

山西焦煤集团选煤厂智能化建设探索

山西焦煤集团 煤炭洗选加工部

山西太原 2020. 11. 9

目 录

1

智能化选煤厂建设的意义（必要性）

2

山西焦煤集团智能化选煤厂建设规划

3

炼焦煤选煤厂智能化建设进展

4

炼焦煤选煤厂智能化建设的经验与体会

5

结语



一、智能化选煤厂建设的意义（必要性）

智能煤矿建设政策密集出台（国家与地方政府）

- 关于加快煤矿智能化建设的指导意见（国家八部委，2020年3月）
- 山西、河南、陕西、内蒙等省煤矿智能化建设实施方案陆续出台
- 山西省煤矿智能化建设方案（2020年3月）
- 关于山西省智能煤矿和智能综采工作面建设试点的通知（2020年3月）



一、智能化选煤厂建设的意义（必要性）

煤矿智能化总体技术架构



选煤智能化
是煤矿智能化
的重要组成部分



一、智能化选煤厂建设的意义（必要性）

煤矿智能化相关标准与规范发布



表 1 国家各级部门发布智能化煤矿标准概况^[10]

Table 1 State departments at all levels issued an overview of intelligent coal mine standards

标准级别	智能化煤矿相关标准	
	标准编号	标准名称
国家标准	GB/T 34679—2017	智慧矿山信息系统通用技术规范
	GB/T 51272—2018	煤炭工业智能化矿井设计标准
行业标准	AQ 6201—2019	煤矿安全监控系统通用技术要求
	MT/T 1169—2019	矿井感应通信系统通用技术条件
地方标准	山西省 DB14/T 1725—2018	数字煤矿数据字典

2020年10月10日，中国煤炭学会发布《**智能化煤矿（井工）分类、分级技术条件与评价**》和《**智能化采煤工作面分类、分级技术条件与评价指标体系**》两项煤矿智能化团体标准

2020年11月9日，本次论坛发布了《**智能化选煤厂建设 通用技术规范**》



一、智能化选煤厂建设的意义（必要性）

山西省工业高质量发展与智能化选煤厂建设

两大文件

国发【2017】42号文

《关于支持山西省进一步深化改革促进资源型经济转型发展的意见》

中央全面深化改革委员会
第八次会议（2019年5月）

《关于在山西开展能源革命综合改革试点的意见》

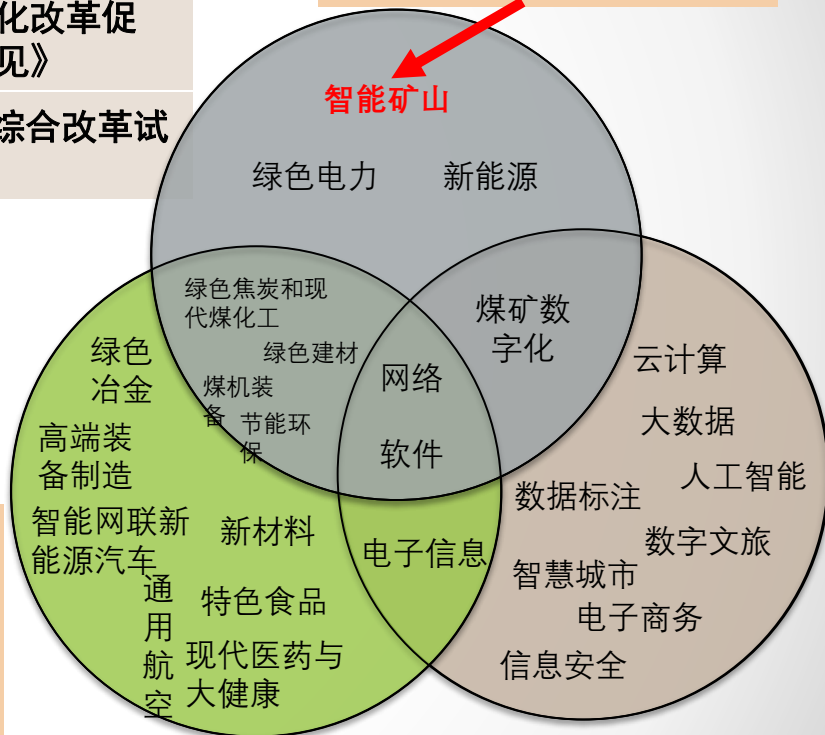
三大目标

建设“资源型经济转型发展示范区”

打造“能源革命排头兵”

构建“内陆地区对外开放新高地”

智能矿山（含智能选煤）



三大优势产业集群

2020年10月29日，山西省工信厅与能源局召开《智能煤矿建设规范宣贯大会》 2020年4月14日，山西省应急厅和煤矿安监局印发《山西省洗（选）煤厂及配煤型煤加工企业安全生产标准化考核定级办法（试行）》和《山西省洗（选）煤厂及配煤型煤加工企业安全生产标准化基本要求及评分方法（试行）》两个安全规



二、山西焦煤集团选煤厂智能化建设规划

- ❑ 为贯彻落实党的“十九大”精神，积极响应国家“中国制造2025”行动纲领和工信部“两化融合”要求，贯彻国家八部委《关于加快煤矿智能化建设的指导意见》和《山西省煤矿智能化建设方案》精神，适应大集团建设转型与高质量发展要求，构建清洁、高效、低碳、可持续的炼焦煤加工利用体系，实现“安全绿色开采，清洁高效利用”目标。
- ❑ 2018年初组织开展了智能化选煤厂专业培训。
- ❑ 2018年中组织考察学习智能化选煤厂建设。
- ❑ 2018年12月下发了《山西焦煤集团公司智能化选煤厂建设工作规划》和《山西焦煤集团公司智能化选煤厂建设规范》，制定了集团公司智能化选煤厂推进方案（2018-2022年），提出了传统产业升级、智能化选煤厂建设五年计划。



二、山西焦煤集团智能化选煤厂建设规划



山西焦煤集团文件
有限责任公司

山西焦煤集团《2018年智能化建设规划》

附件:

1. 山西焦煤集团公司智能化选煤厂建设工作规划
2. 山西焦煤集团公司智能化选煤厂建设规范

山焦西山、山焦汾西、山焦霍州、山焦
化，机关有关部门：

为深入贯彻落实集团公司“板块化
化管控”工作要求，构建清洁、高效、

山西焦煤集团有限责任公司
2018年12月17日

抄送：集团公司有关领导。

山西焦煤集团公司

2018年12月18日印发

附件 1

山西焦煤集团公司智能化选煤厂建设 工作规划

为深入贯彻落实集团公司“板块化经营、专业化管理、集团化管控”工作要求，构建清洁、高效、低碳、可持续的炼焦煤加工利用体系，坚持精煤战略，实现“安全绿色开采，清洁高效利用”目标，助力集团公司全球最大炼焦煤企业建设，经考察学习国内相关选煤厂的智能化建设情况，与子公司业务处室充分讨论，并在集团公司范围内征求意见后，形成《山西焦煤集团公司智能化选煤厂建设工作规划》。

一、智能制造与智能化选煤

当前,新一轮科技革命和产业变革正在萌发,大数据的形成、人工智能算法的革新、云计算能力的提升和网络传输的成熟推动了人工智能发展进入新阶段,智能化成为技术和产业发展的重要方向并成为世界各国的国家战略。德国推出

附件 2

山西焦煤集团公司智能化选煤厂建设规范

山西焦煤集团有限责任公司

2018 年 12 月

智能化选煤厂建设山西焦煤集团文件-山西焦煤洗选发[2018]403号文



二、山西焦煤集团智能化选煤厂建设规划

1、指导思想

全面部署，分步实施；因地制宜、重点突破；以点带面、全面开花。

2、建设目标

建成特色鲜明的炼焦煤智能化选煤厂集群，实现选煤行业转型升级，构建社会主义新时代选煤生产新业态。保证选煤生产本质安全前提下，实现选煤生产透明化，选煤信息精细化和选煤决策智能化。



二、山西焦煤集团智能化选煤厂建设规划

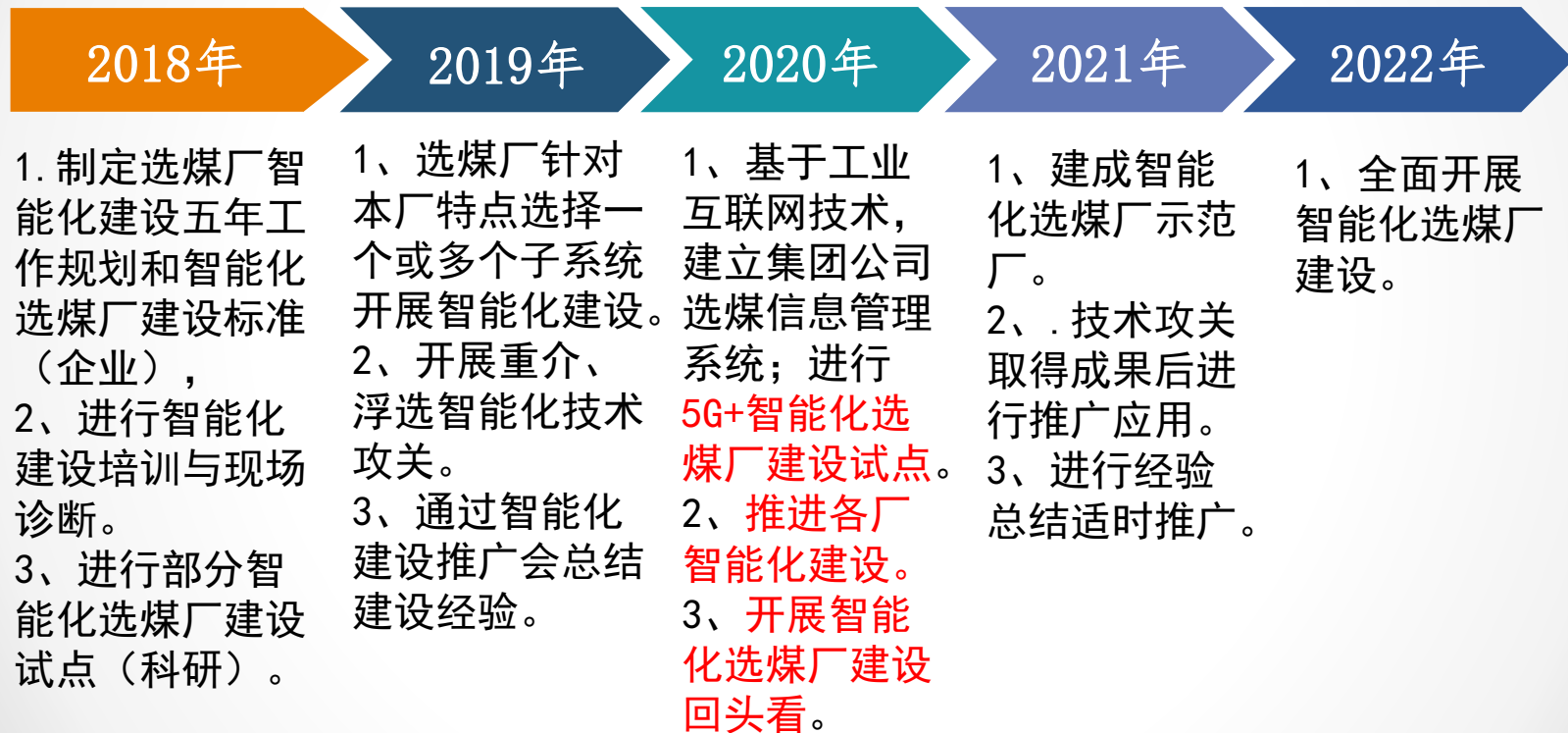
3、建设模式





二、山西焦煤集团智能化选煤厂建设规划

4、建设步骤





二、山西焦煤集团智能化选煤厂建设规划

5、建设标准及内容分解

1. 选煤工业互联网（**新基建**）建设
2. **选煤智能过程控制**
3. 选煤机电装备全生命周期管理（含供电）
4. 选煤生产执行（MES）管理系统建设
5. 选煤生产、管理与销售智能决策
6. **虚拟选煤厂（数字孪生技术）**
7. **选煤安全保障技术**

