

煤矿智能化开采 职业技能等级标准

标准代码：420009

（2021年2.0版）

北京市中煤教育科贸公司 制定

2021年12月 发布

目 次

前言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 适用院校专业.....	4
5 面向职业岗位（群）.....	4
6 职业技能要求.....	5
参考文献.....	17

前 言

本标准按照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。

本标准起草单位：北京市中煤教育科贸公司、中国煤炭教育协会、中国煤炭工业协会培训中心、煤炭工业职业技能鉴定指导中心、平顶山工业职业技术学院、陕西能源职业技术学院、淮南职业技术学院、中国平煤神马集团、平宝煤业有限公司、河南中平自动化股份有限公司、同煤集团、中国矿业大学、华北科技学院、大同煤炭职业技术学院、郑州煤矿机械集团股份有限公司、上海创力集团股份有限公司、徐州三叉戟信息科技有限公司、安徽理工大学、淮河能源集团股份有限公司、重庆工程职业技术学院、神木职业技术学院、河南安科教学设备有限公司。

本标准主要起草人：李增全、王慧凌、孟琦、李树伟、于渤南、武龙飞、刘晓帆、栗成杰、徐从清、高争、马超、于励民、高有进、朱金矿、郭晓广、张工厂、余伟凡、马金营、丁海英、韦钊、曹其嘉、王月宏、尤阳阳、汪佑武、张科学、刘铭、刘新华、李星亮、史耀、曹祺、李瑞琪、郑莉莉、贾纯纯、黄超慧、姚恩广、程宏图、袁京洲、薛超、耿铭、邢月凡、杨应迪、张士伟、代强、杨浩宇、李志、负少强、宝银县、代强、秦克军。

声明：本标准的知识产权归属于北京市中煤教育科贸公司，未经北京市中煤教育科贸公司同意，不得印刷、销售。

1.范围

本标准规定了煤矿智能化开采职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于煤矿智能化开采职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2.规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 15663-2008 煤矿科技术语

GB 25974-2010 煤矿用液压支架

GB/T 35060-2018 滚筒采煤机通用技术条件

GB/T 50417-2017 煤矿井下供配电设计规范

GB 51024-2014 煤矿安全生产智能监控系统设计规范

GB/T 51272-2018 煤炭工业智能化矿井设计标准

MT/T 1112-2011 煤矿图像监视系统通用技术条件

3.术语和定义

国家、行业界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 智能化开采 Intelligent mining

以实现采煤工作面常态化无人作业为目标，采用具有感知能力、决策能力和执行能力的采煤机、液压支架、刮板输送机等智能化开采装备，以智能化控制系统为核心，以可视化远程监控为手段，实现工作面采煤全过程“无人跟机作业，有人安全巡视”的安全高效开采模式。

3.2 综合智能化控制系统 Integrated intelligent control system

在传统综采技术基础上，以矿井网络系统构建智能化数据平台和远程控制平台，组成智能化采煤工作面完善的视频系统、语音通讯系统及远程监测监控系统，运用智能化开采技术，实现智能化集控中心对工作面开采的全程可视化操作和监测监控，地面智能化集控中心全面呈现井下采场的设备工况和人员配备，实现人员合理化分配和数据深度分析利用，进而组成综合智能化控制系统。

3.3 记忆截割 Memory cutting

采煤机按照学习和记忆的示范刀运行参数进行自动导航、自动截割、自动清浮煤、自动斜切进刀等工艺的技术。

3.4 自动跟机 Automatic follow-up

综合智能化控制系统通过红外传感、射频等对位方式，感知采煤机位置与方向，实现液压支架跟随采煤机自动移架、自动推移刮板输送机、自动喷雾等作业。

3.5 机架协同 Coordination of shearer and hydraulic support

依托综合智能化控制系统、采煤机控制系统、液压支架电液控制系统，实现数据交互，满足控制采煤机、液压支架协同动作的要求。

3.6 智能化集控中心 Intelligent centralized control center

包括地面智能化集控中心和工作面智能化集控中心，能够对远端智能化设备进行数据监测、视频监视和远程操控，实现地面与工作面的信息联络和数据共享。

3.7 工作面智能化集控中心 Intelligent centralized control center of coal face

设立在井下的智能化集中控制室，能够对远端智能化设备的运行数据进行监测、视频监视和远程操控，实现与地面智能化集控中心的信息联络和数据共享。

3.8 液压支架电液控制系统 Electro-hydraulic control system of hydraulic support

液压支架电液控制系统由液压支架控制器、各类传感器、工业摄像机、电磁阀组以及远程监控中心等组成，能够完成液压支架单架单动作、单架自动动作、成组单动作、成组自动动作、自动跟机等，具有本架控制、邻架控制、遥控控制及远程控制等功能，是集计算机技术、通讯技术、控制技术、传感技术和液压技术一体的电液控制系统。

