# 国家能源局文件

国能发煤炭规〔2021〕69号

## 关于印发《智能化示范煤矿验收管理办法（试行）》的通知

各产煤省（自治区）及新疆生产建设兵团发展改革委、能源局，有关中央企业：

为贯彻落实《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》（发改能源〔2020〕283号），加强智能化示范煤矿验收管理，现将《智能化示范煤矿验收管理办法（试行）》印发你们，请按照执行。

（此页无正文）

国家能源局

2021年12月7日

（主动公开）

# 智能化示范煤矿验收管理办法（试行）

## 第一章　总则

**第一条** 为规范做好智能化示范建设煤矿验收管理工作，根据《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》（发改能源〔2020〕283号）、《智能化示范煤矿建设管理暂行办法》（国能综通煤炭〔2020〕139号）制定本办法。

**第二条** 煤炭企业是煤矿智能化建设的责任主体，应按照《煤矿智能化建设指南（2021 年版）》（国能发煤炭规〔2021〕29 号）进行智能化建设。智能化示范建设煤矿的验收应注重评价智能化对煤矿生产效率、安全水平等的提升效果。

**第三条** 本办法适用于国家级智能化示范建设煤矿的验收。

## 第二章　申请条件及验收程序

**第四条** 申请智能化验收的煤矿应具备以下条件：

1. 采矿许可证、安全生产许可证齐全有效。

2. 生产煤矿完成智能化升级改造，处于正常生产状态，各智能化系统稳定运行至少 2 个月以上。

3. 新建（改扩建）煤矿应完成联合试运转并竣工验收，各智能化系统稳定运行至少 3 个月以上。

4. 制定了煤矿智能化建设规划和专项设计，具有完善的煤矿智能化管理制度和人才队伍。

5. 安全生产标准化达二级及以上要求，一年内未被检查出重

大隐患且未发生较大及以上事故，三年内未发生重大及以上事故。

6. 未被列入失信联合惩戒“黑名单”。

**第五条** 煤矿完成智能化建设后，应先由煤矿主体企业开展自验收工作，并编写《智能化示范建设煤矿自验收报告》。

**第六条** 地方智能化示范建设煤矿通过所属企业集团向煤矿企业所在省（区）的省级能源主管部门提出验收申请，中央企业所属智能化示范建设煤矿向中央企业总部提出验收申请。验收申请材料包括《智能化示范建设煤矿验收申请表》和《智能化示范建设煤矿自验收报告》。

**第七条** 省级能源主管部门负责对辖区智能化示范建设煤矿的验收申请材料进行审核，研究通过后依据本办法组织专家验收，编制《智能化示范建设煤矿验收报告》，并报送国家能源局。

**第八条** 中央企业负责对所属智能化示范建设煤矿的验收申请材料进行审核，研究通过后依据本办法组织专家验收，编制《智能化示范建设煤矿验收报告》，并报送国家能源局，同时抄送省级能源主管部门。

**第九条** 省级能源主管部门或中央企业总部应在收到验收申请后15个工作日内完成申请材料初审，初审通过后，应在30个工作日内完成验收工作。

**第十条** 国家能源局会同有关方面组织专家，对验收通过的智能化示范煤矿进行抽查。

## 第三章　验收要求

**第十一条** 地方组织验收时，由省级能源主管部门成立验收专家组；中央企业组织验收时，由其总部成立验收专家组。专家抽取时应实现煤矿主体专业全覆盖，专家组成员不少于7名，且一半以上专家应从国家煤矿智能化专家库中抽取，同一单位（集团）专家不超过2名，专家组组长应由国家煤矿智能化专家库中专家担任。专家选取应采取本省（集团）回避原则，并签署专家验收承诺书。

**第十二条** 《智能化示范建设煤矿验收报告》应包括煤矿概况、各系统智能化建设及投资情况、建设效果评价、验收意见等，并由专家签字确认。

**第十三条** 智能化示范建设煤矿应满足《智能化示范煤矿验收评分方法》（见附件）中的必备指标，必备指标未达要求不得通过验收。

**第十四条** 智能化示范建设煤矿验收等级分为初级、中级和高级，井工煤矿应按照建设条件分类后进行评价，配套建设的选煤厂应与煤矿一同验收、分别评级。随着煤矿智能化技术进步、装备水平不断提高以及建设标准逐步完善，不同类别的智能化示范煤矿应按照新的标准迭代升级。

## 第四章　监督管理

**第十五条** 国家能源局会同有关方面根据《智能化示范建设煤矿验收报告》和抽查情况进行审核，通过后向社会公示，时间不少于10个工作日，公示无异议后公布名单。

**第十六条** 经公布的智能化示范煤矿，按规定享受国家有关优惠政策。未通过验收的煤矿，应持续进行建设，6个月后可重新申请验收。通过验收的智能化示范煤矿，可在1年后申请升级验收。

**第十七条** 省级能源主管部门、中央企业总部应对验收通过的智能化示范煤矿实行跟踪管理。国家能源局会同有关方面根据跟踪情况动态更新智能化示范煤矿名单。

**第十八条** 验收工作应遵循公平公正公开原则，有关人员应坚持程序规范、标准一致，严格遵守中央八项规定精神和廉洁自律有关规定。

## 第五章　附则

**第十九条** 煤矿智能化建设管理职责不在省级能源主管部门的，验收工作由所在省（区）负责煤矿智能化建设的有关部门组织开展。

**第二十条** 本办法由国家能源局负责解释，并根据国家政策、技术进步等因素适时调整。

**第二十一条** 本办法有效期五年，自发布之日起施行。

附件：智能化示范煤矿验收评分方法

附件

# 智能化示范煤矿验收评分方法

## 第一部分　智能化井工煤矿

### 一、井工煤矿智能化建设条件分类

根据煤矿主采煤层赋存条件、开采技术条件等对智能化建设条件进行分类，分类结果为：智能化建设条件Ⅰ类煤矿、智能化建设条件Ⅱ类煤矿、智能化建设条件Ⅲ类煤矿，分类评价指标如下：

表1 煤矿智能化建设条件分类评价指标

| 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 | ≥1500 | 100 | 0.0564 |
| | | | 1000~1500(不含) | 90 | |
| | | | 500~1000(不含) | 80 | |
| | | | 300~500(不含) | 70 | |
| | | | 100~300(不含) | 60 | |
| | | | ＜100 | 50 | |
| 2 | 煤层埋深 | m | ＜200 | 100 | 0.0527 |
| | | | 200~500(不含) | 80 | |
| | | | 500~1000(不含) | 70 | |
| | | | 1000~1500(不含) | 60 | |
| | | | ≥1500 | 50 | |
| 3 | 采煤工作面倾角 | ° | ＜10 | 100 | 0.094 |
| | | | 10~25(不含) | 80 | |
| | | | 25~45(不含) | 60 | |
| | | | ≥45 | 50 | |
| 4 | 煤层稳定性 | — | 稳定煤层 | 100 | 0.0938 |
| | | | 较稳定煤层 | 80 | |
| | | | 不稳定煤层 | 70 | |
| | | | 极不稳定煤层 | 50 | |
| 5 | 褶曲影响 | — | 影响很小 | 100 | 0.0506 |
| | | | 影响较大 | 75 | |
| | | | 影响很大 | 60 | |
| 6 | 断层影响 | — | 影响很小 | 100 | 0.0614 |

| 序号 | 评价指标 | 单位 | 等级划分 | 指标得分 | 权重值 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 影响较大 | 75 | |
| | | | 影响很大 | 60 | |
| 7 | 陷落柱影响 | — | 影响很小 | 100 | 0.0611 |
| | | | 影响较大 | 75 | |
| | | | 影响很大 | 60 | |
| 8 | 围岩稳定性 | — | 围岩稳定，对采掘影响很小 | 100 | 0.0748 |
| | | | 围岩较稳定，对采掘有一定影响 | 75 | |
| | | | 围岩不稳定，对采掘影响较大 | 60 | |
| 9 | 煤层自燃倾向性 | — | 不易自燃（Ⅲ类）煤层 | 100 | 0.0438 |
| | | | 自燃（Ⅱ类）煤层 | 75 | |
| | | | 易自燃（Ⅰ类）煤层 | 60 | |
| 10 | 瓦斯等级 | — | 低瓦斯矿井 | 100 | 0.077 |
| | | | 高瓦斯矿井 | 75 | |
| | | | 煤与瓦斯突出矿井 | 60 | |
| 11 | 矿井水文地质条件 | — | 水文地质条件简单 | 100 | 0.076 |
| | | | 水文地质条件中等 | 80 | |
| | | | 水文地质条件复杂 | 70 | |
| | | | 水文地质条件极其复杂 | 50 | |
| 12 | 冲击倾向性 | — | 无冲击 | 100 | 0.086 |
| | | | 弱冲击 | 80 | |
| | | | 强冲击 | 60 | |
| 13 | 煤尘爆炸危险性 | — | 无煤尘爆炸危险性 | 100 | 0.0262 |
| | | | 有煤尘爆炸危险性 | 75 | |
| 14 | 热害等级 | — | 无热害矿井 | 100 | 0.0338 |
| | | | 一级热害矿井 | 85 | |
| | | | 二级热害矿井 | 75 | |
| | | | 三级热害矿井 | 60 | |
| 15 | 原煤生产人员工效 | t/工 | ≥30 t/工 | 100 | 0.0713 |
| | | | 15~30(不含) t/工 | 85 | |
| | | | 10~15(不含) t/工 | 75 | |
| | | | 6~10(不含) t/工 | 70 | |
| | | | 3~6(不含) t/工 | 60 | |
| | | | <3 t/工 | 50 | |
| 16 | 矿井剩余服务年限 | 年 | 15 年以上 | 100 | 0.0411 |
| | | | 8~15 年（含 15 年） | 70 | |
| | | | 8 年以下（含 8 年） | 50 | |

根据煤矿实际情况对上表中的煤矿各项指标进行打分，指标得分与权重值的乘积为该项指标的评价值，将各项指标的评分相加则为煤矿的综合评价值。采用百分制原则对煤矿的智能化建设

条件进行综合评价，依据评价结果集：{智能化建设条件 I 类煤矿、智能化建设条件 II 类煤矿、智能化建设条件 III 类煤矿}={100~85（含），85~70（含），<70}，确定煤矿的智能化建设条件类别。

## 二、井工煤矿智能化验收

根据煤矿智能化建设条件分类结果，分别采用对应的分级评价指标体系（智能化建设条件 I 类煤矿评价指标体系、智能化建设条件 II 类煤矿评价指标体系、智能化建设条件 III 类煤矿评价指标体系）进行验收和评价打分，每类评价结果分为：高级智能化示范煤矿（综合评分值≥90 分）、中级智能化示范煤矿（综合评分值 75~90 分，不含 90 分）、初级智能化示范煤矿（综合评分值 60~75 分，不含 75 分）。

煤矿智能化各系统综合评价指标分为必备指标、评分指标、加分指标，系统考核得分等于该系统评分指标与加分指标得分之和，必备指标不具备的不予验收。综合评分值为各系统考核得分乘以系统权重之和，采用式（1）计算：

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

式中，$M$——综合评分值；

$M_i$——系统考核得分（含加分项）；

$a_i$——系统权重。

## 三、建设条件 I 类煤矿评价指标

### （一）信息基础设施

1. 必备指标

（1）矿井主干网络传输速率应不低于 10000Mbps，地面网络与井下环网分别布设，生产系统、安全监控系统独立组网（不共用同一芯光纤），满足网络传输速率与安全要求。

