



山东能源集团
SHANDONG ENERGY GROUP

内蒙古荣信化工 超大型水煤浆气化炉运行现状汇报

汇报人：刘 飞

内蒙古荣信化工有限公司
INNER MONGOLIA RONGXIN CHEMICAL CO.,LTD.

汇报目录

一 装置简介

二 气化装置运行情况

三 装置技改优化

四 下一步计划





一、装置简介

- 内蒙古荣信化工有限公司是山能集团全资子公司，地处内蒙古自治区鄂尔多斯市达拉特旗经济开发区。
- 荣信化工现运行的共有两期装置，2014年一期装置建成投产，2019年二期装置建成投产，年总产能180万吨甲醇、40万吨乙二醇。目前三期80万吨烯烃项目正在全力推进建设，计划2026年底投料试车。



荣信化工气化共两期装置，全部采用自主知识产权的多喷嘴水煤浆气化技术

	一期装置	二期装置
气化炉数量	3台	3台
气化炉高度	24377mm	25908mm
气化炉直径	3600mm	4000mm
类型	多喷嘴	多喷嘴
操作压力	6.5Mpa	6.5Mpa
单炉处理量	3000吨级	4000吨级
磨机	三台棒磨机	四台球磨机
过滤机	真空带式	板框过滤机
单炉有效气量	140000Nm³/h	210000Nm³/h

- 正常运行“两大两小”，4开2备，**目前运行日投煤量12000吨。**
- 一期日处理煤3000吨级大型煤气化项目，于2012年1月1日开工建设，2014年7月投产运行。“十二五”期间承担两项国家“863课题”，荣获2016年度国家科技进步奖二等奖，2017年度中国石油和化学工业联合会科技进步奖一等奖。
- 二期是在一期3000吨级气化炉基础上，启动实施了日处理煤4000吨级大型煤气化项目，2017年列入国家重点研发计划，2019年10月29日一次投料成功，为目前世界上处理煤吨级最大的多喷嘴对置式水煤浆气化炉，该技术荣获中国煤炭工业科学技术奖一等奖。



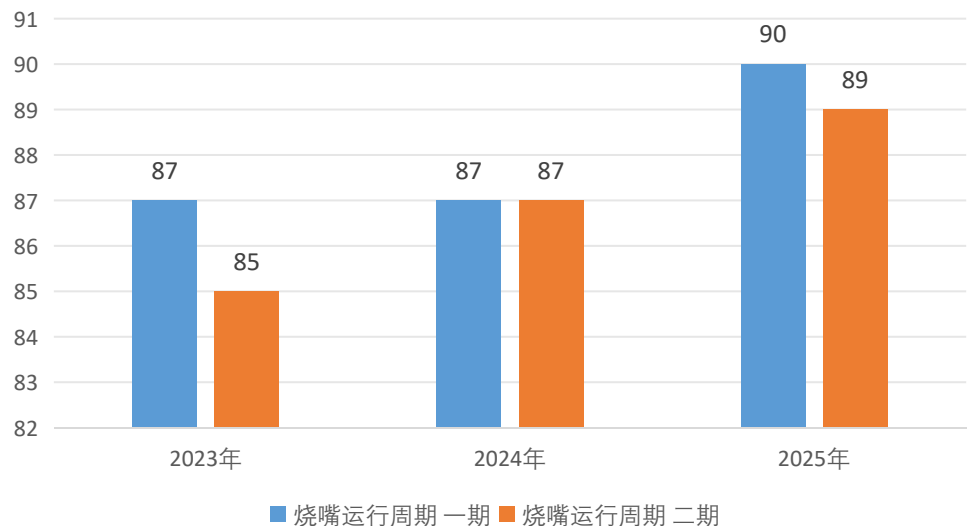


二、气化装置运行情况

二、气化装置运行情况

(一) 气化炉运行周期

近三年气化炉烧嘴运行周期



一二期烧嘴运行对比



2025年7月一期C气化炉运行**90**天，烧嘴状态良好



2025年7月二期G气化炉运行**91**天，烧嘴状态良好

- 考虑煤质、前后系统等因素影响，为保持气化炉最优运行状态，气化装置采取87-92天定期倒炉模式。
- 经过近几年的优化运行，2025年一期气化炉平均运行周期90天，二期气化炉平均运行周期89天。周期内整体运行较为平稳。

