



烟台万华运行经验分享

张德

目录

01

公司概况

02

装置整体介绍

03

异常处理

04

运行优化

05

待提升问题



01 公司概况



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

1978

烟台合成革项目开工建设



创业探索期(1978-1998)

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”

2001

上海证券交易所上市



2003

宁波工业园开工建设

创新发展期(1998-2008)

2005

宁波工业园一期建成投产



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

国际化发展期(2008-至今)

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

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、CO₂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

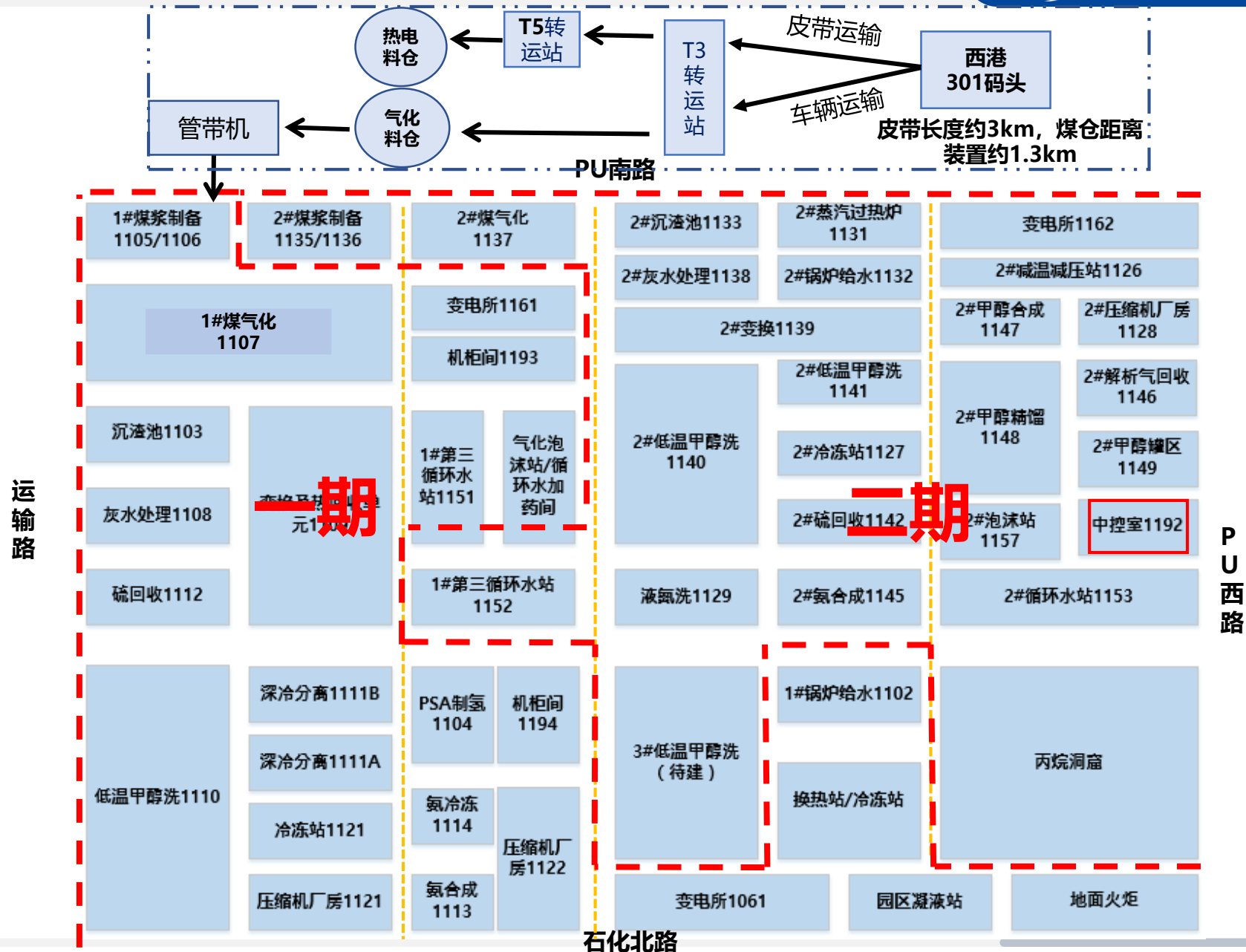


以自主研发产品为主，上下游产品互供，产业链高度集成，是全球最具产业特色和竞争优势的一体化、绿色化工园区

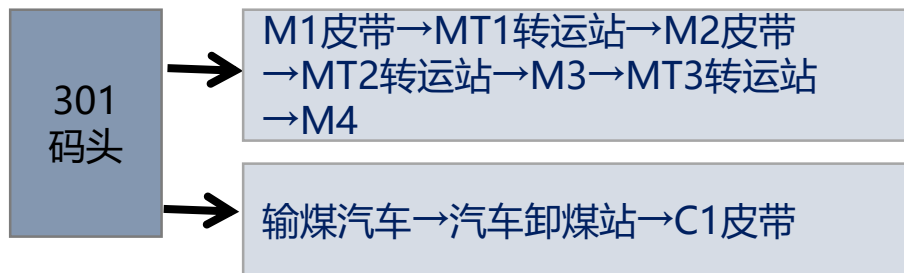
2.2 烟台气化装置

- ◆ 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16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）



(在建项目3000T/h)

T3转运站→C2皮
带→T4转运站

(现运行1500T/h)

圆形
料仓

C6皮带→C8皮带→破碎
楼→管带机→皮带机

至二期皮带

前仓

前仓

磨煤水

磨煤机A/B/C
M0601A/B/C

至二期管道

大煤浆槽

磨煤机A/B/C
M3601A/B/C

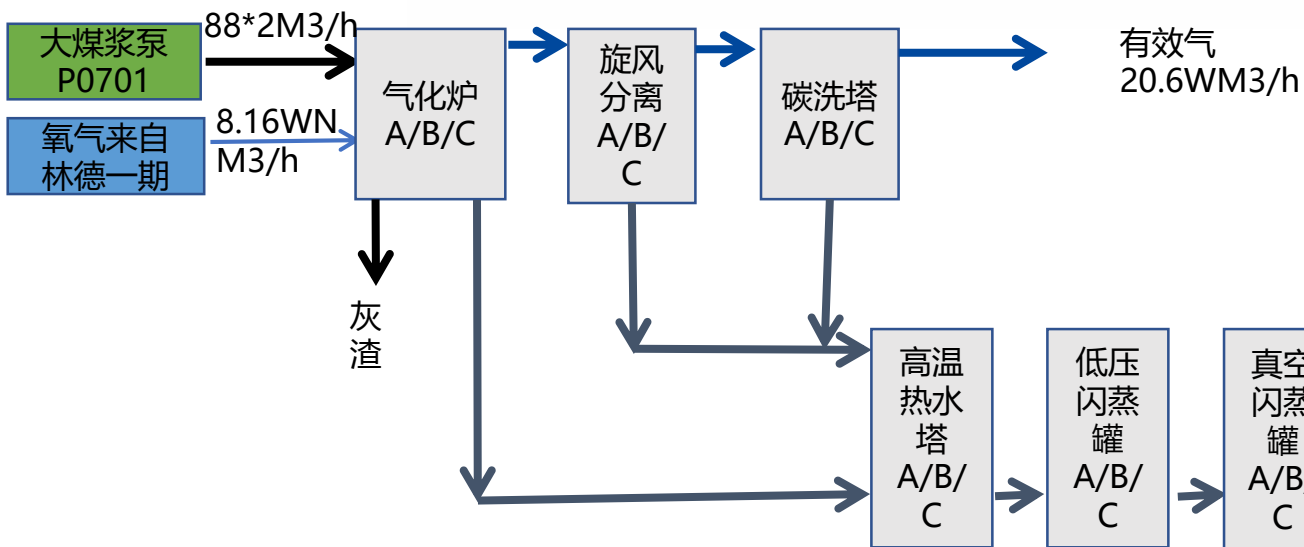
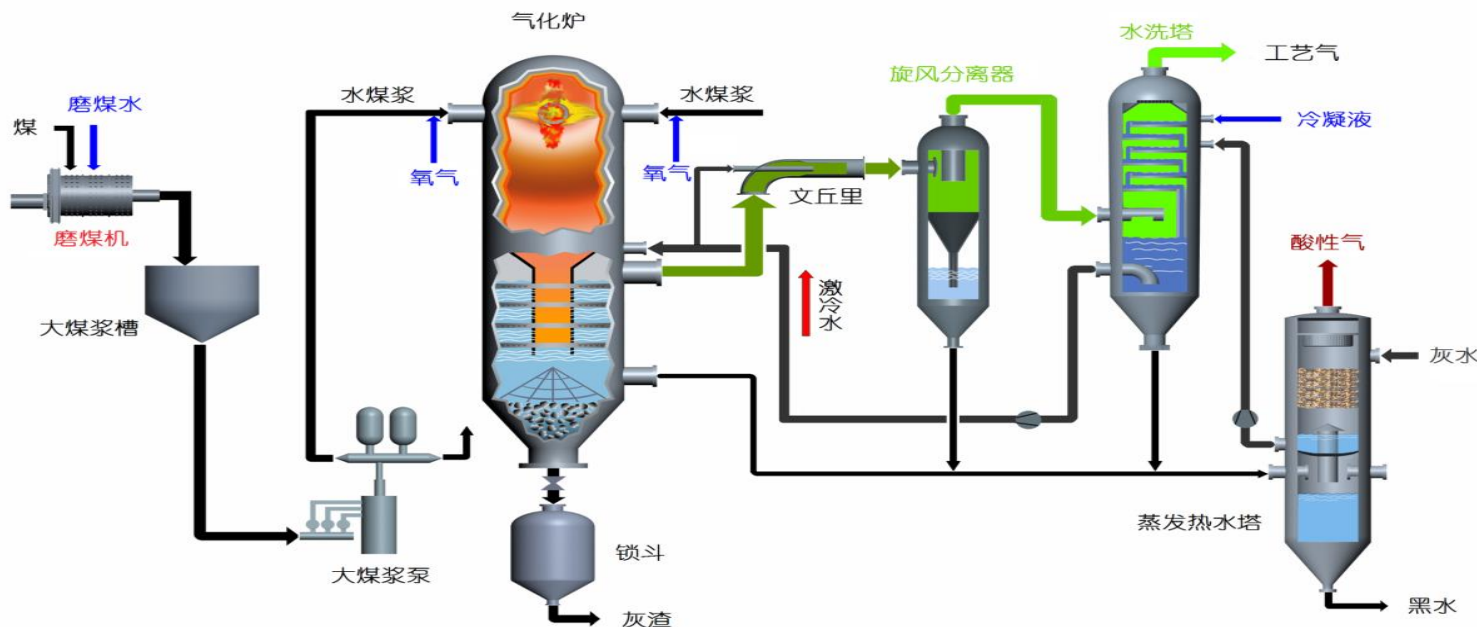
大煤浆槽