3.9 集成供液系统 Integrated liquid supply system

集泵站、电磁卸载自动控制、泵站智能控制、变频控制、多级过滤、自动补液（水）、乳化液自动配比、系统运行状态记录与上传于一体的智能化集成供液系统。

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校：矿山机械运行与维修、矿井通风与安全、机电技术应用、机电设备安装与维修、电气运行与控制、电气技术应用、电机电器制造与维修、等相关专业。

高等职业学校：煤矿开采技术、综合机械化采煤、矿井通风与安全、矿山机电技术、金属与非金属矿开采技术、钻探技术、矿井运输与提升等相关专业。

高等职业教育本科学校：采矿工程（职教本科）。

应用型本科学校：采矿工程、安全工程、地质工程、机械工程、勘查技术与工程、自动化等相关专业。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：采矿技术、矿山机电、矿井建设技术、智能设备运行与维护、机械制造技术、电气设备运行与控制、电机电器制造与维修、工业自动化仪表及应用、计算机网络技术、矿井通风与安全等相关专业。

高等职业学校：煤矿智能开采技术、通风技术与安全管理、矿山地质、矿山机电与智能装备、矿山智能开采技术、地球物理勘探技术、钻探工程技术、电气自动化技术、机电一体化技术、应用电子技术、智能控制技术、矿井建设工程技术、煤层气采输技术、工业机器人技术、矿山地质等相关专业。

高等职业教育本科学校：智能采矿技术、安全工程技术、环境地质工程、机械设计制造及自动化、电气工程及其自动化等相关专业。

应用型本科学校：无。

5.面向职业岗位（群）

煤矿智能化开采（初级）：根据煤矿相关企业的需求，从事智能化开采系统巡检、智能化开采设备基本操作、智能化开采设备常规运行维护的相关技术岗位。

煤矿智能化开采（中级）：根据煤矿相关企业的需求，从事智能化开采设备操作、智能化开采设备运行维护、智能化开采设备常见故障检测检修的相关技术岗位。

煤矿智能化开采（高级）：根据煤矿相关企业的需求，从事智能化开采设备检测检修、智能化开采设备系统设计、智能化开采设备安装调试及验收的相关技术和管理岗位。

6.职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

煤矿智能化开采职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【煤矿智能化开采】（初级）：主要面向煤矿智能化采煤工作面的液压支架系统、集成供液系统、工作面运输系统、采煤机和综合智能化控制系统的巡检、基本操作和常规运行维护等工作。

【煤矿智能化开采】（中级）：主要面向煤矿智能化采煤工作面的液压支架系统、集成供液系统、工作面运输系统、采煤机和综合智能化控制系统的操作、运行维护和常见故障检测检修等工作。

【煤矿智能化开采】（高级）：主要面向煤矿智能化采煤工作面的液压支架系统、集成供液系统、工作面运输系统、采煤机和综合智能化控制系统的检测检修、方案设计、安装调试和验收等工作。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 煤矿智能化开采职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 智能化开采系统巡检	1.1 安全检查	1.1.1 能掌握《煤矿安全规程》、《作业规程》、《操作规程》及相关法律法规。 1.1.2 能掌握智能化采煤工作面生产工艺、正规循环作业标准。 1.1.3 能正确识读采掘工程相关图件。 1.1.4 能检查智能化采煤工作面现场的瓦斯、顶底板及煤壁情况，完成工作环境安全确认。 1.1.5 能检查智能化采煤工作面的设备状态，排查设备安全隐患。 1.1.6 能检查确认智能化采煤工作面的供电、供液、供水、供风等系统是否符合安全生产要求。
	1.2 液压支架巡检	1.2.1 能掌握液压支架结构、电液控制系统组成及其工作原理。 1.2.2 能开启、关闭液压支架的自动跟机功能。 1.2.3 能根据传感器数据，判断液压支架工作状态。 1.2.4 能判断液压支架自动跟机动作不到位或丢架现象并及时处理。 1.2.5 能在紧急情况时，闭锁液压支架。
	1.3 集成供液系统巡检	1.3.1 能掌握集成供液系统组成及其工作原理。 1.3.2 能使用仪器仪表判断乳化液浓度、PH 值等指标是否符合要求。 1.3.3 能正确识读并判断供液系统的流量、压力、浓

