贵州省智能煤矿建设暂行管理规定

(征求意见稿)

贵州省能源局

2020年10月

目 录

第一条 适用范围 3

第二条 建设要求 3

第三条 智能煤矿 3

第四条 智能煤矿综合管控平台 3

第五条 生产系统 8

第六条 辅助生产系统 10

第七条 安全管理系统 15

第八条 生产技术管理系统 24

第九条 生产经营管理系统 25

第十条 环保子系统 25

第十一条 专家支持系统 28

第十二条 智能煤矿基础设施技术要求 28

第十三条 通信子系统 30

第十四条 先进技术应用 30

第十五条 评分办法 33

第十六条 附则 34

贵州省智能煤矿建设暂行管理规定

（征求意见稿）

**第一条 适用范围**

本规定适用于贵州省行政区域内井工开采的新建、改扩建、技术改造和生产的煤矿智能化建设工作。

**第二条 建设要求**

智能煤矿建设应满足贵州省煤矿智能化体系建设要求，按要求与贵州能源云进行数据交换，构建功能完备的智能化综合管控平台，实现生产、辅助生产、安全管理、生产技术管理、生产经营管理等系统的智能化运行。

**第三条 智能煤矿**

以安全、高效、绿色、智能为目标，运用先进的测控、信息和通信技术，建设智能化综采工作面、智能化综掘工作面、智能化辅助生产系统、智能化综合管控平台，对煤矿安全生产和经营管理信息进行采集、分析和处理，实现系统协同运行、安全风险预控、产运销业务联动、决策管控支持等智能化应用的煤矿。

**第四条 智能煤矿综合管控平台**

**（一）**建设基于统一地理信息系统的煤矿大数据集成和展示平台，实现信息的精准适时采集、规范化信息集成、实时可视化展现、生产环节协调控制，为煤矿安全、生产、经营等提供综合评价和决策支持。由平台组件、功能模块、综合调度指挥和一站式门户管理组成。

**（二）平台组件**

1.数据管理。实现煤矿各类信息的自动编码，自动存储，自动提取，完成面向煤矿大数据分析、综合应用和决策支持的全息数据敏捷计算和推送服务。

2. 4D-GIS。实现以下功能：

（1）完备的绘图功能；

（2）由数据自动成图；

（3）由图自动建库；

（4）图库双向查询；

（5）由2GIS可以自动建立3DGIS；

（6）通过与监控系统集成自动生成4DGIS；

（7）能与常用格式进行转换；

（8）能自动计算长度、面积和体积；

（9）具有2-3维网络分析、导航和视频监控和各种SCADA系统功能；

（10）能进行2-3维空间的缓冲区分析、叠加分析、拓扑分析和布尔运算；

（11）能连接定位监测设备，进行2-3维模拟；

（12）能向用户或其他应用提供空间信息、属性信息和面向地理空间的各种计算服务。

3. 三维建模与可视化平台，实现以下功能：

（1）有完整的三维布尔运算功能；

（2）能根据勘探、测量、监测等数据，自动建立地形、地面工业广场、井下巷道、采场、硐室、工作面、采空区，特别是能完成从上到下煤岩层的连续建模；

（3）能实现空间模型的剖切等运算；

（4）不依赖第三方软件能够完成各种建筑和设备的三维建模和可视化。

**（三）功能模块**

1.地测地理信息系统

（1）实现井巷工程、地质体、地质构造、保护煤柱，以及富水区、瓦斯聚集区、高应力区等井上下各种对象和危险源的自动建模和属性配置。

（2）能根据采掘进尺和围岩变形的测量数据完成二维图形和三维模型的自动更新和剖切分析。

（3）能完成各种测量改正、误差预计、测量平差、测量导航、掘进定向、误差预警等计算。

（4）具备一张图运行功能，实现煤矿采掘工程平面图、通风系统图、瓦斯地质图、防突预测图、储量图、避灾路线图等的数据融合、分析，并能实时更新，为采掘计划编排提供决策依据。

（5）实现井下分区域、分级颜色管控。

2.生产执行模块

（1）生产协同设计系统

①能自动完成施工图设计、工程量计算、设备选型、安全评价、设计文档和三维效果图的生成。

②能实现采掘、爆破、通防、供电、运输、提升、排水、压风、供水、抽放等系统的协同设计。

③能自动生成施工图、工程量、材料表、安全评价、三维模型和设计说明等。

（2）采掘生产计划编制系统

①实现从设计、生产空间模型到生产流程、采掘接替和网络计划模型的自动转变。

②能自动生成工艺流程图、甘特图、资源统计图和采掘计划网络图。

③能自动连接到预算系统、项目管理和生产调度系统进行实时调度。

（3）输配电地理信息系统

①有完善的设备参数库。

②能实现多电源、多环路、多电压等级的复杂电网的故障电流、保护定值、电压损失、热稳定性、负荷统计、设备选型、电缆选型等计算，自动生成计算文档和设计图表。

③能实现系统故障诊断和可靠性评价，同时把诊断和评价结果自动提交到安全闭环和灾害预警系统。

（4）智能化通防系统

①能由井巷工程自动生成通风系统图、立体图、通风网络图和压能图。

②能进行测点和传感器布局优化计算、阻力测定数据处理、测定平差和误差消除。

③能进行通风状态模拟、反风效果分析、风机优选与优调。

④能自动进行漏风识别和通风故障诊断。

⑤能自动进行通风系统状态估计、用风点的需风量计算、正常时期和灾变时期的按需调风与控风计算，以及通风系统的可调性、可靠性评价，能把计算、诊断和评价结果自动提交到安全闭环和灾害预警系统。

3.大型设备故障诊断系统

通过对包括通风机、空压机、绞车、水泵等重大设备的在线监测信号（包括振动、轴温、油脂、电流、电压、功率、工况等）和点检信息的实时分析、特征对比等，实现设备的远程故障诊断、缺陷识别和隐患排查，准确定位故障和缺陷类型判断，为设备健康管理和及时维修提供决策信息支撑。

**（四）综合调度指挥**

（1）应具备大数据分析系统功能。能为矿井的安全、生产、经营、环境提供综合评价，通过对标分析、行业分析、供需分析等为矿山的生产、经营和环境保护提供综合决策支持。

（2）应具备综合调度功能。

①具备自动编排生产计划功能。

②具备综合显示调度信息功能，能三维动态显示采、掘、运、洗（选）等主要系统的实时运行状态。

③具备精确计量产量功能。

④具备分析和展示投入产出情况功能。

⑤具备环境与设备异常的报警和处置功能。

⑥具备生产调度和经营调度管理功能。

⑦具备预警信息显示和发布功能。

⑧具备调度台账与报表生成功能。

⑨具备调度指令发布和信息反馈功能。

⑩具备调度过程追忆和调度效果展示功能。

（3）应具备应急指挥功能。

①具备救援基本信息管理功能。

②具备重大灾害事故仿真功能。

③具备应急预案编制与扩展功能。

④具备应急预案自动启动与应急救援快速反应功能。

⑤具备事故救援过程追忆和文档自动生成功能。

**（五）一站式门户管理**

提供统一的用户登录入口，满足不同业务的权限管理，且应具备密码复杂度及验证码校验功能；应具有基础数据字典统一管理功能，包括员工编码、区域地点编码、组织机构、角色权限等；应提供统一的工作流管理机制，能够使相关任务在所有参与者之间按照规则自动执行；应提供统一的消息推送管理机制。

**第五条 生产系统**

智能煤矿生产系统包括智能化综采工作面和智能化综掘工作面。

**（一）智能化综采工作面**

建成工作人员不超过5人的智能化采煤工作面。

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.宜实现回采工作面作业环境机器人巡检，具备自主移动、定位、图像采集、智能感知、预警、人机交互等功能，实现煤壁、片帮、大块煤、有害气体、温度、粉尘、设备状态等监测。

3.宜对工作面围岩状态和环境参数进行综合监测，宜通过直线度控制系统、工作面装备位姿检测及多信息驱动的三维场景实时再现系统、围岩－装备耦合自适应协同控制系统，实现基于透明工作面的自适应智能化开采。

4.应实现每班产量、月产量和年产量的自动计量。

5.应实现落煤瓦斯涌出量与采煤机截割速度的协调、瓦斯超限自动断电停机功能。

**（二）智能化综掘工作面**

建成工作人员不超过5人的智能化掘进工作面。

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.煤巷掘进工作面采用前探、掘进、支护、运输“四位一体”高效快速掘进技术体系，应实现防突风门外对掘进工作面设备的远距离集中可视化操作。

