万华化学（宁波）煤气化装置运行报告

万华宁波造气装置

汇报人：代楠

CONTENT 目录

01 公司/装置简介

02 运行管理

03 技改总结

04 存在问题



01 公司/装置简介

园区目标：率先创建员工优秀、管理卓越、效益一流的世界领先化工园区



工作思路 ： 固本 变革 创新 突破

供好气 带好头 创标杆 | 创建国际领先煤化工装置

三大战略定位

金名片

- 国家科技进步一等奖
- 国家环境友好工程
- 国家级循环经济示范园区
- 绿色制造系统工程
- 国家绿色工厂

黄埔军校

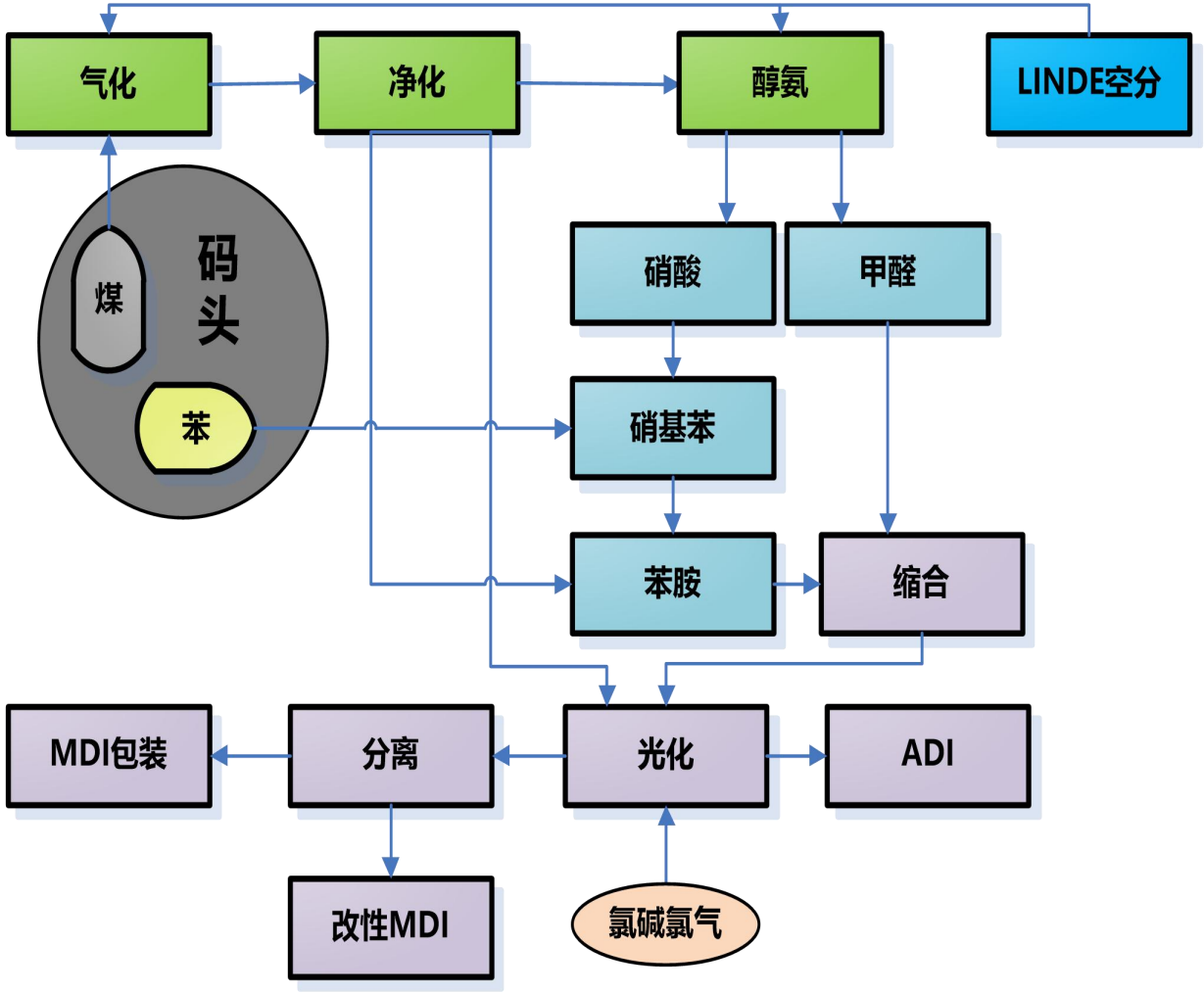
- 高质量人才培养基地
- 培养大国工匠

现金牛

2023年-2025年12月累积

- 销售1001亿
- 净利润138亿
- 上缴税收49亿

造气装置产业链定位



- 为下游MDI装置提供光气合成用一氧化碳 CO；
- 为下游甲醛装置提供原料甲醇 CH_3OH；
- 为下游硝酸装置提供原料液氨 NH_3；
- 为下游苯胺装置合成提供氢气 H_2；
- 为工业园南区提供中、低压锅炉给水BFW；
- 副产S40、S30、S10、S4，并入蒸汽管网；
- 回收废气中硫化氢、二氧化硫，副产硫磺；
- 为装置、办公楼，提供循环水。



造气装置产能提升



单元	2010年	2026年
气化炉（四喷嘴3.2米炉型）	2开1备	2开1备
单炉负荷（氧气）	25600 Nm^3/h	34000 Nm3/h
单炉负荷（原煤）	1000 t/d	1400 t/d
有效气产量	14 WNm^3/h	19 WNm3/h
变换单元	1 套	2 套
未变换单元	1 套	2 套
低温甲醇洗单元-变换气线	1 套	2 套
低温甲醇洗单元-未变换气线	1 套	2 套
PSA制氢单元	1 套	3 套
H_2产能	60000 Nm^3/h	130000 Nm3/h
CO深冷分离单元	1 套	3 套
CO产能	17500 Nm^3/h	46000 Nm3/h
硫回收制硫磺单元	1 套	2 套
硫回收能力	3500 t/y	5500 t/y
合成氨单元	1 套	1 套
合成氨能力	8 Wt/y	20 Wt/y
甲醇合成与精馏能力	20 Wt/y	20 Wt/y



02 运行管理

原煤的前置管理

- 煤气化行业规模扩张，但优质煤资源有限，原煤煤质呈逐年恶化趋势；
- 宁波气化炉处于超负荷（130%）运行，对煤质波动较敏感，2015-2026年，出现了6次堵渣造成的停车\切气异常。

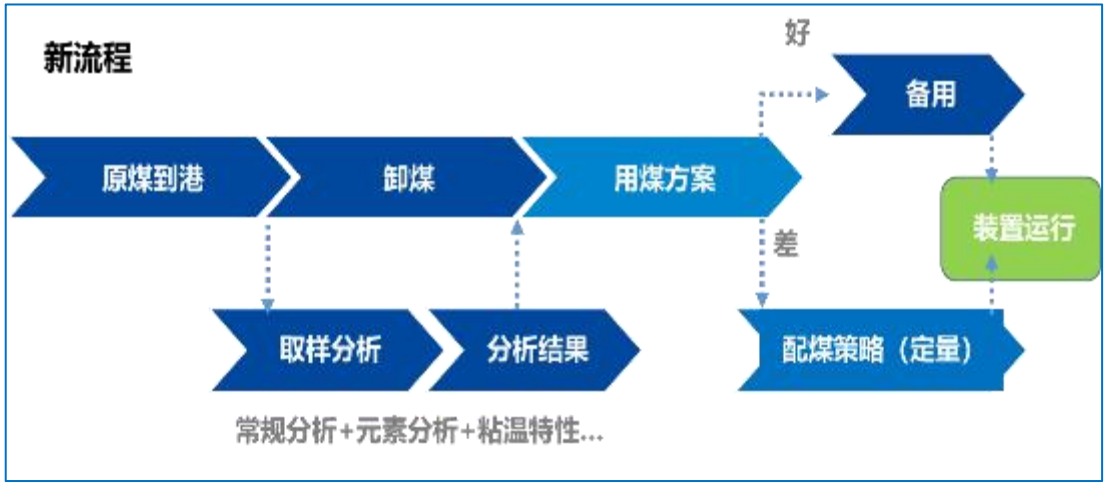
时间	异常记录
2015年3月	A\B\C三台炉堵渣，被动切炉，降负荷运行
2016年4月	A\C炉堵渣，A炉工艺气切出系统处理，C炉降负荷运行
2018年12月2日	A炉堵渣停车，单炉运行
2019年1月1日	B炉堵渣，工艺气切出系统处理
2019年2月1日	B炉堵渣停车，单炉运行
2020年4月	A\C炉使用底煤出现堵渣，提温操作，导致炉壁超温，A炉停车；长时间高温操作，导致炉砖侵蚀加剧。
2022年3月以来	出现烧嘴压差、渣口压差波动，炉壁局部超温等异常问题





