烟台万华气化装置运行经验分享

汇报人：陈程

目录

01 公司概况

02 装置整体介绍

03 运行优化

04 异常处理

05 运行瓶颈



01 公司概况

1.1 万华简介



万华化学是一家国有控股、全球化运营的化工新材料公司，位列全球化工50强第15位，拥有员工3万余人。

万华化学以技术创新见长，坚持“敢想敢干、锲而不舍、没有不可能的事情”的创新理念，开发出一大批世界领先和世界一流的技术，助力国家许多高端化工新材料实现自主可控。

同时，万华化学持续实施管理变革，基本完成了现代企业治理体系建设，以“好产品、好服务、好品牌”为全球客户提供更具竞争力的产品及解决方案。

未来，万华化学将坚定创新，以“零伤害、零事故、零排放”为目标，建设绿色生态现代化工企业，争做绿色低碳的时代先锋。

1.2 发展历程

创业探索期(1978-1998)

1978
烟台合成革项目开工建设



1983
年产1万吨MDI装置建成投产

1998
改制成立“烟台万华聚氨酯股份有限公司“

创新发展期(1998-2008)

2001
上海证券交易所上市



2003
宁波工业园开工建设

2005
宁波工业园一期建成投产



国际化发展期(2008-至今)

2011
并购匈牙利宝思德化学
烟台产业园开工建设



2015
烟台产业园一期建成，
MDI产能跃居世界首位

2018
整体上市获证监会无条件通过

2019
四川工业园开工建设
收购瑞典国际化工

2020
福建工业园开工建设
烟台产业园百万吨乙烯项目投产

2022
蓬莱产业园开工建设



2024
收购铜化集团相关产业
烟台产业园柠檬醛/POE装置成功开车
蓬莱产业园一期项目全面建成

1.3 产业集群

聚氨酯

全球MDI、TDI、聚醚的技术领先企业

最具全球竞争优势的聚氨酯供应商

石化

世界级规模的C2/C3/C4产业链

国际领先的PO技术

国际一流的聚烯烃/PVC制造商

中国领先的烯烃下游产品供应商

精细化学品

全球ADI产业链的技术领先企业

全球领先的水性原材料和可降解塑料制造技术

全球一流高性能材料/营养品供应商

新兴材料

成为全球电池材料的技术领先企业

未来产业

利用AI赋能加快探索前沿技术

成为合成生物学、电化学、CO_2综合利用等技术的引领者



02 装置整体介绍

2.1 万华烟台产业园



位于山东省烟台黄渤海新区

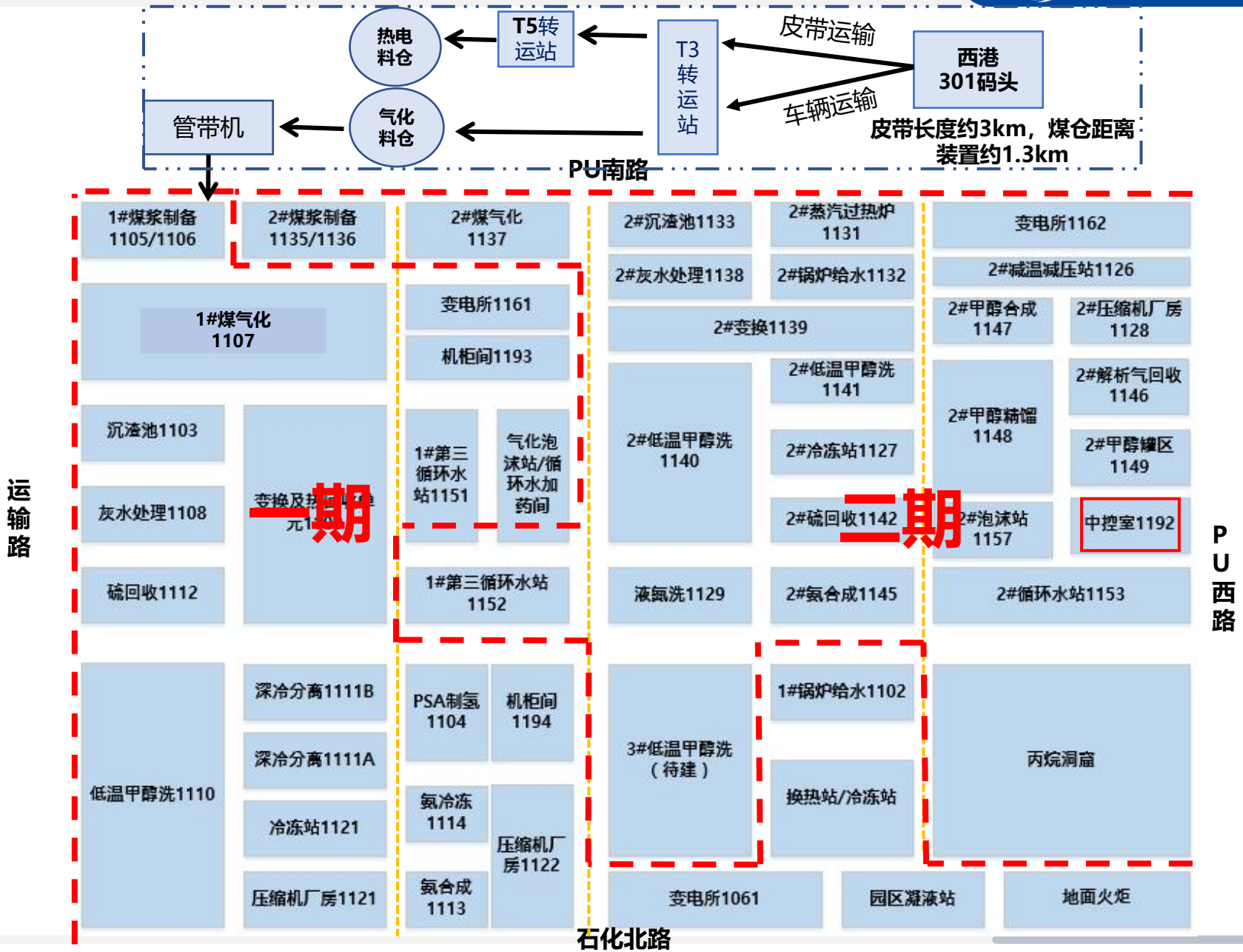
园区涵盖聚氨酯、石化、精细化学品、新兴材料四大产业链

以自主研发产品为主，上下游产品 互供，产业链高度集成，是全球最具产业特色和竞争优势的一体化、绿色化工园区

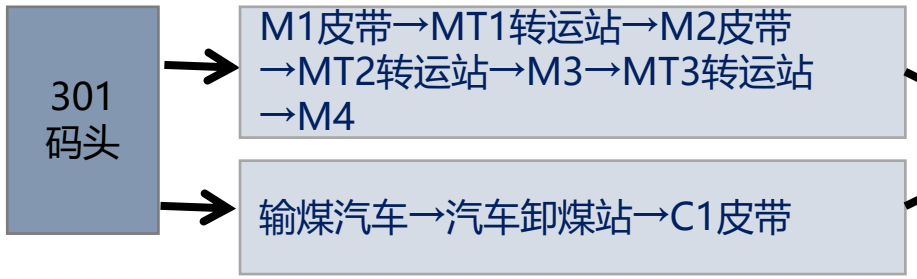
2.2 烟台气化装置

- 气化装置位于工业园的左上部分区域，东侧为硝苯装置，西侧为氯碱装置，南侧为丙烯酸装置，北侧为热电，占地27.3万m2,总投资39.3亿，其中一期占地11.2万m2
- 装置主要由煤气化、净化及硫回收、甲醇合成、氨合成、变压吸附、循环水站等几个部分组成
- 装置5台气化炉，3套冷箱，20台大型压缩机机组，全年有效气50Wm3/h、用煤量260万吨/年、氧量18.2Wm3/h

注:
气化负责煤储到变换，一个班13人，四班2倒;
气化配备3名工程师;