表 10 智能分选系统评价指标

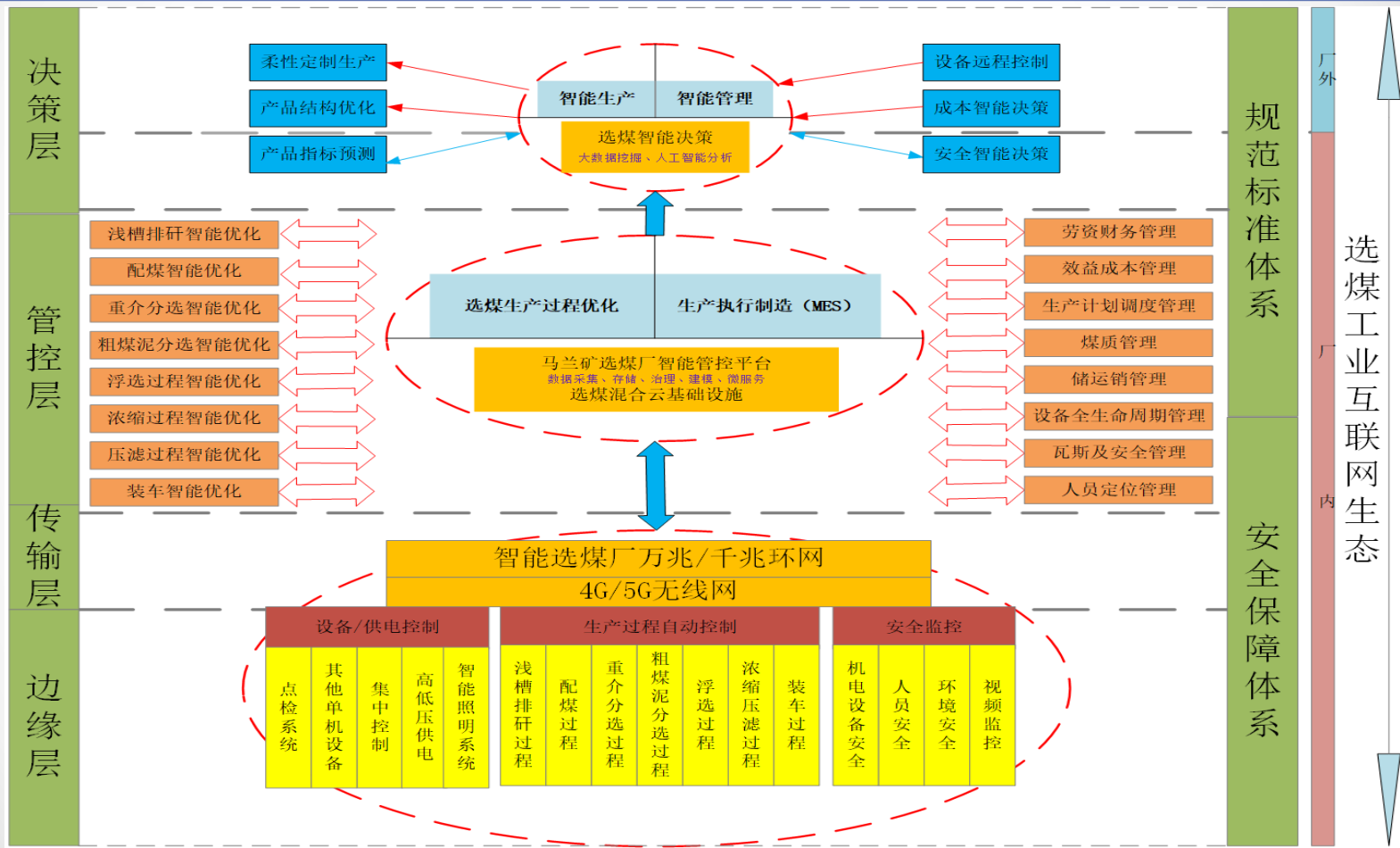
Table 10 Evaluation index of intelligent washing system

指标名称	计算方法
	a1:建有分选系统三维可视化系统,能够以三维立体形式显示选煤厂内的场景结构、设备布局及设备运行状态。
	a2:分选工艺流程(原煤破碎、自动配煤、自动配药等)实现自动控制。
分选系统	a3:具备完善的安全保障系统,实现安全起车监控、工控视频联动、视频巡检等。
	a4:分选设备具有完善设备健康诊断功能,能够对设备运行状态进行实时监测及预警。
	a5:具备智能管理系统,实现煤质管理、设备全生命周期管理、材料配件管理、能耗管理、综合成本核算等。



二、山西焦煤集团智能化选煤厂建设规划

炼焦煤选煤厂智能化建设总体规划



二、山西焦煤集团智能化选煤厂建设规划（科研立项）



项目名称	效果/效率效益量化分析
智能工业视频改造	视频系统全覆盖、实现了无人值守，保护了人员和设备安全
皮带智能化无人值守监测改造	提高皮带高可靠运行、实现故障远程移动监控。无人值守
主洗车间重点设备及环节设备运行在线监测	提高机电设备物联网水平，为智能化奠定基础。
在线无辐射灰水仪应用	降低采制化劳动强度，及时准确指导洗煤生产。
煤泥水在线健康保障系统	延长浓缩机、煤泥水泵、压滤机的使用寿命6个月以上、提高开机效率、减少开机时间，降低劳动强度，可减少人员投入2人。
IDC工业数据中心平台	实现由单一化管理逐级向全员化管理的转变，对管理有促进作用，为最终构建智能化选煤厂奠定了良好的基础。
重介悬浮液密控智能控制系统	密度调整实现智能化控制，且稳定产品质量。
选后“三产品”监控系统	提高数据准确性，灰分仪实现灰分控制精度 $\pm 3.0\%$ 。
点巡检系统	对设备运行状况进行统计和分析，为设备维护提供决策据。
毛煤仓、原煤仓下给煤机远程控制系统	给煤机实现远程煤量控制，减人保安，提效，达到及时、安全、快速调整煤量的目的。
智能配仓系统	系统建设完成后工节省人员5人/班，且配仓和配煤的可靠性及准确性大大增强，为后续的生产提供可靠保证。
智能化装车计量系统	该系统全程自动化识别，不需要人员参与，避免错装误装。
远程停送电配电系统	降低电工劳动强度，该系统大大提高了检修工的检修效率。
外来煤智能机器人采制样系统	系统建设完成后大大提高了外来煤采制样的工作效率和煤样的准确性，该系统每班至少节省3人。
密度智能控制研究与应用	实现自动分流控制，自动分流与自动补水；实现数据远程监控与挖掘，系统远程维护。
合计：36项	

山西焦煤集团2018、2019年完成的智能化选煤厂建设项目（60项）。



二、山西焦煤集团智能化选煤厂建设规划（科研立项）



项目名称	项目简介
斜沟煤矿选煤厂智能化建设项目	智能化系统共包括智能经营、智能生产、智能资产、智能办公四大中心，。
智能化建设规划	云平台架构与工业互联网传输平台、智能MES系统、设备全生命周期管理系统、安全智能管理平台、智能化选煤移动终端、智能高低压供电系统
准备车间集控系统改造	准备车间集控系统改造是东曲选煤厂TDS智能改造工程配套工程，功能包括智能化服务平台、智能生产中心、智能安全中心等部分。
采制试化智能化系统	自主研发采制自动化一体机自动采样，化验室建立检测网络平台。商品煤样通过样品标签机生成标签，通过扫描二维码，实现原始数据自动采集，自动计算，自动测灰测硫。
输送机智能保护无人值守系统研究与应用	本项目通过总结矿山运输过程中所出现的各类事故，本着安全性高、实用性强、减员提效、可靠先进的特点而研制开发的新一代胶带输送机综合控制保护系统。
汾西矿业选煤智能化信息云平台建设	选煤智能化信息云平台云数据中心部署；智能化信息云平台数据标准建设；选煤智能化信息云平台应用模块建设。
浮选全流程智能控制系统	实现药剂自动添加、液位自动调整，保证浮选精矿灰分合格，尾矿达标，并支持手机APP远程控制功能。
产品仓自动装车	精煤、中煤产品在筒仓下装车实现定量装车
精煤皮带实现无源在线测灰	在702精煤上安装无源在线灰分仪，实时在线精煤灰分
MES管理系统	该系统包括选煤生产系统和选煤管理系统，主要实现选煤厂生产技术决策管理，并根据选煤厂各职能科室的相关业务，定制化开发制作该系统，彻底提高选煤厂工作效率。
稀缺炼焦煤重介智能化分选研究与示范应用	基于多源数据融合的原煤均质化准备研究，重介分选过程智能化研究。
合计：24项目	

山西焦煤集团2018、2019年完成的智能化项目（60项）



二、山西焦煤集团智能化选煤厂建设规划（科研立项）



项目名称	建设内容概述
智能高效煤泥水处理系统	浓缩过程透明化，药剂添加自动化，压滤机智能化群控运行，实现煤泥水车间设备集控和视频监控，达到设备运转率提升，减人增效的目的。
重介旋流器智能分选系统	重介旋流器入口压力自动控制、重介悬浮液密度煤泥量双变量智能控制，介质回收流程实现自动控制。
智能配煤系统	完善井下上、下组煤同时开采后，因煤种不同、煤质不同的智能化配煤系统，实现企业效益最大化。
浮选过程智能分选系统	浮选工况参数实时在线检测，浮选药剂和浮选机液位自动控制，具备浮选精煤灰分在线检测，采用图像法对浮选尾煤灰分实现在线检测，基于浮选产品指标智能控制。实现浮选过程移动控制。
智能信息化系统	建立选煤云平台与大数据，借助智能终端实现选煤运维和服务远程化，借鉴同类选煤厂生产、机电、安全、管理等数据，实现信息共享与共用。
智能温度监测项目	对电器线路进行温度监测，实现供电保障。

山西焦煤集团2020年智能化项目33项（其中完成的14项，正在实施的19项）



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展



煤炭洗选加工部

选煤信息管理系统建设项目

- 选煤信息管理系统可实现全集团选煤信息共享
- 落实集团选煤板块化经营、专业化管理理念
- 保障集团层面选煤透明化、决策智能化
- 提高焦煤集团对下属各选煤厂智能化建设的指导和监督（技改模块）
- 项目目前正在焦煤集团大数据中心部署，进行试运行调试