原因分析：

- **原煤酸碱比含量偏高，对应煤粘温区间偏高**
- **每批次原煤底煤，含有较多大块煤矸石，灰熔点偏高；**



通过原煤分析数据库匹配，采用科学配煤，保证入炉煤的品质，提高气化炉长周期稳定运行

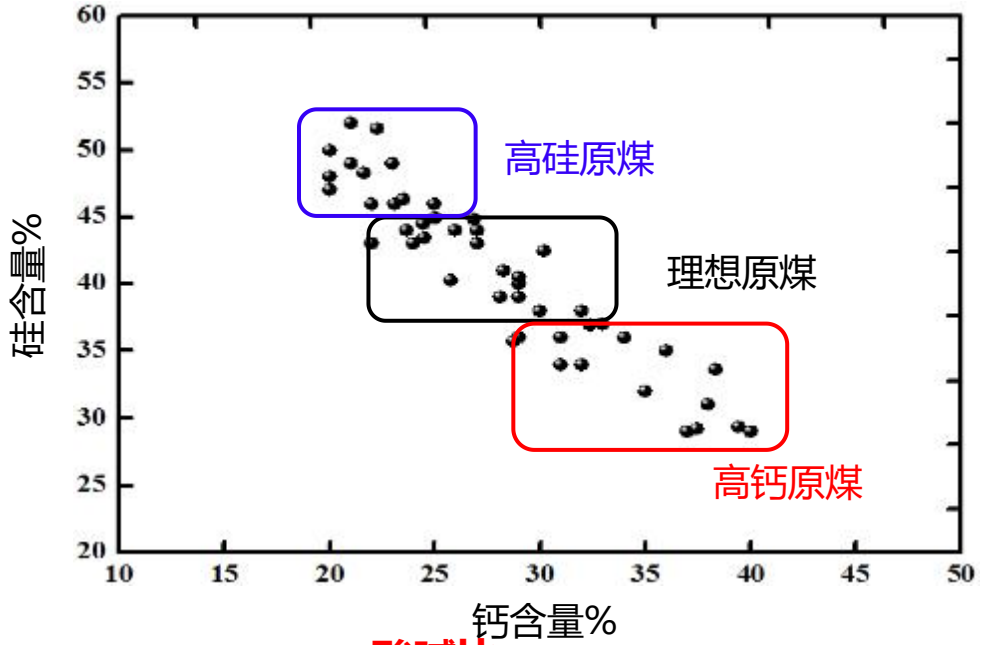
➢ 原煤研究-用酸碱比表征煤是否适用

➢酸碱比和粘温区间的关系的建立

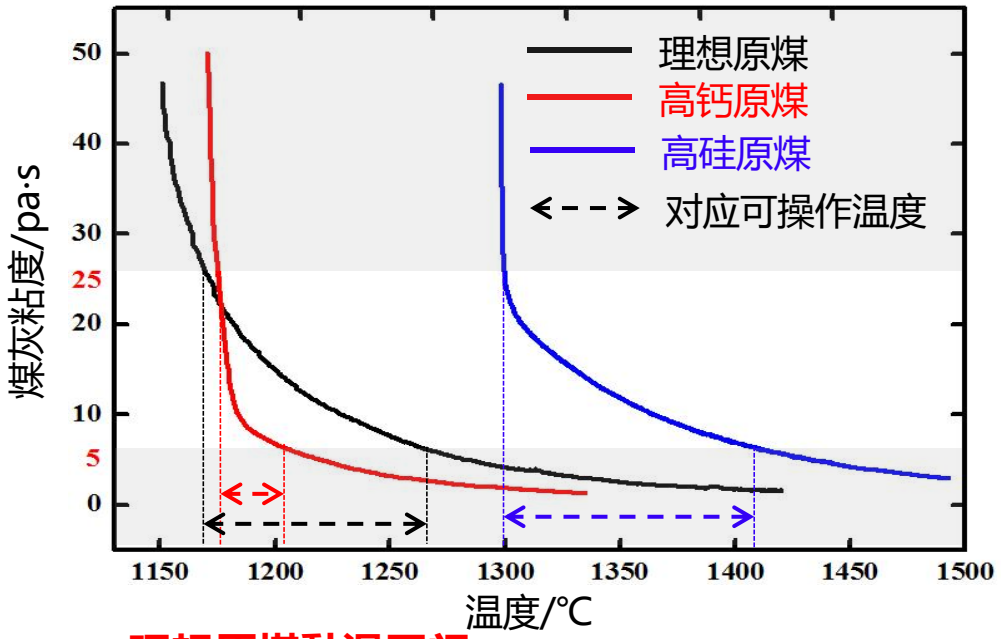
通常用（SiO2 + Al2O3）/（CaO + MgO + Fe2O3）的比值称为酸碱比，5-25Pas对应的温度成为黏温，通过数据分析，发现酸碱比和粘温区间线性关联。

➢酸碱比指导生产

酸碱比分析仅需2天，结合实际运行验证，实现用分析酸碱比替代分析粘温区间指导生产。



酸碱比：1.3-1.8



理想原煤黏温区间：1150-1300℃

气化扩能，磨煤机负荷由46t/h增加至60t/h（130%），为提升磨煤机能力，做以下改造：

- 优化衬板波峰和波谷参数，增加凸弧半径减小凹弧半径，提升钢棒的提升高度；衬板整体弧度配合平滑，使得钢棒整体提升后能平滑下落，减轻钢棒介质磨损及断棒；
- 衬板间隙用DB917橡胶填充，防止煤浆在衬板间隙流动磨损腐蚀筒壁；
- 钢棒长度由5550mm增加至5850mm。



磨煤机日常检修策略：

◆入口溜管，内衬高硬度耐蚀合金，避免冲刷泄露，每次大修检查；

◆衬板，每3-4年更换一次，更换衬板时更换螺栓、注胶；

◆滚筒筛，材质升级为316L，定期检查滚筒筛是否有破损；

◆钢棒，每三个月进行一次停机捡棒、加棒，参考煤累积量及磨机电流，计算钢棒补充量，磨损速率为0.42t钢棒/万吨煤（不同煤质有变化）。

- 华理四喷嘴，3.2m炉型，设计单炉日投煤量1000t/d，有效气量70000Nm3/h；气化炉提能后单炉日投煤量1400t/d，有效气量90000Nm3/h
- 烧嘴运行周期控制90-100天，结合运行操作温度、烧嘴压差波动情况、炉砖寿命、检修计划等因素调整；
- 气化炉运行一个烧嘴周期，停车、处理隐患、更换烧嘴后连投开车；运行两个烧嘴周期，停车检修；
- 炉砖运行时间：拱顶及上筒体8000h-10000h、下筒体16000h、渣口5000h。

2022年气化炉开停车计划

气化炉开	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
F0701A		2月10日		4月2日	5月24日		7月27日 7月29日		9月29日			12月8日
		A炉开车		51	A炉开车		64		62			
							连投					
拱顶砖		0		1224	1224		2760		4248			4248
上筒体		0		1224	1224		2760		4248			4248
下筒体		8760		9984	9984		11520		13008			0
锥底		2640		3864	3864		5100		6888			6888
渣口		0		1224	1224		2760		4248			0
说明				1、局部修复热偶附近砖 2、SZ-1/4砖更换					更换渣口砖、下筒体			
F0701B	1月17日			3月31日 4月2日	5月27日		7月27日		9月27日 9月29日			12月10日
	B炉大修开车			连投	55		B炉开车		62			72
				73					连投			
拱顶砖				3432	4752		4752		6240			7968
上筒体				3432	4752		4752		6240			7968
下筒体				6168	7488		7488		8976			10704
锥底				3432	4752		4752		6240			7968
渣口				3432	4752		0		1488			3216
说明	大修开车后经历了XV0727故障和林德断氧				1、更换渣口砖 2、B炉定检							更换拱顶和上筒体
F0701C	1月13日	2月10日	2月25日 备炉	3月31日	5月24日 5月27日		7月29日		9月27日			12月8日 12月10日
	C炉大修开车	C炉停车			54		63		C炉开车			72
					连投							连投
拱顶砖		4560		4560	5856		7368		0			1728
上筒体		4560		4560	5856		7368		0			1728
下筒体		6740		6740	8036		9548		9548			11276
锥底		6740		6740	8036		9548		9548			11276
渣口		672		672	1968		3480		0			1728
说明	大修开车后经历了林德断氧											

