

国家矿山安全监察局

公告

2023年 第2号

为加强矿山智能化建设顶层设计,国家矿山安全监察局组织编制了《矿山智能化标准体系框架》,现予公告。

国家矿山安全监察局鼓励支持各有关单位按照《矿山智能化标准体系框架》开展相关标准规范的制修订工作,推动矿山智能化高质量发展。国家矿山安全监察局将积极提供相关政策和信息服务,有需要者可联系国家矿山安全监察局安全基础司。

联系人及电话:胡而已,010—64464099。

国家矿山安全监察局

2023年8月9日

矿山智能化标准体系框架

国家矿山安全监察局

2023年8月

一、指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实党中央国务院关于矿山智能化建设决策部署，坚持人民至上、生命至上，统筹发展和安全，强化顶层设计，遵循《煤矿智能化建设指南》《智能化示范煤矿建设管理暂行办法》《有色金属行业智能工厂（矿山）建设指南（试行）》等政策文件要求，按照《标准体系构建原则和要求》（GB/T 13016-2018）的相关规定，构建覆盖智能化矿山建设各业务领域、全生命周期的标准体系框架，具备科学性、指导性、系统性和前瞻性。

二、编制原则

统筹规划、统一架构。加强顶层设计，明确矿山智能化标准体系范畴，充分考虑煤矿和非煤矿山智能化建设的共性和特色，形成科学统一的标准体系框架。

需求导向、融合创新。系统梳理矿山智能化领域的标准化需求，加快大数据、人工智能、机器人等新技术与传统矿山行业深度融合，推动矿山智能化高质量发展。

结构完整、覆盖全面。涵盖智能化矿山设计、建设、运行全生命周期，从开采工艺、技术装备、数据治理、安全保障等多维度，构建完整的矿山智能化标准体系。

开放合作，动态完善。汇聚政府部门、企业、科研院所等各方力量，发挥各自优势，凝聚共识，持续迭代，不断完善，提升矿山智能化领域的标准研制水平。

三、主要内容

矿山智能化标准体系框架包括 A 基础通用、B 数据与模型、C 生产系统与技术装备、D 决策与应用等四大类标准子体系，其框架结构如附件 1 所示，具体标准研制方向详见附件 2。

（一）基础通用标准子体系

基础通用标准子体系集中了矿山智能化系列标准的共性内容，主要用于统一矿山智能化相关概念与术语定义，明确各类新技术在矿山智能化建设中的基本要求，规范智能化矿山设计、建设和评估验收标准。主要包括术语定义、通用技术、设计与建设、测试与评估四个部分。

1.术语定义标准：主要规范矿山智能化相关概念，包括矿山智能化场景、业务、技术、装备等的分类和定义，阐明相近概念之间的关系等。

2.通用技术标准：主要规范矿山智能化领域关键通用技术架构和基本要求，包括人工智能、数字孪生、大数据、云计算、机器人、新材料、基础时空信息等技术标准，用于保障新技术在矿山智能化建设中的适用性和一致性。

3.设计与建设标准：主要规范智能化矿山的设计和建设要求，明确地下（井工）矿山、露天矿山、选矿厂（选煤厂）、尾矿库等不同类型主体的智能化设计和建设标准。

4.测试与评估标准：主要统一地下（井工）矿山、露天矿山、选矿厂（选煤厂）、尾矿库等不同类型主体智能化建设的验

收标准，规范矿山智能化常态化运行评估的基本要求。

（二）数据与模型标准子体系

数据与模型标准子体系主要用于统一矿山智能化各环节的数据和模型标准化要求。包含数据标准和数据模型标准两部分。

1.数据标准：以《智能化矿山数据融合共享规范》为基础，涵盖基础共性、数据编码、数据采集、数据治理、数据安全、数据应用六大板块，构建统一的矿山数据编码体系，规范通信接口和协议，明确数据治理、数据安全和数据应用具体要求，实现矿山数据互联互通、集中集成、共享应用。

2.数据模型标准：分别针对文本、语音、视频三类智能化矿山数据，规范数据模型的通用技术要求，结合矿山智能化数据融合分析、深度应用的需要，明确智能化矿山地质测量、生产作业、监测预警、经营管理等方面常用的数据模型标准。