3.岩巷掘进工作面采用全断面岩巷掘进机及后配套设备，应实现防突风门外对掘进工作面设备的远距离集中可视化操作。

4.宜实现掘支平行快速作业，锚杆自动支护、定位截割、参数设置及自动截割功能。

5.宜实现定位切割和刷帮及截割轨迹在线检测功能。

6.宜实现掘、锚、运、探的自动操作，装备精确的定位导航系统。

7.宜实现远程数字孪生监控管理功能。

**第六条 辅助生产系统**

智能煤矿辅助生产系统包括通风子系统、压风子系统、井下排水子系统、提升运输子系统、供配电子系统、地面洗选子系统、瓦斯发电子系统。

**（一）通风子系统**

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.主通风机及附属设施

（1）主通风机应具备在线监测功能，可以调用电力参数，具备失电自动告警功能。

（2）主通风机应具备运行风机故障自动倒机功能，备用风机定期自检及故障诊断功能。3.局部通风机应配置视频图像监视装置。

4.其他方面

（1）应能远程监控风门状态、风窗状态、风机状态等状态。

（2）应能远程监控所有调节风门和风窗的开启面积。

**（二）压风子系统**

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.应具备过压及超温保护功能。

3.压风机余热利用应实现自动化。4.宜对压风管路、管阀门、用风设备和自救系统工作状态进行在线监测与控制，实现正常生产时期和灾变时期的压风自动化。

**（三）井下排水子系统**

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.系统控制范围应包括井下所有用于排水的水泵及附属设施。

3.主排水泵及附属设施

（1）应具备两种可靠的引水装置及双水位报警功能。

（2）电动阀门及核心设备应采用双电源供电方式，实现双电源自动切换。

（3）宜配置巡检机器人，实现排水泵房、配电室设备运行工况、安防、消防等在线监测和故障报警。（4）水仓清挖宜实现机械化或自动化。

**（四）提升运输子系统**

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.主要提升机

（1）主驱动应采用变频等低耗、先进、可靠的电控装置，具备无级调速功能。

（2）系统应具备在线监测功能，实现主提升机的运行状态以及相关参数的实时监控，包括运行参数（制动正压力或油压、振动、电机电压、电流、功率、电机定子绕组温度、电机轴承温度等）和状态参数（工况环境、行程、位置、速度等）。应配置钢丝绳在线监测设备。

（3）系统应具备历史数据及曲线查询、故障诊断与预警、故障分析等功能。

（4）系统应实现跑车防护装置与提升机连锁自动控制。

（5）提升机房、各水平甩车场等关键地点宜配置AI视频自动识别监控系统，实现斜巷行人自动识别、统计监测并与提升机自动联控。

（6）宜具备闸瓦间隙在线监测报警功能。

（10）宜通过提升监控系统实时监控通信接口实现地面远程故障诊断和预警、智能联动调度与控制。

3.带式输送机

（1）主驱动应采用软启动装置，多点驱动应实现功率平衡。75kW以上电动机宜采用永磁电动机，并具有软启动和无级调速功能。

（2）钢丝绳芯带式输送机应配置钢丝绳芯带面在线监测设备。

（3）带式输送机机头、各水平转载等关键地点宜配置AI视频自动识别监控系统，实现异物识别、大块煤矸识别等功能，并与煤流系统自动联控。

（4）宜实现主要运输带式输送机机器人巡检，具备自动行走、自主定位、皮带运行参数检测、温度与烟雾感知、煤流监测、环境参数监测及预警等功能，替代人工实现皮带运输的智能化监测。

（5）宜通过主运输线实时监控通信接口实现地面远程故障诊断和预警、智能联动调度与控制。

4.架空乘人装置

（1）主驱动应采用软启动装置，宜具备无级调速功能。

（2）应具备远程和就地集中控制，地面控制中心具有设备状态、参数和视频显示功能。

（3）应具备在线监测功能，实现越位、超速、掉绳、断轴、重锤下降、钢丝绳断丝、电机运行状态等信息的实时监测，具备紧急停车功能。

（4）系统应具备历史数据及曲线查询、故障诊断与预警、故障分析等功能。

（5）机头、机尾和各水平上下人处宜配置AI视频自动识别监控系统。

5.单轨吊

（1）应实现实时监测单轨吊的牵引力、速度、载荷等参数功能；实现在线故障诊断和智能控制。

（2）宜实现物资、车厢装卸及运载过程的自动化，宜采用无人驾驶。

6.主要斜巷提升绞车

（1）适用于井下滚筒直径大于1.2m的主要斜巷提升绞车。

（2）应能实时监测各类绞车的开停、容器位置、速度、电机电流、润滑油压、制动油压、正反到位、工作闸、松绳、正反向过卷、闸瓦磨损、煤位越限、润滑油超温、润滑油欠压、制动油过压等参数，并实现在线故障诊断和智能控制。

（3）应实现视频监控，具备无线移动通信和信号发送、行人自动监测、断绳自动阻车等功能，各类保护实现自动监测、自动报警、自动停车；模拟状态显示和信息上传等功能。

**（五）供配电子系统**

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.电力监控应覆盖到主要通风机、压风机、主要排水泵、瓦斯抽采泵等重要负荷供电系统，宜实现全覆盖。

3.地面变电所、井下中央变电所及采区变电所宜配备巡检机器人，实现供电系统状态、环境、安全保卫等自动检测、告警等功能，具备火灾监测和自动灭火功能。

**（六）地面洗选子系统**

1.配备选煤厂的煤矿宜建设地面洗选子系统。

2.智能监控与调度系统

（1）应具备在线监测功能，实现洗选煤生产系统工艺流程、电力、加药、介质控制、排污等系统的运行状态以及相关参数的实时监控。

（2）系统应具备历史数据及曲线查询、故障诊断与预警、故障分析等功能。

（3）车间及煤仓、配电室等地点应配置视频图像监视系统。宜具备视频随动控制功能，实现对全厂集控系统、煤质管理系统、设备状态的视频和数据的监控，以及对大屏拼接的控制功能。

（4）宜关联井下生产系统，实现系统联动。

3.宜具备重点岗位AI智能识别分析功能，实现对人员的管理（安全帽、不良穿戴、不良行为智能分析报警）、对重点设备的保护（皮带撕裂保护、皮带、刮板、筛子、溜槽等），并具备相应的报警预案。

**（七）瓦斯发电子系统**

1. 配备瓦斯发电站的煤矿应建设瓦斯发电子系统。

2.应具备在线监测功能，实现瓦斯发电站和瓦斯发电机组的运行状态以及相关参数的实时监测，包括环境参数、电力参数、设备参数、瓦斯气进气质量等，并将监测数据上传至地面监控中心；应能实现瓦斯发电机组远程控制，根据补气量可动态调节功率、自动投切并网等智能化功能；高低浓度瓦斯混合装置应有自动调配功能。

2.应具备历史数据及曲线查询、故障诊断与预警、故障分析等功能。

3.应能在线监测冷却水系统运行情况及软化水系统的运行情况，如水泵运行状态、水质质量等，宜实现循环水管路自动除垢功能。

4.瓦斯发电站及配电室应配置视频图像监视系统。

5.宜实现发电质量在线监测功能。

6.宜配置巡检机器人，实现瓦斯发电站设备运行工况、安防、消防等在线监测和故障报警。

**第七条 安全管理系统**

智能煤矿安全管理系统包括视频监控子系统、安全监测子系统、人员监测子系统、瓦斯治理子系统、灾害预警预报子系统、信息导引及发布子系统、安全双预控子系统。

**（一）视频监控子系统**

1.应满足GB/T28181-2016技术要求，同时应提供实时调用、保存和回放的二次开发接口，满足系统集成需要。

2.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

3.在地面或井下的重要场所安装固定或移动摄像头，应能实时把图像传到地面视频服务器和监视器；应带有清洁装置，保证图像的清晰度。

4.视频监控设备应采用高清分辨率摄像头，视频采集设备应具备视频切片、断网续传等功能。

5.矿井视频监控信息存储系统容量应满足适用需求。

6.打钻视频监控系统应具备以下功能：

（1）钻孔施工执行“一钻一摄像、一孔一视频”，采用智能视频识别系统，通过对现场钻孔施工的实时视频进行识别分析，准确识别钻杆数量，自动计算钻孔方向角、倾角、深度等参数。

（2）能与钻孔台账数据、钻孔角度图像和视频关联，实现自动化、高精度、无人监守钻孔施工作业的全过程分析与管控，防止假探、漏探、假检、漏检等不安全行为，杜绝工程资料造假，确保工程质量。

7.其他视频监控系统宜实现以下功能：

（1）应具备对实时监控图像进行人员体态识别（人员的违规行为识别、摔倒检测、行为状态、违章等）、机器（状态、告警、异常、故障等）、环境（矿井突水水源识别、矿井水位标尺刻度识别、顶板垮落、火光、烟雾等）的智能图像分析和智能预警功能。

（2）应具备联动控制功能。当系统识别出异常后能够通过通信接口发出控制命令给第三方系统，实现对自动化系统、广播通信系统等的联动控制，以及将事件（预警）区域视频自动切换到主控画面。

