



恒力集团
HENGLI GROUP

FORTUNE
世界
500

恒力石化（大连）炼化有限公司 煤制氢气化装置管理运行情况

2020年12月

汇报人：马艳军

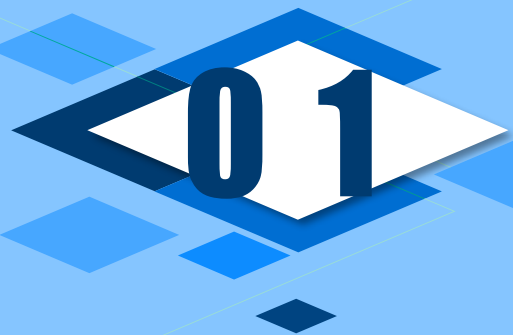


0 1 恒力煤制氢及气化装置概况

0 2 气化装置建设管理

0 3 气化装置运行情况

0 4 装置运行问题及技改



恒力煤制氢及气化装置概况

一、煤制氢及气化装置概况



恒力集团概述

恒力集团始建于1994年，立足主业，坚守实业，是以炼油、石化、聚酯新材料和纺织全产业链发展的国际型企业。集团现拥有全球产能最大的PTA工厂之一、全球最大的功能性纤维生产基地和织造企业之一，员工达12万，建有国家“企业技术中心”，企业竞争力和产品品牌价值均列国际行业前列。恒力集团2020年位列世界500强第107位、中国企业500强第28位、中国民营企业500强第4位、中国制造业企业500强第8位

2020年 第107位

2019年 第181位

2018年 第235位

2017年 第268位

恒力集团近四年来世界500强排名上升情况



恒力集团近五年来营业收入增长情况

恒力集团



一、煤制氢及气化装置概况

恒力集团概述

目前，恒力集团旗下有恒力石化股份有限公司、广东松发陶瓷股份有限公司、苏州吴江同里湖旅游度假村股份有限公司三家上市公司、二十多家实体企业，在苏州、大连、宿迁、南通、营口、泸州等地建有生产基地。

目前正在布局 **恒力石化（西中岛）产业园** 和 **恒力（榆林）产业园**



2020中国企业500强
China's Top 500 Enterprises

恒力集团位列第28位

28



一、煤制氢及气化装置概况



恒力石化（大连）炼化有限公司概述

恒力集团坚持全产业链发展，打造“原油—芳烃、乙烯—精对苯二甲酸（PTA）、乙二醇—聚酯（PET）—民用丝及工业丝、工程塑料、薄膜—纺织”的完整产业链。**恒力2000万吨/年炼化一体化项目**秉承项目建设“10年不落后”的理念，高起点战略、高标准规划、高质量建设、高水平开车、高效率管理，创造了世界石油化工有限公司工程建设速度、全流程开车投产速度和达产速度最快的行业纪录；

项目于2017年4月开工建设，2018年12月投料开车，2019年3月24日打通生产全流程，5月17日全面投产。恒力（大连长兴岛）产业园总投资突破1800亿元，形成了石化、炼化、化工三大板块协同发力，“石油化工”与“煤化工”融合发展的良好态势，



