

附件

煤矿智能化建设评分方法

第一部分 智能化井工煤矿

一、评分方法

(一) 综合评价。井工煤矿评价结果分为：高级智能化（得分 ≥ 90 分）、中级智能化（ $75 \leq$ 得分 < 90 分）、初级智能化（ $60 \leq$ 得分 < 75 分），其中信息基础设施、掘进系统、综采系统按照智能化建设条件分类结果进行考核评分。煤矿智能化系统综合评价指标包括必备指标、评分指标、加分指标，必备指标不满足要求的不得通过智能化评定。

系统考核得分等于该系统评分指标得分与加分指标得分之和。矿井评价得分等于各系统考核得分乘以系统权重之和与矿井加分指标得分相加，采用式（1）计算：

$$M = \sum_{i=1}^n (a_i \times M_i) + Q \dots \dots \dots \quad (1)$$

式中：M——矿井评价得分；

M_i ——系统考核得分（含加分项，总分最高100分）；

a_i ——系统权重；

Q——矿井加分指标得分。

在系统考核评分中，如有不涉及的内容，可将该部分的标准

分值，平均折算到其他部分中，折算方法如式（2）：

$$M_i = \frac{T}{100 - P_i} \times 100 + Q_i \dots \dots \dots \quad (2)$$

式中：T——评分指标得分；

P_i ——缺项分值；

Q_i ——系统加分指标得分。

(二) 建设条件分类。根据煤矿生产能力、煤层赋存情况、开采技术条件等对智能化建设条件进行打分分类：智能化建设条件 I 类煤矿（得分 ≥ 85 分）、智能化建设条件 II 类煤矿（ $70 \leq$ 得分 < 85 分）、智能化建设条件 III 类煤矿（得分 < 70 分），具体建设条件分类指标如下：

表 1-1 煤矿智能化建设条件分类指标

序号	评价指标	单位	等级划分	指标得分	权重值
1	生产能力	万吨/年	≥500	100	0.15
			300~500(不含)	80	
			120~300(不含)	60	
			60~120(不含)	30	
2	埋深	米	<400m	100	0.05
			400m~800m	80	
			800m~1200m	70	
			>1200m	60	
3	煤层稳定性	—	稳定	100	0.05
			较稳定	80	
			不稳定	60	
			极不稳定	40	

序号	评价指标	单位	等级划分	指标得分	权重值
4	煤层倾角	度	0°~8°	100	0.10
			8°~16°	80	
			16°~25°	50	
			>25°	20	
5	地质构造复杂程度	—	简单	100	0.05
			中等	80	
			复杂	60	
			极复杂	40	
6	陷落柱	—	简单	100	0.05
			中等	70	
			复杂	60	
7	顶底板	—	顶底板平整, 顶板完整性好, 裂隙不发育	100	0.20
			顶底板较平整, 顶板较完整, 裂隙不很发育	80	
			顶底板岩性比较松软、破碎, 顶板裂隙比较发育	60	
			顶底板岩性松软、破碎, 顶板裂隙发育	30	
8	煤层自燃倾向	—	不易自燃	100	0.05
			自燃	80	
			容易自燃	60	
9	瓦斯等级	—	低瓦斯	100	0.05
			高瓦斯	80	
			煤与瓦斯突出	50	
10	矿井水文地质条件	—	简单	100	0.05
			中等	80	
			复杂	60	
			极复杂	40	

序号	评价指标	单位	等级划分	指标得分	权重值
11	冲击倾向	—	无冲击	100	0.02
			弱冲击	80	
			中等及强冲击	60	
12	煤尘爆炸危险性	—	无煤尘爆炸危险性	100	0.03
			有煤尘爆炸危险性	70	
13	服务年限	年	15 年以上	100	0.15
			8~15 年(含 15 年)	70	
			8 年以下(含 8 年)	40	

二、系统考核权重

各系统权重见表 1-2。

表 1-2 井工煤矿智能化各系统评价指标权重

序号	考核内容	标准分值	权重 (ai)
一	信息基础设施	100	0.15
二	地质保障系统	100	0.05
三	掘进系统	100	0.15
四	综采系统	100	0.15
五	主运输系统	100	0.10
六	辅助运输系统	100	0.07
七	综合保障系统	100	0.15
八	安全管控系统	100	0.13
九	生产经营管理系统	100	0.05

三、评价指标

(一) 信息基础设施

1. 必备指标

(1) 矿井主干网络传输速度应不低于 10000Mbps，地面网络

与井下环网分别布设，满足网络传输与信息安全要求。

(2) 矿井建有数据中心，具备数据分类、数据融合功能，满足矿井数据服务与安全要求。

2.加分指标

5G核心网部署在矿端得1分，井下采掘工作面实现5G覆盖得1分，井下5G全覆盖得1分（包含主要运输巷/井、主要行人巷/井、采掘工作面、主要固定场所等区域），具备2项及以上应用场景得1分。

3.评分指标

智能化建设条件I、II类煤矿信息基础设施评分指标一致，按表1-3-1-1评分；建设条件III类煤矿按表1-3-1-2评分。对照表内基本要求，逐项进行打分，满分为100分。

表1-3-1-1 信息基础设施评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
通讯网络 (25分)	工业主干网络采用矿用10000Mbps及以上通信网络，采用冗余结构；具备向高带宽平滑演进能力；网络自愈时间小于50ms；具备5G承载能力	现场查验，1处不符合扣1分	5
	核心设备采用三层交换机，具备路由、冗余功能	现场查验，1处不符合扣2分	4
	二级交换接入网络采用1000Mbps以上工业以太网；重要的生产控制环节具有冗余功能	现场查验，1处不符合扣1分	2
	工业网络管理系统可实现网络配置、拓扑生成、网络诊断、网络质量管理等功能	现场查验，1处不符合扣1分	3
	井上下采用4G/5G/Wi-Fi等主流无线通信技术，满足无线通信要求；无线网络对主要运输巷/井、主要行人巷/井、采掘工作面、主要固定场所等区域全覆盖	现场查验，1处不符合扣2分	4

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
通讯网络 (25分)	建立精确定位系统，满足最大静态定位误差不大于0.3m，最大动态定位误差不大于7.3m，且定位系统能够与安全管控系统实现联动	现场查验，1处不符合扣2分	4
	应急广播、有线/无线调度通信等在统一界面使用，实现融合互通	现场查验，1处不符合扣3分	3
数据中心 与服务 (32分)	机房场地及建筑结构满足GB 50174《数据中心设计规范》要求；数据机房具有环境动态监测、关键设备及系统运行状态监测，灾害自动报警、关键设备和系统运行异常报警功能；UPS不间断电源备用时间不小于4小时	现场查验，1处不符合扣2分	6
	子系统上位机采用工控机或虚拟化资源池，具有高可靠容错功能，具备双千兆以太网接口	现场查验，1处不符合扣1分	2
	移动端数据处理设备具有MA认证，具备无线通信功能，移动端支持APP安装；移动端设备数量、功能、信息安全方面满足单兵信息化作业要求	现场查验，1处不符合扣1分	3
	具备服务器虚拟化管理平台，具备实例的集群功能；具备云端实例的网络路由自动指向功能；且存储容量不小于60T，可实时弹性扩展，满足计算、存储要求；具备异地灾备配置	现场查验，1处不符合扣1分	4
	有基于云化技术的平台，包括计算虚拟化、存储虚拟化、网络虚拟化等；应用软件在云化平台中各自独立部署运行，并可以通过应用平台进行互联互通	现场查验，1处不符合扣2分	4
	建立AI管理平台，具备智能分析和管理功能，具备模型库管理功能；AI视频与工业视频统一存储与管理，实现融合共享	现场查验，1处不符合扣2分	4
	视频存储空间不少于30天，其他信息存储空间不少于2年	现场查验，1处不符合扣2分	4
智能综合 管控平台 (35分)	各系统操作界面数据读取、调阅、展示、操作无明显卡顿，响应时间满足日常使用要求	现场查验，1处不符合扣1分	5
	采用行业统一的数据交换标准规范协议；具有数据采集、治理、集成能力；满足生产控制、安全管控、生产管理、经营管理等系统对数据应用的要求	现场查验，1处不符合扣1分	3
	具备专业的数据采集、数据库、数据集成、工控软件、操作系统、网络管理、防病毒等软件	现场查验，1处不符合扣1分	3
	实现对安全监控、人员定位、工业视频、各类灾害监测系统及主要生产环节的数据实时接入，历史数据可查询；主要生产环节具备远程控制功能	现场查验，1处不符合扣1分	10

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
智能综合管控平台 (35分)	平台基于“一张图”综合展示	现场查验, 1处不符合扣3分	3
	根据监测与分析计算结果, 实现生产环节全流程的智能协同控制; 具有识别模型、控制模型、预测模型、决策模型, 并可实现模型库管理	现场查验, 1处不符合扣2分	4
	根据监测与分析计算结果, 进行异常信息报警, 能够将异常信息自动通过电话语音或短信通知相关人员; 实现预警、指挥调度与协同控制	现场查验, 1处不符合扣2分	4
	构建智能集中控制与协同指挥平台, 具有生产计划与过程管理能力, 可实时感知、精准分析、自主决策、动态调控和协同控制	现场查验, 1处不符合扣2分	4
	配套移动终端APP, 具备监测数据实时查询、展示、预警等功能, 实现调度管理、移动办公	现场查验, 1处不符合扣1分	2
	实现与省级煤炭工业互联网平台对接	现场查验, 1处不符合扣2分	2
网络安全 (8分)	具备网络安全防护能力; 矿井网络实现工业控制网与其他网络的安全隔离; 各网络出口边界布置防火墙等网络安全设备, 具备网络入侵监测防御等功能; 杀毒软件授权数量满足现场使用要求, 特征库定期更新	现场查验, 1处不符合扣1分	3
	重要工控系统安全防护能力满足国家网络安全法相关要求, 具备系统安全联合防护和应急机制; 系统日志(含操作日志、运行日志、系统日志等)保存不少于6个月; 操作人员采用实名认证, 不存在弱口令现象	现场查验, 1处不符合扣1分	3
	信息网络、综合办公、生产运营、经营管理等领域软硬件满足信创要求	现场查验, 1处不符合扣1分	2

表 1-3-1-2 信息基础设施评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
通讯网络 (25分)	工业干线网络采用矿用10000Mbps及以上通信网络, 采用冗余结构; 具备向高带宽平滑演进能力; 网络自愈时间小于50ms; 具备5G承载能力	现场查验, 1处不符合扣1分	5
	核心设备采用三层交换机, 具备路由、冗余功能	现场查验, 1处不符合扣2分	4
	二级交换接入网络采用1000Mbps以上工业以太网; 重要的生产控制环节具有冗余功能	现场查验, 1处不符合扣1分	2