（三）生产系统与技术装备标准子体系

生产系统与技术装备标准子体系明确了智能化矿山具体生产过程的标准化要求，包含信息基础设施和地下（井工）生产、露天生产、矿山洗选三大生产场景中的各种智能装备和系统的系列标准。

1.信息基础设施标准：包含工业网络、数据中心和网络安全三大板块，涵盖工业网络建设、网络抗灾、网络接入、无线定位等网络技术要求，规定了数据中心建设规范，明确了网络行为安全和工控系统网络安全防护等方面的标准范围。

2.地下（井工）生产标准：主要对地下（井工）生产涉及各子系统智能化关键技术、智能装备及监测监控等进行规范，具体包括地质保障、智能掘进、智能开采、智能主运、智能辅运、智能通风、智能辅助、灾害预警与防治等部分。

3.露天生产标准：主要对露天矿山生产涉及各子系统智能化关键技术、智能装备及监测监控等进行规范，具体包括地质保障、智能穿爆、智能采运排、无人驾驶、智能辅助、灾害预警与防治等部分。

4.矿山洗选标准：主要对选煤（矿）厂各子系统智能化关键技术、智能装备及监测监控等进行规范，具体包括生产控制、生产辅助、生产保障、仓储装车及尾矿设施等部分。

（四）决策与应用标准子体系

决策与应用标准子体系包含矿山智能化建设的分析决策和平台应用两大方面的标准内容。

1.分析决策标准：从“人、机、料、法、环、管”多维度，规范矿山智能化所涉及的生产管理、经营决策、资源配置等内容，具体包括人员组织、机器运维、物资配置、工艺法则、环境要求、经营管理等部分。

2.平台应用标准：在数据模型和生产技术装备相关标准子体系的基础上，针对多系统平台动态监测、智能决策、协同控制需求，构建不同应用场景深度互联的智能化生态，具体包括融合应用、综合管控、安全预警、绿色低碳、应急救援等部分。

