

ICS 73.040  
CCS D 04

CCT

团 体 标 准

T/CCT XXXX—XXXX

## 智能化选煤厂建设 分级评价

Intelligent coal preparation plant construction—

Graded evaluation

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中国煤炭加工利用协会 发布



## 目 次

前 言 .....	II
智能化选煤厂建设 分级评价 .....	3
1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 术语和定义 .....	3
4 评价原则 .....	3
5 评价指标体系 .....	3
5.1 总述 .....	3
5.2 评价标准的指标体系及权重 .....	4
5.3 评分计算 .....	5
5.4 评价分级与等级评定 .....	6
5.4.1 评价分级 .....	6
5.4.2 等级评定 .....	6
6 评价内容 .....	6
附录 A（规范性附录） 各级指标的详细评价内容及对应分值表 .....	7
参考文献 .....	22

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由煤炭行业智能选煤工程研究中心提出。

本文件由中国煤炭加工利用协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国煤炭加工利用协会团体标准职能管理部门。

# 智能化选煤厂建设 分级评价

## 1 范围

本文件规定了智能化选煤厂建设的评价原则、评价内容以及评价方法体系。  
本文件适用于含分选环节的湿法选煤厂的智能化分级评价。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 50174 数据中心设计规范

T/CCT 005.1 智能化选煤厂建设 通用技术规范

中国煤炭加工利用协会 《优质高效选煤厂考核标准和评定办法》

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 评价原则

### ● 易评价可量化

评价指标设置宜适用于各类型智能化选煤厂，兼顾广度和深度两方面，评价时指标选择宜全面但不繁琐，坚持易评价可量化的构建原则。

### ● 各环节兼顾并有所侧重

评价工作侧重核心工艺环节的智能化，兼顾其他环节统筹规划、各层级均衡发展，在智能化评价打分及等级评价规则中设置核心工艺环节智能化单项能力要求。

## 5 评价指标体系

### 5.1 总述

实施评价单位应根据 T/CCT 005.1 中的基础平台、基础自动化、智能控制、智能管理、智能决策五个方面建设内容评价。

通过对智能化选煤厂评价指标的重要性程度进行评估，结合行业内专家以及行业选煤企业生产管理者的综合评估意见，确定各项评价指标的权重。

参评的选煤厂应具备较好的管理水平，评价设置前提条件和否决项，参评的选煤厂应已通过《优质

高效选煤厂考核标准》或已达到考核标准的要求，方可进行后续智能化选煤厂分级评价。

## 5.2 评价标准的指标体系及权重

智能化选煤厂建设等级的评价标准指标分为三个层级：一级指标、二级指标、三级指标。并按照一级指标、二级指标、三级指标的划分建立评价指标体系，如表 1 所示。

表 1 智能化选煤厂分级评价标准指标体系及分值权重

一级指标	一级 指标满分	二级指标	二级 指标满分	三级指标	三级 指标满分( $\alpha_i$ )
基础平台	15	网络系统	2	—	2
		云平台	2	—	2
		数据中心	3	—	3
		标准选煤数据	2	—	2
		系统安全	2	—	2
		运维平台	2	—	2
		交互平台	2	—	2
基础自动化	30	监测与保护	2	—	2
		生产环节基础自动化	20	集中控制系统	2
				视频监控系统	2
				调度通信系统	2
				设备在线监测系统	2
				配电监控系统	2
				煤质在线检测系统	2
				产量计量系统	2
				消耗计量系统	2
				人员定位系统	2
		环境安全监测系统	2		
		辅助环节自动化	8	泵类与供风系统	2
				自动润滑系统	2
				照明环节控制	2
卫生冲洗及其他环节控制	2				
智能控制	30	生产环节智能控制	15	智能原煤准备	2
				智能重介	3
				智能跳汰	2
				智能粗煤泥分选	2
				智能浮选	2
				智能浓缩	2
				智能压滤	2
		辅助环节智能控制	7	智能仓储与配煤	2

一级指标	一级 指标满分	二级指标	二级 指标满分	三级指标	三级 指标满分( $\alpha_i$ )
		生产保障智能化	8	智能装车	3
				采制化管理	2
				智能集控	2
				智能视频	2
				智能供配电	2
				智能机器巡检	2
智能管理	15	生产管理	5	调度管理	2
				煤质管理	2
				运销管理	1
		经营管理	4	计划管理	1
				成本管理	1
				物资管理	1
				人力资源管理	1
		机电管理	3	基础管理	1
				维修保养管理	1
				设备健康管理	1
安全与职业健康管理	1	—	1		
节能与环保管理	1	—	1		
协同管理	1	—	1		
智能决策	10	生产情况分析决策	3	—	3
		经营情况分析决策	2	—	2
		工艺效果评价决策	3	—	3
		产品结构优化决策	2	—	2
注：其中二级指标“生产环节智能控制”包括智能原煤准备、智能重介、智能跳汰、智能粗煤泥分选、智能浮选、智能浓缩、智能压滤7个三级指标。由于一些选煤厂仅有其中几个环节，因此生产环节智能控制下三级指标若选煤厂实际工艺环节有缺项，则缺项的三级指标得分按照满分的60%折算计入总分中。					

### 5.3 评分计算

为了便于实际打分操作及计算方便，三级指标打分先按照满分10分制计算，计算完的最终分数再除以10乘以三级指标的满分值折算为三级指标的最终得分。

三级指标的打分按照各细分项的分值进行累加计算，每个细分项的得分按照“通过/未通过”的方式来进行打分，当细分项的要求内容全部满足时得到该细分项的全部分值，否则得0分。

通过对三级指标打分后，应用如下公式中的加权平均模型来计算最终的评价得分情况。

$$P = \sum_{i=1}^m \alpha_i x_i / 10 \dots \dots \dots (1)$$

式中：

P——智能化选煤厂的综合评价得分；

$\alpha_i$ ——第  $i$  个三级指标的满分值；

$x_i$ ——第  $i$  个三级指标的打分值（10 分制）；

$i=(1\dots m)$ 。

综上即可得到智能化选煤厂水平的总体得分。

## 5.4 评价分级与等级评定

### 5.4.1 评价分级

智能化选煤厂评价满分总分为 100 分。在满足或符合优质高效选煤厂规定要求的前提下，智能化选煤厂分级评价按照总分值分为三级：

- a)  $90 \leq P$ ，高级。
- b)  $75 \text{分} \leq P < 90 \text{分}$ ，中级。
- c)  $60 \text{分} \leq P < 75 \text{分}$ ，初级。