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
通讯网络 (25分)	工业网络管理系统可实现网络配置、拓扑生成、网络诊断、网络质量管理等功能	现场查验, 1处不符合扣1分	3
	井上下采用 4G / 5G / Wi-Fi 等主流无线通信技术, 满足无线通信要求; 无线网络对主要运输巷/井、主要行人巷/井、采掘工作面、主要固定场所等区域全覆盖	现场查验, 1处不符合扣2分	4
	建立精确定位系统, 满足最大静态定位误差不大于 0.3m, 最大动态定位误差不大于 7.3m, 且定位系统能够与安全管控系统实现联动	现场查验, 1处不符合扣2分	4
	应急广播、有线/无线调度通信等在统一界面使用, 实现融合互通	现场查验, 1处不符合扣3分	3
数据中心 与服务 (32分)	机房场地及建筑结构满足 GB 50174 《数据中心设计规范》要求; 数据机房具有环境动态监测、关键设备及系统运行状态监测, 灾害自动报警、关键设备和系统运行异常报警功能; UPS 不间断电源备用时间不小于 4 小时	现场查验, 1处不符合扣2分	6
	子系统上位机采用工控机或虚拟化资源池, 具有高可靠容错功能, 具备双千兆以太网接口	现场查验, 1处不符合扣1分	2
	移动端数据处理设备具有 MA 认证, 具备无线通信功能, 移动终端支持 APP 安装; 移动端设备数量、功能、信息安全方面满足单兵信息化作业要求	现场查验, 1处不符合扣1分	3
	具备服务器虚拟化管理平台, 具备实例的集群功能; 具备云端实例的网络路由自动指向功能; 且存储容量不小于 60T, 可实时弹性扩展, 满足计算、存储要求; 具备异地灾备配置	现场查验, 1处不符合扣1分	4
	有基于云化技术的平台, 包括计算虚拟化、存储虚拟化、网络虚拟化等; 应用软件在云化平台中各自独立部署运行, 并可以通过应用平台进行互联互通	现场查验, 1处不符合扣2分	4
	建立 AI 管理平台, 具备智能分析和管理功能, 具备模型库管理功能; AI 视频与工业视频统一存储与管理, 实现融合共享	现场查验, 1处不符合扣2分	4
	视频存储空间不少于 30 天, 其他信息存储空间不少于 2 年	现场查验, 1处不符合扣2分	4
	各系统操作界面数据读取、调阅、展示、操作无明显卡顿, 响应时间满足日常使用要求	现场查验, 1处不符合扣1分	5

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
智能综合管控平台 (35分)	采用行业统一的数据交换标准规范协议；具有数据采集、治理、集成能力；满足生产控制、安全管控、生产管理、经营管理等系统对数据应用的要求	现场查验，1处不符合扣2分	5
	具备专业的数据采集、数据库、数据集成、工控软件、操作系统、网络管理、防病毒等软件	现场查验，1处不符合扣1分	4
	实现对安全监控、人员定位、工业视频、各类灾害监测系统及主要生产环节的数据实时接入，历史数据可查询；主要生产环节具备远程控制功能	现场查验，1处不符合扣1分	10
	平台基于“一张图”综合展示	现场查验，1处不符合扣4分	4
	根据监测与分析计算结果，进行异常信息报警，能够将异常信息自动通过电话语音或短信通知相关人员；实现预警、指挥调度	现场查验，1处不符合扣3分	6
	配套移动终端APP，具备监测数据实时查询、展示、预警等功能，实现调度管理、移动办公	现场查验，1处不符合扣1分	4
网络安全 (8分)	实现与省级煤炭工业互联网平台对接	现场查验，1处不符合扣2分	2
	具备网络安全防护能力；矿井网络实现工业控制网与其他网络的安全隔离；各网络出口边界布置防火墙等网络安全设备，具备网络入侵监测防御等功能；杀毒软件授权数量满足现场使用要求，特征库定期更新	现场查验，1处不符合扣1分	3
	重要工控系统安全防护能力满足国家网络安全法相关要求，具备系统安全联合防护和应急机制；系统日志（含操作日志、运行日志、系统日志等）保存不少于6个月；操作人员采用实名认证，不存在弱口令现象	现场查验，1处不符合扣1分	3
	信息网络、综合办公、生产运营、经营管理等领域软硬件满足信创要求	现场查验，1处不符合扣1分	2

(二) 地质保障系统

1. 必备指标

建有地质信息数据库，能够为煤矿其他业务系统提供地理信息服务。

2. 评分指标

按表 1-3-2 评分，对照表内基本要求，逐项进行打分，满分为 100 分。

表 1-3-2 智能地质保障系统评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
勘探技术与装备 (35分)	采用智能物探、智能钻探等探测仪器及设备，能最大程度降低人工作业量；配备定向钻机；地质探测设备能够进行数据的自动采集、上传；可对采集的地质数据智能分析	现场查验，1处不符合扣5分	20
	能够对井巷工程、采掘工作面等的煤系地层的岩性结构、地质构造、富水性、煤层厚度（含变薄带、无煤区）、陷落柱、顶底板岩性及顶板离层情况等地质现象进行精准探测，并形成标准化资料成果	现场查验，1处不符合扣3分	15
地质模型构建与应用 (60分)	建有地质空间数据库，能够对各类地质数据进行分类存储、分析、共享与及时更新；空间数据库的数据结构、数据接口等满足为多系统提供数据共享的要求；具有支持 C/S、B/S 架构的空间信息可视化系统，对空间数据、属性数据以及时态数据进行存储、转换、管理、查询、分析和可视化	现场查验，1处不符合扣2分	6
	系统具备二维、三维一体化数据库，数据库具备切换功能	现场查验，1处不符合扣2分	4
	实现矿井储量、可采煤层、断层及陷落柱构造、水文地质、工程地质等开采条件应用可视化	现场查验，1处不符合扣2分	8
	地质模型的精度满足智能化采煤、智能化掘进、水文监测等系统的需要	现场查验，1处不符合扣2分	6
	具备隐蔽致灾因素预测预报功能，能够对采掘过程中前进方向地质构造预测预报	现场查验，1处不符合扣4分	4
	具备基于地质模型与工程数据模型对煤矿地层、地质构造、煤层、煤质、瓦斯、水文地质和其他地质条件、地质特征及变化规律进行展示功能	现场查验，1处不符合扣3分	6
	建立一张图管理系统，具备采掘、机电、运输、通风、供电、地测防治水等专业图纸共享使用功能	现场查验，1处不符合扣2分	6
	一张图管理系统具备数据的便捷录入功能，地质情况、工作面推进长度、掘进进尺、采掘工作面位置等信息实现日更新	现场查验，1处不符合扣1分	4

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
地质模型 构建与应用 (60分)	地质模型随一张图变化情况自动更新	现场查验, 1处不符合扣4分	4
	GIS平台采用统一的虚拟化资源池, 使用管理系统进行统一管理和调度; 能够对矿井地质数据进行关联分析, 并用可视化的方式进行直观地展示; 具有海量空间数据的存储、管理、并行计算和统计分析能力	现场查验, 1处不符合扣2分	6
	系统具备三维空间信息分析及历史数据查阅、分析功能; 具备随着时间变化, 展示不同时间段的三维场景切片功能	现场查验, 1处不符合扣3分	6
图纸与资料 管理系统 (5分)	具有地质、测量、水文等各类图纸数字化以及地质报告资料管理系统; 图纸与资料应实现多部门、多终端的异地实时更新、审阅、维护、发布和应用	现场查验, 1处不符合扣2分	5

(三)掘进系统

1.必备指标

掘进、支护工艺实现机械化作业。

2.评分指标

智能化建设条件I、II、III类煤矿分别按表 1-3-3-1、1-3-3-2、1-3-3-3 评分, 对照表内基本要求, 逐项进行打分, 满分为 100 分。

表 1-3-3-1 掘进系统评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
智能掘进 设备 (60分)	掘、支、锚、运等全部工序采用机械化或自动化装备; 掘进速度满足接续要求	现场查验, 1处不符合扣5分	10
	采用物探、钻探等技术对巷道待掘进区域的地质构造、水文等进行超前探测, 探测距离、精度满足智能化掘进要求	现场查验, 1处不符合扣2分	6
	掘进设备具备完善的传感器、执行器及控制器, 能实现单系统或单设备的远程自动控制、工况在线监测、故障诊断功能	现场查验, 1处不符合扣2分	6

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
智能掘进设备 (60分)	掘进设备具有自主定位、定姿、定向功能，具有偏航提醒、坡度追踪功能；能够实现远程遥控行走	现场查验，1处不符合扣2分	6
	掘进设备具有截割路径规划、自动截割功能；能够实现远程遥控截割	现场查验，1处不符合扣2分	6
	掘进机或锚杆钻车应配备巷道临时支护设备，实现临时支护机械化作业	现场查验，1处不符合扣4分	4
	配备机载钻机或锚杆钻车，满足迎头及时支护要求；支护设备实现锚杆作业流程自动化，具备自动确定锚护位置、自动钻孔、自动铺网、自动安装锚杆（索）、工况在线监测及故障诊断、锚固质量自检验等功能	现场查验，1处不符合扣2分	10
	运输设备转载机组各类保护功能齐全；带式输送机具备机尾自移和张力控制功能	现场查验，1处不符合扣2分	6
	掘进、锚护、运输等设备具有完备的单机状态监测与故障自诊断功能，能够实现设备之间智能交互与联动控制	现场查验，1处不符合扣2分	6
综合保障系统 (40分)	设置井下或地面远程集控中心，具备对巷道掘进设备、运输设备远程操控功能	现场查验，1处不符合扣3分	9
	掘进迎头、锚护作业点、转载点、局部通风机等重要位置设置高清摄像仪	现场查验，1处不符合扣1分	4
	具备掘进工作面环境（粉尘、瓦斯等）监测与分析功能，并与工作面装备智能联动，异常信息可推送至区域警示设备与单兵设备	现场查验，1处不符合扣3分	10
	重要场景具备人员行为和设备运行状态识别功能，危险区域具备人员接近识别与报警功能，并能够与工作面装备联动闭锁	现场查验，1处不符合扣3分	9
	实现掘进作业规程、计划、任务等智能化管理	现场查验，1处不符合扣1分	2
	应用数字孪生等技术对井下巷道与掘进设备进行三维重现，实时反映掘进设备的位姿与作业环境信息，能够根据采集的设备数据实现掘进工作面远程操控和仿真	现场查验，1处不符合扣2分	4
	具备巷道随掘断面成形监测功能；能够根据监测结果动态修正巷道欠挖位置	现场查验，1处不符合扣1分	2

表 1-3-3-2 掘进系统评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
智能掘进设备 (60 分)	掘、支、锚、运等全部工序采用机械化或自动化装备；掘进速度满足接续要求	现场查验，1 处不符合扣 5 分	10
	采用物探、钻探等技术对巷道待掘进区域的地质构造、水文等进行超前探测，探测距离、精度满足智能化掘进要求	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
	掘进设备具备完善的传感器、执行器及控制器，能实现单系统或单设备的远程自动控制、工况在线监测、故障诊断功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
	掘进设备具有自主定位、定姿、定向功能；能够实现远程遥控行走	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
	掘进设备具有截割路径规划、自动截割功能；能够实现远程遥控截割	现场查验，1 处不符合扣 3 分	6
	掘进机或锚杆钻车应配备巷道临时支护设备，实现临时支护机械化作业	现场查验，1 处不符合扣 4 分	4
	配备机载钻机或锚杆钻车，满足迎头及时支护要求；支护设备具备自动钻孔、工况在线监测及故障诊断、锚固质量检验等功能	现场查验，1 处不符合扣 3 分	10
	运输设备转载机组各类保护功能齐全；带式输送机具备机尾自移和张力控制功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
	掘进、锚护、运输等设备具有完备的单机状态监测与故障自诊断功能，能够实现设备之间智能交互与联动控制	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
综合保障系统 (40 分)	设置井下或地面远程集控中心，具备对巷道掘进设备、运输设备远程控制功能；集控系统接入智能综合管控平台	现场查验，1 处不符合扣 4 分	10
	掘进迎头、锚护作业点、转载点、局部通风机等重要位置设置高清摄像仪	现场查验，1 处不符合扣 1 分	4
	具备掘进工作面环境(粉尘、瓦斯等)监测与分析功能，并与工作面装备智能联动，异常信息可推送至区域警示设备与单兵设备	现场查验，1 处不符合扣 3 分	10
	重要场景具备人员行为和设备运行状态识别功能，危险区域具备人员接近识别与报警功能，并能够与工作面装备联动闭锁	现场查验，1 处不符合扣 4 分	10
	实现掘进作业规程、计划、任务等智能化管理	现场查验，1 处不符合扣 1 分	2
	应用数字孪生等技术对井下巷道与掘进设备进行三维重现，实时反映掘进设备的位姿与作业环境信息，能够根据采集的设备数据实现掘进工作面远程操控和仿真	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4