		度、温度等传感器及仪表数值是否处于正常范围。 1.3.4 能在紧急情况时，闭锁集成供液系统。
	1.4 工作面运输系统巡检	1.4.1 能掌握智能化采煤工作面运输系统组成及其工作原理。 1.4.2 能正确识读并判断智能化采煤工作面运输系统设备的传感器数值是否处于正常范围。 1.4.3 能通过观察煤量、煤体的粒度，判断智能化采煤工作面运输设备是否正常。 1.4.4 能及时发现并清除运输设备中的杂物。 1.4.5 能在紧急情况时，闭锁智能化采煤工作面运输系统。
	1.5 采煤机巡检	1.5.1 能掌握采煤机结构、电气控制系统、液压系统组成及其工作原理。 1.5.2 能开启、关闭采煤机的远程控制功能。 1.5.3 能正确识读并判断采煤机的采高、速度、电流、压力、温度等传感器及仪表数值是否处于正常范围。 1.5.4 能观察并判断采煤机冷却喷雾系统运行状态是否正常。 1.5.5 能根据工作面顶底板、煤壁状况，对采煤机记忆割煤及端头斜切进刀进行人工干预。 1.5.6 能在紧急情况时，闭锁采煤机。
2. 智能化集控中心操作	2.1 液压支架远程操作	2.1.1 能掌握智能化集控中心液压支架控制台工作原理及功能。 2.1.2 能通过视频监控系统对智能化采煤工作面液压支架进行巡检。 2.1.3 能操作液压支架进行单架或成组动作。 2.1.4 能开启、关闭液压支架的自动跟机及自动补压功能。
	2.2 集成供液远程操作	2.2.1 能掌握智能化集控中心集成供液控制台工作原理及功能。 2.2.2 能通过视频监控系统对智能化采煤工作面集成供液系统进行巡检。 2.2.3 能开启、关闭集成供液系统的工作设备。 2.2.4 能操作控制台，实现乳化液泵站单泵启停和多泵联动。 2.2.5 能操作控制台，实现远程反冲洗。

	2.3 工作面运输系统远程操作	<p>2.3.1 能掌握智能化集控中心工作面运输系统控制台工作原理及功能。</p> <p>2.3.2 能通过视频监控系统对智能化采煤工作面运输系统进行巡检。</p> <p>2.3.3 能操作控制台，实现运输系统设备单机启停、一键顺序启停。</p> <p>2.3.4 能操作控制台，实现转载部协同推进。</p>
	2.4 采煤机远程操作	<p>2.4.1 能掌握智能化集控中心采煤机控制台工作原理与功能。</p> <p>2.4.2 能通过视频监控系统对智能化采煤工作面采煤机进行巡检。</p> <p>2.4.3 能对视频追机功能进行参数设置。</p> <p>2.4.4 能操作控制台，实现采煤机割煤。</p> <p>2.4.5 能操作控制台，开启或关闭采煤机记忆截割功能。</p>
3. 智能化开采设备常规运行维护	3.1 液压支架运行维护	<p>3.1.1 能掌握液压支架控制器各项基本功能。</p> <p>3.1.2 能完成液压支架拉架、推溜等基本动作。</p> <p>3.1.3 能更换液压支架控制器、传感器、管路等附件。</p> <p>3.1.4 能更新液压支架控制器程序、设置控制器基本参数。</p> <p>3.1.5 能根据设备实际情况，操作反冲洗装置并设置参数。</p> <p>3.1.6 能对液压支架控制系统进行日常保养。</p>
	3.2 集成供液系统运行维护	<p>3.2.1 能掌握集成供液系统管路布置情况。</p> <p>3.2.2 能对集成供液设备进行启停控制及压力调整。</p> <p>3.2.3 能对集成供液系统的设备进行日常保养。</p> <p>3.2.4 能更换集成供液系统的信号采集模块、乳化液浓度传感器等部件。</p>
	3.3 工作面运输系统运行维护	<p>3.3.1 能掌握智能化采煤工作面运输系统设备的组成和功能。</p> <p>3.3.2 能掌握智能化采煤工作面运输控制系统的运行模式及特点。</p> <p>3.3.3 能对智能化采煤工作面运输系统的设备进行日常保养。</p> <p>3.3.4 能更换工作面运输系统的集中控制装置、电机及其减速器的传感器等部件。</p>
	3.4 采煤机运行维护	<p>3.4.1 能掌握采煤机智能控制系统组成和功能。</p> <p>3.4.2 能掌握采煤机记忆截割及人工干预截割功能。</p> <p>3.4.3 能对采煤机编码器、倾角传感器、线路等附件进行日常保养。</p>