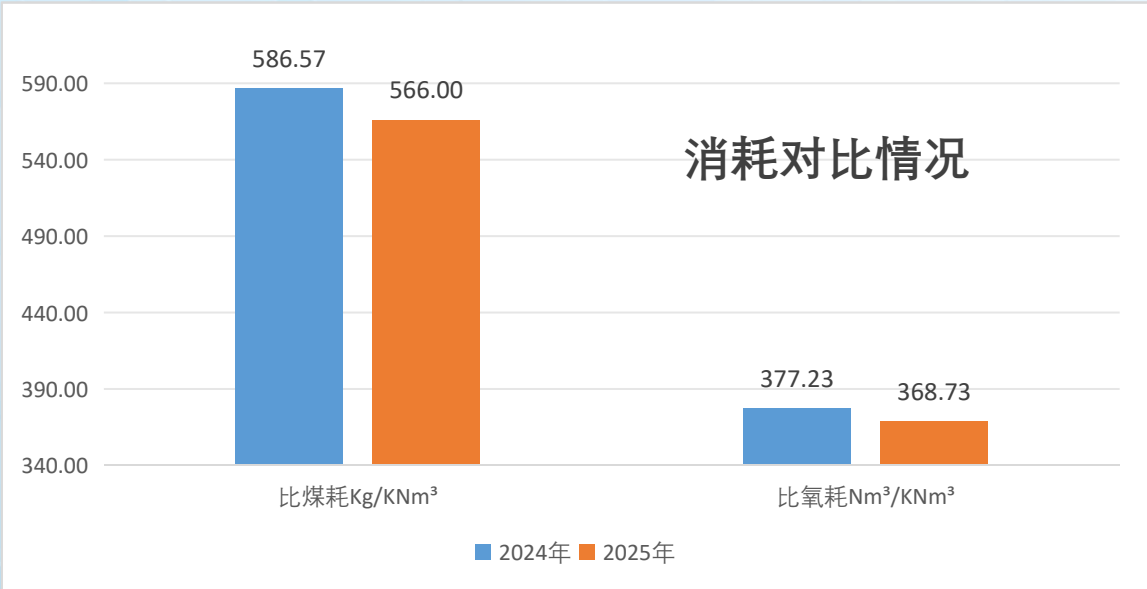
1、系统整体运行状况、运行周期及负荷等

气化炉运行产能负荷										
气化炉	单烧嘴煤浆量m³/h		单烧嘴氧气量Nm³/h	烧嘴外环氧流速m/s			有效气量Nm³/h		气化炉负荷	备注
	运行负荷	最高负荷		上限	下限	运行	设计	运行		
A	27.90	30	13510	135	103	120	140000	150648	107.61%	
B	28.45	30	13520	135	103	121	140000	150759	107.69%	
E	38.15	40	18910	135	103	116	210000	210862	100.41%	
F	38.18	40	18930	135	103	118	210000	211085	100.52%	
合计			64870							总有效气

■ 气化炉产能负荷情况：一期气化炉，设计有效气产量为140000Nm³/h，运行有效气产量约150000Nm³/h；二期气化炉，设计有效气产量为210000Nm³/h，运行有效气产量210000Nm³/h；**总有效气产量72万Nm³/h**，满足两醇系统满负荷运行。

2、装置运行消耗状况

时间	甲醇耗煤kg/t	一期煤浆浓度%	二期煤浆浓度%	比煤耗kg/kNm³	比氧耗Nm³/kNm³	有效气耗电kwh/KNm³
2024年	1649.25	57.68%	59.47%	586.57	377.23	30.09
2025年	1587.57	58.92%	60.17%	566.00	368.73	30.85
对比	-61.68	1.23%	0.70%	-20.57	-8.50	0.75



- 与去年对比，一期煤浆浓度提升**1.23%**，二期煤浆浓度提升**0.7%**。
 - 比煤耗平均566kg/kNm³，**同比降低3.51%**；
 - 比氧耗平均368.73Nm³/kNm³，**同比降低2.25%**；
 - 甲醇耗煤平均1587.57kg/t，**同比降低3.74%**。
- 较去年相比，产品单耗下降，经济效益显著提升。

配煤总体思路

- ①安全经济效益最大化
- ②气化炉液态排渣正常
- ③降灰降温提高碳转化率
- ④延长烧嘴和耐火砖寿命

■ 公司将配煤管理作为核心管控重点，围绕入炉煤关键指标（灰熔点、灰分、黏温特性、灰组分酸碱比、硅铝比）建立全维度控制体系，确保各项参数稳定在标准范围内。近一年持续推进配比优化，成功验证并试用 3 种兼具经济性与安全性的配煤方案，为生产稳定奠定基础。

配比	评价	特点
4转：3尔：1石：1色：1双	良	该配比使用安全性高，气化炉运行稳定，成浆性能略差，发气量偏低，有效气成分约79.8%。
5转：2黄：2尔：1石	优	该配比使用安全性高，气化炉运行稳定，成浆性能好，发气量较高，有效气成分约80.5%。
6转：2黄：1金精：1石	优	该配比使用安全性高，气化炉运行稳定，成浆性能好，发气量较高，有效气成分约80.3%。