表 1-3-3-3 挖进系统评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
智能掘进设备 (75分)	掘、支、锚、运等全部工序采用机械化或自动化装备；掘进速度满足接续要求	现场查验，1处不符合扣5分	10
	采用物探、钻探等技术对巷道待掘进区域的地质构造、水文等进行超前探测，探测距离、精度满足智能化掘进要求	现场查验，1处不符合扣2分	6
	掘进设备具备完善的传感器、执行器及控制器，能实现单系统或单设备的远程自动控制、工况在线监测、故障诊断功能	现场查验，1处不符合扣2分	6
	掘进设备具有自主定姿、定向功能；能够实现远程遥控行走	现场查验，1处不符合扣3分	9
	掘进设备具有截割路径规划、自动截割功能；能够实现远程遥控截割	现场查验，1处不符合扣4分	10
	掘进机或锚杆钻车应配备巷道临时支护设备，实现临时支护机械化作业	现场查验，1处不符合扣6分	6
	配备机载钻机或锚杆钻车，可实现全断面自动化支护，并满足迎头及时支护要求	现场查验，1处不符合扣5分	10
	运输设备转载机组各类保护功能齐全；带式输送机具备机尾自移和张力控制功能	现场查验，1处不符合扣3分	9
综合保障系统 (25分)	掘进、锚护、运输等设备具有完备的单机状态监测与故障自诊断功能	现场查验，1处不符合扣3分	9
	具备对巷道掘进设备、运输设备远程控制、工况监测、数据上传功能；系统接入智能综合管控平台	现场查验，1处不符合扣4分	10
	掘进迎头、锚护作业点、转载点、局部通风机等重要位置设置高清摄像仪	现场查验，1处不符合扣1分	5
	具备掘进工作面环境（粉尘、瓦斯等）监测功能，重要场景具备人员行为和设备运行状态识别功能，危险区域具备人员接近识别与报警功能；并能够与工作面装备联动闭锁	现场查验，1处不符合扣2分	10

(四) 综采系统

1. 必备指标

(1) 液压支架配置电液控制系统，采煤机具有记忆截割功能。

(2) 建立远程集中操作平台，实现对采煤机、液压支架、刮板输送机、转载机、破碎机、供液系统的远程集中控制，工作面及煤流运输转载点配置实现可视化监控。

2. 评分指标

智能化建设条件I、II、III类煤矿分别按表 1-3-4-1、1-3-4-2、1-3-4-3 评分，对照表内基本要求，逐项进行打分，满分为 100 分。

表 1-3-4-1 综采系统评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
割煤系统 (20分)	采煤机具备自主定位、远程控制、机载遥控功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
	采煤机安装有位姿监测、摇臂角度感知、摇臂调高、油位、油温、油压等传感器，传感器数量、精度满足智能化要求	现场查验，1 处不符合扣 1 分	3
	采煤机具备瓦斯、粉尘监测功能，并具备与安全监控系统联动控制功能	现场查验，1 处不符合扣 1 分	2
	采煤机具备自适应截割、智能调速功能，记忆截割率大于 60%	现场查验，1 处不符合扣 1 分	3
	采煤机具备与支架防碰撞功能；具备故障诊断与预警功能	现场查验，1 处不符合扣 3 分	6
支护系统 (28分)	液压支架配备电液控制系统；液压支架自动跟机率达大于 70%	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
	具备支架压力、高度、倾角、推移行程等监测功能，实现支架全姿态监测；传感器完好率大于 95%	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
	液压支架具备自动找直功能	现场查验，1 处不符合扣 5 分	5
	采用超前支架支护；实现远程遥控控制；并与端头支架协同控制	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
	综放支架具备自动放煤或人工辅助放煤功能	现场查验，1 处不符合扣 4 分	2
	具备自动补液、自动喷雾，支护状态监测与预警功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
	具有压力超前预警、群组协同控制、自动推溜、自动跟机支护、伸缩梁、护帮板状态监测等功能	现场查验，1 处不符合扣 1 分	5

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
运输系统 (22分)	刮板输送机采用智能变频调速控制，具备煤量负荷检测功能，具备机尾链条自动张紧、断链智能识别功能，并与采煤机进行智能联动	现场查验，1处不符合扣1分	5
	顺槽可伸缩带式输送机具备智能张紧；实现基于煤量监测的智能调速控制	现场查验，1处不符合扣2分	4
	运输设备各类保护齐全；并具备运行工况监测与故障诊断等功能	现场查验，1处不符合扣1分	3
	带式输送机自移式机尾和转载机自移采用电液控制；具有手动、遥控、自动控制功能；实现与工作面装备协同控制	现场查验，1处不符合扣1分	4
	工作面运输实现远程控制和智能集中控制	现场查验，1处不符合扣1分	2
	煤流转载点安装喷雾降尘装置，可实现智能喷雾	现场查验，1处不符合扣1分	2
	具备智能化探伤检测、故障诊断、故障预警功能	现场查验，1处不符合扣2分	2
综合保障 系统 (30分)	地面和井下建立远程控制平台，实现工作面设备一键启停、协同控制；综采工作面设备群智能化运行率大于70%；设备运行记录数据完整；集控系统接入智能综合管控平台	现场查验，1处不符合扣1分	5
	具备采煤机、刮板运输机、转载机、破碎机、带式输送机工况监测功能	现场查验，1处不符合扣1分	2
	采用智能供液系统，具备智能配液功能	现场查验，1处不符合扣2分	4
	具备人员与液压支架位置关系定位功能；具备危险区域人员防误入功能；工作面实现可视化视频监控并满足自动跟机要求	现场查验，1处不符合扣2分	5
	供电系统各项保护齐全；具有数据实时采集、上传功能；在权限范围内能够进行远程分合闸操作；具备远程参数整定功能	现场查验，1处不符合扣1分	4
	设备列车配备机械行走装置，具备遥控行走功能	现场查验，1处不符合扣2分	2
	配备机械拖收电缆装置	现场查验，1处不符合扣2分	2
	实现采煤作业规程、计划、任务等智能化管理；能够与生产经营管理系统数据互联互通	现场查验，1处不符合扣1分	2
	应用数字孪生等技术对井下巷道与综采设备进行三维重现，实时反映综采设备的位姿、工况与环境信息，能够根据采集的设备数据实现综采工作面远程操控和仿真	现场查验，1处不符合扣2分	4

表 1-3-4-2 综采系统评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
割煤系统 (20 分)	采煤机具备自主定位、远程控制、机载遥控功能	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	6
	采煤机安装有位姿监测、摇臂角度感知、摇臂调高、油位、油温、油压等传感器, 传感器数量、精度满足智能化要求	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	3
	采煤机具备瓦斯、粉尘监测功能, 并具备与安全监控系统联动控制功能	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	2
	采煤机具备记忆截割、智能调速功能, 记忆截割率大于 50%	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	3
	采煤机具备与支架防碰撞功能; 具备故障诊断与预警功能	现场查验, 1 处不符合扣 3 分	6
支护系统 (30 分)	液压支架配備电液控制系统; 液压支架自动跟机率大于 60%	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	4
	具备支架压力、高度、倾角、推移行程等监测功能, 实现支架全姿态监测; 传感器完好率大于 95%	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	4
	液压支架具备自动找直功能	现场查验, 1 处不符合扣 5 分	5
	采用超前支架支护; 实现远程遥控控制	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	4
	综放支架具备自动放煤或人工辅助放煤功能	现场查验, 1 处不符合扣 4 分	4
	具备自动补液、自动喷雾, 支护状态监测与预警功能	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	4
运输系统 (20 分)	刮板输送机采用智能变频调速控制, 具备煤量负荷检测功能, 具备机尾链条自动张紧、断链智能识别功能, 并与采煤机进行智能联动	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	5
	顺槽可伸缩带式输送机具备智能张紧; 实现基于煤量监测的智能调速控制	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	4

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
运输系统 (20分)	运输设备各类保护齐全；并具备运行工况监测与故障诊断等功能	现场查验，1处不符合扣1分	3
	带式输送机自移式机尾和转载机自移采用电液控制；具有手动、遥控、自动控制功能	现场查验，1处不符合扣1分	4
	工作面运输实现远程控制和智能集中控制	现场查验，1处不符合扣1分	2
	煤流转载点安装喷雾降尘装置，可实现智能喷雾	现场查验，1处不符合扣1分	2
综合保障 系统 (30分)	地面和井下建立远程控制平台，实现工作面设备一键启停、协同控制；综采工作面设备群智能化运行率大于60%；设备运行记录数据完整；集控系统接入智能综合管控平台	现场查验，1处不符合扣1分	5
	具备采煤机、刮板运输机、转载机、破碎机、带式输送机工况监测功能	现场查验，1处不符合扣1分	2
	采用智能供液系统，具备智能配液功能	现场查验，1处不符合扣2分	4
	具备人员与液压支架位置关系定位功能；具备危险区域人员防误入功能；工作面实现可视化视频监控并满足自动跟机要求	现场查验，1处不符合扣2分	5
	供电系统各项保护齐全；具有数据实时采集、上传功能；在权限范围内能够进行远程分合闸操作；具备远程参数整定功能	现场查验，1处不符合扣1分	4
	设备列车配备机械行走装置，具备遥控行走功能	现场查验，1处不符合扣2分	2
	配备机械拖收电缆装置	现场查验，1处不符合扣2分	2
	实现采煤作业规程、计划、任务等智能化管理；能够与生产经营管理系统数据互联互通	现场查验，1处不符合扣1分	2
	应用数字孪生等技术对井下巷道与综采设备进行三维重现，实时反映综采设备的位姿、工况与环境信息，能够根据采集的设备数据实现综采工作面远程操控和仿真	现场查验，1处不符合扣2分	4