三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-选煤信息管理系统

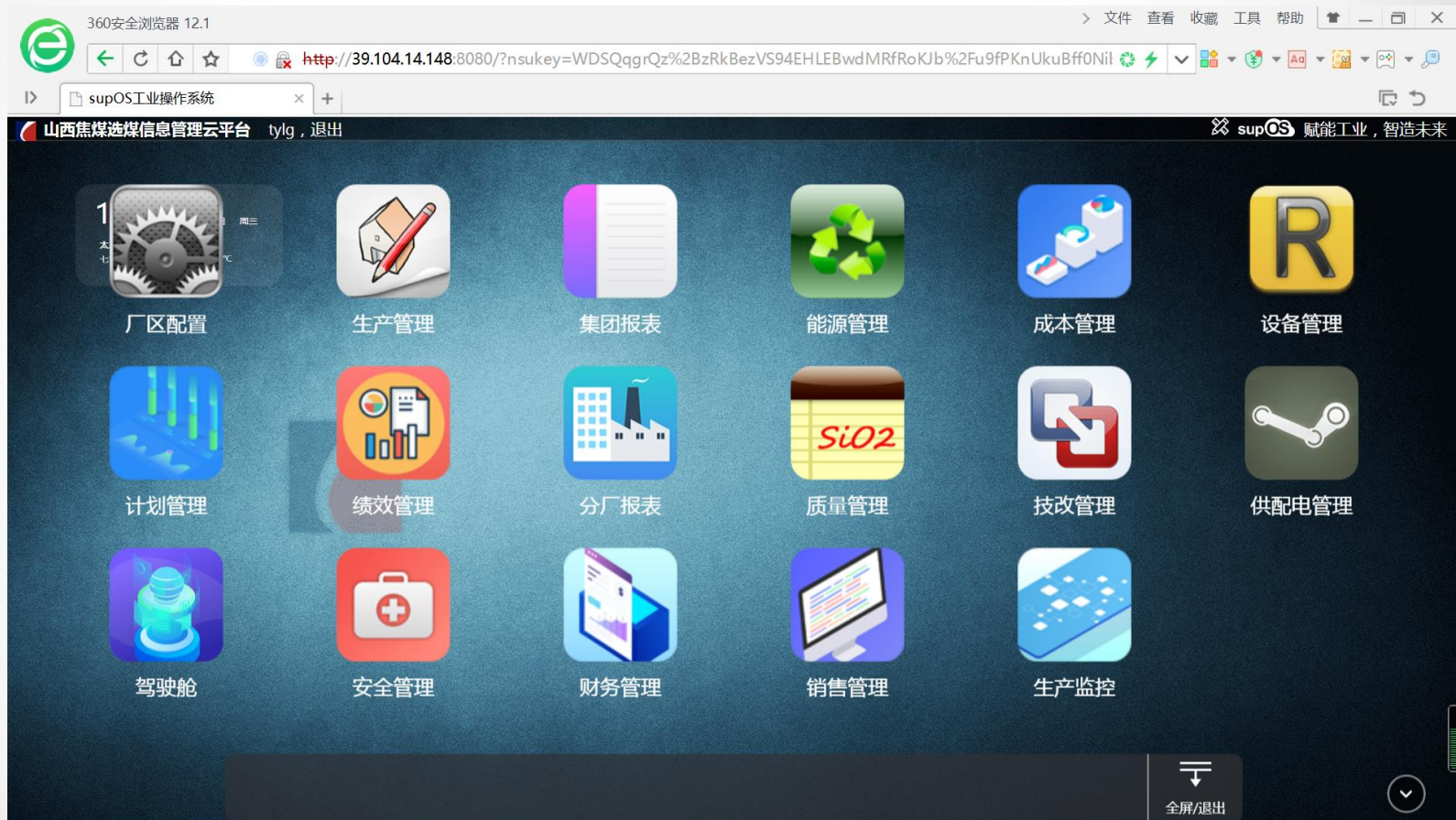
煤炭洗选加工部



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-选煤信息管理系统



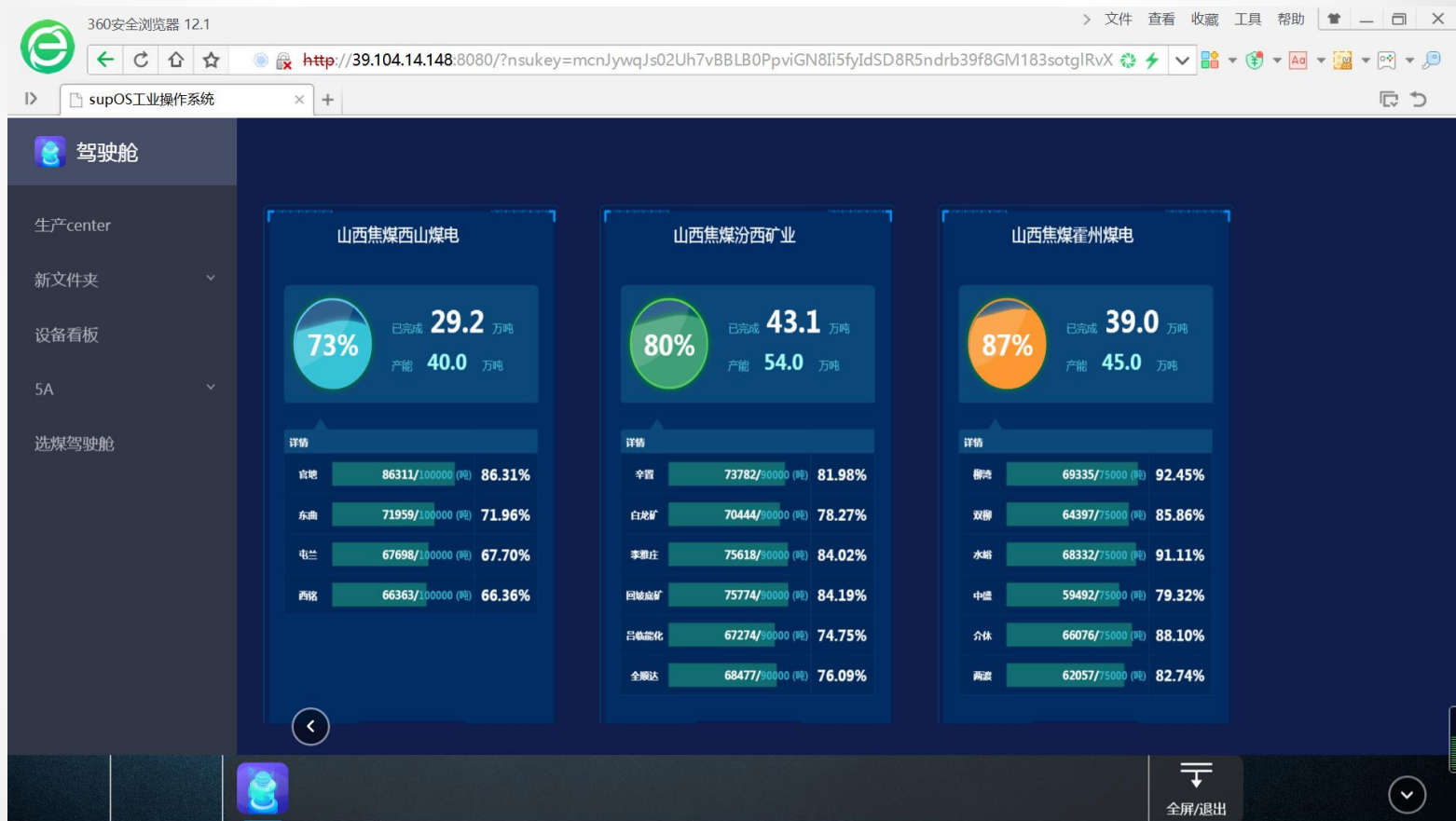
煤炭洗选加工部



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-选煤信息管理系统



煤炭洗选加工部





三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展

整体建设示范模式（**斜沟选煤厂**）



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-整体建设模式



斜沟选煤厂

- 建设智能经营、智能生产、智能资产、智能办公四大中心。
- 智能经营中心涵盖计划、能源、报表、生产分析四个系统，面向计划决策。
- 智能生产中心包括智能分选、智能设备、智能化平台，面向生产管理。
- 智能资产中心包括全生命周期设备管理及物资管理，面向机电、资产管理。
- 智能办公中心主要面向办公系统。
- 项目分为实施项目、试点项目、研究项目，其中实施项目包含63个功能模块，试点项目包含9个功能模块，研究项目包含7个功能模块。



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-整体模式



斜沟选煤厂

斜沟煤矿选煤厂智能化建设进展





三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展



典型老旧选煤厂智能化改造示范（柳湾选煤厂）



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-老旧厂改造模式



- ❑ 山西焦煤集团相当大一部分选煤厂是老厂和旧厂，智能化建设如何进行？
- ❑ 老旧厂智能化建设不仅要考虑新基建，还要考虑原有工艺、设备升级改造。
- ❑ 抓住智能化选煤厂建设的关键，实现老旧厂的转型升级，效益效率双提升。
- ❑ 旧貌换新颜，实现老旧厂的转型升级与高质量发展。



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-老旧厂改造模式

3. 总体思路



技术路线





三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-老旧厂改造模式

智能化建设新增子系统

新增子系统

2018年-2019年

- 选煤厂智能化平台（IDC工业数据中心）
- 浮选全流程智能控制系统
- 重介悬浮液密度智能控制系统
- 双锥体有压三产品重介旋流器高效分选技术
- 选煤厂脱介技术研究改造
- 给煤机数字化集中控制系统
- 轴封水循环利用及自动化控制系统