一、煤制氢及气化装置概况



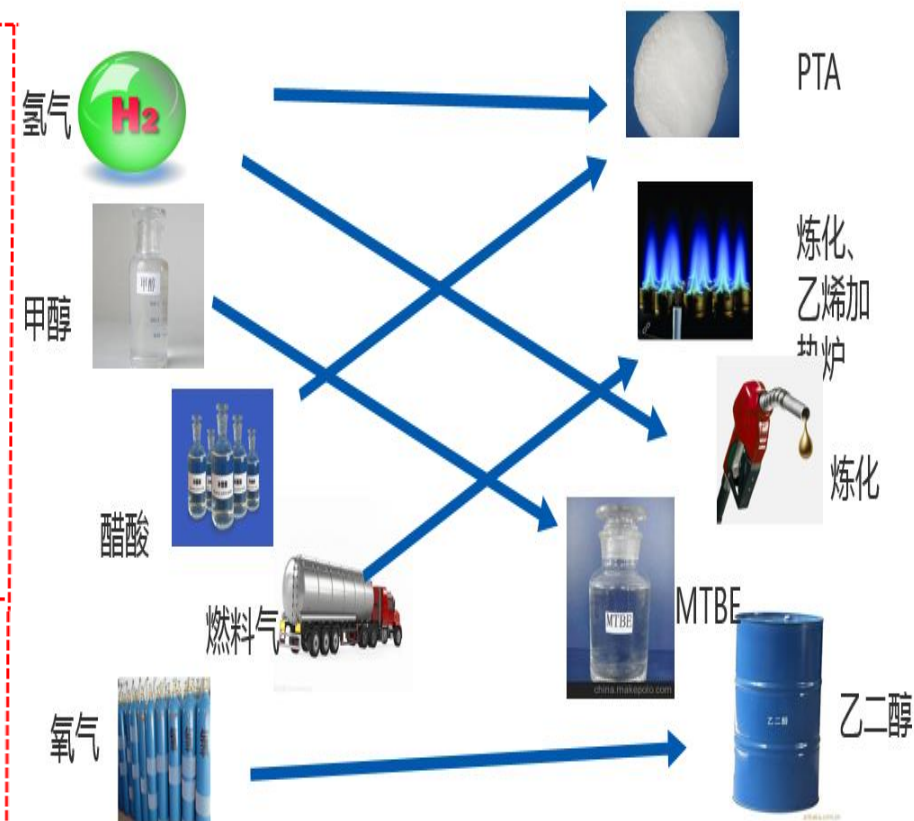
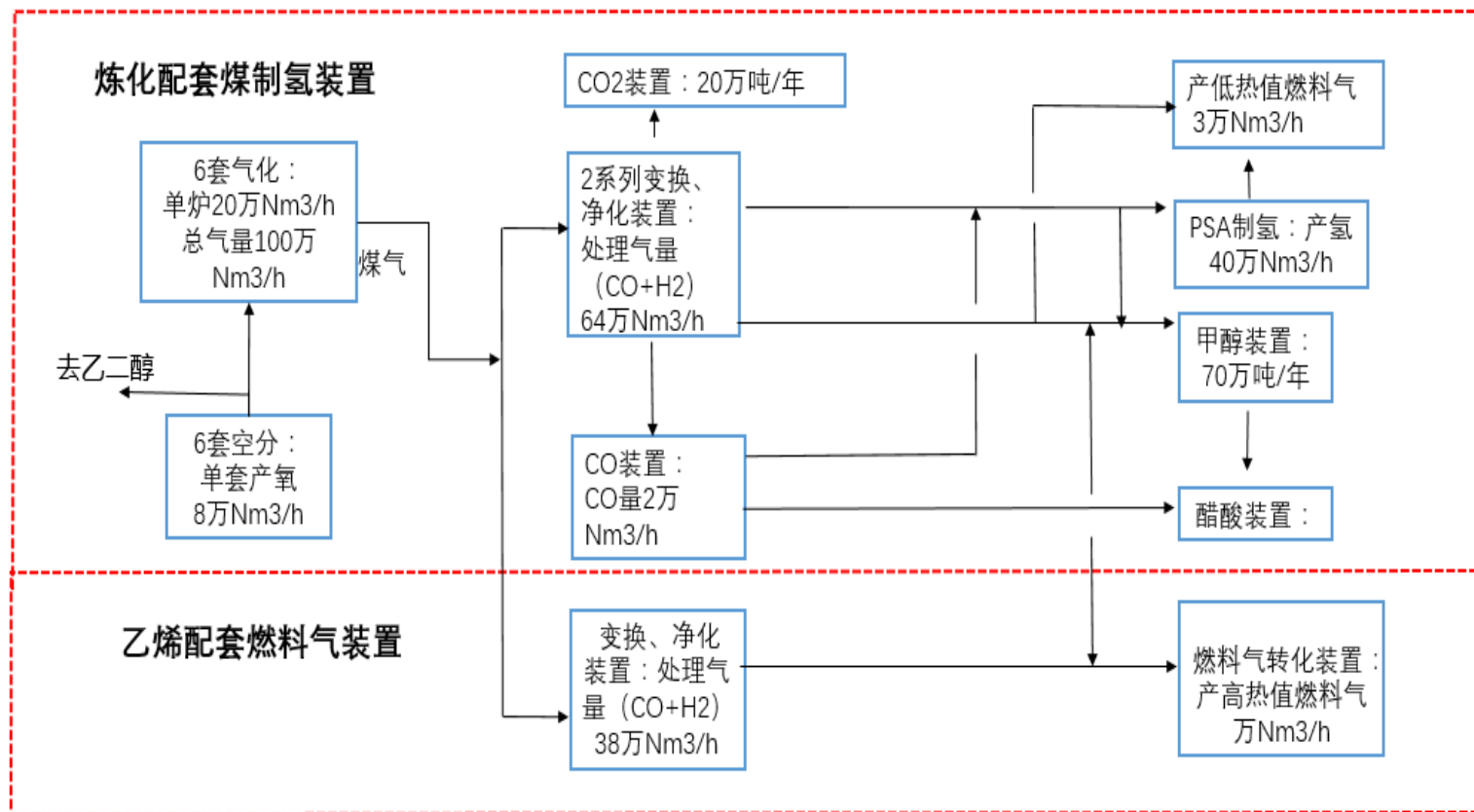
煤制氢装置概况