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

（3）矿井建有井下人员定位系统，满足最大静态定位误差不大于 3m，最大动态定位误差不大于 10m 的要求。

2. 评分指标

按照表 2 进行评分，总分 100 分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表 2　I 类煤矿信息基础设施评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 通信网络<br>35 分 | 有线主干网络采用 10000Mbps 及以上通信网络，采用冗余环形结构，新建矿井有线主干网络采用自主可控技术与装备 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 核心设备采用三层交换机，具备路由、冗余功能，新建矿井核心设备采用自主可控技术与装备 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 矿井地面网络与井下环网分别布设，在核心交换层互通，具备自诊断功能，具有网络流量管理及网络拓扑自动生成功能，网络自愈时间小于 50ms | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 支持单模、多模光纤，超五类双绞线等多种传输介质 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 井上井下采用 4G/5G/wifi6 主流无线通信技术，满足无线通信要求 | 3 | 现场查验，不符合要求扣 3 分 | |
| | | 无线网络覆盖主要运输大巷、进风大巷、采煤工作面、掘进工作面等区域，单个基站支持不少于 32 个用户并发 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 无线通信系统可接入基站容量满足矿井无线通信全覆盖的最低要求 | 3 | 现场查验，不符合要求扣 3 分 | |
| | | 配备移动终端数量满足井下班组长以上管理和技术人员、安检员、瓦检员等需求；终端支持语音通话、视频通话、联网功能，移动终端待机时间不小于 10 个小时 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 有线主干网络与无线主干网络相互联通 | 3 | 现场查验，不符合要求扣 3 分 | |
| | | 不同制式通信网络均能通过其通信网关实现终端节点基于IPv4或IPv6进行网络层级访问，实现本网络制式到以太网协议的标准化转换 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 具备网络安全防护功能，实现专网与外网、控制网与管理网的隔离，网络防火墙具备网络入侵监测功能，主要系统满足网络安全等级保护二级要求；针对重要的三级系统，具备主动防御、可信验证、攻击检测功能 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| 2 | 数据中心与服务<br><br>35 分 | 公有云或混合云具备云端实例（云服务器）在线管理，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 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 公有云或混合云具备非结构化和结构化数据存储能力，且存储容量可实时弹性扩展，满足存储要求 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 私有云初始资源不小于 20T，且可在线增加硬件存储资源，满足存储要求，新建矿井采用自主可控技术与装备 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 私有云具备异地灾备配置（若大型煤炭集团统一建立灾备配置，下属煤矿可不用单独建立灾备配置），具备 UPS 电源，后备时间不小于 2h | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 视频监控信息存储系统容量不少于30天的累计信息量，其他信息存储系统容量不少于 1 年的累计信息量 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 服务器计算能力、存储能力满足信息采集与分类存储要求，具备 UPS 电源，后备时间不小于 2h，新建矿井采用自主可控技术与装备 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 建立统一的数据资产管控体系和数据治 | 4 | 现场查验，每 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 理系统，统一数据标准，矿井主要业务过程实现了数字化，且数据进行了合理的分类、定义、管理、存储与服务，数据间交互方式合理 | | 项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 采用行业统一的数据交换标准规范协议，满足为煤矿主要业务系统提供数据服务的要求 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 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，具有灾害自动报警、关键设备和系统运行异常报警功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 数据中心具备信息安全防护功能，网络安全满足等保二级要求；重要的三级系统，具备主动防御、可信验证、攻击检测功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| 3 | 综合管控平台<br><br>30 分 | 建立统一的系统接口标准，基于统一 I/O 采集服务设计与实现，自主适配标准工控设备，提供二次开发工具，可通过简单编程实现对非标准设备系统、语音设备系统和流媒体视频监控等设备系统的标准集成，具有冗余采集和容错机制 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 具有综合监控中心，对“采、掘、机、运、通”等主要生产环节、井下环境安全、人员位置等安全生产实时信息进行综合集成、联动控制与可视化展示 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 具有大数据平台，主要功能包括数据采集、数据存储、数据服务、数据管控，将矿井监测监控类系统、生产执行类系统、经营管理类系统的数据全面场景化接入，实现分析决策与可视化展示 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 具备数据分析能力，根据业务需求构建识别模型、预测模型、控制模型、决策模型，实现模型库管理 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 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 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 具备专业数据采集软件、数据库、数据集成软件、工业控制 SCADA 软件、操作系统软件、虚拟化软件、网络管理软件、防病毒软件等 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 具有基于虚拟化技术或本地数据中心的应用平台，应用软件在应用平台中各自 | 3 | 现场查验，每项不符合要 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 独立部署运行，应用软件使用标准统一和开放的数据接口进行数据应用和交互 | | 求扣 1 分 | |
| | | 具有工业物（互）联网平台，能够对井下设备和传感器建立设备模型，并提供相关的数据接口，通过应用软件对设备数据进行实时处理、分析、可视化，同时能够开放给第三方进行相关的场景化应用 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 有基于云计算的决策支持承载平台，平台包含模型库和算法库，支持应用模块根据需求进行扩展 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 采煤工作面、掘进工作面应建有人员位置精准定位系统，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；其它区域满足最大静态定位误差不大于 3m，最大动态定位误差不大于 10m。能够与安全监控、应急广播等实现联动 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |

注：公有云、私有云、混合云可选用一种云服务方式，并满足要求。

3. 加分指标

在井上井下（采煤、掘进工作面）建立了完善的 5G/F5G 网络，实现了移动目标、控制信息、监测信息、视频信息等的稳定可靠传输，可酌情增加 2~4 分。

（二）地质保障系统

1. 必备指标

（1）具备完善的地质探测技术与装备，地质数据、工程数据实现了数字化存储。

（2）建有地质信息数据库，能够为煤矿其它业务系统提供地理信息服务。

2. 评分指标

按照表 3 进行评分，总分 100 分，按照实际考察功能进行扣

分，各小项分数直到扣完为止。

表3　I类煤矿地质保障系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 勘探技术与装备<br>40分 | 采用智能地质探测设备，能够最大程度降低人工劳动强度，提高勘探数据的精度与广度 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 地质探测设备具备数据自动采集与上传功能 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣4分 | |
| | | 地质探测结果能够实现地质模型构建与实时更新，地质模型建模精度小于1m | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 地质数据、工程数据实现了数字化存储 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 地质数据与工程数据能够实现融合、共享，满足智能化煤矿主要生产系统地理信息服务要求 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 实现矿井待开采（掘进）区域的含煤地层结构、地质构造、煤层及顶板和底板岩层岩性、厚度、矿井瓦斯和水富集区的勘探，探测数据实现数字化存储 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| 2 | 地质建模及应用<br>60分 | 具备地质数据推演、地质建模、地质数据可视化等功能，矿井地质数据的基础信息、关联信息、预测信息等能够用可视化的方式直观展示 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 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 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 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 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 地质模型的精度满足智能化采煤、智能化掘进、智能化通风、智能化安全监控等系统的需要 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 地质保障系统采用自主可控技术与装备，统一虚拟化资源池部署，使用云管理系统进行统一管理和调度 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 地质保障系统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的展示 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 系统具有地质信息、工程信息统计分析功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 系统数据存储容量不少于5T，具有数据管理和并行计算能力 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 系统具备三维空间信息分析及历史数据查阅、分析功能 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 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、水文地质和其它地质条件、地质特征及变化规律进行展示功能 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |

（三）掘进系统

1. 必备指标

（1）矿井煤巷、半煤岩巷的掘进、支护等工艺流程全部实现了机械化作业（分层开采工作面底层巷道除外），掘进技术、装备适应巷道条件。

（2）具有掘进工作面设备、环境智能监测与报警功能。

2. 评分指标

按照表4进行评分，总分100分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表4　I类煤矿掘进系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 掘进设备<br>50分 | 巷道施工作业的掘、支、锚、运等全部工序采用高效机械化或自动化装备，配备自动化运输支护材料设备，掘进速度满足采掘接续要求 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 采用钻探、物探等技术与设备对巷道待 | 5 | 现场查验，每 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 掘进区域的地质构造、水文地质条件、瓦斯等进行超前探测，探测距离、速度、精度满足智能化掘进要求 | | 项不符合要求扣3分 | |
| | | 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，具有偏航提醒、报警功能 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 掘进设备具备自动截割功能，能够实现远程遥控截割 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 配备巷道临时支护设备，实现临时支护机械化作业 | 4 | 现场查验，不符合要求扣4分 | |
| | | 配备钻臂、钻车等支护设备，可实现顶板、侧帮锚杆的自动化作业，具有自动确定锚护位置、自动钻孔、自动注浆、自动安装锚杆的功能 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 掘进、锚护、运输等设备具备完善的单机状态监测和故障自诊断功能，能够实现各设备之间的信号交互和联锁控制 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 带式输送机具备机尾自移功能，能够实现多部带式输送机集中控制 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 具备掘进工作面环境（粉尘、瓦斯等）智能监测功能 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| 2 | 集中控制中心<br>50分 | 建有井下掘进系统集中控制中心或地面集中控制中心 | 6 | 现场查验，不符合要求扣6分 | |
| | | 掘进头和各转载点应设置高清摄像仪，具备视频增强功能，能够对掘进头及转载点生产环境进行准确识别 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 具备掘进工作面地质信息三维建模功能，能够基于巷道掘进过程中常态化自动探测及采集的地质信息进行模型自动更新 | 7 | 现场查验，每项不符合要求扣4分 | |
| | | 集中控制中心能够对掘进设备、支护设备、运输设备等运行状态进行实时监测与控制 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 集中控制中心能够实现巷道掘进工作面破岩、临时支护、运输等成套设备的“一键启停”和多机协同控制 | 7 | 现场查验，每项不符合要求扣4分 | |
| | | 具备掘进工作面环境（粉尘、瓦斯等） | 6 | 现场查验，每 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 参数分析与报警功能，实现智能降尘与掘、锚、运、支的工序联动控制 | | 项不符合要求扣2分 | |
| | | 实现掘进面人员数量超限报警；掘进设备运行危险区域设置人员接近保护装置，具备人员接近识别与报警功能 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 具备巷道随掘成形质量、巷道变形动态监测功能 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |

3. 加分指标

（1）煤层巷道实现单套掘进设备最大月进尺超过1500m、生产班岗位人员少于7人，可酌情增加2~4分。

（2）煤矿所有煤层巷道（含半煤岩巷）均实现了智能快速掘进，按掘进系统评分指标进行评分达到85分以上，可酌情增加2~3分。

（四）采煤系统

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）地面或井下配置监控中心，具备对工作面设备“一键启停”功能，工作面配置可视化监控系统，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。