2020年

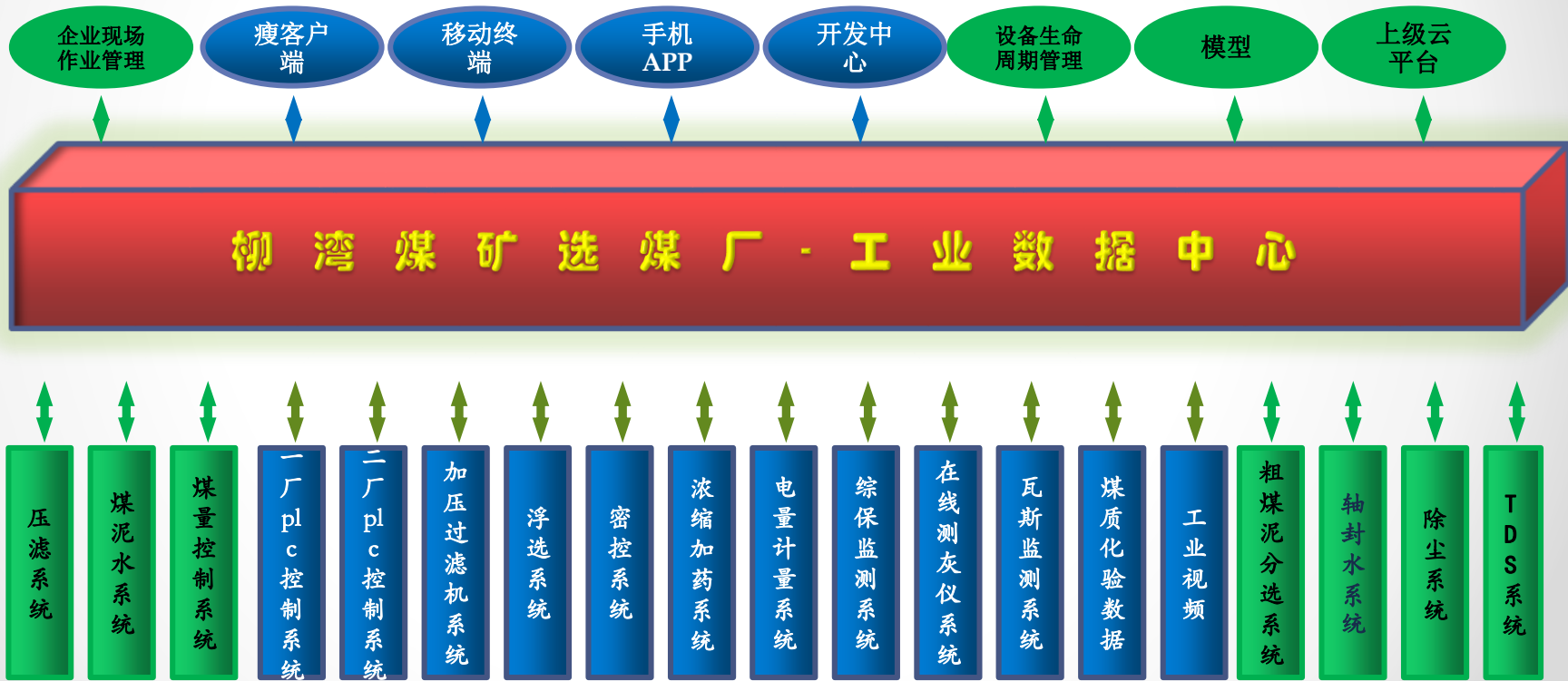
- 全流程煤泥水高效分离、专家诊断决策系统
- 设备运维技术及管理平台（MES）
- 安全运行数字化管控系统（MES）
- 配电室无人值守技术（IR）
- 浓缩加药 数字化集中控制系统
- 浓缩机驱动数字化集中控制系统
- 动力线缆在线测温系统
- 煤泥水泵实时监测系统
- 网络安全系统



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-老旧厂改造模式



一个中心
(数据中心数据共享)
两个关键点
(重选、浮选提质增效)





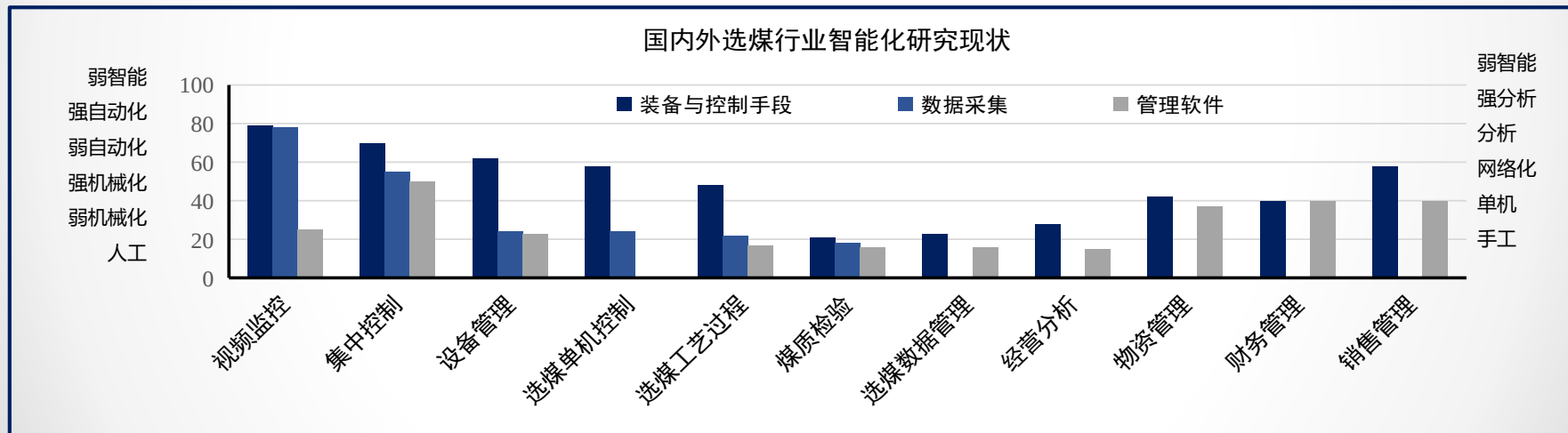
三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展

重点突破模式（**重介分选、浮选开展攻关工作**）

三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展

选煤行业智能化现状

- 以**大数据、云计算、物联网、人工智能（AI）**为代表的信息技术成为经济增长的新引擎。选煤智能化需要和新一代科技技术深度融合，实现高质量发展。



- 选煤智能化**装备、技术、工艺和管理**上还存在许多问题，智能化行业标准还**未发布（本次论坛发布）**。
- 选煤**核心工艺环节**的智能化还处于发展的低洼地。



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展

炼焦煤选煤厂智能化建设卡脖子难题

- ❑ 炼焦煤选煤工艺复杂，分选环节多（重介分选、粗煤泥分选、浮选），煤质变化大，对智能化建设中分选过程控制提出更高要求。
- ❑ 炼焦煤选煤用户对产品指标要求更严苛，不仅产品精煤灰分以0.5%作为炼焦煤分级标准，同时对硫分也有严格限定。
- ❑ 选煤厂要获得经济效益最大化，必须实现与单元分选环节智能化控制和多环节分选智能设定。
- ❑ 炼焦煤作为稀缺煤种，吃干榨净符合集团和国家行业政策要求。



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-重介分选智能化



- 1、重介精煤灰分高精度检测
- 2、重介悬浮液密度、煤泥含量宽域智能控制
- 3、基于在线测灰仪与统计过程控制（SPC）方法的闭环控制
- 4、重介分选全流程控制（旋流器压力、桶位平衡、介质净化回收智能控制）



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-重介分选智能化



重介精煤灰分高精度检测

沙曲选煤厂

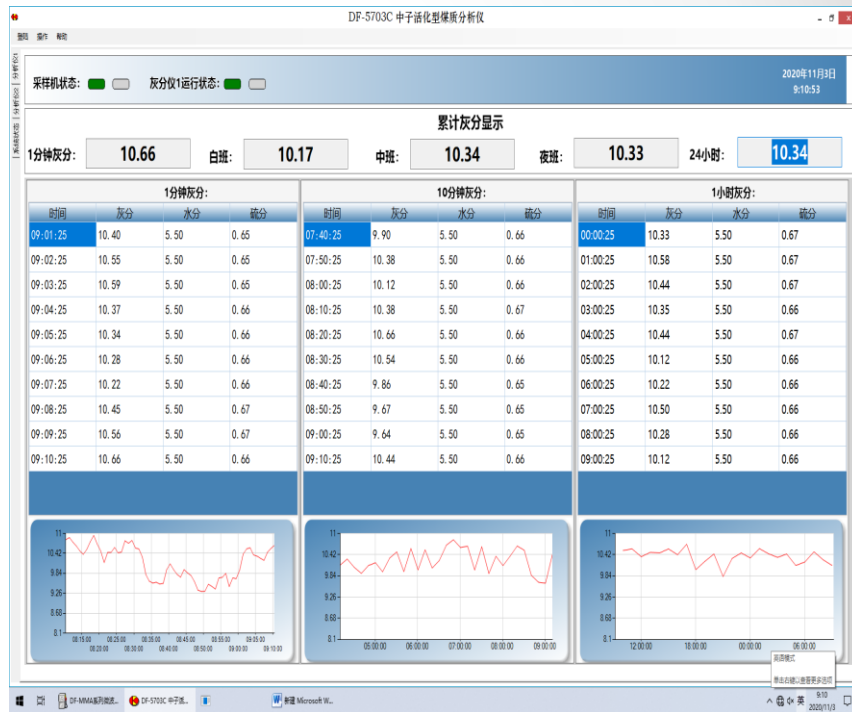
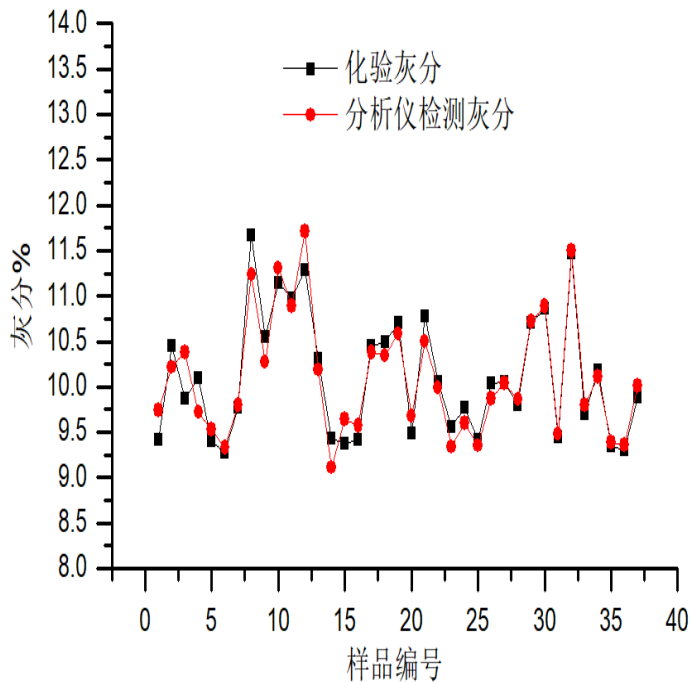




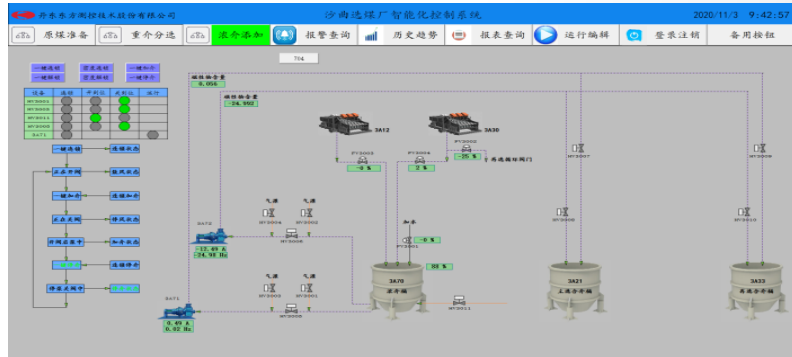
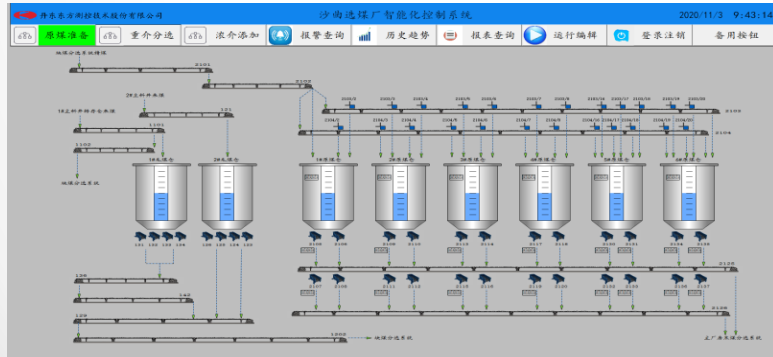
三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-重介分选智能化