煤制氢区域占地面积323950平方米，包含：6套德国LINDE工艺80000Nm³/h产氧量的空分装置；6套投煤量3000吨/天四喷嘴水煤浆气化装置；三套制氢变换装置、两套部分变换装置、一套热回收装置，三套低温甲醇洗装置，一套70万吨/年甲醇装置；一套CO深冷分离装置；一套20万吨/年食品级CO₂装置；两套20万Nm³/hPSA制氢装置；一套12.8万Nm³/h燃料气转化装置；一套醋酸装置；一套密闭式循环水站。



一、煤制氢及气化装置概况

煤制氢装置流程简图



一、煤制氢及气化装置概况



气化装置概况

- 1、恒力石化煤制氢建设六套水煤浆气化装置，采用具有我国完全技术知识产权的四喷嘴对置式水煤浆加压气化技术，操作压力6.5MPa，单炉日投煤量3000吨（干基）。
- 2、恒力煤制氢装置为目前国内首次开车的单台有效气产量20万Nm³/h的四喷嘴气化炉，6台气化炉产气量相当于380万吨/年的煤制甲醇装置规模当量，产能居国内领先地位。





02

气化装置建设管理

二、气化装置建设管理



施工管理——车间主任负责制

施工阶段按照公司统一部署，实施生产车间直接管工程建设，车间主任就是项目经理，车间每名员工在建设阶段都到现场进行建设质量监管，做到“自己装置自己建，自己装置自己开，自己装置自己管”，有力保证工程高质量、高标准、高速度建设。



车间主任负责制



安全管理培训

二、气化装置建设管理



施工管理——旁站式管理

装置最容易出问题的管道焊接，实施最严格、最高级别的全程旁站式、可追溯性管理，在焊缝坡口、清洁度、氩弧焊打底、焊后焊缝四个关键环节，进行四次拍照，建立台账、签字、存档，实现了焊接实体质量100%合格。



旁站式管理



可追溯性管理

二、气化装置建设管理

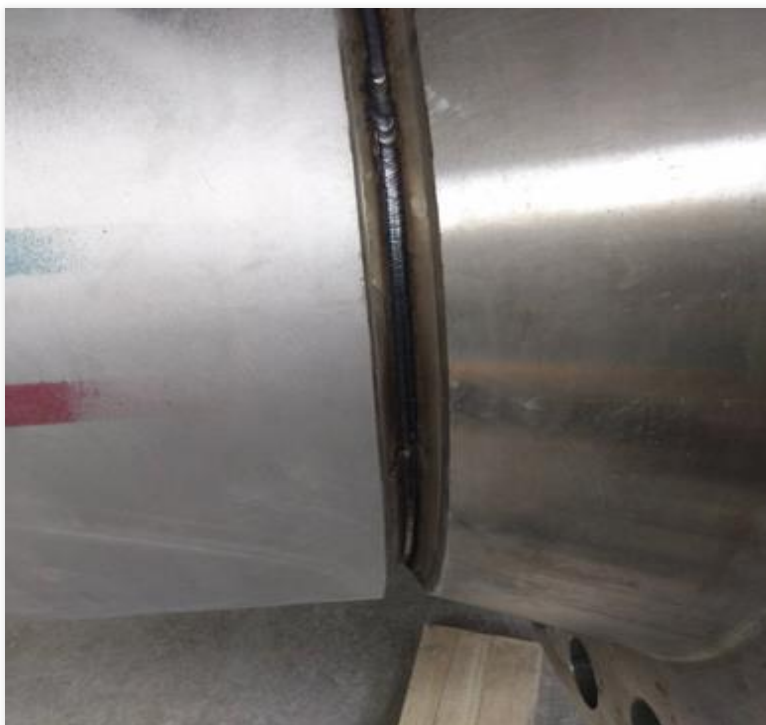


焊接管理——焊接过程管控

焊接工作开始前，填写管线号、材质和焊缝编号，焊工签名；焊接过程中，车间安排人员旁站并进行拍照；焊接完成后，质检员检查并签字，旁站人确认质检员检查签字后签字。所有焊缝均有标识，可以永久追溯。尤其是氧气等特殊材质的管道焊接，焊接环境进行严格把关。