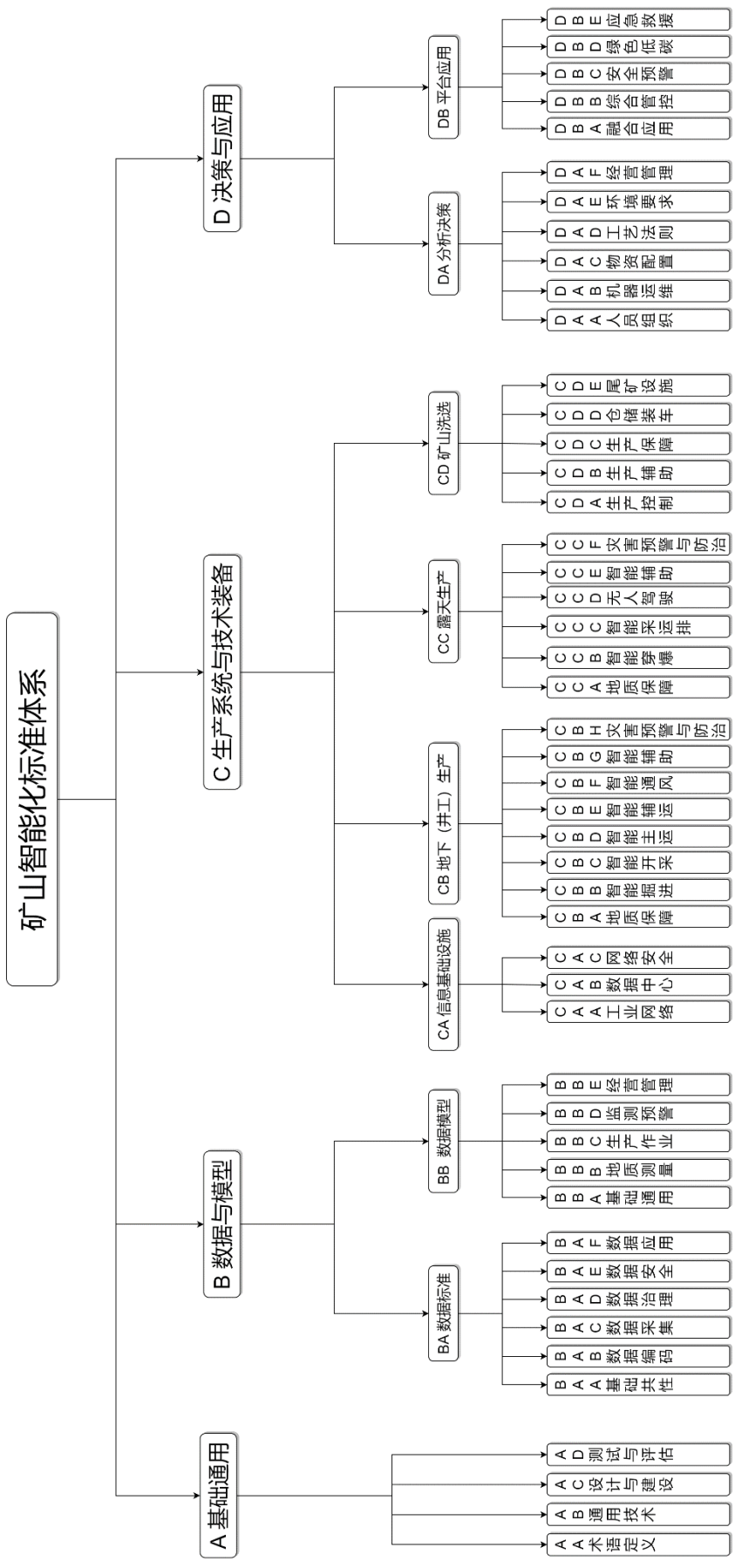


图 1 矿山智能化标准体系框架图

附件 2:

矿山智能化标准目录

序号	标准研制方向
A 基础通用	
AA 术语定义	
1	(1) 矿山智能化术语与定义
AB 通用技术	
2	(1) 矿山人工智能通用技术要求
3	(2) 矿山数字孪生通用技术要求
4	(3) 矿山大数据通用技术要求
5	(4) 矿山云计算通用技术要求
6	(5) 矿山机器人通用技术要求
7	(6) 矿山智能装备新材料技术要求
8	(7) 矿山基础时空信息管理规范
AC 设计与建设	
9	(1) 智能化地下(井工)矿山设计规范
10	(2) 智能化露天矿山设计规范
11	(3) 智能化选矿厂(选煤厂)设计规范
12	(4) 智能化尾矿库设计规范
13	(5) 智能化地下(井工)矿山建设基本要求

14	(6)	智能化露天矿山建设基本要求	
15	(7)	智能化选矿厂（选煤厂）建设基本要求	
16	(8)	智能化尾矿库建设基本要求	
17	(9)	井田勘察和岩土工程实施规范	
18	(10)	智能矿井勘测工程实施规范	
19	(11)	智能采矿设计规范	
AD 测试与评估			
20	(1)	智能化地下（井工）矿山验收标准	
21	(2)	智能化露天矿山验收标准	
22	(3)	智能化选矿厂（选煤厂）验收标准	
23	(4)	智能化尾矿库验收标准	
24	(5)	矿山智能化常态化运行评估基本要求	
B 数据与模型			
BA 数据标准			
BAA 基础共性			
25	(1)	智能化矿山数据融合共享总则	
BAB 数据编码			
26	(1)	智能化矿山数据融合共享井工煤矿数据分类及编码规范	第 1 部分：基本要求
27	(2)	智能化矿山数据融合共享井工煤矿数据分类及编码规范	第 2 部分：基础类
28	(3)	智能化矿山数据融合共享井工煤矿数据分类及编码规范	第 3 部分：生产类
29	(4)	智能化矿山数据融合共享井工煤矿数据分类及编码规范	第 4 部分：安全类
30	(5)	智能化矿山数据融合共享井工煤矿数据分类及编码规范	第 5 部分：管理类