2.3 气化工艺简介——煤储运一、二期流程简介



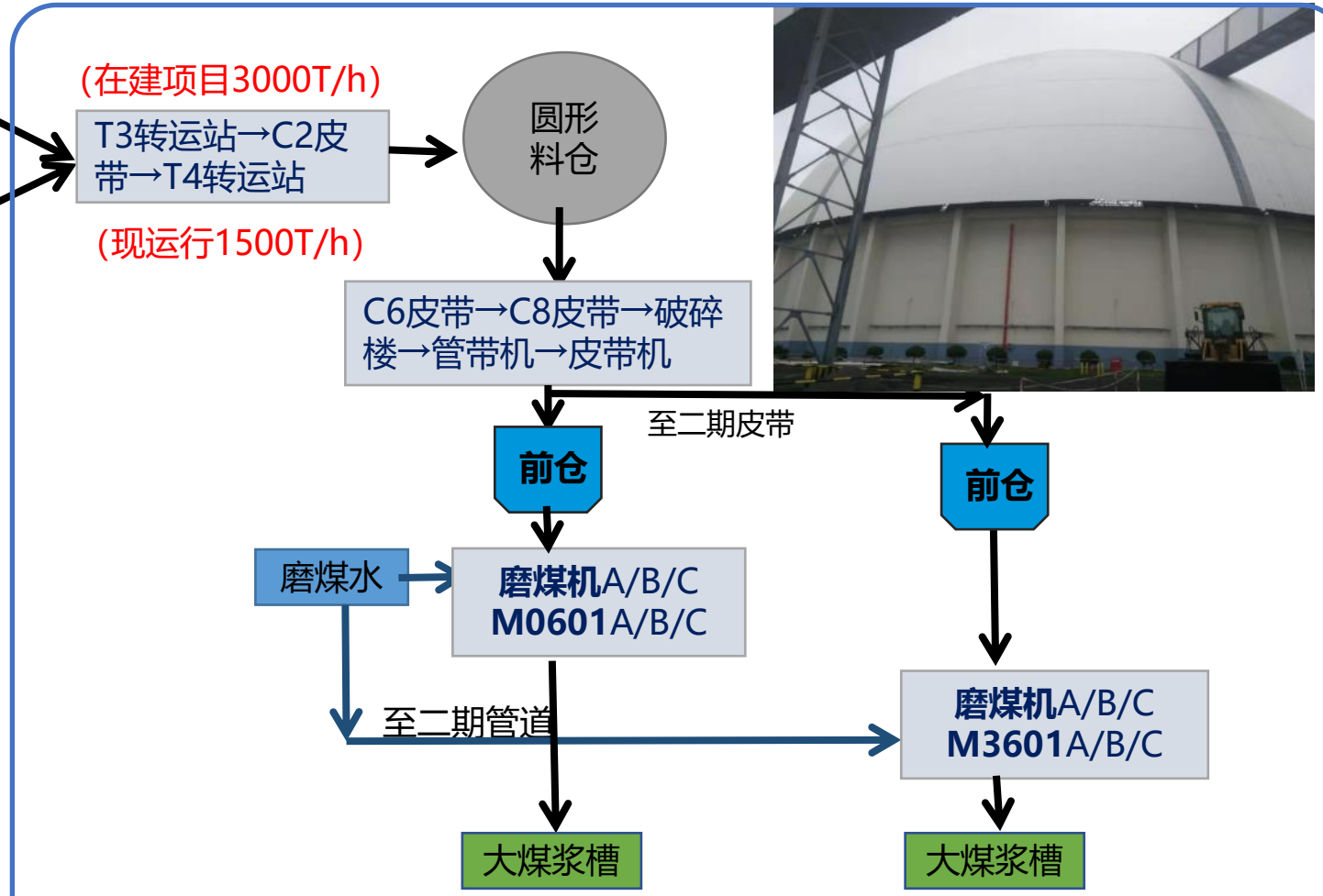
- **煤储运一期：**

原煤从码头汽运至汽车卸煤站，然后通过皮带转运至气化圆形料仓，设计运力1500T/h。

- **煤转运二期：**

原煤通过皮带直接从301运煤船/码头转运至圆形料仓，设计转运力3000T/h。（皮带长度约3KM）

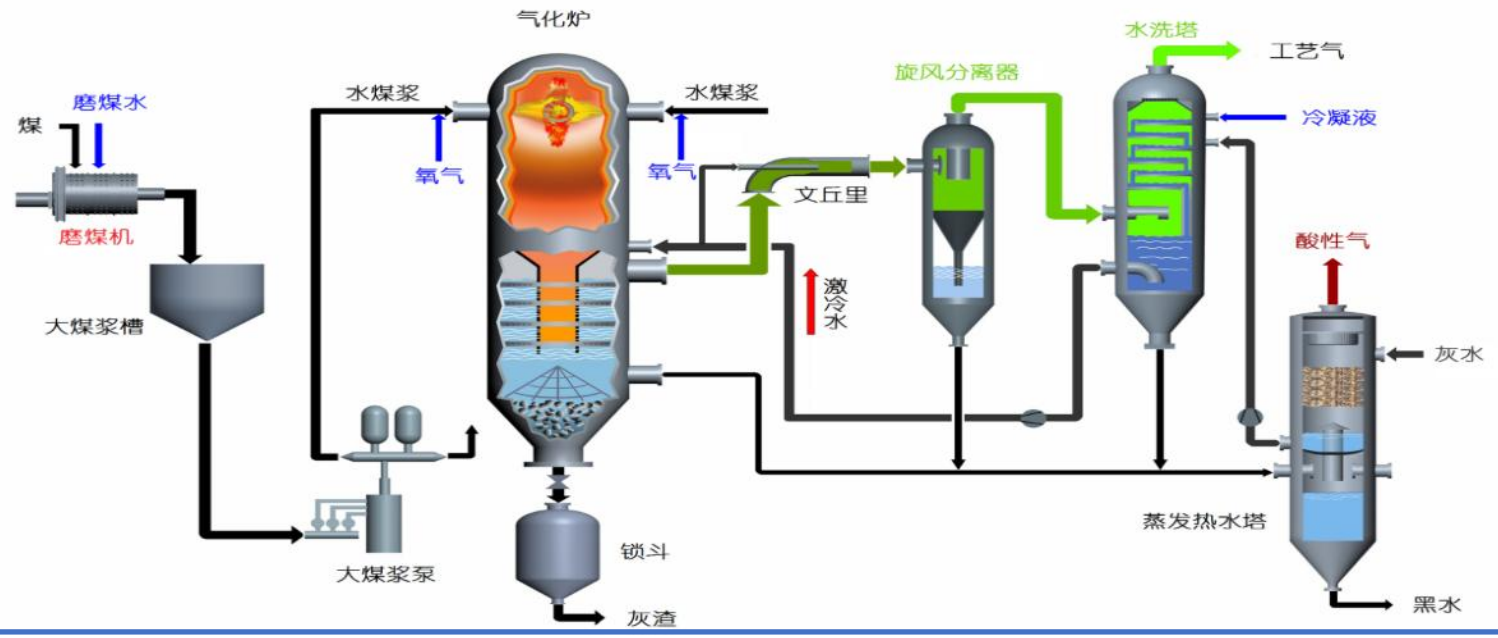


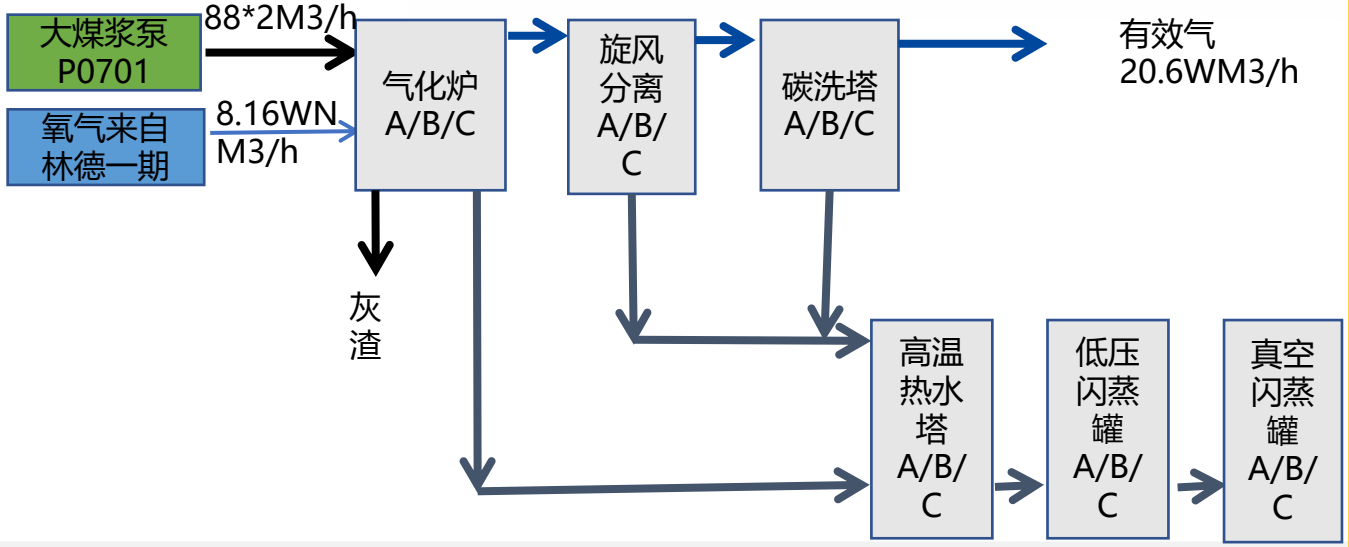


- **磨煤为湿式溢流型棒磨机，**一二期分别设置3台磨机，一期单台进煤量75T/h（4×6m），二期单台进煤量80T/h（4.5×6m）。
- **煤浆浓度**控制在62-63%，粘度为600-900mPas。

2.4 气化工艺简介——气化、灰水工段一期流程简介

□ 气化一期

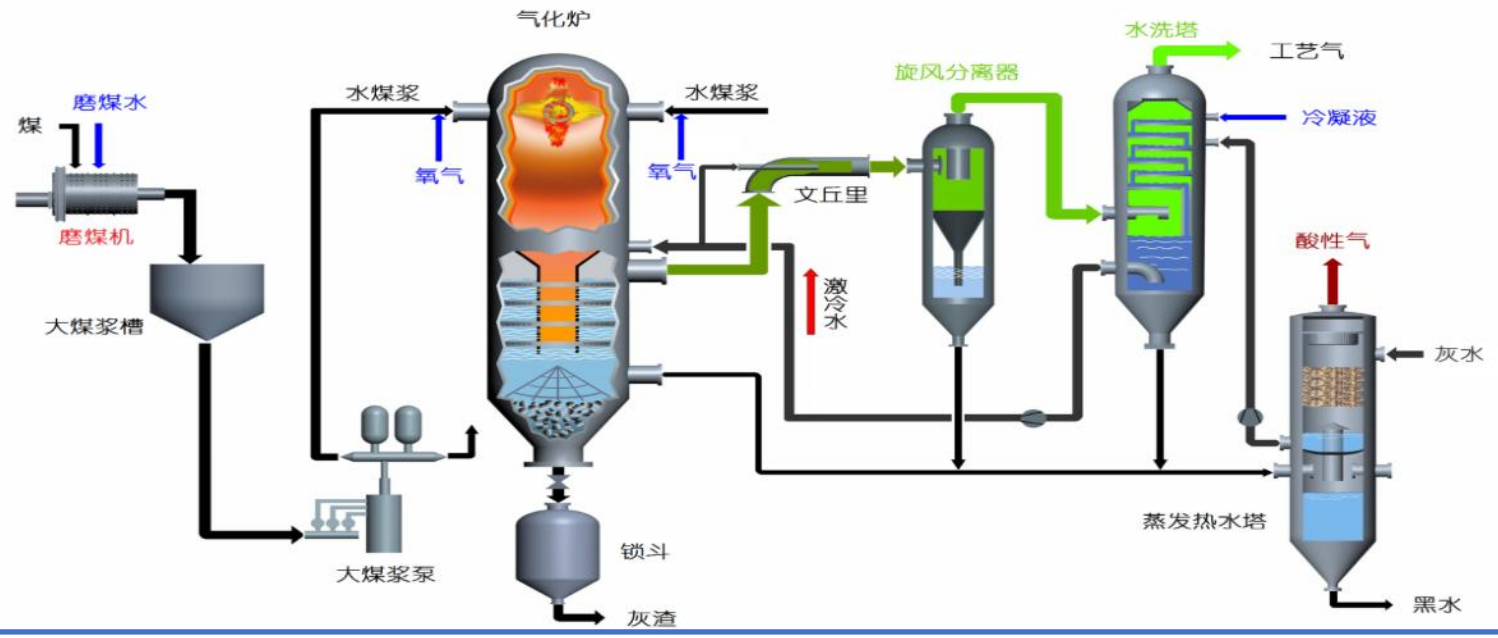


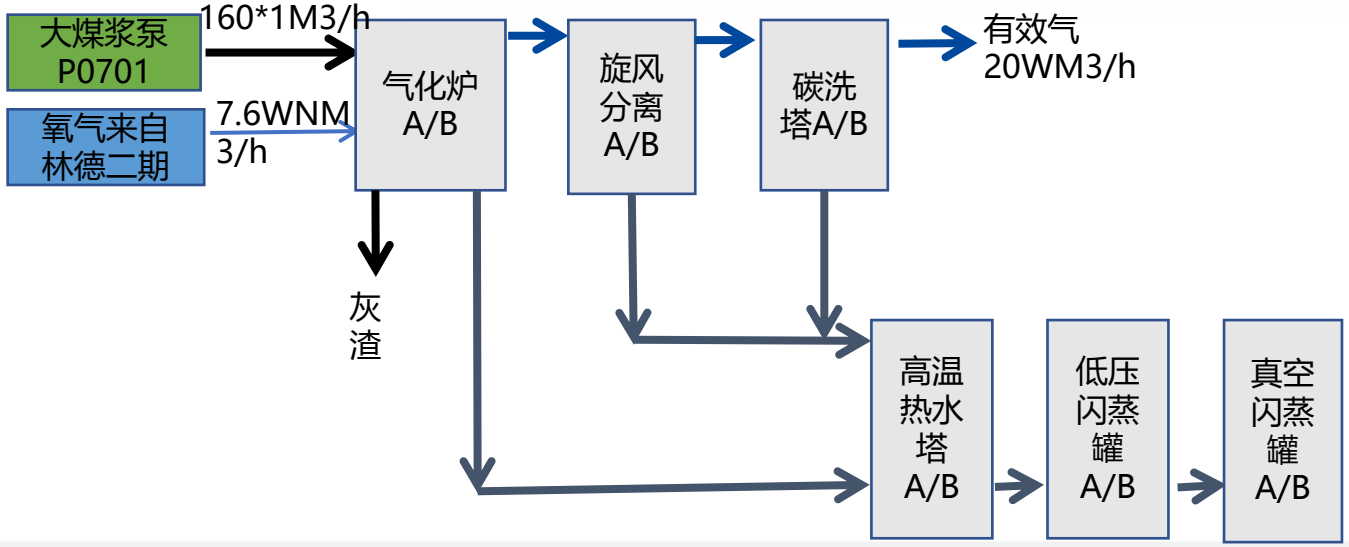


- **气化一期采用华东理工大学多喷嘴水煤浆加压气化技术，设置3台内径3.4m气化炉，两开一备运行。设计双炉投氧量8.16WNM3/h，有效气产量20.6WM3/h，双炉日处理原煤3000T（干基）。**
- 气化炉反应生成粗煤气，经文丘里混合器11M0701湿润后进入旋风分离器，除去大量的水分和细渣后进入水洗塔11C0701进一步净化后送至变换工段。渣水处理系统主要将气化产生的黑水经过0.8MPa，0.25MPa，-0.056MPa三级闪蒸沉降回用。

2.5 气化工艺简介——气化、灰水工段二期流程简介

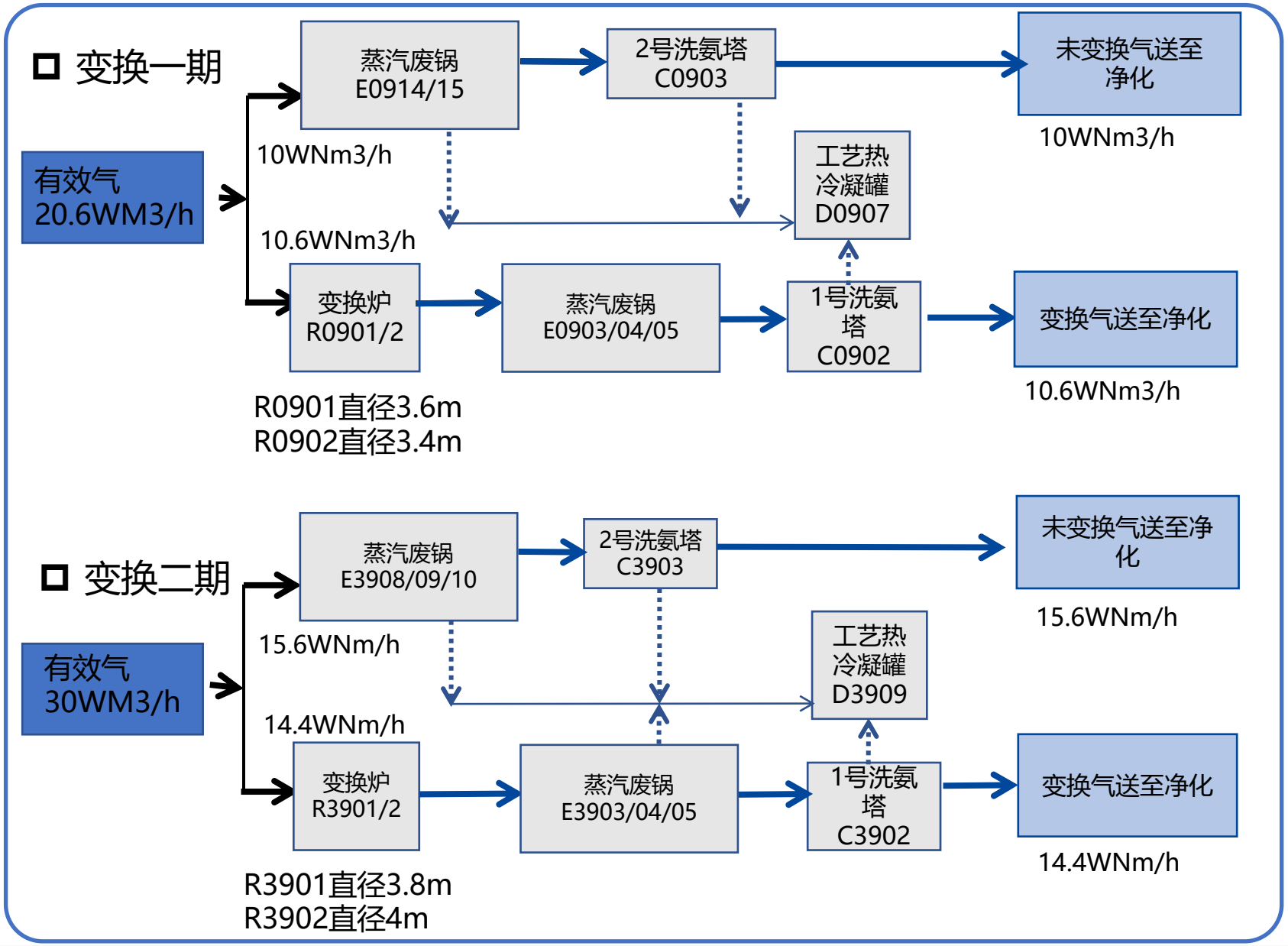
气化二期





- **气化二期同样采用华东理工大学多喷嘴水煤浆加压气化技术，设置2台内径3.88m气化炉，一开一备运行。设计单炉投氧量7.60WNM3/h，有效气产量20WM3/h，单炉日处理原煤3000T（干基）。**
- 气化炉反应生成粗煤气，经文丘里混合器11M3701湿润后进入旋风分离器，除去大量的水分和细渣后进入水洗塔11C3701进一步净化后送至变换工段。渣水处理系统主要将气化产生的黑水经过0.8MPa，0.25MPa，-0.056MPa三级闪蒸沉降回用。