**（二）安全监测子系统**

1.应满足《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》（AQ1029-2019）要求。

2.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

3.应能监测甲烷浓度、一氧化碳浓度、二氧化碳浓度、氧气浓度、硫化氢浓度、矿尘浓度、风速、风压、温度、湿度等参数。

4.应能形成矿井瓦斯等级鉴定所需基础数据表格。

5.应满足远程联网的需要。

**（三）人员监测子系统**

1.应满足《煤矿井下作业人员管理系统使用与管理规范》（AQ1048-2007）要求。

2.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

3.应能实时监测井下人员位置、滞留时间等信息，在交叉点附近应能识别运动方向，实现静态人员定位精度优于0.3米，动态人员定位精度优于3米的功能要求。

4.应具备视频联线通讯功能。

5.宜有人员超作业范围报警功能。

6.应能满足远程联网的需要。

**（四）瓦斯治理子系统**

1.矿井瓦斯抽采系统的主管、支管及抽采钻孔汇集器处应安设多功能参数计量装置。瓦斯抽采单元必须独立、准确计量瓦斯抽采量。

2.应建立预警机制，宜实现对地质构造复杂区域的采掘工作面每日预警功能，遇地质变化可能危及安全生产时，应能立即报警并下达停止作业指令。

3.瓦斯分单元达标评判

（1）应能精准计量井下各抽采单元瓦斯抽采情况，根据工作面瓦斯赋存信息、抽采计量数据、达标评价标准在线评价抽采效果。

①实现抽采分单元评价。工作面及评价单元抽采效果实时分析，动态展示各区域的抽采达标情况。

②实现抽采达标预测。根据瓦斯抽采量变化趋势，自动测算预计达标时间。

③实现抽采效果验证。根据人工实测数据或其他检测数据，动态修正评价模型。

（2）应能对各个瓦斯抽采单元开展抽采效果动态评价。

①实现分抽采单元独立计量和实时监测。

②实现钻孔成孔数据和联网抽采在线信息管理。

③根据评价单元基础信息、抽采计量数据，实现抽采单元效果评价、达标预测和效果验证。

（3）应实现瓦斯抽采单元按抽采达标情况进行分类管控，并用色彩区分显示。

（4）应能自动生成抽采单元瓦斯达标评判基础数据表格及报告。

4.瓦斯抽采站

（1）应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

（2）电动阀门及核心设备应采用双电源供电方式，实现双电源自动切换。

（3）宜配置巡检机器人，实现瓦斯抽采泵站、配电室设备运行工况、安防、消防等在线监测和故障报警。

5.钻机管理

（1）应具备在线监测功能，实现钻机的运行状态以及相关参数的实时监控，包括电力参数、环境参数和钻进参数。

（2）应具备钻孔数据实时监测和上传功能。

（3）应具备历史数据及曲线查询、故障诊断与预警、故障分析等功能。

（4）具备钻机远程控制功能，宜包括自动上下钻杆功能、一键全自动钻孔功能、智能防卡钻功能。

**（五）灾害预警预报子系统**

1.煤与瓦斯突出预警系统。充分利用煤矿现有的监测监控系统和井上、下通讯网络条件，积极采用矿山物联网、井下Wifi、井下4G/5G、大数据、人工智能等信息技术，自动获取矿井物探、钻探、瓦斯参数检测、防突预测、防突措施钻孔施工、安全监控、矿压监测、抽采监测、视频监控等突出相关信息，自动分析地质构造、煤层赋存条件变化、煤层瓦斯富集、采掘应力集中、瓦斯涌出异常变化、矿压异常变化、防突措施缺陷和突出预兆显现等情况，融合多元信息在线判识煤与瓦斯突出危险，对煤与瓦斯突出或瓦斯大量涌出进行智能预警，并多渠道联动发布突出预警信息。

（1）应配套建设煤与瓦斯突出监测报警系统。在矿井关键位置布置风速、风向和高低浓度（或全量程）甲烷传感器，对矿井风流和瓦斯进行在线监测，自动识别矿井风流、瓦斯突变情况，智能确定煤与瓦斯突出时间、地点和灾害性气体波及范围，并能够与井下电力控制、广播等系统进行联动控制，实现煤与瓦斯突出事故的在线监测和报警。

（2）应并满足远程联网的需要。

2.矿井水害预警系统。在矿山地理信息系统中引入水文地质模型，对富水区、导水通道等水文地质信息进行管理，实时监测各个含水层的水压、水温和水质，分析含水层的补给水源、补给量和导水通道，对矿井出水点进行水源辨识，对矿井涌水量和导水通道进行预测分析，建立符合矿井突水事故机理的水害预警模型，对矿井涌水量和突水位置进行实时在线预警。

（1）应配套建设水文监测系统。应能对各工作面周围的富水区和地质构造进行超前探测，并生成成果剖面图、等值线图、等值面图的矢量数据；应能对各水源和涌水点的水质进行监测，分析其化学成分、物理属性和同位素等；应能监测水体在裂隙等介质中的流动状态，对导水通道进行探测和空间定位；应能自动监测降雨量、突水点、涌水量和矿井排水量等参数。

（2）应能满足远程联网的需要。

3.火灾预警系统。根据矿山地理信息系统、应力分析、开采破坏程度、安全监测、束管监测以及光纤分布式测温定位监测结果，实时估计采空区、火区、井巷的发火程度，计算各风道的热力风压，随时进行通风系统状态估计，对隐蔽区域的自燃状态、井巷、采场和采空区的发火情况实时预测预报，模拟烟雾和火势的蔓延速度和范围，自动计算人员的撤离路线。建立符合矿井内因和外因的发火机理预警模型，实现矿井发火倾向和发火状态的在线预警。

（1）应配套建设火灾监测系统。应能监测煤体温度、煤体的自燃温度，应能监测风流的一氧化碳、二氧化碳、温度、氧气、壁温；井巷发生火灾后，应能实时监测通过火区的放量以及火区进回风侧的湿度；应能监测煤层和采空区的温度定位、甲烷、一氧化碳、二氧化碳、氧气、氮气、乙炔、乙烯、围岩温度；应能监测矸石山或硫化矿的一氧化碳、二氧化碳、温度、烟雾、二氧化硫、硫化氢等参数；应能实现分布式温度连续测量，并对高温点实时准确定位；

（2）应能满足远程联网的需要。

4.顶板（围岩）事故预警系统。在矿山地理信息系统应力分析的基础上，融合矿压监测数据（支架、离层、锚杆、锚索）、应力监测数据、微震监测，结合顶板事故记录，建立符合矿山顶板（围岩）事故发生机理的预警模型，实现顶板（围岩）事故的在线预警。

（1）应配套建设矿压监测系统。实时在线监测工作面支架的工作阻力、立柱伸缩量、超前支撑压力，实现矿山压力预测预报和工作面顶板危险程度预警分析。

（2）应配套建设地应力监测系统。实时监测工作面和巷道周围的煤体、岩体应力及其变化趋势，同时监测巷道顶板离层、锚杆锚索受力、工字钢、U型钢等受力情况，实现冲击地压危险区和危险程度的实时监测预警预报。

（3）应配套建设顶板动态监测系统。实时监测顶板离层、锚杆（索）应力、钻孔压力、顶底板位移及两帮收敛变形监测，实现顶板动态监测预警，并融合采掘工作面液压支架压力、超前单体支柱阻力实时监测，通过大数据分析手段，准确预警初期来压及工作面步距，自动生成日报、月报及年度报表，实现异常预警、报警。

**（六）信息导引及发布子系统**

1. 应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.应包括信息发布显示屏、信息导引标识屏、信息查询终端、语音广播、智能手机等信息终端。应提供对外通信接口，包括配置地点、位置、方向和信息发布方式等。

3.应能通过GIS平台实现避灾应急指挥辅助决策。突发事件后，通过监测监控、人员位置监测、环境监控、视频监控、应急广播等系统的联动，快速掌握事故地点、人员分布以及周边环境参数与视频情况，并提供避灾路线与应急预案。实现各类数据的实时跟踪、应用分析与发布。

4.应能发布正常时期的广播通知，灾变时期的紧急通知、避灾信息、救灾信息、人员和设备的撤离信息等。应能监测信息终端的工作状态和故障。

5.应在井口、大巷、工作场所、危险地段等关键区域安装设置具有避灾路线指示、安全提示等功能的电子显示牌和语音报警装置，实现同一时刻不同地点的预警提示，各类安全信息快速的传达，让事故防范于未然。当事故发生时还能发布最佳避灾逃生路线指示，让井下灾害区域人员快速撤离，抢救遇险人员，及时控制危害源，降低和消除危害后果。

6.应能满足远程联网的需要。

**（七）安全双预控子系统**

1.应包括安全生产标准化管理、安全风险分级管控、隐患排查治理等应用模块，实现信息化管理。

2.应建立安全管理数据库，且标准不低于国家和行业要求，并能自动更新完善。

3.基于安全管理数据库，应实现现场标准化清单式管理和流程化管理。

4.安全生产标准化管理应满足省级煤矿安全监察局的检查要求，具有考核自动打分统计功能，且应与部门考核进行关联。

5.安全风险分级管控应具有危险源分类及规范化管理、危险源识别、危险源监控、危险源预警功能，应与部门考核进行关联。

6.隐患排查管理应具有隐患分类及规范化管理、任务自动派发、任务落实情况实时跟踪、现场拍照取证、未及时闭环报警等功能，与职工考勤进行关联。

7.应实现井上下空间区域按隐患治理情况进行分类管控，并用色彩区分显示。

**（八）安全检查子系统**

1.驻矿安监员、矿安全员、瓦斯检测员等从事安全检查和从事井下危险关键作业时应具备工作环境参数、场景状况的实时采集上传功能、无线语音通话功能、精准定位功能、专家远程支持功能。

2.井口应具备智能检查功能，实现人脸识别、测温、个人信息、人卡相符、饮酒等违规报警功能。

**第八条 生产技术管理系统**

1.应具有标准作业流程管理信息化功能，并实现班组中每个岗位标准作业流程的精确推送。

2.应具有对班组成员自动进行考核的功能，并能根据考核结果自动制定有针对性的培训与学习计划。

3.应实现班组管理信息的移动互联。

4.应具有生产计划及日常调度管理功能，可根据企业ERP 数据实现生产计划排产。

5.应具有机电设备健康状况的远程在线诊断功能，应具有定期自动运维管理及配件库存识别功能。

6.应具有规程措施编制、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和流程管理功能，根据业务划分自动推送到各业务部门。