- 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

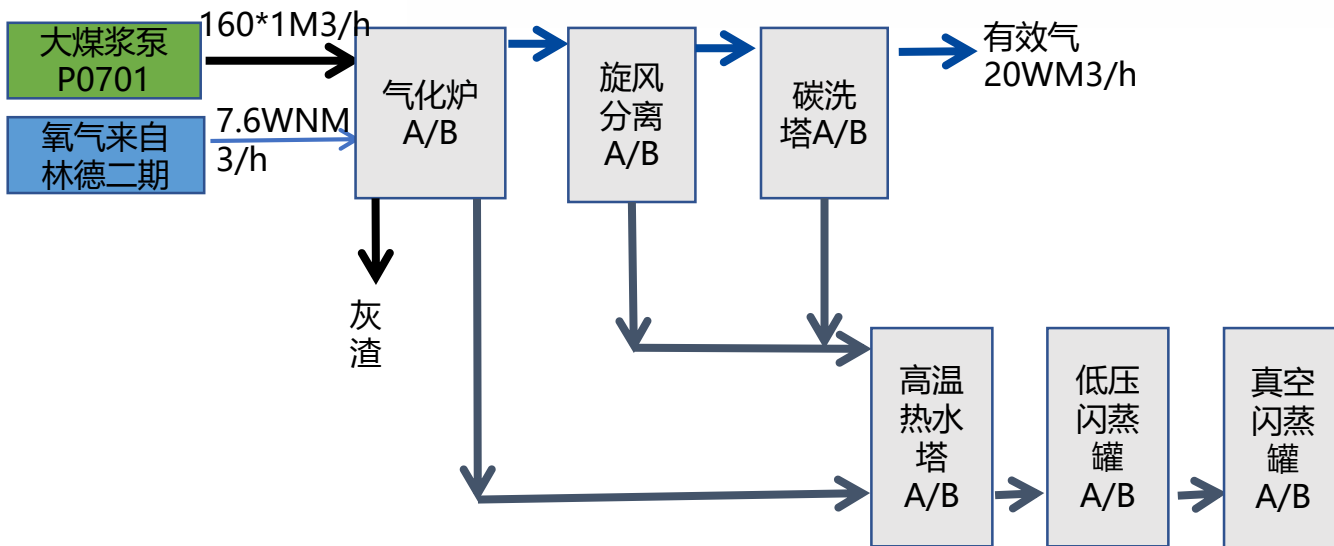
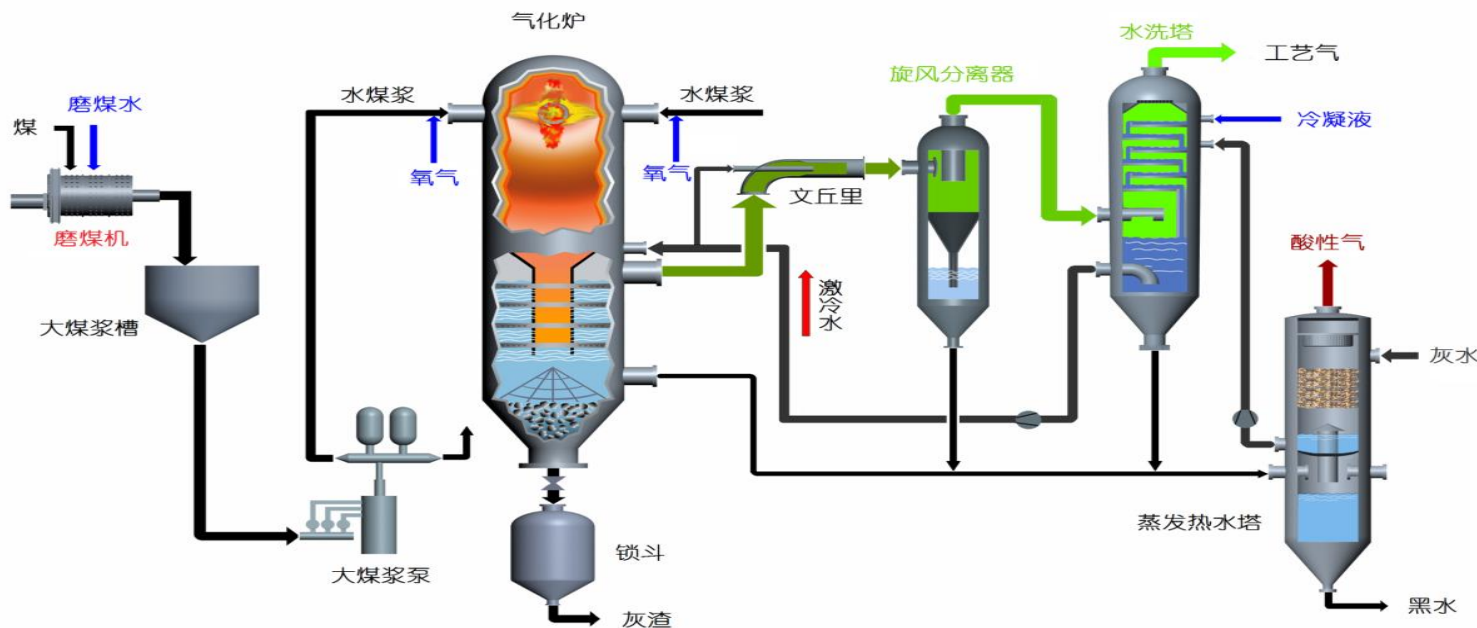
□ 气化一期