2.6 气化工艺简介——变换工段一、二期流程简介



- **变换系统一、二期均采用青岛联信绝热变换技术；**

- 一期变换反应器为径向反应器
- 二期为轴径向反应器
- 变换一期有效气处理能力为10.6WNm3/h
- 二期有效气处理能力为14.4WNm3/h
- 未变换一期有效气处理能力为10WNm3/h
- 二期有效气处理能力为15.6WNm3/h
- 变换一期及二期副产蒸汽等级为S40、S10、S4



03 优化提升

5.1 自主运行提升-自主运行

- **自主运行率：**衡量装置自主运行综合能力。在选定运行时间段内，超出1h无报警、无操作时段的累积值在运行总时长中的占比。

评定等级	等级名称	自主运行率
L1	基础级	≥80%
L2	先进级	≥88%
L3	卓越级	≥95%
L4	领航级	≥98%

计算公式：（∑（单次累积自主运行时长>1h）/选定运行时长）*100%

- **组织架构：**单凭装置自己的力量来搞自主运行困难重重，需要集中各个部门来同力协办才能干好。



5.2 重点工作完成情况展示-开车顺控情况

为减少开车阶段内操操作量、减轻人员工作负荷，本次大修期间按计划投用开车顺控170个。通过使用顺控，有效减少内操手动操作频次，降低操作工作量，提升开车过程操作稳定性。

一、顺控使用情况统计

工序	顺控总数	投用数量	投用占比（%）
气化	133	85	63.9
净化	72	70	97.2
醇氨	17	15	88.2
总数	222	170	76.6

二、顺控未完全投用的原因分析

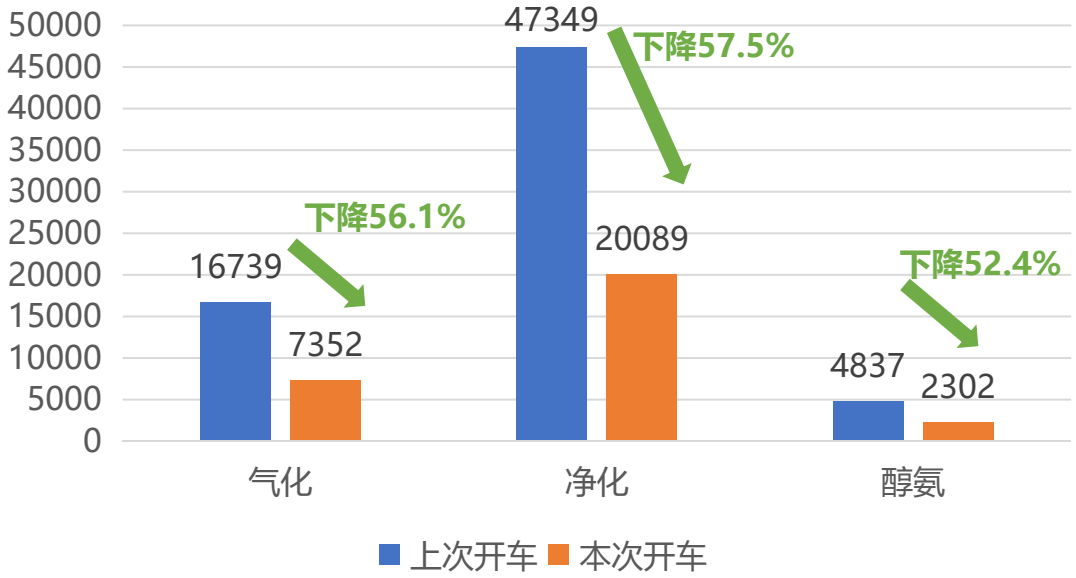
1、开车工况改变导致顺控不适用
2、现场技改阀门未到货

三、后续整改计划

序号	行动项
1	对工况改变的进行梳理，优化流程对顺控修正
2	顺控投用效果分析，通过顺控或工艺优化，提升顺控使用效果
3	对未到货阀门梳理到货时间，择期对阀门更换测试顺控

四、成果展示

➢ 顺控开车操作对比



➢ 顺控投用后，主要操作分析

序号	主要操作	占比
1	开车工况改变、技改阀门未到货，顺控无法投用	40%
2	新增阀门的开度、控制回路的pid没有经验值	35%
3	开车突发异常，人员手动干预	25%

预期成果：开车操作下降达到80%

5.4 自动化提升-磨机顺控启停

背景

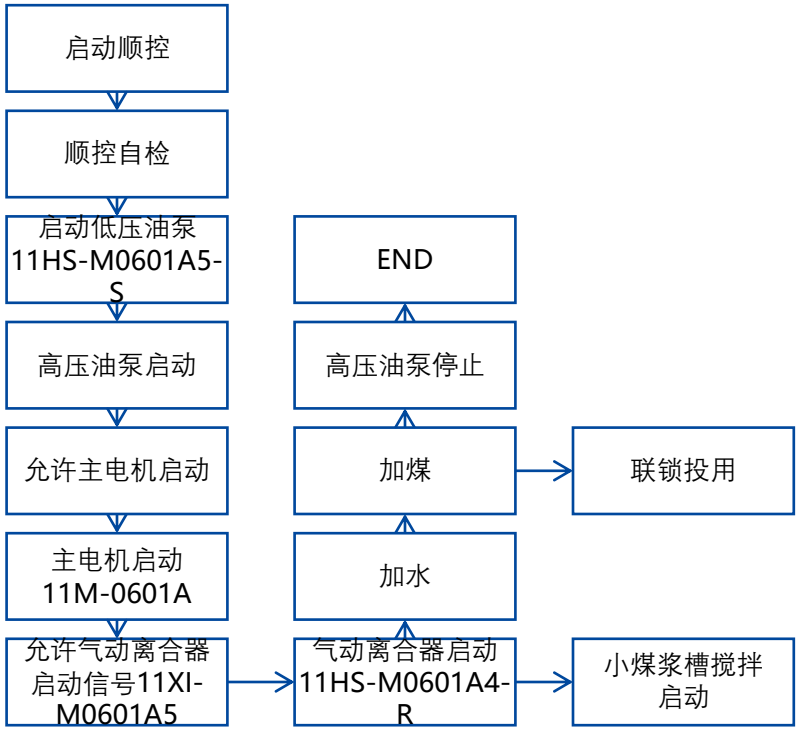
一二期各运行两台磨机，每台磨机每周至少启停一次。增加顺控前，单台磨机每次启停累计操作量超过100次，还需登记联锁摘挂台账，工作繁琐。

优化效果

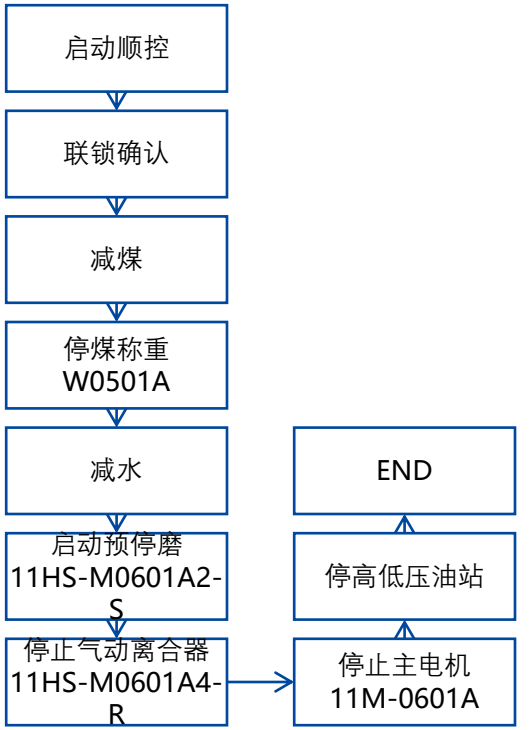
单台磨机启停操作量由降为0；

顺控自动完成联锁摘挂，减少人工登记台账工作；

降低人为失误风险，提升磨机启停操作标准化水平；



A磨机开车顺控



A磨机停车顺控

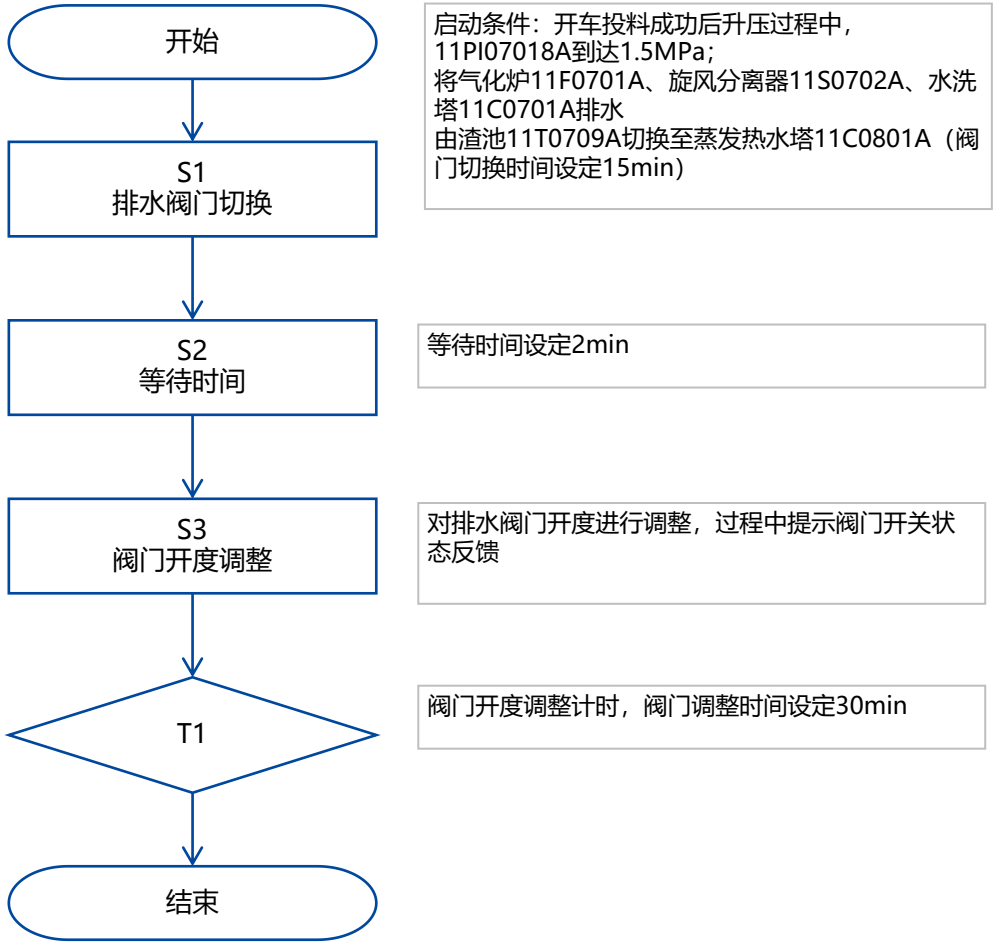
5.4 自主运行提升-气化炉开停车切水顺控优化

背景

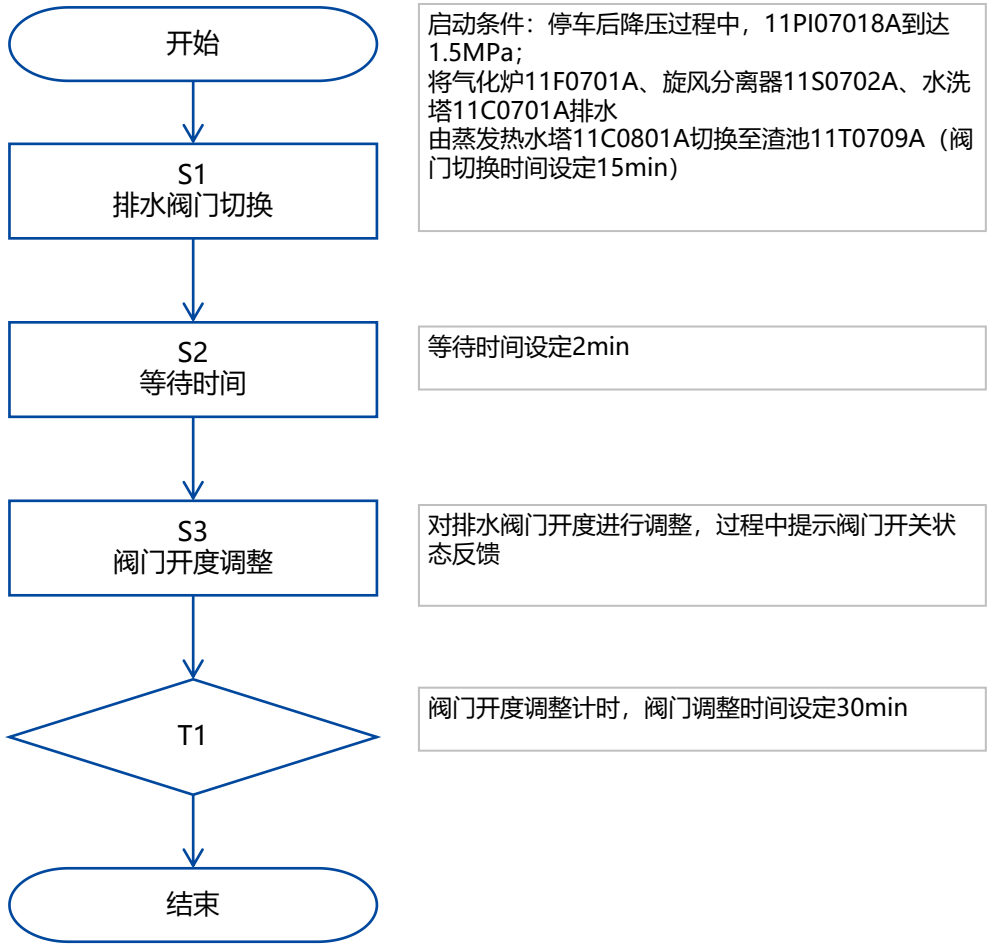
气化炉开停车切水在1.5MPa、150℃条件下进行，单台气化炉运行120-150天会进行倒炉或连投开停车，每年开停车7-10次。增加顺控前，每次切水中控需手动操作不少于25次，自动化程度低、人员负荷大。