全年倒炉计划

类型	炉砖型号	详细位置	炉砖尺寸	炉内半径	炉内直径	实际测量	磨损尺寸	剩余尺寸	磨损量	剩余量	运行时间	磨损速率（mm/H）
拱顶砖	R3	拱顶1环	304	243								
拱顶砖	R4	拱顶2环	304									
拱顶砖	R5	拱顶3环	304									
拱顶砖	R6	拱顶4环	304									
拱顶砖	R7	拱顶5环	304	686.6	1373.2							
拱顶砖	R8	拱顶6环	304	781.6	1563.2	1620	28.4	275.6	9.34%	90.66%		
拱顶砖	R9	拱顶7环	304	868	1736							
拱顶砖	R10	拱顶8环	304	944.9	1889.8	1940	25.1	278.9	8.26%	91.74%	3408	0.007330
拱顶砖	R11	拱顶9环	304	1011.6	2023.2							
拱顶砖	R12	拱顶10环	304	1067	2134							
拱顶砖	R13	拱顶11环	304	1110.9	2221.8	2256	17.1	286.9	5.62%	94.38%		0.001543
拱顶砖	R14G	拱顶12环	304	1094.1	2188.2	2234						
拱顶砖	R15G	拱顶13环	354	1078.6	2157.2							
拱顶砖	R16G	拱顶14环	388	1058.5	2117	2235	59	329	15.21%	84.79%		
上筒体	R18	R27G下方第2块	228	2082		2200	59	169	25.88%	74.12%		0.033565
上筒体	R18	R27G下方第4块	228	2082		2122	20	208	8.77%	91.23%		
上筒体	R18	R27G下方第8块	228	2082		2170	44	184	19.30%	80.70%		
上筒体	R18	烧嘴口下方第2块	228	2082							3408	
上筒体	R18	烧嘴口	228	2082								
上筒体	R20	膨胀缝	320	2082		2160	39	281	12.19%	87.81%		
下筒体	R28	热偶砖	228	2082		2109	13.5	214.5	5.92%	94.08%		
下筒体	R18	锥底上方第13层砖	228	2082		2098	8	220	3.51%	96.49%	3408	
下筒体	R18	锥底上方第7层砖	228	2082		2093	5.5	222.5	2.41%	97.59%		
渣口砖	R36		302	650		磨损挂渣严重						
渣口砖	R37		155	740		810	35	120	22.58%	77.42%	5256	
渣口砖	R38		125	800		830	15	110	12.00%	88.00%		
结论：	检查日期：2021-01-15，检查人：自晓东、苏健鹏、管 本次炉砖运行良好，R16G/R27G膨胀缝冲蚀明显，磨损											

炉砖磨损台账

0小时，需要更换。

2 运行管理-气化炉运行管理

- 根据工艺运行及检修情况，制定最佳的倒炉及检修周期，保证气化炉安全、高效、稳定运行
- 通过气化检修标准化来管控检修安全和质量；通过系统带压循环等单元和系统测试检验检修质量；通过开车SOP保证一次性投料成功；通过复盘总结不断优化提升

2022年气化炉倒炉及检修计划

序号	气化炉位号	开车时间	运行周期	停车时间	是否连投	检修内容
1	F0701B	2022/4/2	44	2022/5/16	否	常规检修
2	F0701C	2022/3/31	70	2022/6/9	否	常规检修+定检
3	F0701A	2022/5/16	21	2022/6/6	是	煤浆异常停车消缺
4	F0701B	2022/6/6	58	2021/8/3	否	更换炉砖+定检+更换下降管
5	F0701A	2022/6/9	53	2022/8/1	是	临停消缺
6	F0701C	2022/8/1	81	2022/10/24	是	临停消缺
7	F0701A	2022/8/3	85	2022/10/27	否	更换炉砖+常规检修
8	F0701B	2022/10/24	47	2022/12/10	是	临停消缺
9	F0701C	2022/10/27	47	2022/12/13	否	更换炉砖+常规检修
10	F0701A	2022/12/10	72	2023/2/20	是	临停消缺
11	F0701B	2022/12/13	72	2023/2/23	是	常规检修

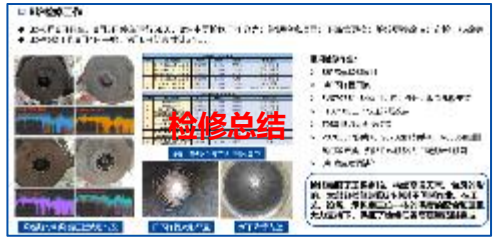
倒炉/检修计划



检修方案一步一签；
安全作业全程管控



检修和开停车复盘总结



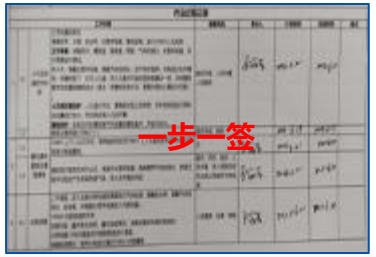
检修方案 → 检修过程管控 → 验收管理 → 复盘总结 → 检修/开车标准化

气化炉一次性投料成功

基于检修白皮书和检修包进行

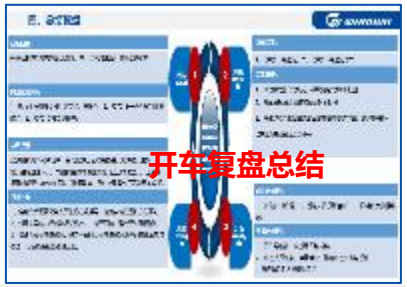






系统带压试车测试
开车前PSSR程序

大循环测试、煤浆泵水压试验、锁斗冲压实验、系统带压测试等多种单元或系统性试车



2 运行管理-灰水管理

- 单套系统黑水\灰水管线清理，列入常规检修项目；外送废水管线，平均6个月切换检修一次；
- 建立灰水结垢跟踪台账，记录气化炉排水管线、蒸发热水塔加水管线结垢程度，垢片取样分析结垢机理；
- 针对灰水槽、低压灰水泵部分，每周对阀门动作一次，低压灰水泵切换并清理过滤器一次，记录表单；
- 新增一套灰水公共系统，包括灰水槽，高低压灰水泵；

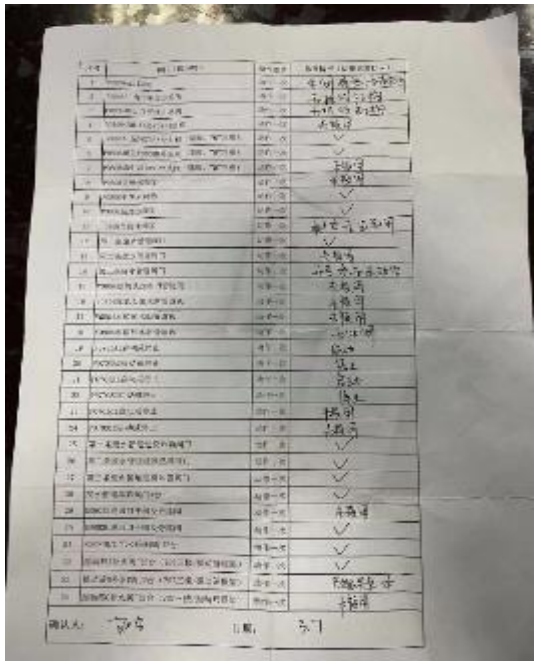
位置：P0805出口LV0802阀前

运行系统	系统运行时间	系统运行时长	垢层厚度	垢样照片	样品分析结果
C	2025/1/2 至2025/4/5	93d			

位置：F0701排水793短节

运行系统	系统运行时间	系统运行时长	垢层厚度	垢样照片	样品分析结果
C	2025/1/2 至2025/4/5	93d			
					

管道结垢记录清单



灰水阀门动作清单



技改：新增灰水罐

原始设计使用真空带式抽滤机处理细渣，细渣含水率60%、偏湿，下游建材处置困难，为降低细渣含水率，进行两次技改工作：

- 2018年技改，增加离心机脱水+圆盘干燥机干燥工艺，可将细渣含水率降低至25~35%；
- 2022年技改，将真空带式抽滤机拆除，厂房利旧，新建2台板框压滤机，可将细渣含水率降低至40%。





离心机+干燥机工艺：

- 优势：
  - ✓ 细渣含水率低，易处理；
  - ✓ 自动化程度高，无需人员干预；
- 劣势：
  - ✓ 干燥机出现多次故障，经改造后，目前运行稳定；
  - ✓ 干燥机需要定期检查、检修；
  - ✓ 投资及运行成本相对较高。