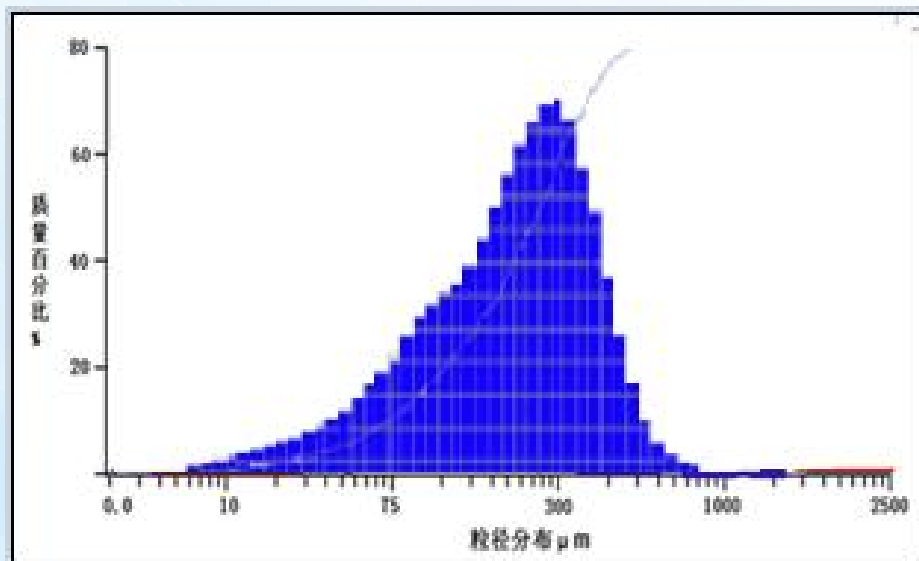


三、装置技改优化

1、存在问题

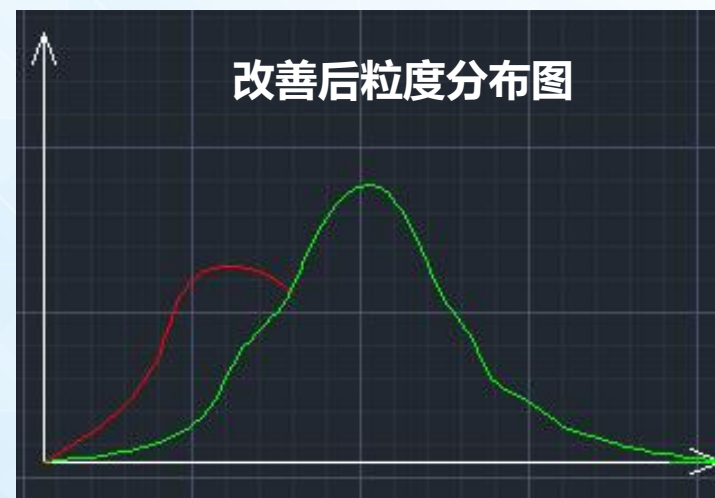
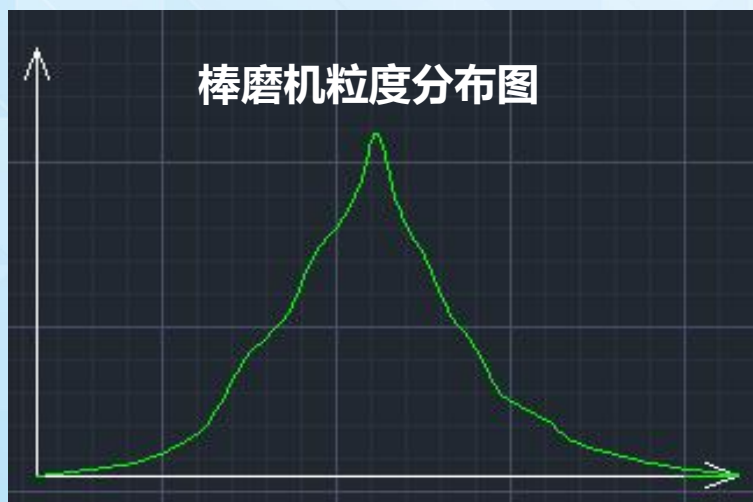
我公司一期采用棒磨机，根据装置设计、原料煤等因素影响，未使用细磨前水煤浆浓度在58%左右。煤浆浓度低导致气化效率较低，干标方有效气耗煤、耗氧偏高，不利于系统经济运行。

- 棒磨机产出的水煤浆粒度分布呈正态分布，存在一定缺陷。通俗讲“中间”颗粒过多，影响了级配关系，不能实现颗粒紧密堆积。
- 根据科学实验，良好的级配关系是颗粒之间要形成一定的级差，但现有煤浆制备采用的棒磨机正好相反，粒度分布程正态分布，在“中间”形成了最多的粒度分布，造成了煤浆浓度偏低现象。