- ◆ 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

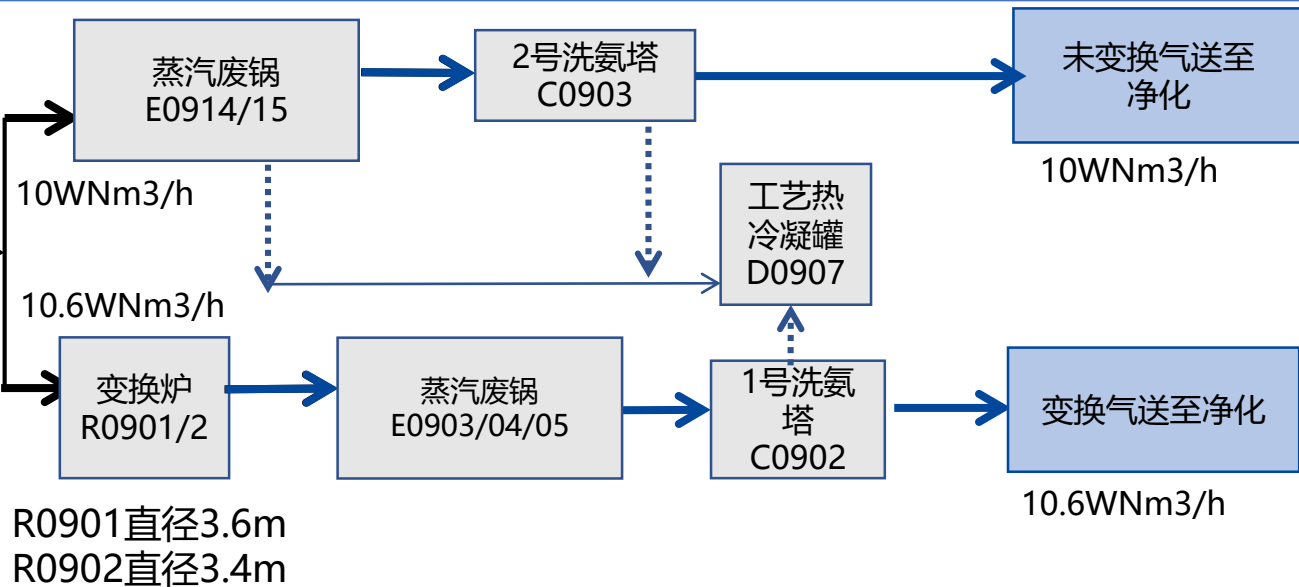


- ◆ 气化二期同样采用华东理工大学多喷嘴水煤浆加压气化技术，设置2台内径3.88m气化炉，一开一备运行。设计单炉投氧量**7.60WNM3/h**，有效气产量**20WM3/h**，单炉日处理原煤**3000T**（干基）。
- ◆ 气化炉反应生成粗煤气，经文丘里混合器11M3701湿润后进入旋风分离器，除去大量的水分和细渣后进入水洗塔11C3701进一步净化后送至变换工段。渣水处理系统主要将气化产生的黑水经过0.8MPa，0.25MPa，-0.056MPa三级闪蒸沉降回用。

2.6 气化工艺简介——变换工段一、二期流程简介

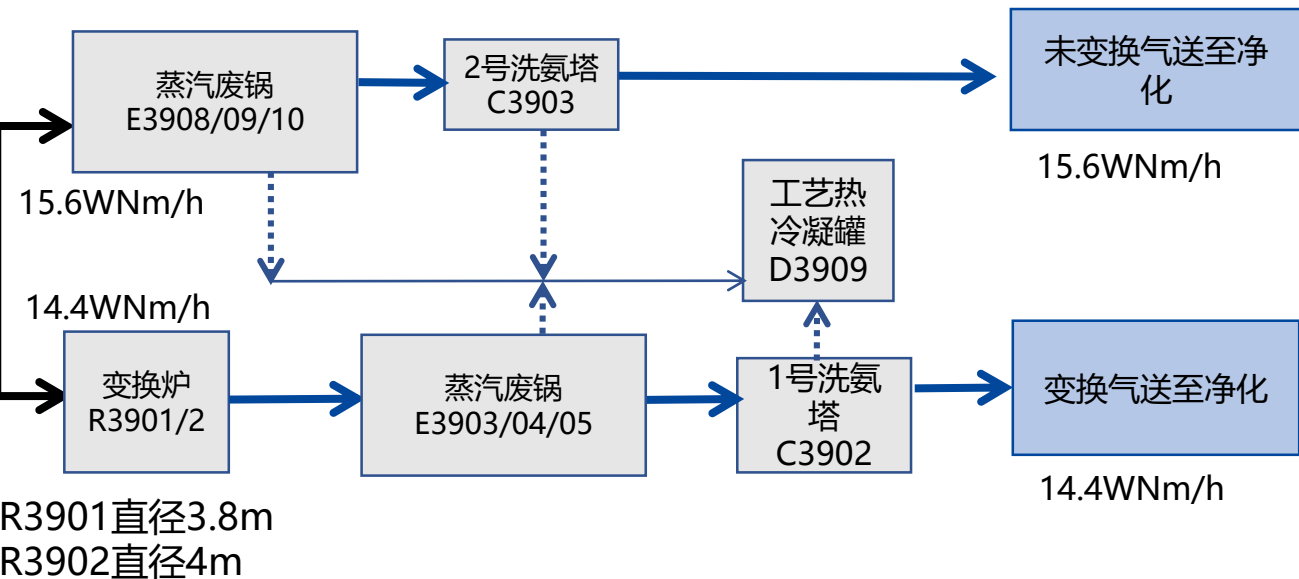
变换一期

有效气
20.6WNm³/h



变换二期

有效气
30WNm³/h



◆ 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 异常处理

3.1 煤储运异常处理-堆取料机俯仰钢丝绳滑轮轴承故障处理

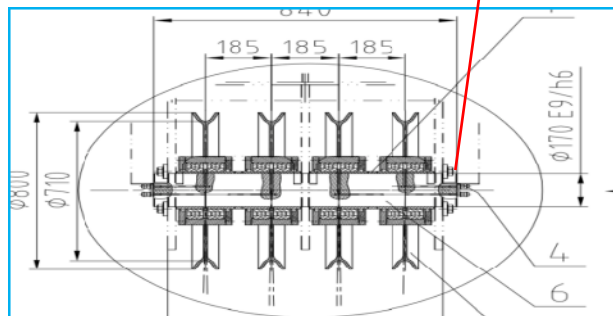
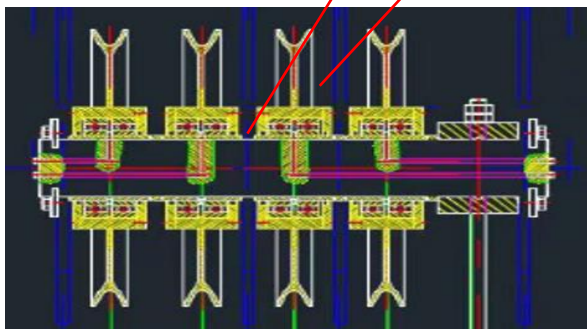


2025年7月1日星华人员巡检检查取料臂俯仰时，发现有异响，加注润滑脂；2日异响增大，检查发现轴承损坏，滑轮偏斜；通过3天2夜的持续处理，处理期间通过应急料口上煤，保证磨机供煤稳定，于7月4日中午更换完毕，投入使用。

损坏滑轮



结构图



原因分析:

- 1、轴承保持架失效后，导致轴承损坏
- 2、轴承润滑失效
- 3、轴承使用11年，已达到设计使用年限

后续措施:

- 1、对损坏的滑轮进行，更换；制定定期测温 and 监护计划
- 2、制定堆取料机2026年大修计划，检修时对堆取料机开机首次至今未更换滑动部件进行预防性更换

2025年2月6日气化二期运行系统水洗塔安全阀PSV37001B未达到整定压力起跳，将备用系统安全阀拆至运行系统后，安全阀恢复正常，将起跳安全阀送至阀门班拆检分析起跳原因。



图1 来样实物图-失效件



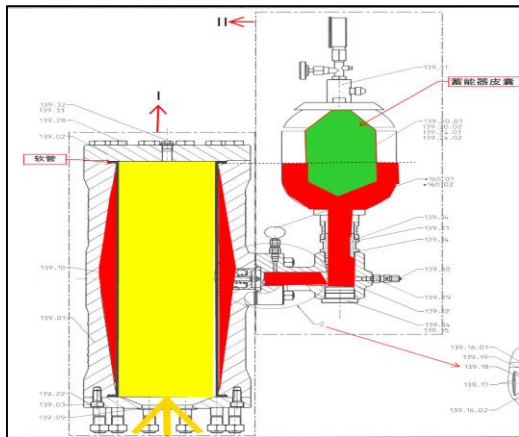
原因分析以及整改

原因分析： 对断裂的弹簧进行了失效分析显示，弹簧断裂源位置S含量较高，说明环境中存在腐蚀性介质。安全阀出口排向地面火炬，背压中介质为水煤气（含H₂S）。综合现场工况和检测分析报告结果，背压中介质（水煤气，含H₂S）流入弹簧断裂处，弹簧基体暴露在较高浓度的腐蚀性环境中，弹簧在受压变形产生的应力作用和S元素的腐蚀作用下发生应力腐蚀，最终导致弹簧发生延迟脆性断裂。