沙曲选煤厂



分析仪和人工采制化之间的标准误差为: 0.21

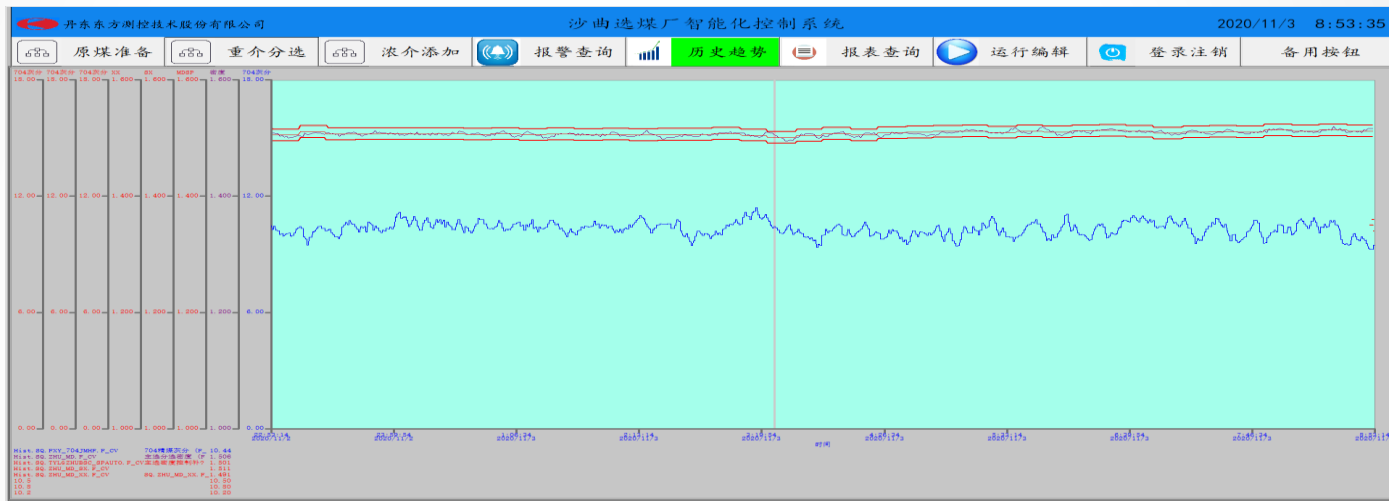




三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-重介分选智能化

基于高精度灰分仪的重介悬浮液密度智能设定

沙曲选煤厂



灰分检测时长	灰分目标值	灰分均值	灰分标准差
1分钟灰分值	10.5	10.349	0.369
10分钟灰分值	10.5	10.375	0.268
小时灰分值	10.5	10.356	0.196



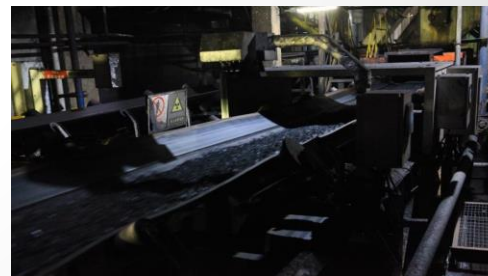
三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-重介分选智能化



重介分选全过程透明化（在线实时检测）

- 1、重介分选密度、旋流器入口压力、桶位。
- 2、重介分选水量检测、重介分选介质量。
- 3、重介分选原煤量、灰分、中煤灰分、数量、精煤灰分、数量
- 4、重介分选煤质多元素检测