31	(6)	智能化矿山数据融合共享	露天煤矿数据分类及编码规范 第 1 部分：基本要求
32	(7)	智能化矿山数据融合共享	露天煤矿数据分类及编码规范 第 2 部分：设备标识
33	(8)	智能化矿山数据融合共享	露天煤矿数据分类及编码规范 第 3 部分：设备测点
34	(9)	智能化矿山数据融合共享	金属非金属矿山数据分类及编码规范 第 1 部分：基本要求
35	(10)	智能化矿山数据融合共享	金属非金属矿山数据分类及编码规范 第 2 部分：地下矿山
36	(11)	智能化矿山数据融合共享	金属非金属矿山数据分类及编码规范 第 3 部分：露天矿山
37	(12)	智能化矿山数据融合共享	金属非金属矿山数据分类及编码规范 第 4 部分：选矿厂
38	(13)	智能化矿山数据融合共享	金属非金属矿山数据分类及编码规范 第 5 部分：尾矿库
39	(14)	智能化矿山数据融合共享	指标数据管理规范
BAC 数据采集			
40	(1)	智能化矿山数据融合共享	通信接口与协议规范 第 1 部分：基本要求
41	(2)	智能化矿山数据融合共享	通信接口与协议规范 第 2 部分：接口
42	(3)	智能化矿山数据融合共享	通信接口与协议规范 第 3 部分：服务
43	(4)	智能化矿山数据融合共享	通信接口与协议规范 第 4 部分：发现
44	(5)	智能化矿山数据融合共享	通信接口与协议规范 第 5 部分：连接
45	(6)	智能化矿山数据融合共享	通信接口与协议规范 第 6 部分：报文
46	(7)	智能化矿山数据融合共享	通信接口与协议规范 第 7 部分：配置
47	(8)	智能化矿山数据融合共享	通信接口与协议规范 第 8 部分：安全
48	(9)	智能化矿山数据融合共享	通信接口与协议规范 第 9 部分：管理
49	(10)	智能化矿山感知数据标准	
BAD 数据治理			
50	(1)	智能化矿山数据融合共享	数据架构规范

51	(2)	智能化矿山数据融合共享数据存储技术规范
52	(3)	智能化矿山数据融合共享数据质量管理规范
53	(4)	智能化矿山数据融合共享主数据规范
54	(5)	智能化矿山元数据管理规范
55	(6)	智能化矿山参考数据管理规范
56	(7)	智能化矿山数据资产目录
BAE 数据安全		
57	(1)	智能化矿山数据融合共享数据分级定级规范
58	(2)	智能化矿山数据融合共享数据安全规范
59	(3)	数据安全应急响应处置标准
BAF 数据应用		
60	(1)	智能化矿山数据融合共享数据共享基本要求
61	(2)	智能化矿山数据融合共享露天矿山车辆数据共享规范
62	(3)	智能化矿山数据融合共享矿用 5G 智能终端数据共享规范
63	(4)	智能化矿山数据融合共享矿山地理信息数据共享规范
64	(5)	智能化矿山数据融合共享矿山安控类机器人数据共享规范
65	(6)	智能化矿山数据融合共享数据中台建设与应用规范
66	(7)	智能化矿山数据融合共享大型机电设备状态监测与诊断数据应用规范
67	(8)	智能化矿山数据融合共享智能供电数据应用规范
68	(9)	智能化矿山数据融合共享 AI 大规模预训练模型技术要求
69	(10)	智能化矿山数据融合共享煤矿碳排放数据应用规范
BB 数据模型		

BBA 基础通用	
70	(1) 矿山智能化文本数据模型通用技术规范
71	(2) 矿山智能化语音数据模型通用技术规范
72	(3) 矿山智能化视频数据模型通用技术规范
BBB 地质测量	
73	(1) 矿山智能化地层模型技术规范
74	(2) 矿山智能化地质构造模型技术规范
75	(3) 矿山智能化矿层地质模型技术规范
76	(4) 矿山智能化动态水文地质模型技术规范
77	(5) 矿山智能化动态瓦斯地质模型技术规范
78	(6) 矿山智能化三维点云模型技术规范
79	(7) 矿山智能化实景模型技术规范
BBC 生产作业	
80	(1) 矿山智能化三维掘进模型技术规范
81	(2) 矿山智能化三维采矿模型技术规范
82	(3) 矿山智能化瓦斯抽采模型技术规范
83	(4) 矿山智能化主运输系统智能调速模型技术规范
84	(5) 矿山智能化大型设备运维与管理模型技术规范
BBD 监测预警	
85	(1) 矿山智能化瓦斯灾害监测预警模型技术规范
86	(2) 矿山智能化水害监测预警模型技术规范
87	(3) 矿山智能化冲击地压灾害监测预警模型技术规范