表 1-3-4-3 综采系统评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
割煤系统 (20分)	采煤机具备自主定位、远程控制、机载遥控功能	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	6
	采煤机安装有位姿监测、摇臂角度感知、摇臂调高、油位、油温、油压等传感器, 传感器数量、精度满足智能化要求	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	3
	采煤机具备瓦斯、粉尘监测功能, 并具备与安全监控系统联动控制功能	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	2
	采煤机具备记忆截割功能, 记忆截割率大于 40%	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	3
	采煤机具备与支架防碰撞功能; 具备故障诊断与预警功能	现场查验, 1 处不符合扣 3 分	6
支护系统 (30分)	液压支架配备电液控制系统; 液压支架自动跟机率 40% 以上	现场查验, 1 处不符合扣 3 分	6
	具备支架压力、高度、倾角、推移行程等监测功能, 实现支架全姿态监测; 传感器完好率大于 95%	现场查验, 1 处不符合扣 3 分	6
	采用超前支架支护; 实现远程遥控控制	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	4
	综放支架具备自动放煤或人工辅助放煤功能	现场查验, 1 处不符合扣 4 分	4
	具备自动补液、自动喷雾, 支护状态监测与预警功能	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	5
	具有压力超前预警、群组协同控制、自动推溜、自动跟机支护、伸缩梁、护帮板状态监测等功能	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	5
运输系统 (20分)	刮板输送机采用智能变频调速控制, 具备煤量负荷检测功能、机尾链条自动张紧功能, 并与采煤机进行智能联动	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	5
	顺槽可伸缩带式输送机具备智能张紧; 实现基于煤量监测的智能调速控制	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	4
	运输设备各类保护齐全; 并具备运行工况监测与故障诊断等功能	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	3
	带式输送机配备自移式机尾并采用电液控制; 具有手动、遥控、自动控制功能	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	4

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
运输系统 (20分)	工作面运输实现远程控制和智能集中控制	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	2
	煤流转载点安装喷雾降尘装置, 可实现智能喷雾	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	2
综合保障 系统 (30分)	地面和井下建立远程控制平台, 实现工作面设备一键启停、协同控制; 综采工作面设备群智能化运行率大于 40%; 设备运行记录数据完整; 集控系统接入智能综合管控平台	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	6
	具备采煤机、刮板运输机、转载机、破碎机、带式输送机工况监测功能	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	4
	采用智能供液系统, 具备智能配液功能	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	4
	具备人员与液压支架位置关系定位功能; 具备危险区域人员防误入功能; 工作面实现可视化视频监控并满足自动跟机要求	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	6
	供电系统各项保护齐全; 具有数据实时采集、上传功能; 在权限范围内能够进行远程分合闸操作; 具备远程参数整定功能	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	4
	设备列车配备机械行走装置, 具备遥控行走功能	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	2
	配备机械拖收电缆装置	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	2
	实现采煤作业规程、计划、任务等智能化管理; 能够与生产经营管理系统数据互联互通	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	2

(五) 主运输系统

1. 必备指标

主井采用斜井带式输送机提升的, 实现远程集中控制。

2. 评分指标

按表 1-3-5 评分, 对照表内基本要求, 逐项进行打分, 满分为 100 分。

表 1-3-5 主运输系统评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
带式输送机 运输系统 (70 分)	单部带式输送机具备完善的传感器、执行器及控制器，能实现单设备的自动控制	现场查验，1 处不符合扣 3 分	6
	带式输送机采用变频软启驱动方式	现场查验，1 处不符合扣 1 分	5
	集控系统具备对所有带式输送机驱动部电机电流、温度、振动以及减速器轴承温度、润滑油温度等参数的实时采集、状态监测、故障在线诊断与预警、运行效率分析等功能	现场查验，1 处不符合扣 1 分	6
	具备完善的综合保护装置，能够根据监测结果实现综合保护装置的智能联动	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
	具备带式输送机环境监测预警功能，实现烟雾、粉尘、温度等的智能监测	现场查验，1 处不符合扣 1 分	3
	多部带式输送机搭接实现集中协调控制，具备一键启停、语音预警功能；与智能综合管控平台实现智能联动，能够实现无人值守	现场查验，1 处不符合扣 3 分	10
	煤仓底部给煤机具备远程操控、无人值守功能	现场查验，1 处不符合扣 3 分	3
	具备煤仓上下口环境监测预警功能，实现甲烷、一氧化碳、温度等的智能监测	现场查验，1 处不符合扣 1 分	3
	煤仓煤位可准确计量；给煤机与煤仓煤位信号、带式输送机控制系统实现智能联动控制	现场查验，1 处不符合扣 4 分	8
	带式输送机驱动部分及机尾滚筒、带式输送机搭接部位、溜煤眼或煤仓上下口等重要位置设置“电子围栏”；具备接近报警提示、闭锁停机等功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
立井智能提升 系统 (30 分)	具备带式输送机跑偏、大块煤、堆煤、异物、水煤以及人员违规穿越带式输送机等智能识别功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	10
	带式输送机运输可基于分布状态实时监测结果进行变频调速，实现煤流平衡	现场查验，1 处不符合扣 3 分	6
	立井提升系统具有智能装载与卸载功能	现场查验，1 处不符合扣 5 分	10
	立井提升系统能够与煤仓放煤系统进行智能联动	现场查验，1 处不符合扣 3 分	6
	各类保护齐全，能够对提升速度、提升重量、钢丝绳等进行智能监测	现场查验，1 处不符合扣 2 分	8
	与智能综合管控平台实现智能联动；具备远程智能无人操作功能	现场查验，1 处不符合扣 3 分	6

(六) 辅助运输系统

1. 必备指标

建立辅助运输综合调度管理系统。

2. 加分指标

辅助运输全部实现点到点连续运输的得 1 分。

3. 评分指标

按表 1-3-6 评分，对照表内基本要求，逐项进行打分，满分为 100 分。

表 1-3-6 辅助运输系统评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
轨道运输 (30 分)	单轨吊采用点到点物资运输，具备无人驾驶条件	现场查验，1 处不符合扣 1 分	2
	车辆或梭车（矿车）具备精准定位（最大静态定位误差不大于 0.3m，最大动态定位误差不大于 7.3m）和车载视频，能够实现智能调度	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
	具备车辆或绞车运行状态参数的智能监测功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	2
	驾驶室或操作室、固定装卸点具有语音通讯、应急呼救功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
	主要运输线路的道岔、阻车器实现远程控制，机车通过风门可实现司机遥控或自动控制	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
	主要轨道运输提升斜巷防跑车设施齐全；提升绞车实现连锁自动控制、自动报警、自动停车	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
	架空乘人装置实现“有人运行、无人停车”和远程控制	现场查验，1 处不符合扣 1 分	2
	连续牵引绞车具备断绳自动阻车功能，连续牵引绞车保护设施实现自动监测、自动报警、自动停车	现场查验，1 处不符合扣 2 分	2
	90kW 以上绞车具有运行状态监测、异常报警、停车等功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	2

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
无轨胶轮车运输(30分)	具备车辆运行工况监测、无线移动通讯、精确定位（最大静态定位误差不大于0.3m，最大动态定位误差不大于7.3m）和智能调度功能	现场查验，1处不符合扣2分	8
	无轨胶轮车具备智能安全预警，具有人员及设备接近防碰撞预警、防疲劳驾驶、超速预警、路径偏离报警等功能	现场查验，1处不符合扣3分	12
	集中装载点、上下人站点等重要位置设置信息导引显示设备；主要交叉路口设置交通信号灯；实现信息发布和闯红灯、超速等违章行为自动记录	现场查验，1处不符合扣2分	10
副立井提升(5分)	各类保护齐全，能够对钢丝绳运行情况、提升速度、提升重量等进行智能监测	现场查验，1处不符合扣1分	3
	提升系统实现与安全门、摇台等设施的联动闭锁	现场查验，1处不符合扣2分	2
运输转运(10分)	不同运输方式之间的接驳实现机械化辅助	现场查验，1处不符合扣2分	5
	运输过程中实现智能物流管控	现场查验，1处不符合扣5分	5
综合调度管理(25分)	调度管理系统具备运输设备的智能调度功能，能够结合生产调度计划，运输位置，车辆状态等信息综合分析，实现运输过程的智能管控；调度管理系统数据对接综合管控平台	现场查验，1处不符合扣1分	4
	集中装载点、上下人站点、交叉点、绞车房、各车场、副立井井口及井底等设有视频监控，视频监控可实现人员、车辆违章行为监测	现场查验，1处不符合扣1分	5
	运输物资建立编码体系，实现物资及车厢的集装化	现场查验，1处不符合扣2分	4
	建立智能化仓储系统，实现智能仓储与辅助运输联动	现场查验，1处不符合扣1分	2
	具备驾驶员信息管理功能，能够实现驾驶员基本信息、违章记录等信息的管理与统计	现场查验，1处不符合扣1分	2
	辅助运输管理具备运行轨迹查询、运输设备和信号等动态模拟展示、历史记录查询等	现场查验，1处不符合扣1分	4
	具备调度运营分析功能，通过系统数据实现运输配送相关指标量化，提高管理水平与运营决策分析	现场查验，1处不符合扣1分	2
	具有车辆检验、维修、备品备件等智能化管理	现场查验，1处不符合扣1分	2

(七) 综合保障系统

1. 必备指标

- (1) 主要通风机实现一键启停及远程控制。
- (2) 井下各变电所、排水泵房实现远程集中控制。

2. 评分指标

按表 1-3-7 评分, 对照表内基本要求, 逐项进行打分, 满分为 100 分。

表 1-3-7 综合保障系统评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
通风系统 (32 分)	对矿井主要通风机实时参数进行智能监测, 具备远程集中控制功能; 具备智能一键启动、不停风倒机等功能; 具备与智能综合管控平台智能联动功能(多回风井的矿井, 一处主通风设备不符合要求都扣分)	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	6
	主通风机双机具备故障自动切换功能	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	2
	回风井防爆门/防爆盖具备远程锁紧功能(多回风井的矿井, 一处不符合要求都扣分), 具备一键反风功能	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	2
	过车风门、主要行人风门实现自动开闭并具备防夹功能, 安装视频监控系统、声光报警器; 关键通风节点的风窗应实现远程控制	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	5
	具备通风网络动态解算功能, 能够对井下瓦斯浓度、风压、风速、风流方向及固定地点风量等参数进行智能监测与实时分析, 能够根据通风系统实时智能监测结果进行通风阻力解算	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	5
	掘进工作面的局部通风机具备远程监测; 具备自动切换、远程启停功能; 能够根据现场环境监测结果实现风量智能调节	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	6
	能够实现井下通风状态的动态可视化; 当发生异常情况时系统自动显示或语音提醒井下人员避灾路线的功能	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	4
	主通风机、配电室、局部通风机及主要风门配备视频监控	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	2

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
压风系统 (8分)	在地面建有压缩空气站，且采用自动化集中控制，具备无人值守条件，与智能综合管控平台实现智能联动	现场查验，1处不符合扣2分	6
	具备工况在线监测及故障诊断功能	现场查验，1处不符合扣2分	2
供电系统 (30分)	具备智能防越级跳闸保护功能	现场查验，1处不符合扣5分	5
	具有对矿井所有变电所实时监控与电力调度的功能	现场查验，1处不符合扣2分	4
	具有监控数据采集与上传、分析功能	现场查验，1处不符合扣1分	2
	具有故障诊断、预警功能	现场查验，1处不符合扣3分	3
	井下主变电所、采区变电所设置电力监控系统，实时监测电气设备运行工况，并具备无人值守条件，与智能综合管控平台实现智能联动	现场查验，1处不符合扣2分	8
	实现状态参数显示、巡检、故障录波存储、故障分析、智能告警，对用电峰谷电量与能耗统计分析、电能质量监测	现场查验，1处不符合扣1分	6
	地面变电站和配电室具备火灾报警和自动灭火功能	现场查验，1处不符合扣2分	2
供排水系统 (20分)	具备负荷调控或根据水位自动投切水泵功能；根据水位进行智能抽排，具备用电自动削峰填谷功能	现场查验，1处不符合扣2分	4
	排水泵具备远程注水功能	现场查验，1处不符合扣2分	2
	具备远程集中控制功能，具备与智能综合管控平台协同控制功能	现场查验，1处不符合扣2分	4
	具备故障分析诊断及预警功能	现场查验，1处不符合扣2分	2
	矿井水文监测系统与排水系统实现智能联动	现场查验，1处不符合扣2分	2
	各水泵房实现无人值守	现场查验，1处不符合扣2分	2
	供水系统具备水量、水压的智能监测与控制功能	现场查验，1处不符合扣2分	4