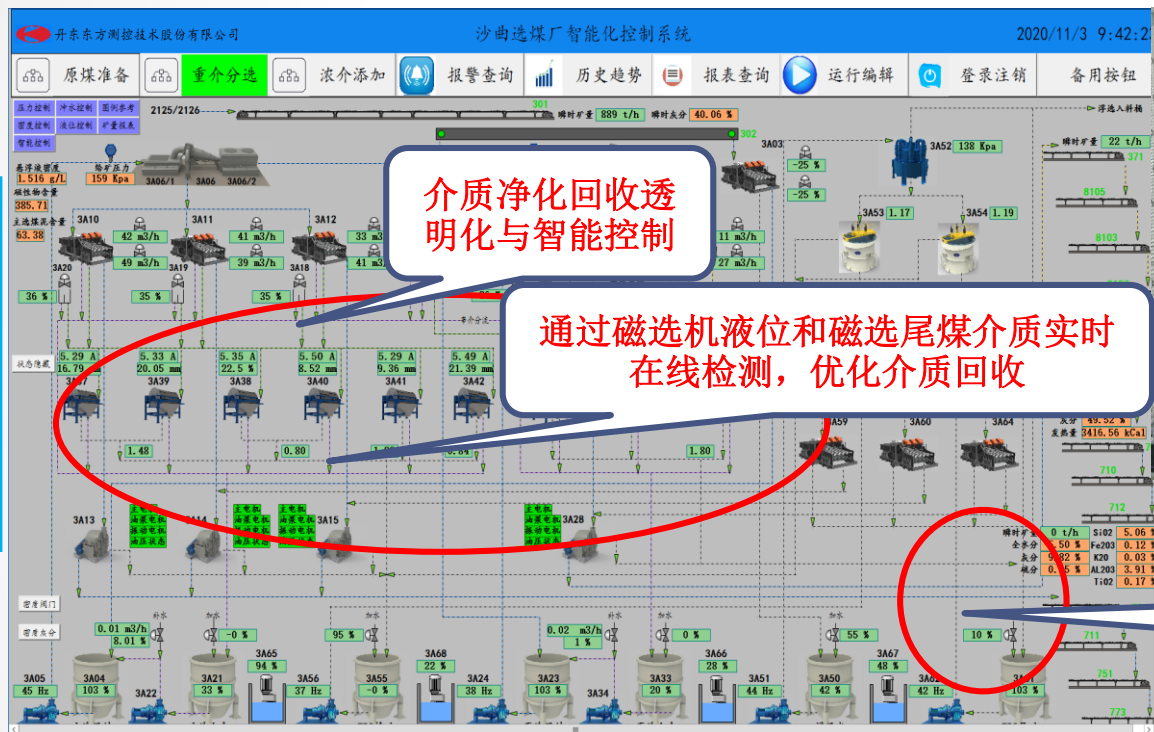
沙曲选煤厂





三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-重介分选智能化

沙曲选煤厂



介质净化回收透明化与智能控制

通过磁选机液位和磁选尾煤介质实时在线检测，优化介质回收

通过铁元素含量对脱介筛介耗进行监控并报警

通过S元素含量识别煤质变化

实现了磁选机的在线监控，基于多元素煤质分析仪，实现了脱介筛介耗监控预警和煤质变化的实时监测

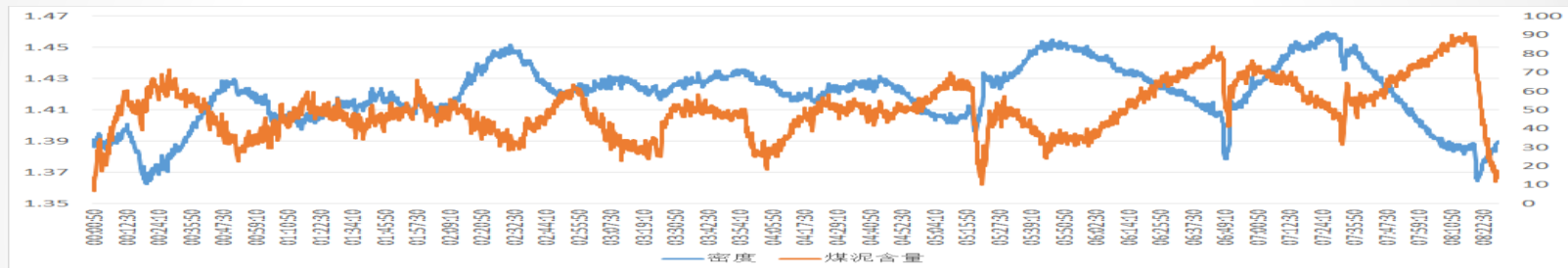


三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-重介分选智能化

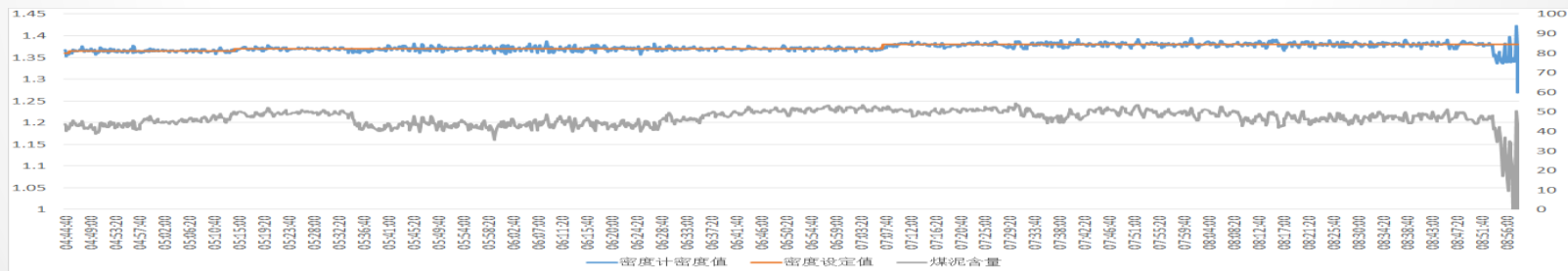


柳湾、高阳、沙曲、回坡底选煤厂

重介悬浮液密度、煤泥含量双变量智能控制



实施前重介悬浮液密度、煤泥含量稳

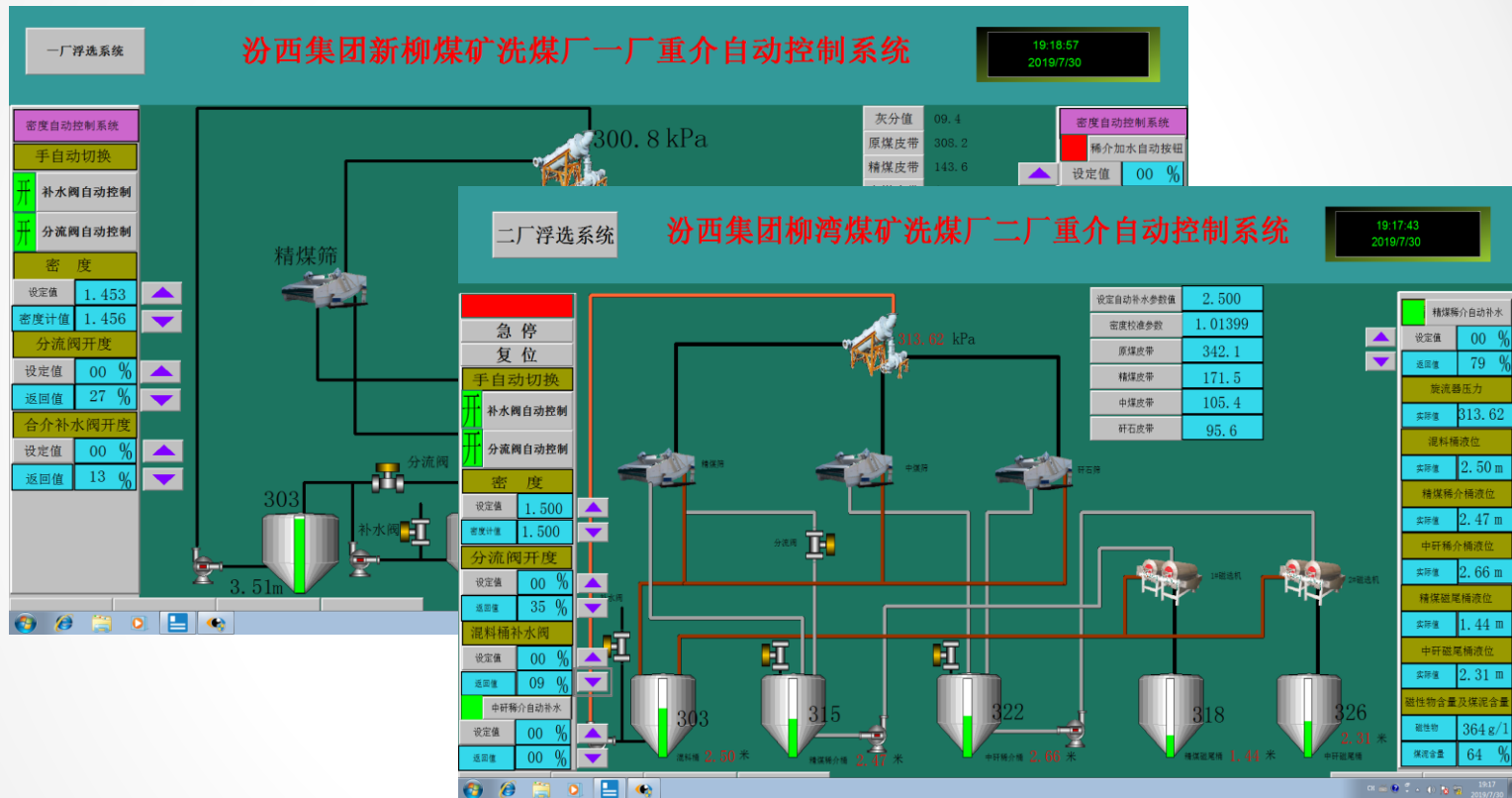


实施后重介悬浮液密度、煤泥含量稳定性



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-重介分选智能化

柳湾选煤厂

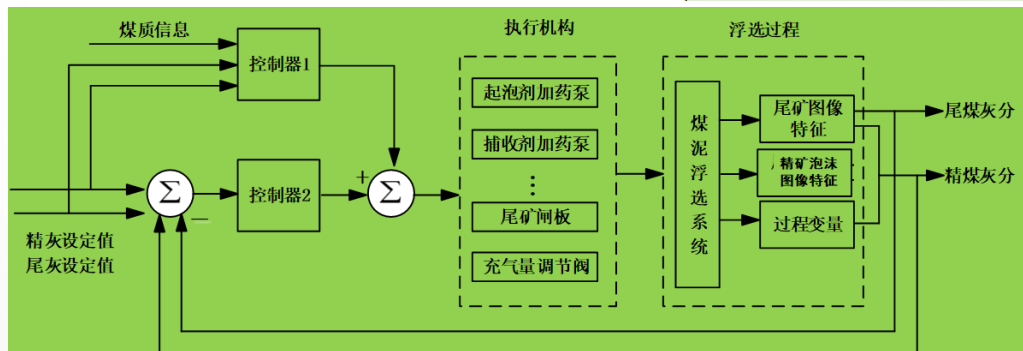
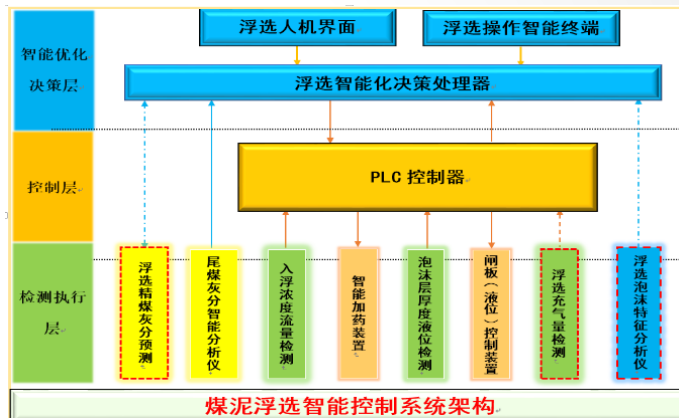


重介悬浮液密度、煤泥含量双变量智能控制



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-煤泥浮选智能化

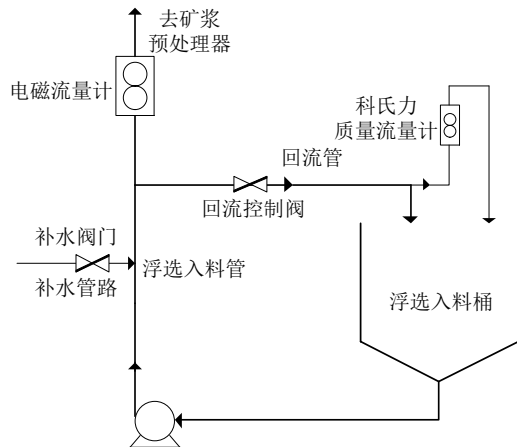
- 1、浮选全过程透明监测。
- 2、浮选尾矿图像检测技术
- 3、浮选药剂自动添加
- 4、基于浮选尾煤灰分的闭环控制



- 关键技术：
- (1) 浮选尾煤智能图像在线检测技术
 - (2) 浮选泡沫智能分类技术
 - (3) 浮选精煤灰分软测量技术
 - (4) 浮选智能控制技术

三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-煤泥浮选智能化

浮选入料浓度、液位（泡沫层厚度）在线检测



浮选液位自动监测系统主要用于检测浮选机液位（泡沫层厚度）。在浮选机第四室尾矿槽闸板处安装激光位移传感器，根据闸板高度计算浮选机液位高度，实现对泡沫层控制。



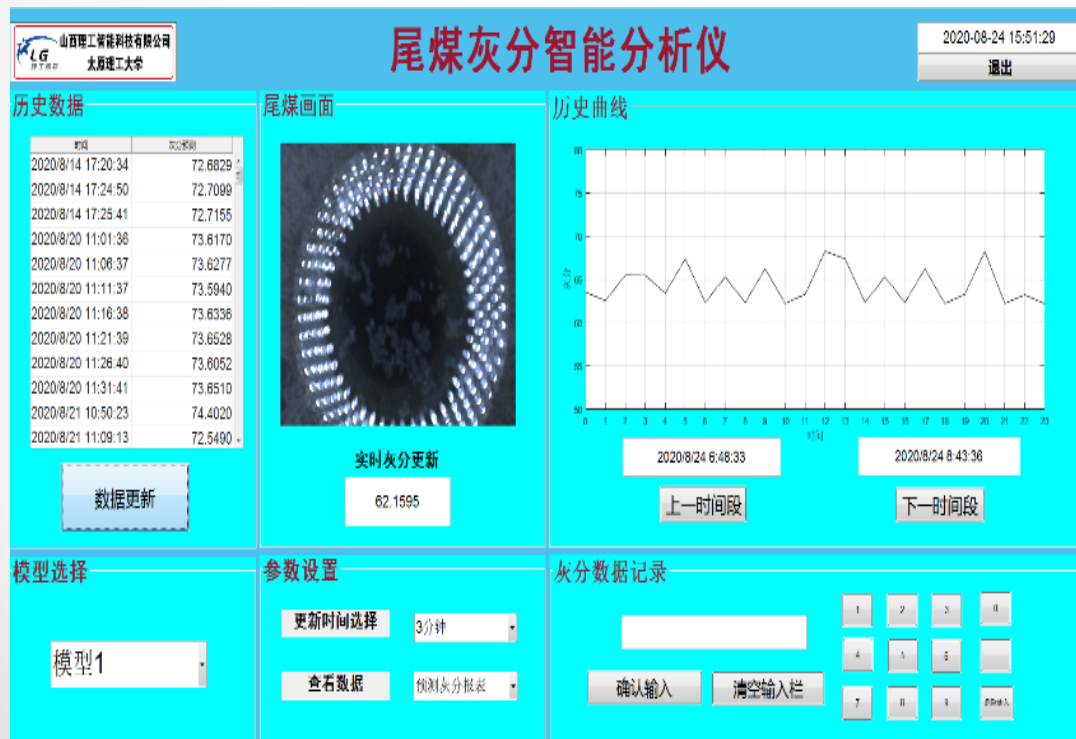
型号	80I80
管径	DN80
通讯方式	工业以太网, 4-20mA HART, PROFIBUS PA/DP, Modbus RS485, 基金会现场总线 (FF)
连接方式	法兰式
精度	1‰g/cm3

三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-煤泥浮选智能化

煤泥灰分智能分析仪

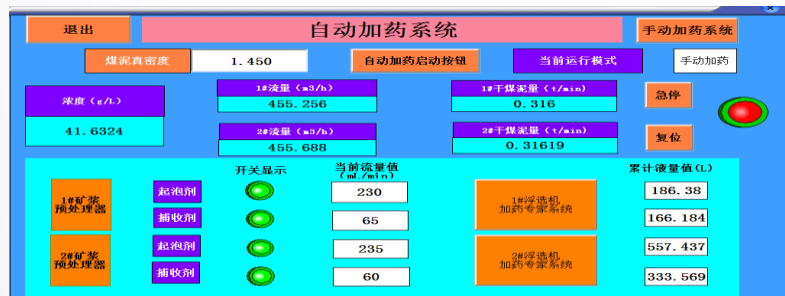
研发了基于图像检测技术与智能机器学习算法相结合的煤泥灰分智能分析仪，该仪表可实现煤泥（尾煤）灰分的实时检测，**3分钟实现灰分快速检测，灰分测量精度 $\leq \pm 1.5\%$** ，尤其适用于浮选尾煤灰分的在线检测。

柳湾选煤厂





三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-煤泥浮选智能化



控制界面



移动终端

基于案例推理技术的浮选药剂自动添加



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展



基于选煤厂自身难点与痛点的智能化建设示范



三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-MES系统



吕临能化选煤厂

选煤MES管理系统

- 该系统包括选煤生产系统和选煤管理系统，主要实现选煤厂生产技术决策管理，并根据选煤厂各职能科室相关业务，定制化二次开发制作，提高选煤厂工作效率。
- 目前系统平台已初步建设完成。

