具有高可靠性,所以需进行设备冗余配置,保证一台设备故障时,能迅速切换到另一台设备继续工作。

由于各矿井生产监控子系统通常具有现场总线接口,其中以 RS-485 等串行接口最为常见,通信协议常采用 Profibus、Modbus、CAN 等工业现场总线协议,故要求网络传输设备除应具有标准以太网接口外,还应具备此类接口或接口转换装置,并支持以上通信协议,在现场使用中具有很大的便利性。

**4.3.6** 本条部分源于现行国家标准《煤炭工业矿井监测监控系统装备配置标准》GB 50581 中的配置要求。

存储设备支持双控制器和 RAID 技术是为保障存储设备的可靠性。RAID 技术是将若干硬盘控制器按照数据存储要求组成一个整体,由控制器管理,采用校验技术,提高存储的可靠性。如有一台磁盘损坏,控制器可利用其他盘重新恢复该盘数据。

### 4.5 数据中心

**4.5.1** 本条是矿井数据中心的基本功能。数据中心作为矿井运行管理控制的“大脑”,集数据采集、处理、控制、协调、判断、发布于一身,实现矿井监控及自动化平台与矿井信息管理平台相互协调运行。

**4.5.2** 本条是矿井数据中心主要设备的配置要求,由于矿井监控及自动化平台数据与信息管理平台数据来源、用途、重要等级、保存时间均不同,所以要分别设置存储系统;视频图像存储由于容量较大,也应考虑设置在单独的存储系统内。

随着信息技术的发展,利用虚拟化技术可显著提高信息化设备的利用率、可用性及易扩展性。

灾备系统根据数据重要程度选择本地或异地灾备。依据现行国家标准《信息安全技术 信息安全风险评估规范》GB/T 20984 进行信息安全风险评估,确定备份内容和灾备程度。

**4.5.3** 数据中心在云端部署已成为当前的发展趋势,矿井可在本地或上级公司构建云计算数据中心,将信息化设备集中运行管理。

## **4.6 调度监控中心**

**4.6.1** 本条是关于调度监控中心基本功能的要求。

**4.6.3** 调度监控中心按业务功能划分区域。调度区用于矿井调度人员生产调度指挥,监控区用于矿井各生产及自动化子系统的监测与远程控制,会议区用于日常及临时调度会议,管理区用于日常行政管理、设备管理及设备安装调试、维护等。同时也可以根据矿井规模和管理水平要求灵活分区设置,如增加参观展示区、在线运行维护区、领导办公区等。

## 5 矿井生产系统

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 智能化矿井的设计是一个系统工程,从工艺设计上需要尽量优化生产环节,使各生产系统的衔接尽量连续流畅;在装备选择上要保证先进、可靠,并配有能够完善监测自身各种参数的传感器,从而为智能化矿井的建设奠定良好的基础。

**5.1.4** 无人值守的系统必须在需要观察的部位设置视频监视装置,监视设备的运行状况和现场的环境情况,当系统出现故障报警时,应能同时显示故障位置的监视画面,让工作人员及时发现和处理。

无人值守的系统还应设置音频和通信系统,以便于系统运行预告、故障报警和运行维护。

**5.1.5** 实现联动控制、调节后,如工作面设备停运,可对相关的运输系统进行降速或停运。

### 5.2 采、掘工作面系统

**5.2.1** 矿井采掘工艺及工作面装备受煤层赋存条件、开采技术条件等因素影响较大,不宜统一采掘工作面智能化范围和标准。普采工艺由于机械化程度较低,不宜列为智能化设计范围。

### 5.3 通风及安全系统

**5.3.1** 本条第1款主要通风机工况模拟解算,是采用通风机经检测的实际特性参数,对通风网络进行模拟解算,选出技术、经济合理的结果,作为通风系统调整的依据。在线监测主要通风系统工序能耗,可以及时发现和修正系统能耗的薄弱环节,避免系统长时



间处于不节能状态运行。

本条第2款主要通风机具备自动无级调节功能,即采用动叶在线可调技术或无级调速技术,可以自动覆盖风机整个工况区域,以达到风机可以根据矿井需要的通风工况自动调节的目的。