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
瓦斯抽放泵站系统 (10分)	瓦斯抽放泵站各项保护齐全，可实现瓦斯抽放泵站各项数据在线监测、故障诊断、预警报警	现场查验，1处不符合扣2分	4
	井下瓦斯抽采管路监测数据实现在线监测、上传、分析	现场查验，1处不符合扣1分	2
	具备远程集中控制功能，满足智能综合管控平台协同控制功能	现场查验，1处不符合扣2分	4

(八) 安全管控系统

1. 必备指标

实现瓦斯、水、火、顶板等灾害的集中监测和预警。

2. 评分指标

按表 1-3-8 评分，对照表内基本要求，逐项进行打分，满分为 100 分。

表 1-3-8 安全管控系统评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
瓦斯灾害 (13分)	具有通风监测演示功能，并可与矿井安全监控系统同步，实现矿井通风系统在线监测和数据共享	现场查验，1处不符合扣1分	2
	瓦斯抽采钻孔实现“一钻一视频”，实现瓦斯抽采钻孔作业全过程管控	现场查验，1处不符合扣2分	4
	根据瓦斯监测数据进行瓦斯超限区域智能预警、智能断电及避灾路线规划	现场查验，1处不符合扣2分	5
	煤与瓦斯突出矿井具备瓦斯涌出与残存压力分析功能	现场查验，1处不符合扣2分	2
水害 (12分)	对主要含水层、井下主要出水点、井下重要密闭、泵房水仓、长期观测孔等部位的水文变化进行实时动态监测	现场查验，1处不符合扣1分	4
	水害应急救援系统可对应急演练和实时救援全过程管理，具备水害模拟及水害避灾路线规划	现场查验，1处不符合扣1分	3
	探放水钻孔实现“一钻一视频”；实现探放水作业过程中钻孔角度、钻孔深度、钻孔位置、钻进速度、钻进时间等相关参数的智能感知，具备钻探辅助设计、辅助验收、物探关联验证等功能	现场查验，1处不符合扣1分	5

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
火灾 (12分)	自燃及易自燃煤层的矿井，应建立采空区火灾监测系统，实现对井下采空区的实时监测，监测数据可即时上传和分析	现场查验，1处不符合扣1分	3
	自燃及易自燃煤层的矿井，应设置灌浆等防灭火设施，能够与火灾监测系统实现智能联动	现场查验，1处不符合扣2分	3
	在电气设备集中场所、带式输送机等易发生火灾的区域，应设置火灾变量监测装置以及防灭火系统，实现火灾参数的智能监测、分析，并根据分析处理结果进行智能预测、预警及联动控制	现场查验，1处不符合扣1分	3
	具备火灾智能模拟演示功能，并与矿井监测监控系统连接，实现火灾的实时监测仿真，以及避灾路线的智能规划	现场查验，1处不符合扣1分	3
顶板灾害 (10分)	具备矿山压力监测功能，能够对矿压监测点进行实时监测与数据上传	现场查验，1处不符合扣2分	4
	基于矿山压力监测数据，建有综采工作面、掘进工作面矿山压力大数据分析及评价模型，实现矿山压力的预测预警	现场查验，1处不符合扣2分	4
	具备井下巷道顶板离层情况、锚杆(索)应力等在线监测功能	现场查验，1处不符合扣1分	2
冲击地压 灾害 (5分)	具备基于微震监测、应力场监测等技术的冲击地压监测、预测与预警系统，对冲击危险区域进行实时监测	现场查验，1处不符合扣1分	2
	具有冲击地压数据分析功能，实现冲击地压监测数据的智能分析与预测预警	现场查验，1处不符合扣2分	3
粉尘 (3分)	设置采、掘工作面和煤流运输系统的粉尘监控系统，具备数据采集、预警及报警功能	现场查验，1处不符合扣1分	3
灾害综合 防治系统 (25分)	具备完善的灾害感知预警系统，实现多种监测数据的统一传输和分类存储	现场查验，1处不符合扣1分	3
	矿井环境参数的实时监测信息具有与人员单兵装备进行实时互联的功能	现场查验，1处不符合扣1分	3
	可实现对监测数据的实时分析，并具有对安全状态进行实时评估、综合分析、生成报告的功能	现场查验，1处不符合扣1分	4
	井下重点区域的安全状态、预警信息及措施，具有与人员单兵装备、信息导引显示设备实时交互功能	现场查验，1处不符合扣1分	3

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
灾害综合防治系统 (25分)	能够根据灾害监测与评估信息实时预测事故发生的可能性	现场查验, 1处不符合扣3分	3
	能够根据灾害监测与评估信息, 自动匹配预设的灾害防治措施或应急预案	现场查验, 1处不符合扣2分	4
	具有完善的安全风险分级管控和隐患排查双重预防工作体系, 通过发现的隐患对风险管控措施动态修正, 形成风险与隐患交互完善机制	现场查验, 1处不符合扣3分	5
人员安全管理 (10分)	井上下危险区域安设“电子围栏”, 具备危险预警告、联动闭锁功能	现场查验, 1处不符合扣1分	5
	健全视频监控系统, 实现“无监控不作业”。在重要的生产、运输场景和固定作业地点等位置实现人员“三违”智能监测识别	现场查验, 1处不符合扣1分	5
入井人员装备 (10分)	单兵装备具备所处环境参数的实时采集功能, 且能显示本地和远程环境参数	现场查验, 1处不符合扣1分	2
	具备精准定位、无线语音通话功能, 具备危险状态下逃生信息的实时获取功能	现场查验, 1处不符合扣1分	3
	井下所有区域的安全状态实时评估结果和预警信息能够与人员单兵装备进行实时互联	现场查验, 1处不符合扣1分	2
	单兵装备配备数量满足日常生产需要	现场查验, 1处不符合扣1分	3

(九) 生产经营管理系统

1. 必备指标

矿井在地面建有调度中心, 实现对井上下各系统的统一协调管控。

2. 评分指标

按表 1-3-9 评分, 对照表内基本要求, 逐项进行打分, 满分为 100 分。

表 1-3-9 生产经营管理系统评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
智慧园区 (20 分)	调度指挥中心集成指挥、调度、管控、展示等功能，实现对井上下各系统的统一协调管控	现场查验，1 处不符合扣 5 分	10
	建有智能安防、智能车辆管理、智能门禁闸机管理、智慧食堂、智能信息发布及个人移动终端管理系统	现场查验，1 处不符合扣 2 分	10
生产及 经营管理 (80 分)	建立生产经营调度管理系统，具有生产计划及日常调度管理功能，可根据生产目标实现生产计划排产、排程	现场查验，1 处不符合扣 5 分	10
	生产经营调度管理系统具备产量、销量、库存量等日常经营数据统计、分析功能；产量监控系统接入生产及经营管理系统，实时显示产量变化情况	现场查验，1 处不符合扣 2 分	8
	具有对技术资料、专业图纸设计，采掘生产衔接、工程进度跟踪，生产与技术指标，经营指标等无纸化管理功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	8
	建立设备全生命周期管理系统，实现设备从采购至报废的全生命周期管理和备品备件动态管理	现场查验，1 处不符合扣 4 分	8
	建立机电设备在线诊断系统，具备采掘工作面、主煤流运输、辅助运输、供电、供排水、通风、压风等设备的健康状况远程在线诊断功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	8
	通过无人机、巡检机器人等对地面沉陷情况进行巡检管控	现场查验，1 处不符合扣 5 分	10
	装车站、磅房具备无人值守条件；计量开票实现全过程信息化管理	现场查验，1 处不符合扣 4 分	12
	企业管理信息化系统应包括办公自动化管理、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	现场查验，1 处不符合扣 2 分	10
	建立生产经营调度管理系统的数据分析模型，制定排产方案，对矿井生产、运输等环节进行合理调度	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6

四、井工煤矿智能化建设加分指标

建立井下架后充填、离层充填、采空区充填等系统，有近 2 个月连续运行数据，得 1 分；工艺流程（如物料破碎、自动度量

称重、自动配药等）实现自动化，充填系统实现远程集中控制，并实现无人值守，得 1 分。

第二部分 智能化露天煤矿

一、评分方法

智能化露天煤矿评价结果分为：高级智能化（得分 ≥ 90 分）、中级智能化（ $75 \leq$ 得分 < 90 分）、初级智能化（ $60 \leq$ 得分 < 75 分）。智能化露天煤矿建设综合评分为各系统考核得分乘以系统权重之和，采用式（1）计算：

$$M = \sum_{i=1}^n (a_i \times M_i) \dots \dots \dots \quad (1)$$

式中：M——综合评分值；

M_i ——系统考核得分；

a_i ——系统权重。

在系统考核评分中，如有不涉及的内容，可将该部分的标准分值，平均折算到其他部分中，折算方法如式（2）：

$$M_i = \frac{T}{100-P_i} \times 100 \dots \dots \dots \quad (2)$$

式中：T——评分指标得分；

P_i ——缺项标准分值。

二、指标权重与评价

各系统权重见表 2-2。

表 2-2 露天煤矿各系统评价指标权重

序号	考核内容	标准分值	权重 (ai)
一	信息基础设施	100	0.15
二	矿山设计	100	0.10
三	智能穿爆	100	0.10
四	矿山工程	100	0.45
五	智能辅助	100	0.10
六	管理决策与智能化园区	100	0.10