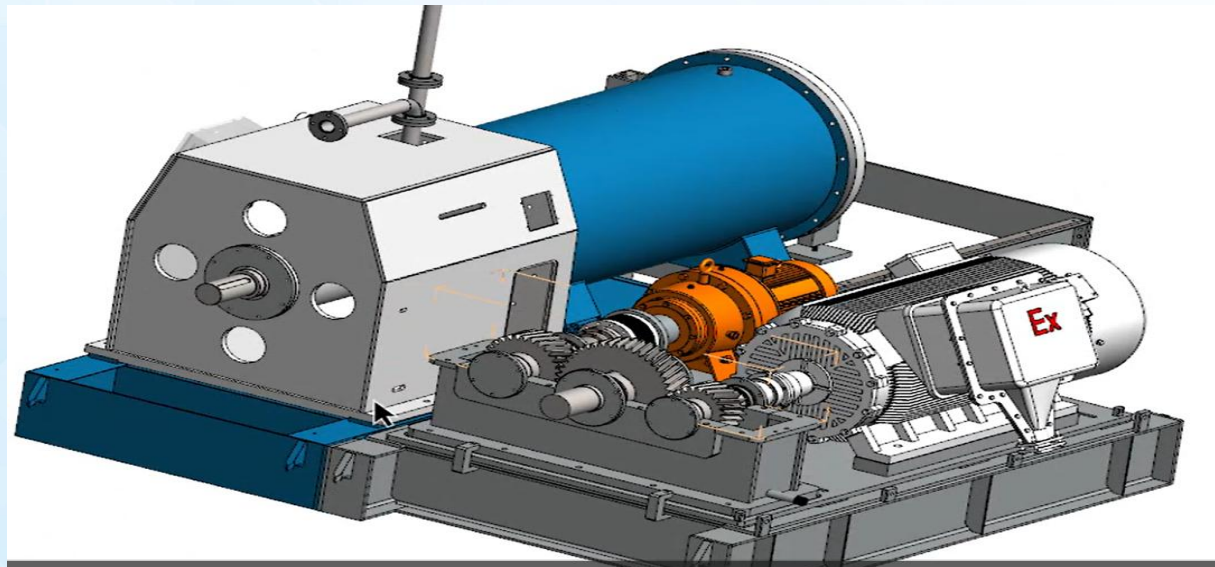
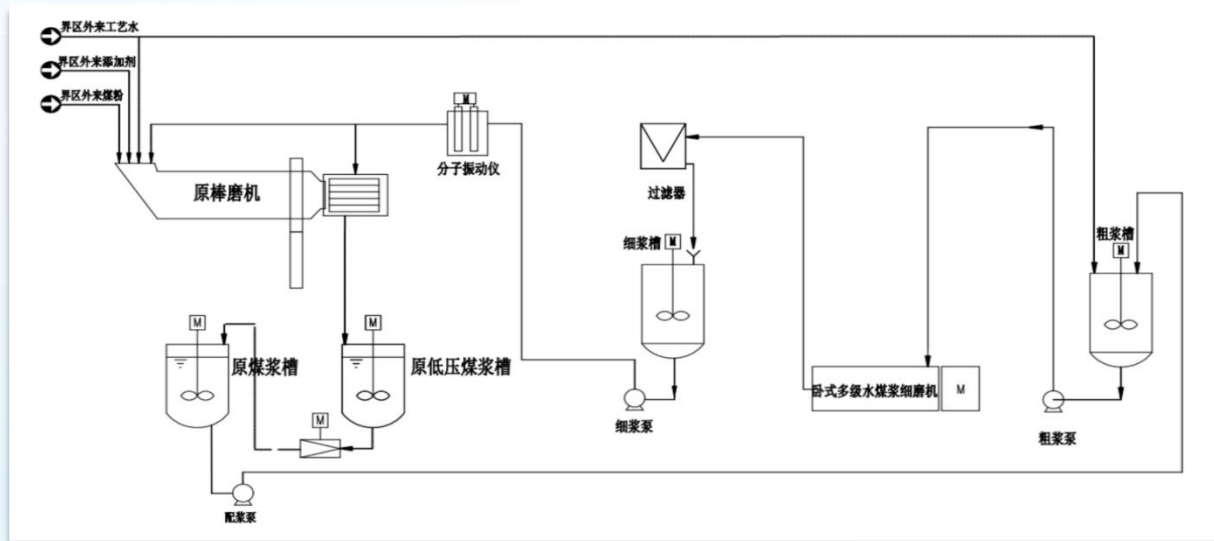
2、原理分析

- 为了改善煤浆粒度级配关系，可采取**干扰现有粒度分布**的措施，将现在的正态分布向哑铃型分布方向转移，可以通过技术手段**增加细颗粒占比**。
- 当煤颗粒研磨到微米级，具有很强的**润滑性**提高煤浆流动性，提高了一级筛的透过率；细颗粒比例的提升同时提高煤浆**稳定性**。



3、制定方案

- (1) 从气化煤浆槽内抽出一定比例的煤浆，输送至煤浆提浓系统粗浆槽备用；
- (2) 粗浆槽内加入工艺水进行稀释，粗浆槽内有搅拌器搅拌混合，再通过粗浆泵按比例调节输送至细磨机进行超细研磨，使之成为平均粒径 $20\sim 40\mu\text{m}$ 细浆；
- (3) 细浆送入细浆槽，细浆槽内有搅拌器进行充分搅拌；
- (4) 制备好的细浆经过细浆泵，按照设定的比例流量分别送入各棒磨机进口或出口；
- (5) 细浆在棒磨机内部与煤浆一起进行充分混合，产出具有较高浓度的成品煤浆。