2. 评分指标

按照表5进行评分，总分100分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表5　I类煤矿采煤系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 割煤系统<br>20分 | 采煤机安装有位置监测、摇臂角度感知、摇臂调高、油位、油温、油压、瓦斯监测等传感器，传感器数量、精度满足智能化要求 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣0.3分 | |
| | | 采煤机具备标准通讯接口，开放通讯协议 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 采煤机具备自主定位、姿态监测、远程控制、机载无线遥控功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 采煤机具备运行工况监测、故障诊断与预警功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 采煤机具备记忆截割(自适应截割)功能，运行记录齐全，记忆截割(自适应截割)率大于80% | 3 | 现场查验，每降低10%扣1分 | |
| | | 采煤机具备瓦斯、煤尘等感知检测功能，具备瓦斯监控系统联动控制功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 采煤机具备工作面“三角煤”三机协同控制割煤、直线度检测、防碰撞检测功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 薄煤层及倾角大于 25°的工作面应配置自动拖缆装置 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| 2 | 支护系统<br>20分 | 液压支架配备电液控制系统，具备远程对液压支架的降、移、升进行控制的功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 液压支架具备支护高度、立柱压力、支护姿态、推移行程等支护状态监测功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 液压支架具备跟机自动移架、自动推溜功能，自动跟机率达到85%以上 | 3 | 现场查验，每降低10%扣1分 | |
| | | 液压支架具备自动找直功能 | 2 | 现场查验，不符合要求扣2分 | |
| | | 液压支架具备自动补压、自动喷雾等功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 工作面两端头、超前区域采用液压支架 | 3 | 现场查验，每 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 进行支护，配置电液控制系统，具有就地控制与遥控控制功能 | | 项不符合要求扣1分 | |
| | | 支护系统具有压力超前预警、群组协同控制、自动跟机支护、顶梁状态实时感知、伸缩梁（护帮板）防碰撞等功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣0.6分 | |
| | | 放顶煤液压支架采用割煤智能化结合自动放煤或人工辅助干预进行放煤控制 | 2 | 现场查验，不符合要求扣2分 | |
| 3 | 运输系统<br>20分 | 刮板输送机采用变频软启动装置，具有煤流负荷检测功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 刮板输送机具备运行工况监测、链条自动张紧、断链停机保护等功能，其正常使用的平均无故障工作时间大于800h | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 具有本地及远程控制，可实现单台运输设备启停控制、多台运输设备组合一键启停控制等功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 具有电动机、减速器及电控系统的运行工况监测与故障诊断等功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 自移式机尾和转载机自移系统采用电液控制，具有手动、遥控、自动控制功能，实现三机一架协同控制 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 顺槽可伸缩带式输送机采用变频软启动方式，具备煤量、带速、温度等监测功能，具有异物检测功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣0.5分 | |
| | | 顺槽可伸缩带式输送机具备跑偏、堆煤、撕裂、烟雾等保护功能，且能够正常使用 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣0.5分 | |
| | | 顺槽可伸缩带式输送机能够实现基于煤量监测的智能调速控制 | 2 | 现场查验，不符合要求扣2分 | |
| | | 顺槽可伸缩带式输送机具备电机高温、减速器轴承高温、润滑油高温、冷却水流量及压力不足、输送带打滑等故障诊断及报警功能 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣0.5分 | |
| | | 刮板输送机卸煤点、转载机落煤点、带式输送机搭接点、采煤机割煤点等安装有喷雾降尘装置，实现智能喷雾 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣0.5分 | |
| 4 | 供液、 | 供液系统具有在线监测功能，可以实现 | 3 | 现场查验，每 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | 供电系统<br><br>20 分 | 油温、油位、液位、温度、压力、浓度等运行状态参数自动监测、预警功能 | | 项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 供液系统具有顺序启停、单启停、一键启停功能，乳化液泵站控制要具有自动加卸载控制、主从控制、均衡开机等功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 乳化液泵站具备进水过滤、高压反冲洗、自动配液、液位自动控制、乳化液浓度在线监测等功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.6 分 | |
| | | 供电系统具有过流、短路、过压、欠压、漏电等故障监测和保护功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 移变、组合开关等具有数据采集、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 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1.5 分 | |
| | | 有冲击地压风险的工作面，采用远距离供液，泵站布置在冲击地压风险区域外或停采线外 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| | | 冲击地压矿井采用远距离供电，配电点布置在冲击地压风险区域外或停采线外 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| 5 | 集中控制中心<br><br>20 分 | 综采工作面设备综合开机率大于 80% | 4 | 现场查验，每降低 10%扣 1 分 | |
| | | 井下或地面控制中心具备采煤机、液压支架、刮板输送机、转载机、破碎机、带式输送机、供液系统等远程集中控制，具有设备运行工况、故障报警等信息显示功能 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 1 分 | |
| | | 工作面装备视频监控系统，具有视频增强、跟随采煤机自动切换视频画面功能，视频监控范围合理，监控画面清晰、稳定、无卡顿 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 采煤机摇臂、刮板输送机、转载机、破碎机及带式输送机减速器的工况监测系统增设了润滑油在线监测系统，具备润滑故障诊断功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.4 分 | |
| | | 配备语音通话系统，具有与回采工作面语音通话的功能 | 1 | 现场查验，不符合要求扣 1 分 | |
| | | 薄及中厚煤层工作面内实现常态化无人操作 | 3 | 0 人得满分，1~2 人得 2 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | | 分，3 人及以上不得分 | |
| | | 厚及特厚煤层综采工作面内正常采煤作业过程中实现常态化少人作业，每班作业人员不超过 5 人 | 3 | 5 人得满分，6~8 人得 2 分，9 人及以上不得分 | |
| | | 综放工作面实现智能化辅助放顶煤作业，在正常的采放作业过程中，每班工作面同时作业人员不超过 7 人 | 3 | 7 人得满分，8~10 人得 2 分，11 人及以上不得分 | |

注：验收煤矿相关开采方法指标（放顶煤、大采高等）按实际情况进行评分，未涉及的开采方法指标按满分计算；若验收煤矿不涉及冲击地压灾害，则按缺项指标分值的 60%得分。

3. 加分指标

（1）实现基于动态地质模型的智能化采煤，或者实现基于 5G+VR 的远程可视化采煤，可酌情增加 3~5 分。

（2）矿井所有采煤工作面（2 个及以上）均实现智能化开采，按采煤工作面评分指标进行评分达到 85 分以上，可酌情增加 2~3 分。

（3）采煤工作面配备机器人进行巡检、作业，可酌情增加 1~2 分。

（五）主煤流运输系统

1. 必备指标

（1）采用带式输送机作为矿井的主煤流运输设备，实现单机自动控制、远程集中控制。

（2）采用立井箕斗进行煤炭提升，具备对提升速度、提升重量等进行远程实时在线监测。

2. 评分指标

按照表 6 进行评分，总分 100 分，按照实际考察功能进行扣

分，各小项分数直到扣完为止。

表 6　I 类煤矿主煤流运输系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 带式输送机运输系统<br><br>100 分 | 带式输送机运输系统相关设备能通过现场工业总线实现互联互通，能够与煤矿综合管控平台实现智能联动，实现无人值守作业 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 3.5 分 | |
| | | 单条带式输送机具备完善的传感器、执行器及控制器，实现单台设备的自动控制 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| | | 带式输送机采用变频或 CST 等软启动方式 | 10 | 现场查验，不符合要求扣 10 分 | |
| | | 具备防滑、堆煤、跑偏等综合保护装置，能够根据监测结果实现综合保护装置的联动保护控制 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| | | 给煤点设计合理，实现带式输送机安全运行；具有煤仓的矿井，应结合煤仓煤位信号，实现煤仓、给煤机、带式输送机的联动控制 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| | | 主煤流运输系统中沿线煤流应基于 AI 识别实现分布状态实时监测、变频调速，具备调速模型的优化功能，实现煤流平衡 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 3.5 分 | |
| | | 多部带式输送机搭接实现集中协同控制，具备语音预警功能 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣 7.5 分 | |
| | | 具备基于 AI 实现带式输送机计量、空载、跑偏、大块煤、堆煤、异物，以及人员违规穿越带式输送机等识别功能 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| | | 集控系统具备各部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 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 具备主煤流运输系统环境监测预警功能，实现烟雾、粉尘、温度等的智能监测 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 2.5 分 | |
| 2 | 立井提升系统 | 立井提升系统具有智能装载与卸载功能 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | 100 分 | 立井提升系统能够与煤仓放煤系统进行智能联动 | 10 | 现场查验，不符合要求扣 10 分 | |
| | | 立井提升系统具有精确定量装载功能，具有防重装、过装保护功能 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| | | 箕斗载重实现在线监测 | 10 | 现场查验，不符合要求扣 10 分 | |
| | | 钢丝绳采用专用设备进行定期监测 | 10 | 现场查验，不符合要求扣 10 分 | |
| | | 立井提升系统安装堆煤保护、视频监控等装置 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣 7.5 分 | |
| | | 配备数字化控制系统，实时采集、传输高低压控制柜、主电机等重点部位的电流、电压等信息 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| | | 具备智能综合保护系统，能够对提升速度、提升重量等进行远程实时在线监测 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣 7.5 分 | |

注：若煤矿仅采用带式输送机作为主煤流运输系统，则仅考核带式输送机相关指标；若煤矿采用带式输送机、箕斗联合运输，则带式输送机运输系统、立井提升系统的得分各占 50%。

3. 加分指标

主煤流运输系统配备机器人进行巡检、作业，可酌情增加 1~2 分。

（六）辅助运输系统

1. 必备指标

（1）采用无轨胶轮车、单轨吊、电机车等合理的辅助运输方式。

（2）辅助运输车辆实现了精准定位，机车状态信息实现了自动采集。

2. 评分指标

按照表7进行评分，总分100分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表7　I类煤矿辅助运输系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 轨道运输<br>80分 | 单轨吊采用点到点运输物资，实现无人驾驶 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 运输机车具备无线移动通信功能，实现机车的精准定位（静态定位精度0.3m、动态定位精度7.3m） | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣2.5分 | |
| | | 具备车辆运行状态参数的智能监测功能，实现了智能调度 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣5分 | |
| | | 副立井提升系统实现载重在线监测，钢丝绳采用专用设备进行定期监测 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 具备车载视频、语音通话、应急呼救等功能，实现相关信息的智能采集 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣5分 | |
| | | 集中装载点、上下人站点、检修硐室等实现视频监控 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 主要运输线路的道岔、阻车器等安全设施实现远程控制、司机遥控等，机车通过风门可实现司机遥控或自动控制 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣2.5分 | |
| | | 巷道口、硐室口、弯道处实现声光报警 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 主要轨道运输提升斜巷具有防跑车装置，与提升绞车连锁自动控制、自动报警、自动停车 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣5分 | |
| | | 绞车房、各车场和跑车防护装置实现视频监控 | 5 | 现场查验，不符合要求扣2分 | |
| | | 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 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣5分 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 90kW 以上的绞车具有运行状态监测、异常报警、停车等功能 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| 2 | 无轨胶轮车运输<br>80 分 | 运输车辆具备无线移动通信功能，实现车辆精准定位（静态定位精度 0.3m、动态定位精度 7.3m） | 10 | 现场查验，不符合要求扣 5 分 | |
| | | 具有车辆运行状态参数监测（超速、路径偏离报警、运动轨迹等）功能 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| | | 无轨胶轮车具备智能安全预警系统，具有人员及设备接近防撞预警、防疲劳驾驶、超速预警等功能 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 3.5 分 | |
| | | 重要运输交叉路口、运输区域实现闯红灯、超速等违章行为自动记录 | 15 | 现场查验，不符合要求扣 15 分 | |
| | | 巷道设置胶轮车自动失速保护装置 | 10 | 现场查验，不符合要求扣 10 分 | |
| | | 物资装卸实现机械化作业，集中装载点、上下人站点、加油检修硐室等实现视频监控 | 20 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| 3 | 辅助运输管理系统<br>20 分 | 运输物资建立编码体系，实现物资运输的集装化，能与矿井的仓储管理系统无缝对接 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 建有辅助运输管理模块，对井下运输车辆、交通状态进行监测，实现精准调度 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1.5 分 | |
| | | 辅助运输管理模块实现运输设备和信号等动态模拟展示、信息存储、历史记录查询等 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 具有井下车辆检验、维修、备品备件等智能化动态管理 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1.5 分 | |
| | | 建有完善的井上井下辅助运输管理相关规章制度 | 2 | 不符合要求扣 2 分 | |

注：若仅采用轨道运输，则对轨道运输与辅助管理系统进行综合测评；若仅采用无轨胶轮车运输，则对无轨胶轮车运输与辅助管理系统进行综合测评；若采用轨道运输、无轨胶轮车联合运输方式，则轨道运输与无轨胶轮车运输得分之和乘以 0.5，再与辅助运输管理系统进行加和。验收煤矿若无相关指标（例如没有单轨吊），则按缺项指标分值的 60%得分。