**5.3.3 粉尘监控**即监控各产尘地点的粉尘浓度;监测消防洒水系统的运行参数主要是监测消防洒水系统的水源、供水管网、喷雾洒水装置的运行参数。

**5.3.7** 为防止暴雨、山洪或洪水沿导水通道(井筒、钻孔、岩溶塌陷、采空区塌陷、周边废弃小井等)溃入矿井,使用矿井水文监测系统观测地面和井下水文地质变化情况,出现异常时及时预警。

**5.3.8** 井下排水系统包括主排水系统、抗灾排水系统、采区排水系统、井底水窝排水系统以及其他辅助排水系统。

第1款,当水文地质监测系统监测到井下涌水异常时,根据涌水量、涌水增大速率、水仓水位等情况及时开启相应设备排出涌水;设有抗灾排水系统的矿井,可以根据涌水情况,适时开启抗灾潜水电泵排水。

第3款,在安全的前提下,自动选择合理排水方式,包括以下几个方面:

(1)有条件时,将未受污染的清水和受到污染的矿井水分开排放,合理处理和利用;

(2)当井下的矿井水处理站处理的水质达标后,可以就地回用,供洒水使用;

(3)根据峰谷用电负荷以及电价,合理选择排水时间段,避峰填谷;

(4)当矿井生产系统需水时,主排水系统应及时排出相应的水量供其处理回用。

第4款,在线监测主排水系统工序能耗,即监测水泵、电机、管网等效率,可以及时发现和修正系统能耗的薄弱环节,避免系统长时间处于不节能状态运行。

**5.3.9** 当矿井检测到某一区域有危险情况时,应能通过信息导引及发布系统和通信系统及时通知和指引相关井下作业人员及时撤离。

## **5.4 提升、运输系统**

**5.4.1** 主提升、运输系统是指从采掘工作面之后的井下及地面的煤炭运输系统,包括井下煤炭运输带式输送机、主井提升系统、地面带式输送机及不设选煤厂矿井的储装运等各个运输环节。系统的各个环节及其整体都应实行集中控制。

**5.4.2** 各环节子系统根据整个运输系统的生产信息,通过分析,反馈到相关子系统,并调整各子系统的工作状态,如设备启动或停机的顺序、带式输送机运行速度的增大或减小等。

**5.4.4** 辅助运输系统应根据矿井的地质状况选择合理的辅助运输方式。对运输量大的物料设专用连续化运输系统,如对于矸石量大的矿井宜设带式输送机系统,水泥、砂石等用量大的矿井宜设置管道物料输送系统。对于不宜实现连续化运输的应尽可能减少和简化转载和换转环节。

**5.4.5** 智能物流调配是指可根据辅助运输车辆及交通的状况进行监测和分析取得的数据,了解整个辅助运输的生产状况,并根据各个生产环节的需要对车辆编组及物资装运等进行科学合理的调配。

**5.4.6** 运输系统在整个矿井的生产中占有十分重要的地位。系统的装备水平一直比较高,智能化矿井对运输系统提出更高的要求。应当在保证安全可靠的前提下,积极合理地选用新技术、新工艺、新设备,提高系统整体安全和智能化水平。例如:

(1)多绳摩擦式提升机应选用恒减速制动液压站,并具备重力提升功能;

(2)提升钢丝绳检测采用无损自动检测设备;

(3)选用箕斗载重在线监测装置;

- (4)罐笼具有语音提示功能,并配置自动罐帘门;
- (5)选用具有从齿传动可自动转换为轨道运行的齿轨卡轨车;
- (6)轨道运输系统中可选用自动离合的矿车。

## 5.5 辅助生产系统

**5.5.1** 用户服务目标管理应能根据用户端设计参数与实际运行参数间的差异,对用户系统进行负荷调节或向用户系统发出启停控制信号。

负荷调节及管网调配应能依据用户的启停信息自动对源和管网发出启停指令和管网负荷调配指令;应能依据管网实际运行参数,对源进行负荷调节。

生产过程产品质量管理应能对净水、污水处理等生产工艺从进水至出水、上道工序、下道工序的全过程水质指标控制管理。

政府环保部门联络管理应能对政府行业主管部门依法监管的水资源、污染物排放等指标实现信息互通,并接受监督指导。

## 5.6 供配电系统

**5.6.1** 本条规定矿井应设智能电力监控与调度系统。

第1款,电力系统具有发、输、用同时性的特点,一旦发生短路故障,要求保护即时跳闸,特别是上下级有防越级跳闸保护的网路,对其可靠性、实时性要求更高,因此本款规定电力监控及电力调度宜单独组网。