对口前清洁化+坡口



氩弧焊打底




盖面+焊缝标识

二、气化装置建设管理




焊接管理——焊接过程管控


清洁化管理有关文件，焊接登记台账和报验台账。




附件1：工程建设清洁化与焊接质量管理规定-模板




附件1-7的说明




附件2：清洁化施工检查台账-模板




附件3：管线开口申请表-模板




附件4：焊缝登记台账-模板




附件5：管道焊接日报表-模板



附件6：设备安装检查记录-通用模板



附件7：管道焊缝统一标识规定



附件8：恒力石化（大连）炼化有限公司2000万吨炼化一体化项目焊接质量管理细则（暂...）

焊缝登记台账

序号	管线编号	焊缝编号	焊接日期	材质	规格	焊接方法	焊材牌号	焊材规格	照片		焊接人	施工单位质检员	监理单位检查人	车间检查人
					(直径×壁厚) mm				氩弧焊打底	标识				
1	42122WS5001-400-C6C-P1-GC2	Y5	2018.3.5	20-GB6479	Φ406.4×26.19	GTAW+SAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0			周志强	谢立	张俊生	郭鑫、吴俊年
2	42122WS6001-400-C6C-P1-GC2	Y2	2018.3.5	20-GB6479	Φ406.4×26.19	GTAW+SAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0			周志强	谢立	张俊生	郭鑫、吴俊年
3	42122PG5004-600-C1B-P2	Y4	2018.3.6	20-GB3087	Φ610×11.3	GTAW+SAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0			周志强	谢立	张俊生	郭鑫、吴俊年
4	42122PG5004-600-C1B-P2	Y18	2018.3.6	20-GB3087	Φ610×11.3	GTAW+SAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0			周志强	谢立	张俊生	郭鑫、吴俊年
5	42122WS4001-400-C6C-P1-GC2	Y3	2018.3.6	20-GB6479	Φ406.4×26.19	GTAW+SAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0			周志强	谢立	张俊生	郭鑫、吴俊年
6	42122WS4001-400-C6C-P1-GC2	Y4	2018.3.6	20-GB6479	Φ406.4×26.19	GTAW+SAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0			周志强	谢立	张俊生	郭鑫、吴俊年
7	42122WS6001-400-C6C-P1-GC2	Y3	2018.3.6	20-GB6479	Φ406.4×26.19	GTAW+SAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0			周志强	谢立	张俊生	郭鑫、吴俊年
8	42122WS6001-400-C6C-P1-GC2	Y4	2018.3.6	20-GB6479	Φ406.4×26.19	GTAW+SAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0			周志强	谢立	张俊生	郭鑫、吴俊年

施工单位：中化六建

报验编号：

工程名称	恒力石化（大连）炼化有限公司2000万吨/年炼化一体化项目					单位名称	中化六建			时间			
管线编号	焊缝编号	焊工姓名	焊工证号	焊接日期	材质	规格	焊接方法	焊材牌号	焊材规格	焊工签字	是否合格	监督	备注
42122WS5001-400-C6C-P1-GC2	Y5	周志强	ZHLJ124	2018.3.5	20-GB6479	Φ406.4×26.19	GTAW+SAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0	周志强	合格		气化炉到锁斗
42122WS6001-400-C6C-P1-GC2	Y2	周志强	ZHLJ124	2018.3.5	20-GB6479	Φ406.4×26.19	GTAW+SAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0	周志强	合格		
42122PG5004-600-C1B-P2	Y4	周志强	ZHLJ124	2018.3.6	20-GB5310	Φ610×11.3	GTAW+SAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0	周志强	合格		消音器到开工抽引器
42122PG5004-600-C1B-P2	Y18	周志强	ZHLJ124	2018.3.6	20-GB5310	Φ610×11.3	GTAW+SAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0	周志强	合格		
42122WS4001-400-C6C-P1-GC2	Y3	周志强	ZHLJ124	2018.3.6	20-GB6479	Φ406.4×26.19	GTAW+SAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0	周志强	合格		气化炉到锁斗
42122WS4001-400-C6C-P1-GC2	Y4	周志强	ZHLJ124	2018.3.6	20-GB6479	Φ406.4×26.19	GTAW+SAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0	周志强	合格		
42122WS6001-400-C6C-P1-GC2	Y3	周志强	ZHLJ124	2018.3.6	20-GB6479	Φ406.4×26.19	GTAW+SMAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0	周志强	合格		
42122WS6001-400-C6C-P1-GC2	Y4	周志强	ZHLJ124	2018.3.6	20-GB6479	Φ406.4×26.19	GTAW+SMAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0	周志强	合格		
42122PG4004-600-C1B-P2	Y18	周志强	ZHLJ124	2018.3.6	20-GB5310	Φ610×11.3	GTAW+SMAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0	周志强	合格		消音器到开工抽引器
42122PG5004-600-C1B-P2	Y2	周志强	ZHLJ124	2018.3.6	20-GB5310	Φ610×11.3	GTAW+SMAW	H08Mn2SiA+CHW-S2R	Φ2.5+2.0	周志强	合格		

二、气化装置建设管理



焊接管理——清洁化施工

- ◆每一根管道在焊接施工前，均进行清洁、打磨、吹扫，工程结束后省去了吹扫、水洗的时间。
- ◆特殊介质如氧气的管道、设备内除了要做到清洁化，还要进行脱脂化学清洗处理，确保投料后的安全。



