

煤炭洗选企业重介分选智能化评价技术
规范

2023-10-08 发布

2024-01-08 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 评价对象 1

5 评价指标 2

6 判定方法 2

7 等级划分 4

参考文献 5

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。

本文件由山西省能源局提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省能源标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山西省煤炭加工利用学会、山西焦煤集团能源集团股份有限公司、晋能控股集团、山西理工智联科技有限公司、山西科灵智科技有限公司、山西沁新能源集团股份有限公司、山西省能源发展中心。

本文件主要起草人：邵国荣、高建川、樊民强、王然风、赵爱丽、张伟、杨建平、柴利文、张春辉、王志宏、谢爱东、邢春芳、张治军、巩林盛、马建宁、史玉全、李霞、郭世明、栾振兴、郭泽华、王保平、汪劲涛、赵璐、剧江涛、赵帅、王鹏、王瑞军、于涛、幸雨东、张卓、王正达、张慧敏。

煤炭洗选企业重介分选智能化评价技术规范

1 范围

本文件规定了煤炭洗选企业重介分选智能化评价的术语和定义、评价对象、评价指标、判定方法和等级划分。

本文件适用于山西省内涉及重介分选智能化的煤炭洗选企业。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

重介分选智能化 Intelligent heavy medium coal preparation

采集重介悬浮液密度、煤泥含量等工艺变量，通过自动补水、自动分流和自动加介，实现重介悬浮液密度的智能控制，以重介产品质量实时检测为依据，实现重介悬浮液密度自设定，此外重介分选智能化还涵盖了补介自动化、桶位平衡控制、介质净化回收监测监控等内容。

3.2

重介悬浮液密度、煤泥含量智能控制 Dual Variable Intelligent Control of Dense Medium

Suspension Density and Coal Slime Content

为保证产品质量，需要进行重介悬浮液密度控制，为改善重介悬浮液分选环境，需要进行煤泥含量控制，重介生产过程中，特别是对细颗粒分选情况，均需要密度、煤泥含量双变量同步控制。

3.3

重介悬浮液密度自设定 Self-setting of dense medium suspension density

以在线灰分（发热量）实时检测数据为依据，对密度设定值进行自动调节的控制方式。

3.4

统计过程控制 Statistical Process Control (以下简称 SPC)

采用标准 SPC 技术对重介分选产品进行统计分析的一种方法。

4 评价对象

煤炭洗选企业重介分选智能化。

5 评价指标

5.1 重介分选智能化基本要求

- 5.1.1 网络带宽应能满足后续重介分选大数据传输需求，主干网传输速率不应低于 10000Mbps。
- 5.1.2 选煤厂（矿）自建或租用数据中心资源，满足选煤厂数据服务与安全要求。
- 5.1.3 主要生产流程设备实现远程或就地集中连锁控制，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。
- 5.1.4 重介分选工艺符合煤质要求，工艺完善、重介分选设备可靠高效。

5.2 评价指标

煤炭洗选企业重介分选评价指标见表1、表2所示。

表1 冶金用煤（含炼焦煤和喷吹煤）重介智能分选评价指标

序号	重介分选智能化技术指标	重介分选智能化技术指标值
1	灰分仪检测精度	入洗原料煤灰分精度误差 $\leq \pm 1\%$ （ 1σ ）；产品灰分精度误差 $\leq \pm 0.3\%$ （ 1σ ）
2	智能控制过渡过程时间	重介密度调整响应时间 ≤ 3 分钟，重介灰分调整响应时间 ≤ 15 分钟
3	重介悬浮液密度控制精度	$\leq \pm 0.005\text{g}/\text{cm}^3$
4	煤泥含量控制精度	$\leq \pm 5\%$
5	重介精煤灰分控制精度	$\leq \pm 0.25\%$
6	重介精煤灰分稳定率	目标灰分 $\pm 0.25\%$ ， $\geq 85\%$ 目标灰分 $\pm 0.35\%$ ， $\geq 90\%$ 目标灰分 $\pm 0.5\%$ ， $\geq 95\%$