7.应具有工程质量验收管理功能，实现工程质量分级评价，已验收结果自动生成工程模型，指导工程技术人员对未按设计施工或工程质量不达标的工程做好后期施工质量管控。

8.宜具有巷道质量智能检测评定功能，实现对巷道断面、尺寸位置偏差、锚杆间距、预应力、锚固力、锚杆外露长度等主要参数的智能检测、巷道质量评定和合格评判，形成质量检查评定表。

**第九条 生产经营管理系统**

包括办公自动化管理、企业ERP等系统，各系统之间应能交互数据。

1.办公自动化系统应具有无纸化流程办公、任务消息提醒、邮件提醒等功能。

2.企业ERP应包括财务管理、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。

3.各系统除了具有完善的管理功能外，应提供开放的二次开发接口，以便实现和其他系统集成，满足上下游管理的需要。

**第十条 环保子系统**

鼓励智能煤矿建设矿井环保子系统，包括矿井水处理系统、大气环境监测系统、声环境监测系统、生态环境监测系统。

**（一）矿井水处理系统**

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.应具备在线监测功能，实现粗细格栅、提升泵、电动阀、搅拌机、污泥泵、脱水机、加药、加氮、变配电等设备的状态监测和控制；实现煤矿水处理、污水处理系统进出水水量和水质指标的监测；实现自动加药、自动反冲洗的全过程监控。

3.应具备历史数据及曲线查询、故障诊断与预警、故障分析等功能。

.污水处理站主控室、配电室、加药房、格栅池、沉淀池等地点应配置视频图像监视系统。

5.主控室应配置门禁安防系统。

6.应能满足远程联网的需要。

**（二）煤矸石监测系统**

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.应对煤矿矸石堆场进行监测。

3.宜对煤矸石的处置进行监测。

4.宜对矸石堆场周围地下水水质进行监测。

5.应能满足远程联网的需要。

**（三）大气环境监测系统**

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.应能实时监测煤矿综合办公楼等人员集中区、矸石堆场等污染源的TSP、PM10指标。

3.应具备历史数据及曲线查询、异常诊断与预警、分析等功能。

4.应能满足远程联网的需要。

**（三）声环境监测系统**

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.应能实时监测煤矿工业场地等工业噪声源集中的场地四周厂界噪声。

3.应具备历史数据及曲线查询、异常诊断与预警、分析等功能。

4.应能满足远程联网的需要。

**（四）生态环境监测系统**

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.应实时监测煤矿塌陷区等情况。

3.宜对煤矿井田范围及周边地下水水位、工业场地周围地下水水质实现实时监测。

4.应具备历史数据及曲线查询、异常诊断与预警、分析等功能。

5. 应能满足远程联网的需要。

**第十一条 专家支持系统**

1.应能调用煤矿基本信息、各子系统运行参数。

2.应能发送需请求专家帮助解决的问题。

3.应能提供专家咨询意见。

4.应能远程支持现场危险、关键作业、隐患排查。

**第十二条 智能煤矿基础设施技术要求**

包括通信网络、硬件设施、软件设施、数据中心、调度监控中心。

**（一）通信网络**

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.办公网络与工业环网应实现物理隔离，禁止无防护的工业环网与互联网连接。宜建立工业环网安全通信模型，阻断非法访问，仅允许可信的流量在网络上传输。

3.有线主干网络应采用工业以太网或兼容以太网协议的网络，并采用工业级设备，支持多种网络拓扑结构和冗余方式，网络自愈时间不大于50ms，带宽应在10000Mbps及以上。

4.无线网络应采用主流高速带宽4G、5G 无线通信技术，WiFi系统宜采用802.11ax标准;支持井下移动语音通话、无线数据和视频等信息共网传输。

5.矿井低速无线网络应采用LoRa、ZigBee等技术，基站具备低速无线网络网关功能接入功能，基站数量和节点接入数量能够满足井下通信需要，且有一定冗余量，基站能够同时通信节点数不小于1024个，传输带宽在通信距离以内不小于1kbps。

6.二级交换接入网络应采用带宽100Mbps及以上工业以太网；具备组环功能，可形成子环，网络自愈时间不大于50ms，能通过以太网电接口或光接口接入矿井主干网络。

7.无线网络宜实现矿山全覆盖。

**（二）硬件设施**

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.煤矿信息管理网络传输核心层设备宜采用具有扩展能力的三层以太网交换机或光线路终端设备，数量不少于 2 台，应进行双机热备或负载均衡等配置；接入层设备应采用10、100、1000、10000Mbps自适应的以太网交换机或光网络单元；支持VLAN，支持SNMP网络管理协议，支持远程维护与管理。

3.设备之间接口应采用基于标准TCP/IP协议的以太网接口联网；交换机、服务器和存储设备之间接口宜采用10000Mbps及以上接口互联；煤矿智能化管控平台核心交换机与路由设备之间接口宜根据接入外部网络情况选择接口；煤矿生产系统的监控系统可采用以太网口、串行接口或通过转换接口与网络接入层设备相连。

**（三）软件设施**

应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

**（四）数据中心**

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.应在数据中心前段部署安全设备，防御来自外部网络或内网针对业务系统的攻击，宜具备双向内容检测与防护功能，规避数据中心敏感数据外泄。

**（五）调度监控中心**

应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

**第十三条 通信子系统**

1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。

2.应建设有线行政通信、调度通信和无线通信系统，各通信系统实现互联互通。

3.煤矿安全生产信息应能借助煤矿无线通信系统形成煤矿安全生产信息的移动互联。

4.地质条件复杂、灾害因素较多的煤矿宜配置应急通信系统，配有救护队的煤矿应配置救灾通信系统，应急通信系统、救灾通信系统宜与煤矿广播系统、调度通信系统及无线通信系统互联互通。

5.煤矿下井班组长及以上领导宜配置智能移动终端。

**第十四条 先进技术应用**

包括5G应用、煤矿机器人。

**（一）5G应用**

1.应建设5G应用试点，实现地面5G应用全覆盖；井下主要煤流沿线、主要排水泵房和综采工作面等应用场景实现5G应用全覆盖。

2.主要带式输送机、主要排水泵设备远程无线控制应实现5G通信端到端控制时延不超过30ms。

3. 5G应与其他系统实现无缝集成。

4.宜建设基于5G传输的高清视频监控和AI图像识别分析系统，实现主要煤流沿线、主要排水泵房和综采工作面等应用场景对实时监控图像进行人员、机器、环境的智能图像分析和智能报警功能。

5.宜建设基于5G传输的机器人巡检应用示范，实现综采工作面、瓦斯气体、主要煤流沿线等动态巡检、数据处理、智能感知、异常预警和定位等监测功能。

**（二）煤矿机器人**

1.通用技术要求

（1）应使用高可靠、抗干扰、低时延无线通讯技术。

（2）应使用移动高能量密度电池，并实现电量预警，具备低电量自动返航充电功能。

（3）应实现自主精准定位功能导航、自动避障、精准自动识别功能，配套系统宜具备自动三维扫描并建模功能。

（4）动作机构应能满足井下作业环境要求，并实现自清洁功能。

（5）宜实现无线充电功能，且达到防爆要求。

（6）宜实现5G通信无线控制。

2.工作面巡检机器人

井下回采工作面作业环境巡检机器人应具备自主移动、定位、图像采集、智能感知、预警、人机交互等功能，实现煤壁、片帮、大块煤、有害气体、温度、粉尘、设备状态等监测。

3.危险气体巡检机器人

井下环境中危险气体巡检机器人应具备复杂巷道自主行走，定位、危险气体浓度与浓度分布、环境温度感知、数据处理与预警及人机交互等功能，替代人工巡回检测。

4.皮带机巡检机器人

皮带自动巡检机器人应具备自动行走、自主定位、皮带运行参数检测、温度与烟雾感知、煤流监测、环境参数监测及预警等功能，替代人工实现皮带运输的智能化监测。

5.防突钻孔机器人

（1）应实现自主精准定位功能导航、自动避障、精准自动识别功能，配套系统宜具备自动三维扫描并建模功能。

（2）宜使用无线通讯技术控制钻机，行走及动作机构能辅助钻机处理故障及简单操作及维护。

6.救援类机器人

（1）应实现自主精准定位功能导航、自动避障、精准自动识别功能，配套系统宜具备自动三维扫描并建模功能。

（2）动作机构应能满足井下作业环境要求，并实现智能感知、险情识别、决策分析、轨迹记忆。

（3）应根据险情不同，采用大小、功能相适用的机器人，并符合相关要求。

**第十五条 评分办法**

**（一）智能煤矿申报应具备以下基本条件：**

1.采矿许可证、安全生产许可证、营业执照齐全有效。

2.矿长、副矿长、总工程师、副总工程师（技术负责人）在规定的时间内参加由煤矿安全监管部门组织的安全生产知识和管理能力考核，并取得考核合格证。

3.无国家明令禁止、淘汰的设备和工艺。

4.编制有智能化煤矿建设方案。

5.矿井主要采煤工作面全部实现智能化开采。

6.建立井下人员精确定位系统。

7.建立煤矿智能化系统运行维护管理机制。

**（二）智能煤矿验收评分原则**

满分为100分，采用各部分得分乘以权重的方式计算，其中，智能煤矿综合管控平台占20%，智能化生产系统占50%，智能化辅助生产系统和智能化安全管理系统各占10%，生产技术管理系统和智能化生产经营管理系统各占5%，智能化智能化环保系统和先进技术应用为加分项分别占比为2%和3%，环保系统完成加2%，先进技术应用至少完成完成一项可加分3%，最多加3%。各部分考核评分情况见考核表。