三、评价指标

(一) 信息基础设施

按表 2-3-1 评分，对照表内基本要求，逐项进行打分，满分为 100 分。

表 2-3-1 信息基础设施评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
通信网络 (25 分)	矿井部署 4G/5G/WiFi 无线通信网络，采用自主可控技术与装备	现场查验，1 处不符合扣 5 分	10
	矿区主干网络传输带宽不低于 10000Mbps，宜具备向高带宽平滑演进能力，有线主干网络与无线主干网络相互连通	现场查验，1 处不符合扣 3 分	9
	核心网络设备应采用三层交换机，具备路由、冗余功能，核心网络设备支持 IPv6	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
数据中心 (35 分)	机房场地及建筑结构满足 GB 50174《数据中心设计规范》要求；数据机房具有环境动态监测、关键设备及系统运行状态监测，灾害自动报警、关键设备和系统运行异常报警功能；UPS 不间断电源备用时间不小于 4 小时	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
	建有基于云化技术的平台，具备服务器虚拟化管理平台，提供基础计算、存储、网络虚拟化及管理等服务	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
数据中心 (35分)	云化平台支持常用标准IP通信接口，可通过标准各类IP通信网关与传统PSTN、PLMN网络互联互通	现场查验，1处不符合扣3分	3
	云化平台具有结构化或者非结构化数据存储功能，且存储容量可实现弹性扩展，满足存储需求	现场查验，1处不符合扣3分	3
	具备专业数据库软件、虚拟化软件、网络管理软件、防病毒软件等	现场查验，1处不符合扣2分	5
	操作系统、数据库、大数据平台等基础软件应兼容、可靠、安全、抗干扰，具有标准接口，同时具备二次开发条件	现场查验，1处不符合扣2分	4
	视频存储空间不少于30天，其他信息存储空间不少于2年	现场查验，1处不符合扣2分	4
	各系统操作界面数据读取、调阅、展示、操作无明显卡顿，响应时间满足日常使用要求	现场查验，1处不符合扣1分	6
智能综合 管控平台 (30分)	实现露天煤矿各系统接口标准统一，对露天煤矿“采剥、运输、供电、调度”等全环节、全周期、全过程实时数据进行统一采集、存储、管理、分析	现场查验，1处不符合扣2分	10
	具有完善的安全风险分级管控和隐患排查双重预防机制，实现边坡、水害等多种灾害监测预警与应急救援指挥调度	现场查验，1处不符合扣5分	10
	智能综合管控平台应支持大屏显示、PC端显示和移动端显示	现场查验，1处不符合扣5分	10
网络安全 (10分)	具备网络安全防护能力；矿井网络实现工业控制网与其他网络的安全隔离；各网络出口边界布置防火墙等网络安全设备，具备网络入侵监测防御等功能；杀毒软件授权数量满足现场使用要求，特征库定期更新	现场查验，1处不符合扣2分	5
	重要工控系统安全防护能力满足国家网络安全法相关要求，具备系统安全联合防护和应急机制；系统日志（含操作日志、运行日志、系统日志等）保存不少于6个月；操作人员采用实名认证，不存在弱口令现象	现场查验，1处不符合扣1分	3
	信息网络、综合办公、生产运营、经营管理等领域软硬件满足信创要求	现场查验，1处不符合扣1分	2

(二) 矿山设计

按表 2-3-2 评分，对照表内基本要求，逐项进行打分，满分为 100 分。

表 2.3.2 矿山设计评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
地质保障 (35分)	建立资源储量管理系统，实现地质信息管理	现场查验,1处不符合扣5分	5
	使用立体化地质勘探技术，准确探测和获取地质信息，实现基于多源数据的综合地质建模，地质模型实现三维可视化，工程量精度误差小于3%	现场查验,1处不符合扣2分	5
	建立基于北斗定位的边坡雷达、倾角裂缝监测仪、边坡视频监控等多种手段，配合土压力计、渗水量传感器、降雨量计、爆破振动传感器、水压水位计多方位地进行边坡监测	现场查验,1处不符合扣2分	10
	建立智能化测量管理系统，实现地形数据采集、三维点云或实景模型构建、测量信息三维可视化展示、工程量计算等功能	现场查验,1处不符合扣5分	15
穿孔 爆破设计 (35分)	应用计算机辅助设计软件，具备绘制露天煤矿穿孔爆破设计图的能力	现场查验,1处不符合扣5分	5
	实现爆破作业信息化管理，实现钻机传感器数据、视频音频资料、人员与设备管理数据、测量数据、穿孔爆破设计图纸等数据的随时查阅和调用	现场查验,1处不符合扣2分	10
	实现在三维场景下对爆破效果评估分析，同时具备设计审批、任务分配、钻孔施工数据采集、验孔数据搜集、爆破施工数据采集、爆破效果评价等全过程的信息化管理和数据采集功能	现场查验,1处不符合扣2分	10
	建立智能化爆破三维设计系统，具备爆破参数智能设计、爆破效果智能预测功能	现场查验,1处不符合扣5分	10
采矿设计 (30分)	应用相关三维采矿设计软件建立三维采矿模型，具备辅助完成露天煤矿生产计划设计的能力，可实现开采境界、开采程序、排土场等优化设计功能，以相关设计报告及三维开采模型成果为准	现场查验,1处不符合扣5分	10
	在三维采矿设计软件中实现虚拟开采，具备三维模拟剥采排工程短期和中长期时空动态演化过程、同步生成工程量报表、按工程位置或年度报告各煤层含矸率和发热量等主要煤质信息的功能，辅助完成采剥进度计划	现场查验,1处不符合扣5分	10
	建立露天采矿智能设计系统，实现开采境界、生产工艺系统、开采程序、开拓运输系统的综合优化及智能决策，实现中长期开采计划的自动排产功能	现场查验,1处不符合扣2分	10

(三) 智能穿爆

按表 2-3-3 评分, 对照表内基本要求, 逐项进行打分, 满分为 100 分。

表 2-3-3 智能穿爆评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
智能穿爆 (100 分)	实现钻机智能精准定位, 炮孔设计参数自主接收、自动布孔、扩孔、测孔、随钻测量等功能	现场查验, 1 处不符合扣 4 分	24
	实现钻机运行状态参数实时监测、异常报警、故障智能诊断、故障预测功能	现场查验, 1 处不符合扣 4 分	16
	实现炮孔倾角、深度、孔温、孔内积水状况等炮孔参数的自动化采集	现场查验, 1 处不符合扣 5 分	15
	具备爆破警戒区域的远程监控和及时预警功能	现场查验, 1 处不符合扣 5 分	10
	实现炸药混装车辆自动寻孔和装药机构与炮孔的自动精准对接	现场查验, 1 处不符合扣 5 分	10
	实现炮孔装药结构的精准控制和药量的自动精准计量, 实现自动决定装药种类和装药数量	现场查验, 1 处不符合扣 5 分	15
	实现对钻机作业盲区的视频监控	现场查验, 1 处不符合扣 5 分	10

(四) 矿山工程

1. 必备指标

卡车应具备防碰撞预警功能。

2. 评分指标

按表 2-3-4 评分, 对照表内基本要求, 逐项进行打分, 满分为 100 分。

表 2.3.4 矿山工程评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
单斗—卡车间断工艺 (100 分)	单斗挖掘机具备智能远程操控功能	现场查验, 1 处不符合扣 10 分	10
	单斗挖掘机具备精准定位、盲区、疲劳驾驶等监测预警功能, 具备能耗、工况监测及故障诊断、故障预测功能	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	14
	卡车具备精准定位、防碰撞、盲区、疲劳驾驶、超速等监测预警功能, 具备胎压、能耗、工况监测及故障诊断、故障预测等功能	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	16
	建立卡车智能调度管理系统, 实现自动精确计量、调度终端通信、智能配车、高精地图显示、路径智能规划、智能导航、轨迹回放、调度图表、统计查询、系统运行数据分析报告等功能, 小时级高精地图更新, 无人驾驶卡车应具备障碍识别和上报、自动避障、厘米级精准停靠、颠簸路况上报、远程应急接管等功能	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	20
	实现车联网, 具备单斗挖掘机—无人驾驶卡车协同作业功能	现场查验, 1 处不符合扣 10 分	10
	至少有一组无人驾驶卡车运行, 卡车应具备障碍识别、自主分析、自动避障、远程应急接管等功能	现场查验, 1 处不符合扣 5 分	20
	推土机实现行走安全预警、运行状态监测及预警、自主保护、远程可视化监控、远程操控功能	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	10
半连续工艺 (100 分)	单斗挖掘机具备智能远程操控功能	现场查验, 1 处不符合扣 6 分	6
	单斗挖掘机具备精准定位、盲区、疲劳驾驶等监测预警功能, 具备能耗、工况监测及故障诊断、故障预测功能	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	6
	卡车具备精准定位、防碰撞、盲区、疲劳驾驶、超速等监测预警功能, 具备胎压、能耗、工况监测及故障诊断、故障预测等功能	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	8
	建立卡车智能调度管理系统, 实现自动精确计量、调度终端通信、智能配车、高精地图显示、路径智能规划、智能导航、轨迹回放、调度图表、统计查询、系统运行数据分析报告等功能, 小时级高精地图更新, 无人驾驶卡车应具备障碍识别和上报、自动避障、厘米级精准停靠、颠簸路况上报、远程应急接管等功能	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	12
	实现车联网, 具备单斗挖掘机—无人驾驶卡车协同作业功能	现场查验, 1 处不符合扣 6 分	6

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
半连续工艺 (100 分)	至少有一组无人驾驶卡车运行，卡车应具备障碍识别、自主分析、自动避障、远程应急接管等功能	现场查验，1 处不符合扣 4 分	16
	破碎站实现温度、压力、油位等运行参数的在线实时监测，具备异常信号报警功能	现场查验，1 处不符合扣 1 分	2
	破碎机具备断电、过载、失速、堵料、卡料反转等状态实时监测、自主保护功能	现场查验，1 处不符合扣 1 分	2
	实现破碎站、带式输送机、排土机等设备实时能耗的自动化计量，数据异常自主预警	现场查验，1 处不符合扣 1 分	2
	给料机实现无级调速，具备过载、失速等异常情况自主分析调节功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
	破碎站(包括半移动和自移动)具备远程智能操控功能，实现无人值守	现场查验，1 处不符合扣 4 分	4
	建立带式输送机远程视频监控、运行状态在线监测及预警系统，实现堵料、打滑、拉绳、撕裂、跑偏、温度、振动、功率等数据的接入与预警保护	现场查验，1 处不符合扣 1 分	4
	排土机实现行走安全预警、运行状态监测及预警、自主保护、远程可视化监控、远程操控功能	现场查验，1 处不符合扣 1 分	4
	具备料仓物料量、温度、可燃性气体浓度的实时监测预警功能	现场查验，1 处不符合扣 1 分	2
	建立多机协同智能操作系统，具备包括单斗挖掘机—破碎站自主协同、卡车—破碎站自主协同、破碎站—带式输送机自主协同等功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
	建立无人巡检系统，具备自动行走、自主定位，温度、烟雾、异常声音等环境要素感知，料流速度实时监测，物料分布状态实时监测，视频回放，异常状态识别及自动报警功能	现场查验，1 处不符合扣 1 分	6
	实现工作区域人员定位及智能识别，具备非工作人员闯入及时报警功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
全连续工艺 (100 分)	半连续工艺系统中的破碎站、带式输送机和排土机等可实现一键启停功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
	轮斗挖掘机、转载机、排土机等设备实现能耗、温度、压力、油位等全方位运行参数的实时监控，具备安全预警、运行状态监测及预警、可视化远程监控、远程操控、无人值守功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	10
	实现轮斗挖掘机、转载机、排土机的精准定位、多机联动、自动对中功能	现场查验，1 处不符合扣 4 分	12