3. 加分指标

（1）无轨胶轮车或轨道电机车实现常态化无人驾驶，可酌情增加3~5分。

（2）采用混合运输方式，不同运输方式之间实现了智能化接驳，实现了转载点机器人自动装卸，可酌情增加3~5分。

（七）通风与压风系统

1. 必备指标

（1）矿井通风方式合理、通风设施齐全，主要通风机实现了一键启停及远程控制。

（2）矿井主要通风机实现远程集中监控，局部通风机启停实现远程监测。

2. 评分指标

按照表8进行评分，总分100分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表8　I类煤矿通风与压风系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 通风系统<br>90分 | 矿井主要通风机具有一键式启动、反风、倒机功能（多台主要通风机的矿井，任何一台不符合要求都扣分） | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣3.5分 | |
| | | 具有完善的通风参数监测装置和系统，能够对井下瓦斯浓度、风压、风速等参数进行实时监测 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 具有完善的通风参数（风压、风速、风量等）分析系统，可以对监测数据进行实时分析 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣5分 | |
| | | 过车风门、主要行人风门应实现自动开关，应安装视频监控系统、声光报警器，关键通风节点的风窗应实现远程控制 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣3.5分 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 掘进工作面的局部通风机实现双风机、双电源，并能自动切换，根据环境监测结果实现风电闭锁、瓦斯电闭锁等，局部通风机工况参数实现了远程实时监测 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣5分 | |
| | | 建有智能通风模块，具备通风网络动态解算功能，能够对用风点的需风量进行计算 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣3.5分 | |
| | | 具有对通风系统进行故障诊断与预测、预警功能 | 9 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 具有火灾、水灾、顶板灾害等情况下自动显示或语音提醒井下员工避灾路线的功能 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 能够实现井下通风状态的三维动态可视化 | 10 | 现场查验，不符合要求扣10分 | |
| 2 | 压风自救系统<br>10分 | 在地面建有压缩空气站，具备无人值守条件 | 5 | 现场查验，不符合要求扣5分 | |
| | | 空气压缩机采用变频调速控制或实现通过自动投切空压机调节风压，压力容器配备温度传感器，具备温度监控功能，对温度超限进行预警 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣0.5分 | |
| | | 矿井所有采区避灾路线上(采掘工作面范围内)均应敷设压风自救管道、供气阀门、压风自救装置 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |

（八）供电与供排水系统

1. 必备指标

（1）井下中央变电所、采区变电所实现无人值守。

（2）固定排水作业实现远程集中控制，中央水泵房、采区水仓实现无人值守。

2. 评分指标

按照表9进行评分，总分100分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

## 表9　I类煤矿供电与供排水系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 供电系统<br>60分 | 矿井高压供电系统具备智能防越级跳闸保护功能 | 10 | 现场查验，不符合要求扣10分 | |
| | | 具有对矿井所有变电所进行实时监控与电力调度的功能 | 5 | 现场查验，不符合要求扣5分 | |
| | | 具有供电设备监控数据采集、上传、分析功能 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 中央变电所、采区变电所具有火灾自动监测与报警功能 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣5分 | |
| | | 具有供电系统故障诊断、预警功能 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣5分 | |
| | | 井下主变电所、采区变电所、重要配电点均应设置电力监控系统，实时监测电气设备运行工况，并实现无人值守，数据接入综合管控平台，实现状态参数实时显示、巡检故障录波储存、故障分析、智能预警、对用电峰谷电量与能耗统计分析、电能质量监测 | 20 | 现场查验，每项不符合要求扣4分 | |
| 2 | 供排水系统<br>40分 | 排水系统根据水位进行固定作业点的智能抽排 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣4分 | |
| | | 具备负荷调控或根据水位自动投切水泵功能 | 5 | 现场查验，不符合要求扣5分 | |
| | | 供排水系统具备设备故障分析诊断及预警功能 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣4分 | |
| | | 中央水泵房实现远程集中控制及无人值守 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣5分 | |
| | | 供水系统具备水量、水压的智能监测与控制功能 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣2.5分 | |
| | | 水文地质条件复杂及极复杂矿井，实现排水系统与矿井水文监测系统的智能联动 | 4 | 现场查验，不符合要求扣4分 | |

3. 加分指标

中央水泵房、采区变电所采用机器人进行巡检、作业，可酌情增加1~2分。

（九）安全监控系统

1. 必备指标

（1）根据矿井灾害类型，建设有完善的瓦斯灾害防治、水灾防治、火灾防治、顶板灾害防治、冲击地压防治等灾害防治系统。

（2）建设有安全风险分级管控和隐患排查双重预防机制。

2. 评分指标

按照表10进行评分，总分100分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表10　I类煤矿安全监控系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 瓦斯灾害防治<br>15分 | 建设有完善的瓦斯监测装置，实现对井下主要作业环境瓦斯浓度变化的实时在线监测 | 3 | 现场查验，不符合要求扣3分 | |
| | | 根据瓦斯监测数据对瓦斯积聚区进行智能预测、预警 | 3 | 现场查验，不符合要求扣3分 | |
| | | 能够根据瓦斯监测数据进行瓦斯超限区域智能断电 | 3 | 现场查验，不符合要求扣3分 | |
| | | 实现对瓦斯抽采作业全过程的管控，打钻视频智能监控，瓦斯抽采数据进行智能监测、分析、上传等（若无瓦斯抽采系统则该项取满分） | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| | | 能够根据瓦斯监测数据进行风量、风速智能分析、计算 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| 2 | | 对主要含水层、井下主要出水点、井下重点密闭、中央水仓等重点部位水文变 | 4 | 现场查验，每项不符合要 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | 水害防治<br>10分 | 化进行实时动态监测，实现监测数据的实时分析与预测、预警 | | 求扣2分 | |
| | | 探放水作业实现钻孔数量、钻孔位置、钻孔角度、钻孔深度、终孔位置、钻杆钻进速度信息的数字化，具备数据自动采集功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣1.5分 | |
| | | 水害监测系统与排水系统实现智能联动控制 | 3 | 现场查验，不符合要求扣3分 | |
| 3 | 火灾防治<br>10分 | 建有束管监测或光纤测温等自然发火监测预报系统，实现对井下采空区自然发火情况的监测、数据分析及上传 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 建设有完善的防灭火系统 | 2 | 现场查验，不符合要求扣2分 | |
| | | 在电气设备、带式输送机等易发生火灾的区域，设有火灾变量监测及防灭火设施，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 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| 4 | 顶板灾害防治<br>15分 | 具备矿山压力监测系统，矿山压力监测数据能够实时自动上传 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 安装有顶板离层仪装置，监测数据实现自动上传、分析 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 建有综采工作面、掘进工作面矿山压力大数据分析系统，能够基于监测数据实现矿山压力的预测与预警 | 7 | 现场查验，每项不符合要求扣3.5分 | |
| 5 | 冲击地压灾害防治<br>10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 | 3 | 现场查验，不符合要求扣3分 | |
| | | 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 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 冲击地压预测、预警准确率不低于80%，近三年没有发生过因冲击地压造成的人员伤亡事故 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣1.5分 | |
| 6 | 粉尘灾害防治<br>10分 | 采煤工作面、掘进工作面具备粉尘浓度自动监测装置，实现对粉尘浓度的实时监测、数据分析、上传及超限自动报警 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 矿井粉尘易超限区域设有智能喷雾装 | 6 | 现场查验，每 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 置，具有基于煤尘监测数据的智能降尘功能，且实现远程集中控制 | | 项不符合要求扣2分 | |
| 7 | 综合防治系统<br>30分 | 具有完善的安全风险分级管控和隐患排查治理双重防控机制，实现多种灾害监测数据的融合共享，以及对煤矿安全态势的动态评估、预测、预警 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣2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 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 具有矿井应急救援工作管理及指挥能力，根据灾害监测预警、综合评估结果，自动调用应急救援预案和避灾路线，实现应急救援辅助指挥功能 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 矿井环境参数的实时监测信息、重点区域的安全状态实时评估及预警信息具有与人员单兵装备进行实时互联的功能 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 具有监测数据的实时分析功能，并具有对整体和主要采掘机运通系统安全运行状态进行实时评估的功能 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 能够根据灾害监测与评估信息自动预测事故发生的可能性 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 具有对重大应急事件、重大卫生安全事件的应急处置管理能力 | 3 | 现场查验，不符合要求扣3分 | |

注：若验收煤矿不涉及上述部分灾害指标，则按缺项指标分值的60%得分。

### （十）智能化园区与经营管理系统

#### 1. 必备指标

矿井在地面建有智能指挥中心，实现对井上井下各系统的统一协调管控。

#### 2. 评分指标

按照表11进行评分，总分100分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表 11　I 类煤矿智能化园区与经营管理系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 智能化园区<br>20 分 | 在矿井地面建设智能指挥中心，集成智能化指挥、调度、管控、办公、培训、展示等功能，实现对井上井下各系统的统一协调管控 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 建有智能安防、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 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 建有面向矿工的健康管理体系，通过个人穿戴、智能矿灯等多种方式获取数据，实现员工健康管理 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 建有智能仓储系统，具有智能立体库房等 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| 2 | 生产经营管理系统<br>80 分 | 大专（含）以上学历人员占全体在册职工总数的比率大于 50% | 10 | 现场查验，每低于 5%扣 2 分 | |
| | | 具有作业流程标准化管理信息化功能，并实现班组中每个岗位标准作业流程的精确推送 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 建设有生产计划及调度管理、生产技术管理、机电设备管理等系统 | 9 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 生产计划及调度管理系统应具有生产计划功能、日常调度管理功能、值班自动化管理功能，实现自动排班及辅助记录工作日志 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 机电设备管理系统应具有采掘工作面设备、主煤流运输系统、辅助运输系统、供电与供排水系统、通风与压风系统等设备的健康状况远程在线诊断功能，具有定期自动运维管理及配件库存识别功能 | 10 | 现场查验，每个系统不符合要求扣 2 分 | |
| | | 生产技术管理系统应具有规程措施编制和审批、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、经营指标等无纸化管理功能 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 矿井经营管理系统应包括办公自动化管理、企业管理信息化系统等系统，各系 | 6 | 现场查验，每项不符合要 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 统之间应能交互数据 | | 求扣 2 分 | |
| | | 企业管理信息化系统应包括财务管理、成本管理、合同管理、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 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 设置有煤矿智能化专职岗位（智能化办公室等）、专业管理与运维团队 | 9 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 建有大型设备全生命周期管理系统，实现设备、备品备件的全生命周期管理，应建立大型设备运维与管理模型、大型设备检修及其故障率统计模型 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 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 | 现场查验，不符合要求扣 4 分 | |

## （十一）指标权重与评价

根据煤矿实际建设情况对煤矿各系统进行逐项打分，各系统考核得分乘以该系统权重并求和，即为井工煤矿智能化建设考核综合得分，各系统权重见表 12 所示。

表 12　I 类煤矿各系统评价指标权重

| 序号 | 评价指标 | 权重值 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 信息基础设施 | 0.0942 |
| 2 | 地质保障系统 | 0.0622 |
| 3 | 掘进系统 | 0.1432 |
| 4 | 采煤系统 | 0.1673 |
| 5 | 主煤流运输系统 | 0.0982 |
| 6 | 辅助运输系统 | 0.0683 |
| 7 | 通风与压风系统 | 0.0893 |
| 8 | 供电与供排水系统 | 0.0869 |
| 9 | 安全监控系统 | 0.1306 |
| 10 | 智能化园区与经营管理系统 | 0.0598 |