验收考核结论为合格和不合格。经验收，矿井最终得分达到80分，且智能化采煤、掘进达到90分为合格。

**（三）验收程序**

智能煤矿验收工作按照企业自评初审、省级验收、公示公布的程序进行。

1.企业自评初审。各煤矿按照智能煤矿验收标准组织自评，达到验收标准的，由企业提出申请。

省属煤炭企业所属煤矿由企业初审，出具初审意见，报省能源局。市县属煤矿由煤矿所在地市级能源管理部门初审，出具初审意见，报省能源局。

2.省级验收。贵州省能源局联合贵州煤矿安监局建立智能化煤矿验收工作机制，组织专家对申报材料进行审核，审核合格后会同相关单位，对申报项目进行现场验收。

3.公示公布。对验收通过的矿井，在贵州省能源局官方网站向社会公示，接受社会监督。公示时间不少于5个工作日。对公示无异议的项目，予以公布。

**第十六条 附则**

1.本规定由贵州省能源局负责解释，并依据国家政策、行业标准等适时调整。

2.本办法自2020年 月 日起试行。

附：贵州省智能煤矿验收评分总表

|  |
| --- |
| **贵州省智能煤矿验收评分总表** |
| **煤矿名称** |  | **验收时间** |  |
| **必备条件** | **检查情况** |
| 采矿许可证、安全生产许可证、营业执照齐全有效。 |  |
| 矿长、副矿长、总工程师、副总工程师（技术负责人）取得考核合格证。 |  |
| 无国家明令禁止、淘汰的设备和工艺。 |  |
| 编制有智能化煤矿建设方案。 |  |
| 建立煤矿智能化系统运行维护管理机制。 |  |
| 申报的智能化项目应正常运行一个月以上。 |  |
| 矿井主要采煤工作面全部实现智能化开采。 |  |
| 建立井下人员精确定位系统。 |  |
| 智能煤矿基础设施满足条件 |  |
|  |  |
| **项目（权重）****得分** | **智能煤矿综合管控平台（0.2）** | **生产系统****（0.5）** | **辅助生产系统（0.1）** | **安全管理系统（0.1）** | **生产技术管理系统（0.05）** | **生产经营管理系统（0.05）** | **环保系统****（加0.02）** | **先进技术应用（加0.03）** |
| **得分** | **加权分** | **得分** | **加权分** | **得分** | **加权分** | **得分** | **加权分** | **得分** | **加权分** | **得分** | **加权分** | **得分** | **加权分** | **得分** | **加权分** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **验收结论** |  | **验收人员** |  |
| **1.合格标准：综合得分80分，且智能化采煤、掘进达到90分为合格；2.加分项：得分不少于80分，该项满足加分条件。** |
| **智能煤矿综合管控平台验收评分表** |
| **序号** | **项目名称** | **项目内容** | **标准分值** | **评分办法** | **得分** |
| 1 | 平台软件 | 数据管理平台 | 实现煤矿智能化各类信息的自动编码，自动存储，自动提取，完成面向煤矿大数据分析、综合应用和决策支持的全息数据敏捷计算和推送服务。 | 5 | 查现场和资料。未实现一项，每项扣得1分。 |  |
| 4D-GIS平台 | 1.完备的CAD绘图功能；2.由数据自动成图；3.由图自动建库；4.图库双向查询；5.由2GIS可以自动建立3DGIS；6.通过与监控系统集成自动生成4DGIS；7.能与常用格式进行转换；8.能自动计算长度、面积和体积；9.具有2-3维网络分析、导航和视频监控和各种SCADA系统功能；10.能进行2-3维空间的缓冲区分析、叠加分析、拓扑分析和布尔运算；11.能连接定位监测设备，进行2-3维模拟；12.能向用户或其他应用提供空间信息、属性信息和面向地理空间的各种计算服务。 | 15 | 查现场和资料。未实现一项，每项扣得1.25分。 |  |
| 三维建模与可视化平台 | 1.有完整的三维布尔运算功能；2.能根据勘探、测量、监测等数据，自动建立地形、地面工业广场、井下巷道、采场、硐室、工作面、采空区，特别是能完成从上到下煤岩层的连续建模；3.能实现空间模型的剖切等运算；4.不依赖第三方软件能够完成各种建筑和设备的三维建模和可视化。 | 10 | 查现场和资料。未实现一项，每项扣得2.5分。 |  |
| 综合调度指挥系统 | 1.应具备大数据分析系统功能。能为矿井的安全、生产、经营、环境提供综合评价，通过对标分析、行业分析、供需分析等为矿山的生产、经营和环境保护提供综合决策支持。2.应具备综合调度功能。①具备自动编排生产计划功能。②具备综合显示调度信息功能。③具备精确计量产量功能。④具备分析和展示投入产出情况功能。⑤具备环境与设备异常的报警和处置功能。⑥具备生产调度和经营调度管理功能。⑦具备预警信息显示和发布功能。⑧具备调度台账与报表生成功能。⑨具备调度指令发布和信息反馈功能。⑩具备调度过程追忆和调度效果展示功能。3.应具备应急指挥功能。①具备救援基本信息管理功能。②具备重大灾害事故仿真功能。③具备应急预案编制与扩展功能。④具备应急预案自动启动与应急救援快速反应功能。⑤具备事故救援过程追忆和文档自动生成功能。 | 10 | 查现场和资料。未实现第1项，扣2.5分。未实现第2、3项每1小项，扣0.5分。 |  |
| 一站式门户管理系统 | 1.提供统一的用户登录入口，满足不同业务的权限管理，且应具备密码复杂度及验证码校验功能；2.应具有基础数据字典统一管理功能，包括员工编码、区域地点编码、组织机构、角色权限等；3.应提供统一的工作流管理机制，能够使相关任务在所有参与者之间按照规则自动执行；应提供统一的消息推送管理机制。 | 10 | 查现场和资料。未实现第1、2项，每项扣2.5分。未实现第3项，扣5分。 |  |
| 2 | 功能模块软件 | 地测地理信息系统 | 1.实现井巷工程、地质体、地质构造、保护煤柱，以及富水区、瓦斯聚集区、高应力区等井上下各种对象和危险源的自动建模和属性配置。2.能根据采掘进尺和围岩变形的测量数据完成二维图形和三维模型的自动更新和剖切分析。3.能完成各种测量改正、误差预计、测量平差、测量导航、掘进定向、误差预警等计算。4.具备一张图运行功能，实现煤矿采掘工程平面图、通风系统图、瓦斯地质图、防突预测图、储量图、避灾路线图等的数据融合、分析，并能实时更新，为采掘计划编排提供决策依据。5.实现井下分区域、分级颜色管控。 | 15 | 查现场和资料。未实现1项，每项扣3分。 |  |
| 生产执行模块 | 1.采矿协同设计系统①能自动完成施工图设计、工程量计算、设备选型、安全评价、设计文档和三维效果图的生成。②能实现采掘、爆破、通防、供电、运输、提升、排水、压风、供水、抽放等系统的协同设计。③能自动生成施工图、工程量、材料表、安全评价、三维模型和设计说明等。2.采掘生产计划编制系统①实现从设计、生产空间模型到生产流程、采掘接替和网络计划模型的自动转变。②能自动生成工艺流程图、甘特图、资源统计图和采掘计划网络图。③能自动连接到预算系统、项目管理和生产调度系统进行实时调度。3.输配电地理信息系统①有完善的设备参数库。②能实现多电源、多环路、多电压等级的复杂电网的故障电流、保护定值、电压损失、热稳定性、负荷统计、设备选型、电缆选型等计算，自动生成计算文档和设计图表。③能实现系统故障诊断和可靠性评价，同时把诊断和评价结果自动提交到安全闭环和灾害预警系统。4.智能化通防系统①能由井巷工程自动生成通风系统图、立体图、通风网络图和压能图。②能进行测点和传感器布局优化计算、阻力测定数据处理、测定平差和误差消除。③能进行通风状态模拟、反风效果分析、风机优选与优调。④能自动进行漏风识别和通风故障诊断。⑤能自动进行通风系统状态估计、用风点的需风量计算、正常时期和灾变时期的按需调风与控风计算，以及通风系统的可调性、可靠性评价，能把计算、诊断和评价结果自动提交到安全闭环和灾害预警系统。 | 30 | 查现场和资料。未实现第1、3项每1小项，每项扣2分。未实现第2项每1小项，每项扣1分。未实现第4项每1小项，每项扣3分。 |  |
| 大型设备故障诊断模块 | 通过对包括通风机、空压机、绞车、水泵等重大设备的在线监测信号（包括振动、轴温、油脂、电流、电压、功率、工况等）和点检信息的实时分析、特征对比等，实现设备的远程故障诊断、缺陷识别和隐患排查，准确定位故障和缺陷类型判断，为设备健康管理和及时维修提供决策信息支撑。 | 5 | 查现场和资料。未实现1项功能，每项扣0.2分。 |  |