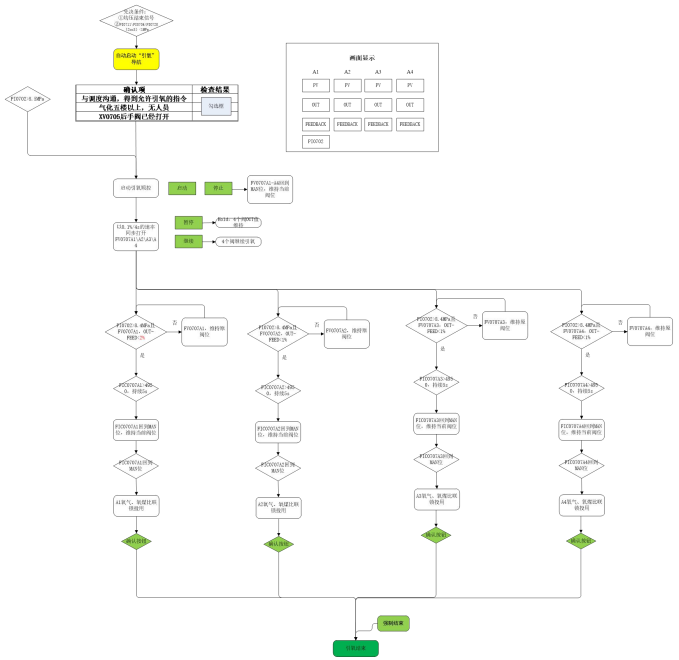


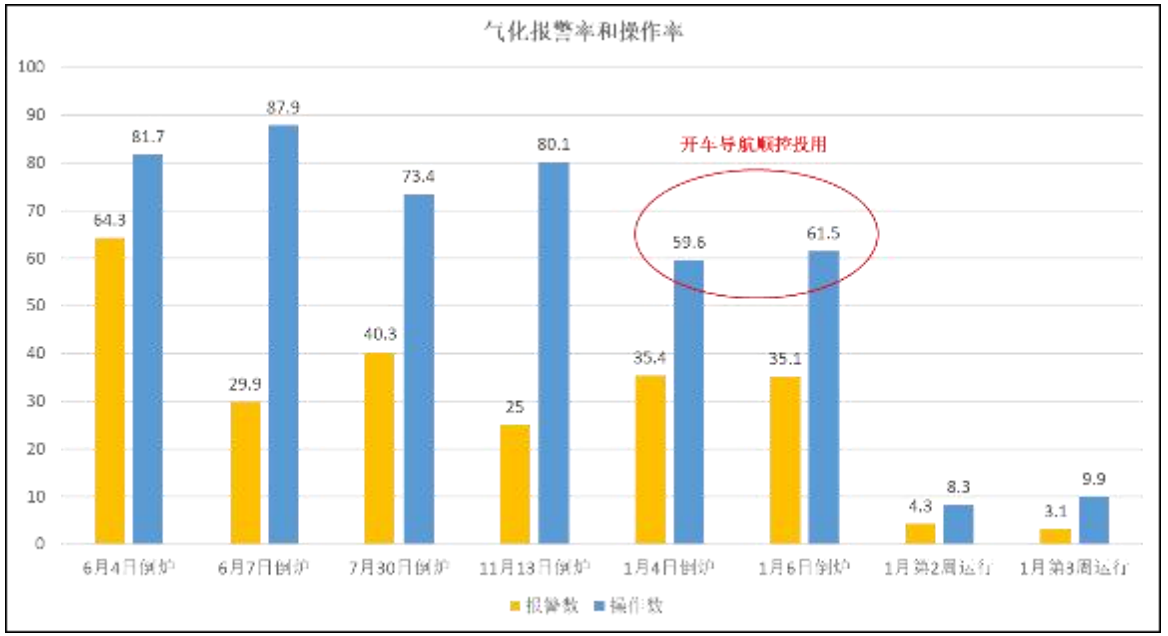
板框压滤机工艺：

- 优势：
  - ✓ 设备故障较少，检修工作量低；
  - ✓ 投资及运行成本相对较低；
- 劣势：
  - ✓ 细渣含水率相对高，呈饼状，下游有处理难度；
  - ✓ 自动化程度相对偏低，每次卸滤饼时需要人员监控、清理，增加员工操作量。

➢ 气化炉开车导航

- **问题：**气化炉因工况原因（烧嘴、炉砖定期检修），每2-3个月需要停车检修一次，全年计划性开停车次数10-12次；气化炉开车步序繁多（**22个**步序）、人工操作量大，报警数量多，自动化水平偏低。
- **开展：**组织气化技师研讨、编制气化开车导航方案，邀请过程控制专家做PHA分析，与仪表离线调试，保证顺控投用正常。
- **效果：**氧气均压、建煤浆循环、引氧、升压步序，目前已投用顺控，降低气化炉单次开车操作数1500次左右。