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
全连续工艺 (100分)	实现轮斗挖掘机、排土机、转载机的纠偏控制、滑转率控制、防倾翻控制及功率自动匹配控制功能	现场查验, 1处不符合扣2分	8
	轮斗挖掘机具备斗齿健康状态监测及预警、整机稳定性监测、自适应记忆切割、自动驾驶、自主保护功能	现场查验, 1处不符合扣2分	10
	建立带式输送机远程视频监控、运行状态在线监测及预警系统, 实现堵料、打滑、拉绳、撕裂、跑偏、温度、振动、功率等数据的接入与预警保护	现场查验, 1处不符合扣2分	10
	具备料仓物料量、温度、可燃性气体浓度的实时监测预警功能	现场查验, 1处不符合扣2分	4
	建立多机协同智能操作系统, 具体包括轮斗挖掘机—转载机智能协同、轮斗挖掘机—带式输送机智能协同、转载机—带式输送机智能协同、带式输送机—排土机智能协同	现场查验, 1处不符合扣2分	8
	实现轮斗挖掘机、转载机、排土机等设备故障的在线监测、自主分析诊断、预测功能	现场查验, 1处不符合扣2分	10
	建立无人巡检系统, 具备自动行走、自主定位, 温度、烟雾、异常声音等环境要素感知, 料流速度实时监测, 物料分布状态实时监测, 视频回放, 异常状态识别及自动报警功能	现场查验, 1处不符合扣2分	14
	实现工作区域工作人员定位及智能识别, 具备非工作人员闯入及时报警功能	现场查验, 1处不符合扣2分	4
	连续开采工艺系统可实现一键启停功能	现场查验, 1处不符合扣10分	10
拉斗铲倒堆 工艺 (100分)	抛掷爆破采用无人机、远程摄像头等技术实现爆破警戒区域的远程监控	现场查验, 1处不符合扣4分	8
	抛掷爆破应用相关软件, 具备基于历史数据统计的模拟仿真功能, 实现方案施行效果的预估, 提高工程的控制能力	现场查验, 1处不符合扣4分	12
	抛掷爆破应用激光扫描仪、无人机倾斜摄影技术等, 实现抛掷爆破的三维建模, 为爆破优化设计提供依据	现场查验, 1处不符合扣4分	12
	抛掷爆破构建专门的资料电子管理档案, 实现人员与设备数据、穿孔爆破设计方案、设计图纸等信息的电子化查询与展示	现场查验, 1处不符合扣4分	12
	拉斗铲电气系统故障自动报警	现场查验, 1处不符合扣12分	12

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
拉斗铲倒堆 工艺 (100 分)	拉斗铲具备作业工作面和行走路线的坡度检测功能	现场查验, 1 处不符合扣 8 分	8
	拉斗铲实现作业盲区高清视频监控	现场查验, 1 处不符合扣 8 分	8
	拉斗铲具备自动灭火系统	现场查验, 1 处不符合扣 8 分	8
	拉斗铲具备监控各部动态运行参数功能, 如运行小时、油泵压力、供气压力、温度等	现场查验, 1 处不符合扣 4 分	12
	利用北斗等技术实现拉斗铲位置的动态实时监测功能, 实现设备精准定位	现场查验, 1 处不符合扣 8 分	8

注: 若涉及两种及以上的露天开采工艺, 则在评定时应同时评定, 评定得分为各工艺算术平均值。

(五) 智能辅助

1. 必备指标

建有边坡监测系统, 具备边坡安全监测、预警功能。

2. 评分指标

按表 2-3-5 评分, 对照表内基本要求, 逐项进行打分, 满分为 100 分。

表 2-3-5 智能辅助评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
数字孪生体 (20 分)	建立智能矿山数字孪生系统, 实现矿山测采、地面生产系统及辅助设施数字模型的集成、一体化展示及与工程档案的关联	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	10
	通过数字孪生体与集控系统的融合, 实现工程溯源和虚实映射	现场查验, 1 处不符合扣 5 分	10
边坡 (30 分)	边坡监测预警报警功能应接入调度中心	现场查验, 1 处不符合扣 5 分	5
	采场、排土场等全部边坡监测实现实时监测	现场查验, 1 处不符合扣 1 分	5

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
边坡 (30分)	具有监测数据综合分析、预警报警功能的边坡监测能力	现场查验, 1处不符合扣5分	10
	矿区边坡雷达覆盖率达95%以上，并能够实时监测边坡位移，自动记录报警情况	现场查验, 1处不符合扣5分	10
防排水 (15分)	排水泵站应具有水位自动监测功能和根据水位情况自动选择水泵启停	现场查验, 1处不符合扣2.5分	5
	排水泵站应具备集中监控、无人值守功能	现场查验, 1处不符合扣5分	5
	对集水坑、水池水量进行实时监控，实现根据水量自动抽排水	现场查验, 1处不符合扣2.5分	5
防灭火 (5分)	建立煤层自燃监测系统，实现对采场煤层温度的监测及预警	现场查验, 1处不符合扣3分	5
道路养护 (10分)	实现路面平整度、粉尘浓度监测	现场查验, 1处不符合扣1分	5
	实现道路养护设备运行状态监测及预警	现场查验, 1处不符合扣5分	5
供配电 (15分)	变电所应具备集中监控、无人值守功能	现场查验, 1处不符合扣5分	5
	供配电系统具备智能开关和关键负荷电缆的测温、报警、自动防灭火功能	现场查验, 1处不符合扣2分	5
	主变电所配备智能巡检机器人	现场查验, 1处不符合扣5分	5
预测预警 (5分)	边坡监测、供配电、防排水等接入综合管控平台，具备实时监测、故障诊断、预测预警功能。	现场查验, 1处不符合扣1分	5

(六) 管理决策与智能化园区

按表 2-3-6 评分，对照表内基本要求，逐项进行打分，满分为 100 分。

表 2-3-6 管理决策与智能化园区评分指标

项目名称	基本要求		评分方法	标准分值
管理决策 (60 分)	生产信息 管理	实现生产计划、设备维修、工程质量、材料消耗、设备运维和配件库存信息管理、辅助分析和预测功能	现场查验, 1 处不符合扣 5 分	10
		生产经营调度管理系统具有对技术资料、专业图纸设计, 采剥衔接、工程进度跟踪, 生产与技术指标, 经营指标等无纸化管理功能	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	10
		建立设备全生命周期管理系统, 实现设备从采购至报废的全生命周期管理和备品备件动态管理	现场查验, 1 处不符合扣 5 分	10
	经营信息 管理	实现销售和采购、资金信息和经营指标、投资和成本信息管理、辅助分析和预测功能	现场查验, 1 处不符合扣 4 分	10
		装车站、磅房具备无人值守条件; 计量开票实现全过程信息化管理	现场查验, 1 处不符合扣 4 分	10
	决策支持 管理	实现生产信息、经营信息和人力资源信息管理的辅助分析、预测功能	现场查验, 1 处不符合扣 5 分	10
智能化 园区 (40 分)	智能指挥 中心	在矿山地面建设智能指挥中心, 集成智能化指挥、调度、管控、展示等功能, 实现对露天煤矿作业现场各系统的统一协调管控	现场查验, 1 处不符合扣 5 分	15
	综合管理 系统	建有智能安防、智能仓储、智能车辆管理、智能门禁闸机管理、智能信息发布及个人移动终端管理系统, 实现工业设施保障系统的智能决策和数据共享	现场查验, 1 处不符合扣 2 分	10
		实现对加油站油量的智能监测	现场查验, 1 处不符合扣 5 分	5
		综合管理系统应包括办公自动化管理、企业 ERP 等系统, 各系统数据实现交互	现场查验, 1 处不符合扣 4 分	10

第三部分 智能化选煤厂

一、评分方法

智能化选煤厂评价结果分为：高级智能化（得分 ≥ 90 分）、中级智能化（ $75 \leq$ 得分 < 90 分）、初级智能化（ $60 \leq$ 得分 < 75 分）。智能化选煤厂综合评分为各系统考核得分乘以系统权重之和，采用式（1）计算：

$$M = \sum_{i=1}^n (a_i \times M_i) \dots \dots \dots \quad (1)$$

式中： M ——综合评分值；

M_i ——系统考核得分；

a_i ——系统权重。

在系统考核评分中，如有不涉及的内容，可将该部分的标准分值，平均折算到其他部分中，折算方法如式（2）：

$$M_i = \frac{T}{100 - P_i} \times 100 \dots \dots \dots \quad (2)$$

式中： T ——评分指标得分；

P_i ——缺项标准分值。

二、指标权重与评价

各系统考核内容及权重见表 3-2。

表 3-2 选煤厂各系统评价指标权重

序号	考核内容	标准分值	权重 (a_i)
一	基础平台	100	0.15
二	基础自动化	100	0.40
三	智能控制与管理决策	100	0.45

三、智能化选煤厂评价指标

(一) 基础平台

1. 必备指标

带宽应能满足后续大数据传输的需求，主干网传输速率不应低于 10000Mbps；建有数据中心，满足选煤厂数据服务与安全要求。

2. 评分指标

按表 3-3-1 评分，对照表内基本要求，逐项进行打分，满分为 100 分。

表 3-3-1 基础平台评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
网络系统 (20 分)	网络带宽应能满足大数据传输的需求，主干网传输速率不应低于 10000Mbps，应通过硬件防火墙接入矿井工业网络、办公网（互联网）	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
	建设工业无线网络，组网形式可选用 4G/5G/Wi-Fi6 等无线专网形式，无线网络支持移动语音通话、无线数据和视频等信息共网传输	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
	跨配电室、建筑物时应采用光缆传输；网线超过 100 米时应采用光缆传输	现场查验，1 处不符合扣 3 分	6
	工业有线网络在组网时应符合 MT/T131 的相关规定；采用现场总线组网时，应符合 MT/T1130 的相关规定	现场查验，1 处不符合扣 3 分	6
云平台 (8 分)	具有包含各种数据算法、基础服务、系统管理等内容的云平台	现场查验，1 处不符合扣 2 分	2
	各应用软件可基于云平台独立部署运行，并通过云技术实现互联互通	现场查验，1 处不符合扣 2 分	2
	云平台存储容量可实时弹性扩展，满足计算、存储要求；且具有存储灾备、故障转移、流量均衡等功能	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
数据中心 (36 分)	生产系统及设备的运行信息和各种生产数据应分系统通过集控系统显示、现场各类传感器在线采集以及人工巡检实时获取	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
	数据机房具有双回路供电、环境动态监测、关键设备及系统运行状态监测；具有灾害自动报警、关键设备和系统运行异常报警功能；具备 UPS 电源，后备时间不小于 4h	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
数据中心 (36分)	消耗信息应分系统在线计量，并传输至数据中心	现场查验, 1处不符合扣4分	4
	原煤和产品的基础煤质信息（水分、灰分等）应通过在线分析仪直接获取，全程无需人工检测及录入数据，以保证数据的实时性、可靠性和准确性；暂时还不能直接在线采集的离线化验数据（如粘结指数、胶质层指数、有害元素等）及工艺研究的实验数据（如筛分浮沉曲线、可选性曲线等）应录入选煤数据中心	现场查验, 1处不符合扣4分	8
	选煤厂煤质、设备、图纸、方案、生产、机电、技术、安全、职工教育等主要基础资料全部实现电子化，设有厂级电子资料存储查询终端，资料时间跨度不低于一年；设备的日常维护数据、大中修记录、设备润滑记录、故障记录及处理方式应录入选煤数据中心	现场查验, 1处不符合扣1分	6
	在线数据和离线数据在数据库中分别储存，在调用的时候，二者的时间维度应同步，在线生产工艺数据应设置实时数据库和历史数据库	现场查验, 1处不符合扣2分	4
	工艺数据、化验结果等结构化数据应保留10年以上，视频、图像等数据应保留不少于30天	现场查验, 1处不符合扣2分	4
专家知识库 (8分)	建立以各种选煤算法、曲线绘制方法、分析与评价方法、机电管理、生产管理与过程控制的专家经验等为主的专家知识库	现场查验, 1处不符合扣4分	8
标准选煤 (4分)	建立和执行适应选煤厂要求的标准数据体系，包括统一的数据目录、数据标准、数据模型和数据分布：建设统一的数据底座，具备高效的数据采集、数据存储、数据整合、数据清洗、数据加工及数据挖掘能力	现场查验, 1处不符合扣4分	4
网络安全 (10分)	具备网络安全防护能力；矿井网络实现工业控制网与其他网络的安全隔离；各网络出口边界布置防火墙等网络安全设备，具备网络入侵监测防御等功能；杀毒软件授权数量满足现场使用要求，特征库定期更新	现场查验, 1处不符合扣2分	6
	重要工控系统安全防护能力满足国家网络安全法相关要求，具备系统安全联合防护和应急机制；系统日志（含操作日志、运行日志、系统日志等）保存不少于6个月；操作人员采用实名认证，不存在弱口令现象	现场查验, 1处不符合扣2分	4
运维平台 (6分)	组建专业的运维团队，并建设专业的运维平台，能监控业务系统、业务服务、网络设备、机房设备等运行状态	现场查验, 1处不符合扣3分	6
交互平台 建设 (8分)	能够分别在看板、PC端、移动端实现数据展示、交互，应设置三维可视化系统，多维度、多方式集中展示各个系统的数据	现场查验, 1处不符合扣4分	8