		3.4.4 能更换采煤机的传感器、编码器等部件。
	3.5 智能监控系统运行维护	<p>3.5.1 能掌握智能监控系统的组成和功能。</p> <p>3.5.2 能掌握智能监控系统相关设备的基本操作。</p> <p>3.5.3 能对智能监控系统相关设备进行日常保养。</p> <p>3.5.4 能更换监控系统的摄像仪、交换机、中继器等部件，并设置参数。</p>

表 2 煤矿智能化开采职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 智能化集控中心操作	1.1 液压支架操作	<p>1.1.1 能掌握采煤工作面上覆岩层运动与发展的基本规律。</p> <p>1.1.2 能根据液压支架运行数据，分析工作面矿压显现等规律。</p> <p>1.1.3 能根据工作面煤壁、顶底板等实际工作情况，对电液控制器进行参数设置。</p> <p>1.1.4 能分析传感器数据，判断并调整液压支架姿态。</p> <p>1.1.5 能远程调整液压支架控制器程序参数，实现机架协同控制。</p> <p>1.1.6 能根据惯性导航系统数据，调整液压支架推进行程，实现刮板输送机直线度控制。</p>
	1.2 集成供液系统操作	<p>1.2.1 能根据供液系统运行参数，合理调整供液系统的压力，实现恒压供液。</p> <p>1.2.2 能根据集控中心运行参数，判断系统运行异常状态并做出应急处置。</p> <p>1.2.3 能根据集成供液系统历史运行数据，生成系统运行报告。</p> <p>1.2.4 能根据工作面生产情况，通过控制程序参数设置调整集成供液系统运行方式，实现按需供液。</p>
	1.3 工作面运输系统操作	<p>1.3.1 能设置工作面运输系统运行参数，并能对运输系统中出现的保护动作进行处理。</p> <p>1.3.2 能熟练操作语音通讯控制系统，并进行参数设置。</p> <p>1.3.3 能通过集控中心视频监控系统，及时发现工作面水煤、大块煤（岩）、煤量异常等问题，并提供应急处置方案。</p> <p>1.3.4 能通过调整工作面运输系统的参数，实现煤流负荷均衡控制。</p>
	1.4 采煤机操作	<p>1.4.1 能根据煤层地质条件的变化调整采煤机运行参数。</p> <p>1.4.2 能对采煤机记忆截割参数进行初始化设置，并进行示范刀操作。</p> <p>1.4.3 能设置采煤机防碰撞、环境联动等安全防护参数。</p> <p>1.4.4 能根据智能化工作面采煤机运行数据，</p>