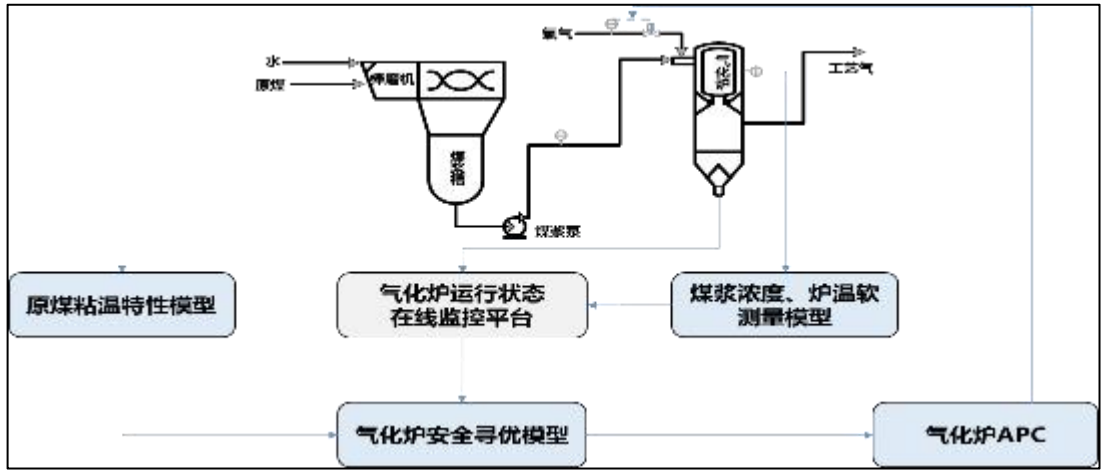
➢ 气化炉APC

背景：

- 受制于工况恶劣、设备可靠性偏低、异常多等因素影响，气化炉自动化控制，一直是行业难题；
- 气化炉长期手动操作，工作量大、炉温不稳易波动异常。

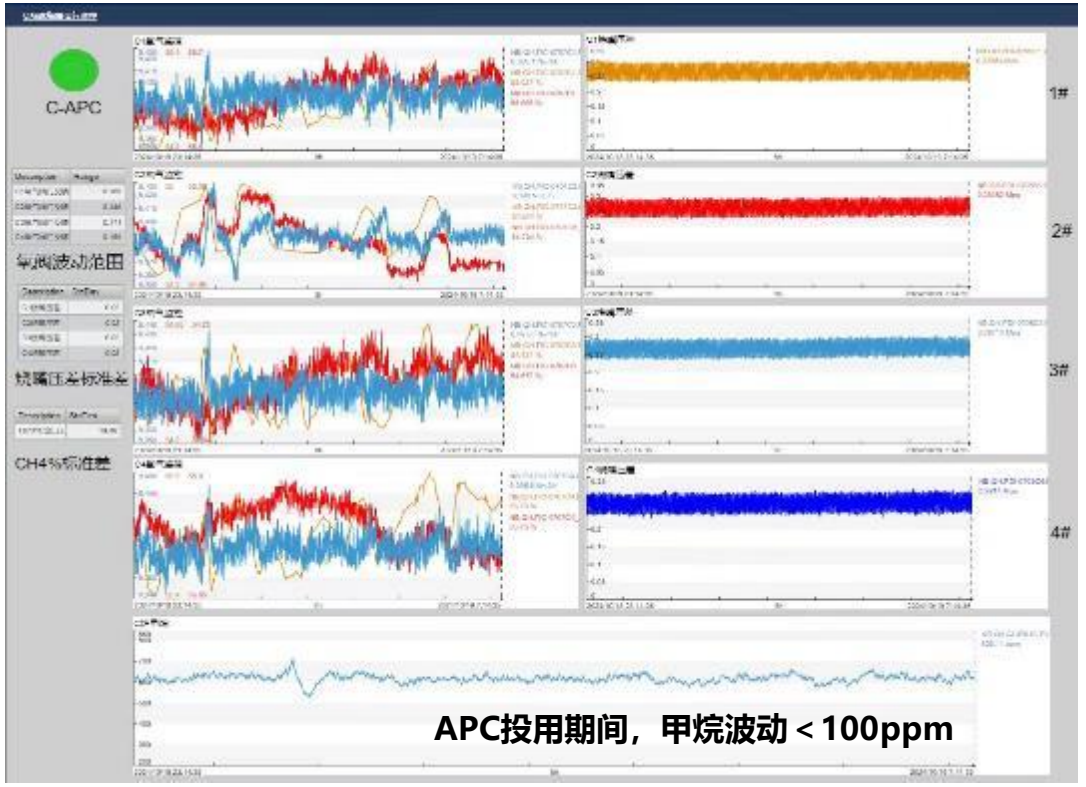
开展工作：

开发气化炉APC，搭建**煤质评估-煤浆测浓-炉温软测量-安全寻优-异常监控**模型，完成APC投用。



投用效果：

- 单炉操作量降低20~30次\天；
- 气化炉炉温稳定，未出现波动异常。





03 技改总结

3 技改总结-煤浆提浓推进

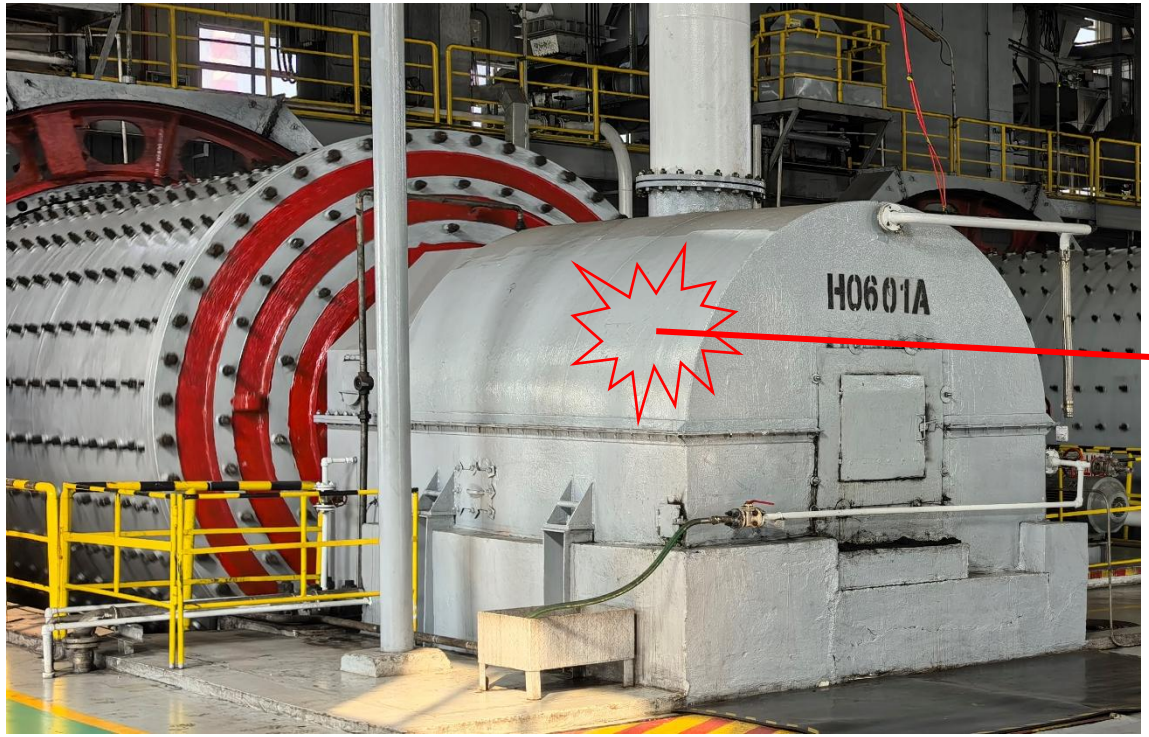
背景：近年来原煤品质逐渐下降，磨机负荷已经到设计瓶颈，煤浆浓度长期偏低。煤浆浓度能有效提升合成气产气率，是影响合成气成本的关键因素，浓度提升势在必行。

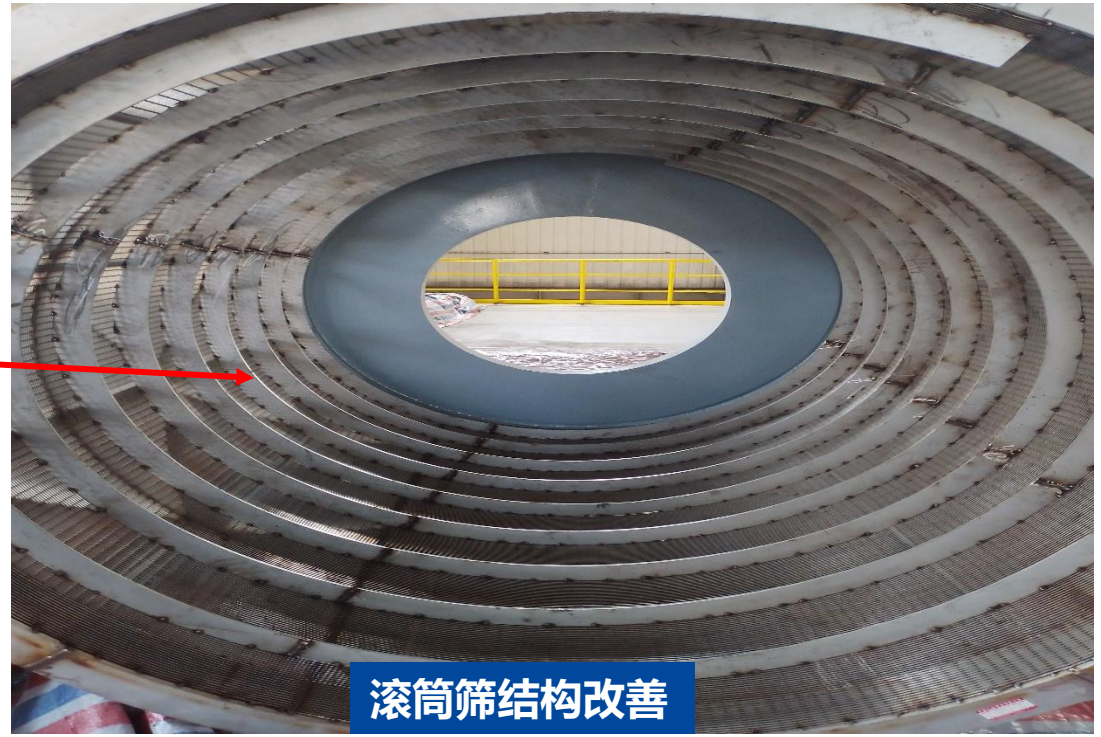
码头破碎机　磨煤机　滚筒筛　大煤浆槽　搅拌器　气化炉

序号	改造项目	进度
1	大煤浆槽搅拌器改造，改善大煤浆槽内搅拌效果，避免煤浆结块	已完成
2	F0701A/B扩能改造	已完成
3	磨煤机滚筒筛结构优化，增大孔隙、缩小螺距	已完成
4	C磨煤机扩能更换	已完成
5	码头破碎机改造，破碎粒度改到8mm	已完成

3 技改总结-煤浆提浓推进-磨机滚筒筛改造

改造背景：当前煤浆提浓瓶颈中滚筒筛筛分效率（跑浆问题）尤为明显，装置联合优化中心对滚筒筛结构控制、螺距与挡板高度进行优化，达到提升滚筒筛筛分效率的目的。





滚筒筛改造效果：筛孔由4×20mm扩至4.5×20mm。螺距550mm、圈数5圈改为螺距276mm、圈数10圈。高浓度煤浆过筛距离降低明显，综合缩短螺距和筛网扩孔改造，磨机煤浆跑浆问题已大幅改善，浓度提升效果明显。

改造背景：随着气化炉的不断扩能，磨机的能力已利用到极限，难以满足后续负荷提升和煤浆浓度提升的需求。

改造方案：在原来磨机的基础上，同时兼顾满足改造后磨机动态运行产生的基础载荷需求，将磨机更换为更大的磨机。同时将主电机更换为运行更加经济的变频永磁直驱电机。

磨机技改前后主要参数对比		
参数	**改造前**	**改造后**
最高负荷(T/H)	60	80
最大装棒量(T)	105	125
磨机筒体尺寸(M)	3.8*5.8	4.2*6
主电机类型	三相异步电机	变频永磁直驱电机
主电机功率(KW)	1120	1400



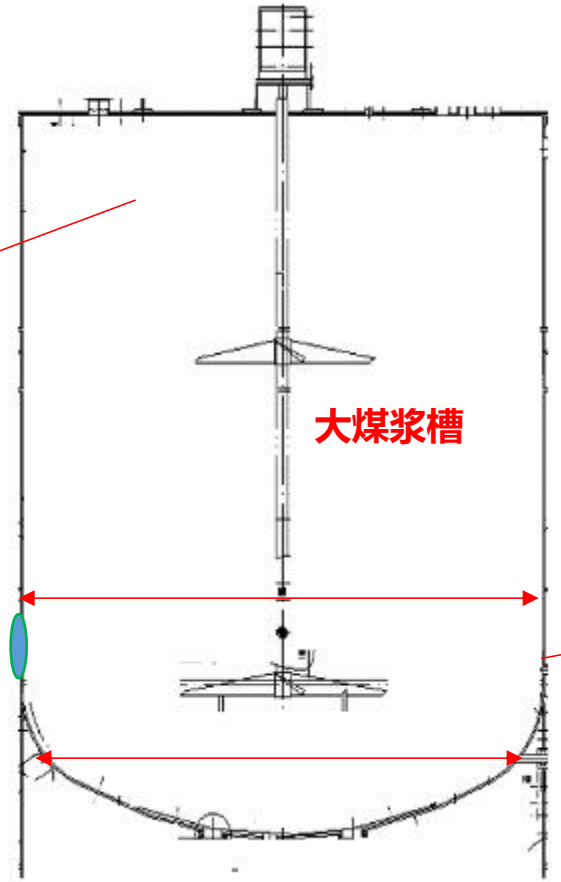
改造效果：目前C磨机已改造完成，永磁电机运行正常，C磨机扩能运行后煤浆浓度提升至63%-64%

改造背景：

煤浆提浓后煤浆槽顶部煤浆流动非常缓慢，并局部有析水现象。检修期间煤浆槽内壁在人孔上部0.5米至人孔下部1.5米左右一周的范围内煤浆结块较多，厚度20-30厘米。因煤浆泵入口有煤浆结块导致3次气化炉停车