整改措施：

改变一二期水洗塔安全阀的结构形式，加装波纹管，将弹簧与腐蚀介质隔离，以防止腐蚀性介质与弹簧直接接触-常规检修下线改造

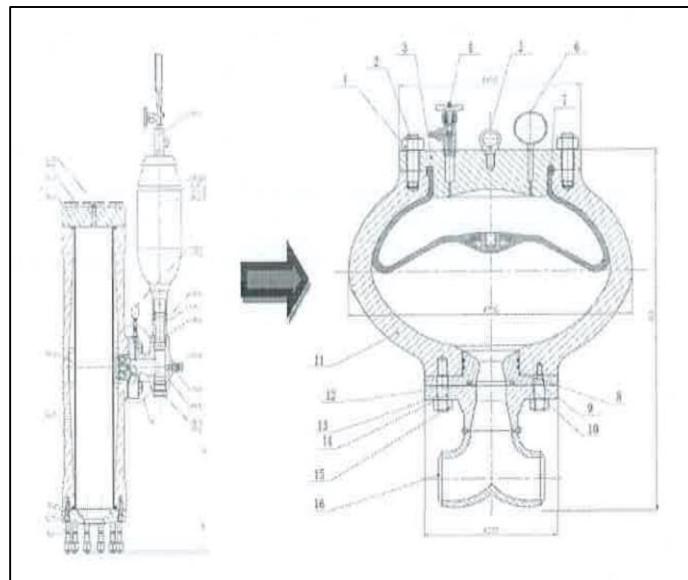
2025年9月23日，P0701B2大煤浆泵蓄能器缓冲罐异响，煤浆管线震动大，现场通过红外测量蓄能器缓冲罐温度，判断为大煤浆泵蓄能器缓冲罐破裂，气化炉运行不稳定存在跳车风险，临停B炉1、2号烧嘴更换蓄能器缓冲罐，更换完成后连投B炉，保证生产稳定进行。



大煤浆泵蓄能器缓冲罐破裂情况

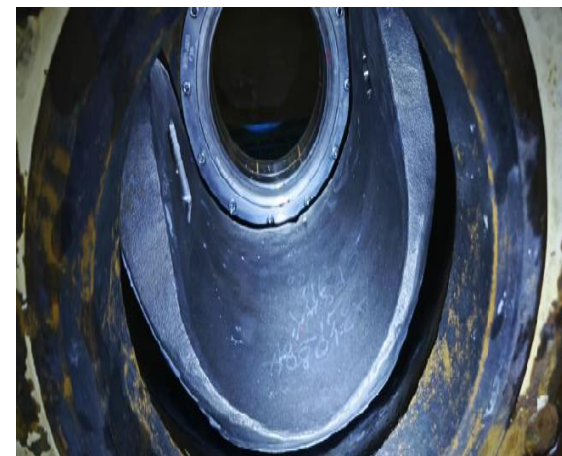
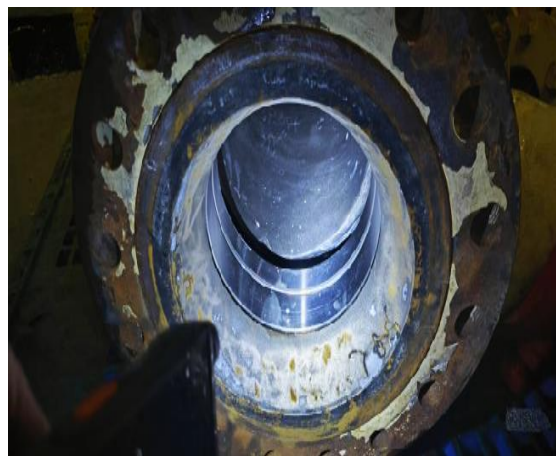
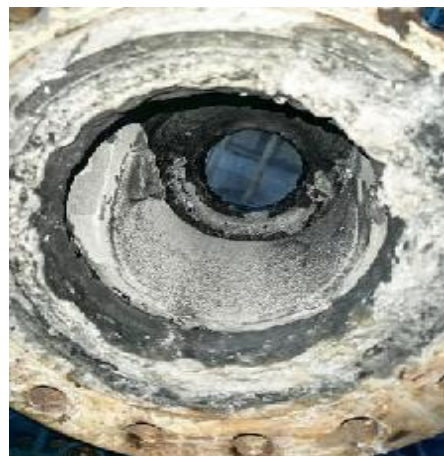
原因分析

- 1、蓄能器气囊不抗腐蚀、磨损。
- 2、缓冲罐结构复杂，薄弱点多，单个部件损坏将导致整改缓冲系统损坏。



整改措施

在高压煤浆泵每条出口管道增设一台单级球型缓冲器，缓冲罐结构如下，壳体内置橡胶气囊，气囊一侧为煤浆，另一侧充入浓度 99% 的氮气作为缓冲介质。该结构为目前煤浆泵缓冲罐主流形式，相比于原结构缓冲容积大，形式简单，易护点少，备件成熟。可以有效的减小煤浆出口压力波动，提高煤浆泵稳定运行时间。



风险:

高温热水泵（11P0805/P3805）用于向蒸发热水塔（11C0801/C3801）塔盘加水，运行期间如高温热水泵突然跳停，出口阀程控阀和单向阀由于结垢严重无法完全关闭，备泵自启后灰水会窜至跳停高温热水泵入口管线，导致蒸发热水塔塔盘加水量减少。

整改措施:

- 1、通过调整蒸发热水塔加水，将11P0805/3805出口程控阀和单向阀下线水枪清理。
- 2、考虑到2-3年一次大修，每运行6个月，出口阀和单向阀下线水枪处理。

3.5 CUI腐蚀问题及提升计划

CUI典型问题一

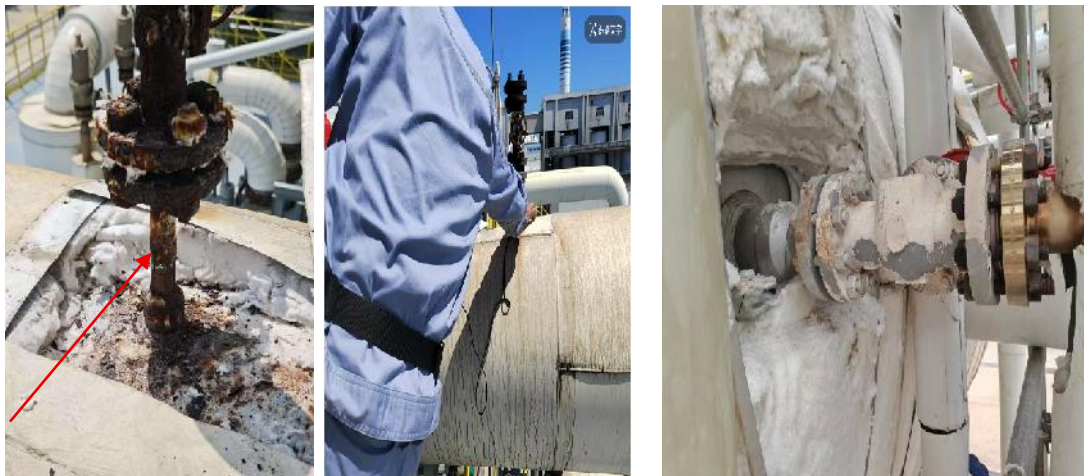
1. 一期气化水洗塔气相出口导淋，碳钢管线CUI腐蚀问题

问题分析

- 1、管线中的介质是工艺气，运行温度243℃左右，达到易腐蚀温度。
- 2、管线位置较为隐蔽，且暴露在框架外侧竖直高点，腐蚀点不易发现。
- 3、运行12年未对保温层进行修复，保温老化雨水进入管线腐蚀。

改进措施

- 1.按照CUI整改措施要求进行：取点、检测、喷砂除锈、修复保温，消除腐蚀风险点。
- 2.类比排查另外两个系统及高温废锅根部阀，进水后有无腐蚀点。



CUI典型问题二

2. 二期气化锁斗压差取样管，不锈钢管线CUI腐蚀问题

问题分析

- 1、管线中的介质是黑水，运行温度90℃左右，存在腐蚀风险。
- 2、管线较长，且暴露在框架外侧竖直高点，腐蚀点易出现在低点。
- 3、运行5年未对保温层进行修复，保温老化雨水进入管线腐蚀。