### 5.4.2 等级评定

智能化选煤厂评价的总体得分，一定程度上反映了智能化建设的总体水平。智能化程度的高低最终评价结果采取等级制，总体评价分值和等级对应时不仅要求总体分值达标，也对二级指标分值设置了要求，避免了单项能力过于薄弱而总分达标的企业获取较高等级的情况，如果总体分值达标，但某一单项能力分值未达标，则做降级处理。

示例：A 选煤厂总体分值达到了高级，但其中一个单项能力得分不满足要求，则只能评定为中级。相关分值按照表 2 规定执行。

表 2 智能化选煤厂等级评定表

评分项		初级标准	中级标准	高级标准
综合总分值 (P)		$60 \text{分} \leq P < 75 \text{分}$	$75 \text{分} \leq P < 90 \text{分}$	$90 \leq P$
一级指标总分值	基础平台（满分：15 分）	>7.5 分	>9 分	>10.5 分
	基础自动化（满分：30 分）	>15 分	>18 分	>21 分
	智能控制（满分：30 分）	>15 分	>18 分	>21 分
	智能管理（满分：15 分）	>6 分	>7.5 分	>9 分
	智能决策（满分：10 分）	>4 分	>5 分	>6 分
分值设置说明： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 通过对智能化选煤厂评价各单项板块的重要性程度评估，结合行业内专家以及行业内选煤企业生产管理者的综合评估意见，并借鉴了国家能源局已发布的《智能化煤矿验收办法》的相关细则，综合考虑设置了各等级智能化选煤厂的总分评分范围以及对应的单项得分门槛限制分值；</li> <li>(2) 按照初级、中级、高级三个等级档次分阶梯设置各等级对应的总分评分范围；</li> <li>(3) 在各等级对应的各单项得分门槛的设置方面，结合行业内专家以及行业内选煤企业生产管理者的综合意见，为了引导行业先做好更基础一些的基础平台、基础自动化、智能控制方面的建设，对应单项门槛得分限制上设置的偏高一些，而在智能管理和智能决策方面的得分门槛设置的稍低一些。</li> </ol>				

## 6 评价内容

对基础平台、基础自动化、智能控制、智能管理、智能决策五大板块下属的各级指标制定了详细的评分内容及对应分值表，评价内容应符合附录 A 的规定。



## 附录 A

## (规范性附录)

## 各级指标的详细评价内容及对应分值表

## A.1 基础平台

基础平台包括网络系统、云平台、数据中心、系统安全、运维平台、交互平台。

## A.1.1 网络系统

网络系统包含以下要求：

表 3 网络系统评价内容

序号	要求内容	分值
1	选煤厂内根据不同业务类型如办公、生产、工业控制等划分不同的网络区域，并按照方便管理和控制的原则为各网络区域分配地址；重要网络区域与其他网络区域之间应采用可靠的技术隔离手段。	2
2	选煤厂内不同业务类型网络独立构建（物理隔离），业务区域间通过三层网络连接；网络可实现与上级矿井或集团公司网络联网条件，并应采用安全措施、制定适宜的网络安全策略。	2
3	工业有线网络在组网时符合 MT/T 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。	2
4	建有工业无线网络，组网形式可选用 WiFi、4G、5G 等无线专网形式。无线网络支持移动语音通话、无线数据和视频等信息共网传输。	2
5	网络关键节点设备及链路采用冗余结构，主干网形成环网结构；整体网络符合核心、汇聚、接入三层结构，主干网络传输带宽不低于 10 000 Mbps，接入网络传输带宽不低于 1 000 Mbps。	2

## A.1.2 云平台

云平台包括以下要求内容：

表 4 云平台评价内容

序号	要求内容	分值
1	建立选煤厂一体化工业互联网应用云平台，应采用高级软件编程语言开发，采用微服务架构，具备分布式部署能力，易于服务扩容，包括工业数据采集、系统接入管理、工业数据中心、数据算法平台、系统管理、订阅、通知、数据看板等功能。	2
2	云平台支持安卓、iOS、鸿蒙、windows、linux 等主流操作系统。各应用软件基于云平台独立部署运行，并通过云技术实现互联互通。实现各应用统一的入口、用户和账号、权限、配置、授时管理，实现系统数据共享和可扩展性。	2
3	云平台需具有完善的工业数据采集能力，支持主流工业协议、视频协议、工业软件协议。云平台具备异地灾备及数据迁移能力。支持 PB 级数据存储，具有存储灾备、故障转移、流量均衡等功能。结构化数据支持离线存储 5 年，非结构化数据支持离线存储 3 个月。	2
4	云平台需要支持移动端展现能力，实现视频监控、报警、生产、煤质、设备状态和任务信息的移动端查看和操作。	2

序号	要求内容	分值
5	支持通过不同的网络入口来使用云服务和私有化部署的服务，支持私有化部署和云端的数据隔离。基础支撑数据实时由云端同步到私有云，建立公有云和私有云的认证互信机制。	2

### A. 1.3 数据中心

数据中心包括以下要求内容：

表 5 数据中心评价内容

序号	要求内容	分值
1	选煤厂建有专用机房，具备相应的数据处理设施，满足双路供电设计，具有 UPS 系统，具有动力环境监测系统，具有空调系统实现恒温恒湿、机房具有门禁系统出入机房有记录。	3
2	选煤厂建有独立的数据中心，具备计算、通信、存储等基础资源，满足现场工业控制和基本信息处理需要。并具备可视化平台管理平台，支持资源虚拟化管理，方便资源调度管理。数据中心需实现高可用、高吞吐、可扩容、灵活部署升级等功能。	3
3	数据中心具备关键业务本地、异地数据灾备或异地双活灾备能力。机房建设应符合 GB/T 50174 规定。	4

