



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

煤矿智能化体系架构要求

Requirements for the intelligent system architecture of coal mines

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2025.6.10)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 智能化煤矿总体架构	5
4.1 基本要求	5
4.2 架构组成	6
4.3 应用场景要求	6
5 智能化煤矿信息平台架构	6
5.1 基本要求	6
5.2 数据感知及控制层	7
5.3 数据分析与应用层	7
5.4 决策层	7
6 智能化煤矿网络架构	8
6.1 基本要求	8
6.2 矿用核心网络	8
6.3 综合承载网络	9
6.4 网络安全	9
6.5 网络管理功能要求	9
7 智能化煤矿业务架构	10
7.1 基本要求	10
7.2 煤矿业务基础平台	10
7.3 煤矿智能化生产系统	10
7.4 煤矿辅助保障系统	11
8 智能化煤矿管理架构	12
8.1 基本要求	12
8.2 智能化安全管理要求	13
8.3 智能化生产管理要求	13
8.4 智能化经营管理要求	13
8.5 智能化技术与装备管理要求	13
8.6 智能化人力资源管理要求	14
8.7 智能化煤矿组织体系要求	14
9 智能化煤矿标准体系	14
9.1 基本要求	14
9.2 通用基础	15
9.3 支撑技术与软件	15

9.4	煤矿信息互联网	15
9.5	智能控制系统及装备	15
9.6	安全监控及防控装备	15
9.7	生产保障	16

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由国家矿山安全监察局提出。

本文件由国家矿山安全监察局归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次制定。

煤矿智能化体系架构要求

1 范围

本文件规定了智能化煤矿总体架构、智能化煤矿信息平台架构、智能化煤矿网络架构、智能化煤矿业务架构、智能化煤矿管理架构及智能化煤矿标准体系。

本文件适用于新建与生产型井工煤矿的智能化建设与升级改造。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求
- GB/T 28514 支持IPv6的路由协议技术要求
- GB/T 34679 智慧矿山信息系统通用技术规范
- GB/T 37739 信息技术 云计算 平台即服务部署要求
- GB 50215 煤炭工业矿井设计规范
- GB 50417 煤矿井下供配电设计规范
- GB/T 51272 煤炭工业智能化矿井设计标准
- GB/T 50518 矿井通风安全装备标准
- GB/T 50533 煤矿井下辅助运输设计规范
- GB/T 50810 煤炭工业给水排水设计规范
- GB/T 50451 煤矿井下排水泵站及排水管路设计规范
- GB/T 51024 煤矿安全生产智能监控系统设计规范
- GB/T 51179 煤矿井下煤炭运输设计规范
- MT/T 661 煤矿井下用电器设备通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能化煤矿 intelligent coal mine

在生产过程中采用物联网、云计算、大数据、人工智能、工业互联网、机器人等先进技术及装备，形成全面主动感知、实时高效互联、智能分析决策、动态预测预警和精准协同控制的智能系统，实现地质保障、工作面开采、巷道掘进、主辅运输、通风、供排水、供配电、安全保障、分选运输、生产经营管理等全系统安全高效智能运行的煤矿。

3.2

智能化煤矿总体架构 overall architecture of Intelligent coal mine

描述智能化煤矿技术支撑、工具手段、基本单元、业务载体、应用场景和系统管理的组成、关联关系和交互机制的总体布局和方案。主要包括信息平台架构、网络架构、业务架构和管理架构。

3.3

智能化煤矿网络架构 network architecture of intelligent coal mine

描述智能化煤矿有线、无线通信网络技术支撑、物理拓扑、软件分层、通讯协议、应用场景和安全保障系统的组成和关联关系的总体布局和方案。主要包括生产网、办公网，各网络采用核心层、汇聚层和接入层三层结构。

3.4

智能化煤矿信息平台架构 information platform architecture of intelligent coal mine

描述智能化煤矿信息技术支撑、“人-机-环”数据流向、生产协同平台、工业大数据平台和云服务的组成、方法模型、拓扑结构和交互关系的信息平台总体布局和方案。主要由数据感知及控制层、数据分析与应用层、决策层组成。

3.5

智能化煤矿业务架构 application system architecture of intelligent coal mine

描述智能化煤矿地质勘探、建井、掘进、开采、安全、洗选、运营等主要生产过程与运营管理的感知、分析、决策、控制及执行系统，以及它们的组成、关联关系和交互机制的总体布局和方案。主要包括智能地质保障系统、智能掘进系统、智能采煤系统、智能主煤流运输系统、智能辅助运输系统、智能通风系统、智能供电与供排水系统、智能安全监控系统、智能洗选系统、智慧园区与经营管理系统等。

3.6

智能化煤矿管理架构 management architecture of intelligent coal mine

描述智能化安全管理、生产管理、经营管理、技术与装备管理、人力资源管理的、与智能化煤矿生产模式相适应的组织管理体系和总体方案。

3.7

智能化煤矿标准体系 standard system of intelligent coal mine

用于规范和统一智能化煤矿通用基础、支撑技术与软件、煤矿信息互联网、智能控制系统及装备、安全监控及防控装备和生产保障系统技术要求的标准框架和标准组合体。

4 智能化煤矿总体架构

4.1 基本要求

4.1.1 应指导煤矿智能化系统的设计、建设、升级和改造。

4.1.2 应以云计算、大数据、区块链、人工智能等信息技术为基本技术支撑，以数据采集、数据互通、数据挖掘为手段，以工作面开采、巷道快速掘进、煤流运输、智能通风、安全监测等系统为基本单元，具有虚拟仿真平台、视频监控平台、自动控制平台等横向业务载体，包含煤矿生产、安全、管理应用场景，基于统一、可靠的系统协议实现业务协同、数据协同和人机协同，支持区队控制执行、各部门协同调度和全矿井管理决策（见图1）。