优化效果

通过顺控优化，实现切水操作自动化，降低操作频次和人员负荷，提升系统稳定性与安全性。



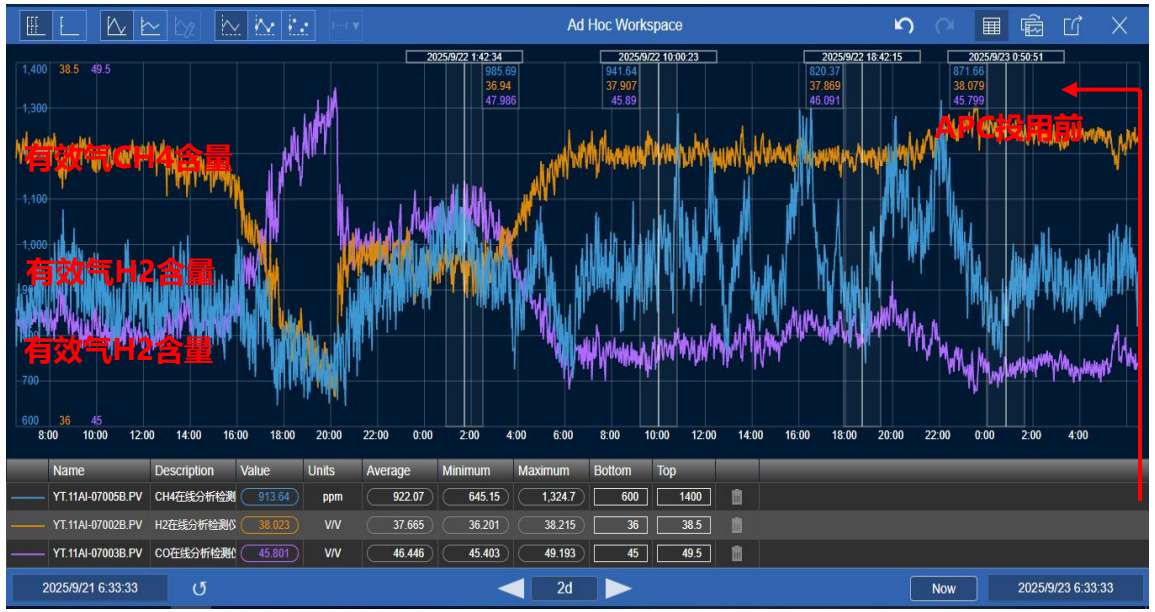
开车切水顺控



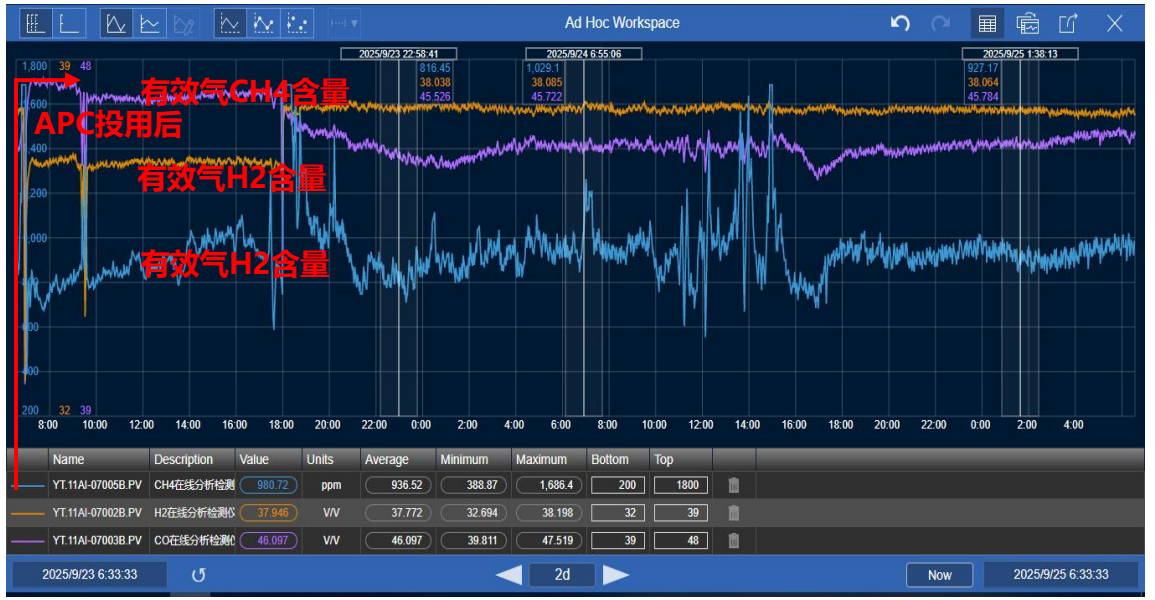
停车切水顺控

5.3 自主运行提升-气化炉APC投用

- 目前气化炉调整负荷，通过中控手动调整氧气阀门开度和大煤浆泵变频，操作率高。气化炉负荷调整上线后中控输入加减氧量，顺控自控调整氧量和煤浆量



气化炉B开车前APC未投用情况

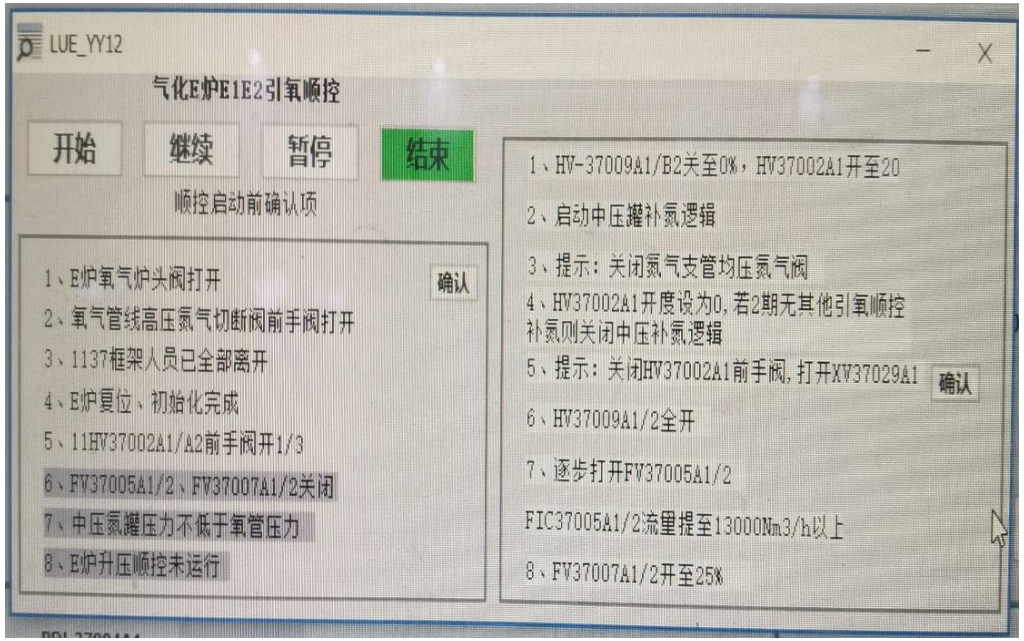


气化炉B开车后APC投用情况

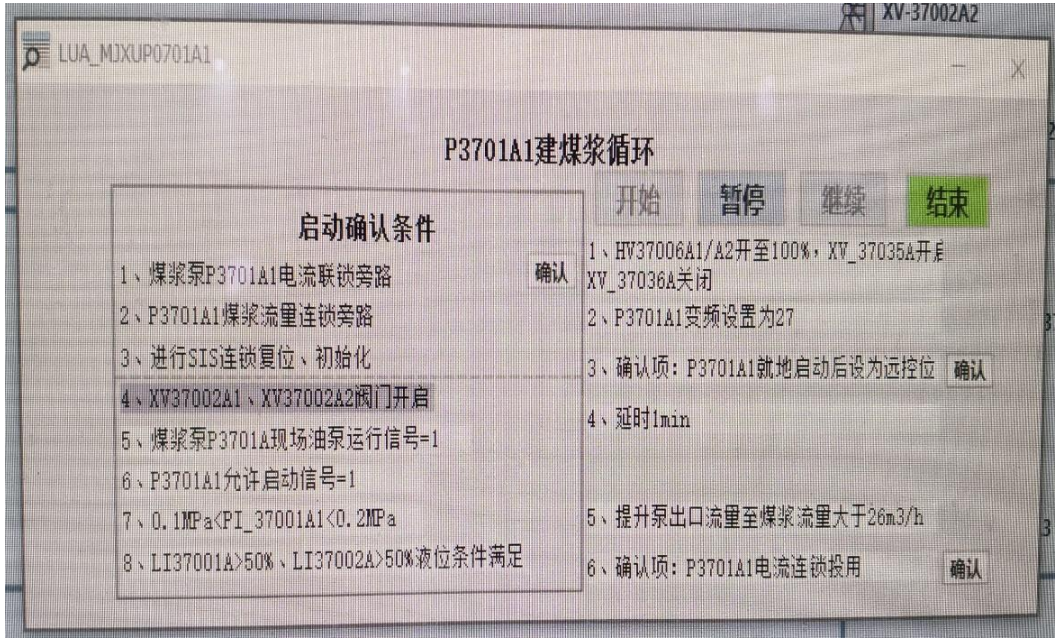
- APC投用后气化炉的运行稳定性得到了明显提升，有效气成分稳步上升0.4%，有效气CH4含量波动幅度由±150ppm降低至±100ppm（图示高幅度波动为校表），满足项目实施前的预期。
- 气化炉因氧压波动而引起甲烷波动，在APC投用后人员操作率由投用前平均氧气调节阀（4个阀）共15次/h/炉，煤浆泵变频（2个泵）4次/h/炉，降低为“0”次。

5.5 自主运行提升-气化炉投料前引氧，建煤浆循环

水煤浆气化炉投料前期，引氧流程投用、煤浆循环回路建立均需操作人员分步手动执行阀门开关、参数确认等操作，人员操作量大、人为干预环节多。为降低人工操作频次，实现该工序自动顺序执行，特配置本套顺控方案。



引氧流程顺控



煤浆循环顺控

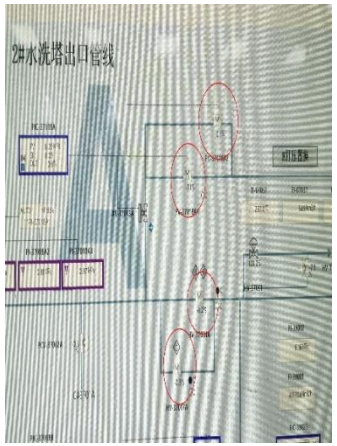
优化效果

- ✔ 顺控投用后，投料前引氧、煤浆循环建立阶段人工操作频次显著下降，手动操作步骤大幅减少；
- ✔ 人为误操作风险得到有效管控，操作效率达到项目预期目标；
- ✔ 投料升压过程中阀门操作、条件判定等工作转为系统自动执行，操作人员监控负荷明显降低。

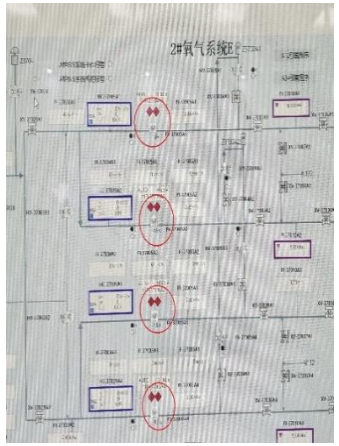
5.6 自主运行提升-气化炉投料升压顺控

气化炉投料成功后，需将系统升压至正常工作压力。该阶段需手动关闭水洗塔出口放空调节阀，并随压力升高同步调节氧气流量，操作员需监控多幅画面。增加顺控后，该阶段操作环节转为程序自动执行，自动化管控能力显著提升。