改进措施

- 1.按照CUI整改措施要求进行：PT检测、管线更换、修复保温，消除腐蚀裂痕。
- 2.类比排查F系统，进水后有无腐蚀点。



类比排查F系统同位置无腐蚀问题

CUI实施计划

1. 列台账

根据CUI执行要求，列出存在CUI隐患的区域管线台账。

2. 评风险

工艺工程师通过风险分级表评定管线腐蚀等级。

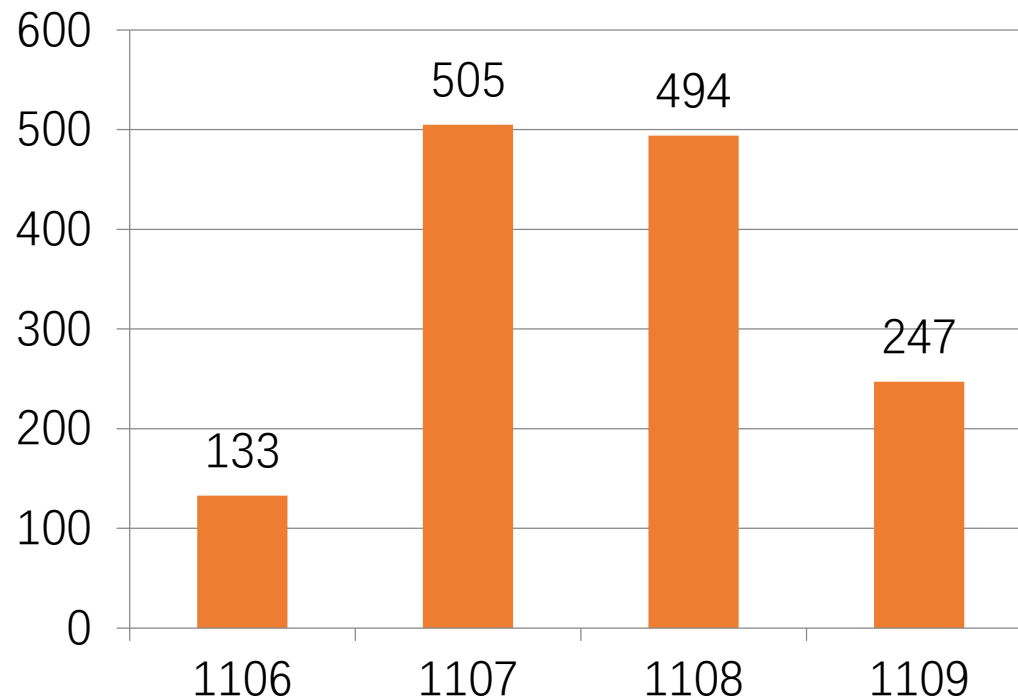
4. 消隐患

检修班执行任务消除，从保温，除锈，检测，消缺，防腐全程跟踪处置。

3. 查重点

检修班组人员利用热成像，对重点管线重点部位，落实现场管线腐蚀程度。

CUI扫雷捕获问题项



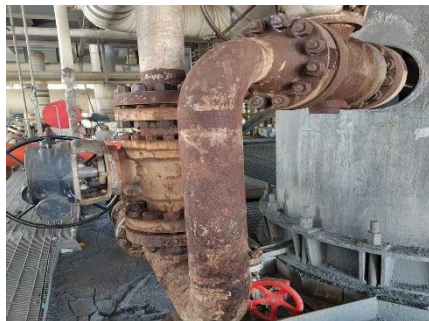
CUI攻坚小组对气化一期运行10年以上的重要管线和设备，进行排查的问题项条目，其中1107/1108因介质性质及工艺设计管线量大，问题集中点多**约1000处**。1109及火炬次之**247处**，煤浆制备较少**133处**。

3.5 CUI腐蚀问题及提升计划

CUI实施效果展示

1.找痛点

根据CUI执行要求，利用日常气化炉家检修找到现场腐蚀点。



4. 消隐患

对腐蚀部位进行喷漆防护，做好重点记录，长期观察效果。



2.除锈蚀

现场对管线进行一一甄别，对腐蚀部位进行喷砂除锈



3.测壁厚

检修班组人员利用热成像，对重点管线重点部位，落实现场管线腐蚀程度，测出精准壁厚



近年来烟台工业园因CUI腐蚀泄漏事件呈爆发态势，装置结合大修及特种设备定检计划合理制定CUI排查整改计划，气化工程师带领检修班组及后备工程师建立**CUI攻坚小组**，开展CUI专项排查整治，发现潜在腐蚀问题，避免泄漏，保证运行安全。



04运行优化

万华化学烟台工业园气化装置采用江苏恒丰能环科技股份有限公司“**卧式多级细磨水煤浆提浓成套技术与装备**”对磨煤系统进行提浓，一期配置1台卧式多级水煤浆细磨机、1台分子振动仪、1台加球机、1台过滤器、2台煤浆泵、2台煤浆槽。一期煤浆提浓项目于2023年2月26日开车，自开车以来煤浆提浓系统运行稳定，人员操作量低，增产效果显著。煤浆提浓二期项目已于2025年4月开车，二期配置2台卧式多级细磨机及配套设备，满足一二期磨煤系统磨机提浓需求。



提浓效果说明：煤浆提浓系统投用运行到现在AB磨煤机煤浆平均浓度在63%以上，大槽平均浓度在62.5%以上（提浓前A磨煤机平均浓度为60.41%，B磨煤机平均浓度为60.72%），1台磨煤机浓度平均提升2%以上。优于改造后的磨煤机出口水煤浆浓度较改造前提高 > 2个百分点的性能考核要求。

运行稳定性：性能考核验收期间，正常磨机负荷下，出口滚筒筛未出现跑浆现场，小煤浆泵设计流量范围内正常运转，电机转速小于1600 转/h；大煤浆槽煤浆流动性良好，搅拌器电流正常波动，无拉直线异常；煤浆析水率小于3%（实际测试值为2%）；达到性能考核要求。

设备能耗：性能考核验收期间，卧式细磨机、分子振动仪总运行功率为579kW，卧式细磨机、分子振动仪单吨煤浆消耗为4kW/h，优于卧式细磨机、分子振动仪单吨煤浆消耗 < 5kW/h的性能考核要求。

气化系统说明：提浓系统运行前后，气化整体系统运行稳定，气化炉烧嘴运行寿命无变化。

4.2 灰水角阀运行周期提升

真闪角阀LV38003B缓冲罐冲刷严重

原因分析

灰水中含有大量未完全沉淀的细颗粒悬浮物，经前段闪蒸后，部分液体夹带固体颗粒以较高的流速进入缓冲罐，颗粒对罐壁及底部盲法兰产生持续冲击。

改进措施

提升材质耐磨耐蚀性能，缓冲罐提升为2205或缓冲罐内部衬耐磨陶瓷。（氧化铝、碳化硅）



LV38003B2缓冲罐检修前后

LV38003B2盲法兰检修前后



LV38003B1缓冲罐检修前后

LV38003B1盲法兰检修前后

高闪角阀PV38001B冲刷严重更换堵头

原因分析

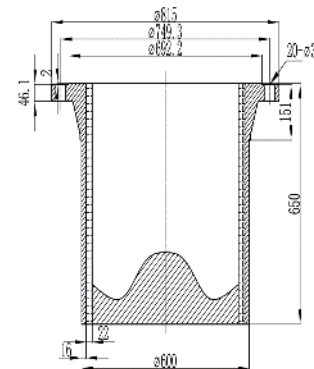
运行过程中，开度大，含固液相流量相对较大且聚积在中间并一直冲击到缓冲罐底部，对其也造成了一定的冲蚀磨损。