4、实施过程



一

2025年1月1日：
完成项目可行性
研究报告

二

2025年1月28
日：图形审查
完成100%

三

2025年3月30
日：现场施工
进度完成95%

四

2025年4月15
日：管道吹扫、
清洗、试压

五

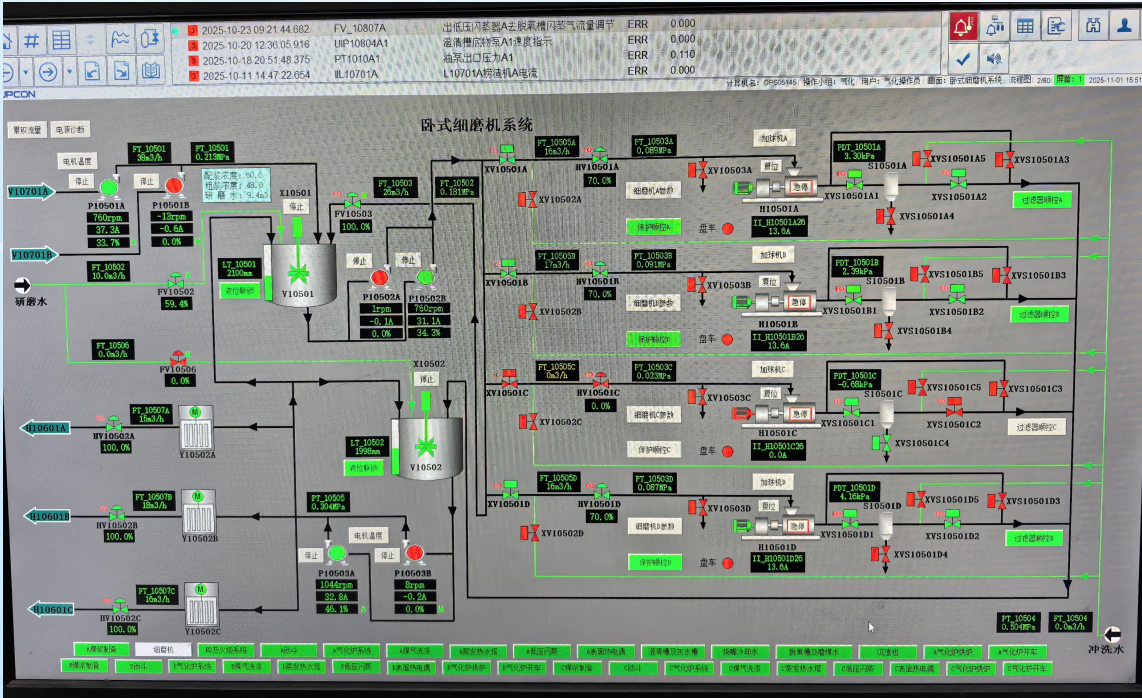
2025年4月29
日：煤浆提浓
装置投料试车

六

2025年6月26
日：煤浆提浓
装置性能考核

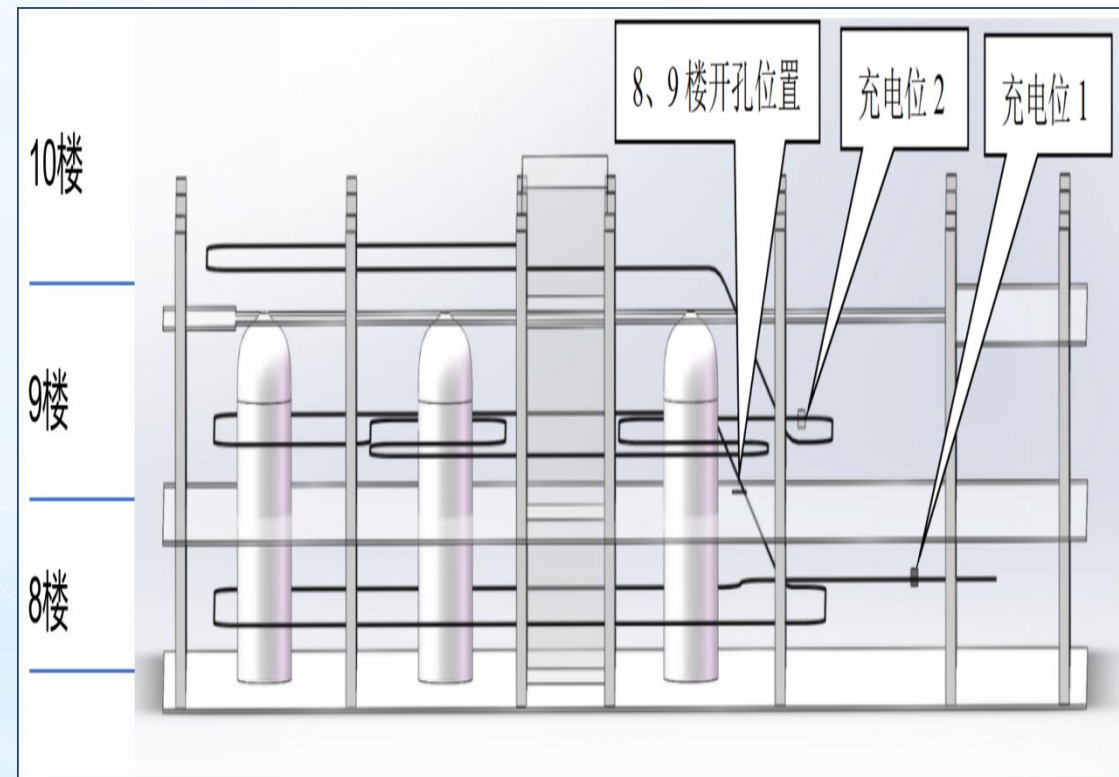
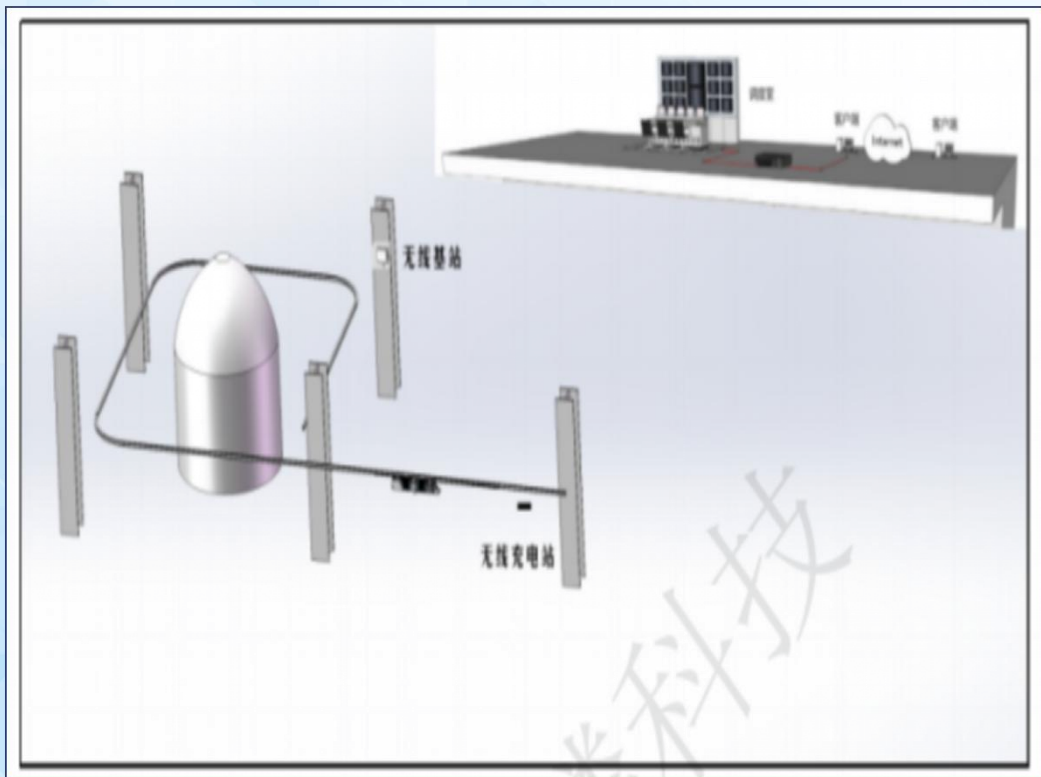


5、效果验证



提浓前后重要指标对比				
分项指标	单位	性能考核前 平均值	性能考核期间 平均值	对比
煤浆浓度（一期）	%	58.14	60.50	2.36
有效气含量（一期）	%	80.58	81.97	1.39
单方煤浆产气量（总计）	Nm³/m³	1,310.91	1333.04	22.13
比煤耗（总计备煤皮带）	kg/kNm³	563.69	554.26	-9.43
比氧耗（总计）	Nm³/kNm³	368.79	364.65	-4.17
吨甲醇耗煤（总计）	kg/t	1617.67	1544.25	-73.41

4月29日煤浆提浓装置投料成功，经优化调整，煤浆浓度稳步提升，6月26日—29日性能考核期间，煤浆**平均浓度为60.50%**，最高为61.02%，较提浓前浓度提高**2.36个百分点**；有效气成份增加**1.39%**，同时比煤耗、比氧耗和吨甲醇耗煤同步降低，**达到项目预期目标。**