88	(4)	矿山智能化矿压灾害监测预警模型技术规范
89	(5)	矿山智能化火灾监测预警模型技术规范
90	(6)	矿山智能化粉尘监测预警模型技术规范
91	(7)	矿山智能化边坡灾害监测预警模型技术规范
92	(8)	尾矿库灾害监测预警模型技术规范
BBE 经营管理		
93	(1)	矿山智能化决策支持模型技术规范
94	(2)	矿山智能化综合管控平台识别模型技术规范
95	(3)	矿山智能化综合管控平台预测模型技术规范
96	(4)	矿山智能化综合管控平台控制模型技术规范
C 生产系统与技术装备		
CA 信息基础设施		
CAA 工业网络		
97	(1)	矿山智能化工业网络通用技术要求
98	(2)	矿山智能化骨干网（传输网）通用技术要求
99	(3)	矿山智能化网络抗灾性通用技术要求
100	(4)	矿山智能化有线接入网络通用技术要求
101	(5)	矿山智能化宽带无线接入网通用技术要求
102	(6)	矿山智能化物联网通用技术要求
103	(7)	矿山智能化无线定位网络通用技术要求
104	(8)	矿山智能化单兵通信装备通用技术要求
CAB 数据中心		

105	(1)	矿山智能化数据中心机房建设规范
106	(2)	矿山智能化数据中心机房通用技术要求
107	(3)	矿山智能化云数据中心建设规范
108	(4)	矿山智能化 IaaS 平台通用技术要求
109	(5)	矿山智能化 PaaS 平台通用技术要求
110	(6)	矿山智能化 SaaS 平台通用技术要求
CAC 网络安全		
111	(1)	智能化矿山网络安全规范
112	(2)	智能化矿山网络行为安全规范
113	(3)	矿山工业控制系统网络安全防护技术要求
114	(4)	矿用网络设备安全保障通用技术要求
CB 地下(井工)生产		
CBA 地质保障		
115	(1)	井下智能地质保障系统技术规范
116	(2)	井下智能地测装备通用技术条件
117	(3)	地测多源数据融合规范
118	(4)	地质模型透明化规范
CBB 智能掘进		
119	(1)	井下智能掘进系统技术通用规范
120	(2)	掘进工作面智能超前探测技术条件
121	(3)	井下智能钻爆技术规范
122	(4)	掘进工作面随掘智能监测技术要求

123	(5)	掘进工作面智能装备与机器人通用技术要求
124	(6)	掘进工作面远程控制技术要求
125	(7)	掘进工作面多机协同作业技术要求
126	(8)	掘进工作面岗位人员配置基本要求
127	(9)	掘进工作面视频 AI 识别通用技术条件
CBC 智能开采		
128	(1)	井下智能开采系统技术规范
129	(2)	开采工作面智能装备与机器人通用技术要求
130	(3)	开采工作面自主控制技术要求
131	(4)	开采工作面多机协同作业技术要求
132	(5)	开采工作面岗位人员配置基本要求
133	(6)	矿山井下智能充填开采技术要求
134	(7)	矿山井下智能放煤技术要求
135	(8)	开采工作面视频 AI 识别通用技术条件
CBD 智能主运		
136	(1)	井下智能主运输系统通用技术规范
137	(2)	井下主运输系统智能装备通用技术要求
138	(3)	井下智能主运输系统自主控制技术要求
139	(4)	主运输系统智能巡检技术要求
140	(5)	井下主运输系统视频 AI 识别通用技术条件
CBE 智能辅助		
141	(1)	井下智能辅助运输系统技术规范