4.1.3 应规范各个系统数据交互协议，在矿级、部门级和区队级实现业务、数据和人机协同，应指导

生产、安全和保障等场景的流程优化。

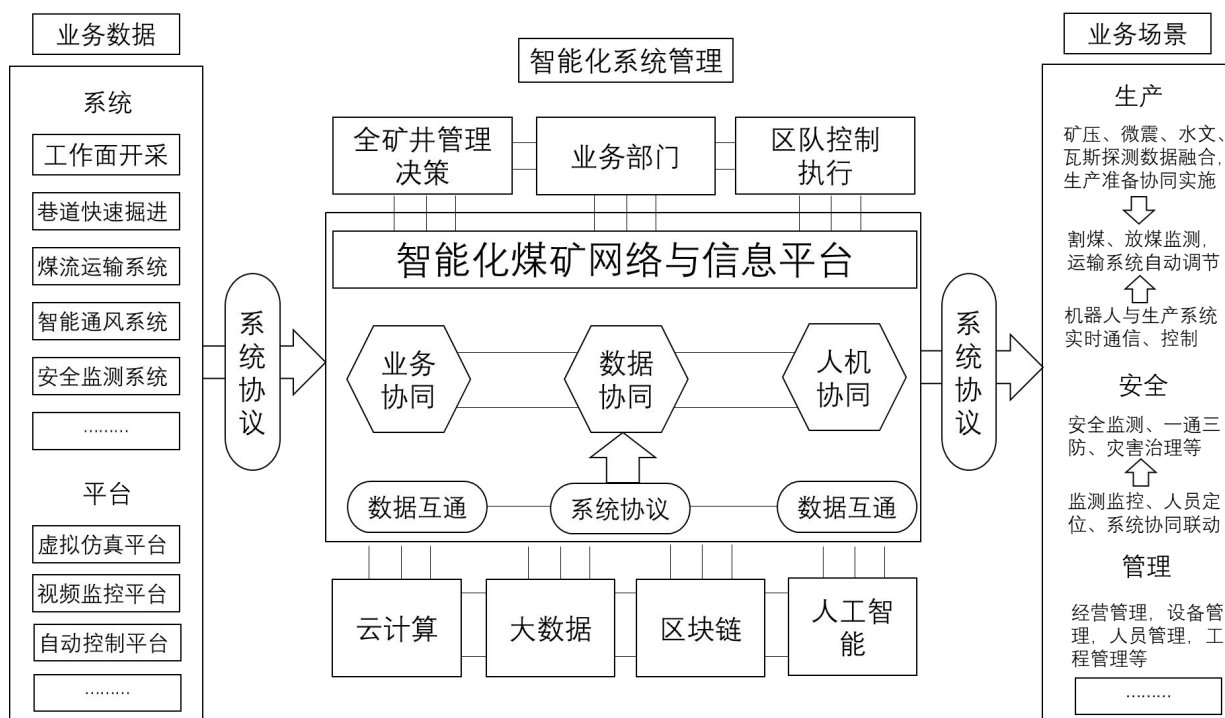


图1 智能化煤矿总体架构

4.2 架构组成

4.2.1 应包括平台架构、网络架构、业务架构和管理架构。

4.2.2 应包括主要核心业务系统和所有的操作平台。

4.3 应用场景要求

4.3.1 应支撑煤矿的核心生产场景，应涵盖掘进、割煤、放煤、运输、洗选等主生产流程，以及地质探测、通风、供电、供液，供排水等辅助生产保障。

4.3.2 应支撑煤矿的安全场景，应涵盖生瓦斯抽采、人员定位、冲击地压防控、安全监测、自动报警等场景，支持视频监控分析、系统协同联动控制、高精度定位导航等智能化应用。