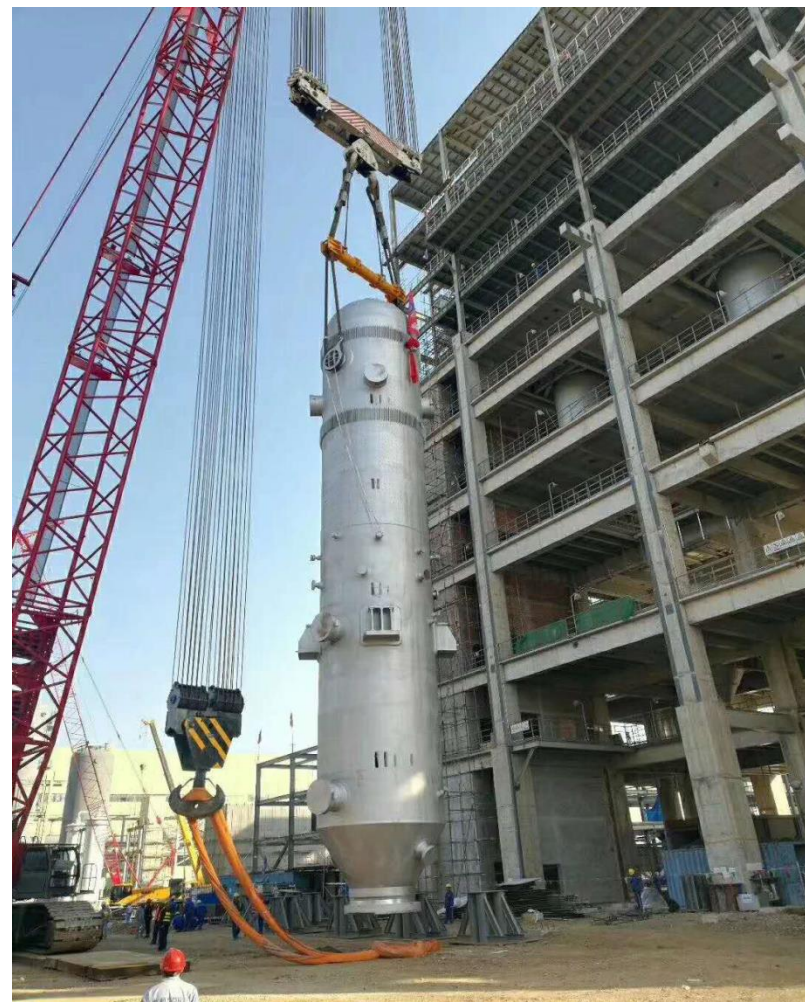
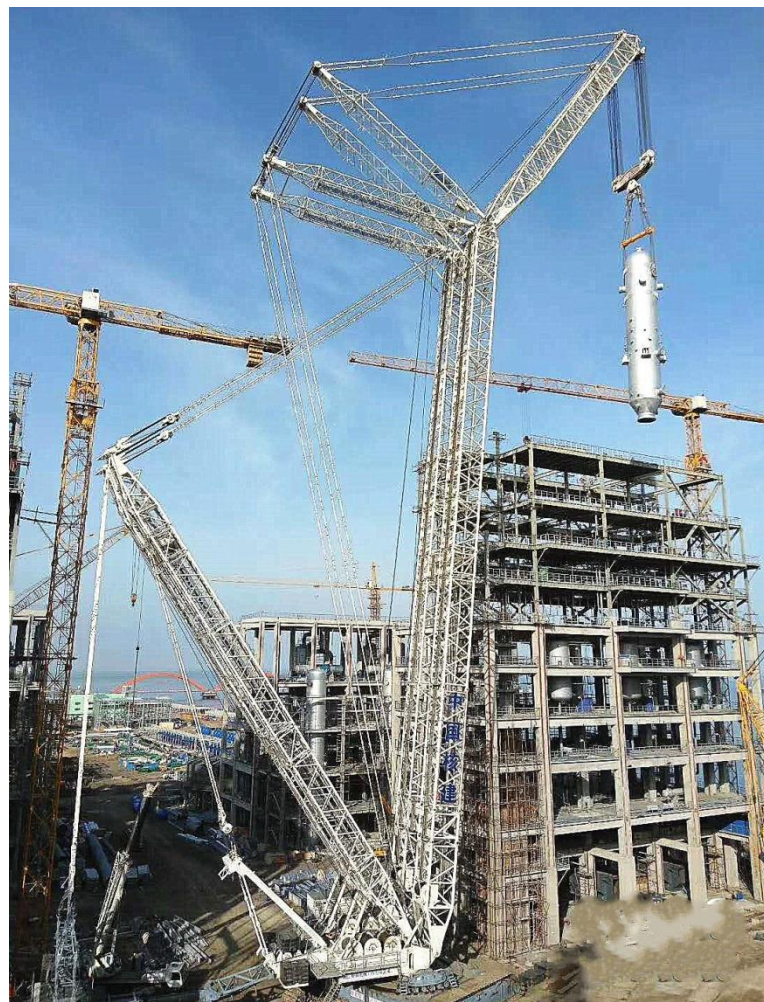
二、气化装置建设管理