(二) 基础自动化

1. 必备指标

主要生产流程设备实现远程或集中控制，主要生产环节的计质计量和安全监控系统齐全有效，主要选煤工艺参数监控设施齐全准确。

2. 评分指标

按表 3-3-2 评分，对照表内基本要求，逐项进行打分，满分为 100 分。

表 3-3-2 基础自动化评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
设备及仪表监测与保护 (30 分)	设备保护应符合 GB 43203 要求，配备齐全，关键设备具备电流检测、温度检测、振动检测、故障预警及信息共享	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
	胶带输送机均按规程配置齐全的保护装置，各类信息接入集控信息系统	现场查验，1 处不符合扣 3 分	6
	刮板机应设置过载预警、异物识别、断链和拉偏等故障检测	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
	关键脱水脱介设备应设置筛下物、离心液堵塞检测	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
	关键筛分设备应配置温度、振动传感器	现场查验，1 处不符合扣 2 分	4
	泵类设备功率 $\geq 200\text{kW}$ ，轴承体应配置温度和振动传感器；对于特别重要或特殊用途的可按需配置温度、振动传感器；应按需配置机械密封冷却水监测装置	现场查验，1 处不符合扣 3 分	6
工艺生产环节自动化 (60 分)	主要生产环节实现自动化控制与检测，对关键设备和关键环节实现实时数字监控	现场查验，1 处不符合扣 4 分	8
	应实现各种流程的启停操作，动态显示各系统机械设备运行状态、工艺、参数、数质量、仓位、保护信号、门/闸板的位置信息；对主要参数自动调节、自动形成各主要参数的变化趋势和历史曲线，对各工艺参数进行制表、打印，对各种报警自动记录	现场查验，1 处不符合扣 2 分	8

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值
工艺生产环节自动化 (60分)	配备调度通讯系统，支持与移动终端、个人可穿戴设备互联互通	现场查验，1处不符合扣2分	2
	视频监控系统：选煤厂重要设备及场所应安装数字网络摄像机，防爆场所安装的摄像机应满足防爆要求。工业视频监控主干传输介质应采用光纤，编码、储存、解码全部采用网络化设备，可实现对摄像头的远程访问。可以通过移动终端进行视频查看	现场查验，1处不符合扣2分	8
	人员定位系统：选煤厂设置人员精准定位系统，关键危险区域设置电子栅栏	现场查验，1处不符合扣3分	6
	设备状态在线检测系统：重要及关键设备应具备在线温振状态检测功能，信息在线传输至设备管理系统，并与集中控制系统联动	现场查验，1处不符合扣2分	8
	配电监控系统：高低压配电室应实现无人值守，应设置温度、湿度、烟雾监测和控制，配电室应安装门禁系统，对进入人员进行严格管理。新建配电室可实现断路器的分合闸远程和就地操作	现场查验，1处不符合扣3分	6
	在线测灰分析系统或全自动采制化系统：选煤厂入选原煤应设在线测灰系统，精煤产品应设在线测灰系统或全自动采制化系统，实现原煤及精煤产品的灰分指标在线无人化、准确检测，水分、发热量、硫分等离线数据均传输至数据中心	现场查验，1处不符合扣3分	6
辅助环节自动化 (10分)	产量计量系统，应根据现场条件合理设置原煤与产品皮带秤；皮带秤、动态（静态）称量轨道衡、定量装车仓及汽车衡，应能实时传输数据至生产监控系统；能源计量中的生产用水量、用电量、用风量、用药（油）量、用介量等消耗量自动（或离线）计量，并传输至数据中心	现场查验，1处不符合扣2分	8
	需要调节的泵类的前后阀门应与泵实现联动控制，根据需要进行调节；扫地泵实现液位自动控制	现场查验，1处不符合扣1.5分	3
	建设自动润滑系统，设置自动润滑装置与在线监测装置等实现集中控制或智能管理系统接入，可支持远程监控设备的工况数据、健康状态、运行周期、故障分析等	现场查验，1处不符合扣1分	3
	照明应当根据现场情况、季节变化、岗位布置、工作时间安排等因素实现自动控制	现场查验，1处不符合扣2分	2
	应设置工业卫生自动冲洗、通风、除尘等系统	现场查验，1处不符合扣2分	2

(三) 智能控制与管理决策

按表 3-3-3 评分，对照表内基本要求，逐项进行打分，满分 100 分。

表 3-3-3 智能控制与管理决策评分指标

项目名称	基本要求	评分方法	标准分值	
智能控制 (75 分)	生产过程智能控制	智能分选：能自主分析加工对象性质，建立生产组织模型；采用大数据分析方法进行数据建模，利用机器学习算法自主分析、预测分选工艺参数；重介分选、粗煤泥分选、浮选等各个分选环节进行参数联动，实现全分选过程智能决策与协同控制	现场查验，1 处不符合扣 2 分	6
		重介分选工艺：能够采集重介悬浮液密度、煤泥含量等工艺变量，通过自动补水、自动分流和自动加介，实现重介悬浮液密度的智能控制；重介产品质量实现实时在线检测，实现重介悬浮液密度自设定；实现密控系统和自动加介系统联动，浓介质添加与重介质控制系统联动，实现介质自动制备、自动补加；对介质添加量进行在线计量或计算	现场查验，1 处不符合扣 1 分	8
		浮选工艺：具备入浮浓度，入浮流量、浮选矿浆液位、浮选机充气量、浮选泡沫层厚度等关键工艺参数的在线检测功能。具备浮选药剂自动添加装置，充气量自动调节装置和浮选矿浆液位自动调节装置通过浮选精煤和尾煤灰分的在线检测，实现基于浮选产品指标的药剂量、矿浆液位、充气量（吸气量）的智能控制与调节	现场查验，1 处不符合扣 1 分	4
		粗煤泥分选工艺：粗煤泥分选设备具备自动控制功能和入料浓度灰分、出料浓度灰分自动检测功能，实现粗煤泥分选工艺的智能控制	现场查验，1 处不符合扣 1 分	4
		智能干选：采用先进合理的智能干选设备与工艺，通过矸石分在线检测与控制，实现矸石带煤指标最优	现场查验，1 处不符合扣 1 分	3
		脱粉工艺：应设置脱粉量在线调整机构，建立脱粉量、分选密度的关系模型	现场查验，1 处不符合扣 1 分	3
		跳汰分选工艺：实现跳汰过程的全自动化控制，包括床层厚度、水流脉动频率和振幅等关键参数的自动调节；能够根据矿石性质（如粒度、密度、品位）的变化，自动调整操作参数，实现自适应分选	现场查验，1 处不符合扣 1 分	3

项目名称		基本要求	评分方法	标准分值
智能控制 (75分)	生产过程 智能控制	智能浓缩：根据需要对入料和底流浓度、流量、药剂添加量、溢流水浊度、澄清水高度等工艺参数实现在线监测，自主分析设置药剂添加量，实现实时智能调节加药量及加药比例	现场查验，1处不符合扣2分	3
		智能压滤：对入料浓度、流量实现在线检测和计量；助滤剂添加实现智能控制；配置各类传感器和监测装置，依靠控制系统，实现入料桶自动补料，系统自动进料、自动结束进料、自动拉板卸料，实现设备群组智能排队，协同作业功能；具备移动智能终端等操作手段，实现无人值守；具备滤布破损、粘料、喷料智能监测、预警及处置功能	现场查验，1处不符合扣2分	3
	辅助环节 智能控制	智能仓储与配煤：应实现煤质、煤量、仓位等信息的自动检测与实时显示，原煤配煤或产品配煤根据煤质在线检测数据（水分、灰分、发热量、硫分等）实现配煤调节的自适应	现场查验，1处不符合扣3分	6
		采制化管理：应在关键产品环节设置自动采制样装置与快速化验设备，具备自动采制样与煤质指标检测能力；自动制样系统应具备煤样自清扫、防湿煤堵塞功能或设置湿煤旁路系统；实验室采制化应实现机器人化的采制化功能	现场查验，1处不符合扣2分	6
	生产保障 智能化	智能装车：汽车装运系统具备车辆位置、车厢内物料高度等信息的自动感知控制与建模功能，实时计算车辆边缘位置与物料装载状态，自动提示司机配合完成装运。火车装运系统能够自动识别车厢的编号、位置等，并实时监测撒料等异常情况，实现火车自动称重、引导等功能	现场查验，1处不符合扣2分	6
		智能集控：全生产流程设备应实现远程操控、一键启停	现场查验，1处不符合扣3分	5
		智能视频：具有重要生产区域入侵、越界、人员不安全行为、许可作业人员违章报警功能；当出现设备故障或安全监测异常时，数字大屏幕画面自动切换到故障设备或出现安全异常的画面，并报警提醒或联锁停车，实现视频联动功能；具有利用视频图形识别技术，实时监测关键部位异常。	现场查验，1处不符合扣1分	5
	智能控制	智能机器巡检：在主要生产巡视与重点危险管控区域，设置巡检机器人，巡检机器人应具有自供电、自行走、智能感知、智能决策、智能执行、故障识别、预警预报等能力	现场查验，1处不符合扣3分	5
		智能停送电：可以利用终端设备进行停送电申请、审批功能；对经过审批的停送电流程，通过控制系统和电操装置实现远程/就地分合闸，可辅助人工操作	现场查验，1处不符合扣3分	5

项目名称		基本要求	评分方法	标准分值
管理决策 (25分)	智能管理	能够实现生产、机电、技术、节能、协同等管理功能	现场查验, 1处不符合扣1分	4
	3D可视化系统	以三维立体的形式显示选煤厂内的场景结构、设备布局，并设置完善的视频感知、安全监测系统，对入选原煤杂物、人员不安全行为、设备运行危险状态等进行监测，并实现智能预测、预警。基于选煤数质量动态平衡，实现选煤厂生产并行仿真，提供生产组织方式预测、设备运行评价及提升运行水平	现场查验, 1处不符合扣3分	9
	智能决策	能够进行生产情况分析、工艺效果评价、生产指标预测、产品结构优化、经济效益预测、设备健康评价、设备运行分析及不同管理层面的统计分析	现场查验, 1处不符合扣3分	12