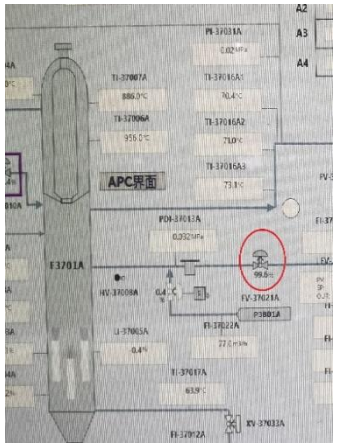
手动操作



关闭放空调节阀



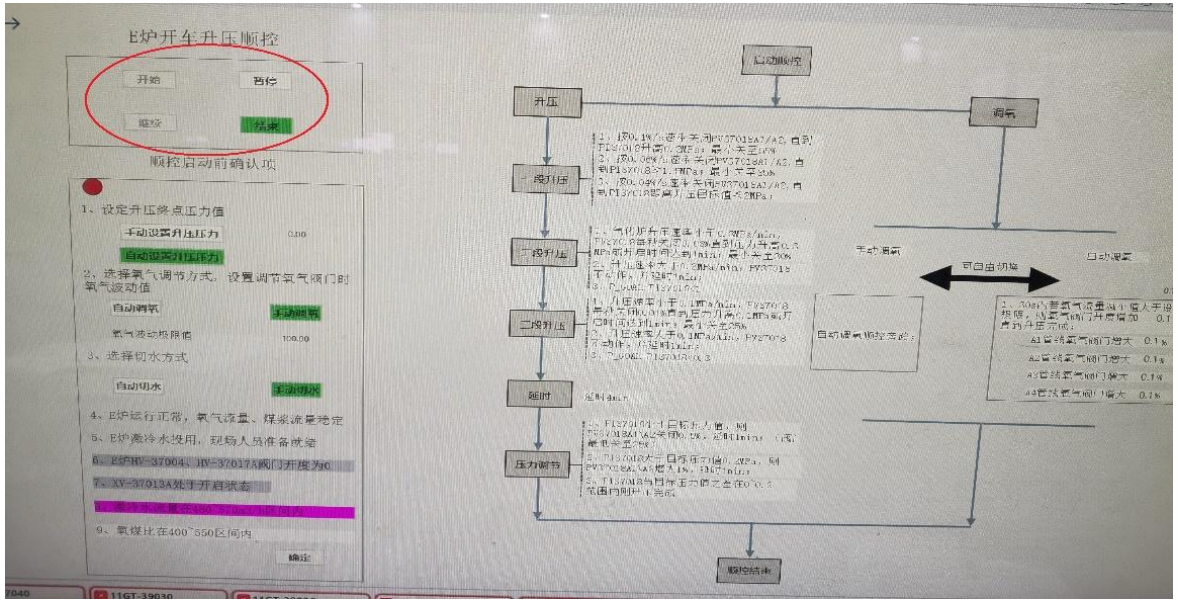
手动调节氧气流量



多画面切换监控

1、操作员手动关闭水洗塔至火炬放空调节阀；
2、随压力上升手动调节氧气流量；
3、多画面切换逐项监控确认，全部人工执行。

顺控自动



- ✔ 启动顺控指令后，程序自动关闭放空调节阀；
- ✔ 随系统压力自动协同调节氧气流量；
- ✔ 程序自动判断工况条件，操作员仅做关键状态复核确认。

5.7 自主运行提升-气化炉智能看渣

- **背景：**气化工序4台气化炉运行，产生的炉渣需每2小时人工看渣一次，通过检查渣的状态判断气化炉运行情况，指导中控进行炉温、原煤配比等操作调整。
- **存在问题：**人工看渣工作量较大；渣水异味挥发影响员工健康；人工看渣结论因人而异，无法有效指导生产。

变更方案

- 布置于“气化炉-破渣机-锁斗-捞渣机出口”末端，不干扰原有工艺运行；
- 动态+静态双通道采集：工业相机连续监测落渣过程；无源分流提取渣样，封闭式防爆分析腔内分析颗粒形态与粒径分布；
- 水冲洗周期性清理样本板，数据采集一致、长期稳定；
- AI图像分析自动识别颗粒特征、团聚状态及异常形态，结合落渣行为构建炉况诊断模型，辅助判断熔融状态、黏度变化及运行稳定性。

取渣流程

收到捞渣机启动信号

↓

取样板延时伸出倒料、回正取样

↓

退回拍照位、补光拍照

↓

智能体识别特征点、给出定量值

↓

等待下次取样

预期效果

① AI替代人工看渣：把人的经验赋予人工智能，稳定高效工作；

② 减少工作量：12次/天×0.5h×340天＝2040 h/年（单台）；

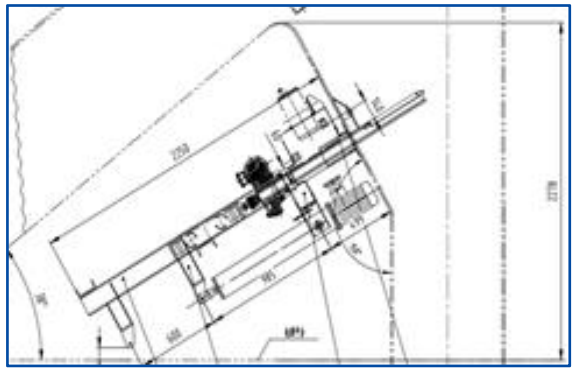
③ 员工关怀：避免员工接触有异味的粗渣；

④ 稳定气化炉运行，为操作优化和风险预警提供数据支撑。

设备安装位置



设备外形图



取渣设备



AI分析渣样报告



气化炉渣样对比分析报告

报告编号：RPT-20260520-583841　生成时间：2026/5/20 08:06:23　样本数量：3

一、样本概览

序号	样本编号	气化炉	取样时间	渣样图片	报警指数	报警等级	AI结论
1	S-20260519-145143	气化炉C	2026/5/1 22:51:00		83.89	高风险	渣样存在4块直径超1cm的大块团聚物，伴随湿粘特征，属于高风险排渣异常
2	S-20260519-140347	气化炉C	2026/5/12 22:03:00		72.42	预警	渣样存在明显大块团聚物及黑色连片区，属于预警级大块排渣异常
3	S-20260518-073047	气化炉A	2026/5/6 15:30:00		70.94	预警	该渣样粗团聚占比极高，已达到预警等级

4.1 煤单耗优化

- 背景：2026年1-8月烟台煤单耗 6.99 t/wNm3，对煤单耗高进行专项分析整改，确定3项原因，制定8项整改措施，已全部落实。当前，有效气煤单耗已经降低到6.76t/wNm³。后续通过继续细化煤浆粒度、调整烧嘴结构、改善用煤，炉温操作动态寻优，持续降低煤单耗。

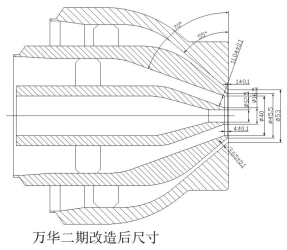
原因分析

- 碳转化率低—烟台碳转化率96%
- 煤质差异—75%神优2 (低品质煤)
- 煤浆浓度不稳—细磨系统波动+磨煤机抽加棒管理不足

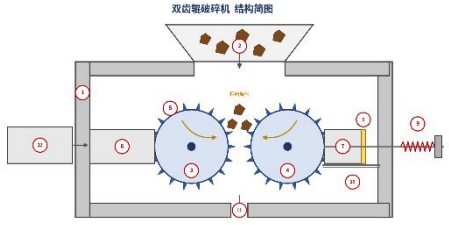
管理措施

提高碳转化率(目前97.1%)

- ✔ 改造烧嘴：优化烧嘴环隙与原料喷出角度，减少残碳
- ✔ 确定新烧嘴对应中心氧比例与炉温
- ✔ 改造破碎机，出料由25mm降低至15mm
- ✔ 磨煤机抽加棒频次增加且制定标准，降低煤浆颗粒粒度



一期烧嘴降低流速，二期烧嘴增加流速



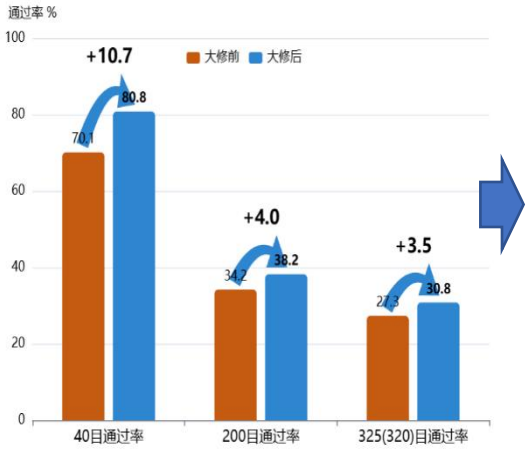
改造后齿辊式破碎机

稳定煤浆浓度(目前63.15%)

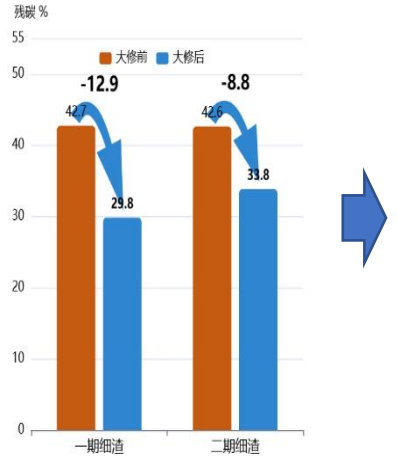
- ✔ 分析细磨跳车原因并制定改善措施，稳定细磨运行
- ✔ 对标磨机钢棒抽加棒频次及判断标准，定期分析粒度分布

改善煤质

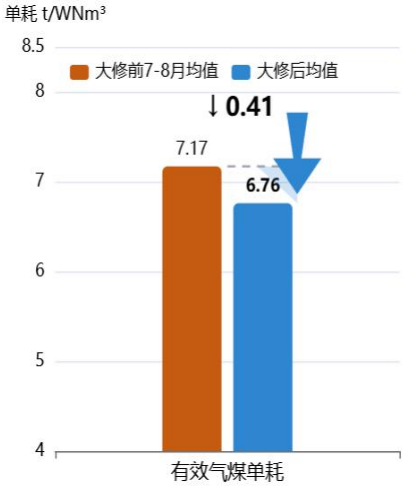
优化效果



煤浆粒度更细



残碳值降低约10%



单耗从大修前7.17降低至6.76

4.2 日常管理提升-灰水外排管线酸洗

工艺提升-根据之前酸洗经验总结的重要难点

1.在管道高点增设 10 处排气导淋，及时排出酸洗反应产生的气体，保障循环连续

2.在管道中段增设 10 处检查短节，用于直观核查酸洗前后管道内壁状态，满足施工验收与质量确认要求

序号	位置	型式
1	热电门口PI管廊	短节，带排气导淋
2	运输路T字路口PI管廊	短节，带排气导淋
3	煤前仓管带机消防高处西侧D2管廊	朝天排气导淋
4	破碎筛西侧A管廊与D2管廊交汇处	短节，带排气导淋
5	氢氨北门，A管廊，两处	朝天排气导淋
6	火车道上部，A管廊，两处	朝天排气导淋
7	4号门外河道上方，A管廊	短节，带排气导淋
8	水系统界区内，靠近污水井的位置	短节，带排气导淋