三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-MES系统

吕临能化选煤厂

重点建设内容

分析与决策支持系统

选煤智能化核心建设内容

基础平台



选煤厂智能化
整体规划

本项目完成红色全选的大部分

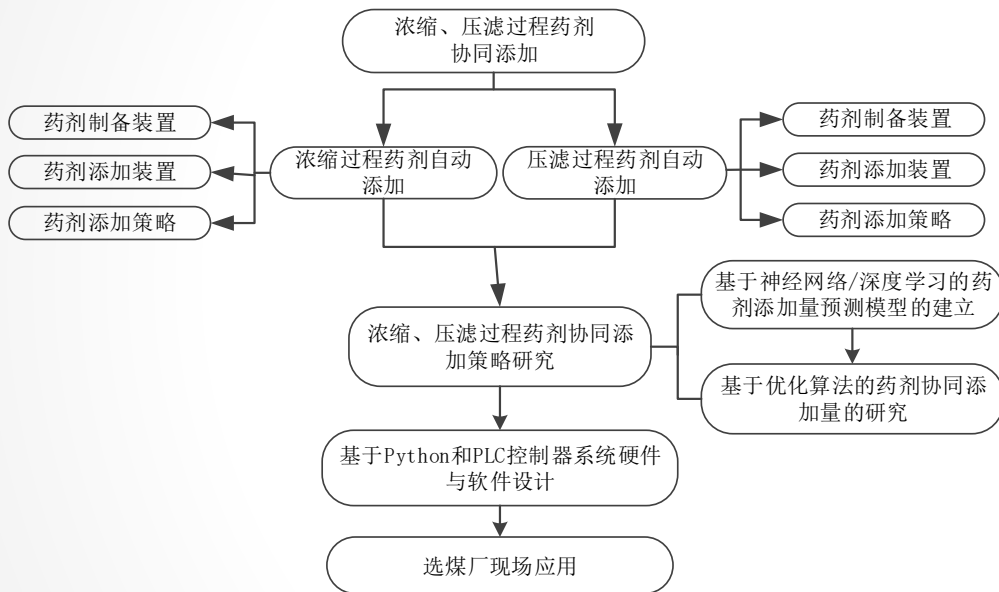
完成标准选煤数
据平台的主体

[illegible]

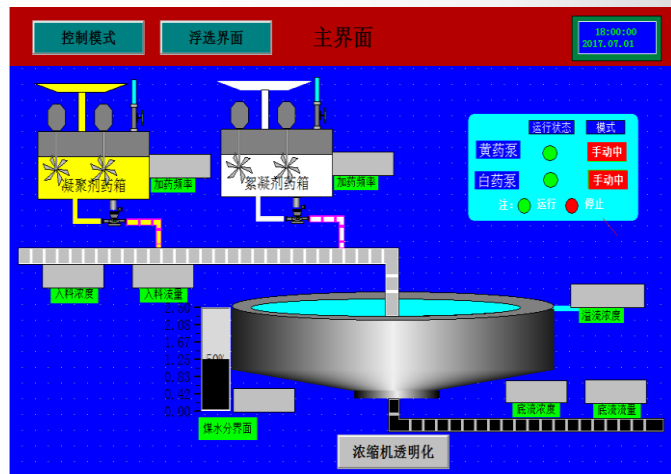


三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-煤泥水健康运行智能化

药剂协同添加技术原理



贺西选煤厂



实现了浓缩过程透明化、絮凝剂和凝聚剂添加协同优化控制

达到清水洗煤，降低药耗的目的！



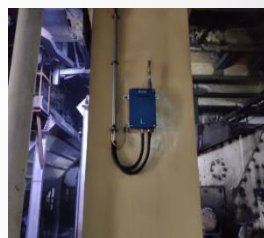
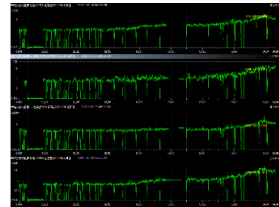
三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-设备运维



马兰选煤厂

29台关键设备、
138个传感器测点
纳入设备
在线检测
与远程预测性维护

序号	设备名称	部件	状态	诊断结论	检维护建议
1	864 合介泵	齿轮箱	警告	液力耦合器减速从动齿轮端轴承内圈存在剥落损伤,轴承所受轴向里较大,减速从动齿轮齿面早期磨损、点蚀,近期存在持续劣化。	设备可在监控下运行,建议现场: 1、巡检时关注液力耦合器异响及温度变化; 2、择机检查液力耦合器减速从动齿轮端轴承附近及润滑油是否存在金属碎屑并检查减速从动齿轮损伤情况; 3、并择机检查液力耦合器与合介泵联轴器对中与运行情况。
2	419 快开压滤机刮板电机	电机	正常	电机存在松动特征,当前趋势稳定。	紧固地脚螺栓,关注联轴器有无磨损。



选煤设备在线检测、全生命周期管理、远程预测性维护、移动管理

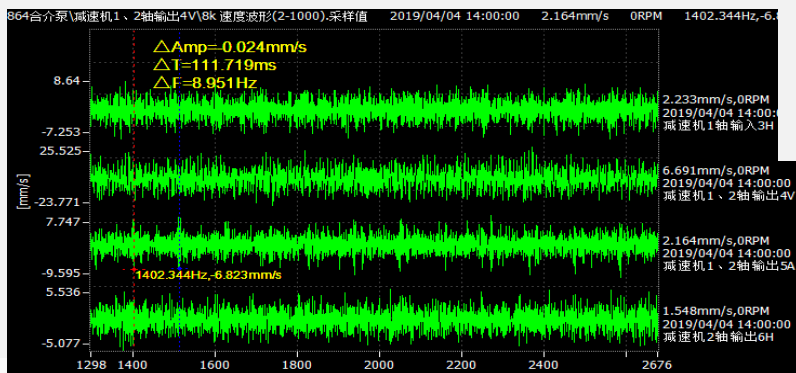


三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-设备运维



马兰选煤厂

5A测点速度时域波形存在输出轴转频间隔冲击



5、照片验证:

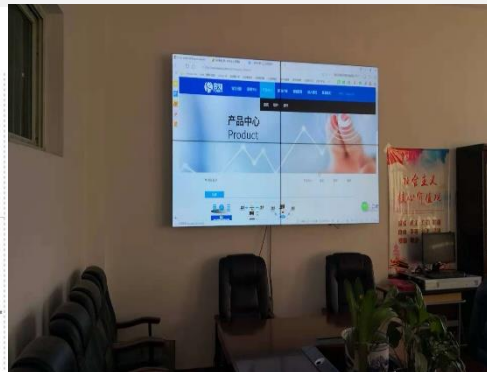


速度频谱可见明显内圈特征频率丰富谐波并带转频边带。

三、430高频筛电机

1、诊断结论: 1#电机自由端轴承内外圈损伤, 内圈伴有点蚀损伤, 轴承外圈存在轻微走动和动静磨擦现象, 且近期处于劣化状态。

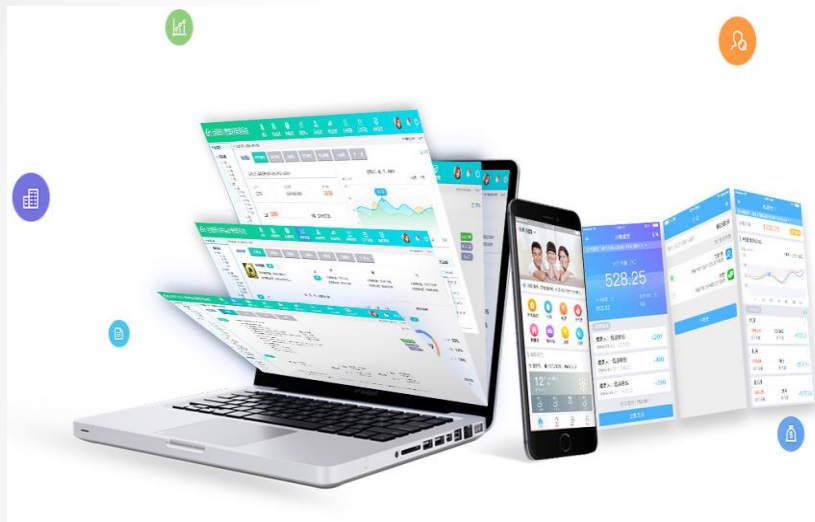
2、检修建议: 建议尽快安排检查1#和2#电机自由端有无异响和温度变化情况, 择机检查电机自由端连接位置有无冬季摩擦痕迹。



选煤设备远程服务平台 (太原理工大学)