改进措施

- 1.将现有缓冲罐底部材质进行提升，提升抗冲刷性能
- 2.通过开大角阀开度降低冲击

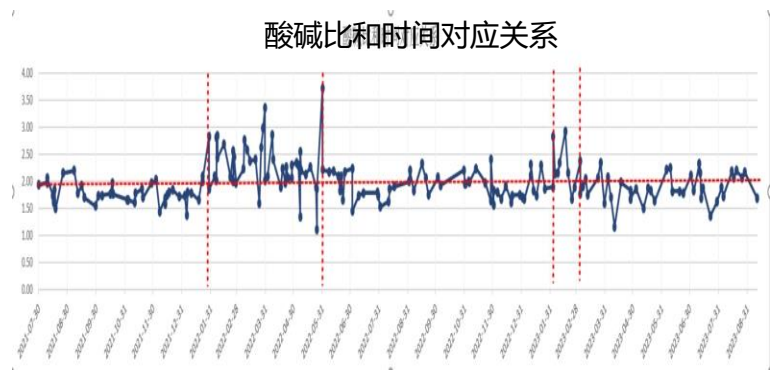


更换堵头



通过原煤管理，彻底解决煤质变差导致的气化炉停车问题

酸碱比低原煤提前准备



分析往年煤质变差时间区间

22、23年原煤酸碱比变差规律以及提前备用特低灰和伊泰的需求

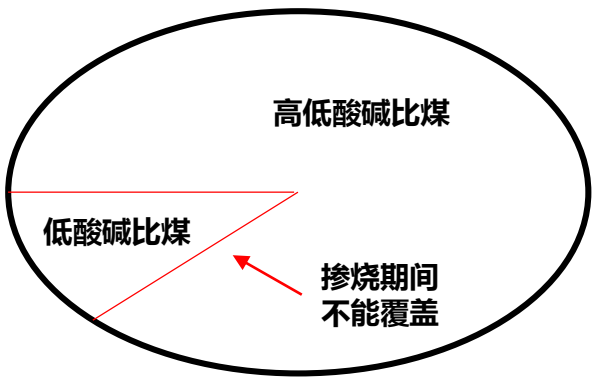
yanbina@whchem.com
发给 朱华, 姜绚, zhangyana, tmlu 2023-09-17 15:12 隐藏信息

发件人: yanbina@whchem.com <yanbina@whchem.com>
收件人: 朱华 <zhuha@whchem.com>, 姜绚 <jiangxuan@whchem.com>
抄送: zhangyana <zhangyana@whchem.com>, tmlu <tmlu@whchem.com>
时间: 2023年9月17日 (周日) 15:12
大小: 232 KB

朱工, 姜工, 分析一下, 22年和23年都是1月31后, 煤连续都是酸碱比大于2的过来, 酸碱比趋势和实际运行情况是吻合的, 期间装置无应对手段而多次停车。所以, 建议今年我们在12月15日到1月20日期间, 做好安排, 存4w左右特低灰或者伊泰在码头, 用于应对。

4wt特低灰和伊泰煤码头预留

掺配用煤同时保证安全库存



矛盾：掺煤期间，煤船无法及时卸船，影响安全库存

多样的应对方法

- 煤船计划根据掺烧计划制定
- 化工煤船和热电煤船卸船顺序调换
- 化工煤船在港口短时间等待

解决：装置、采购、码头合作

烧嘴运行寿命定量模型的应用

回火等级划分		
等级	描述	烧嘴预计运行时间
不可接受	频繁的超过0.5度的波动，夹杂每小时一次甚至多次的大于1度的回水温度上涨	随时可能烧漏跳车
勉强接受	8小时内10次以上的大于0.5度的波动	30天左右
可接受	8小时内不超过4次大于0.5度的波动	60天
良好	波动基本在0.2度以内	90天以上

建立烧嘴运行参数表现和烧嘴寿命的关系



F炉烧嘴平稳运行149天，端面局部龟裂，状态较好

- 气化工序三季度开始自主运行提升工作，依据日常top5操作部分开展自动化提升，通过修改自控方式、增加顺控等方法，来降低员工的操作量，提升自动化程度。

自主运行提升进展			
项目	问题描述	目前进度	使用效果
FIC08008A/B 压滤机进料自控	提升前FIC08008A/B与压滤机布料阀投自控，阀门开度受流量影响来回波动，压滤机进料不稳 改造后将FIC08008A/B与澄清槽底料泵变频投用自控，布料阀全开	自控已修改完，并投用	自控正常使用，压滤机进料量稳定
FIC38008A/B 离心机进料自控	提升前FIC38008A/B与离心机进料阀投自控，阀门开度受流量影响来回波动，压滤机进料不稳 改造后将FIC38008A/B与澄清槽底料泵变频投用自控，进料阀全开	自控已修改完，并投用	自控正常使用，离心机进料量稳定
气化炉APC	以前调整气化炉甲烷值，依靠中控手动调整氧量来调整，调整时间长，操作次数多 气化炉APC输入设定的甲烷值，顺控自动调整	BC炉APC已投用	APC正常投用，使用无问题
气化炉负荷调整 顺控	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	A炉已经下装	开车运行稳定后测试
细磨粗浆槽进料量 自控	提升前细磨粗浆进量通过中控手动调整配浆泵变频进行调整 提升后将配浆泵变频与粗浆槽液位投自控	自控已经增加并投用	自控正常投用，运行无问题

4.4 自动化提升-气化炉APC投用实例展示



稳态工况下APC投用测试

➤ 9月23日B炉连投成功后进行稳态工况下的气化炉APC投用测试，效果如下：



9月23日气化炉B开车前APC未投用情况



9月24日气化炉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 **$\pm 150\text{ppm}$** 降低至 **$\pm 100\text{ppm}$** （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。

✓ IPL报警演练模版更新

2025年按照技术部更新内容对IPL演练模版进行更新，将演练内容更加具体化、更具有代表性。

其中，变更的内容有：

- ①**删减无效工作量**，原模版要求每次演练人员均进行签字，工作量较大且无效；新模版要求参与演练人员每季度进行签字即可，减少许多无效工作量
- ②**增加IE总结表**，新模版中要求一个IPL报警对应的所有IE均列到一个表格中，有效解决IPL报警演练遗漏演练场景情况
- ③**更新工艺反应时间**，将原有IPL工艺反应时间进行更新，最新制度要求反应时间不得低于20分钟，所以对反应时间重新进行识别

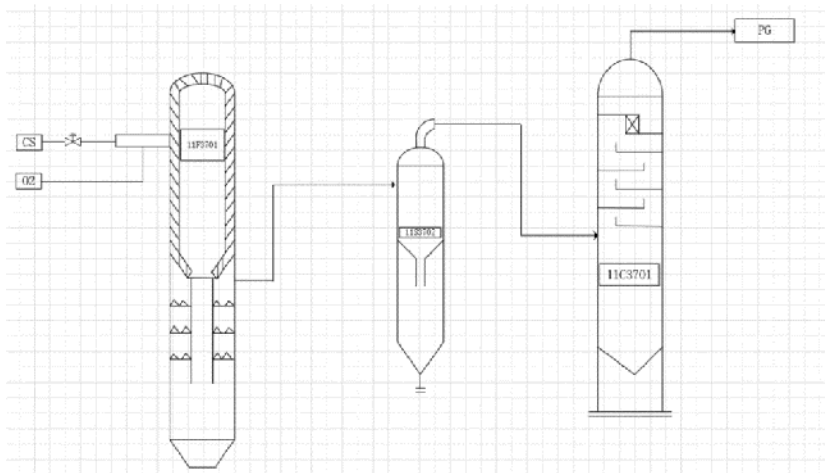
2#洗氨塔 C3903 液位高 LSH39012A/B/C(80%)响应程序

工艺描述：气化单元气化系统。	
适用操作模式：正常运行。	
报警描述：2#洗氨塔 C3903 液位高 LSH39012A/B/C 报警值：80%。	
报警最大允许响应时间：20 分钟。	
报警未有效处置的潜在后果： 2#洗氨塔液位升高，满液，气相带液严重时，原料气冷却器低温冻堵，损坏泄漏，火灾爆炸，人员伤亡。	
报警处置流程： 1、报警原因分析及响应：	
报警可能原因分析。	响应步骤。
IE1:LIC39012 回路故障（LV 开度过小或关闭）[I]。 ☐ 是 ☐ 否。	1、内操将 LIC39012 切换至手动，全开 2#洗氨塔 C3903 排水阀 LV39012[I]。 2、立即联系仪表处理 LIC39012[P]。
IE2:FIC39013 回路故障（FV 开度过小）[I]。 ☐ 是 ☐ 否。	1、内操将 FIC39013 切换至手动，手动打开 2#洗氨塔 C3903 排水调节阀 FV39013[I]。 2、立即联系仪表处理 FICA39013[P]。
2、核实报警真实性。 报警真实性判断： 1、-现场观察磁翻板液位计 LG39012A/B/C 指示小于 80%。 2、-现场液位计随着排水阀门 LV39012 开关发生变化。 3、-现场液位计随着排水阀门 FV39013 开关发生变化。 ☐ 指示异常 ☐ 真实报警。 下一步措施： 立即联系仪表处理 LSH39012A/B/C。	