煤浆槽顶层煤浆



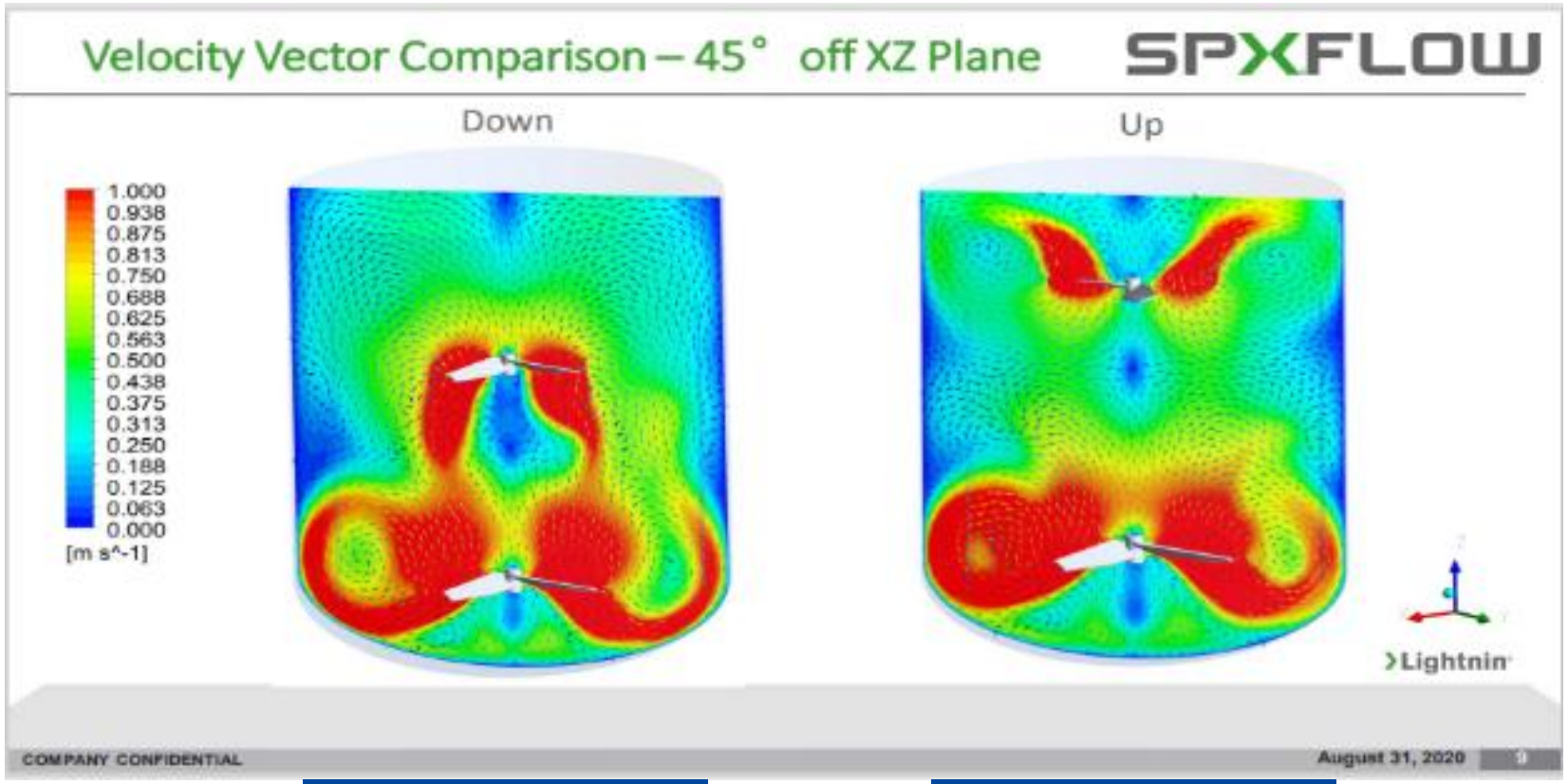
煤浆槽图示



煤浆槽底部结块煤浆

改造前：原大煤浆槽搅拌器两层桨叶均为下压式，大槽表层煤浆流动性不好，容易形成煤浆结块。

改造后：大煤浆槽搅拌器将减速机改造、上层桨叶改为上翻式、桨叶尺寸变大、挡板宽度加宽，提高煤浆的流动性。



搅拌效果模拟改造前

搅拌效果模拟改造后

3 技改总结-气化炉扩能改造

序号	华理核算内容	扩能瓶颈
1	核算43台静设备	气化炉、烧嘴、混合器、旋风分离器、水洗塔、蒸发热水塔
2	核算28台动设备	磨煤机、小煤浆泵、激冷水泵、高温热水泵
3	核算氧气、工艺气、煤浆、黑水、灰水等25条管道	无