改造



厂家提升-保证作业顺利进行的重点/保证酸洗效果的要点

1.提前与酸洗厂家对接装置安全、作业票办理、盐酸供应、电源保障等前置条件，确保施工条件具备

2.要求酸洗厂家完善过程管控记录，配备盐酸浓度检测表、排气表、操作时间记录表等





盐酸浓度检测监测记录表

此次酸洗过程现存问题与优化措施





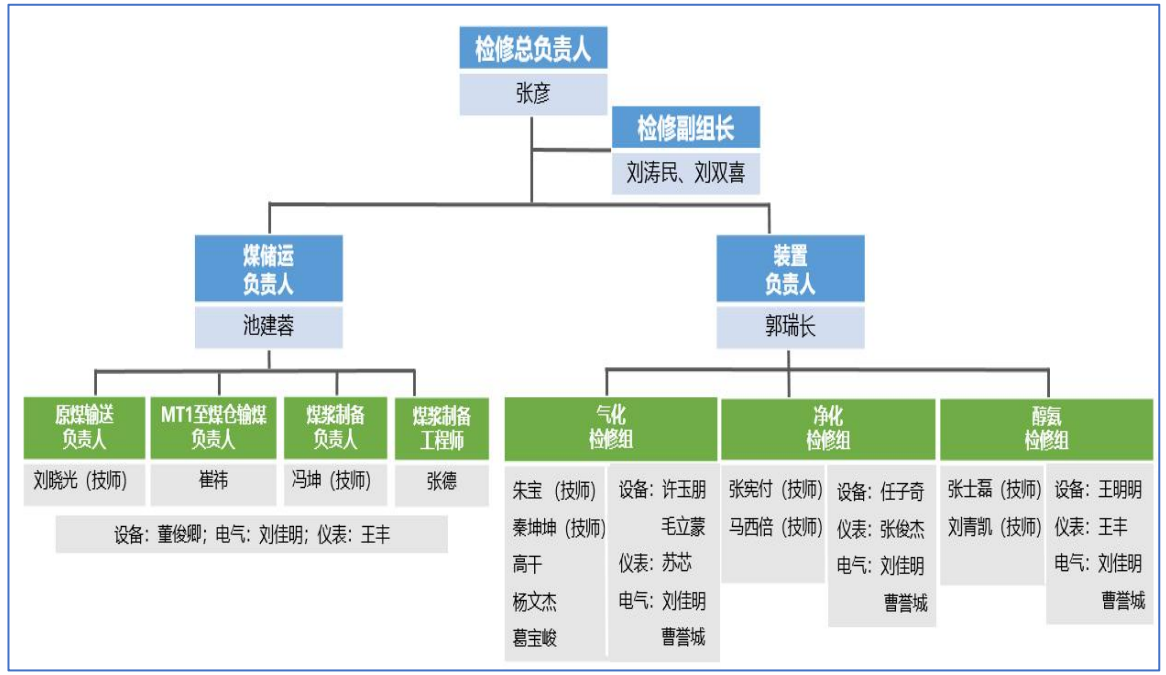
序号	酸洗问题	提升
1	酸洗过程产生大量泡沫，现有小喷壶消泡能力不足，消泡不及时，严重影响酸洗循环正常运行。	**利用蒸汽吹散泡沫**，防止泡沫堆积，优化消泡剂选型与投加量
2	循环泵扬程 / 流量选型不足，无法克服气阻，无法维持连续循环。	后续酸洗更换**高扬程泵**提升系统压力
3	酸洗过程中产生大量气体，在管道内形成一定压力，将管线内的液体吹出，影响循环	**加大酸洗循环量**，及时将管道内产生的气体带出
4	酸洗人员能力和责任心不足，无法解决酸洗泡沫问题，对酸洗工作投入精力不足	**严格筛选酸洗厂家，与设备部达成一致固定厂家或者选择化洗行业头部厂家**
5	**酸洗期间一、二期因一期外排水量受限导致一二期在酸洗期间水质均恶化严重**	**严格灰水管线使用周期，单管使用9个月。一期、二期使用18个月后，即组织进行酸洗。**

4.3 工作提效-成立检修班组

- 为**提高检修效率，降低检修费用，保证检修质量。**2025年5月中旬装置**成立检修班组**，下设煤储运工艺、装置工艺两个部分，下设7个小组共15名工艺成员，同时各小组配备有责任机电仪工程师。

✓ 检修班组组织架构

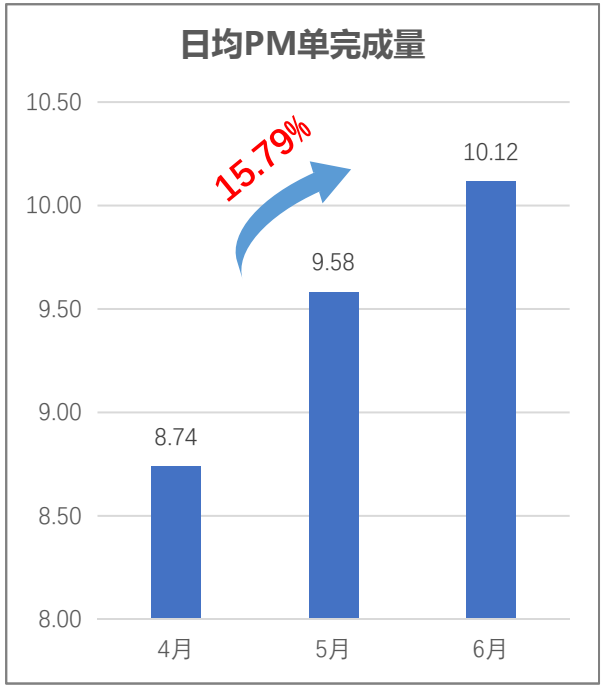
- 建立检修班组组织架构，明确检修班组职责；
- 梳理运行班组与检修班组工作分工界面，持续完善。



✓ 作业提效

- PM单下达，需经工程师同意，避免无效PM单下达；
- 检修班组人员专人跟踪，保证工作连续性，保证作业进度、检修质量。



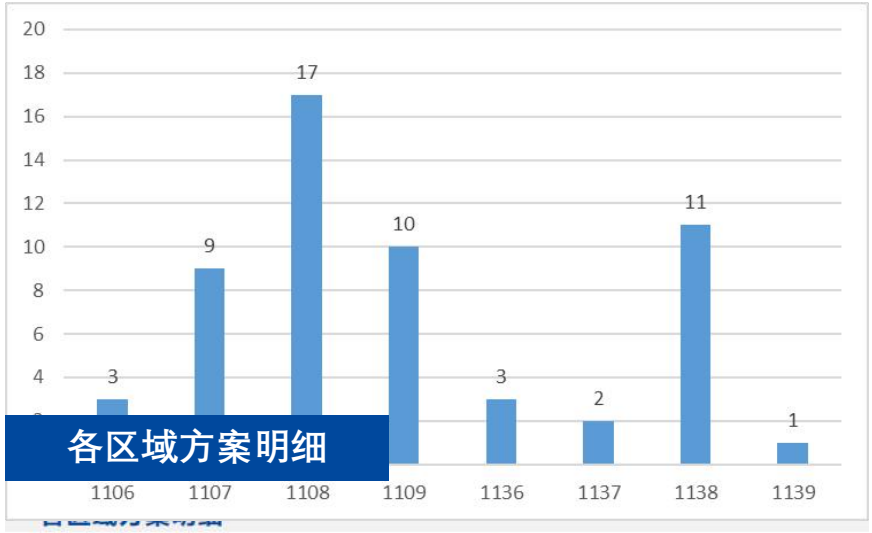


工程师源头把控、作业提效

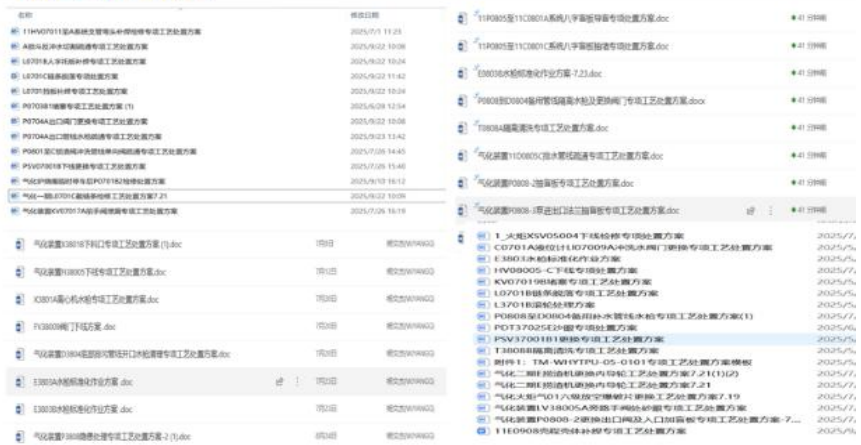
4.5 工作提效-检修方案标准化

分析了使用频率较高的方案和目前虽然使用频率低但周期性重复的工作，形成固定方案指导后期工作，提高安全效率。

方案数量统计



各区域方案明细



方案累计使用频次TOP1

工段	方案累计使用频次TOP1
1108	11P0805至11C0801系统八字板导盲专项处置方案（6次）
1107	捞渣机截链条工艺处置方案（6次）
1107	KV07017前手阀泄露工艺处置方案（3次）
1107	捞渣机人字拖补焊专项方案（2次）
	业方案（2次）

低频次周期性重复工作

工段	目前使用频率低的周期性重复工作
1108	T0808A隔离清洗专项工艺处置方案（1次）
1139	P3901A机封更换专项工艺处置方案（1次）

4.5 工作提效-检修方案标准化

检修方案经工艺工程师、HSE工程师或其他专业工程师、装置经理三级审批来分析、把控风险。每项工作制定节点，把控进度，执行中按SOP要求编写、一步一签，作业后复盘完善方案。

三级审批流程

审批表

文件名称：XXX 装置 XXXX 专项工艺处置方案
文件编号：
方案类型： □常规专项工艺处置方案 □关键专项工艺处置方案
文件起草部门：
文件起草原因： 编写人： 20XX 年 月 日
是否新编文件：□是 □否 □文件换版 □代替原有文件：_____
审核意见： 签字： 年 月 日
会签意见： 签字： 年 月 日
审批意见： 签字： 年 月 日

节点管控

▪2 工作计划

▪2.1 工艺处置时间节点（*列举关键网络节点，多个独立系统可分别单独列表*）

时间		处置内容	备注
2025.8.15	2025.8.21	系统隔离	
……	……		
2025.9.28	2025.9.29	工艺处置完成	

SOP一步一签

▪3 操作/处置步骤

▪ *（专项工艺处置方案操作步骤要求参照 SOP 编写要求执行，关键专项工艺处置方案对应关键 SOP 模板编写，且一步一签；常规专项工艺处置方案对应常规 SOP 模板编写）*

关键操作步骤如下所示，要求一步一签。*（以“气化一二期氧气串接管线停用、隔离”为例）*

操作步骤				代码	作业确认	作业时间
1			停用前的准备			
	1.1		需提前满足的条件已满足：（例如：……）	(M)		
2			一二期氧气串接管线停用			
	2.1		内操联系调度、林德气化停一台气化炉退氧，中控拍停一台气化炉	[I]		
	2.2		内操全关二期氧气串接阀 XV37038 和一期氧气串接阀 XV07038 后，分别以 1S 一个阀位速度，全关二期氧气串接管道均压阀 HV37038、一期氧气串接管道均压阀 HV07038	[I]		

3.3 大修记录问题复盘

□ 2026年，装置全员记录大修全周期问题共计656条，评审后采纳417条，目前已经全部固化落实。正在进行管理复盘。

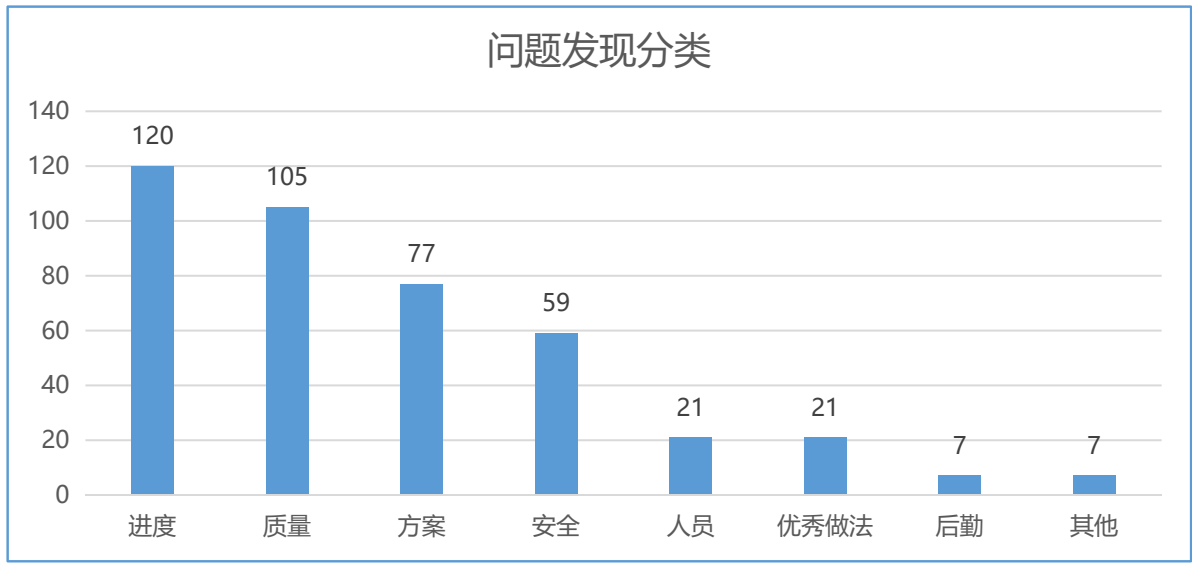
进度管理、质量管理成关键痛点：
- 进度：六落实对接过早、承包商人员变化等，导致计划外问题频发；
- 质量：项目确认-方案确认-材料提报-实际施工，整个过程工程师把控弱；