IE总结表示例

4.6 生产技术提升-IPL报警优化

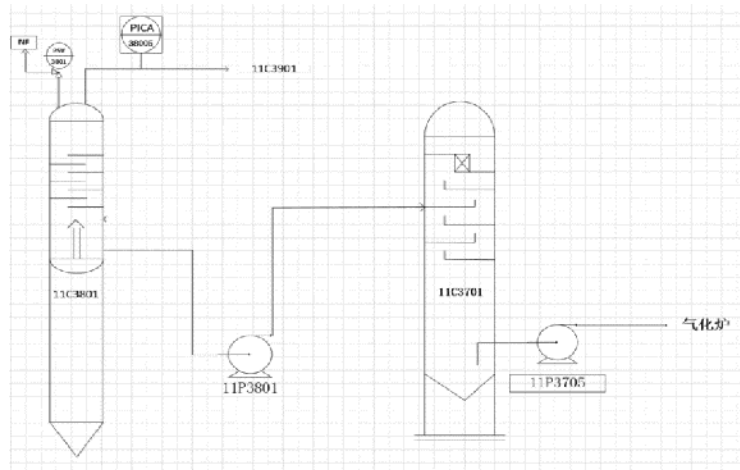
- 2025年二季度利用在运项目周期性PHA分析，对气化二期LOPA报告进行梳理，针对报警类IPL偏多及部分无效、冗余等问题进行重新分析，原有31，取消13，剩余18个IPL报警，新增待实施IPL1个。



报警冗余

IE及后果:煤浆泵故障停机，气化炉过氧超温，工艺气管线破裂着火爆炸，造成人员伤亡

- 原分析：使用煤浆流量L报警作为IPL。问题：冗余。
- 现分析：煤浆流量LL触发停车联锁可将风险降低至可接受水平。
- 优化：取消煤浆流量L报警的IPL。



报警无效

IE及后果:全厂停电，水洗塔补水泵停，水洗塔内工艺气串压到高闪，导致高闪超压破裂爆炸着火，人员伤亡

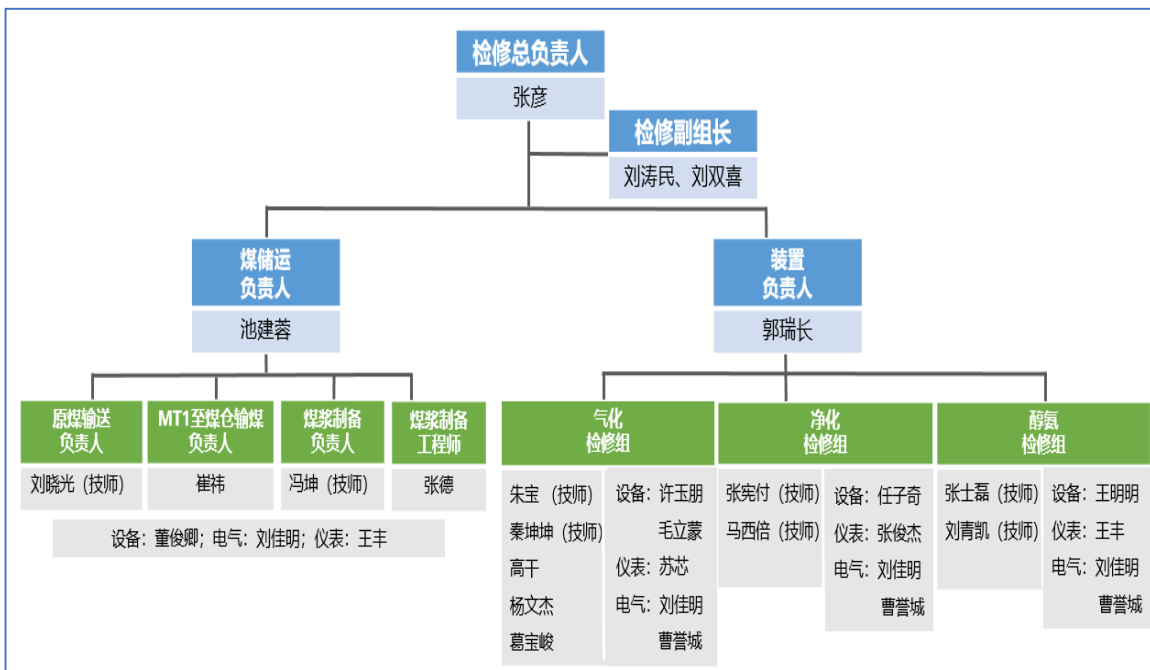
- 原分析：使用高闪压力H报和高闪安全阀（泄放量不足）作为IPL。
- 现分析：该场景下保护层无效。
- 优化：行动项：高闪需增加泄放量足够的安全阀。