① 拱顶形状由圆形改为锥形；

②上膨胀缝缩小；

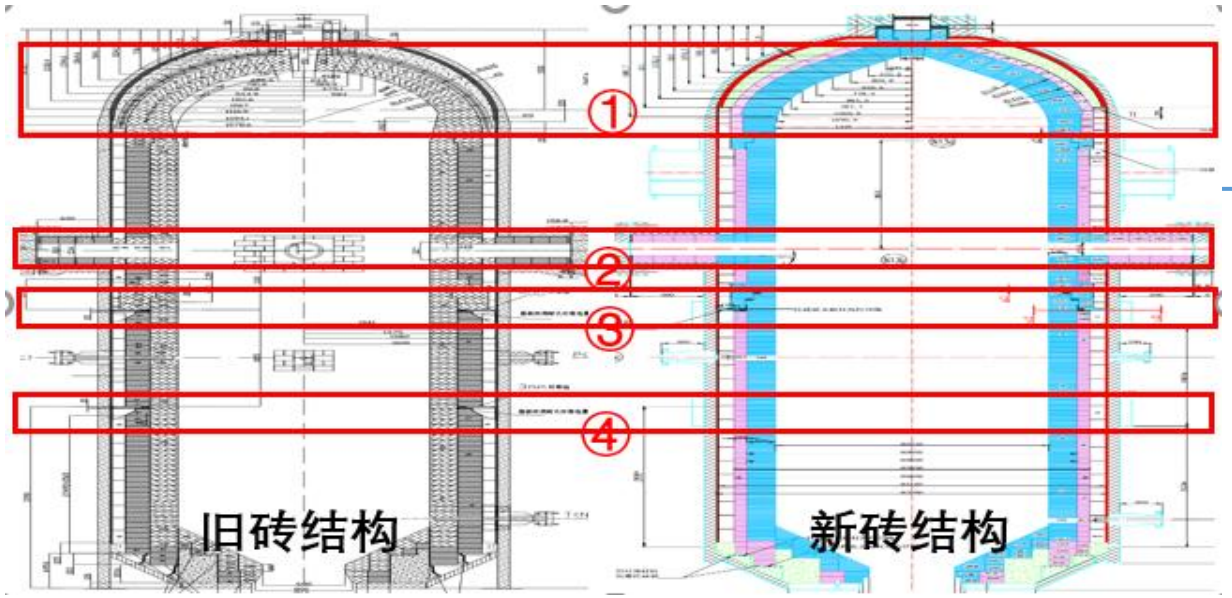
③ 烧嘴砖上部取消斜角；

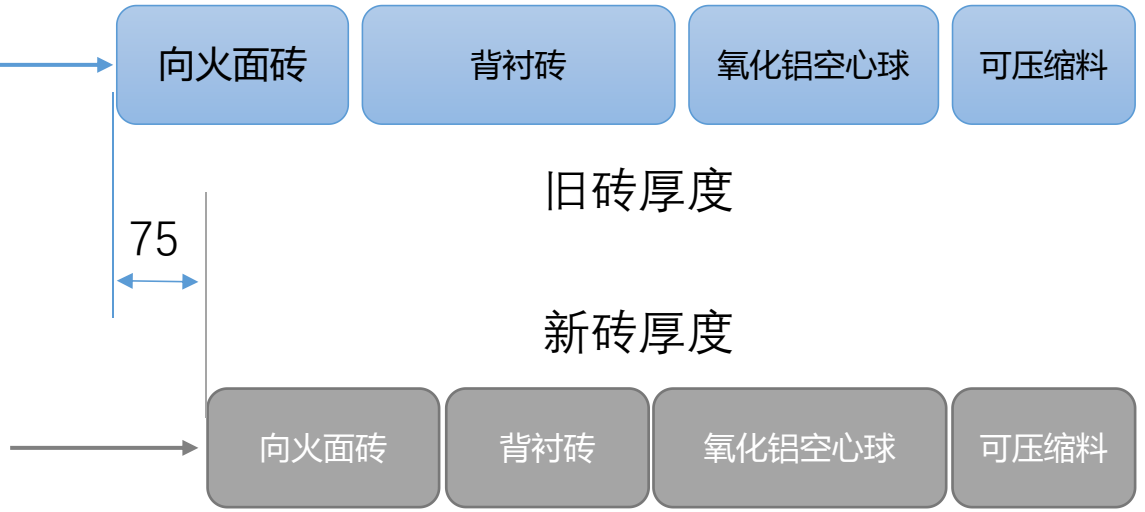
④ 托砖板局部切除，宽度缩短；

⑤ 该托砖板完全切除；

⑥ 渣口由宝塔型改回阶梯型，尺寸扩大

⑦炉膛内径由增大到75mm。

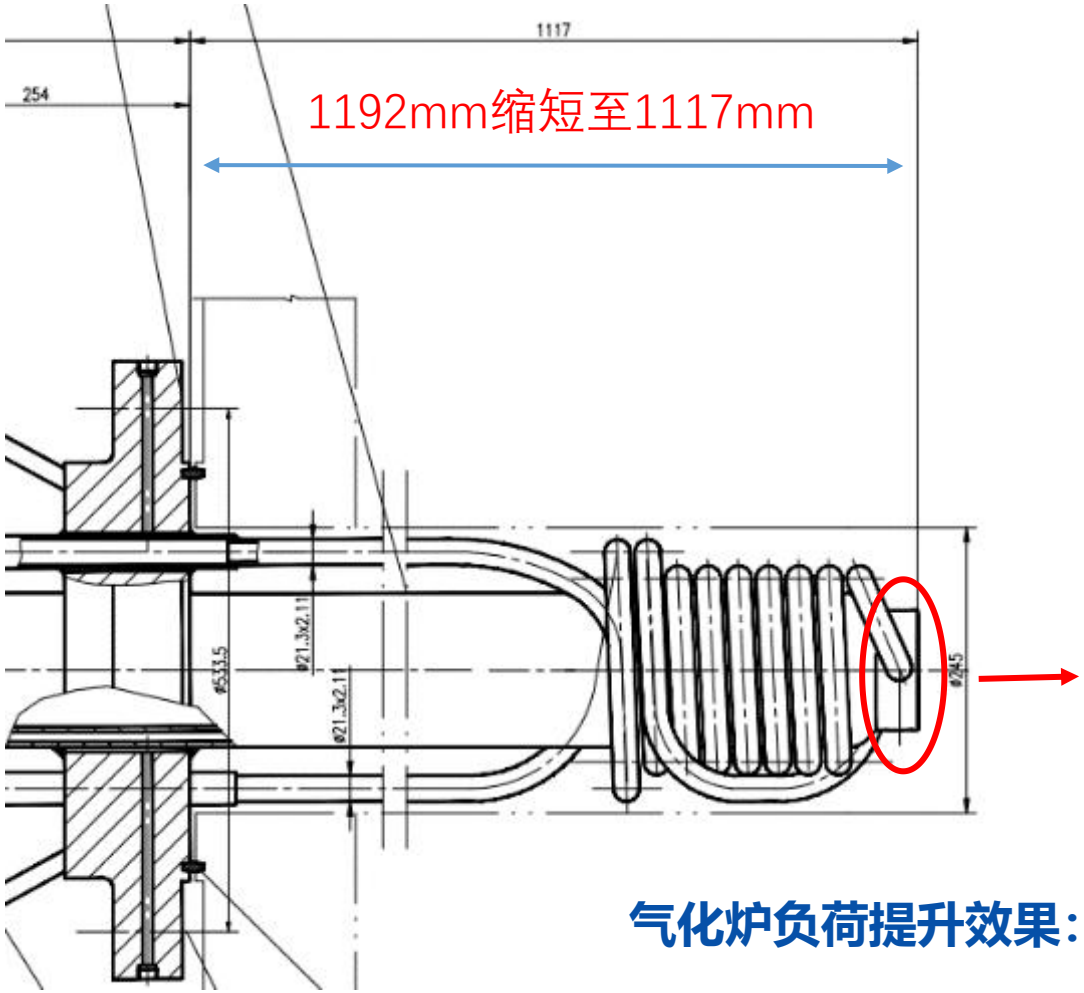




气化炉扩能

3 技改总结-气化炉扩能改造

- **改造内容**：主体尺寸缩短，更换烧嘴喷头，环隙尺寸改大；
- **改造计划**：目前A/B炉烧嘴已经改造完成，C炉炉砖技改后同步改造



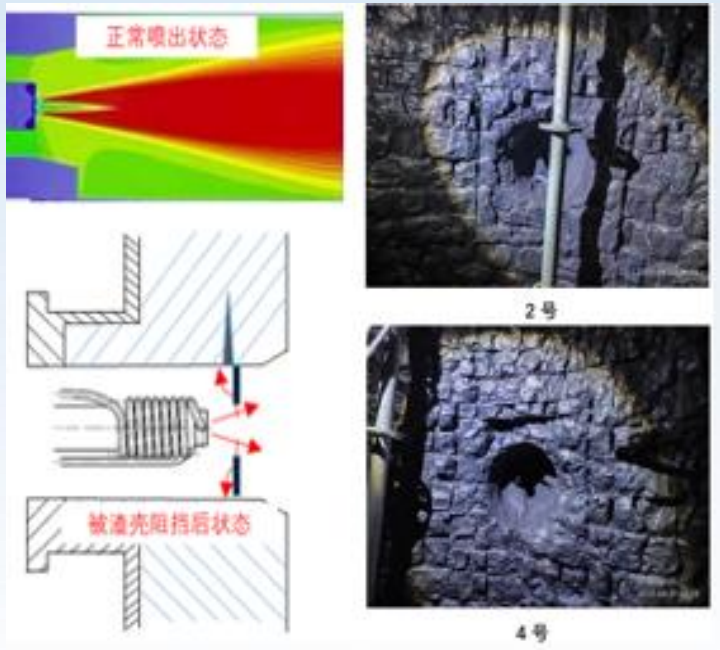
烧嘴通道砖改造：

- 取消了上部烧嘴砖的斜角设计，目的是降低高温熔渣对烧嘴端面的影响。
- 烧嘴通道砖内径缩小，参考行业经验，降低回火风险。

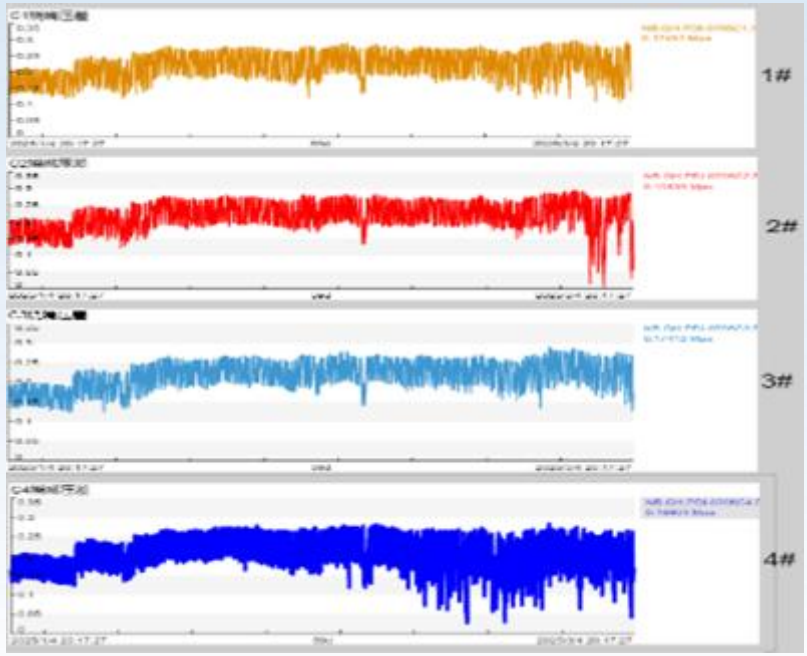
气化炉负荷提升效果：单台炉有效气90000→105000NM3/H

3 技改总结-烧嘴通道口炉砖单独更换

背景：气化炉炉炉砖上筒体炉砖运行两个周期后烧嘴通道口砖冲刷明显，运行期间烧嘴压差波动较大，烧嘴运行周期较短，期间出现两次烧嘴泄漏的情况



烧嘴通道口炉砖冲刷



烧嘴压差波动



烧嘴通道口炉砖单独更换

原因分析：烧嘴通道口砖运行一定时间后出现明显冲刷痕迹，容易形成较硬的渣壳，影响烧嘴压差，加快烧嘴端面的烧蚀，影响烧嘴的使用寿命。

改进措施：气化炉运行两个周期后对烧嘴通道口处炉砖进行单独更换

3 技改总结-磨煤机自动化提升

- 磨煤机常态操作尤其开停操作步骤较多，需要多人配合，手动操作带来误操作的增加和人员劳动量增加，通过磨煤机技改“一键开停车”，实现了开停机条件可视化与联锁一键投用，使磨煤机开机时间由45min→5min，现场人员操作由3人→1人，达成了开机效率与安全性的双重飞跃。

优化模块	问题	措施	成效
开机条件可视化	开车条件多达30余条，逻辑复杂。 界面可视化差，故障排查耗时费力	新增 “开机条件诊断”面板，红/绿灯直观标识状态，点击红色项可快速定位至故障参数	内操对异常状态一目了然，实现“秒级”诊断
油雾系统智能协同	油雾系统手动操作，易被遗忘。 启动时未开，停机后未关	将油雾系统控制逻辑与主电机运行信号关联，与主电机同开同停	彻底杜绝无润滑启动风险，保护齿轮。避免能源与物料浪费
急停与保护完善	无紧急停车按钮，异常处置延误。 缺保护联锁：停机高压油泵未启动	增设紧急停机按钮。 联锁停机时自动启动高压油泵	完善安全停车机制，保护主电机轴承。防止异常工况下的二次设备损伤
联锁一键管理	磨机停车前，需要将三个模块18条工艺联锁逐一摘除，存在联锁误摘漏投现象	增加磨机工艺联锁一键投用与摘除按钮。同时在停车顺控中，自动摘除联锁	联锁一键投用，彻底消除因人为疏忽导致的联锁误摘漏投现象

真空闪蒸排水管道改造

日常运行期间，真闪排水管线频繁出现漏点，影响系统的稳定运行，结合日常检修期间的经验，25年大修需将真闪排水**弯头、弯头前后50cm管道，**更换为双相钢管线，通过使用双相钢过渡 ，解决了管线泄漏的问题。