## 四、建设条件II类煤矿评价指标

### （一）信息基础设施

信息基础设施相关评价指标与智能化建设条件I类煤矿的评价指标相同。

### （二）地质保障系统

地质保障系统相关评价指标与智能化建设条件I类煤矿的评价指标相同。

### （三）掘进系统

1. 必备指标

（1）矿井煤巷、半煤岩巷的掘进、支护等工艺流程全部实现了机械化作业（分层开采工作面底层巷道除外），掘进技术、装备适应巷道条件。

（2）具有掘进工作面设备、环境智能监测与报警功能。

2. 评分指标

按照表13进行评分，总分100分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表13　II类煤矿掘进系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 掘进设备<br>50分 | 巷道施工作业的掘、支、锚、运等工序全部采用高效机械化或自动化装备，掘进速度满足采掘接替要求 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 采用钻探、物探等技术与设备对巷道待掘进区域的地质构造、水文地质条件、瓦斯等进行超前探测，探测距离、速度、精度满足智能化掘进要求 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 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 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣1.5分 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 掘进设备具备自动截割功能，能够实现远程遥控截割 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 配备钻臂、钻车等支护设备，具有自动钻孔、工况在线监测及故障诊断等功能 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 配备巷道临时支护设备，实现临时支护机械化作业 | 4 | 现场查验，不符合要求扣4分 | |
| | | 掘进、锚护、运输等设备具备完善的单机状态监测和故障自诊断功能，能够实现设备之间实现信号交互和联锁控制 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 带式输送机机尾具备自移功能，能够实现多部带式输送机集中控制 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 掘进设备运行区域和运输设备转动部设置人员接近保护装置 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| 2 | 集中控制中心<br>50分 | 建有井下掘进系统集中控制中心或地面集中控制中心 | 8 | 现场查验，不符合要求扣8分 | |
| | | 掘进头和各转载点应设置高清摄像仪，具备视频增强功能，能够对掘进头及生产环境进行准确识别 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 具备掘进工作面地质信息三维建模功能 | 6 | 现场查验，不符合要求扣6分 | |
| | | 集中控制中心能够对掘进设备、支护设备、运输设备等运行参数进行实时监测与控制 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |
| | | 集中控制中心能够实现巷道掘进工作面破岩、运输等成套设备的“一键启停”控制 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣4分 | |
| | | 具备掘进工作面环境（粉尘、瓦斯等）智能监测与分析功能，具备智能降尘功能，并与掘进装备实现联动 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣2分 | |
| | | 具备危险区域人员接近识别与报警功能 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣3分 | |

3. 加分指标

（1）煤层巷道实现单套设备掘进月进尺超过800m、生产班岗位人员少于10人，可酌情增加2~4分。

（2）掘进设备实现自动行走及纠偏，锚护设备实现自动确定锚护位置、自动打锚杆（索），可酌情增加1~2分。

（3）煤矿所有煤层巷道（含半煤岩巷）均实现了智能快速掘进，按掘进系统评分指标进行评分达到85分以上可酌情增加2~3分。

（四）采煤系统

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）地面或井下配置监控中心，具备对工作面设备“一键启停”功能，工作面配置可视化监控系统，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。

2. 评分指标

按照表14进行评分，总分100分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表14　II类煤矿采煤系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 割煤系统<br>20分 | 采煤机安装有位置监测、摇臂角度感知、摇臂调高、油位、油温、油压、瓦斯监测等传感器，传感器数量、精度满足智能化要求 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣0.3分 | |
| | | 采煤机具备标准网络接口，开放通讯协议 | 2 | 现场查验，每项不符合要求 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | | 扣 1 分 | |
| | | 采煤机具备自主定位、姿态监测、远程控制、机载无线遥控功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 采煤机具备运行工况检测、故障诊断与预警功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 采煤机具备记忆截割(自适应截割)功能，运行记录齐全，记忆截割(自适应截割)率大于 60% | 3 | 现场查验，每低于 10%扣 1 分 | |
| | | 采煤机具备瓦斯、煤尘等感知检测功能，具备瓦斯监控系统联动控制功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 采煤机具备工作面“三角煤”三机协同控制割煤、直线度检测、防碰撞检测功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 薄煤层及倾角大于 25°的工作面应配置自动拖缆装置 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| 2 | 支护系统 20 分 | 液压支架配备电液控制系统，具备远程对液压支架的降、移、升进行控制的功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 液压支架具备支护高度、立柱压力、支护姿态、推移行程等支护状态监测功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 液压支架具备跟机移架功能，自动跟机率达到 75%以上 | 3 | 现场查验，每低于 10%扣 1 分 | |
| | | 液压支架具备自动找直功能 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| | | 液压支架具备自动补压、自动喷雾等功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 工作面两端头、超前区域采用液压支架进行支护，配置电液控制系统，具有就地控制与遥控控制功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 支护系统具有压力超前预警、自动跟机支护、伸缩梁（护帮板）防碰撞等功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 放顶煤液压支架采用割煤智能化结合自 | 2 | 现场查验，不 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 动放煤或人工辅助干预进行放煤控制 | | 符合要求扣 2 分 | |
| 3 | 运输系统<br>20 分 | 刮板输送机采用变频软启动装置，具有煤流负荷检测功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 刮板输送机具备运行工况监测、链条自动张紧、断链停机保护等功能，其正常使用的平均无故障工作时间大于 800h | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 具有本地及远程控制，可实现单台运输设备启停控制、多台运输设备组合一键启停控制等功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 具有电动机、减速器及电控系统的运行工况监测与故障诊断等功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 自移式机尾和转载机自移系统采用电液控制，具有手动、自动遥控控制功能，实现三机一架协同控制 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 顺槽可伸缩带式输送机具备煤量、带速、温度等监测功能，具有异物检测功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 顺槽可伸缩带式输送机具备跑偏、堆煤、撕裂、烟雾等保护功能，且能够正常使用 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 顺槽可伸缩带式输送机能够实现基于煤量监测的智能调速控制 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| | | 顺槽可伸缩带式输送机具备电机高温、减速器轴承高温、润滑油高温、冷却水流量及压力不足、输送带打滑等故障诊断功能 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 刮板输送机卸煤点、转载机落煤点、带式输送机搭接点、采煤机割煤点等安装有喷雾降尘装置，实现智能喷雾 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| 4 | 供液、供电系统<br>20 分 | 供液系统具有在线监测功能，可以实现油温、油位、液位、温度、压力、浓度等运行状态参数自动监测、预警功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 供液系统具有顺序启停、单启停、一键启停功能，乳化液泵站控制要具有自动加卸载控制、主从控制、均衡开机等功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 乳化液泵站应具备进水过滤、高压反冲洗、自动配液、液位自动控制、乳化液 | 3 | 现场查验，每项不符合要求 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 浓度在线监测等功能 | | 扣 0.5 分 | |
| | | 供电系统具有过流、短路、过压、欠压、漏电等故障监测和保护功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 移变、组合开关等具有数据采集、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 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 有冲击地压风险的工作面，采用远距离供液，泵站布置在冲击地压风险区域外及停采线外 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| | | 冲击地压矿井采用远距离供电，集中配电点布置在冲击地压风险区域外及停采线外 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| 5 | 集中控制中心<br>20 分 | 综采工作面设备综合开机率大于 70% | 4 | 现场查验，每降低 10%扣 1 分 | |
| | | 井下或地面控制中心具备采煤机、液压支架、刮板输送机、转载机、破碎机、供液系统等远程集中控制，具有设备运行工况、故障报警等信息显示功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 工作面装备视频监控系统，具有视频增强、跟随采煤机自动切换视频画面功能，视频监控范围合理，监控画面清晰、稳定、无卡顿 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 采煤机摇臂、刮板输送机、转载机、破碎机及带式输送机减速器的工况监测系统增设了润滑油在线监测系统，具备润滑故障诊断功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.4 分 | |
| | | 配备语音通话系统，具有与回采工作面语音通话的功能 | 1 | 现场查验，不符合要求扣 1 分 | |
| | | 薄及中厚煤层工作面内实现常态化无人操作 | 3 | 0 人得满分，1~2 人得 2 分，3 人及以上不得分 | |
| | | 厚及特厚煤层综采工作面内正常采煤作业过程中实现常态化少人作业，每班作业人员不超过 5 人 | 3 | 5 人得满分，6~8 人得 2 分，9 人及以上不得分 | |
| | | 综放工作面实现智能化辅助放顶煤作业，在正常的采放作业过程中，每班工作面同时作业人员不超过 7 人 | 3 | 7 人得满分，8~10 人得 2 分，11 人及以 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | | 上不得分 | |

注：验收煤矿相关开采方法项（放顶煤、大采高等）按相关指标进行评分，未涉及的开采方法指标按满分计算；若验收煤矿不涉及冲击地压灾害，则按缺项指标分值的60%得分。

3. 加分指标

（1）实现基于动态地质模型的智能化采煤，或者实现基于5G+VR的远程可视化采煤，可酌情增加3~5分。

（2）矿井所有采煤工作面（2个及以上）均实现智能化开采，按采煤工作面评分指标进行评分达到85分以上，可酌情增加2~3分。

（五）主煤流运输系统

主煤流运输系统相关评价指标与智能化建设条件Ⅰ类煤矿的评价指标相同。

（六）辅助运输系统

辅助运输系统相关评价指标与智能化建设条件Ⅰ类煤矿的评价指标相同。

（七）通风与压风系统

通风与压风系统相关评价指标与智能化建设条件Ⅰ类煤矿的评价指标相同。

（八）供电与供排水系统

供电与供排水系统相关评价指标与智能化建设条件Ⅰ类煤矿的评价指标相同。

（九）安全监控系统

安全监控系统相关评价指标与智能化建设条件Ⅰ类煤矿的评价指标相同。

（十）智能化园区与经营管理系统

1. 必备指标

矿井在地面建有智能指挥中心，实现对井上井下各系统的统一协调管控。

2. 评分指标

按照表 15 进行评分，总分 100 分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表 15　II 类煤矿智能化园区与经营管理系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 智能化园区<br>20 分 | 在矿井地面建设智能指挥中心，集成智能化指挥、调度、管控、办公、培训、展示等功能，实现对井上井下各系统的统一协调管控 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 3.5 分 | |
| | | 建有智能安防、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 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| 2 | 生产经营管理系统<br>80 分 | 大专（含）以上学历专业技术人员占员工总数的比率大于 40% | 10 | 现场查验，每低于 5%扣 2 分 | |
| | | 具有标准作业流程管理信息化功能 | 6 | 现场查验，不符合要求扣 6 分 | |
| | | 建设有生产计划及调度管理、生产技术管理、机电设备管理等系统 | 9 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 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，具备值班自动化管理功能，实现自动排班及辅助记录工作日志 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 机电设备管理系统应具有采掘工作面设备、主煤流运输系统、辅助运输系统、供电与供排水系统、通风与压风系统等设备的健康状况远程在线诊断功能，应具有定期自动运维管理及配件库存识别功能 | 10 | 现场查验，每个系统不符合要求扣 2 分 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 生产技术管理系统应具有规程措施编制和审批、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、经营指标等无纸化管理功能 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 矿井经营管理系统应包括办公自动化管理、企业管理信息化系统等系统，各系统之间应能交互数据 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 企业管理信息化系统应包括财务管理、成本管理、合同管理、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 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 设置有煤矿智能化专职岗位（智能化办公室等）、专业管理与运维团队 | 9 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 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，且应能建立数据分析模型 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 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 | 现场查验，每项不符合要求扣 1.5 分 | |

### （十一）指标权重与评价

根据煤矿实际建设情况对煤矿各系统进行逐项打分，各系统考核得分乘以该系统权重并求和，即为井工煤矿智能化建设考核综合得分，各系统权重见表 16 所示。

表 16　II 类煤矿各系统评价指标权重

| 序号 | 评价指标 | 权重值 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 信息基础设施 | 0.1042 |
| 2 | 地质保障系统 | 0.0522 |
| 3 | 掘进系统 | 0.1432 |
| 4 | 采煤系统 | 0.1773 |
| 5 | 主煤流运输系统 | 0.0982 |
| 6 | 辅助运输系统 | 0.0683 |

| 序号 | 评价指标 | 权重值 |
| --- | --- | --- |
| 7 | 通风与压风系统 | 0.0893 |
| 8 | 供电与供排水系统 | 0.0869 |
| 9 | 安全监控系统 | 0.1406 |
| 10 | 智能化园区与经营管理系统 | 0.0398 |