|  |
| --- |
| **生产系统验收评分表** |
| **序号** | **项目名称** | **项目内容** | **标准分值** | **评分办法** | **得分** |
| 1 | 采煤工作面智能化 | 1.建成工作人员不超过5人的智能化采煤工作面。2.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。3.宜实现回采工作面作业环境机器人巡检，具备自主移动、定位、图像采集、智能感知、预警、人机交互等功能，实现煤壁、片帮、大块煤、有害气体、温度、粉尘、设备状态等监测。4.宜对工作面围岩状态和环境参数进行综合监测，实现设备的远程可视化自动控制。 | 40 | 查现场和资料。未实现第2项每1小项功能扣2分。未实现第1项，扣5分。未实现第3、4项，每项扣2分。 |  |
| 2 | 掘进工作面智能化 | 1.建成工作人员不超过5人的智能化掘进工作面。2.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。3.煤巷掘进工作面采用掘进、支护、运输“三位一体”高效快速掘进技术体系，应实现防突风门外对掘进工作面设备的远距离集中可视化操作。4.岩巷掘进工作面采用全断面岩巷掘进机及后配套设备，应实现防突风门外对掘进工作面设备的远距离集中可视化操作。5.宜实现掘支平行快速作业，锚杆自动支护、定位截割、参数设置及自动截割功能。6.宜实现定位切割和刷帮及截割轨迹在线检测功能。7.宜实现掘、锚、运、探的自动操作，装备精确的定位导航系统。8.宜实现远程数字孪生监控管理功能。 | 60 | 查现场和资料。未实现第2项每1小项功能扣2分。未实现第1项，扣5分。未实现第3、4，每项扣10分。未实现5、6、7、8项，每项扣2分。 |  |

|  |
| --- |
| **辅助生产系统验收评分表** |
| **序号** | **项目名称** | **项目内容** | **标准分值** | **评分办法** | **得分** |
| 1 | 通风子系统统 | 1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。2.主通风机及附属设施①主通风机应具备在线监测功能，可以调用电力参数，具备失电自动告警功能。②主通风机应具备运行风机故障自动倒机功能，备用风机定期自检及故障诊断功能。③宜配置巡检机器人，实现主通风机房、配电室温湿度、烟雾等环境参数实时监测。3.局部通风机应配置视频图像监视装置。 | 10 | 查现场和资料。不满足第1项，不得分。未实现第3项扣4分。未实现第2项每1小项扣2分。 |  |
| 2 | 压风子系统 | 1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。2.应具备过压及超温保护功能。3.压风机余热利用应实现自动化。4.宜配置巡检机器人，实现压风机房、配电室设备运行工况、安防、消防等在线监测和故障报警。5.宜对压风管路、管阀门、用风设备和自救系统工作状态进行在线监测与控制，实现正常生产时期和灾变时期的压风自动化。 | 10 | 查现场和资料。不满足第1项，不得分。未实现第2、3项，每项扣2分。未实现第4、5项，每项扣1分。 |  |
| 3 | 井下排水子系统 | 1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。2.系统控制范围应包括井下所有用于排水的水泵及附属设施。3.主排水泵及附属设施①应具备两种可靠的引水装置及双水位报警功能。②电动阀门及核心设备应采用双回路供电方式，实现双回路自动切换。③宜配置巡检机器人，实现排水泵房、配电室设备运行工况、安防、消防等在线监测和故障报警。④宜与水文监测系统联动预警与控制。4.其他方面①水仓清挖宜实现机械化或自动化。②应实现各水窝点水量监测，具有矿井涌水量实时预警功能。 | 10 | 查现场和资料。不满足第1项，不得分。未实现第2、4项和第3项③、④项，每扣1分。未实现第3项①、②项，每项扣2分。 |  |
| 4 | 提升运输子系统 | 1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。2.主要提升机①主驱动应采用变频等低耗、先进、可靠的电控装置，具备无级调速功能。②系统应具备在线监测功能，实现主提升机的运行状态以及相关参数的实时监控，包括运行参数（制动正压力或油压、振动、电机电压、电流、功率、电机定子绕组温度、电机轴承温度等）和状态参数（工况环境、行程、位置、速度等）。应配置钢丝绳在线监测设备。③系统应具备历史数据及曲线查询、故障诊断与预警、故障分析等功能。④系统应具备系统登录权限管理功能。⑤系统应实现跑车防护装置与提升机连锁自动控制。⑥提升机房、各水平甩车场等关键地点应配置视频识别监控系统，实现斜巷行人自动识别、统计监测并与提升机自动联控。⑦应配置打点信号、自动操车系统，应按照预设速度图自动控制完成一个提升循环(自动加减速、到达爬行段自动转入爬行，自动停车)功能。⑧宜具备闸瓦间隙在线监测功能。⑨宜实现无人值守，配置自动装卸载系统，具有自动选择方向开车、自动控制全程速度及按照预设速度图自动控制完成一个提升循环(自动加减速、到达爬行段自动转入爬行，自动停车)功能。⑩宜通过提升监控系统实时监控通信接口实现地面远程故障诊断和预警、智能联动调度与控制。3.带式运输系统①主驱动应采用软启动装置，75kW以上电动机宜采用永磁电动机，具备软启动和无级调速功能，多点驱动实现功率平衡。②钢丝绳芯带式输送机应配置钢丝绳芯带面在线监测设备。③带式输送机机头、各水平转载等关键地点宜配置智能视频识别监控系统，实现异物识别、大块煤矸识别等功能，并与煤流系统自动联控。④宜实现主要运输带式输送机机器人巡检，具备自动行走、自主定位、皮带运行参数检测、温度与烟雾感知、煤流监测、环境参数监测及预警等功能，替代人工实现皮带运输的智能化监测。⑤宜通过主运输线实时监控通信接口实现地面远程故障诊断和预警、智能联动调度与控制。4.架空乘人装置①主驱动应采用软启动装置，具备软启动和无级调速功能。②应具备地面和就地集中控制，地面控制中心具有设备状态、参数和视频显示并集中控制。③应具备在线监测功能，实现急停、越位、超速、掉绳、断轴、重锤下降、钢丝绳断丝、电机运行状态等信息的实时监控。④系统应具备历史数据及曲线查询、故障诊断与预警、故障分析等功能。⑤系统应具备系统登录权限管理功能。⑥机头、机尾和各水平上下人处应配置视频图像监视系统。5.单轨吊宜实现实时监测单轨吊的牵引力、速度、载荷等参数功能；实现在线故障诊断和智能控制。6.主要斜巷提升绞车①应能实时监测各类绞车的开停、容器位置、速度、电机电流、润滑油压、制动油压、正反到位、工作闸、松绳、正反向过卷、闸瓦磨损、煤位越限、润滑油超温、润滑油欠压、制动油过压等参数，并实现在线故障诊断和智能控制。②应实现视频监控，具备无线移动通信和信号发送、行人自动监测、断绳自动阻车等功能，各类保护实现自动监测、自动报警、自动停车；模拟状态显示和信息上传等功能。 | 30 | 查现场和资料。不满足第1项，不得分。未实现第2、3、4、5、6项每1小项扣1分。 |  |
| 5 | 供配电子系统 | 1.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。2.电力监控应覆盖到一类负荷等关键负荷供电系统，宜实现全覆盖。3.宜配备巡检机器人，实现供电系统状态、环境、安全保卫等自动检测、告警等功能。 | 10 | 查现场和资料。不满足第1项，不得分。未实现第2项扣5分。未实现第3项扣1分。 |  |
| 6 | 供水子系统 | 1.供水主备水池应实现水位监测，具备水位预报警功能，宜实现自动补水功能。2.应对矿井整个供水系统的主要水泵、阀门等设施设备进行远程监控、自动控制、无人值守。3.应实现主备供水水池的水质在线监测。4.宜实现井下供水主管路、避难硐室、管路末端等关键地点及场所压力、流量等参数在线监测。 | 10 | 查现场和资料。未实现1项，每项扣2.5分。 |  |
| 7 | 地面洗选子系统 | 1.智能监控与调度系统①应具备在线监测功能，实现洗选煤生产系统工艺流程、电力、加药、介质控制、排污等系统的运行状态以及相关参数的实时监控。②系统应具备历史数据及曲线查询、故障诊断与预警、故障分析等功能。③系统应具备系统登录权限管理功能。④车间及煤仓、配电室等地点应配置视频图像监视系统。宜具备视频随动控制功能，实现对全厂集控系统、煤质管理系统、设备状态的视频和数据的监控，以及对大屏拼接的控制功能。⑤宜关联井下生产系统，实现系统联动。2.宜具备重点岗位AI智能识别分析功能，实现对人员的管理（安全帽、不良穿戴、不良行为智能分析报警）、对重点设备的保护（皮带撕裂保护、皮带、刮板、筛子、溜槽等），并具备相应的报警预案。 | 10 | 查现场和资料。未实现第1项每1小项扣1.5分。未实现第2项每1小项功能扣0.5分，总分2.5分。 |  |
| 8 | 瓦斯发电子系 | 1.应具备在线监测功能，实现瓦斯发电机组的运行状态以及相关参数的实时监控，包括电力参数、环境参数、设备参数、瓦斯气进气质量等。2.应具备历史数据及曲线查询、故障诊断与预警、故障分析等功能。3.应具备权限管理功能。4.应能实现瓦斯发电机组远程开停机，并实时上传发电机的各项参数，根据补气量可动态调节功率、自动投切并网等智能化功能。5.应能在线监测冷却水系统运行情况及软化水系统的运行情况，如水泵运行状态、水质质量等，宜实现循环水管路自动除垢功能。6.瓦斯发电站及配电室应配置视频图像监视系统。7.宜实现与井下瓦斯抽采泵、瓦斯发电站联动预警与控制。8.宜实现发电质量在线监测功能。9.宜配置巡检机器人，实现瓦斯发电站设备运行工况、安防、消防等在线监测和故障报警。 | 10 | 查现场和资料。未实现第1项每1小项功能扣0.5分，总分2分。其他项未实现，每项扣1分。 |  |