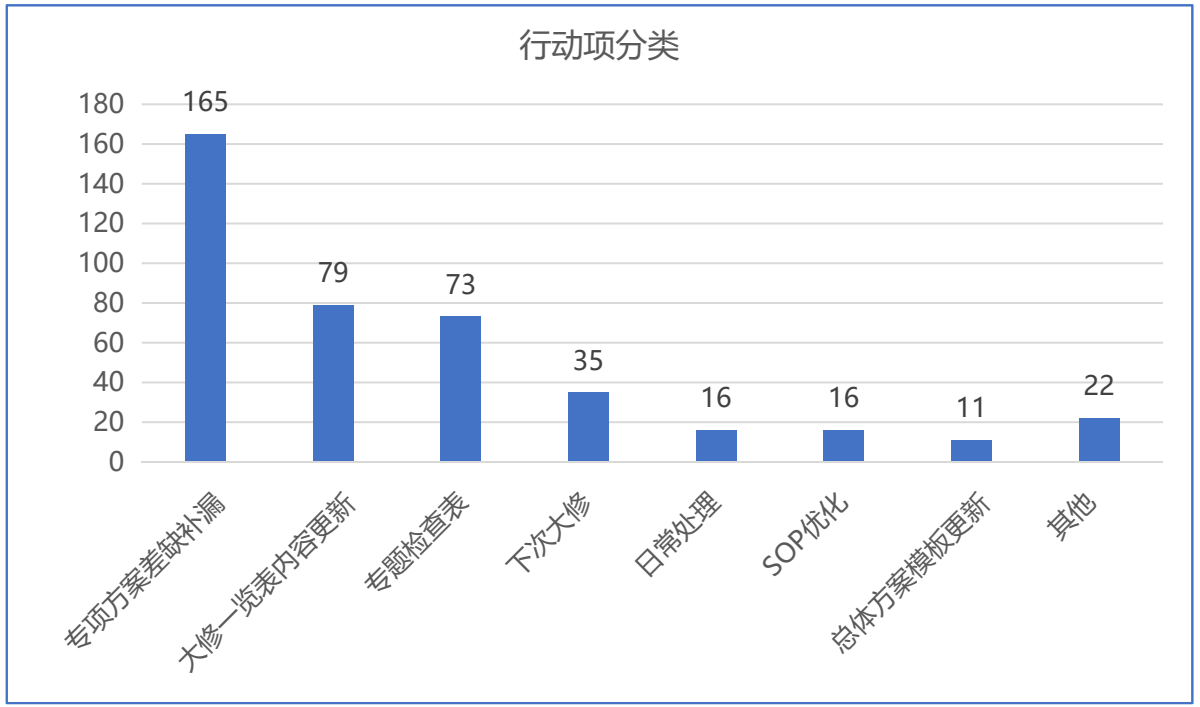
大修前对接不到位，氨合成塔催化剂装卸时**脚手架多次修改**，导致**进度滞后**



大修前未识别氨合成塔**设备内部金属软管**需更换的**质量关键控制点**



专项方案、一览表更新为主要抓手：
- 将今年的经验教训完善到检修方案中，防止再次发生，增加方案可操作性；
- 将各类反馈模板通过超链接方式固化到《大修组织一览表》中，增加指导性。



序号	下一步行动项	完成时间	责任人
1	HSE、质量、进度、方案等各管理小组进行专题复盘和总结，找到管理漏洞	已完成	高翔
2	组织装置级复盘，明确下次大修管理模式	10.15	刘涛民

4.5 人才培养-全员IDP

- 以往装置人才培养主要是针对各个岗位进行胜任力培训，缺少完善的培养体系，当前人员配置优化精简，需转变培养模式，向精细化、精准化培养，以质取胜。



1. 每位员工都需制订符合自身的IDP发展计划，涵盖新老员工、班长、运行经理
2. 以班组为单位，每个岗位确定一位岗位培训师，进行深层次培训，向高精尖转变
3. 组织26年班组学习竞赛活动


个人发展计划IDP


岗位培训讲师


气化装置学习竞赛

26年班组学习竞赛活动：

维度一	维度二	维度三	维度四	维度五
新增胜任岗位数量 m	新增中控通岗人数 n	新增现场通岗人数 a	新增全岗位通岗人数 b	认证失败人次 c

班组得分=$m+2n+2a+3b-c$

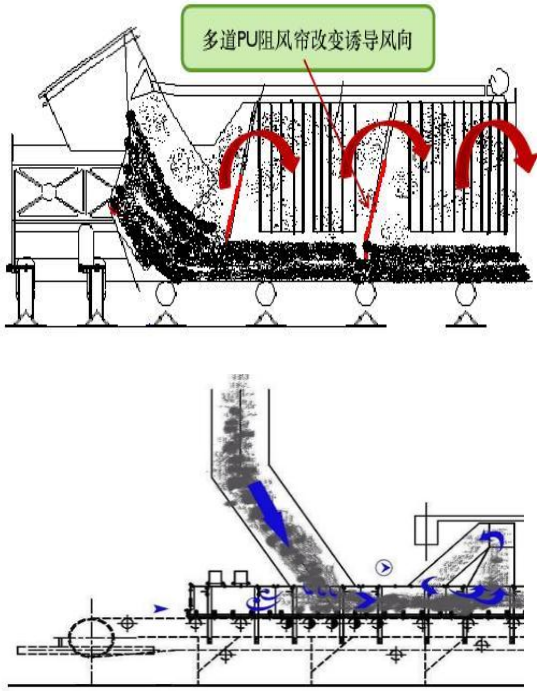
本次活动采取积分制，评比以小班组为单位进行工序内评比。选择各工序前两名进行奖励。按照第一名人均100元，第二名人均50元进行奖励，人数以统计时的人数为准。

4.1 美丽装置建设—根因治理，攻坚现场痛点

□ 聚焦现场粉尘，摒弃表面清扫模式，推进源头治理。通过无动力除尘降低粉尘产生，实现现场环境长效改善。

✓ **无动力除尘改造：源头抑尘，降低现场粉尘**

落煤管是粉尘主要来源，无动力除尘从“治”到“防”、不引入外部能量，把“祸首”变成“动力”、没有新增废弃物。改造后粉尘含量从11mg/m3降低到0.2mg/m3，**雪消尘净，踏过无痕。**





改造前



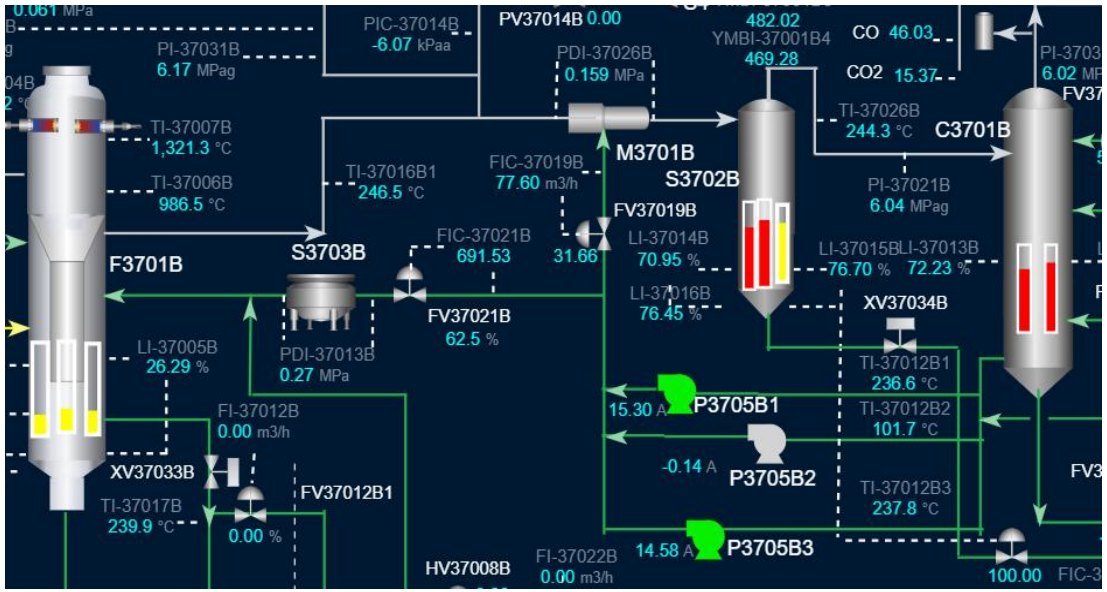
改造后



04异常处理

03 生产异常：黑水过滤器堵塞分析和整改

激冷水流程



黑水过滤器压差上涨趋势：说明管线存的渣在流量调整时进入

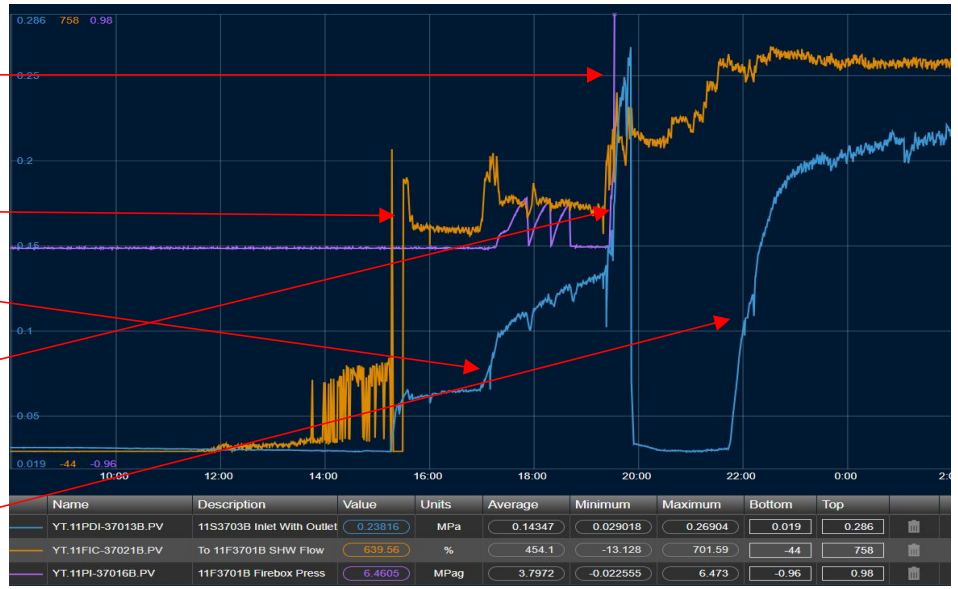
气化炉投料

建立大循环

压差上涨

投料压差快速上涨投用备用

压差继续上涨



原因分析

原因1：开车前冲洗未起到应有的效果

→ 分析无问题，非影响因素。本次冲洗时间和流量均无问题。

原因2：检修盲区

→ 发现泵进口管线较多灰垢堆积

原因3：开车过程底排的渣进入

→ 分析无问题，非影响因素。同样操作未出现堵塞现象。

原因4：渣池清理不干净，小循环期间带渣进激冷水管线，大循环建立后带入黑水过滤器

→ 检查检修影响记录无问题

改善与整改计划

① 评估改造黑水过滤器

→水枪清理泵入口后计划测试不冲洗黑水过滤器可行性（因每次冲洗东西很少），若可行，无需改造，若不可行，再进行改造。

② 消除存渣，根源解决：激冷水管线增加水枪作业

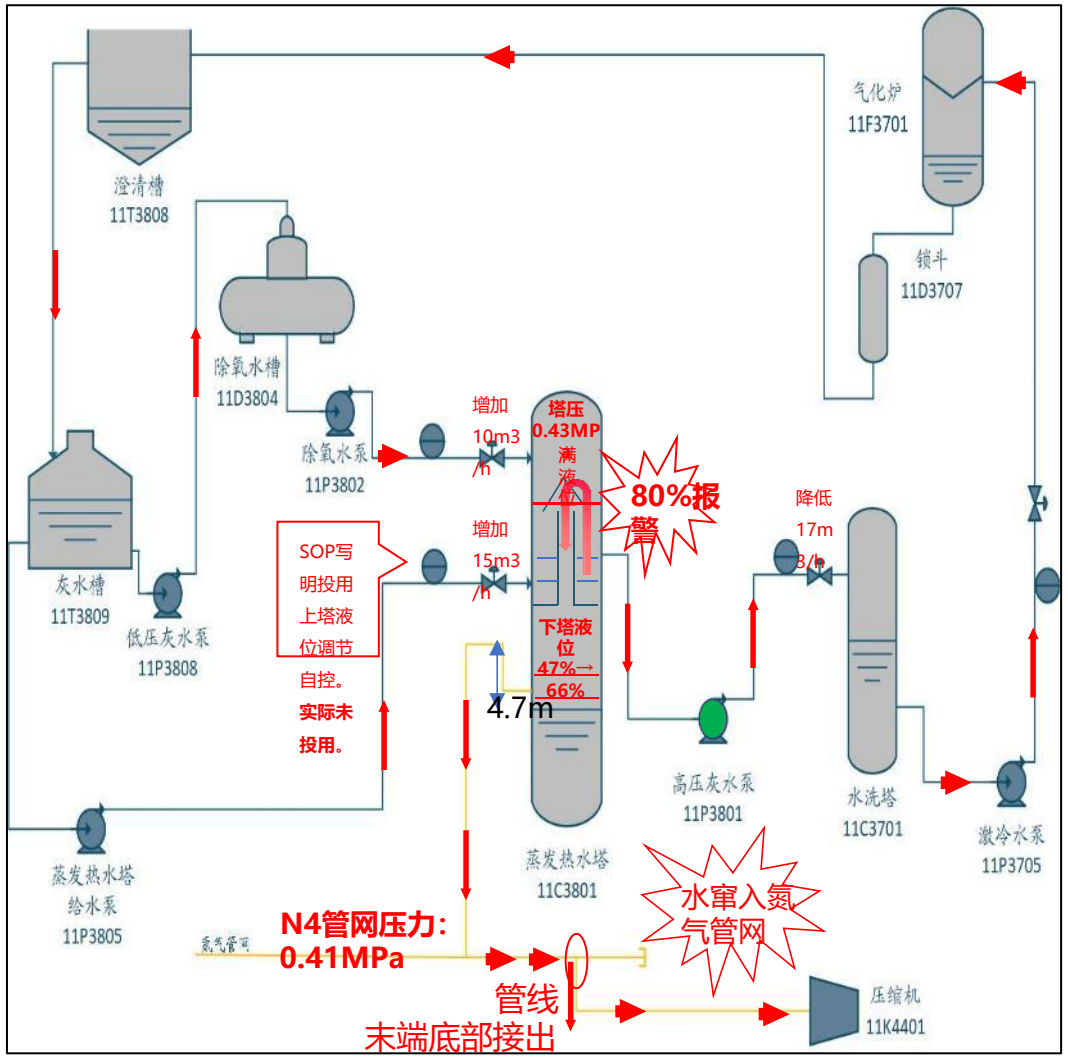
→已经加入水枪计划，本次停车系统均进行了水枪处理

厂家交流经验-借鉴

- 烘炉开始后反复调整流量，大流量冲洗
- 黑水过滤器倒置，渣可直接排走
- 恒力、心连心均很少出现此类问题
- 烘炉期间大流量排渣
- 烘炉前不装过滤器，关后手阀从底部排渣
- 检修时水枪作业入口管线，并且检修期间对渣池清理干净