表2 动力煤或化工用煤重介智能分选评价指标

序号	重介分选智能化技术指标	重介分选智能化技术指标值
1	灰分仪灰分、发热量精度误差	入洗原料煤灰分精度误差 $\leq \pm 1\%$ （ 1σ ），发热量精度误差 $\leq \pm 200$ 大卡（ 1σ ）；精煤灰分精度误差 $\leq \pm 0.3\%$ （ 1σ ），精煤发热量精度误差 $\leq \pm 100$ 大卡（ 1σ ）
2	智能控制过渡过程时间	重介密度调整响应时间（达到稳态） ≤ 3 分钟，重介灰分调整响应时间 ≤ 15 分钟
3	重介悬浮液密度控制精度	$\leq \pm 0.005\text{g}/\text{cm}^3$
4	煤泥含量控制精度（对重介旋流器）	$\leq \pm 5\%$ （按煤泥含量设定值计算）
5	重介精煤发热量标准差	发热量 $\leq \pm 100$ 大卡（ 1σ ）
6	重介精煤灰分稳定率	目标灰分 $\pm 0.25\%$ ， $\geq 80\%$ ；目标灰分 $\pm 0.35\%$ ， $\geq 85\%$ 目标灰分 $\pm 0.5\%$ ， $\geq 90\%$

6 判定方法

- 6.1 重介分选智能化验收评价综合评分值为各单项考核得分之和，采用式（1）计算：

$$M = \sum_{n=1}^n M_i \quad (1)$$

式中：
M——综合评分值；
M_i——单项考核得分值。

6.2 具体分值分布及计算方法见表 3。

表3 煤炭洗选企业重介分选智能化验收评价具体分值分布及计算方法

序号	项目名称	功能要求	评分方法	标准分值
1	入洗原料煤性质与均质化	(1) 配置原料煤灰分仪精度误差≤±1% (1σ)、配置仓位检测、视频检测, 具备分析原煤煤质和原煤仓(棚)存储透明化功能, 实现原料煤分质分储(4分, 缺一项扣1分, 扣完为止) (2) 具备入洗原料煤可选性曲线分析功能, 具备确立原料煤单洗和配洗生产组织方式功能(每项1分, 共2分) (3) 具备入洗原料煤均质化功能(4分)	按评价指标或功能要求现场查验, 1处不符合扣对应分值	10分
2	入洗原料煤可选性分析和产品质量SPC分析	(1) 配置大数据分析和机器学习算法必须的硬件(2分) (2) 基于大数据分析和机器学习算法, 可快速确定重介分选密度设定初值(1分), 依据可选性差异确定密度波动范围(1分), 依据精煤产品SPC分析, 合理确认产品质量波动值及控制策略(1分)	按评价指标或功能要求现场查验, 1处不符合扣对应分值	5分
3	重介分选智能化检测与执行	(1) 重介浅槽或斜轮或立轮分选密度智能控制配置传感器包括: 密度计(检测精度≤±0.005g/cm³)、磁性物含量仪(≤±10g/L)(每项1分, 共2分), 配置执行装置包括自动补水阀、自动分流阀和自动加介装置(每项1分, 共3分) (2) 重介旋流器密度、煤泥含量智能控制配置传感器包括: 密度计(检测精度≤±0.005g/cm³)、磁性物含量仪(检测精度≤±10g/L)(每项1分, 共2分), 配置执行装置包括补水阀、分流阀和加介装置(每项1分, 共3分)	按评价指标或功能要求现场查验, 1处不符合扣对应分值	10分
4	桶位平衡自动控制、重介旋流器入口压力自动控制	(1) 配置混料桶、合介桶、稀介桶、煤泥桶等桶位在线检测仪表(每项0.5分, 共2分) (2) 具备桶位平衡控制功能, 并用于协调重介分选智能控制(3分) (3) 配置压力传感器(1分)、重介旋流器分选具备入口压力自动控制功能(2分), 具备重介入料泵自动调速功能(2分)	按评价指标或功能要求现场查验, 1处不符合扣对应分值	10分
5	重介悬浮液密度、煤泥含量智能控制; 重介悬浮液密度自设定	(1) 具备密度、煤泥含量智能控制功能, 其中重介悬浮液密度控制精度要满足5.2评价指标(4分), 煤泥含量控制精度要满足5.2评价指标(4分), 智能控制过渡过程时间满足5.2评价指标(2分)(共10分) (2) 配置精煤灰分实时在线(含旁线)检测仪表(灰分仪精度≤±0.3% (1σ)), 具备密度智能自设定功能, 重介悬浮液密度自设定控制精度满足5.2评价指标(4分), 智能控制过渡过程	按评价指标或功能要求现场查验, 1处不符合扣对应分值	20分