## 五、建设条件 III 类煤矿评价指标

### （一）信息基础设施

1. 必备指标

（1）矿井主干网络传输速率应不低于 1000Mbps，地面环网与井下环网分别布设，生产系统、安全监控系统独立组网（不共用同一芯光纤），满足网络传输速率与安全要求。

（2）矿井建有数据中心，满足矿井数据服务与安全要求。

（3）矿井建有井下人员定位系统，满足最大静态定位误差不大于 3m，最大动态定位误差不大于 10m 的要求。

2. 评分指标

按照表 17 进行评分，总分 100 分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表 17　III 类煤矿信息基础设施评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 通信网络<br>40 分 | 有线主干网络采用 1000Mbps 及以上通信网络，采用冗余环形结构，新建矿井有线主干网络采用自主可控技术与装备 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 核心设备采用三层交换机，具备路由、冗余功能，新建矿井核心设备采用自主可控技术与装备 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 矿井地面网络与井下环网分别布设，具备诊断功能，具有网络流量管理及网络拓扑自动生成功能，网络自愈时间小于 50ms | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 支持光纤多模、单模、超五类双绞线等多种传输介质 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 井上井下采用 4G/5G/wifi6 主流无线通信技术，满足无线通信要求 | 5 | 现场查验，不符合要求扣 5 分 | |
| | | 无线网络覆盖主要运输大巷、进风大巷、采煤工作面、掘进工作面等区域 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 无线通信系统可接入基站容量满足矿井无线通信全覆盖的最低要求 | 3 | 现场查验，不符合要求扣 3 分 | |
| | | 配备移动终端数量满足井下班组长以上管理和技术人员、安检员、瓦检员等需求；终端支持语音通话、视频通话、联网功能，移动终端待机时间不小于 10 个小时 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 有线主干网络与无线主干网络相互联通 | 3 | 现场查验，不符合要求扣 3 分 | |
| | | 不同制式通信网络均能通过其通信网关实现终端节点基于 IPv4 或 IPv6 进行网络层级访问，实现本网络制式到以太网协议的标准化转换 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 具备网络安全防护功能，实现专网与外网、控制网与管理网的隔离，网络防火墙具备网络入侵监测功能，主要系统满足网络安全等级保护二级；针对重要的三级系统，具备主动防御、可信验证、攻击检测功能 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| 2 | 数据中心与服务<br>40 分 | 公有云或混合云具备云端实例（云服务器）在线管理，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 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1.5 分 | |
| | | 公有云或混合云具备非结构化和结构化数据存储能力，且存储容量可实时弹性扩展，满足存储要求 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 私有云可在线增加硬件存储资源，满足存储要求，配有云服务人员，新建矿井应采用自主可控先进技术 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 私有云具备异地灾备配置（若大型煤炭集团统一建立灾备配置，下属煤矿可不用单独建立灾备配置），具备 UPS 电源， | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 后备时间不小于 2h | | | |
| | | 视频监控信息存储系统容量不少于 30 天的累计信息量，其他信息存储系统容量不少于 1 年的累计信息量 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 服务器计算能力、存储能力满足信息采集与分类存储要求，具备 UPS 电源，后备时间不小于 2h | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 建立统一的数据资产管控体系和数据治理系统，统一数据标准，矿井主要业务过程实现了数字化 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 采用行业统一的数据交换标准规范协议，满足为煤矿主要业务系统提供数据服务的要求 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 数据机房具有环境动态监测系统，具有灾害自动报警功能，采用自主可控设备 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 数据中心具备信息安全防护功能，网络安全满足等保二级要求；重要的三级系统，具备主动防御、可信验证、攻击检测功能 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| 3 | 综合管控平台<br>20 分 | 建立统一的系统接口标准，基于统一 I/O 采集服务设计与实现，自主适配标准工控设备，提供二次开发工具，可通过简单编程实现对非标准设备系统、语音设备系统和流媒体视频监控等设备系统的标准集成，具有冗余采集和容错机制 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 具有综合监控中心，对“采、掘、机、运、通”等主要生产环节、井下环境、人员位置等安全生产实时信息进行综合集成、联动控制与可视化展示 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 具有大数据平台，主要功能包括数据采集、数据存储、数据服务、数据管控，将矿井监测监控类系统、生产执行类系统、经营管理类系统的数据全面场景化接入，实现分析决策与可视化展示 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 具备专业数据采集软件、数据库软件、数据集成软件、工业控制 SCADA 软件、操作系统软件、虚拟化软件、网络管理 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.25 分 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 软件、防病毒软件等 | | | |
| | | 具有基于虚拟化技术或本地数据中心的应用平台，应用软件在应用平台中各自独立部署运行，应用软件使用标准统一和开放的数据接口进行数据应用和交互 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 采煤工作面、掘进工作面应建有人员位置精准定位系统，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；其它区域满足最大静态定位误差不大于 3m，最大动态定位误差不大于 10m 的要求。能够与安全监控、应急广播等实现联动 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |

注：公有云、私有云、混合云可选用一种云服务方式，并满足要求。

3. 加分指标

在井上井下（采煤工作面、掘进工作面）建立了完善的 5G/F5G 通信网络，实现了移动目标、控制信息、监测信息、视频信息等的稳定、可靠传输，可酌情增加 2~4 分。

（二）地质保障系统

1. 必备指标

（1）具备完善的地质探测技术与装备，地质数据、工程数据实现了数字化存储。

（2）建有地质信息数据库，能够为煤矿其它业务系统提供地理信息服务。

2. 评分指标

按照表 18 进行评分，总分 100 分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表 18　III 类煤矿地质保障系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 勘探技术与装备<br>40 分 | 采用智能地质探测设备，能够最大程度降低人工劳动强度，提高勘探数据的精度与广度 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 地质探测设备具备数据自动采集与上传功能 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| | | 地质探测结果的精度满足地质模型构建需求 | 4 | 现场查验，不符合要求扣 4 分 | |
| | | 地质数据、工程数据实现了数字化存储 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣 4 分 | |
| | | 实现矿井待开采（掘进）区域的含煤地层结构、地质构造、煤层及其顶板和底板岩层岩性、厚度、矿井瓦斯和水富集区的勘探，探测数据实现数字化存储 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| 2 | 地质建模及应用<br>60 分 | 具备地质数据建模、地质数据可视化等功能，矿井地质数据能够用可视化的方式直观的展示出来 | 12 | 现场查验，每项不符合要求扣 6 分 | |
| | | 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 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣 4 分 | |
| | | 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 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 地质模型的精度满足智能化采煤、智能化掘进、智能化通风、智能化安全监控等系统的需要 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 1.5 分 | |
| | | 系统采用统一虚拟化资源池部署，使用云管理系统进行统一管理和调度 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 系统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的展示 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 系统具有地质信息、工程信息统计分析功能 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| | | 系统数据存储容量不少于 5T，具有数据管理和并行计算能力 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 系统具备三维空间信息分析及历史数据 | 3 | 现场查验，不 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 查阅、分析功能 | | 符合要求扣 3 分 | |
| | | 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、水文地质和其它地质条件、地质特征及变化规律进行展示功能 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |

（三）掘进系统

1. 必备指标

（1）矿井煤巷、半煤岩巷的掘进工艺流程全部实现了机械化作业（分层开采工作面底层巷道除外），掘进技术、装备适应巷道条件。

（2）具有掘进工作面环境智能监测与报警功能。

2. 评分指标

按照表 19 进行评分，总分 100 分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表 19　III 类煤矿掘进系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 掘进设备 50 分 | 巷道施工作业的掘、支、锚、运等工序全部采用高效机械化或自动化装备，掘进速度满足采掘接替要求 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 采用钻探、物探等技术与设备对巷道待掘进区域的地质构造、水文地质条件等进行超前探测，探测距离、速度、精度满足智能化掘进要求 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 掘进设备具有自主定位、定向功能，能够实现远程遥控行走 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 配备巷道临时支护设备，实现临时支护机械化作业 | 6 | 现场查验，不符合要求扣 6 分 | |
| | | 采用自动化钻锚功能钻臂，实现锚杆、锚索全断面机械化支护 | 6 | 现场查验，每项不符合要求 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | | 扣 3 分 | |
| | | 掘进、锚护、运输等设备具备完善的单机状态监测和故障自诊断功能，能够实现设备之间实现信号交互和联锁控制 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 带式输送机机尾具备自移功能，能够实现多部带式输送机集中控制 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣 4 分 | |
| | | 掘进设备运行区域和运输设备转动部设置人员接近保护装置 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| 2 | 集中控制中心<br>50 分 | 建有井下掘进系统集中控制中心或地面集中控制中心 | 6 | 现场查验，不符合要求扣 6 分 | |
| | | 掘进头和各转载点应设置高清摄像仪，具备视频增强功能，能够对掘进头及生产环境进行准确识别 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 3.5 分 | |
| | | 集中控制中心能够对掘进设备、支护设备、运输设备等运行参数进行实时监测与控制 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 集中控制中心能够实现巷道掘进工作面破岩、运输的单机可视化操控 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣 4 分 | |
| | | 具备掘进工作面环境（粉尘、瓦斯等）智能监测和分析功能，实现智能喷雾降尘与掘进设备实现联动控制 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣 4 分 | |
| | | 具备危险区域人员接近识别与报警功能 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |

3. 加分指标

（1）煤层巷道实现单套掘进设备月进尺超过 400m、生产班岗位人员少于 12 人，可酌情增加 2~4 分。

（2）掘进设备实现自动行走及纠偏，锚护设备实现自动确定锚护位置、自动打锚杆（索），可酌情增加 1~2 分。

（3）煤矿所有煤层巷道（含半煤岩巷）均实现了智能快速掘进，按智能掘进系统评分达到 85 分以上，可酌情增加 2~3 分。

（四）采煤系统

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）地面或井下配置监控中心，具备对工作面设备“一键启停”功能，工作面配置可视化监控系统，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。