4.3.3 应支撑煤矿的管理场景，应对生产过程的人员作业记录效率、产量优化等进行规定，支持设备寿命预测、维护决策最优规划等。

5 智能化煤矿信息平台架构

5.1 基本要求

5.1.1 应符合 GB/T 34679 智慧矿山基本架构要求。

5.1.2 应包含数据感知及控制层、数据分析与应用层、决策层（见图2）。

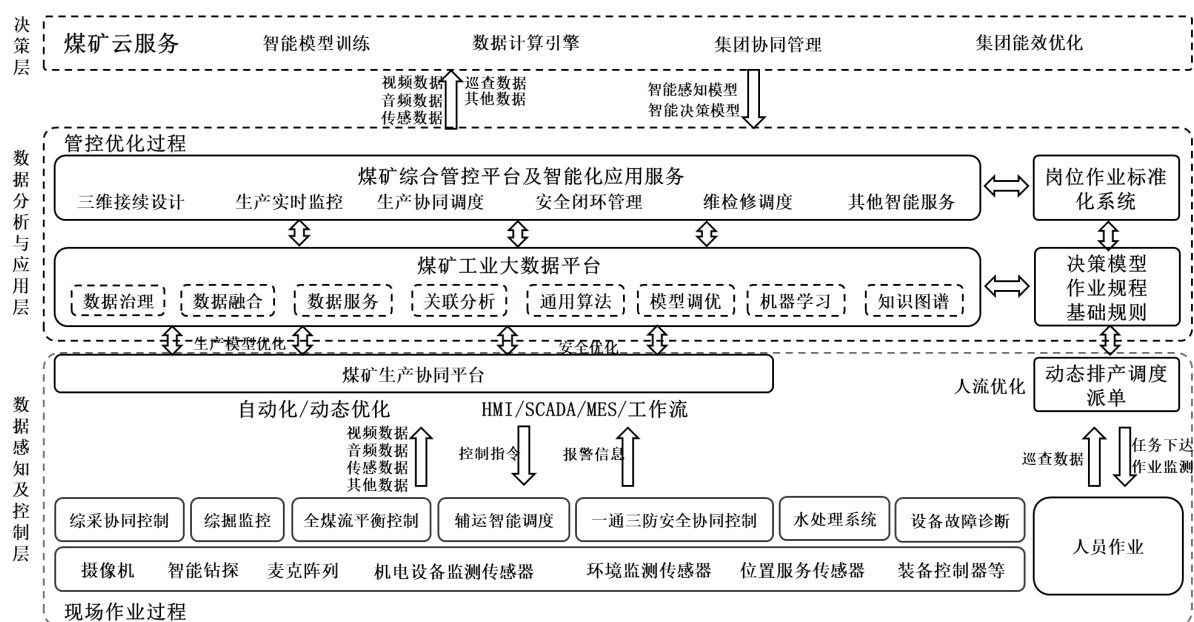


图2 智能化煤矿信息平台架构

5.2 数据感知及控制层

5.2.1 应包含监测系统、现场生产装置及其控制系统、煤矿生产协同平台，应全面感知矿井生产系统状态与精准执行控制命令。

5.2.2 监测系统应实时采集井下环境数据、生产数据和人员作业信息。

5.2.3 现场生产装置及其控制系统应集成控制指令，实现对设备的自动化操作。

5.2.4 煤矿生产协同平台应接收监测系统、现场生产装置及其控制系统的监测数据和控制数据，应包含 GB/T 34679 中传感感知系统、工业自动化系统要求的数据，应将设备、环境和控制信息上传煤矿工业大数据平台。

5.3 数据分析与应用层

5.3.1 应包含煤矿工业大数据平台和煤矿智能化综合管控平台，宜利用大数据技术（数据融合、关联分析、机器学习等）对数据感知及控制层采集的数据进行深度挖掘分析和智能化应用。

5.3.1.1 煤矿工业大数据平台应具有数据治理、数据融合、数据服务、关联分析、通用算法、模型调优、机器学习、知识图谱等功能。

5.3.1.2 煤矿综合管控平台应提供三维接续设计、生产实时监控、生产协同调度、安全闭环管理、维检修调度等智能化应用服务。

5.3.2 数据分析与应用层应实现对人员作业的优化管控，应通过接收数据感知及控制层的人员作业监控、巡查等数据，对岗位作业流程标准化。

5.3.3 数据分析与应用层应利用煤矿工业大数据平台将数据感知及控制层采集的井下设备的视频数据、音频数据、传感数据、巡查数据等多种生产相关数据提供给决策层。

5.4 决策层

5.4.1 应基于数据分析与应用层输出的信息生成决策建议，宜建设煤矿云服务平台，符合 GB/T 37739 相关技术要求，应实现模型算法库、智能模型训练、数据计算引擎、集团协同管理、能效优化等功能。

5.4.2 应接收数据分析与应用层的视频、音频、传感、巡查等监测数据，应利用模型算法库进行智能模型训练，应将训练得到的智能感知模型、智能决策模型等提供给数据分析与应用层。