142	(2)	井下辅助运输系统智能装备与机器人通用技术要求
143	(3)	井下辅助运输系统智能调度基本要求
144	(4)	井下散装物料集装箱化运输基本要求
145	(5)	井下单轨吊无人驾驶技术要求
146	(6)	井下电机车无人驾驶技术要求
147	(7)	井下无轨胶轮车无人驾驶技术要求
148	(8)	井下辅助运输系统智能监测技术要求
CBF 智能通风		
149	(1)	智能通风系统技术规范
150	(2)	通风系统智能装备通用技术要求
151	(3)	井下智能防灭火系统技术规范
152	(4)	工作面智能降尘系统技术条件
CBG 智能辅助		
153	(1)	智能压风（制氮）系统技术规范
154	(2)	智能供电系统技术规范
155	(3)	智能供排水系统技术规范
156	(4)	智能水处理系统技术规范
157	(5)	瓦斯智能抽采技术规范
158	(6)	井下智能集中制冷技术规范
CBH 灾害预警与防治		
159	(1)	矿井灾害智能融合预警技术条件
160	(2)	矿井瓦斯灾害智能监测系统技术规范

161	(3)	矿井水害智能监测系统技术规范
162	(4)	矿井火灾智能监测系统技术规范
163	(5)	矿井顶板灾害智能监测系统技术规范
164	(6)	矿井粉尘智能监测技术规范
165	(7)	矿井开采工作面矿压智能感知技术规范
166	(8)	矿井智能视频监控系统通用技术条件
167	(9)	井下人员违规行为视频 AI 识别通用技术条件
168	(10)	矿井地表沉降智能监测与预警技术规范
CC 露天生产		
CCA 地质保障		
169	(1)	露天矿山智能地质保障系统技术规范
170	(2)	露天矿山智能地测装备通用技术条件
171	(3)	露天矿山无人机遥测规范
172	(4)	地测多源数据监测规范
173	(5)	地质模型透明化规范
CCB 智能穿爆		
174	(1)	露天矿山智能爆破设计规范
175	(2)	露天矿山智能穿爆系统技术要求
176	(3)	智能穿爆装备与机器人通用技术要求
177	(4)	智能穿爆多机协同作业技术要求
178	(5)	智能穿爆作业操作规范
179	(6)	智能穿爆安全监测技术要求

CCC 智能采运排	
180	露天矿山智能采运排系统技术规范
181	露天矿山采运排智能协同作业技术规范
182	露天矿山智能铲装系统技术规范
183	露天矿山智能运输系统技术规范
184	露天矿山智能破碎系统技术规范
185	露天矿山采运排智能装备与机器人通用技术要求
CCD 无人驾驶	
186	露天矿山无人驾驶通用技术要求
187	露天矿山无人驾驶车辆性能技术要求
188	露天矿山无人驾驶测试评估技术规范
189	露天矿山无人驾驶车载传感器与环境感知技术要求
190	露天矿山无人驾驶地图采集与制作技术要求
191	露天矿山无人驾驶规划与控制技术要求
192	露天矿山无人驾驶道路设计与设施技术规范
193	露天矿山无人驾驶通信与网络设施技术要求
194	露天矿山无人驾驶协同作业技术要求
195	露天矿山无人驾驶智能调度与监控平台技术要求
196	露天矿山无人驾驶安全管理与应急保障技术规范
CCE 智能辅助	
197	露天矿山智能辅助生产系统技术规范
198	露天矿山作业装备智能调度系统技术规范