		时间满足5.2评价指标（2分），精煤产品标准差和稳定率满足5.2评价指标（4分）（共10分）		
6	介质自动补加	（1）具备浓介桶桶位、加水流量、介质干粉计量、视频监控实时检测功能（8分，每项检测2分） （2）具备加介过程自动化功能（4分） （3）具备和智能密控系统联动功能（3分）	按评价指标或功能要求现场查验，1处不符合扣对应分值	15分
7	介质净化回收智能监控	（1）配置脱介筛喷水压力、磁选机入料浓度和磁选机液面高度、磁选尾矿中磁性物含量在线检测仪表（每项各1分，共4分） （2）具备磁选机入料稳定控制（2分）和磁选自动控制功能（3分） （3）介耗指标 $\leq 0.8\text{Kg/吨原煤}$ （2分）	按评价指标或功能要求现场查验，1处不符合扣对应分值	10分
8	重介智能分选预留接口	（1）重介分选为其他分选保留数据传输接口，具备透明传输协议（2分） （2）具备重介分选数字孪生与3D展示功能（3分）	按评价指标或功能要求现场查验，1处不符合扣对应分值	5分
9	重介分选远程或集中连锁控制、计质计量和安全监控	（1）重介分选主要设备具备远程或集中连锁控制功能，重介洗选关键设备配置振动、温度、电机综保等硬件，具备运行在线智能监测及巡检等设备安全监控功能（3分） （2）重介分选煤流配置原料煤与产品皮带秤，入洗原料煤计量（皮带秤精度 $\leq 0.25\%$ ）（2分），重介精煤产品计量（皮带秤精度 $\leq 0.25\%$ ）（2分） （3）配置灰分、硫分在线检测仪表（1分）	按评价指标或功能要求现场查验，1处不符合扣对应分值	10分
10	水量、电量、介量自动（在线或离线）控制、计量与传输	（1）脱介筛喷水量、补水阀补水量在线计量与自动控制，并能对水量实时进行统计分析（2分） （2）加介量具备实时动态计量（或离线），具备用介量统计分析功能（2分） （3）重介系统电量实时检测，具备重介分选工序能耗计量功能（1分）	按评价指标或功能要求现场查验，1处不符合扣对应分值	5分
注1：表3序号1项进行打分时，上述3项出现空项时计算方法如下：$10 \div (10 - \text{不涉及标准分值}) \times \text{检查实得分值}$，所得分值为本小项对应分值。 注2：表3序号3项进行打分时，缺项按下式计算：$10 \div (10 - \text{不涉及标准分值}) \times \text{检查实得分值}$，所得分值为本小项对应分值）。				

7 等级划分

煤炭洗选企业重介分选智能化技术评价采用打分制，综合评分，满分100分。其中打分90分（含）以上为高级重介分选智能化；打分90–75分（含75分）为中级重介分选智能化；打分75–60分（含60分）为初级重介分选智能化。

参 考 文 献

- [1] GB/T 15715 煤用重选设备工艺性能评定方法
 - [2] GB 50359 煤炭洗选工程设计规范
 - [3] T/CCS 001 智能化煤矿（井工）分类、分级技术条件与评价
 - [4] T/CCT 005.1 智能化选煤厂建设 通用技术规范
 - [5] 国家能源局, 国家矿山安全监察局. 煤矿智能化建设指南（2021年版）. 2021年6月.
 - [6] 国家能源局. 智能化示范煤矿验收管理办法（试行）. 2021年12月.
 - [7] 山西省能源局. 山西省智能煤矿验收管理办法. 2023年3月23日.
-