6 智能化煤矿网络架构

6.1 基本要求

6.1.1 应符合 GB/T 50215 和 GB/T 51272 中网络的要求。

6.1.2 应包含煤矿层、公司层或集团层。煤矿层应包括融合汇聚层、地面通信层和井下通信层，应具备低延迟、高可靠、安全隔离的通信能力（见图 3）。

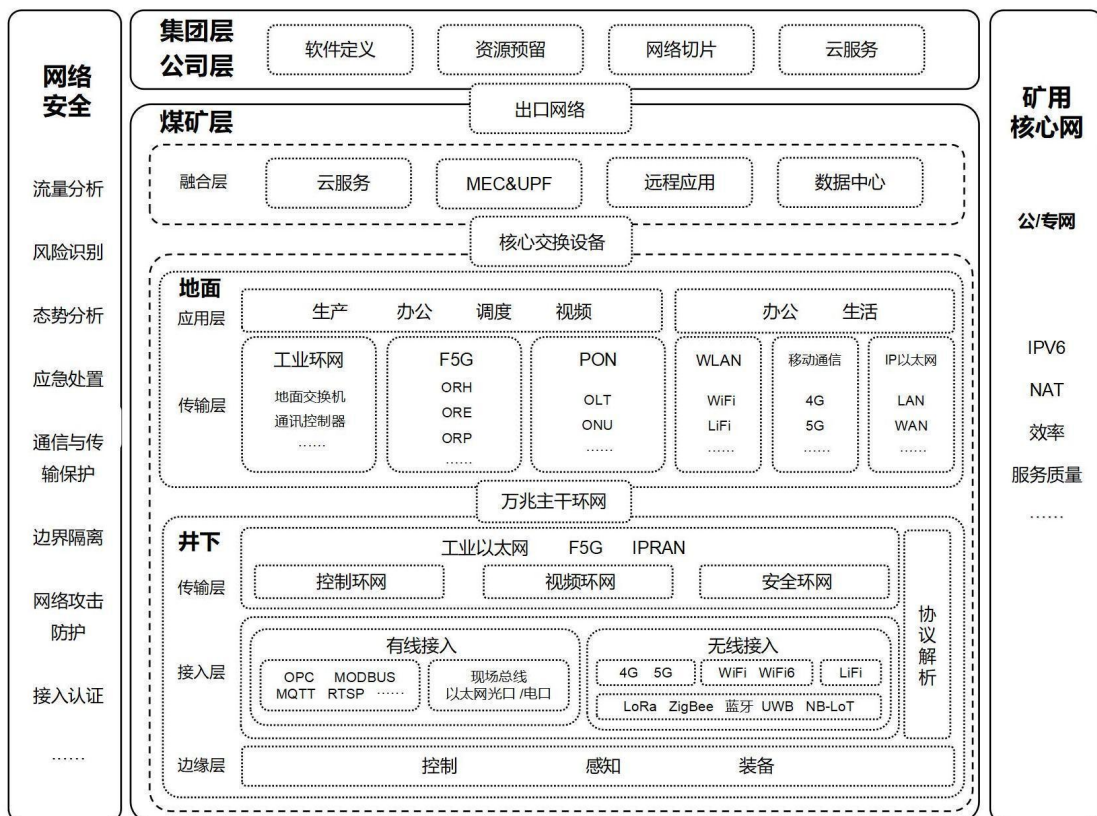


图 3 智能化煤矿网络架构

6.2 矿用核心网络

6.2.1 融合汇聚层应满足如下要求：

- 应部署边缘计算平台（MEC）、分布式用户面功能（UPF）、核心交换设备、数据中心、远程应用系统等模块；
- 应通过出口网络与公司层或集团层进行数据交互与业务协同。应支持服务本地化部署，实现高实时性业务闭环控制；
- 应具备 IPv6 原生承载能力，符合 GB/T 28514 技术要求，并兼容 IPv4 业务，结合网络切片、5QI、TSN 等技术，支撑 eMBB、URLLC、mMTC 等多种业务类型，保障关键业务的 QoS 和网络隔离需求。

6.2.2 地面通信层应满足如下要求：

- 应采用工业环网、F5G、PON、IP 以太网、WLAN、4G/5G 等技术；

- b) 4G/5G 无线接入系统应通过核心交换机与煤矿层融合汇聚层连接，实现无线终端的统一接入、控制与数据转发。
- 6.2.3 井下通信层应满足如下要求：
- a) 应采用以太网实现设备有线接入；
 - b) 应采用 4G、5G、Wi-Fi/Wi-Fi6、LiFi、LoRa 等实现设备无线接入。
- 6.2.4 云服务平台建设应按照 GB/T 37739 中的部署方案实施，并满足如下要求：
- a) 公司层或集团层应建设集中式云服务平台，应进行统一管理、数据分析与智能决策支持；
 - b) 煤矿层应视具体场景部署边缘计算节点，承担本地实时业务数据处理任务，应具备网络自适应能力与系统实时性。
- 6.2.5 公司层/集团层网络应满足如下要求：
- a) 应通过统一出口网络与煤矿层融合汇聚层连接，应构建“集团—公司—煤矿”三级网络体系；
 - b) 应建设集中式 5G 核心网（SA 模式），部署 AMF、SMF、PCF、UDM 等核心网控制功能，通过 SEPP 模块与运营商公网核心网安全互联；
 - c) 集团层还应实现集团范围内的统一网络规划、安全策略制定及跨公司数据协同，应部署统一出口网络和安全互联，实现跨域业务的闭环管理；
 - d) 公司层还应实现本级 5G 核心网控制功能的建设与管理，连接所属煤矿，完成具体业务调度与网络资源的细粒度分配。

6.3 综合承载网络

- 6.3.1 应构建覆盖“骨干—汇聚—接入”三层结构的综合承载网络，符合 GB/T 34679 信息协同架构要求，统一承载煤矿各类生产、调度、安全、管理等系统的通信流量。
- 6.3.2 应配置统一的网络管理平台。

6.4 网络安全

- 6.4.1 应符合 GB/T 22239 安全等级保护基本要求，应具备等级保护 2.0 的要求。
- 6.4.2 网络物理与环境安全应合理划分数据中心与关键通信设备的物理边界，部署门禁、视频监控、消防电力保障等设施，防止非法物理接入与破坏。
- 6.4.3 网络与通信安全应满足如下要求：
- a) 应划分安全域，部署防火墙、入侵检测、APT 检测、VPN 等边界防护设施；
 - b) 应支持访问控制、身份鉴别与加密传输。
- 6.4.4 主机与终端安全应满足如下要求：
- a) 应对服务器、工业控制器、网关等主机设备进行加固；
 - b) 应启用操作系统安全基线、补丁管理与恶意代码防护。
- 6.4.5 应用与数据安全应加强关键应用系统的访问控制和操作审计，核心数据应进行脱敏处理与加密存储。
- 6.4.6 安全管理制度与监测响应应建立网络安全管理制度、安全审计、应急响应流程。
- 6.4.7 各子系统和矿用智能终端应同步纳入等保体系，按业务重要性实施分级防护。

6.5 网络管理功能要求

应符合 GB/T 22239 相关规定，并具备全面的网络管理功能，包括但不限于配置管理、性能管理、故障管理、安全管理、资源管理功能。其中，安全管理应包括账号权限控制、访问审计、设备状态监测和日志管理等内容，保障网络运行的安全性与可控性。