### A. 1.4 标准选煤数据

标准选煤数据包括以下要求内容：

表 6 标准选煤数据评价内容

序号	要求内容	分值
1	建立和执行适应选煤厂要求的标准数据体系，包括统一的数据目录、数据标准、数据模型和数据分布；建设统一的数据底座，具备高效的数据采集、数据存储、数据整合、数据清洗、数据加工及数据挖掘能力。	3
2	全部应用软件和系统实现数据同源共享、汇聚联接、安全可控。提供基本的数据服务，具备初步的自助消费能力。	2
3	生产系统及设备的运行信息和各种生产数据应分系统实时获得。	1
4	原煤和产品的煤质信息应分生产系统、分工艺环节获得。	1
5	介质、药剂等消耗信息应分车间、分班组、分系统在线计量。	1
6	离线数据纳入标准数据库。	1
7	结构化数据保留 10 年以上，非结构化数据保留 3 个月以上。	1

### A. 1.5 系统安全

系统安全包括以下要求内容：

表 7 系统安全评价内容

序号	要求内容	分值
1	服务器系统安装有专业杀毒软件并开启系统软件防火墙，系统补丁定期更新。	2
2	系统管理鉴权机制完备；系统日志审计策略全面；系统管理账户具备身份统一认证功能。	1
3	工业控制网络与其他网络之间设置有工业防火墙或工业网闸等物理安全隔离设备。	2
4	系统安全配置应符合 GB/T 22239 中第二级安全要求。	2

序号	要求内容	分值
5	系统安全配置有堡垒机、日志审计、数据库审计、入侵防御、防病毒、恶意代码检测等硬件设备。	3

### A. 1.6 运维平台

运维平台包括以下要求内容：

表 8 运维平台评价内容

序号	要求内容	分值
1	具备专业运维平台，能监控系统运行状态、网络设备运行状态、业务服务运行状态、机房动环监控状态。	5
2	参照《信息技术服务标准》组建系统运维团队，或者采购具备 ITSS 资质的专业运维服务，保障智能化系统平稳运行。	5

### A. 1.7 交互平台

交互平台包括以下要求内容：

表 9 交互平台评价内容

序号	要求内容	分值
1	选煤厂建设有统一的交互应用平台系统，实现数质量完成情况、系统运行与维护状况、设备状态监测和健康分析信息、生产分析、报警信息、生产计划完成情况等实时和历史数据的看板展示、分析和查询。	3
2	交互应用平台具备 Web 端、移动端操作功能，并建设相应的交互移动 APP。	2
3	交互应用平台系统具备整合汇聚各类系统通知推送能力，可通过数字驱动算法，按照通知、报警的重要紧急程度，推送至不同终端对应的重要紧急位置。让系统与人实现便捷交互。	2
4	建立三维可视化系统，将厂区主要建筑物、机电设备等进行三维可视化建模，建立可视化指挥中心，以嵌入式方式实现多维度、多方式集中展示各系统的数据。	3

## A. 2 基础自动化

基础自动化分为监测与保护、生产环节基础自动化、辅助环节自动化，

### A. 2.1 监测与保护

监测与保护包括以下要求内容：

表 10 监测与保护评价内容

序号	要求内容	分值
1	胶带输送机按规程配置齐全的保护装置，并接入集控系统，实现状态监测、逻辑闭锁解锁及异常报警功能。	1
2	关键的刮板输送机设置有断链、拉偏、杂物等故障监测，并接入集控系统，实现状态监测、逻辑闭锁解锁及异常报警功能。	1
3	离心机设置有离心液状态监测装置，以检测筛篮是否破损。并接入集控系统，实现状态监测、逻辑闭锁解锁及异常报警功能。	1

序号	要求内容	分值
4	重介质旋流器配置有入料口、底流口淤堵监测装置。并接入集控系统，实现状态监测、逻辑闭锁解锁及异常报警功能。	1
5	磁选机配置有磁选效果监测装置。并接入集控系统，实现状态监测、逻辑闭锁和解锁及异常报警功能。	1
6	关键的筛分设备配置有激振器轴承损坏、筛梁断裂、筛板破损、筛板脱落、煤流跑偏等监测装置。并接入集控系统，实现状态监测、逻辑闭锁解锁及异常报警功能。	1
7	溜槽配置有物料堵塞监测，并接入集控系统，实现状态监测、逻辑闭锁解锁及异常报警功能。	1
8	主煤流线上的设备，配置具有数据通讯接口的电动机综合保护装置。并接入集控系统，实现状态监测及异常报警功能。	1
9	各类仪表在规定周期内进行校准，部分工艺检测仪器具备自动校准的功能。	1
10	单机自动化系统采用通信方式接入集控系统，实现信息共享、状态监测、远程就地控制方式转换、逻辑闭锁解锁及异常报警功能。	1

### A. 2. 2 生产环节基础自动化

生产环节基础自动化包括集中控制系统、视频监控系統、调度通信系統、设备在线监测系统、配电监控系统、煤质在线检测系統、产量计量系統、消耗计量系統、人员定位系統、环境安全监测系统。包括以下要求内容：

表 11 生产环节基础自动化评价内容

序号	系统名称	占比	要求内容	分值
1	集中控制系统	2	建设有集中控制系统，现场所有设备的启停控制信号、状态信号接入集控系统，实现状态集中监测、逻辑闭锁和解锁及异常报警功能。	3
2			实现了主要生产及辅助设备设施（包括现场需经常调节控制的各类闸板、翻板、阀门及其它执行机构）的自动化控制与检测，对主要生产指标及设备工况信息实时采集，上位机动态实时展示所有设备的实时运转状态，工艺参数、参与开度控制的阀门插板位置、仓位、保护等信息。	4
3			满足过程参数自动控制的要求，对主要参数能自动调节，自动形成各主要参数的变化趋势及历史曲线，各种工艺参数能够进行记录，各种报警自动进行记录。	3
4	视频监控系统	2	重要设备及场所配备数字网络摄像头，摄像头像素不低于 200 万，且具备变焦功能，防爆场所安装的摄像机应满足防爆要求，图像能实时传输至图像服务器或硬盘录像机。	2
5			关键岗点视频、图像等数据应保留 3 个月以上，其它岗点视频、图像等数据应保留不少于 30 天。	2
6			视频的编码、解码、存储全部采用网络化设备，摄像头支持远程访问，视频图像数据能够备份、查询和回放，具备实时调用、保存和回放的二次接口。	3
7			移动终端可以进行视频实时查看、回放。	3
8	调度通信系统	2	配备有电话、广播或者无线对讲机通讯系统。	3
9			调度通讯系统与移动终端（手机、平板电脑）互联互通。	2
10			实现全厂分区域语音播报、广播寻人、设备各类故障语音报警，启停车预告等联动功能。	2
11			调度通讯系统与个人可穿戴设备（智能手环或手表等）互联互通，实现通讯功能。	3