|  |
| --- |
| **安全管理系统验收评分表** |
| **序号** | **项目名称** | **项目内容** | **标准分值** | **评分办法** | **得分** |
| 1 | 视频监控子系统 | 1.应满足GB/T28181-2016技术要求，同时应提供实时调用、保存和回放的二次开发接口，满足系统集成需要。2.应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。3.在地面或井下的重要场所安装固定或移动摄像头，应能实时把图像传到地面视频服务器和监视器；应带有清洁装置，保证图像的清晰度。4.视频监控设备应采用高清分辨率摄像头，视频采集设备应具备视频切片、断网续传等功能。5.矿井视频监控信息存储系统容量应满足适用需求。6.打钻视频监控系统应具备以下功能：①钻孔施工执行“一钻一摄像、一孔一视频”，采用智能视频识别系统，通过对现场钻孔施工的实时视频进行识别分析，准确识别钻杆数量，自动计算钻孔深度。②能与钻孔台账数据、钻孔角度图像和视频关联，实现自动化、高精度、无人监守钻孔施工作业的全过程分析与管控，防止假探、漏探、假检、漏检等不安全行为，杜绝工程资料造假，确保工程质量。7.其他系统视频监控系统宜实现以下功能：①应具备对实时监控图像进行人员体态识别（人员的违规行为识别、摔倒检测、行为状态、违章等）、机器（状态、告警、异常、故障等）、环境（矿井突水水源识别、矿井水位标尺刻度识别、顶板垮落、火光、烟雾等）的智能图像分析和智能预警功能。②应具备联动控制功能。当系统识别出异常后能够通过通信接口发出控制命令给第三方系统，实现对自动化系统、广播通信系统等的联动控制，以及将事件（预警）区域视频自动切换到主控画面。 | 20 | 查现场和资料。不满足第1、2项，不得分。未实现第3、5项，每项扣2分。未实现第5、6项每1小项扣2分。未实现第4项扣4分。 |  |
| 2 | 安全监测子系统 | 1.应能监测甲烷浓度、一氧化碳浓度、二氧化碳浓度、氧气浓度、硫化氢浓度、矿尘浓度、风速、风压、温度、湿度等参数，应能监测风门状态、风窗状态、风机状态等状态。2.应能监测所有调节风门和风窗的开启面积。3.应能计算出每个工作面的风排瓦斯流量，并满足远程联网的需要。 | 10 | 查现场和资料。未实现第2、3项，每项扣2分。未实现第1项每1项功能扣0.5分，总分6分。 |  |
| 3 | 人员监测子系统 | 1.应能实时监测井下人员位置、滞留时间等信息，在交叉点附近应能识别运动方向。鼓励运用井下超宽带（UWB）定位技术实现静态人员定位精度优于0.3米，动态人员定位精度优于3米的要求。2.应能满足远程联网的需要。 | 5 | 查现场和资料。未实现1项，每项扣2.5分。 |  |
| 4 | 瓦斯治理子系统 | 1.应实现对地质构造复杂区域的采掘工作面每日自动预警功能，遇地质变化可能危及安全生产时，应能立即预警并下达停止作业指令。2.矿井瓦斯抽采系统的主管、支管及抽采钻孔汇集器处应安设多功能参数计量装置。瓦斯抽采单元必须独立、准确计量瓦斯抽采量。3.瓦斯分单元达标评判①应能精准计量井下各抽采单元瓦斯抽采情况，根据工作面瓦斯赋存信息、抽采计量数据、达标评价标准在线评价抽采效果。1）实现抽采分单元评价。工作面及评价单元抽采效果实时分析，动态展示各区域的抽采达标情况。2）实现抽采达标预测。根据瓦斯抽采量变化趋势，自动测算预计达标时间。3）实现抽采效果验证。根据阶段性人工实测数据，动态修正评价模型。②应能对各个瓦斯抽采单元开展抽采效果动态评价。1. 实现分抽采单元独立计量和实时监测。
2. 实现钻孔成孔数据和联网抽采在线信息管理。
3. 根据评价单元基础信息、抽采计量数据，实现抽采单元效果评价、达标预测和效果验证。

③应实现瓦斯抽采单元分级颜色管控。4.瓦斯抽采站①应满足《关于印发<贵州省煤矿智能机械化建设与验收暂行办法>的通知》（黔能源科技【2017】158）要求。②电动阀门及核心设备应采用双回路供电方式，实现双回路自动切换。③宜配置巡检机器人，实现瓦斯抽采泵站、配电室设备运行工况、安防、消防等在线监测和故障报警。④宜实现与井下瓦斯抽采泵、瓦斯发电站联动预警与控制。5.钻机管理①应具备在线监测功能，实现钻机的运行状态以及相关参数的实时监控，包括电力参数、环境参数和钻进参数。②应具备钻孔数据实时监测和上传功能。③应具备历史数据及曲线查询、故障诊断与预警、故障分析等功能。④应具备钻机远程控制功能，包括自动上下钻杆功能、一键全自动钻孔功能、智能防卡钻功能。 | 25 | 查现场和资料。未实现第1、2项，每项扣5分。未实现第3项每1小项，每项扣1分。未实现第4、5项每1小项，每项扣1分。 |  |
| 5 | 灾害预警预报子系统 | 1.瓦斯突出事故灾害预警系统。应能利用矿井地理信息监测数据，测算出工作面和瓦斯涌出点周围的地质构造、采掘深度、采掘扰动前后的围岩分级分区物性参数分布、应力分布、瓦斯含量和瓦斯压力分布、临近煤层、地质构造、采空区和矿柱的空间关系，结合本矿、相关矿井与地点的瓦斯事故演化过程监测记录，实现煤与瓦斯突出事故的在线精确预警。①应配套建设煤与瓦斯突出监测系统。应能监测地应力、煤层瓦斯压力、瓦斯含量、瓦斯放散初速度、瓦斯涌出量、煤壁温度等参数，实现煤与瓦斯突出监测功能。②应并满足远程联网的需要。2.水害事故灾害预警系统。在矿山地理信息系统中建立水文地质模型，建立富水区、导水通道等信息管理，实时分析各种富水区的空间位置、水量、压力、补给水源、补给量、导水通道参数变化，对多水源出水点进行水源辨别，对涌水量、突水透水量、可能形成的导水裂隙和导水通道进行预测分析，建立符合矿井突水透水事故发生机理的水害预警模型，实现涌水量和突水透水事故发生的可能性进行在线预警。①应配套建设水文监测系统。应能对各工作面周围的富水区和地质构造进行超前探测，并可生成成果剖面图、等值线图、等值面图的矢量数据；应能对各水源和涌水点的水质进行监测，并可分析其化学成分、物理属性和同位素等；应能监测裂隙、低速流体流动状态，对导水通道进行探测和空间定位；应能监测降雨量、观测孔、突水点、涌水量、排水量等参数。②应能满足远程联网的需要。3.火灾预警系统。根据矿山地理信息系统、应力分析、开采破坏程度、安全监测、束管监测以及多气体分布式监测结果，实时估计采空区、火区、井巷的发火程度，计算各风道的热力风压，随时进行通风系统状态估计，对隐蔽区域的自燃状态、井巷、采场和采空区的发火情况实时预测预报，模拟烟雾和火势的蔓延速度和范围，自动计算人员的撤离路线。建立符合矿井内因和外因的发火机理预警模型，实现矿井发火倾向和发火状态的在线预警。①应配套建设火灾监测系统。应能监测煤体温度、可燃基挥发分、可燃基氧含量、可燃基碳含量、煤样水分、煤体的自燃温度、漏风风流温度、煤表面活化能、煤表面氧气的气体常数；应能监测风流的一氧化碳、二氧化碳、温度、烟雾、氧气、壁温；井巷发生火灾后，应能实时监测通过火区的放量以及火区进回风侧的湿度；应能监测煤层和采空区的温度、甲烷、一氧化碳、二氧化碳、氢气、氧气、氮气、乙炔、乙烯、丙烯、乙烷、丙烷、丁烷、围岩温度；应能监测矸石山或硫化矿的一氧化碳、二氧化碳、温度、烟雾、二氧化硫、硫化氢等参数；应能实现分布式连续测量，并实时精确圈定异常区，预测异常区的着火状态。②应能满足远程联网的需要。4.顶板（围岩）事故预警系统。在矿山地理信息系统应力分析的基础上，融合矿压监测数据（支架、离层、锚杆、锚索）、应力监测数据、微震监测，结合顶板事故记录，建立符合矿山顶板（围岩）事故发生机理的预警模型，实现顶板（围岩）事故的在线预警。①应配套建设矿压监测系统。实时在线监测工作面支架的工作阻力、立柱伸缩量、超前支撑压力，实现矿山压力预测预报和工作面顶板危险程度预警分析。②应配套建设地应力监测系统。实时监测工作面和巷道周围的煤体、岩体应力及其变化趋势，同时监测巷道顶板离层、锚杆锚索受力、工字钢、U型钢等受力情况，实现冲击地压危险区和危险程度的实时监测预警预报。 | 20 | 查现场和资料。未实现每1小项，扣4分。 |  |
| 6 | 信息导引及发布子系统 | 1.应包括信息发布显示屏、信息导引标识屏、信息查询终端、语音广播、智能手机等信息终端。应提供对外通信接口，包括配置地点、位置、方向和信息发布方式等。2.应能通过GIS平台实现避灾应急指挥辅助决策。突发事件后，通过监测监控、人员位置监测、环境监控、视频监控、应急广播等系统的联动，快速掌握事故地点、人员分布以及周边环境参数与视频情况，并提供避灾路线与应急预案。实现各类数据的实时跟踪、应用分析与发布。3.应能发布正常时期的广播通知，灾变时期的紧急通知、避灾信息、救灾信息、人员和设备的撤离信息等。应能监测信息终端的工作状态和故障。4.应在井口、大巷、工作场所、危险地段等关键区域安装设置具有避灾路线指示、安全提示等功能的电子显示牌和语音报警装置，实现同一时刻不同地点的预警提示，各类安全信息快速的传达，让事故防范于未然。当事故发生时还能发布最佳避灾逃生路线指示，让井下灾害区域人员快速撤离，抢救遇险人员，及时控制危害源，降低和消除危害后果。5. 应能满足远程联网的需要。 | 10 | 查现场和资料。未实现每1小项，扣2分。 |  |
| 7 | 安全双预控子系统 | 1.应包括安全生产标准化管理、安全风险分级管控、隐患排查治理等应用模块，实现信息化管理。2.应建立安全管理数据库，且标准不低于国家和行业要求，并能自动更新完善。3.基于安全管理数据库，应实现现场标准化清单式管理和流程化管理。4.安全生产标准化管理应满足省级煤矿安全监察局的检查要求，具有考核自动打分统计功能，且应与部门考核进行关联。5.安全风险分级管控应具有危险源分类及规范化管理、危险源识别、危险源监控、危险源预警功能，应与部门考核进行关联。6.隐患排查管理应具有隐患分类及规范化管理、任务自动派发、任务落实情况实时跟踪、现场拍照取证、未及时闭环报警等功能，与职工考勤进行关联。 | 10 | 查现场和资料。未实现第1、2项，每项扣2分。其他项未实现，每项扣1分。 |  |