安装进度管控——合理安排施工顺序

项目建设期间合理安排施工顺序，节约人工，缩短了建设周期。

例如：以往企业施工顺序安排是将气化炉吊装到位后再起上部框架，煤制氢气化炉吊装安排在气化框架施工结束之后，使用3200吨吊车从框架顶部穿入落座，这种施工安排节约施工时间约4个月。





03

气化装置运行情况

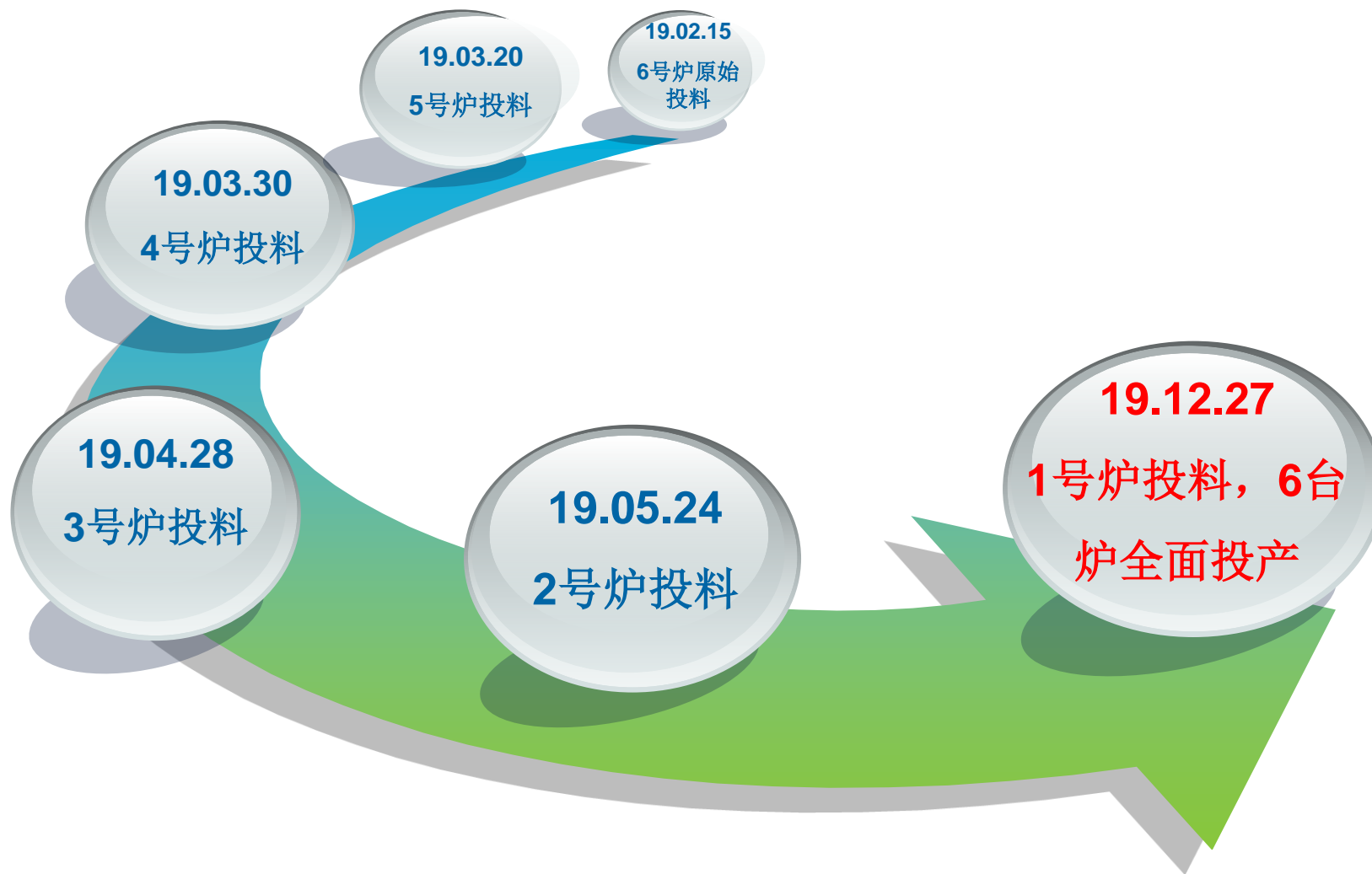
三、气化装置运行情况



装置开车情况

2019年2月15日第一台气化炉原始投料；

12月27日第六台气化炉投料，标志着恒力煤制氢气化装置6台气化炉全面投产；



三、气化装置运行情况



装置运行现状

2020年1月份4台炉
在线运行；

2月份气化开始5台炉
在线运行。煤制氢燃料气
装置开车，后工段用气量
增加；

2月至今实现气化炉
“5开1备”的运行新模
式



三、气化装置运行情况



实现气化炉“5开1备”的运行新模式

- ◆ 自2020年2月10日装置以“5开1备”的模式运行以来, 截止目前, 5台气化炉同时运行在线率94.2%, 总体运行稳定可控。
- ◆ 各指标均在设计指标内。目前气化总产有效气 (CO+H₂)量98万Nm³/h。



5台气化炉同时在线时间统计

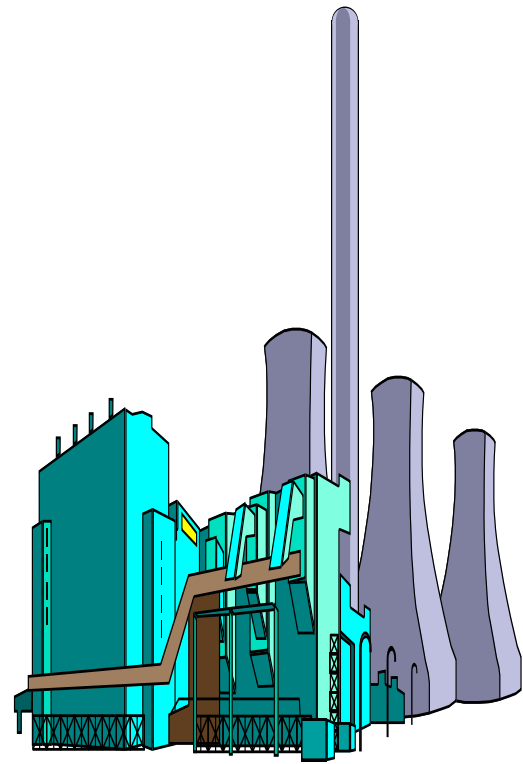
月份	当月总时间h	5台炉在线时间h	5台炉在线率	原因
2月	480	480	100.0%	