序号	系统名称	占比	要求内容	分值
12	设备在线监测系统	2	重要工艺环节或装机功率 75 kW 以上的设备配置有在线（温度、振动）监测传感器，监测数据上传至设备在线监测分析系统。	3
13			离线点检的设备采集并上传数据至机电管理系统进行分析、报警、推送等功能。	1
14			根据专家知识库诊断分析设备运行情况。可定期根据专家经验干预形成设备健康状态和故障预测报告，具备远程云诊断分析功能。	3
15			系统可以自诊断预测分析设备故障状态。	3
16	配电监控系统	2	按照标准配备电压、电流、过载保护等装置，具备远程监控能力。	2
17			设置温度、湿度、烟雾检测，具备配电室门禁安全系统。	3
18			高低压配电室发生火灾时，能够自动灭火。	2
19			配置高低压管理系统，能远程控制、检测、分析预警、以及事件的查询记录。	2
20			电容补偿装置能够根据功率情况监测电网运行情况。	1
21	煤质在线检测系统	2	产品环节配置在线测灰装置。	2
22			原煤环节以及产品配煤环节（如果有）配置在线测灰装置。	1
23			在线测灰装置数据接入集控系统，并配备在线测灰管理系统，可根据采制化数据进行校验；在线测灰仪具备标准的通信和数据接口，具备接入其他系统的能力。在线测灰系统的精度满足生产指导的要求，并具备检测精度自学习校正功能。	2
24			设置有在线水分检测或硫分检测装置。	1
25			设置有矸石带煤等在线煤质检测装置。	2
26			设置有物料密度组成检测装置。	2
27	产量计量系统	2	原煤和产品运输环节设置计量设施，为选煤厂质量控制、数量统计提供数据基础。	3
28			主要生产环节均配备相应的计量设施，且皮带秤、轨道衡、汽车衡、定量仓称重装置等计量数据接入集控系统，实现系统自动显示、统计；计量设施规范标校、精度和准确度满足生产使用要求。	4
29			实现对单套分选系统的入料及产品环节进行计量，为单套分选系统的控制提供数据基础。	3
30	消耗计量系统	2	对用水量实现线上记录及统计，并实现系统对比分析功能。	1
31			对用介量实现线上记录及统计，并实现系统对比分析功能。	3
32			对用风量实现线上记录及统计，并实现系统对比分析功能。	1
33			对用药量（包括浓缩系统药剂和浮选系统药剂）实现线上记录及统计，并实现系统对比分析功能。	3
34			对防冻液、抑尘剂消耗实现线上记录及统计，并实现系统对比分析功能。	2
35	人员定位系统	2	建立人员定位系统，对生产人员在生产区域内的活动位置进行定位监测。	5
36			可以对人员的历史活动轨迹进行查看。	2
37			将人员定位系统的数据和其它功能模块打通，实现对生产巡检、报警推送等功能模块的支撑。	3
38	环境安全监测系统	2	按照有关规程需要，在瓦斯易集聚场所设置在线式或离线式瓦斯监测装置。	2
39			按照有关规程需要，在粉尘易集聚场所设置在线式或离线式粉尘监测装置。	2
40			按照有关规程需要，在易发生火灾区域设置在线感温、在线感烟装置，电缆集中区域设置电缆在线测温装置。	2
41			按照有关规程需要，在噪声较大的场所，设置噪音监测装置。	2

序号	系统名称	占比	要求内容	分值
42			所有的监测装置都具备标准的通信和数据接口，并接入集控或综合管理控制平台，实现超限自动报警，并根据需要实现超限停煤、断电、消防自动联动、瓦斯风机联动、除尘器和设备联动等监控功能。	2

### A. 2.3 辅助环节自动化

辅助环节的自动化包括泵类与供风系统控制、自动润滑系统、照明环节控制、卫生冲洗及其他环节控制。包括以下要求内容：

表 12 辅助环节自动化评价内容

序号	系统名称	占比	要求内容	分值
1	泵类与供风系统	2	生产中需要经常调节控制的泵入口和出口阀门实现远程集中监控。	2
2			生产中需要经常调节控制的泵入口和出口阀门实现与泵启停自动联动。	1
3			轴封水设置自动阀门、在线流量监测装置。	1
4			轴封水阀门和泵实现联动，轴封水压力、流量不足时闭锁停泵，并报警。	2
5			空压机信号接入集控实现集中监控。	1
6			空压机根据用风量及风压等数据的判断实现自动加卸载、智能群组控制、轮流启停等功能，实现节能降耗、压风机房无人值守。	3
7	自动润滑系统	2	对于润滑点位比较集中且润滑油脂型号相同的区域，设置集中自动润滑装置。比较分散的重要润滑点位设置单点自动润滑装置。	5
8			自动润滑装置实现与集中控制系统或智能管理系统的接入，可远程监控其工况和参数、并对其参数进行调整；	3
9			自动润滑装置实现与设备在线监测装置、设备管理系统的互联，根据设备健康状态、运行周期、故障分析诊断结果进行自主动态润滑。	2
10	照明环节控制	2	根据现场情况、季节变化实现照明自动开停并调节照度。	2
11			根据使用时间、作用实现照明自动开停并调节照度。	1
12			根据亮度实现照明自动开停并调节照度。	2
13			照明控制可与人员定位系统实现联动控制。	5
14	卫生冲洗及其他环节控制	2	扫地泵启停信号接入集控，实现远程集中监控。	1
15			扫地泵池配置液位计或液位开关，实现扫地泵根据液位自动启停。	2
16			主要栈桥配置自动冲洗系统，根据需要无人值守定时分区域自动冲洗。	4
17			通风设施接入集控系统进行远程集中监控。	1
18			除尘设施接入集控系统进行远程集中监控。	2