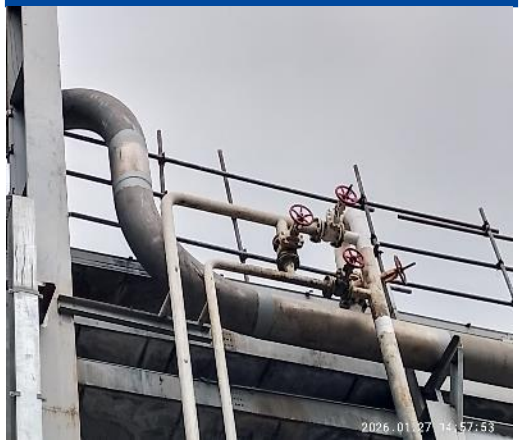
内衬件管线法兰口按照流向平滑过渡优化

日常运行期间，渣水工段，气液固三相磨损冲刷比较严重，部分**内衬的管线与没有内衬的管道连接后**，运行期间极易产生涡流，从而加剧管线冲刷，通过与旭日电力厂家进行沟通交流，法兰口前后端，**采用平滑过渡的方式**，避免出现凹凸台的情况，延长了内衬管线的使用周期。

双相钢弯头



双相钢管线过渡



法兰口冲刷



平滑过渡改造

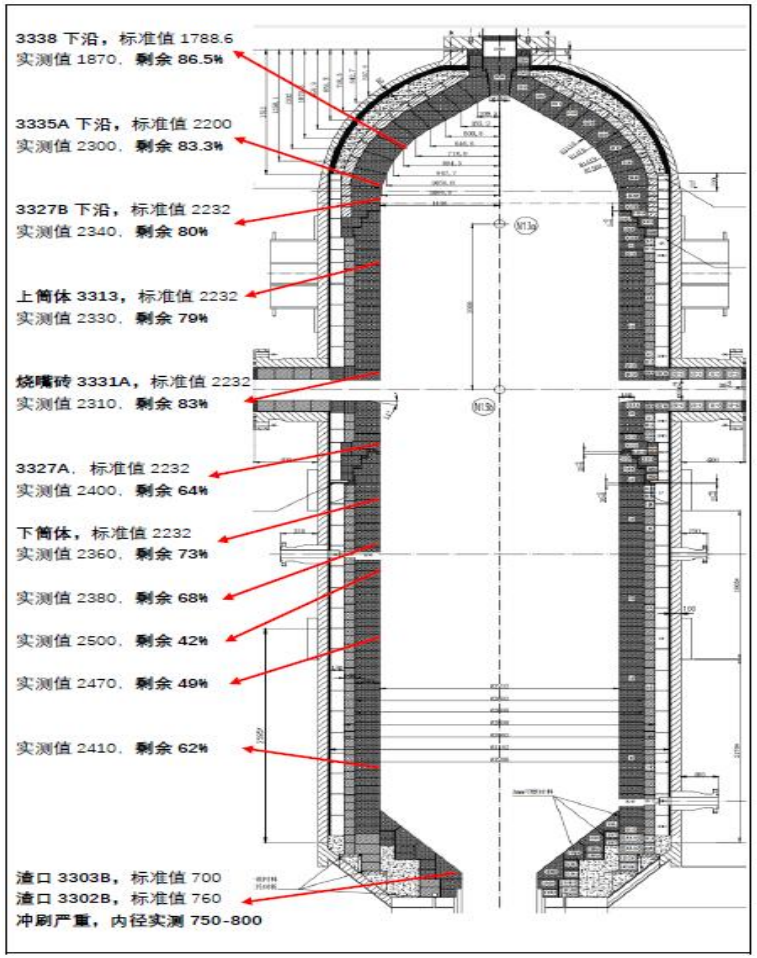




04 存在问题

4 存在问题-炉转使用周期变短

本次A炉下筒体炉砖运行10272小时，减薄剩余量最小处为42%。结合以往运行数据和炉砖使用时间，下筒体炉砖减薄加快，寿命明显变短。从炉砖质量、炉温控制、炉膛扩容后使用不同烧嘴的影响，流场模拟，进行了初步分析，目前还在分析中，还请各位专家给予指导意见。




拱顶


上膨胀缝


上筒体


下膨胀缝

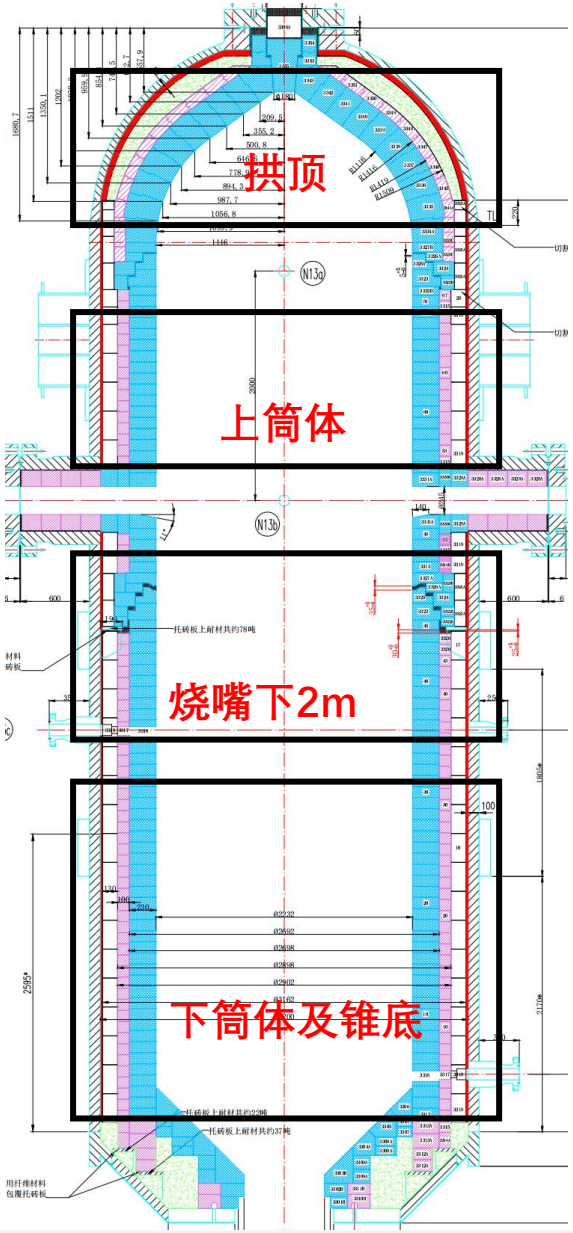

下筒体


渣口

本次A炉炉砖检查情况：

- 拱顶减薄13.5%，上筒体减薄21%
- 下筒体上部减薄36%，**中部减薄58%**，下部减薄38%
- 渣口砖冲刷严重

4 存在问题-炉转使用周期变短



	运行周期		开始时间	结束时间	开始时间	结束时间	开始时间	结束时间	平均磨损速率(%/h)
			2022/2/10	2022/4/22	2022/5/16	2022/11/17	2022/12/19	2023/5/26	
			运行时间（h）		运行时间（h）		运行时间（h）		
			1488		3984		3528		
改造前	拱顶	炉砖厚度(%)	100→92		92→79		79→75		0.00326
		磨损速率(%/h)	0.00538		0.00326		0.00113		
	上筒体	炉砖厚度(%)	100→92		92→70		70→32		0.00722
		磨损速率(%/h)	0.00538		0.00552		0.01077		
	烧嘴下2m	炉砖厚度(%)	100→91		91→70		70→43		0.00632
		磨损速率(%/h)	0.00605		0.00527		0.00765		
	下筒体及锥底	炉砖厚度(%)	78→69		69→54		54→35		0.00507
		磨损速率(%/h)	0.00605		0.00377		0.00539		

	运行周期		开始时间	结束时间	开始时间	结束时间	开始时间	结束时间	平均磨损速率(%/h)
			2025/4/5	2025/8/22	2025/10/16	2025/12/11	2026/1/17	2026/6/23	
			运行时间（h）		运行时间（h）		运行时间（h）		
			3336		1368		3528		
改造后	拱顶	炉砖厚度(%)	94→81		81→72.3		100→80		0.00520
		磨损速率(%/h)	0.00390		0.00636		0.00534		
	上筒体	炉砖厚度(%)	94→71		71→59		100→79		0.00709
		磨损速率(%/h)	0.00689		0.00877		0.00561		
	烧嘴下2m	炉砖厚度(%)	94→67		67→51		100→64		0.00980
		磨损速率(%/h)	0.00809		0.01170		0.00962		
	下筒体及锥底	炉砖厚度(%)	94→73		73→65		65→42		0.00609
		磨损速率(%/h)	0.00629		0.00585		0.00614		

4 存在问题

目前装置运行期间，还有很多生产异常，目前没有找到好的解决措施，影响系统的长周期稳定运行，还需要向各位专家进行请教学习。

序号	具体问题
1	旋风分离器内部积灰
2	磨机筒体螺栓断裂
3	真空闪蒸罐设备本体冲刷泄漏

旋风分离器内部积灰



磨机筒体螺栓断裂



真空闪蒸罐冲刷泄漏





化学，让生活更美好！ Advancing Chemistry, Transforming Lives

感谢兄弟企业的技术支持与经验分享
欢迎各位专家领导莅临宁波万华指导工作