		<p>分析采煤机负载规律，为智能优化决策提供依据。</p> <p>1.4.5 能设置采煤机智能化控制参数。</p> <p>1.4.6 能对惯性导航系统进行调校。</p>
2. 智能化开采设备运行维护	2.1 液压支架运行维护	<p>2.1.1 能掌握液压支架控制器各项功能。</p> <p>2.1.2 能识别液压支架姿态并进行调整。</p> <p>2.1.3 能根据工作面实际情况优化液压支架跟机参数。</p> <p>2.1.4 能处理液压支架咬架、倒架、钻底等异常情况。</p> <p>2.1.5 能在电液控制系统失灵的情况下，手动操作液压支架完成相应动作。</p>
	2.2 集成供液运行维护	<p>2.2.1 能掌握各种水、油、液等介质的特性及使用方法。</p> <p>2.2.2 能掌握集成供液系统恒压供液、水处理、自动反冲洗及其电气控制等相关知识。</p> <p>2.2.3 能识别集成供液系统故障并进行应急处理。</p> <p>2.2.4 能优化乳化液自动配比和自动反冲洗装置相关参数。</p>
	2.3 工作面运输系统运行维护	<p>2.3.1 能掌握工作面运输系统通讯方式和原理。</p> <p>2.3.2 能识别运输系统设备故障并进行应急处理。</p> <p>2.3.3 能优化工作面运输系统协同控制等相关参数。</p>
	2.4 采煤机运行维护	<p>2.4.1 能掌握采煤机智能控制系统组成及相关功能。</p> <p>2.4.2 能识别采煤机智能化控制系统的故障并进行应急处理。</p> <p>2.4.3 能根据工作面的地质情况优化记忆截割的相关参数。</p>
	2.5 智能监控系统运行维护	<p>2.5.1 能掌握智能监控系统各种设备的设置和维修方法。</p> <p>2.5.2 能掌握工作面可视化监控系统的组成及工作原理。</p> <p>2.5.3 能识别监控系统故障并进行应急处理。</p> <p>2.5.4 能备份和恢复智能化集控中心应用软件及其数据。</p>

3.智能化开采设备检测检修	3.1 液压支架检测检修	<p>3.1.1 能掌握液压支架的智能控制系统组成及工作原理。</p> <p>3.1.2 能处理液压支架系统常见故障，并撰写故障分析报告。</p> <p>3.1.3 能恢复液压支架的各种功能，确保设备完好率 90%以上。</p> <p>3.1.4 能维护电液控系统的运行数据。</p>
	3.2 集成供液系统检测检修	<p>3.2.1 能掌握集成供液系统组成及其工作原理。</p> <p>3.2.2 能掌握水、油液等介质配比对液压元件及液压系统的影响。</p> <p>3.2.3 能掌握各种传感器、电磁阀等部件的工作原理及维修方法。</p> <p>3.2.4 能处理集成供液系统常见故障，并撰写故障分析报告。</p> <p>3.2.5 能更换水处理装置所需耗材。</p>
	3.3 工作面运输系统检测检修	<p>3.3.1 能掌握工作面运输系统通讯和线路布置方法。</p> <p>3.3.2 能分析处理工作面运输系统常见故障，确保设备完好率 90%以上。</p> <p>3.3.3 能检测工作面运输控制系统送话器电池衰减程度，并能进行处理。</p> <p>3.3.4 能分析工作面运输控制系统故障原因，并进行处理。</p>
	3.4 采煤机检测检修	<p>3.4.1 能掌握采煤机智能控制系统组成及工作原理。</p> <p>3.4.2 能处理采煤机常见故障，并撰写故障分析报告。</p> <p>3.4.3 能调校采煤机瓦斯传感器、采高检测装置。</p> <p>3.4.4 能对采煤机变频器、主控器进行参数设置。</p>
	3.5 智能监控系统检测检修	<p>3.5.1 能掌握监控系统的组成及工作原理。</p> <p>3.5.2 能维护监控系统的运行工况数据。</p> <p>3.5.3 能分析并处理监控系统常见故障，确保设备完好率 95%以上。</p> <p>3.5.4 能检测监控系统 UPS 电池衰减程度并及时更换。</p>