3月	744	614.0	82.5%	炼油计划检修
4月	720	700	97.2%	炼油计划检修
5月	744	728	97.8%	炼油计划检修
6月	720	720	100.0%	
7月	744	741	99.6%	一台高压煤浆泵仪表原因跳车
8月	744	744	100.0%	
9月	720	600	83.3%	甲醇停车检修
10月	744	681	91.5%	燃料气检修
11月	720	648	90.0%	柴油加氢计划检修
12月	744			
全年在线率			94.2%	

三、气化装置运行情况



实现气化炉“5开1备”的运行采取的措施

- ◆ 气化装置在工艺包和工程设计阶段已经考虑“5开1备”的运行模式，同时相应的公用工程配套设计，达到降低气化炉备用率的运行条件。
- ◆ 设计阶段气化炉拱顶加高、化炉结构优化、闪蒸系统增加汽提装置；
- ◆ 原料煤优化配比，以神优二为主力煤种，掺配陕煤；
- ◆ 运行以后烧嘴尺寸优化、增设灰水除硬、灰水汽提装置；
- ◆ 检修管理优化，实行24小时检修；
- ◆ 备品备件充足、到位，没有因备件问题影响生产；



三、气化装置运行情况



生产运行过程管理——工艺、设备管理

◆工艺管控：工艺、产品指标、安全联锁、票证等严格按照制度进行管控、存档。

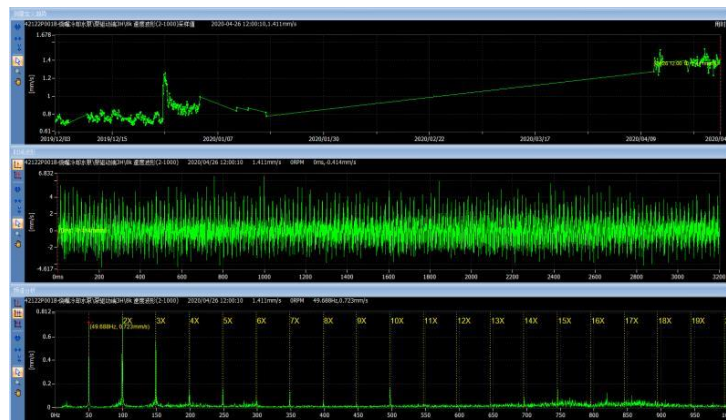
◆设备管理：关键动设备安装实时状况检测系统，对机泵、大型机组运行状况进行动态检测。