### A. 3 智能控制

智能控制分为生产环节智能控制、辅助环节智能控制、生产保障智能化三大类。

#### A. 3.1 生产环节智能控制

生产环节智能控制包括智能原煤准备、智能干选、智能重介、智能跳汰、智能粗煤泥分选、智能浮选、智能浓缩、智能压滤。包括以下要求内容：

表 13 生产环节智能控制评价内容

序号	系统名称	占比	要求内容	分值
1	智能原煤准备	2	采用机械装置、软件识别系统等实现铁器的自动识别与自动拣出处理。	1
2			采用机械装置、软件识别系统等实现杂物的自动识别与自动拣出处理。	1
3			采用机械装置、软件识别系统等实现大矸的自动识别与自动拣出处理。	2
4			实现入选原煤煤量的稳定控制。	1
5			实现原煤块末煤粒度组成的稳定调节。	2
6			实现原煤准备环节或车间的无人值守。	3
7	智能重介	3	系统配置自动分流、自动补水和密度实时检测设施，并接入集中集控系统，实现密度自动稳定控制功能。	1
8			重介旋流器工艺：实现入料量、入料煤质情况、悬浮液密度、各介质桶液位、磁性物含量、压力、分流阀、补水阀开度等参数的监测，并据此建立入料数质量、密度、液位、煤泥含量等的调节模型，系统智能控制补水阀开度、分流阀开度、入料压力，使密度、煤泥含量、桶位、压力自动保持稳定，其中密度稳定控制精度达到 $1\sigma$ 统计范围内 $\pm 0.005$ kg/L。 重介槽选工艺：实现入料量、入料煤质情况、悬浮液密度、各介质桶液位、磁性物含量、分流阀、补水阀开度等参数的监测，并据此建立入料数质量、密度、液位、煤泥含量等的调节模型，系统智能控制补水阀开度、分流阀开度、刮板/斗轮运行速度、上升流/水平流配比，使密度、煤泥含量、桶位自动保持稳定，刮板/斗轮运行速度、上升流/水平流配比均衡。其中密度稳定控制精度达到 $1\sigma$ 统计范围内 $\pm 0.005$ kg/L。	2
9			实现密控系统和自动加介系统联动。浓介质添加与重介质控制系统联动，实现介质自动制备、自动补加。	2
10			对介质添加量进行在线计量或计算。	1
11			根据入选原煤灰分、原煤快浮数据、重介质产品快浮数据、重介质精煤灰分检测数据等，建立分选密度与原煤灰分、精煤灰分的数学关系模型，系统智能设定、自动跟踪悬浮液密度，系统可以进行自动寻优。	2
12			智能密控系统参数可以实现与粗煤泥分选、浮选等分选环节参数的联动，按照最大产率原则智能制定控制策略。	2
13	智能跳汰	3	跳汰系统的排料与输送装置、给风给水系统等主要工艺操作实现在线监控和远程集中监控。	3
14			根据入选原煤灰分、原煤快浮数据、产品快浮数据、精煤灰分检测数据、给料、风水制度、排料等数据建立跳汰数学模型，系统根据模型自动调节给料、风水制度、排料速度、斗提速度等工艺参数。	4
15			利用在线学习的功能自动修正跳汰数学模型的参数。并可配合粗煤泥分选、浮选等分选环节实现参数联动，按照最大产率原则智能制定控制策略。	3
16	智能粗煤泥分选 (煤泥重介工艺参照本表)	3	干扰床分选工艺：对分选入料浓度、入料流量、顶水量、尾矿排料量、床层密度等信息在线检测。	2
17			螺旋分选工艺：对分选入料浓度、入料流量等信息在线检测。 干扰床分选工艺：实现尾矿的连续稳定排料。根据顶水流量、尾矿排料量等建立分选密度的稳定模型，实现分选密度稳定。密度稳定控制精度达到 $1\sigma$ 统计范围内 $\pm$	4

序号	系统名称	占比	要求内容	分值
	“智能重介”项内 分值标准 执行, 占比 维持不变)		0.005 kg/L。 螺旋分选工艺: 实现料流切割装置的自动调节。根据分选入料浓度、入料流量、料流切割比例的稳定模型, 实现分选密度稳定。	
18			根据精煤灰分、尾煤灰分、入料浓度、入料流量, 建立分选密度模型, 系统智能设定、自动跟踪分选密度, 系统可以进行自动寻优。	2
19			利用在线学习的功能自动修正分选密度模型的参数。并可配合重介分选、浮选等分选环节实现参数联动, 按照最大产率原则智能制定控制策略。	2
20	智能浮选	2	配置精准自动加药装置, 在线监测浮选药剂加药量。	1
21			实现在线监测浮选系统的入料浓度、流量。	1
22			实现在线监测浮选系统精矿灰分。	2
23			实现在线监测浮选系统尾矿灰分。	2
24			根据相关监测参数(包括入浮煤泥粒度、有效泡沫层厚度)、入料性质(入料浓度、流量)、产品指标(精矿灰分和尾矿灰分)等, 建立浮选加药数学模型, 自主预测浮选环节加药量、加药比例、充气量等工艺参数, 实现浮选的智能控制。	3
25			利用在线检测数据, 自动修正浮选加药的数学模型。并可配合重介分选、粗煤泥分选等分选环节实现参数联动, 按照最大产率原则智能制定控制策略。	1
26	智能浓缩	2	浓缩机及其入料、排料、药剂制备添加系统实现自动化和远程集中监控运行。	2
27			浓缩机配置扭矩、耙位等监测装置, 并接入集控, 实现状态监测、异常报警功能。	1
28			对入料浓度、浓缩池底流浓度、溢流水浊度或澄清水高度、药剂添加量等参数在线检测和计量, 智能判断异常情况进行报警。	3
29			根据入料性质、溢流水浊度或澄清层高度、循环水离子特性, 建立加药模型, 实现根据溢流水浊度或澄清水层厚度、循环水离子特性自动调整加药比例、加药量。	3
30			利用在线数据的自学习功能, 自动修正加药模型。	1
31	智能压滤	2	压滤和加压过滤系统实现远程集中监控, 实现有人值守情况下的单机自动化运行。	2
32			压滤系统: 配置各类传感器和监测装置, 可依靠控制系统, 实现入料桶自动补料, 系统自动进料、自动结束进料、自动拉板卸料, 实现设备群组智能排队, 协同作业功能。	6
			加压过滤系统: 配置各类传感器和监测装置, 可依靠控制系统, 实现入料桶自动补料, 系统自动进料、自动卸料、滤盘自动调速、刮板断链、跳链、飘链自动监测, 实现设备群组智能排队, 协同作业功能。	
33			实现滤布智能清洗、滤饼智能卸料。	1
34	实现滤布破损、粘料、喷料智能监测。	1		

### A.3.2 辅助环节智能控制

辅助环节智能控制包括智能仓储与配煤、智能装车、采制化管理。包括以下要求内容:



表 14 辅助环节智能控制评价内容

序号	系统名称	占比	要求内容	分值
1	智能仓储与配煤	2	仓储和配煤环节实现远程集中控制，配置仓位监测设施或仪表，需要经常切换的翻板、闸门具备远程控制和状态监测功能。	1
2			入仓皮带设置有灰分仪、皮带秤。	1
3			对于动力煤选煤厂，应安装水分仪。	1
4			仓上装有高精度测仓仪，能够自动调节配仓设施和放料装置。	1
5			原煤仓、产品仓下主要给煤机给煤量可准确控制。	1
6			实现仓下各煤种数量的单独计量。可实现给定配煤比例后的煤量自动稳定控制。	1
7			根据各给煤机给煤量、带煤量、以及混煤线上的实时数质量信息，建立配煤控制模型，实现原煤和产品煤的精准配煤。	2
8			根据原煤、产品煤质实时和历史数据分析，建立原煤、产品配煤数学模型，自动生成原煤、产品配煤方案。	1
9			利用在线煤质、煤量、频率数据自动修正原煤、产品煤的配煤数学模型和配煤控制模型。	1
10	智能装车	3	配置有火车或汽车定量快速装车设施，具备单节（单斗）或批次定量装车功能，实现装车过程的集中控制和快速装车系统。	2
11			需要进行喷洒防冻液、抑尘剂的厂需要具备集中控制功能。实现防冻液、抑尘剂自动喷洒。	2
12			火车装车系统：实现车号自动识别，车辆精准定位、自动装载、自动称重、偏载检测、装车效果自动评价，实现火车装车无人值守，远程监控。 汽车装车系统：实现无人值守、远程监控，汽车装车时，通过汽车车牌号、射频卡进行车辆身份标识，通过汽车衡全自动称重系统、车厢定位系统自动语音指挥，自动控制装车溜槽高度和插板开闭。	6
13	采制化管理	2	关键产品环节设置有自动采样装置。自动采制样具有良好的重现性、准确性和稳定性，简单快速。	2
14			自动采样机的制样系统具备煤样自清扫和防湿煤堵塞功能，或设置湿煤旁路系统。	1
15			将电子天平化验设备通过物联网通讯，实现自动读取原始化验数据，自动计算生成煤质报表。	4
16			建设有自动制样系统，配备原煤样及样品瓶输送模块、样品自动封装及发送模块等。	1
17			建设有全自动化验系统。	2

### A.3.3 生产保障智能化

生产保障智能化包括智能集控、智能视频、智能停送电、智能机器巡检。包括以下要求内容：

表 15 生产保障智能化评价内容

序号	系统名称	占比	要求内容	分值
1	智能集控	2	建立多条件灵活可调的智能启停车控制系统，可根据不同生产方案、不同设备分组、不同启停顺序实现启停车流程的优化和一键启停。	2
2			实现对启停车过程、操作员的操作历史的自动记录、分析评价与优化，并可进行历史记录查询、分析评价结果的实时可视化展示。	1
3			具备生产故障快速智能诊断及故障自动应对功能。	1
4			控制室配置声光电报警系统，可实现主生产系统与大屏、视频、语音广播、可穿戴设备系统联动，自动定点发送报警信息或提示信息。	3
5			集中控制系统的画面可以发布到移动端查看，并可以在移动终端上对各系统设备状态及关键参数进行监控。	3
6	智能视频	2	关键生产区域、危险区域、边缘区域、单人单岗作业区域、重点关注区域均配置有高清晰的摄像头（有效分辨率不低于 1920×1080），且可通过 PC 端及移动端等多平台查看视频信息。	2
7			具备视频联动功能：当设备发生故障报警或者启停车时的关键设备均可以自动弹出监控视频进行联动。	2
8			可利用摄像机实现重要生产区域的区域入侵、越界报警功能。	1
9			利用图像识别技术，识别现场物料、环境、设备的异常状态，发出报警信号。例如皮带纵撕、桶篦子堵塞、筛板掉落、刮板拉斜、杂物识别等，并与相关的控制系统进行结合联动。	3
10			可利用视频监控系统对人员巡检情况进行辅助分析。	2
11	智能供配电	2	利用智能终端，实现停送电审批业务的流程化线上管理，实现电子停电牌、电子记录数字化审批，审批和执行过程要求有身份识别验证。	2
12			经过审批的停送电业务，可通过远程电操装置或现场隔离装置，实现远程/就地分合闸；分合闸的状态和设备的启停控制系统实现闭锁；在分合闸过程中，根据配电装置的状态参数、环境参数和视频信息，对准确性和安全性进行辅助判断，保证停送电过程的安全性；远程电操系统要具备权限管理、身份识别和对时功能。	4
13			运用先进的巡检技术，实现配电室巡检、抄表作业无人化。	2
14			建立智能化供配电系统，具备智能防越级跳闸保护功能、供电系统安全和系统故障诊断预警功能。	1
15			配电室配置自动火灾监测和防灭火装置。	1
16	智能机器巡检	2	在主要生产巡视区域、重点危险管控区域、人员难以达到的重点巡检区域设置巡检机器人，运用先进传感器等感知技术，采用具有自供电、自行走、智能感知、智能决策、智能执行、故障识别、预警报警、简单故障处理、人机互动等功能，实现机器人代替人工巡检。	6
17			巡检机器人将采集到的机电设备、工作环境等各项参数，以及判断识别、记录、报警信息实时传送到集中控制系统或智能监控系统进行远程监测操控、集中展示、统计和记录查询。	4