7 智能化煤矿业务架构

7.1 基本要求

7.1.1 应包括煤矿总体基础平台、煤矿智能化生产系统和煤矿辅助保障系统三大部分（见图4）。

7.1.2 煤矿总体基础平台应包括信息基础设施、智能地质保障系统和智能综合管控平台。

7.1.3 煤矿智能化生产系统应包括智能掘进系统、智能采煤系统、智能主煤流运输系统、智能辅助运输系统、智能通风压风系统和智能配电与供排水系统。

7.1.4 煤矿辅助保障系统应包括智能安全监控系统、智能化园区和经营管理系统。

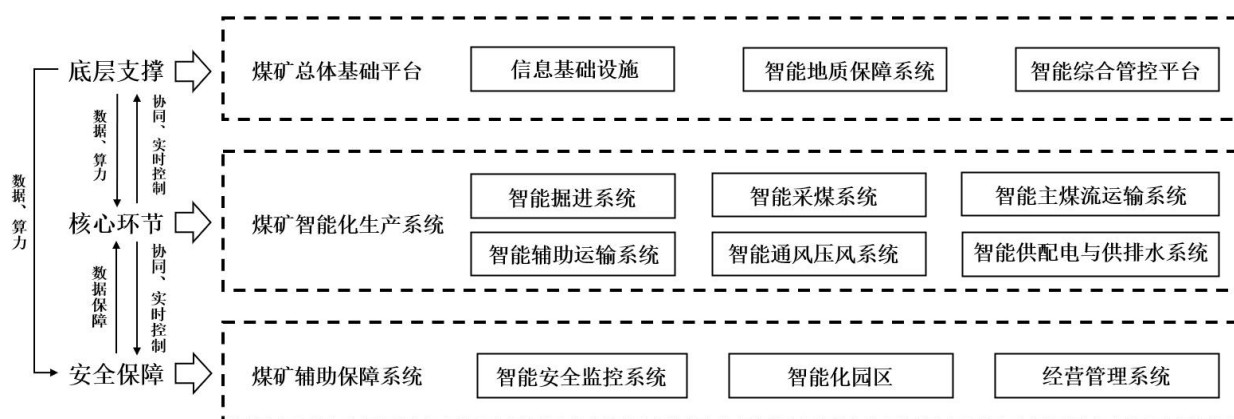


图4 智能化煤矿业务架构

7.2 煤矿业务基础平台

7.2.1 信息基础设施应构建覆盖煤矿井上下井全域的高速通信网络、视频监控、人员定位、广播通信、有线调度及数据中心。

7.2.2 智能地质保障系统应融合地质勘探、钻探、物探数据和采煤、掘进工作面实时监测数据，构建动态透明化地质模型。

7.2.3 智能综合管控平台应集成煤矿生产、安全、机电、调度等核心业务系统，具体要求如下：

7.2.3.1 宜采用模块化、组件化设计；

7.2.3.2 宜采用微服务技术架构建设；

7.2.3.3 宜采用新一代信息技术建设业务中台和数据中台，具体要求如下：

- a) 业务中台宜包括生产管理、调度管理、机电管理、经营管理、决策支持等以及煤矿智能化综合协同控制平台；
- b) 数据中台宜形成通过统一汇聚、治理、分析煤矿全域多源异构数据的煤矿核心数据资产与服务能力。

7.3 煤矿智能化生产系统

7.3.1 智能掘进系统应根据矿井掘进地质条件与工艺要求，选择合适的智能化掘进模式与装备，使掘进工作面生产系统具备智能感知、自主决策和自动控制等功能。

7.3.2 智能采煤系统应根据煤层赋存条件、工作面设计参数、产能指标等要求，选择合适的智能化采煤模式与装备，使采煤工作面生产系统具备智能感知、自主决策和自动控制等功能。

7.3.3 智能主煤流运输系统除满足 GB/T 51179 要求，还应根据不同的主煤流运输方式，采取不同的智能运输系统，具体满足如下要求：

- a) 采用带式输送机进行主煤流运输的矿井，带式输送机系统应具备单机自动控制、多机协同联动、远程集中控制、煤量自动平衡、粉尘浓度检测和自动喷雾降尘、运行工况检测及故障智能预警等功能；宜具有基于 AI 实现煤流量智能识别、人员违规穿戴/违规作业智能检测、大块煤/堆煤/异物智能识别与预警等功能；
 - b) 采用立井箕斗进行煤炭提升的矿井，提升系统应具备自动化远程控制功能，应具备提升速度、提升重量、钢丝绳等智能监测功能，应具备智能装载与卸载功能，应与煤仓放煤系统智能联动控制，应具备完善的智能综合保护功能。
- 7.3.4 智能辅助运输系统除满足 GB/T 50533 要求，还应满足如下要求：
- a) 应具备车辆精确定位、辅助井下信号灯控制、智能调度、语音调度和地理信息显示功能，实现车辆监控、指令下达、运输任务调配、失速保护、报警管理和应急响应；
 - b) 斜井轨道运输应利用精确定位、智能视频等技术实现“行人不行车”、“行车不行人”、“自动道岔变换”等功能。
- 7.3.5 智能通风系统除满足 GB/T 50518 要求，还应满足如下要求：
- a) 应采用智能精准感知技术与装备，实现对风阻、风量、风压等参数的智能感知；
 - b) 风速、温度、湿度、气压、瓦斯、一氧化碳、二氧化碳、粉尘等传感器的数量和位置应满足精确测风、瓦斯涌出量计算和环境状态识别的需要，并提供远程监测接口；
 - c) 井下主要进回风巷间、采区进回风巷间应采用自动风门；
 - d) 矿井主通风机、局部通风机应具备远程集中控制功能，局部通风机可具有远程启停功能；
 - e) 通风系统应具备故障自诊断与预警功能。
- 7.3.6 智能压风系统除符合 MT/T 661 要求，还应满足如下要求：
- a) 应具有排气压力、风包压力、排气温度、排气流量、电参数、振动等参数在线监测功能；
 - b) 应具备远程、集中控制功能，支持自动、手动、检修等控制方式；
 - c) 压风机及冷却水泵应具有自动轮换、故障自动倒机、定时自动倒机和一键倒机功能；
 - d) 压风站应实现无人值守。
- 7.3.7 智能供电系统除满足 GB 50417 要求，还应满足如下要求：
- a) 应建设基于供电系统数据、电缆监测数据、继电器保护数据、故障监测数据和电能计量数据的煤矿供电系统安全高效运行保障体系，实现煤矿供电系统的全面智能化无人值守、智能监控管理；
 - b) 应建设基于大数据分析的智能供电决策系统，实现故障的预判和预处理、快速故障隔离；
 - c) 应建设煤矿能耗监测和智能化能耗优化调度系统，动态调节煤矿大型用电耗能设备的供电方案和作业计划。
- 7.3.8 智能供排水系统除满足 GB/T 50810 和 GB/T 50451 要求，还应满足如下要求：
- a) 应建设基于压力、液位、流量、温度、振动等监测传感器和电动阀的智能排水系统，实现采区泵站、主排水泵站和离散排水点设备的智能运行；应具备报警、统计分析、与矿井水文监测系统智能联动等功能；
 - b) 应建设主供水智能控制系统，具备水泵运行参数监测、水泵控制等功能，满足系统异常低压现象预警预报的要求；
 - c) 应建设污水智能处理系统，具备水泵及管路的运行参数、设备状态、运行时间等信息实时监测功能，并实现能耗及产能分析和故障诊断。