2. 评分指标

按照表 20 进行评分，总分 100 分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表 20　III 类煤矿采煤系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 割煤系统<br>20 分 | 采煤机安装有位置监测、摇臂角度感知、摇臂调高、油位、油温、油压、瓦斯监测等传感器，传感器数量、精度满足智能化要求 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.3 分 | |
| | | 采煤机具备标准网络接口，开放通讯协议 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 采煤机具备自主定位、姿态监测、远程控制、机载无线遥控功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 采煤机具备运行工况检测、故障诊断与预警功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 采煤机具备记忆截割功能，记忆截割率大于 50% | 3 | 现场查验，每低于 10%扣 1 分 | |
| | | 采煤机具备瓦斯、煤尘等感知检测功能，具备瓦斯监控系统联动控制 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 采煤机具备工作面“三角煤”三机协同控制割煤功能 | 3 | 现场查验，不符合要求扣 3 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | | 分 | |
| | | 薄煤层及倾角大于 25°的工作面应配置自动拖缆装置 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| 2 | 支护系统 20 分 | 液压支架配备电液控制系统，具备远程对液压支架的降、移、升进行控制 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 液压支架具备支护高度、立柱压力、支护姿态、推移行程等支护状态监测功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 液压支架具备跟机自动移架、自动推溜功能，自动跟机率达到 60%以上 | 3 | 现场查验，每低于 10%扣 1 分 | |
| | | 液压支架具备自动找直功能 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| | | 液压支架具备自动补压、自动喷雾等功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 工作面两端头、超前区域采用液压支架进行支护，配置电液控制系统，具有就地控制与遥控控制功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 支护系统具有压力超前预警、自动超前跟机支护、伸缩梁（护帮板）防碰撞等功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 放顶煤液压支架采用割煤智能化结合自动放煤或人工辅助干预进行放煤控制 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| 3 | 运输系统 20 分 | 刮板输送机采用变频软启动装置，具有煤流负荷检测功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 刮板输送机具备运行工况监测、链条自动张紧、断链停机保护等功能，其正常使用的平均无故障工作时间大于 800h | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 具有本地及远程控制，可实现单台运输设备启停控制、多台运输设备组合一键启停控制等功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 具有电动机、减速器及电控系统的运行工况监测与故障诊断等功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 自移式机尾和转载机自移系统采用电液 | 2 | 现场查验，每 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 控制，具有手动、自动遥控控制功能 | | 项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 顺槽可伸缩带式输送机具备煤量、带速、温度等监测功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 顺槽可伸缩带式输送机具备跑偏、堆煤、撕裂、烟雾等保护功能，且能够正常使用 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 顺槽可伸缩带式输送机能够实现基于煤量监测的智能调速控制 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 顺槽可伸缩带式输送机具备电机高温、减速器轴承高温、润滑油高温、冷却水流量及压力不足、输送带打滑等故障诊断报警功能 | 1 | 现场查验，不符合要求扣 1 分 | |
| | | 刮板输送机卸煤点、转载机落煤点、带式输送机搭接点、采煤机割煤点等安装有喷雾降尘装置，实现智能喷雾 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| 4 | 供液、供电系统<br>20 分 | 供液系统具有在线监测功能，可以实现油温、油位、液位、温度、压力、浓度等运行状态参数自动监测、预警功能 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 供液系统具有顺序启停、单启停、一键启停功能，乳化液泵站控制要具有自动加卸载控制、主从控制、均衡开机等功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.4 分 | |
| | | 乳化液泵站具备进水过滤、高压反冲洗、自动配液、液位自动控制、乳化液浓度在线监测等功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.4 分 | |
| | | 供电系统具有过流、短路、过压、欠压、漏电等故障监测和保护功能 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 移变、组合开关等具有数据采集、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 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 有冲击地压风险的工作面，采用远距离供液，泵站布置在冲击地压风险区域外或停采线外 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| | | 冲击地压矿井采用远距离供电，配电点布置在冲击地压风险区域外或停采线外 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| 5 | 集中控制中心 | 井下和地面控制中心具备采煤机、液压支架、刮板输送机、转载机、破碎机、 | 3 | 现场查验，每项不符合要求 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | 20 分 | 供液系统等远程集中控制，具有设备运行工况、故障报警等信息显示功能 | | 扣 1.5 分 | |
| | | 工作面装备视频监控系统，具有视频增强、跟随采煤机自动切换视频画面，视频监控范围合理，监控画面清晰、稳定、无卡顿 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 采煤机摇臂、刮板输送机、转载机、破碎机及带式输送机减速器的工况监测系统增设了润滑油在线监测系统，具备润滑故障诊断功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.6 分 | |
| | | 配备语音通话系统，具有与回采工作面语音通话的功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 薄及中厚煤层工作面实现常态化少人开采，每班作业人员不超过 3 人 | 3 | 3 人以下得满分，4~8 人得 2 分，9 人及以上不得分 | |
| | | 厚及特厚煤层综采工作面实现常态化少人开采，每班作业人员不超过 10 人 | 3 | 10 人以下得满分，11~15 人得 2 分，16 人及以上不得分 | |
| | | 综放工作面实现智能化辅助放顶煤作业，在正常的采放作业过程中每班作业人员不超过 12 人 | 3 | 12 人以下得满分，13~17 人得 2 分，18 人及以上不得分 | |

注：验收煤矿相关开采方法项（放顶煤、大采高等）按上述指标进行评分，未涉及的开采方法指标按满分计算；若验收煤矿不涉及冲击地压灾害，则按缺项指标分值的 60%得分。

3. 加分指标

（1）实现基于动态地质模型的智能化采煤，或者实现基于 5G+VR 的远程可视化采煤，可酌情增加 3~5 分。

（2）矿井所有采煤工作面（2 个及以上）均实现智能化开采，按采煤工作面评分指标验收得分大于 85 分，可酌情增加 2~3 分。

（五）主煤流运输系统

1. 必备指标

（1）采用带式输送机作为矿井的主煤流运输设备，实现单机自动控制、远程集中控制。

（2）采用立井箕斗进行煤炭提升，具备对提升速度、提升重量等进行远程实时在线监测。

2. 评分指标

按照表 21 进行评分，总分 100 分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表 21　III 类煤矿主煤流运输系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 带式输送机运输系统<br><br>100 分 | 带式输送机运输系统相关设备能通过现场工业总线实现互联互通，能够与煤矿综合管控平台实现智能联动，实现无人值守作业 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| | | 单条带式输送机具备完善的传感器、执行器及控制器，实现单台设备的自动控制 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 3.5 分 | |
| | | 带式输送机采用变频或 CST 等软启动方式 | 10 | 现场查验，不符合要求扣 10 分 | |
| | | 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 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| | | 给煤点设计合理，实现胶带输送机安全运行，装载、卸载位置实现视频监控全覆盖 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 具备煤流平衡功能 | 5 | 现场查验，不符合要求扣 5 分 | |
| | | 多条带式输送机搭接实现集中协同控制，具备语音预警功能，可实现集中控制、就地控制 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣 4 分 | |
| | | 集控系统具备各部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 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 态监测、故障在线诊断与预警、运行效率分析等功能 | | | |
| | | 具备主煤流运输系统环境监测预警功能，实现烟雾、粉尘、温度等的智能监测 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣2.5分 | |
| 2 | 立井提升系统<br>100分 | 立井提升系统具有智能装载与卸载功能 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣5分 | |
| | | 立井提升系统能够与煤仓放煤系统进行智能联动 | 10 | 现场查验，不符合要求扣10分 | |
| | | 立井提升系统具有精确定量装载功能，具有防重装、过装保护功能 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣5分 | |
| | | 箕斗载重实现在线监测 | 10 | 现场查验，不符合要求扣10分 | |
| | | 钢丝绳采用专用设备进行定期监测 | 10 | 现场查验，不符合要求扣10分 | |
| | | 立井提升系统安装堆煤保护、视频监控等装置 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣7.5分 | |
| | | 配备数字化控制系统，实时采集、传输高低压控制柜、主电机等重点部位的电流、电压等信息 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣7.5分 | |
| | | 具备智能综合保护系统，能够对提升速度、提升重量等进行远程实时在线监测 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣7.5分 | |

注：若煤矿仅采用带式输送机作为主煤流运输系统，则仅考核带式输送机相关指标；若煤矿采用带式输送机、箕斗联合运输，则带式输送机运输系统、立井提升系统的得分各占50%。

（六）辅助运输系统

1. 必备指标

（1）采用无轨胶轮车、单轨吊、电机车等合理的辅助运输方式。

（2）辅助运输车辆实现了精准定位，机车状态信息实现了自动采集。

2. 评分指标

按照表 22 进行评分，总分 100 分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表 22　III 类煤矿辅助运输系统评分指标

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 轨道运输<br><br>80 分 | 单轨吊采用点到点运输物资，实现辅助驾驶 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 3 分 | |
| | | 副立井提升系统实现载重在线监测，钢丝绳采用专用设备进行定期监测 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 运输车辆具备无线移动通信功能，实现车辆精准定位（静态定位精度 0.3m、动态定位精度 7.3m） | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 实现车辆运行状态参数的智能监测 | 10 | 现场查验，不符合要求扣 10 分 | |
| | | 具备车载视频、语音通话、应急呼救等功能，实现相关信息的智能采集 | 5 | 现场查验，不符合要求扣 5 分 | |
| | | 集中装载点、上下人站点、检修硐室等实现视频监控 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 主要运输线路的道岔、阻车器等安全设施实现远程控制、司机遥控等，机车通过风门可实现司机遥控或自动控制 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 2.5 分 | |
| | | 巷道口、硐室口、弯道处实现声光报警 | 5 | 现场查验，不符合要求扣 5 分 | |
| | | 主要轨道运输提升斜巷具有防跑车装置，与提升绞车连锁自动控制、自动报警、自动停车 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| | | 绞车房、各车场和跑车防护装置实现视频监控 | 5 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| | | 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 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |

| 序号 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 90kW 以上的绞车具有运行状态监测、异常报警、停车等功能 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| 2 | 无轨胶轮车运输<br>80 分 | 运输车辆具备无线移动通信功能，实现车辆精准定位（静态定位精度 0.3m、动态定位精度 7.3m） | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣 7.5 分 | |
| | | 具有车辆运行状态参数监测（超速、路径偏离报警、运动轨迹等）功能 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| | | 无轨胶轮车具备智能安全预警系统，具有人员及设备接近防撞预警、防疲劳驾驶、超速预警等功能 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 2.5 分 | |
| | | 重要运输交叉路口、运输区域实现闯红灯、超速等违章行为自动记录 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 10 分 | |
| | | 巷道设置胶轮车自动失速保护装置 | 15 | 现场查验，不符合要求扣 15 分 | |
| | | 集中装载点、上下人站点、加油检修硐室等实现视频监控 | 15 | 现场查验，每项不符合要求扣 5 分 | |
| 3 | 辅助运输管理系统<br>20 分 | 运输物资建立编码体系，实现物资运输的集装化 | 5 | 现场查验，不符合要求扣 5 分 | |
| | | 建有辅助运输管理模块，对井下运输车辆、交通状态进行监测、分析 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | 辅助运输管理模块实现运输设备、运输信号等动态模拟展示，信息存储与历史记录查询等 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 2.5 分 | |
| | | 具有井下车辆检验、维修、备品备件等智能化动态管理 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1.5 分 | |
| | | 建有完善的井上井下辅助运输管理相关规章制度 | 2 | 不符合要求扣 2 分 | |

注：若仅采用轨道运输，则对轨道运输与辅助管理系统进行综合测评；若仅采用无轨胶轮车运输，则对无轨胶轮车运输与辅助管理系统进行综合测评；若采用轨道运输、无轨胶轮车联合运输方式，则轨道运输与无轨胶轮车运输得分之和乘以 0.5，再与辅助运输管理系统进行加和。验收煤矿若无相关指标（例如没有单轨吊），则按缺项指标分值的 60%得分。

3. 加分指标

（1）无轨胶轮车实现常态化无人驾驶，可酌情增加3~5分。

（2）混合运输方式，不同运输方式之间实现了智能化接驳，可酌情增加3~5分。

（七）通风与压风系统

通风与压风系统相关评价指标与智能化建设条件I类煤矿的评价指标相同。

（八）供电与供排水系统

供电与供排水系统相关评价指标与智能化建设条件I类煤矿的评价指标相同。

（九）安全监控系统

安全监控系统相关评价指标与智能化建设条件I类煤矿的评价指标相同。

（十）智能化园区与经营管理系统

智能化园区与经营管理系统相关评价指标与智能化建设条件II类煤矿的评价指标相同。

（十一）指标权重与评价

指标权重与评价和智能化建设条件 II 类煤矿的评价指标相同。

# 第二部分　智能化露天煤矿

智能化露天煤矿评价结果分为：高级智能化示范煤矿（综合评分值≥90 分）、中级智能化示范煤矿（综合评分值 75~90 分，不含 90 分）、初级智能化示范煤矿（综合评分值 60~75 分，不含 75 分）。