199	(3)	露天矿山作业装备智能化管控平台技术规范
200	(4)	露天矿山智能仓储系统技术规范
201	(5)	露天矿山辅助设备智能监控技术要求
CCF 文善预警与防治		
202	(1)	露天矿山灾害智能融合监测预警技术规范
203	(2)	露天矿山边坡安全智能监测与预警系统规范
204	(3)	露天矿山水火灾害智能监测技术规范
205	(4)	露天矿山人员违规行为视频 AI 识别通用技术条件
206	(5)	露天矿山车辆安全智能监测技术规范
CD 矿山洗选		
CDA 生产控制		
207	(1)	智能洗选生产控制系统技术规范
208	(2)	矿物洗选智能决策技术标准
CDB 生产辅助		
209	(1)	洗选车间人员位置监测系统建设标准
210	(2)	选矿厂（选煤厂）智能供配电通用技术规范
211	(3)	矿浆智能取样技术规范
212	(4)	选矿厂（选煤厂）智能在线检测分析技术要求
213	(5)	选矿厂（选煤厂）智能装备与机器人通用技术要求
CDC 生产保障		
214	(1)	智能洗选一体化分析决策系统技术规范
215	(2)	选矿厂（选煤厂）能源管理系统建设技术规范

216	(3)	选矿厂（选煤厂）生产流程异常智能预警系统技术规范
217	(4)	选矿生产过程质量在线智能监控风险评价规范
CDD 仓储装车		
218	(1)	选矿厂（选煤厂）智能物流仓储系统技术规范
219	(2)	智能无人快速装车系统技术规范
CDE 尾矿设施		
220	(1)	尾矿库安全智能监测与预警技术规范
221	(2)	尾矿库输送智能化控制技术标准
222	(3)	尾矿库智能回水系统技术规范
D 决策与应用		
DA 分析决策		
DAA 人员组织		
223	(1)	智能化矿山劳动组织基本要求
224	(2)	智能化矿山工种及岗位要求
225	(3)	智能化矿山从业人员能力要求
226	(4)	矿山从业人员健康智能保障技术要求
227	(5)	矿山智能穿戴设备技术要求
228	(6)	智能化矿山知识体系培训大纲
229	(7)	智能化矿山技能型人才培训要求
230	(8)	矿山智能化人员能力评价技术规范
DAB 机器运维		
231	(1)	矿山智能设备状态监控系统技术要求

232	(2)	矿山智能设备故障预测与预警系统技术要求
233	(3)	矿山智能设备维修决策支持系统技术要求
DAC 物资配置		
234	(1)	矿山物资智能计划调配技术要求
235	(2)	矿山设备、配件智能管理规范
236	(3)	矿山物资智能调度系统建设规范
237	(4)	矿山智能物流系统建设规范
DAD 工艺法则		
238	(1)	智能化矿山开采工艺基本要求
239	(2)	智能洗选工艺基本要求
240	(3)	矿山智能设备全生命周期管理基本要求
241	(4)	智能化矿山运行与维护管理基本要求
242	(5)	智能化矿山人员行为准则
243	(6)	智能化矿山生产管理规范
DAE 环境要求		
244	(1)	智能化矿山井下空气质量规范
245	(2)	智能化矿山井下粉尘控制规范
246	(3)	智能化矿山地下水排放规范
247	(4)	智能化矿山固废排放规范
DAF 经营管理		
248	(1)	智能化矿山经营管理系统技术要求
249	(2)	智能化矿山经营管理平台建设规范

DB 平台应用	
DBA 融合应用	
250	(1) 智能化矿山数据融合分析基本要求
251	(2) 智能化矿山业务融合应用技术要求
252	(3) 智能化矿山生产、辅助、安全子系统联动控制基本要求
253	(4) 智能化矿山应用开发平台建设规范
254	(5) 智能化矿山大数据平台建设规范
255	(6) 智能化矿山物联网平台建设规范
256	(7) 智能化矿山 AI 分析平台建设规范
257	(8) 智能化矿山地理信息系统 (GIS) 平台建设规范
DBB 综合管控	
258	(1) 智能化矿山安全管控平台建设规范
259	(2) 智能化矿山综合管控平台建设规范
DBC 安全预警	
260	(1) 矿山灾害智能监测与融合预警平台建设规范
DBD 绿色低碳	
261	(1) 智能化矿山绿色低碳发展基本要求
262	(2) 智能化矿山能源消耗管理平台技术要求
263	(3) 智能化矿山资源循环利用技术要求
264	(4) 智能化矿山地表生态修复规范
DBE 应急救援	
265	(1) 矿山智能应急救援指挥平台技术规范

(信息公开形式：主动公开)

国家矿山安全监察局综合司

2023年8月10日印发