7.4 煤矿辅助保障系统

7.4.1 智能安全监控系统应在符合 GB/T 51024 的设计规范基础上，应基于信息基础设施中的高速通信网络实时监测井下环境、设备状态及人员位置等信息，实现风险超前预警与联动应急控制。具体要求如

下：

- a) 应建设井下融合通信系统及配套装备，实现煤矿生产监控系统、人员定位管理系统、通信联络系统、智能视频监控系统、智能通风系统、供电监控系统、冲击地压监测系统、水文监测系统 etc 等系统的数据统一传输；
- b) 应建设具备水、火、瓦斯、顶板、粉尘等灾害监测与防治的综合防控系统，具备重大安全事件的应急处置管理能力；
- c) 应具备灾害风险监测预警、智能分析模拟、应急救援辅助指挥、事故原因分析、矿井灾变状态下避灾路线智能规划等功能；
- d) 宜建设面向矿工的健康管理体系，实现员工健康管理。

7.4.2 智能化园区应运用物联网、数字孪生等技术对矿区地面设施、物流运输、车辆人员通行及环境进行综合智能化管理与高效协同调度。宜整合园区的消防、安防、停车、访客、会议管理、考勤、购物、餐厅等业务系统，形成全面感知、实时互联、分析决策、自主学习、动态预测、协同控制的智能园区管控系统。

7.4.3 智能化经营管理系统宜整合财务、物资、人力、销售等核心经营数据，通过智能分析优化资源配置、成本控制与经营决策闭环。具体要求如下：

- a) 宜覆盖煤矿的管理决策、财务、生产、人力、物资、机电、计划、安环、调度、项目管理等业务；
- b) 宜建设数字化决策体系，实现经营数据、管理分析数据、绩效数据等实时展示；
- c) 宜建设煤矿设备全生命周期管理系统，实现设备的全生命周期管理；
- d) 宜构建完整运销体系，实现一体化集中运销；
- e) 宜利用移动应用、条码技术，提高业务效率，降低人工成本，实现经营管理的便捷性和智能化。

8 智能化煤矿管理架构

8.1 基本要求

8.1.1 应包含智能化安全管理、智能化生产管理、智能化经营管理、智能化技术与装备管理和智能化人力资源管理（见图 5）。

8.1.2 应建立智能化煤矿组织体系、企业责任体系和考核与激励体系，提高安全、生产、经营、技术装备和人力资源管理效率。

8.1.3 宜与智能化系统的运行方式匹配，避免煤矿各项业务与其技术装备脱节。

8.1.4 宜包括 5 个业务中心和 1 个行政中心：安全管理中心、生产管理中心、经营管理中心、技术服务中心、运维保障中心和行政管理中心。

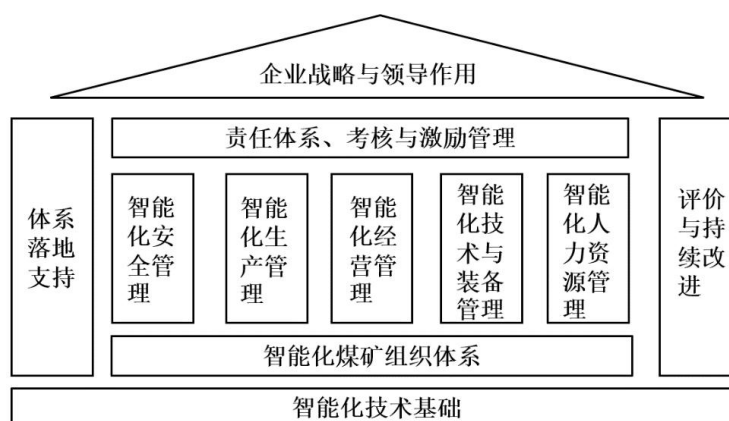


图5 智能化煤矿管理架构

8.2 智能化安全管理要求

8.2.1 应采用风险分级管控、隐患排查治理双重预防性工作机制，由“责任人预警”转为“人机双重预防预警”。

8.2.2 应将安全风险建档入账，基于全矿数据对安全生产管理进行优化，从“人、机、环、管”四个角度实现矿井整体的安全。

8.2.3 安全管理中心应负责全矿井安全信息系统的设计、建立、运行、维护和管理。

8.2.4 安全管理中心应负责日常安全管理、重大灾害防治、环境安全动态监测预警、设备安全监测预警、安全量化管理，安全风险有效识别、实时监测、有效预警与超前控制；安全生产教育培训、安全管理措施的监督落实，安全风险分级管控、事故隐患排查治理、应急救援演练的组织、职业病危害防治、“三违”行为的制止和纠正。