## A.4 智能管理

智能管理分为生产管理、经营管理、机电管理、安全与职业健康管理、节能与环保管理、协同管理六部分。

#### A.4.1 生产管理

生产管理包括调度管理、煤质管理、运销管理。包括以下要求内容：

表 16 生产管理评价内容

序号	系统名称	占比	要求内容	分值
1	调度管理	2	自动采集生产运行数据并辅助于少部分的人工填报信息后自动生成生产运行报表和报告。	2
2			自动分析产量和质量波动、设备状况等，生成分析图表；	2
3			自动形成调度日志、日报、值班、排班、交班、停送电、报警处理等内容的文档。	3
4			经过对生产历史运行数据的统计分析，对比计划执行情况，形成纠偏决策意见。	2
5			快速决策支持，及时汇聚全厂各种分析结果，形成执行指令，自动提醒推送到人，保证生产活动稳定持续进行。	1
6	煤质管理	2	通过软件系统进行煤质相关数据管理，选煤厂的产品化验数据，各种试验研究数据等信息，均能采集至平台数据库进行积累，为后续数据分析提供基础。	2
7			化验设备应配备数据输出接口并能够自动输出数据。	2
8			利用毛（原）煤信息、日常检查、月综合、单机检查、系统检查、商品煤等信息，能按不同需求和条件进行数据计算、分析生成图表，绘制选煤专业曲线。	2
9			井下煤质数据与采掘进尺信息能采集至平台数据库。	2
10			关键煤质指标异常时，系统应能够及时反馈，利用数据分析结果能对选煤生产提供支持。	2
11	运销管理	1	购煤用户可根据自身需求上报采购信息，实现供需信息的高效传输。	1
12			矿发运计划可线上发布避免纸质单据传递及电话销售模式。	1
13			精准运输计划，分时段线上发送司机用户，并可进行车辆和货物信息状态监控。	1
14			将销售数据和现场管控设备打通，入场时段、身份验证+智能引导，实现现场有序，交通管制。	2
15			车辆地磅信息自动匹配，实现多业务自动称重，无人值守。	2
16			运销管理过程实现线上化、透明化、无人化。	2
17			司机可通过电子提煤单自助打印纸质磅单、运单票据。	1

#### A.4.2 经营管理

经营管理包括计划管理、成本管理、物资管理、人力资源管理。包括以下要求内容：

表 17 经营管理评价内容

序号	系统名称	占比	要求内容	分值
1	计划管理	1	可以根据年度生产和经营计划，分解下达月计划、日计划。	2
2			可以利用计划管理系统制定每班生产计划。	2
3			支持计划中期进度、质量、数量调整。	2
4			可以对不同时间节点进行计划与实际指标进行统计对比分析，形成对比分析报告。	2
5			根据实际情况进行计划调整，指导实际生产。	2
6	成本管理	1	具有成本分析管理系统。	2
7			可按原料煤、产品品种分类分别进行成本统计分析。	1
8			可按生产系统、重要设备分别进行成本统计分析。	1
9			可按生产车间与班组分别进行成本统计分析。	1
10			借助管理系统，可针对成本构成的各环节，分别进行原料煤成本、制造费用、销售费用及管理费用的成本分析。	3
11			可针对成本分析提出降低成本的途径。	2
12	物资管理	1	建有物资管理软件系统，提供物资计划、采购、出入库、退库、盘点、库存与消耗管理。	3
13			软件系统可进行选煤厂物资的库存分析、移库调拨、低库存预警、建议计划自动生成。	2
14			物资管理软件系统可根据设备运行时长、工作负荷、使用寿命等因素对材料物资的使用消耗趋势进行分析。提出降耗方案，指导物资管理工作等。	2
15			可建立各种物资消耗与入选原煤、产品结构的消耗关系。	1
16			可进行分作业环节、分设备、分部门材料采购及消耗量分析。	2
17	人力资源管理	1	建立有人力资源管理软件系统，可记录和查阅人员档案、组织架构、行政/技术/技能等级等信息。	2
18			可为智能化选煤厂其它业务模块提供基础信息支撑。	2
19			建立有绩效考核系统，通过和其它业务系统数据的关联，可实现对人员绩效考核评分。	3
20			建立有人员在线学习培训考试系统，企业内员工可以在平台上进行资料分享、学习以及培训等。	3

#### A.4.3 机电管理

机电管理包括基础管理、维修保养管理、故障健康管理。包括以下要求内容：

表 18 机电管理评价内容

序号	系统名称	占比	要求内容	分值
1	基础管理	1	建立有设备档案管理系统，对机电设备的全生命周期信息（包括投用、日常检修、点检、维护保养、维修、大中修、调拨、移交、报废、处置等）进行记录、分析、查询管理，形成以设备流动与实际使用全过程的跟踪管理。	4
2			系统具备设备移交投用、调拨、报废等资产处置全流程审批管理功能。	1

序号	系统名称	占比	要求内容	分值
3			可通过管理系统计算分析设备的使用率、完好率、待修率、事故率等指标，为机电设备管理提供指导。	2
4			建立特种设备管理系统，实现特种设备台账、定期强检记录、到期提醒、检测机构管理等功能。	3
5	维修保养管理	1	建立有机电设备维修保养管理系统。可实现点巡检、润滑保养、定期维检的计划制定、任务分配、工单下发、执行跟踪、验收确认、记录和查询功能；	2
6			维修保养管理系统可以实现与机电维修专家知识库、物资领用、工具车辆领用、停送电管理、各类安全操作票证（动火票、高空作业票、高压操作票、起重审批、特种作业资格证）等相关的联动管理功能。	2
7			具备大修项目管理子系统，包括计划制定、工作分解、责任划分、进度跟踪、验收评价、结果记录等功能；	2
8			结合生产集控启停系统、设备在线监测和离线点检系统，实现对设备各关键检修与维护时间节点的预警。根据运行时长、带煤量、健康状态、寿命时长等信息分析提供预警、检修或维护时间等，并自动动态调整下发维修保养任务。	2
9			具备机电维修专家知识库系统，建有设备故障树分析模型、机电维修保养知识库、可支持生成标准维保工单、支持调用设备维护保养手册或说明书。	2
10	设备健康管理	1	建立有设备故障管理系统，对设备生产过程中出现的故障和故障处理的过程具有完整的历史记录可供查询。	2
11			建立有设备健康状态分析系统，结合在线的设备动态运行监测信息和离线的设备点巡检信息，对设备工况与运行状态、初期故障及恶化趋势等进行综合分析，协助发现故障前兆；实现自动预警与推送。	4
12			利用设备状态实时监测数据和机电设备管理模块数据，实现对设备故障从发现到处理完成的全过程管理。	2
13			建立设备健康数学模型，实现设备预测性维护，提升设备的综合效率。	2