表 3 煤矿智能化开采职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 智能化开采设备检测检修	1.1 液压支架检测检修	<p>1.1.1 能掌握各种部件的保养周期及完好标准。</p> <p>1.1.2 能处理液压支架智能控制系统故障，恢复液压支架正常功能。</p> <p>1.1.3 能根据液压支架备件消耗情况，提供材料采购计划。</p> <p>1.1.4 能调校液压支架智能控制系统的传感器及仪表。</p> <p>1.1.5 能优化电液控系统运行参数，保障自动跟机率达到 80%以上。</p>
	1.2 集成供液系统检测检修	<p>1.2.1 能掌握各种传感器、电磁阀等部件的工作原理及维修方法。</p> <p>1.2.2 能处理集成供液智能控制系统故障，恢复集成供液系统正常功能。</p> <p>1.2.3 能监测集成供液系统乳化液浓度及水质状况，优化相关参数。</p> <p>1.2.4 能对集成供液系统的预警和决策进行评价，并制定实施方案。</p> <p>1.2.5 能根据集成供液系统备件消耗情况，提供材料采购计划。</p>
	1.3 工作面运输系统检测检修	<p>1.3.1 能掌握变频调速的原理、漏电检测原理、干扰产生的原因及消除方法。</p> <p>1.3.2 能处理工作面运输智能控制系统故障，恢复运输系统正常功能。</p> <p>1.3.3 能优化调整工作面运输系统通讯和控制连接架构。</p> <p>1.3.4 能对工作面运输系统的预警和决策进行评价，并制定实施方案。</p>
	1.4 采煤机检测检修	<p>1.4.1 能掌握 PLC、DSP 及 CAN 总线等相关知识。</p> <p>1.4.2 能处理采煤机智能控制系统故障，恢复采煤机正常功能。</p> <p>1.4.3 能根据采煤机备件消耗情况，提供材料采购计划。</p> <p>1.4.4 能对采煤机智能控制系统的预警和决策进行评价，并制定实施方案。</p>

	1.5 智能监控系统检测检修	<p>1.5.1 能掌握电气控制设备的工作原理及故障处理方法。</p> <p>1.5.2 能处理智能监控系统通讯、传输等故障，恢复监控系统正常功能。</p> <p>1.5.3 能对智能监控系统的预警和决策进行评价，并制定实施方案。</p>
2. 智能化开采设备系统设计	2.1 集中供液系统控制设计	<p>2.1.1 能根据智能化采煤工作面生产工艺，设计合理的供水、供液方式及管路系统。</p> <p>2.1.2 能根据智能化采煤工作面设备选型情况，计算合适的供液压力和流量，设计供液系统的运行方式。</p> <p>2.1.3 能根据智能化采煤工作面生产系统，设计集中供液系统布置方式。</p> <p>2.1.4 能根据供回液系统布置方式，设计乳化液回收利用方案。</p>
	2.2 液压支架电液控系统安装方案及参数设计	<p>2.2.1 能根据液压支架选型，设计液压支架电液控系统安装方案。</p> <p>2.2.2 能根据智能化采煤工作面生产工艺，设计液压支架自动跟机参数。</p> <p>2.2.3 能根据工作面顶底板条件及生产工艺，调整自动补压参数。</p> <p>2.2.4 能根据工作面地质条件，设置液压支架自动动作参数。</p>
	2.3 智能监控系统设计	<p>2.3.1 能根据智能化采煤工作面生产工艺，进行自动化控制系统的设备选型并进行供配电设计。</p> <p>2.3.2 能根据智能化控制系统的设备选型，设计控制系统的网络拓扑图，并确定线路类型及敷设方式。</p> <p>2.3.3 能根据工作面产能要求，设计正规循环作业，并确定工作流程自动化控制方式。</p> <p>2.3.4 能根据工作面布局，设计语音通讯控制系统和视频监控系统布置方式。</p> <p>2.3.5 能根据智能化采煤工作面设备选型，确定设备通信协议并设计组网方式。</p> <p>2.3.6 能根据工作面生产需求，选择传感器类型和数量。</p>