8.3 智能化生产管理要求

8.3.1 应采用效率优先、逐步减人、节能降本的工作原则，由“人工控制”转为“人机协同控制”。

8.3.2 应对生产接续计划、生产技术、地质及测量、机电运输、生产调度、煤质检测等进行优化。

8.3.3 生产管理中心应负责全矿井生产信息系统的设计、建立、运行、维护和管理。

8.3.4 生产管理中心负责全矿井生产任务分解、生产组织、生产工艺控制流程编制以及全矿井生产任务决策指挥，工作面开采、巷道掘进、主辅运输、辅助生产系统设备的远程监视操控，实现原煤定制化生产、任务全程可溯。

8.4 智能化经营管理要求

8.4.1 应实现“人、岗、责可视化”，决策体系由“责任人决策”转为“数智化决策”。

8.4.2 应对煤矿经营管理流程、管理模式、定岗、定员、定编方法、生产经营业务与财务融合等进行优化，实现煤矿效益的提升。

8.4.3 经营管理中心应负责全矿井管理信息系统的设计、建立、运行、维护和管理。

8.4.4 经营管理中心负责销售管理、客户管理、人/财/物管理、服务外包、成本管控、工程造价、法律事务、招投标、效益核算、经营决策、审计等企业日常运营管理工作。

8.5 智能化技术与装备管理要求

8.5.1 应由技术服务中心和运维保障中心承担，包括原地测、防治水、通防以及机电部、信息科等的

管理职能。

8.5.2 智能化技术与装备管理中心应负责全矿井技术与信息系统的设计、建立、运行、维护和保障。

8.5.3 智能化技术服务中心应负责全矿井地测管理、水文地质数据的收集，为一通三防的安全运行和业务提供技术支持；应负责矿井采掘工程技术方案设计，采、掘工程技术措施、作业规程等技术文件的审批及现场落实的监督检查。

8.5.4 智能化运维保障中心应负责全矿井综合管控平台、数据中心、网络通信、软件、监控设备、传感器等相关设备维护、保养；设备点检，信息化、智能化等相关设备与软件的网络化监控、故障在线诊断与预知维护；矿井供电、大型设备、智能巡检设备的安全运行及维护。锅炉房、生活污水处理站、井下排水泵房、通风数据中心的日常运维。

8.6 智能化人力资源管理要求

8.6.1 应满足自动化、信息化、智能化水平不断提升带来的高素质人才需求,满足企业发展需要,将从业人员发展纳入目标中。

8.6.2 应包括组织机构管理、员工基本信息管理、日常考勤管理、劳动合同管理、安全培训管理、绩效考核管理、薪资管理等。

8.7 智能化煤矿组织体系要求

8.7.1 应建立工作责任体系,明确所有从业人员在安全、生产、经营方面的责任。

8.7.2 应围绕煤矿组织管理制度建设、运维和数据管理,全员参与保障智能化组织体系运行。

8.7.3 智能化煤矿组织体系的评价与持续改进应进行内部审核和管理评审,优化改进智能化组织体系。

8.7.4 行政管理中心负责智能化煤矿组织体系的建立、运行、支持、评价和持续改进。

9 智能化煤矿标准体系

9.1 基本要求

9.1.1 应对通用基础、支撑技术与软件、煤矿信息互联网、智能控制系统及装备、安全监控及防控装备、生产保障进行规范（见图6）。

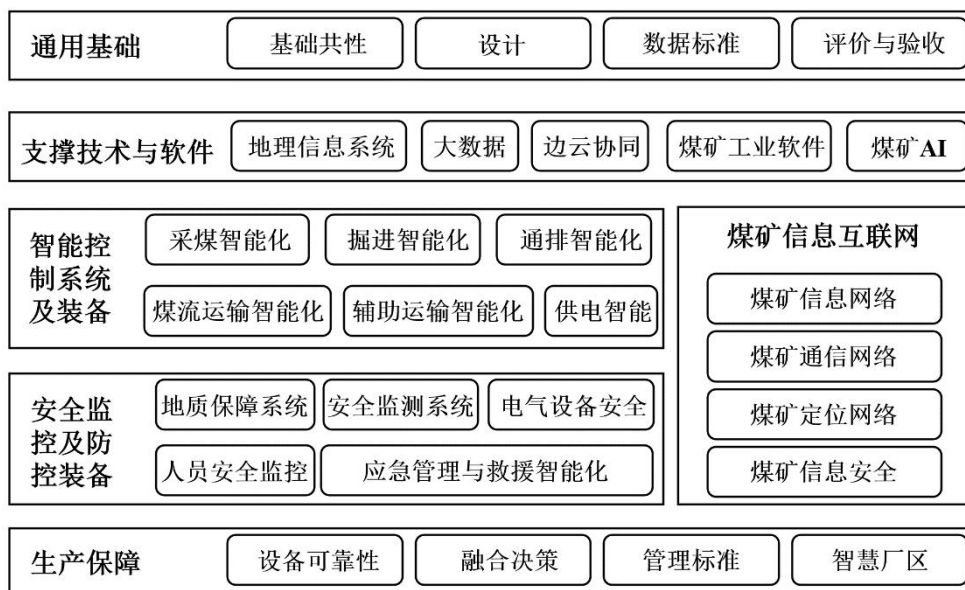


图 6 智能化煤矿标准体系

9.2 通用基础

- 9.2.1 基础共性标准应包括术语和定义、参考模型标准和数据描述及数据字典标准。
- 9.2.2 设计标准应包括智能化煤矿总体设计标准、生产设计标准、生产保障类设计标准、配套场区设计类标准、智能化煤矿数字可视化标准。
- 9.2.3 数据标准应包括编码与标识、接口协议、数据资源、数据管理等标准。
- 9.2.4 评价与验收标准应包含信息基础设施、智能化综合管控平台、采掘/运输/通风/供电/排水/洗选等生产系统建设程度评价的标准。