第4款,变电站实现智能化的关键是实现全站数据统一建模,实现站内不同一二次设备属性、能力、行为统一描述,这样不同设备才可能信息共享和具有互操作性。“源端”是指在变电站端统一配置和维护数据,数据源端维护功能包括:利用配置工具统一进行信息建模及维护,生成标准配置文件,支持 DL/T 860 模型到 DL/T 890 模型转换;上传调度中心图形文件格式应标准;具备模型合法性校验功能,包括一致性和完整性校验,支持离线、在线校验。

采用国际电工委员会标准 IEC 61850 标准实现全站数据统一建模及源端维护成为可能,其规范了数据的命名、属性及行为。数据源端维护内容包括数据模型、网络拓扑、接线图等。

第 6 款,供电系统运行方式发生变化导致系统短路参数、整定配合、负荷容量、潮流方向发生变化,保护整定值、控制方式应能自动或人工授权相应切换适应。用电自动优化控制主要指峰谷用电自动控制、无功补偿自动控制、主变分接开关自动控制、消弧线圈补偿自动控制、有要求的重要设备电源故障快速切换等。

第 7 款,矿井 10/6kV 地面、井下供电级数较多,一般达到 3 级,后期多的达到 5 级~6 级,由于上级供电部门给定的延时较短,使得矿井各级配电继电保护整定时限很难配合,常发生越级跳闸现象。目前防越级跳闸主要采用差动保护、站域保护(集中保护、网络保护)等方式加以解决。

#### **5.6.2 本条对矿井各级变电所做了相关规定。**

第 1 款,随着国家坚强智能电网建设逐步深入推进,根据规划要求,2015 年后新建变电站全部按照智能变电站模式建设,各电力设备厂家已逐步具备生产技术成熟、性能先进的智能化一二次设备,因此矿井 35kV 以上变电所应按智能化模式建成,对应 10/6kV 地面、井下各车间也宜按智能化建成,并具有无人值守功能。

第 2 款,根据现行国家标准《110(66)kV~220kV 智能变电站设计规范》GB/T 51072 的规定,主变各侧智能终端、合并单元宜采用双套配置,考虑矿井供电重要性,为防止主变主后备保护失灵引起事故扩大,所以本条推荐主变采用双重化保护。

#### **5.6.3 本条对矿井输配电线路监测做了相关规定。**

第 1 款,目前国网公司已制定了适用于交流 66kV~1000kV 的国家现行标准《输电线路状态监测装置通用技术规范》Q/GDW 242,对线路电气、机械、环境、导地线、金具、绝缘子、杆塔及其基础进行监测,但投资高。鉴于煤矿供电安全要求高的特点,电源供电线路根据重要程度、危险程度,如通过塌陷区,经济技术合理时可

进行智能监测。

第2款,现行国家标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229 第11.5.20条规定,220kV及以上变电站电缆夹层及电缆井应设火灾自动报警系统。本条考虑到矿井供电重要性要求,矿井主变电所的电缆夹层及电缆井应设火灾自动报警系统。

## 5.7 信息导引及发布系统

**5.7.1** 信息终端包括信息发布显示屏、信息导引标识屏、语音广播、信息查询终端、智能手机、手持平板等多媒体终端。

**5.7.2** 正常业务信息包括安全、生产、经营管理、日常办公、通知、公告、文件、新闻、寻呼、报时等常规信息,紧急业务信息包括突发事件、事故、救援及逃生引导等的非常规信息。

**5.7.3** 在地面重要建筑公共区域、井下限制区域及危险区域入口、副井井口及井底、机车车站、候车硐室、事故易发地、采掘工作面、紧急避险设施附近、主要巷道交叉口、避灾路线上、主要行人巷道等位置设置信息终端,主要考虑这些地点是人员频繁经过的公共区域,当有信息发布时便于得知;在矿井行政生产办公建筑主要出入口、副井井口、候车硐室、紧急避险设施内设置具有信息查询兼发布功能的信息终端,主要考虑这些地点条件较好,在某些时刻人员集中,且具有方便查询的时间。

## 5.8 通信系统

**5.8.2** 应急通信,一般指在出现自然的或人为的突发性紧急情况时,综合利用各种通信资源,保障必要通信所需的通信手段和方法,是一种具有暂时性的、为应对自然或人为紧急情况而提供的特殊通信机制。应急通信突出体现在“应急”二字上,在面对公共安全、紧急事件处理、大型集会活动、救助自然灾害、抵御敌对势力攻击、预防恐怖袭击和众多突发情况的应急反应,均可以纳入应急通信的范畴。应急通信所涉及的紧急情况包括个人紧急情况以及公