三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-供电无人值守

吕临能化、柳湾选煤厂



系统拓扑图



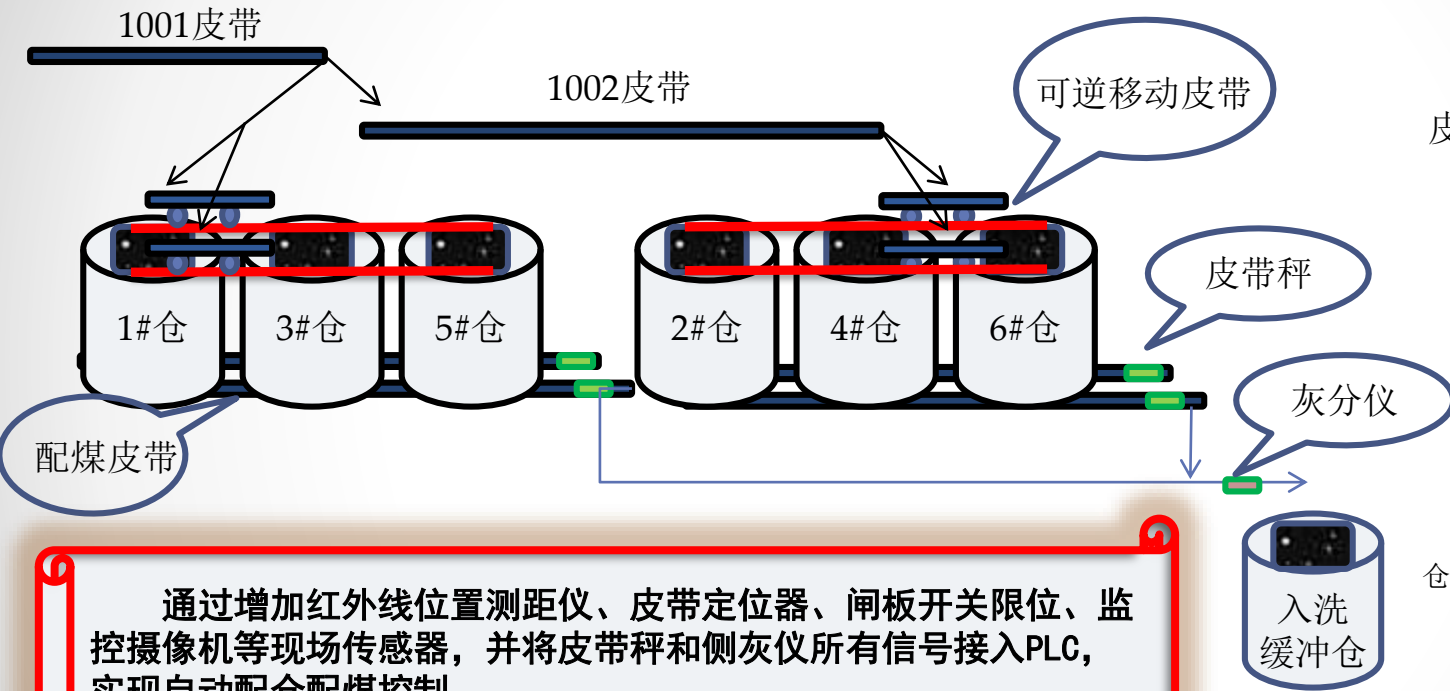
实现远程设备运行情况无人巡检、全天候24小时不间断运行。

实现手机APP、WEB页面停送电手续审批，历史数据查询，打印等

三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-原煤配煤



原煤配仓配煤系统



通过增加红外线位置测距仪、皮带定位器、闸板开关限位、监控摄像机等现场传感器，并将皮带秤和侧灰仪所有信号接入PLC，实现自动配仓配煤控制。

实现了入洗量原煤均质化，为分选创造了有利条件



皮带定位传感器 监控摄像机



皮带秤



仓下配煤给煤机、仓上可逆式配仓皮带



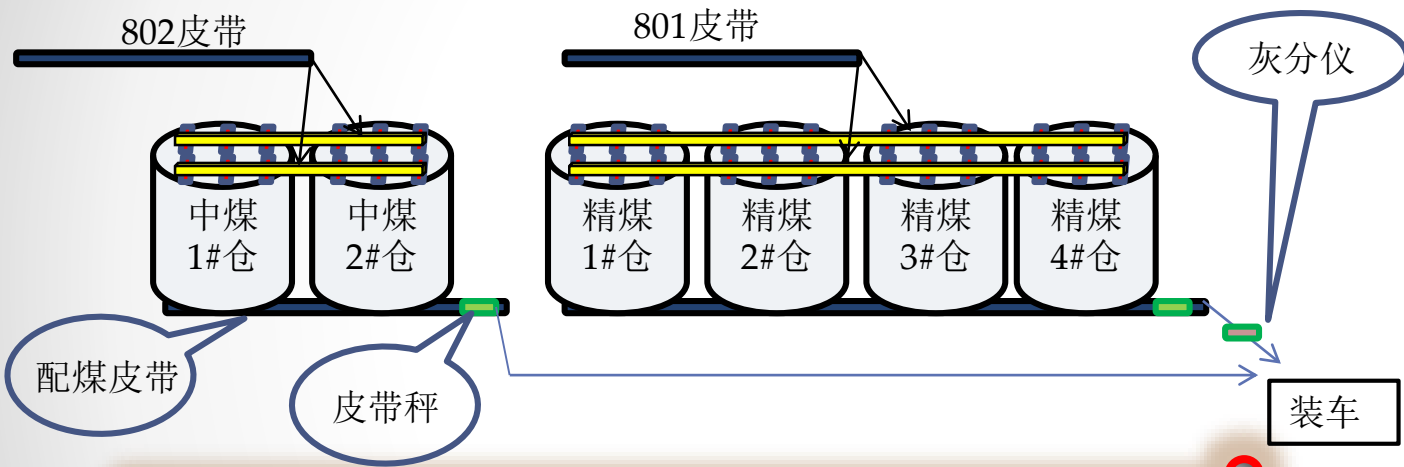
配煤控制器



给煤机变频器

三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-产品配装

产品配仓配煤系统



通过增加闸板位置传感器、监控摄像机等现场传感器，并将皮带秤和侧灰仪和所有开关量信号接入PLC，实现自动配仓配煤控制。



监控摄像机



仓上配仓刮板



皮带秤



闸板开关传感器



产品配仓控制器

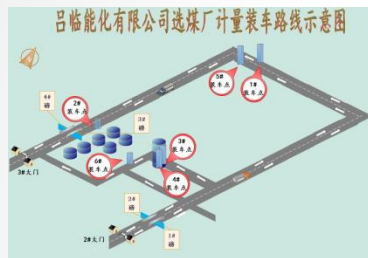


给煤机变频器

进一步稳定了产品质量，同时提高了选煤厂应对市场能力

三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-产品配装

装车计量系统



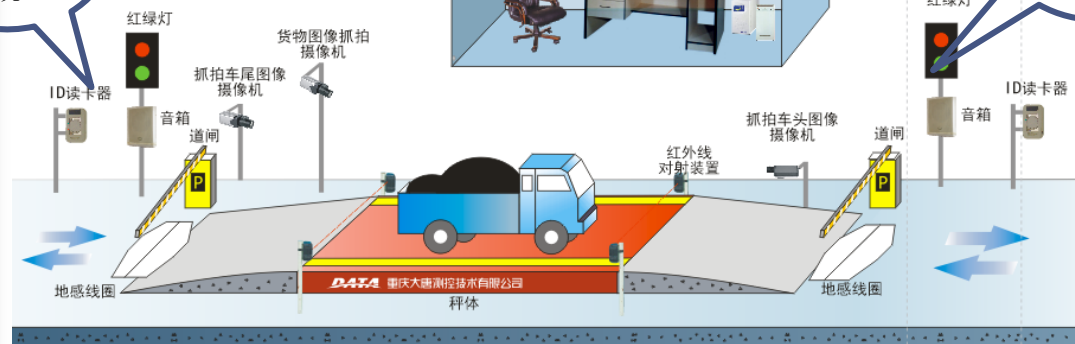
选煤厂外来煤计量点共4个，两进两出；产品计量点共4个，两进两出，汽车定量装车站2座，临时装车点4个（上图为产品汽车装车计量图），火车快速装车站1座。

手机APP实现功能：

- 1、派车单输入查询
- 2、车辆动态；
- 3、地销运维；
- 4、地销看板；
- 5、监控中心；
- 6、后台服务。



将刷卡系统改为车辆识别系统



控制系统改为PLC系统，实现装车计量连锁功能

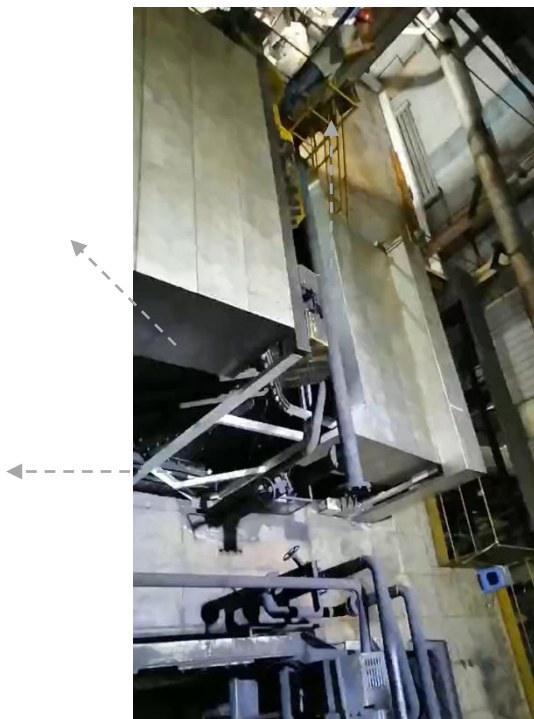
更新LED显示系统和语音提示系统

提高了装车效率，提高了管理水平，实现了装车无人值守

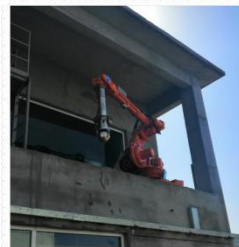
三、山西焦煤集团智能化选煤厂建设进展-单点环节示例



皮带巡检机器人-贺西选煤厂



振动筛智能防尘防水装置-柳湾



六轴三维
空间移动

无人值守、动态采样-吕临能化



四、山西焦煤集团智能化选煤厂建设经验与体会



为规范山西焦煤集团选煤厂智能化建设，显著提升智能化建设的成效，焦煤集团洗选加工部牵头，组织智能化建设回头看，总结经验，提高智能化建设的效果，降低建设门槛与难度。

山西焦煤集团公司煤炭洗选加工部

山西焦煤洗选函〔2020〕40号

关于开展智能化选煤厂建设“回头看”工作的 通 知

山焦西山、山焦汾西、山焦霍州、山焦华晋、
关部门:

当前,国内选煤工业正在经历从机械化智能化选煤发展的阶段。集团公司智能化选煤年3月外出调研考察学习,通过考察学习,更新了观念,理清了思路;通过与自身对比,查找了不足,明确了今后努力方向。集团公司上上下下,经智能化建设集体发力,展现了智能化选煤厂风采。集团公司于2018年12月下发了《关于印发〈智能化选煤厂建设工作规划〉〈山西焦煤集团公开选拔规范〉的通知》(山西焦煤洗选发〔2018〕5号)智能化选煤厂建设工作目标,指出了要通过什么样的方式建设智能化选煤厂。

2019 年开始,按照“全面部署、分步实施”

点突破、以点带面、全面开花”的指导思想，集团公司所属各选煤厂因地制宜，开展适合自己的智能化选煤厂建设工作。经过近两年的工作，智能化选煤厂建设的“安全有保障，效率有提高，效益有提升”效果正在逐步显现。

为及时总结智能化选煤厂建设经验，集团公司领导 2020 年 9 月 7 日早调会指出，集团公司智能化选煤厂建设开展“回头看”，具体如下：

一、各子公司要收集、汇总所属单位

容包括:

成功经验以及失败教训:

(二) 节能降耗、保障安全、减

面的成效:

(三) 已完成的、正在实施的项目等的分析, 要求有测算依据, 数据可靠。

(四) 智能化采制化项目进展情:

(五) 今后有何计划和打算。

二、成效好的选煤厂，我部将向集

三、请各子公司于9月17日前将

料报送至煤炭洗选加工部邮箱: sxjmxsb@163.com.

联系人: 张治军 0351-8305706





四、山西焦煤集团智能化选煤厂建设经验与体会



已实施智能化项目建造成效

- 沙曲选煤厂重介分选智能控制重介悬浮液密度稳态精度显著提高、重介精煤灰分合格率达到100%。精煤产率提高1%以上。
- 柳湾选煤厂通过智能化建设，生产效率显著提高，重介分选精煤灰分（Ad）稳定率、合格率均为100%，精煤回收率提高1%以上，介耗、药耗同比降低。
- 斜沟选煤厂整体建成以后，精煤回收率提高1%以上，生产效率显著提高。



四、山西焦煤集团智能化选煤厂建设经验与体会



已实施智能化项目建造成效

- 以智能化建设为核心，以保障安全生产为基础，以持续提升效率、效益为落脚点，精选促进精益，在焦煤集团形成共识。
- 已建成智能化子系统50余项，预计今年初步建成2个智能化炼焦煤选煤厂
- 智能化建设成为实现老旧厂高标准升级和转型升级的新常态。



四、山西焦煤集团智能化选煤厂建设经验与体会



山西焦煤集团对智能化选煤厂建设重点项目把关审批

智能化项目审批原则

- ❑ 项目审批注重前期选煤厂智能化建设项目总结，推广行之有效的智能化建设项目与经验。
- ❑ 聚焦重介分选、浮选和煤泥水等选煤过程智能化，细化不同工艺条件下分选过程的智能化建设，确保项目建设效果。



五、结语

- 智能化建设是选煤厂转型升级必然选择，取得初步成效。
- 结合智能化选煤厂建设，在提升选煤安全生产和效益效率双提升上重点突破。
- 围绕集团“十四五”规划，持续推进炼焦煤选煤厂智能化建设。
- 智能化建设永远在路上。



**谢 谢 聆 听！
不妥之处敬请批评指正**