4.7 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。

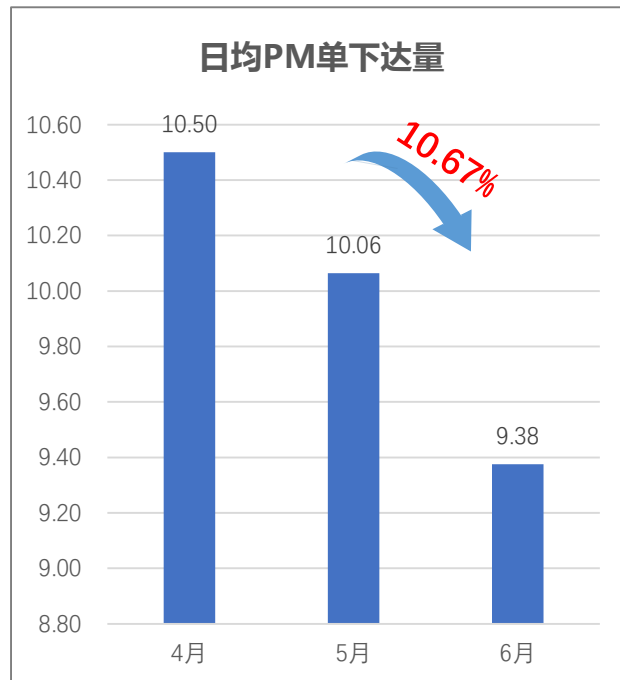
✓ 检修班组组织架构

- 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。

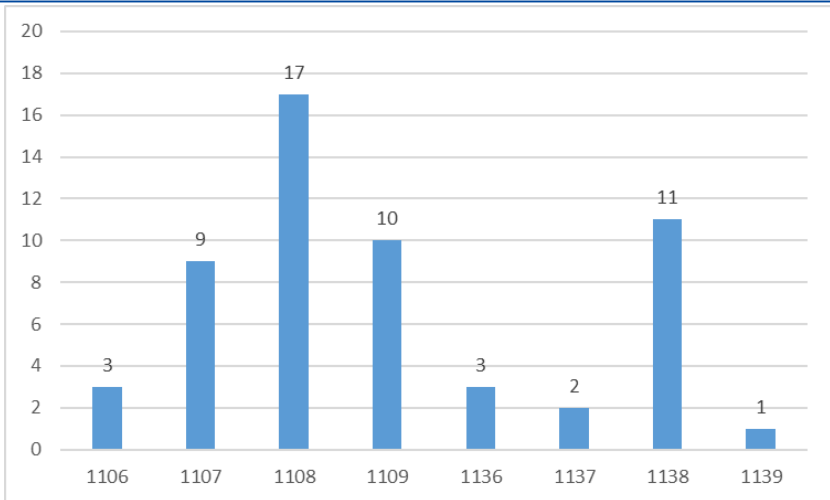


工程师源头把控、作业提效

4.7 工作提效-检修方案标准化



检修班组成立后各区域编写的方案数量



各区域方案明细

名称	修改日期	修改人	修改内容
11HV07011至A系统支管头补焊专项工艺处置方案	2025/7/1 11:21	杨文忠	11P0805至11C0801A系统八字板导盲专项处置方案.doc
A804补水系统疏通专项工艺处置方案	2025/6/22 10:08	杨文忠	11P0805至11C0801C系统八字板导盲专项处置方案.doc
L07018人字拖补焊专项工艺处置方案	2025/6/22 10:24	杨文忠	E0803水枪标准化作业方案-7.23.doc
L0701C罐体防腐专项工艺处置方案	2025/6/22 11:42	杨文忠	P0808至D0804备用管疏通专项工艺处置方案.doc
L0701C罐体防腐专项工艺处置方案	2025/6/22 10:24	杨文忠	T0808A隔离清洗专项工艺处置方案.doc
P0705A出口阀门更换专项工艺处置方案	2025/6/22 10:24	杨文忠	气化装置110805C排水系统疏通专项工艺处置方案.doc
P0705A出口阀门更换专项工艺处置方案	2025/6/22 10:08	杨文忠	气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案.doc
P0705A出口阀门更换专项工艺处置方案	2025/6/22 13:42	杨文忠	气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案.doc
P0801至C0804备用管疏通专项工艺处置方案	2025/7/26 14:45	杨文忠	1. 火炬S5V05004下连接管专项处置方案
PSV070018下连接管专项工艺处置方案	2025/7/26 15:40	杨文忠	2. CO701A液位计1107009A中水嘴(3)更换专项工艺处置方案
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案	2025/7/26 16:12	杨文忠	3. E3803水枪标准化作业方案
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案	2025/7/22 10:09	杨文忠	4. HV08005-C下连接管专项处置方案
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案	2025/7/26 16:19	杨文忠	5. KV07019机封更换专项工艺处置方案
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案			6. L0701B罐体防腐专项工艺处置方案
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案			7. L3701B泵轮专项处置方案
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案			8. P0808至D0804备用管疏通专项工艺处置方案(1)
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案			9. P073702至E0804专项工艺处置方案
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案			10. PSV3700181更换专项工艺处置方案
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案			11. T3804B罐体清洗专项工艺处置方案
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案			12. 附件1：TAN-NAVY-FPU-05-0101专项工艺处置方案(模板)
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案			13. 气化二期E0804罐体内导轮专项工艺处置方案7.21
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案			14. 气化二期E0804罐体内导轮专项工艺处置方案7.21
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案			15. 气化二期E0804罐体内导轮专项工艺处置方案7.19
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案			16. 气化装置V38005A内筒底部手轴密封专项工艺处置方案
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案			17. 气化装置P0808-2拆除出口阀及入口加盲板专项工艺处置方案-7...
气化装置P0808-3拆除专项工艺处置方案			18. 11E0908壳程补焊专项工艺处置方案

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

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）
1108	E0803水枪标准化作业方案（2次）

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）

4.7 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

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	

- 检修方案每项工作制定节点，来把控进度，提高效率，执行中发现偏差工程师审核签字，进行纠偏。
- 检修方案按照SOP要求编写、执行一步一签，作业中发现与方案步骤不符处执行人在方案中备注，方案执行完检修班组复盘完善方案，便于下次方案执行。

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	

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]		

4.8 全员岗位胜任培养



全员岗位胜任力培养规定动作一览表					
类别	规定动作	节点	责任人	反馈内容	反馈形式
新员工	新员工定岗	新员工入职当月28日前	班长	员工定岗安排	横班为单位邮件发装置
	新员工定岗后岗位学习计划制定	新员工入职当月28日前	班长	员工学习计划（以每月为节点）	横班为单位邮件发装置
	新员工定岗后岗位学习计划落实	学习计划制定后的每月25日前	班长	新员工的电子版学习总结和运行经理点评	横班为单位邮件发装置
	新员工定岗岗位的认证	新员工上岗2月内	工程师、运行经理	笔试和面试的认证结果	工序为单位邮件发装置
新上岗员	确定员工该年的胜任岗位计划和学习计划	每年1月30日前	班长	胜任计划和学习计划	横班为单位邮件发装置
	学习计划的落实	学习计划制定后的每月25日前	班长	新员工的电子版学习总结和运行经理点评	横班为单位邮件发装置
	岗位优秀认证	每年6月30日前以及11月30日前	工程师、运行经理	笔试和面试的认证结果	工序为单位邮件发装置

甲班	乙班	丙班	丁班
李德山：一期气化炉	宋鹏杰：1107 通过	余周霖：二期气化炉中控通过	许宗廷：1138、1139现场通过
刘珍荣：一二期变换中控	范振：1139 通过	陆誉文：中控变换通过	姜峰：1138现场通过
孙旺：一二期变换中控	何晋聪：1137 通过	杨鹏飞：一期气化炉中控通过	陈程：1109、1139现场通过
陈嘉明：二期变换现场未通过现场学习时间较短，操作和应急知识了解不足	张旭：1108 通过	李胜祥：一期气化炉中控通过	雷风明：1139现场通过
	杨云超：1109 通过	李建伟：11061136现场通过	靳广文：二期气化炉通过
	王杰：1106 通过	王长斌：1109现场未通过：应急和管线布置	李豪：变换中控通过
	颜昊：1138现场 未通过，现场管线布局熟悉，应急处置操作不熟悉	张紫阳：1136现场通过	牛成虎：一期气化炉通过
		李尊昊：1138现场不通过：设备操作、原理、位置不熟悉	李斌：变换中控通过
		姜开1106现场：操作、联锁不熟悉	张佳正：1107现场通过
			李鹏：1137现场
4	7	10	10

总结：员工制定岗位学习计划，班长为员工学习的直线责任人，员工在岗位学习3-6个月后，工程师和运行经理对员工进行岗位胜任认证，通过理论和实操答辩等方式进行，认证通过方可胜任岗位。

4.8 全员岗位胜任培养



工程师提问员工

1 在每天交接班上进行随时提问，了解员工对工艺知识掌握情况，每天至少提问2个问题。

2 发生过的异常工程师交接班会进行分享，丰富员工处理异常的经验

3 提问情况进行统计汇总，每周进行通报展示，
反馈员工

序号	提问者	时间	班组	被提问者	提问内容	回答情况
1	闫斌	2025.9.3	/	张德	B煤浆管线振动大的原因及风险	完全清楚
2	闫斌	2025.9.4	丁班	许宗廷	B煤浆管线振动大的原因及风险	不清楚
3	闫斌	2025.9.4	丁班	李积双	B煤浆管线振动大的原因及风险	不清楚
4	闫斌	2025.9.3	甲班	孟琦	FV07021故障全开风险	完全清楚
5	闫斌	2025.9.3	/	张德	FV07021故障全开风险	完全清楚
6	张德	2025.9.2	丁班	丁丽燕	磨机启停摘挂联锁有哪些，更新前后的差别	完全清楚
7	张德	2025.9.2	乙班	陈涛	磨机启停摘挂联锁有哪些，更新前后的差别	完全清楚
8	张德	2025.9.3	甲班	张宁宁	D0910的整定压力及起跳原因	完全清楚
9	张德	2025.9.3	丙班	余周霖	D0910的整定压力及起跳原因	完全清楚
10	闫斌	2025.9.2	丙班	杜佳宝	1108刮板机断链的原因	不清楚
11	闫斌	2025.9.2	丙班	李尊昊	1108刮板机断链的原因	不清楚
12	闫斌	2025.9.2	甲班	储嘉豪	1108刮板机断链的原因	不清楚
13	闫斌	2025.9.6	丙班	余周霖	FV07021异常的处理过程	完全清楚

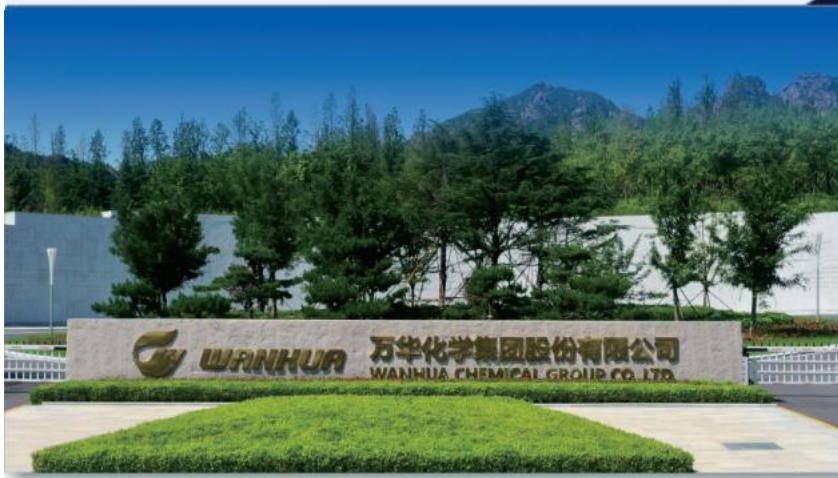
■ 提问机制

获取信息、引起注意、启发思考，促使员工每时每刻学习，积累异常处理经验，提高岗位胜任能力。

建立岗位胜任力题库

工程师、班长、技师每周对现场和中控发生过的异常总结，并将异常发生的原因、分析思路、处理方案编写进岗位胜任力题库，每月全员考试和岗位胜任力认证考试时，从岗位胜任力题库中抽取部分试题，考察员工学习和掌握能力，帮助员工积累异常处理经验。

[illegible]



05 待提升问题

➤ 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	捞渣机链条、刮板运行寿命提升	碳钢材质捞渣机链条、刮板运行中因灰渣磨损，运行至后期出现脱链或刮板脱落问题

序号	简述
1	2-3年一大修灰水公共系统管道、泵结垢问题
2	操作、报警率高问题
3	管道设备腐蚀风险
4	自动化提升

专研技术、服务班组、强力执行