3.智能化开采设备安装及调试	3.1 支架电液控安装及调试	<p>3.1.1 能按验收标准安装支架的液压系统、电气控制系统及各类传感器等。</p> <p>3.1.2 能对支架电液控制系统进行单架和成组调试（包括移架、推溜和自动动作等）。</p> <p>3.1.3 能对液压支架的电液控制系统进行联合调试。</p> <p>3.1.4 能对调试过程中出现的问题进行处理，并能对支架的电液控制系统进行优化。</p> <p>3.1.5 能安装工作面人员精确定位系统，调试人机安全距离智能预警及闭锁功能。</p>
	3.2 集成供液系统安装及调试	<p>3.2.1 能按验收标准安装集成供液智能控制系统。</p> <p>3.2.2 能对集成供液系统进行单机调试（包括水处理、自动配比、恒压供液和反冲洗等）。</p> <p>3.2.3 能对集成供液系统进行联合调试。</p> <p>3.2.4 能对调试过程中出现的问题进行处理，并能对集成供液系统进行优化。</p>
	3.3 工作面运输系统安装及调试	<p>3.3.1 能按验收标准安装工作面运输智能控制系统。</p> <p>3.3.2 能对工作面运输系统进行单机调试（包括运输设备启停、正反转、调速、闭锁和保护等）。</p> <p>3.3.3 能对运输系统进行联合调试。</p> <p>3.3.4 能对调试过程中出现的问题进行处理，并能对工作面运输系统进行优化。</p>
	3.4 综合智能化集控中心安装及调试	<p>3.4.1 能根据网络拓扑图，敷设集控中心到各种设备的通讯线路。</p> <p>3.4.2 能按验收标准安装智能化主机操作系统及控制软件，并进行参数设置，建立用户等级并授权相应权限。</p> <p>3.4.3 能对集控中心机架协同控制、煤流负荷均衡控制、刮板输送机直线度控制、转载部协同推进等功能进行调试。</p>
	3.5 采煤机智能控制系统安装及调试	<p>3.5.1 能按验收标准安装采煤机智能控制系统。</p> <p>3.5.2 能对采煤机进行单机调试（包括采煤机滚筒升、降、左牵、右牵、加速、减速、急停等）。</p> <p>3.5.3 能对采煤机智能控制系统进行联合调</p>

		<p>试。</p> <p>3.5.4 能对调试过程中出现的问题进行处理，并能对采煤机智能控制系统进行优化。</p>
	<p>3.6 网络通信系统安装及调试</p>	<p>3.6.1 能组装和调试语音通讯、视频监控系统。</p> <p>3.6.2 能按验收标准安装和调试网络通信系统，根据网络通信协议、设备数据点表，配置设备通信参数。</p> <p>3.6.3 能通过网络通信系统，实现工作面各类设备参数的采集与整合。</p> <p>3.6.4 能对各种网络通信设备进行协同调试及优化。</p>

参考文献

- [1] AQ 1056-2008 煤矿通风能力核定标准
- [2] MT/T 83-1996 滚筒采煤机产品型号编制方法
- [3] MT/T 84-2007 滚筒采煤机型式和基本参数
- [4] MT/T 105-2006 刮板输送机通用技术条件
- [5] MT/T 106-1996 顺槽用刮板转载机通用技术条件
- [6] MT/T 114-2011 煤矿供电监控系统通用条件技术
- [7] MT/T 188.1-2006 煤矿用乳化液泵站 泵站
- [8] MT/T 188.2-2000 煤矿用乳化液泵站 乳化液泵
- [9] MT/T 188.3-2000 煤矿用乳化液泵站 卸载阀技术条件
- [10] MT/T 188.4-2000 煤矿用乳化液泵站 过滤器技术条件
- [11] MT/T 188.5-2000 煤矿用乳化液泵站 安全阀技术条件
- [12] MT 209-1990 煤矿通信、检测、控制用电子电子产品通用技术要求
- [13] MT 287-1992 煤矿信号设备通用技术条件
- [14] MT 312-2000 液压支架通用技术条件
- [15] MT/T 323-2005 中双链刮板输送机用刮板
- [16] MT 550-1996 大采高液压支架技术条件
- [17] MT/T 552-1996 端头液压支架技术条件
- [18] MT/T 556-1996 液压支架设计规范
- [19] MT 625-2007 煤矿用隔爆型信号开关
- [20] MT/T 661-2011 煤矿井下用电器设备通用技术条件
- [21] MT 899-2000 煤矿用信息传输装置

- [22] GB 20815-2006 视频安防监控数字录像设备
- [23] MT/T 1127-2011 煤矿工作面生产监控系统通用技术条件
- [24] GB 50052-2009 供配电系统设计规范
- [25] GB/T 24506-2009 液压支架型式、参数及型号编制
- [26] MT/T 1115-2011 多基站矿井移动通信系统通用技术条件
- [27] 原国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局 《煤矿安全规程》
- [28] 教育部关于印发《职业教育专业目录（2021年）》的通知（教职成〔2021〕2号）
- [29] 《教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2020〕2号）
- [30] 《教育部关于公布2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2021〕1号）