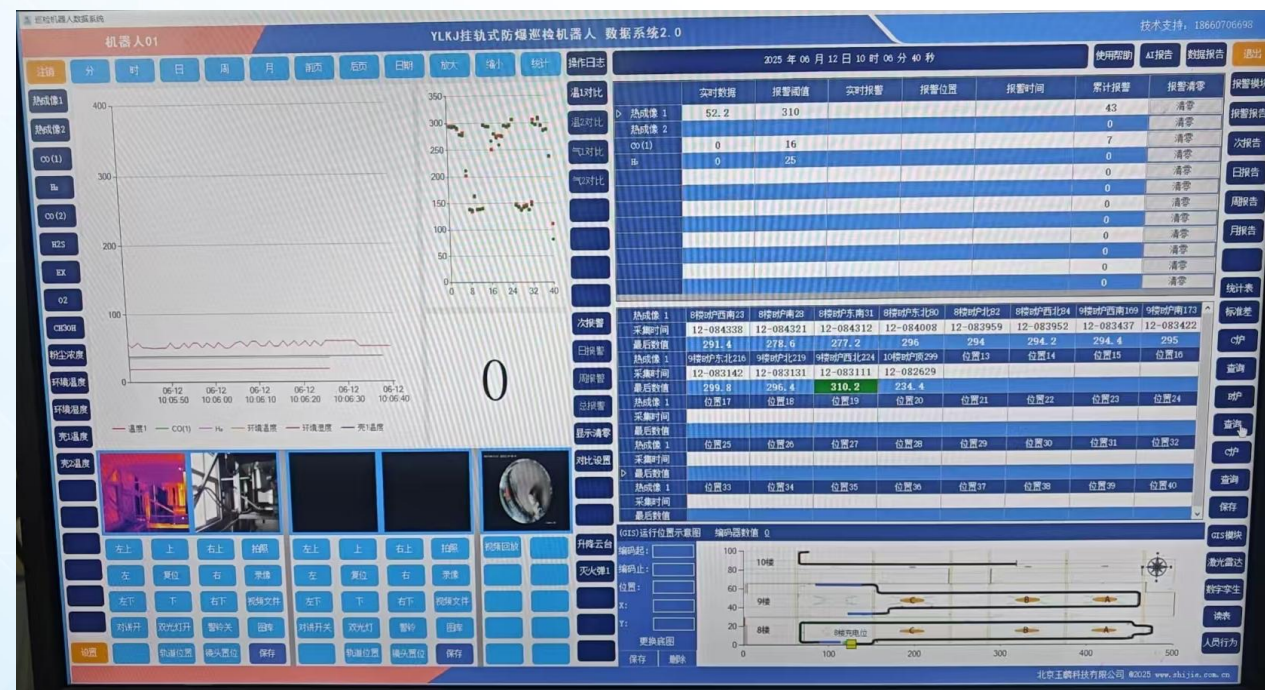


- 为更大化的发挥智能巡检机器人的作用，对原有机机器人轨道进行延伸，使机器人可对一期八楼、九楼、十楼三台气化炉进行巡检，完成一期气化装置高危区域机器人巡检全覆盖。



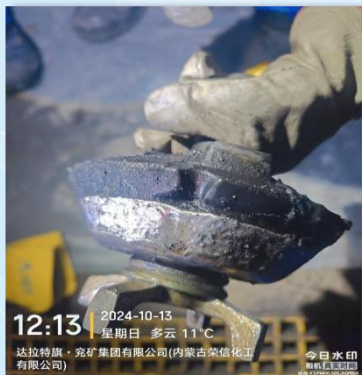
- 升级后的挂轨式防爆智能巡检机器人，在爬坡能力及电量续航方面进行了升级，可实现0~90°连续垂直爬升，最大续航里程2.5km~5km，定位精度 $\leq 5\text{mm}$ ，能够满足机器人巡检需求。

（二）巡检机器人再升级



■ 巡检机器人接收传感器采集的温度、气体浓度、图像、声音等多维数据，实现设备与环境状态的全面监测。具有自动巡检、数据储存及查询、远程控制功能。可基于预设算法自动对数据进行分析整理，实现气化系统异常自动预警、故障定位诊断、运行趋势预判等。

- 2024年因煤浆给料泵单向阀阀锥磨损，大颗粒“垫缸”等情况造成阀锥和密封圈损坏，导致单向阀内漏煤浆流量降低，多次出现单对烧嘴波动的情况。
- 气化车间对原因进行分析、制定管控措施并落实，2025年未出现类似现象。