|  |
| --- |
| **生产技术管理系统验收评分表** |
| **序号** | **项目名称** | **项目内容** | **标准分值** | **评分办法** | **得分** |
| 1 | 生产技术管理系统 | 1.应具有标准作业流程管理信息化功能，并实现班组中每个岗位标准作业流程的精确推送。 | 20 | 查现场和资料。作业流程缺少一项未推送或流程有误，每项扣5分。 |  |
| 2.应具有对班组成员自动进行考核的功能，并能根据考核结果自动制定有针对性的培训与学习计划。 | 20 | 查现场和资料。无培训计划扣5分，无培训考核扣5分，计划、考核无针对性扣10分。 |  |
| 3.应实现班组管理信息的移动互联。 | 15 | 查现场和资料。未实现，扣15分。 |  |
| 4.应具有生产计划及日常调度管理功能，可根据企业ERP 数据实现生产计划排产。 | 15 | 查现场和资料。未实现，扣15分。 |  |
| 5.应具有机电设备健康状况的远程在线诊断功能，应具有定期自动运维管理及配件库存识别功能。 | 15 | 查现场和资料。未实现，扣15分。 |  |
| 6.应具有规程措施编制、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。 | 15 | 查现场和资料。未实现一项功能，每项扣2分。 |  |

|  |
| --- |
| **生产经营管理系统验收评分表** |
| **序号** | **项目名称** | **项目内容** | **标准分值** | **评分办法** | **得分** |
| 1 | 生产经营管理系统 | 1.能实现办公自动化管理、企业ERP等系统，各系统之间应能交互数据。 | 20 | 查现场和资料。未实现一项功能，扣10分。 |  |
| 2.办公自动化系统应具有无纸化流程办公、任务消息提醒、邮件提醒等功能。 | 20 | 查现场和资料。未实现一项功能，扣10分。 |  |
| 3.企业ERP应包括财务管理、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。 | 30 | 查现场和资料。未实现一项功能，扣5分 |  |
| 4.各系统除了具有完善的管理功能外，应提供开放的二次开发接口，以便实现和其他系统集成，满足上下游管理的需要。 | 30 | 查现场和资料。未实现，扣30分。每缺少1个系统扣10分。 |  |

|  |
| --- |
| **环保子系统验收评分表** |
| **序号** | **项目名称** | **项目内容** | **标准分值** | **评分办法** | **得分** |
| 1 | 矿井水处理系统 | 1.应具备在线监测功能，实现粗细格栅、提升泵、电动阀、搅拌机、污泥泵、脱水机、加药、加氮、变配电等设备的状态监测和控制，电控系统、上位监控系统和仪表检测系统的自动加药、自动反冲洗的全过程监控。2.应具备历史数据及曲线查询、故障诊断与预警、故障分析等功能。3.应具备系统登录权限管理功能。4.污水处理站主控室、配电室、加药房、格栅池、沉淀池等地点应配置视频图像监视系统。5.主控室应配置门禁安防系统。 | 50 | 查现场和资料。未实现1项，每项扣10分。 |  |
| 大气环境监测系统 | 1.应具备在线监测功能，对煤矿主要污染源和污染物排放地点环境指标进行数据实时采集和视频图像监视，主要包括矸石堆场等地点。2.应具备历史数据及曲线查询、异常诊断与预警、分析等功能。 | 30 | 查现场和资料。未实现1项，每项扣15分。 |  |
| 声环境监测系统 | 1.应具备在线监测功能，对煤矿主要工业噪声源噪声指标进行数据实时采集和视频图像监视。2.应具备历史数据及曲线查询、异常诊断与预警、分析等功能。 | 10 | 查现场和资料。未实现1项，每项扣5分。 |  |
| 生态环境监测系统 | 1.应具备在线监测功能，对煤矿矸石堆场等进行监测和监视。2.应具备历史数据及曲线查询、异常诊断与预警、分析等功能。 | 10 | 查现场和资料。未实现1项，每项扣5分。 |  |

|  |
| --- |
| **先进技术应用验收评分表** |
| **序号** | **项目名称** | **项目内容** | **标准分值** | **评分办法** | **得分** |
| 1 | 煤矿机器人 | 通用技术要求 | 1.应使用高可靠、抗干扰、低时延无线通讯技术。2.应使用移动高能量密度电池，并实现电量预警，具备低电量自动返航充电功能。3.应实现自主精准定位功能导航、自动避障、精准自动识别功能，4.配套系统宜具备自动三维扫描并建模功能。5.动作机构应能满足井下作业环境要求，并实现自清洁功能。6.宜实现无线充电功能，且达到防爆要求。7.宜实现5G通信无线控制。 | 30 | 查现场和资料。未实现1项，每项扣5分。 |  |
| 工作面巡检机器人 | 井下回采工作面作业环境巡检机器人应具备自主移动、定位、图像采集、智能感知、预警、人机交互等功能，实现煤壁、片帮、大块煤、有害气体、温度、粉尘、设备状态等监测。 | 10 | 查现场和资料。未实现1项功能，扣1分。 |  |
| 危险气体巡检机器人 | 井下环境中危险气体巡检机器人应具备复杂巷道自主行走，定位、危险气体浓度与浓度分布、环境温度感知、数据处理与预警及人机交互等功能，替代人工巡回检测。 | 8 | 查现场和资料。未实现1项功能，扣2分 |  |
| 皮带机巡检机器人 | 皮带自动巡检机器人应具备自动行走、自主定位、皮带运行参数检测、温度与烟雾感知、煤流监测、环境参数监测及预警等功能，替代人工实现皮带运输的智能化监测。 | 10 | 查现场和资料。未实现1项功能，扣1分 |  |
| 防突钻孔机器人 | 1.应实现自主精准定位功能导航、自动避障、精准自动识别功能，配套系统宜具备自动三维扫描并建模功能。2.宜使用无线通讯技术控制钻机，行走及动作机构能辅助钻机处理故障及简单操作及维护。 | 10 | 查现场和资料。未实现1项，每项扣5分。 |  |
| 救援类机器人 | 1.应实现自主精准定位功能导航、自动避障、精准自动识别功能，配套系统宜具备自动三维扫描并建模功能。2.动作机构应能满足井下作业环境要求，并实现智能感知、险情识别、决策分析、轨迹记忆。3.应根据险情不同，采用大小、功能相适用的机器人，并符合相关要求。 | 12 | 查现场和资料。未实现1项，每项扣4分。 |  |
| 2 | 5G应用 | 1.应建设5G应用试点，实现地面5G应用全覆盖；井下主要煤流沿线、主要排水泵房和综采工作面等应用场景实现5G应用全覆盖。2.主要带式输送机、主要排水泵设备远程无线控制应实现5G通信端到端控制时延不超过30ms。3. 5G应与其他系统实现无缝集成。4.宜建设基于5G传输的高清视频监控和AI图像识别分析系统，实现主要煤流沿线、主要排水泵房和综采工作面等应用场景对实时监控图像进行人员、机器、环境的智能图像分析和智能报警功能。5.宜建设基于5G传输的机器人巡检应用示范，实现综采工作面、瓦斯气体、主要煤流沿线等动态巡检、数据处理、智能感知、异常预警和定位等监测功能。 | 20 | 查现场和资料。未实现1项，每项扣5分。 |  |