众紧急情况。

矿井救灾通信系统系指用于煤矿井下事故救援的通信系统。

**5.8.3** 移动互联是一种通过智能移动终端,采用移动无线通信方式获取业务、应用、服务。移动终端是办公场所桌面的互补。

**5.8.4** 配置智能移动终端是实现信息移动互联的必备。

## 6 矿井管理系统

### 6.1 一站式门户管理

**6.1.1** 一站式门户管理实现了矿井管理系统的集成统一,统一的工作流能够解决原有各系统本身工作流不兼容、任务无法一次自动处理完毕的问题。

### 6.5 决策支持系统

**6.5.2** 作业区域安全等级评价模型主要实现对矿井重点作业区域安全等级评价,可通过对影响作业区域的环境安全因素进行综合评价,分析作业区域的安全状况;风险评价模型可对导致作业区域产生事故的风险因素进行综合评价,预测事故发生的可能性。

时间调度模型主要实现合理调整设备检修及大型耗电设备运转时间,实现节能降耗;大型设备运维及管理模型实现对主要生产环节(采煤机、刮板机、转载机、顺槽皮带、主运皮带、装载机、提升机等)设备的健康状况、负荷率、故障停机率、能源消耗等指标进行分析,优化设备运转效率。

## 7 信息安全

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 物理安全包括环境安全(如数据中心物理位置的选择、物理访问控制、防盗窃和防破坏、温湿度控制、防雷和防静电、防火、防水和防潮、电磁防护以及电力供应等)、设备安全、记录介质安全等。

**7.1.2** 安全保护能力是系统能够抵御威胁、发现安全事件以及在系统遭到损害后能够恢复先前状态等的程度。第二级系指信息系统的安全保护等级分级,信息系统的安全保护等级共分五级,其中第二级为:信息系统受到破坏后,会对公民、法人和其他组织的合法权益产生严重损害,或者对社会秩序和公共利益造成损害,但不损害国家安全。

**7.1.3** 计算机信息系统安全专用产品是指用于保护计算机信息系统安全的专用硬件和软件产品。根据《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》第十六条,国家对计算机信息系统安全专用产品的销售实行许可证制度。

### 7.3 网络安全

**7.3.1** 划分子网的目的是为了节约 IP 地址资源、限定广播风暴、保证网络安全,划分网段的目的是出于对 IP 地址的管理和控制考虑,同时划分不同的子网或网段在技术上也很容易实现。

MAC 地址也叫物理地址、硬件地址或链路地址,由网络设备制造商生产时写在硬件内部。完全解决 IP 盗用问题,最常用也是最有效的解决方法就是在 IP、MAC 绑定的基础上,再把交换机的端口绑定进去,即 IP、MAC、PORT 三者绑定在一起。这样一来,



即使盗用者拥有这个 IP 对应的 MAC 地址,但是它不可能同样拥有交换机的端口,因此,从物理通道上隔离了盗用者。这样,就不会出现 IP 地址被盗用而不能正常使用网络的情况,可以有效保证局域网的安全和用户的应用。

**7.3.2** 主要子系统指与矿井安全密切相关且设计或实际形成独立专网的安全监控系统、矿井电力监控系统等。

## **7.4 应用安全**

**7.4.1** 容错 FT(Fault Tolerant)技术就是当由于种种原因在系统中出现了数据、文件损坏或丢失时,系统能够自动将这些损坏或丢失的文件和数据恢复到发生事故以前的状态,使系统能够连续正常运行的一种技术。容错一般利用冗余硬件交叉检测操作结果,随着处理器速度的加快和价格的下跌而越来越多地转移到软件中。专门通过软件技术来实现的容错称之为软件容错技术,如国内较为流行的是双机热备份技术及磁盘阵列技术。

**7.4.3** 目前,绝大部分操作控制用计算机按普通客户计算机配置有存储介质的接口,由于操作员自身和矿井管理的原因,可随意对工业控制计算机进行读写操作,既容易感染病毒,也会导致系统垃圾过多,响应变慢甚至造成系统崩溃。因此,为了工业控制安全,应禁用移动存储介质的接口。

S/N:155182 • 0304



统一书号: 155182 • 0304

---

定 价: 12.00 元

9 155182 030404