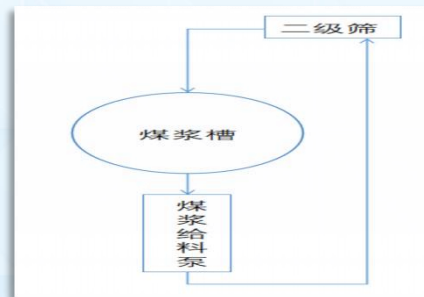
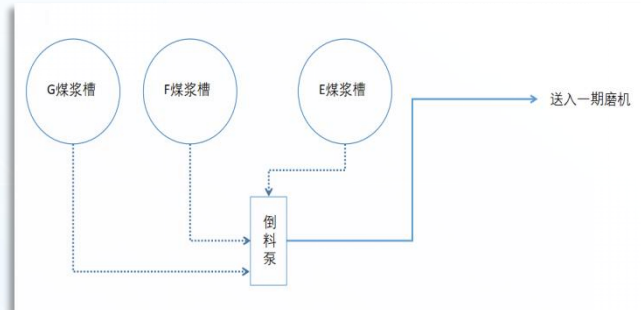
损坏煤浆给料泵阀锥

措施

①**倒料泵输送锥底煤浆**：利用倒料泵将二期煤浆槽底部大颗粒、铁屑等持续输送至一期磨机，减少底部沉积，提升二期煤浆给料泵进料煤浆质量。

②**定期检查一二级筛**：车间按规定每月定期对一级筛及二级筛进行检查维修，并形成记录台账，防止大颗粒进入煤浆槽。

③**煤浆二次筛分**：发现煤浆给料泵开车时最容易出现“垫缸”。所以开车前三天通过煤浆给料泵对将要使用的煤浆槽进行煤浆循环，将煤浆重新送入二级筛内再次筛分，清除煤浆槽停用期间底部大颗粒和铁屑沉积。



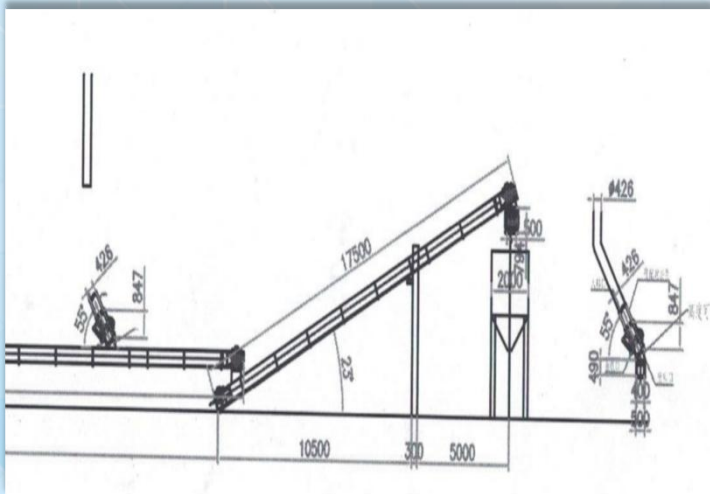


四、下一步计划

四、下一步计划

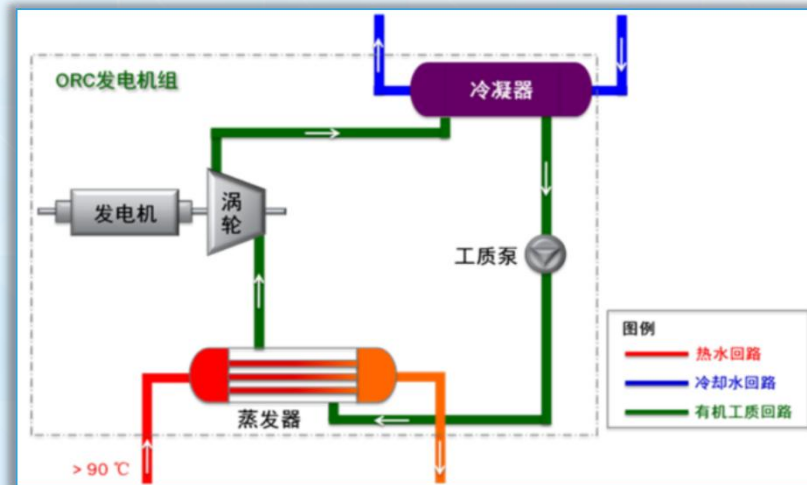
①二期大颗粒清洁回收除铁项目

- 二期球磨机在制浆过程中，因钢球碰撞、摩擦产生的碎钢片随一级筛大颗粒回收进入公司煤仓，之后又通过皮带输送返回气化的煤浆制备工序，如此往复循环，影响煤浆质量及备煤破碎机运行。
- 计划新增除铁器及大颗粒刮板机：可实现二期大颗粒厂房外集中回收，取消室内机动三轮车，提升厂房形象及现场安全；并且沿途增加除铁器，**减少大颗粒中钢球夹带，提升备煤破碎机运行工况，同时优化煤浆质量减少杂质。**



②低闪气余热发电

- 采用ORC发电技术回收低压闪蒸汽热量。低闪蒸汽依次进入蒸发器预热器给有机工质加热。有机工质被加热为蒸汽后推动膨胀机转动做功发电。
- 经核算，一期可实现装机容量3500(kW)，二期可实现装机容量5000(kW)。





山东能源集团
SHANDONG ENERGY GROUP

汇报完毕
不当之处请批评指正