9.3 支撑技术与软件

- 9.3.1 地理信息系统标准应针对构建透明矿山所涉及的地质勘探系统、三维地质建模及基于地理信息“一张图”的管控平台等方面。
- 9.3.2 大数据平台标准主要包括数据采集、数据仓库、大数据分析 & 数据服务等方面的标准。
- 9.3.3 边云协同标准应规范煤矿云计算、边缘计算及边云协同管理等方面。
- 9.3.4 煤矿工业软件标准应规范煤矿工业微服务标准、应用开发环境、平台互通适配标准及典型智能化应用系统等方面。
- 9.3.5 煤矿人工智能标准应针对人工智能关键技术包括机器视觉、点云成像、虚拟现实、知识图谱、数据偏好推送等在煤矿场景应用过程中的性能要求、应用模式、安全防护等方面进行具体规范。

9.4 煤矿信息互联网

- 9.4.1 矿井信息网络标准应提出满足煤矿智能化发展需求的网络体系架构，并制定其关键技术标准，研究低时延、高可靠连接与智能交互的网络组网技术标准。
- 9.4.2 煤矿通信网络标准应满足生产需求高可靠的调度通信系统相关的技术要求。
- 9.4.3 矿井定位网络标准应包括矿井高精度定位系统、矿井电子地图、位置服务接入规范等。
- 9.4.4 煤矿信息安全标准应规范控制系统安全、网络安全及数据安全等。

9.5 智能控制系统及装备

- 9.5.1 采煤智能化标准技术标准应规范综采工作面采煤机、液压支架、刮板输送机等设备的智能化系统及关键技术装备。
- 9.5.2 掘进智能化标准应针对掘进、锚固、运输等工作环节中所应用到的智能化系统和关键技术装备进行规范。
- 9.5.3 煤流运输智能化标准应针对煤流输送过程中涉及的带式输送机、井底缓冲煤仓、立井提升系统、轨道运输系统及地面储煤仓等所应有的智能化系统和关键技术装备进行规范。
- 9.5.4 辅助运输智能化标准应针对辅助运输涉及的胶轮车、单轨吊、齿轨车以及井下车辆智能调度系统等进行规范。
- 9.5.5 供电智能化标准应针对煤矿供电系统智能化所涉及的供电系统区域协同控制，供电防越级跳闸及其所用的移动变电站、开关、变频器等智能电气设备技术进行规范。
- 9.5.6 煤矿安全辅助控制系统标准应针对包括智能通风与压风系统、智能供排水控制系统、矿井水处理系统、瓦斯抽采系统、煤矿制氮系统、矿井降温系统等应用的关键智能化系统及装备进行规范。

9.6 安全监控及防控装备

- 9.6.1 煤矿地质保障系统标准应针对保障煤矿安全生产的地质构造探测、地质灾害的防治与监测系统

等相关的系统性能指标、技术条件、检验规范等进行规范。

9.6.2 煤矿安全监测系统标准应对煤矿安全生产过程中涉及的煤矿智能化安全监控系统、矿井水害监控系统、矿井防灭火监控系统、矿井防尘监控系统等与环境安全监测相关系统、装备等应用智能化关键技术性能指标、检验规范等进行标准制定。

9.6.3 电气设备安全监控系统标准应规范井下开关控制设备继电保护配置、漏电预防与保护接地、矿井供配电网电能质量与治理以及井下输配用电设备安全要求等方面的技术标准，以及井下不同场所、区域电磁环境典型限值，不同类型设备电磁辐射与电磁敏感度的要求等方面的技术标准。

9.6.4 人员安全监控系统标准应对人员安全监控系统涉及的动目标运维以及安全环境区域协调与决策系统等方面的技术条件，性能指标等进行技术标准规范。

9.6.5 应急管理救援智能化应针对煤矿应急管理救援过程中应用的应急避险系统、压风自救系统、供水施救系统、应急通信网络等系统所应用到的智能化系统和关键技术装备进行规范。

9.7 生产保障

9.7.1 设备可靠性标准应针对包括煤矿设备可靠性建模与分析规范、煤矿设备可靠性试验技术条件、煤矿设备可靠性设计技术标准、设备故障诊断监控系统等方面内容进行规范。

9.7.2 融合决策管理标准应针对包括安全预控闭环决策、煤矿开采协同设计、物资智能调度决策、煤矿生产闭环管控决策等方面内容进行规范。

9.7.3 管理类标准应对煤矿智能化建设初期管理模式、人员素质、工作流程等进行管理。

9.7.4 煤矿智慧工业厂区标准应针对煤矿工业厂区涉及的煤矿智慧指挥中心、智能仓储系统、绿色能源系统、地表沉陷及生态环境监测系统、矿井余热利用系统、矿灯房管理系统、经营管理系统等为煤矿生产服务的各类煤矿专有的厂区智能化系统进行规范。