3.1 异常处理-N4进水

□ 高闪下塔水在液位淹没充压口和压差双重作用下，突破4.7米的N4管线上翻高度，窜至氮气管网，导致11K4401干气密封进水触发联锁停车。



气化开车流程长、复杂、异常多

↓

工程师是不放心的，开车前期当天各个流程紧盯，但是总有遗漏，精神高度紧张

↓

每次开车都有一些偏离操作，出现一些隐患

↓

投料不成功疯狂忙碌，成功后紧绷情绪瞬间放松，有些记录整改了、有些遗忘了，整改的也少有工程措施，多为二次确认、SOP操作细化等管理要求

↓

需要注意的太多，错的多，罚的多，班组害怕负责开车

愿望:
开车实现程序化，报警不出现、人员零操作-让投料班组按时吃饭

能实现吗?
投料前引氧不可能的声音：“氧气太危险了“、炉子太多，引太快影响其它气化炉”、”程序引氧太慢，影响效率“
-已经实现了，投料前密集鼠标点击声消失了。

还能做什么？还要做什么？-思维转变，所见不同

正常运行的水平衡调节、开车的水平衡调节

开车旋风水洗塔堵塞的自动判断并给出操作建议-程序疏通

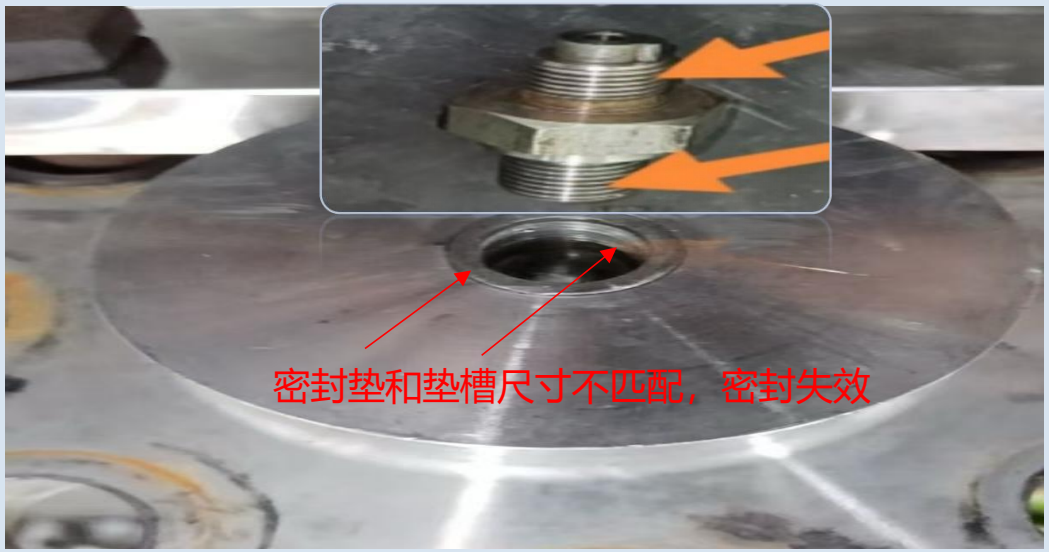
3.2 异常处理-气化炉高温热偶丝扣泄漏



气化炉高温热偶丝扣因热偶厂家组装质量问题导致使用后泄漏



评估后，捻缝临时处理完成，大修更换热偶彻底整改



■ Why为什么会泄漏

- **直接原因：**密封垫和垫槽尺寸不匹配，密封失效
- **根本原因：**厂家未按照技术协议要求进行出厂前气密以及进行组装过程质量管控

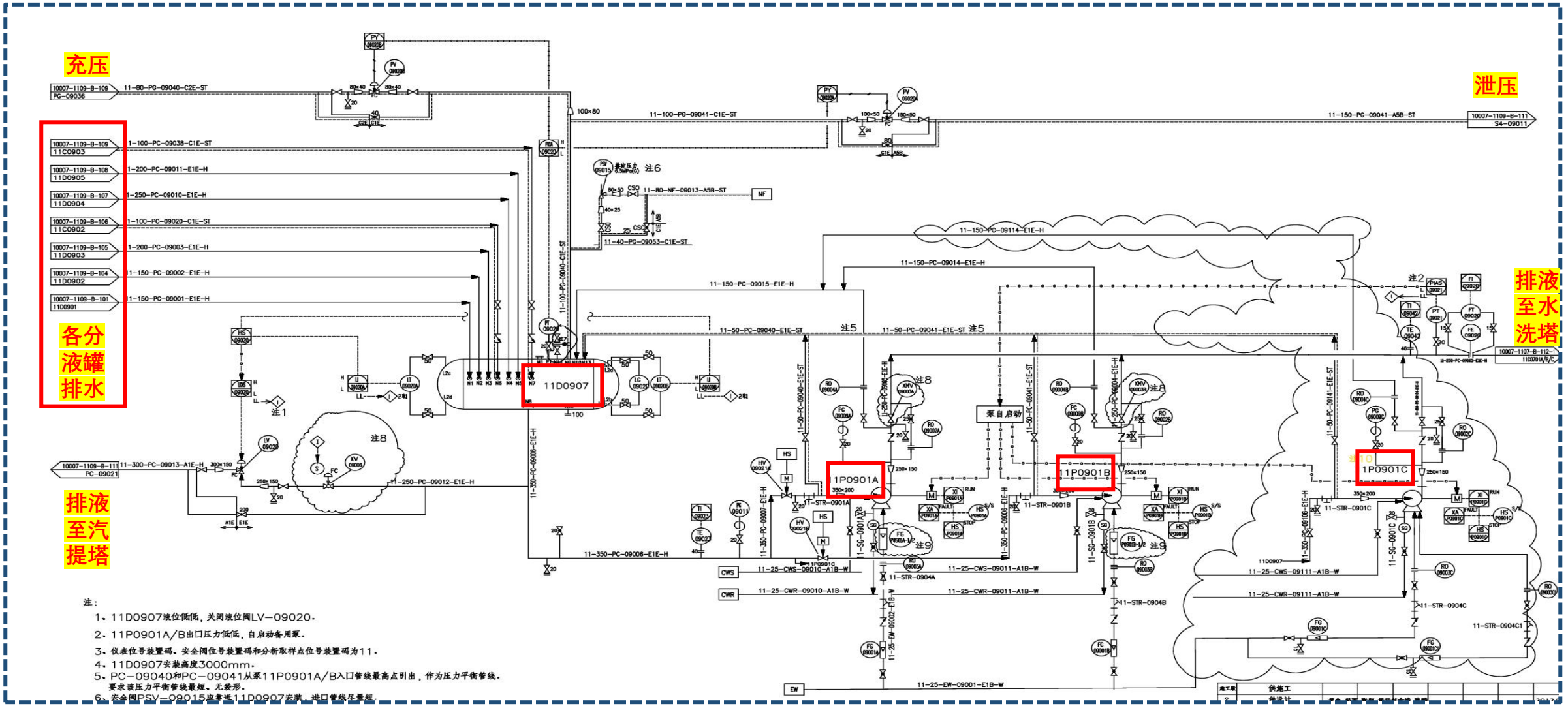
■ 整改措施

- 所有同位置温度计全部返厂处理
- 供货随机资料按照技术协议要求提供包含气密以及垫片组装质量把控在内的所有质量合格证明资料。

■ 经验教训

- 物资采购时，供货需要按照技术协议要求提供所有证明资料，技术要求提出方应对每份资料进行检查确认。

原设计：11D0907工艺热冷凝液罐

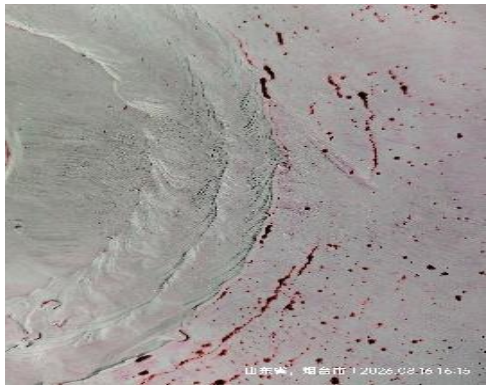


3.4 不足、存在差距、后续改进措施-D0907临时处理

□ 问题描述：2025年3月26日D0907远传液位计L2b接口处出现长约30-40mm裂纹，进行捻缝堵漏处理。2026年大修更换L2b接管，其他接管、罐体做无损检测，维修过程中发现L2b接管周围有网状裂纹，深度已渗透进碳钢基材内部，其他管口UT检测有不同程度缺陷，PT检查筒体、封头复合层均有明显缺陷。



泄漏部位临时处理情况



L2b接管缺陷实况

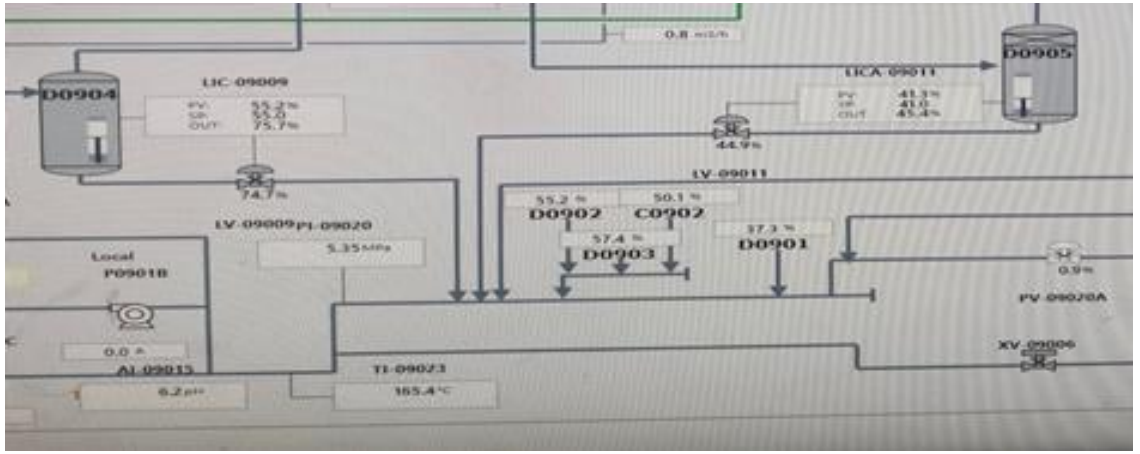


部分缺陷位置实况

✓处理方案及效果：

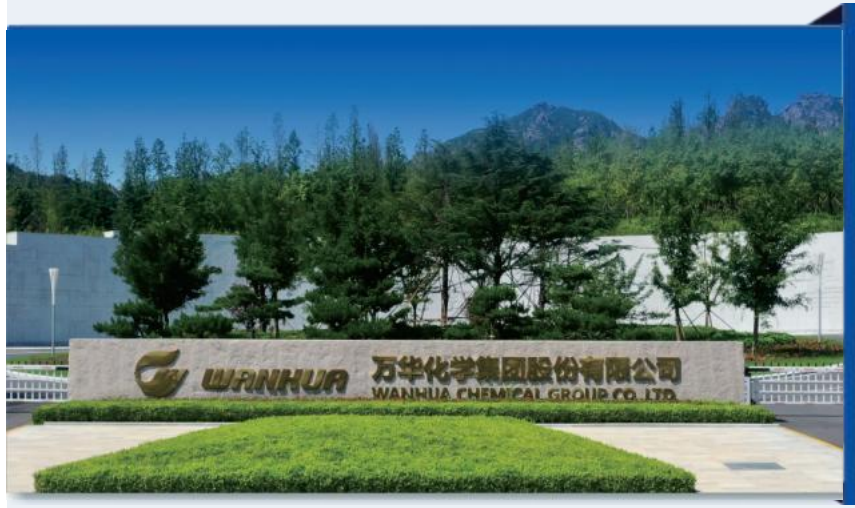
方案：停用D0907，5股分液罐排水、2股洗氨塔排水汇至一根联通管接入P0901入口总管。

效果：开车后各分离罐液位运行稳定，已投用自控，运行正常。



✓后续计划：

拆除D0907，在原位置增加竖直大管径联通管，分液罐、洗氨塔排水汇至竖管接入P0901入口总管。2027年大修完成。



05 运行瓶颈

5.1 长周期稳定运行提升课题

➢ **为保证装置长周期稳定运行，根据运行出现的痛点和困难点，制定部分课题进行攻关，欢迎大家合作开发。**

序号	课题名称	简述
1	料仓堵煤问题提升	受季节影响，夏季雨水多导致煤湿，原煤进入磨煤前仓后，在前仓锥底架桥，传统震打电机安装在前仓外壁，震动效果差
2	灰水系统长周期运行提升项目	目前灰水系统管线、阀门结垢严重，每个常规检修周期需要花费大量人力、资金清理，需要彻底解决灰水结垢、硬度高的问题
3	智能化巡检项目	现场巡检依靠员工巡检，工作量大，异常存在发现不及时的问题，通过巡检智能化，第一时间发现异常
4	机泵长周期运行项目	P0705机封寿命，P0801振动

专研技术、服务班组、强力执行