#### A. 4. 4 安全与职业健康管理

安全与职业健康管理包括以下要求内容：

表 19 安全与职业健康管理评价内容

序号	要求内容	分值
1	建有安全及职业健康管理系统，对各种风险、危险源、安全隐患点、人员不安全行为等进行管理。提供员工职业安全健康在线台账，建立危险源辨识库，有权限的管理人员可以进行维护。	2
2	利用手机等终端可以快速查询、浏览，实现隐患排查、职业健康任务的智能派发、现场落实、实时跟踪及闭环管理，自动汇总上报等功能。	2
3	可对接在线学习培训考试系统，开展员工进行安全及职业健康线上培训和考试管理。	2
4	根据数据分析结果，建立不同安全隐患点发展趋势模型，能够对危险源监测和预警。	2
5	建立安全风险分级管控信息系统，具备安全应急预案、逃生救援路线优化等功能。	2

#### A. 4. 5 节能与环保管理

节能与环保管理包括以下要求内容：

表 20 节能与环保管理评价内容

序号	要求内容	分值
1	全部采用智能电表，电表数据接入智能化系统，建立有自动抄表系统。	2
2	能根据电表数据生成全厂设备用电台账，并形成分班、分月、分年的统计图表、曲线。	4
3	建立智能节能系统，逐步实现系统能耗的在线检测与在线分析。	2
4	能对单生产系统、重点及高能耗设备的能耗进行分析，查找异常消耗原因，提出节能措施。	2

#### A. 4. 6 协同管理

协同管理包括以下要求内容：

表 21 协同管理评价内容

序号	要求内容	分值
1	建立有厂内的统一协同管理平台，包括即时通讯、公告、审批、邮件等。	2
2	上下级之间、部门之间的工作任务在线上流转，选煤厂不同部门间利用移动端、PC 端或 Web 端签字、审核，自动完成各种日志，便于追溯。	2
3	建立有厂内的各项事项的项目制高效管理系统等，实现集中管理；	2
4	建立有任务管理系统，分析各种工作任务发生的单位、频度、内容等，总结规律，提前预警。	2
5	对智能管理各部分数据进行整合呈现，支持会议、展示、交互、对比等多种模式。实现管理过程透明化。	2

#### A. 5 智能决策

智能决策包括生产情况分析决策、经营情况分析决策、工艺效果评价决策、产品结构优化决策。

##### A. 5. 1 生产情况分析决策

生产情况分析决策包括以下要求内容：

表 22 生产情况分析决策评价内容

序号	要求内容	分值
1	建立生产情况分析系统，实现对班、日、月的关键生产数据的统计分析。	1
2	能够对选定的时间段自动进行分选效果与变化趋势的分析。	1
3	能够对选定的时间段自动进行商品煤数质量变化趋势的分析。	1
4	能够对选定的时间段自动进行主要分选工艺参数的变化情况分析。	1
5	在自动统计分析的基础上，能够关联其它业务系统，给出生产调节指导的决策建议。	2
6	能够对生产的数量、质量、消耗、过程控制等关键的数据指标建立评价模型进行分析评价给出结果，辅助管理者找出生产薄弱项。	2
7	采用数字孪生技术对生产过程的数质量过程进行动态平衡计算，通过虚拟化运行和虚实结合的技术预判生产过程中的异常点并辅助生产人员决策。	2

##### A. 5. 2 经营情况分析决策

经营情况分析决策包括以下要求内容：

表 23 经营情况分析决策评价内容

序号	要求内容	分值
1	建立经营分析系统，形成经营情况分析报表。	2
2	对指定时间段内的原料、产品指标进行全面分析。	1
3	对指定时间段内的消耗指标进行全面分析。	1
4	对指定时间段内的成本指标进行全面分析。	1
5	对指定时间段内的财务指标进行全面分析。	1
6	可形成煤炭洗选成本计划，具有成本核算系统。	2
7	可根据对选煤厂各项经营成本等数据情况的分析，给出选煤厂经营管理方面的决策优化建议。	2

### A. 5. 3 工艺效果评价决策

工艺效果评价决策包括以下要求内容：

表 24 工艺效果评价决策评价内容

序号	要求内容	分值
1	建立离线工艺效果评价系统，可将线下单机检查、系统检查的结果录入工艺效果评价专家系统。	2
2	系统能够自动计算给出工艺效果离线评价结果。	2
3	结合在线数据、日常技术检查的数据，能够在线评价各工艺环节、设备的工艺性能与效果。	3
4	能够排查影响产品质量和分选效率的因素，对每日的生产工艺效果进行评价，提出针对性措施以及决策优化建议。	3

### A. 5. 4 产品结构优化决策

产品结构优化决策包括以下要求内容：

表 25 产品结构优化决策评价内容

序号	要求内容	分值
1	建立产品结构优化预测系统，可根据原煤资料、原煤配洗比例、工艺配置、系统分选性能、生产方式、生产成本、产品市场售价等数据，对不同产品结构的分选过程进行计算预测。	2
2	系统中可以配置不同系统的生产成本、不同产品的市场售价体系等数据。	1
3	可以根据最大产率原则为目标，预测分选产品的结构组成以及经济效益情况。	2
4	可以根据最大经济效益原则为目标，预测分选产品的结构组成以及经济效益情况。	2
5	预测结果可以形成相应的分析报告。	1
6	系统可对不同的分选产品结构以及生产方案进行对比评价，给出生产组织以及产品结构优化的决策和建议。	2

## 参考文献

- [1] GB/T 7186 选煤术语
- [2] GB/T 19952 煤炭在线分析仪测量性能评价方法
- [3] GB/T 28181-2016 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
- [4] GB/T 34679-2017 智慧矿山信息系统通用技术规范
- [5] GB/T 51272-2018 煤炭工业智能化矿井设计标准
- [6] AQ 1010 选煤厂安全规程
- [7] MT/T 808 选煤厂技术检查
- [8] MT/T 1130 矿用现场总线
- [9] MT/T 1131 矿用以太网
- [10] 计算机信息系统国际联网保密管理规定（国家保密局 1999 年 12 月 29 日印发）
- [11] 中华人民共和国计算机信息网络国际联网管理暂行规定（中华人民共和国国务院令第 195 号）
- [12] 计算机病毒防治管理办法（中华人民共和国公安部令第 51 号）
- [13] 计算机信息系统保密管理暂行规定（国家保密局 1988 年 2 月 26 日印发）
- [14] 智能化示范煤矿验收管理办法（试行）（国家能源局综合司 2022 年 1 月 6 日印发）
- [15] 国家能源集团煤矿智能化建设指南（试行）（煤炭运输部 煤矿智能化办公室 2021 年 1 月印发）