## 一、必备指标

1. 卡车应具有防碰撞预警功能。

2. 建有边坡监测系统，具备边坡安全监测、预警功能。

## 二、评分指标

表 23　智能化露天煤矿评分指标

| 序号 | 项目 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 信息基础设施 10 分 | 通信网络 3 分 | 矿井部署 4G/5G/WiFi6 无线通信网络 | 1 | 现场查验，不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 矿区主干网络传输带宽不低于 10000Mbps，有线主干网络与无线主干网络相互连通 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 数据中心 3 分 | 云计算平台支持常用标准 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 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 采用虚拟化或云计算技术，提供基础计算、存储、网络及管理等服务 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |

| 序号 | 项目 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | 具备网络安全防护功能，实现专网与外网、控制网与管理网的隔离，网络防火墙具备网络入侵监测功能，网络安全满足等保二级要求 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 露天煤矿智能综合管控平台 4 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| 2 | 矿山设计 10 分 | 地质保障 4 分 | 建立资源储量管理系统，实现地质信息管理 | 1 | 现场查验，不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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% | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 穿孔爆破设计 2 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 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 建立智能化爆破三维设计系统，具备爆破参数智能设计、爆破效果智能模拟预测功能 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 采矿设计 4 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 | 1 | 现场查验，不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |

| 序号 | 项目 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | 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 | | | |
| | | | 建立露天采矿智能设计系统，实现开采境界、开采工艺系统、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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| 3 | 智能穿爆<br>10 分 | 智能穿爆<br>10 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、护孔、测孔、随钻测量功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 实现炮孔倾角、深度、孔温等炮孔参数的自动化采集，替代人工测量 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 具备爆破警戒区域的远程监控和及时预警功能 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 实现炮孔装药结构的精准控制和药量的自动精准计量 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| 4 | 矿山工程<br>50 分 | 单斗—卡车间断工艺<br>50 分 | 单斗挖掘机具备智能远程操控功能 | 5 | 现场查验，不符合要求扣 5 分 | |
| | | | 实现单斗挖掘机智能精准定位、轨迹回放、铲齿健康状态监测及预警、能耗监测、运行状态参数实时监测异常报警、故障诊断、故障预测功能 | 7 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 实现卡车防碰撞、防疲劳驾驶、超速报警等安全保障功能；实现胎压、能耗、运行状态参数实时监测异常报警、故障诊断、故障预测功能 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 10 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 实现车联网，具备单斗挖掘机—无人驾驶卡车协同作业功能 | 5 | 现场查验，不符合要求扣 5 分 | |

| 序号 | 项目 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | 无人驾驶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 | 10 | 现场查验，不符合要求扣 10 分 | |
| | | | 推土机实现走行安全预警、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 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 半连续工艺 50 分 | 单斗挖掘机具备智能远程操控功能 | 3 | 现场查验，不符合要求扣 3 分 | |
| | | | 实现单斗挖掘机智能精准定位、轨迹回放、铲齿健康状态监测及预警、能耗监测、运行状态参数实时监测异常报警、故障诊断、故障预测功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 实现卡车防碰撞、防疲劳驾驶、超速报警等安全保障功能；实现胎压、能耗、运行状态参数实时监测异常报警、故障诊断、故障预测功能 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 实现车联网，具备单斗挖掘机—无人驾驶卡车协同作业功能 | 3 | 现场查验，不符合要求扣 3 分 | |
| | | | 无人驾驶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 | 8 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | | 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 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 给料机实现无极调速，具备过载、失速等异常情况自主分析调节功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| | | | 建立带式输送机远程视频监控、运行 | 2 | 现场查验，每项不 | |

| 序号 | 项目 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | 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 | | 符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 排土机实现走行安全预警、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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 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 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | 全连续工艺<br>50 分 | 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 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 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 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 建立多机协同智能操作系统，具体包 | 4 | 现场查验，每项不 | |

| 序号 | 项目 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | 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 | | 符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 7 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 连续开采工艺系统可实现一键启停功能 | 5 | 现场查验，不符合要求扣 5 分 | |
| | | 拉斗铲倒堆工艺 50 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 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | | 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 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | | 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 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | | 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 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | | 拉斗铲电气系统故障自动报警 | 6 | 现场查验，不符合要求扣 6 分 | |
| | | | 拉斗铲具备作业工作面和行走路线的坡度检测功能 | 4 | 现场查验，不符合要求扣 4 分 | |
| | | | 拉斗铲实现作业盲区高清视频监控 | 4 | 现场查验，不符合要求扣 4 分 | |
| | | | 拉斗铲具备自动灭火系统 | 4 | 现场查验，不符合要求扣 4 分 | |
| | | | 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 | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |

| 序号 | 项目 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 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 | 4 | 现场查验，不符合要求扣 4 分 | |
| 5 | 智能辅助<br>10 分 | 数字孪生体<br>3 分 | 建立智能矿山数字孪生系统，实现矿山地测采、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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 边坡<br>2 分 | 边坡监测预警报警功能应接入调度中心 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 采场、排土场危险边坡实现在线实时监测 | 0.5 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 具有监测数据综合分析、预警报警功能的边坡监测能力 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 防排水<br>1.5 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 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 排水泵站应具备集中监控、无人值守功能 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 对集水坑、水池水量进行实施监控，实现根据水量自动抽排水 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 防灭火<br>1 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功能 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 指标性气体监测，实现温度和气体的远程监测功能 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 道路养护<br>1 分 | 实现路面平整度、粉尘浓度监测 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 实现道路养护设备运行状态监测及预警 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 供配电<br>1.5 分 | 变电所应具备集中监控、无人值守功能 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 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 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | | 露天煤矿主变电所配备智能巡检机器人 | 0.5 | 现场查验，不符合要求扣 0.5 分 | |
| 6 | 管理与决策<br>6 分 | 生产信息管理<br>2 分 | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 经营信息管理<br>2 分 | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 0.5 分 | |
| | | 决策支持 | 实现生产信息、经营信息和人力资源 | 2 | 现场查验，每项不 | |

| 序号 | 项目 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 管理<br>2分 | 信息管理的辅助分析、预测功能 | | 符合要求扣0.5分 | |
| 7 | 智能化园区<br>4分 | 智能指挥中心<br>2分 | 在矿山地面建设智能指挥中心，集成智能化指挥、调度、管控、办公、培训、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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣0.5分 | |
| | | 综合管理系统<br>2分 | 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 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣0.5分 | |
| | | | 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 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣0.5分 | |

注：若涉及到两种及以上的露天开采工艺，则在验收时应同时验收，各工艺的算数平均值作为工艺项的最终得分：

$$L=(L_1+\ldots+L_n)\div n \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

式中：L——露天煤矿智能化验收考核得分；$L_1$——第1种生产工艺考核得分；$L_n$——第n种生产工艺考核得分。

若因生产工艺等原因导致缺少相关指标（如连续式开采工艺可能不涉及智能穿爆），则取该项指标总分值的60%作为该项得分。

## 三、加分指标

1.无人值守巡检机器人（2种以上应用场景）实现常态化使用，可酌情增加1分。

2.钻机无人值守实现常态化使用，可酌情增加1分。

3.矿用自卸卡车实现常态化无人驾驶（5台以上编组），可酌情增加1分。

# 第三部分　智能化选煤厂

根据选煤厂实际建设情况对选煤厂的各系统进行逐项打分，各系统考核得分之和为选煤厂总得分。根据智能化选煤厂综合评分结果，进行智能化选煤厂分级评价。将综合评分大于 60 分的选煤厂分为三级：高级智能化选煤厂（综合评分≥90 分）、中级智能化选煤厂（综合评分为 75~90 分，不含 90 分）、初级智能化选煤厂（综合评分为 60~75 分，不含 75 分）。

## 一、必备指标

1.网络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 1000Mbps。

2.建有数据中心，满足选煤厂数据服务与安全要求。

3.主要生产流程设备实现远程或集中联锁控制，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。

## 二、评分指标

按照表 24 进行评分，总分 100 分，按照实际考察功能进行扣分，各小项分数直到扣完为止。

表 24　智能化选煤厂评分指标

| 序号 | 项目 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 基础平台<br>30 分 | 网络系统<br>6 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 1000Mbps，应通过硬件防火墙接入矿井工业网络、办公网(互联网) | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 工业有线网络在组网时应符合 MT/T | 2 | 现场查验，每项不 | |

| 序号 | 项目 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1131 的相关规定；采用现场总线组网时，应符合 MT/T 1130 的相关规定 | | 符合要求扣 1 分 | |
| 2 | | 云平台<br>2 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| 3 | | 数据中心<br>16 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 | 1 | 现场查验，每项不符合要求扣0.5分 | |
| | | | 消耗信息应分系统在线计量，并传输至数据中心 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣0.5分 | |
| | | | 数据中心应有统一对外接口，所有数据统一数据标准格式。应建立与矿井其他专业系统的数据通讯接口，实现数据共享 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| 4 | | 专家知识库<br>2 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |

| 序号 | 项目 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | 系统安全 2 分 | 系统安全符合 GB/T 36323 要求，满足等保二级要求 | 2 | 现场查验，不符合要求扣 2 分 | |
| 6 | | 交互平台建设 2 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| 7 | 基础自动化 42 分 | 设备及仪表监测与保护 13 分 | 设备保护应符合 AQ 1010 要求，配备齐全，关键设备及仪表检测与保护建设应实现电机、减速机等设备及仪器的电流检测、温度检测、振动检测、故障预警及信息共享 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 2 | | |
| | | | 刮板机应设置过载预警、异物识别、断链和拉偏等故障检测 | 2 | | |
| | | | 关键脱水脱介设备应设置筛下水、离心液堵塞检测 | 2 | | |
| | | | 关键筛分设备应配置温度、振动传感器 | 2 | | |
| | | | 泵类设备功率≥200kW，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 | 2 | | |
| 8 | | 工艺生产环节自动化 26 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监控 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 2 分 | |
| | | | 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、阀门/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 | 5 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |

| 序号 | 项目 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 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 | 4 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 在线测灰分析系统或全自动采制化系统：选煤厂入洗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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 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；环境安全监测应根据现场情况将检测信息传输至数据中心 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣0.5分 | |
| 9 | | 辅助环节自动化 3 分 | 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 | 1 | 现场查验，不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 1 | 现场查验，不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 应设置工业卫生自动冲洗、通风、除尘等系统 | 1 | 现场查验，不符合要求扣 1 分 | |
| 10 | 智能控制 20 分 | 生产过程智能控制 10 分 | 智能分选：能自主分析加工对象的性质，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、预测工艺参数；重介分选工艺:通过多种控制方法，自主调节操作参数，实现各工艺环节智能控制；水介分选、干选和浮选工艺：实现自动/远程控制；通过对典型选煤工艺的智能控制，实现精准分选，稳定产品质量， | 6 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |

| 序号 | 项目 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | 提高精煤产率，增加经济效益；根据产品和工艺要求，按照最大产率原则与最大经济效益原则，指导调节各工艺环节生产参数;采用脱粉工艺的选煤厂，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 | | | |
| | | | 智能浓缩：能够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进行检测分析，自主预测药剂添加量，实时调节加药量及加药比例 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 智能压滤：对压滤上下游信息进行分析，实现压滤机自动入料、智能排队卸料 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| 11 | | 辅助环节智能控制 4 分 | 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，根据基础煤质信息（水分、灰分、发热量、硫分等）调整配煤比例 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| 12 | | 生产保障智能化 6 分 | 智能集控：全生产流程设备应实现远程操控、一键启停 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 智能视频：具有重要生产区域入侵、越界报警功能；当出现设备故障或安全监测出异常时，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状态功能 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| | | | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |
| 13 | 智能管理决策 | 智能管理 3 分 | 能够实现生产、机电、技术、节能、协同等管理功能 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣 1 分 | |

| 序号 | 项目 | 评分项 | 主要评分指标 | 分值 | 评分方法 | 得分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 14 | 8分 | 3D可视化系统<br>2分 | 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 | 2 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |
| 15 | | 智能决策<br>3分 | 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 | 3 | 现场查验，每项不符合要求扣1分 | |

注：选煤厂评分项目内容中若生产工艺缺项时，则按缺项指标分值的60%得分。

国家能源局综合司　　2022年1月6日印发