烧嘴冷却水泵



黑水循环泵运行状态实时监测系统



烧嘴冷却水泵实时监测信息

大连恒力石化炼化机泵状态监测/恒力煤制氢/气化1区域42122P001B-烧嘴冷却水泵状态评估:
预警类型：工频故障

- 一、结论：机组泵驱动端存在松动特征，推测与轴承配合间隙偏大或联轴器运行状态有关。
- 二、检维护建议：1、近期巡检时关注机组泵驱动端是否存在异响；2、关注泵驱动端轴端盖有无松动或磨损痕迹，择机检查泵驱动端轴承配合间隙是否正常；3、关注联轴器有无损伤、变形。
- 三、概述：机组最新数据回传显示，泵驱动端速度振动较前期有明显抬升现象，速度时域波形中可见轻微转频间隔的扰动，频谱中主要以转频及其谐波能量为主。

实时在线监测系统反馈信息

三、气化装置运行情况



运行周期情况

◆ 烧嘴周期:

2020年上半年平均55天, 下半年平均72天, 最长92天, 最短28天;

◆ 气化炉周期:

正常情况两个烧嘴周期检修一次气化炉, 最长一次3个烧嘴周期 (207天);

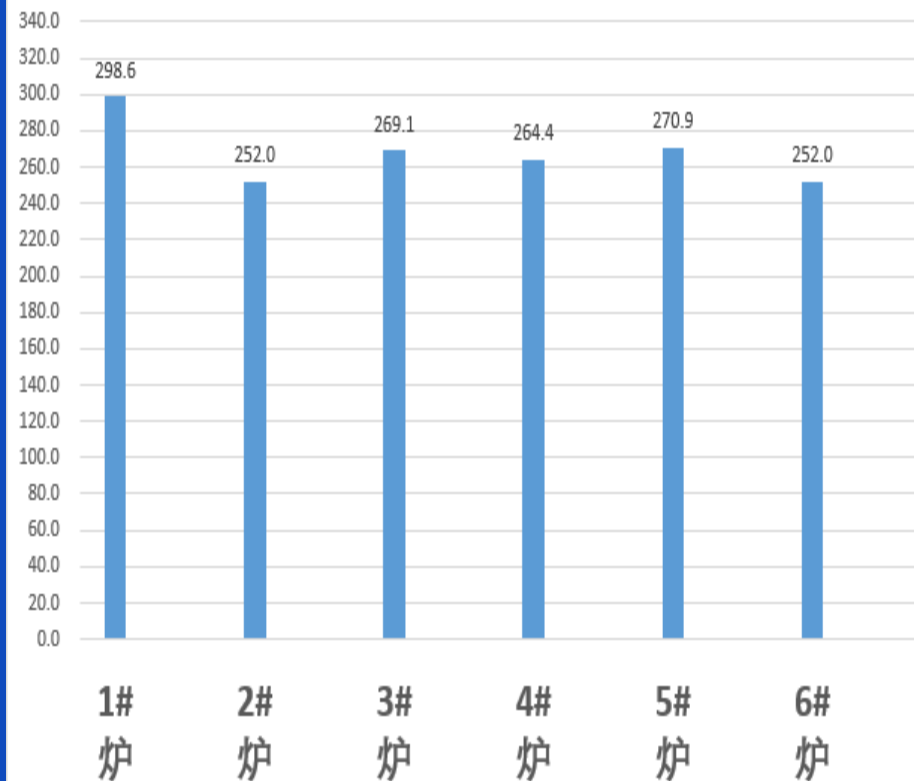
◆ 单炉检修时间:

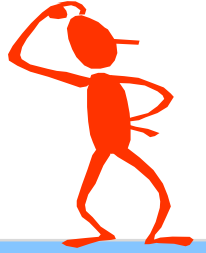
利用倒炉机会检修1-3天 (不检修气化炉); 例检7-15天 (检查耐火砖局部更换); 更换炉砖30天, 下半年完成4套气化炉更换炉砖、1套气化炉局部更换炉砖;

◆ 装置系统运行周期

气化装置自2019年2月15日第一台气化炉原始投料至今年11月, 气化装置没有安排系统停车大修; 也没有因气化原因或下工段原因向后系统供气中断;

2020年各炉在线天数 (截止11月)





装置运行问题及技改

四、装置运行问题及解决措施



烧嘴问题

- ◆ 上半年烧嘴平均运行周期较短平均55天, 低于60天的目标;
- ◆ 下半年烧嘴运行周期平均72天。
- ◆ 主要问题: 烧嘴压差波动; 端面烧蚀严重; 端盖漏水;

烧嘴周期	最长天数	最短天数	平均天数
上半年	92	28	54.9
下半年	88	50	72



四、装置运行问题及解决措施

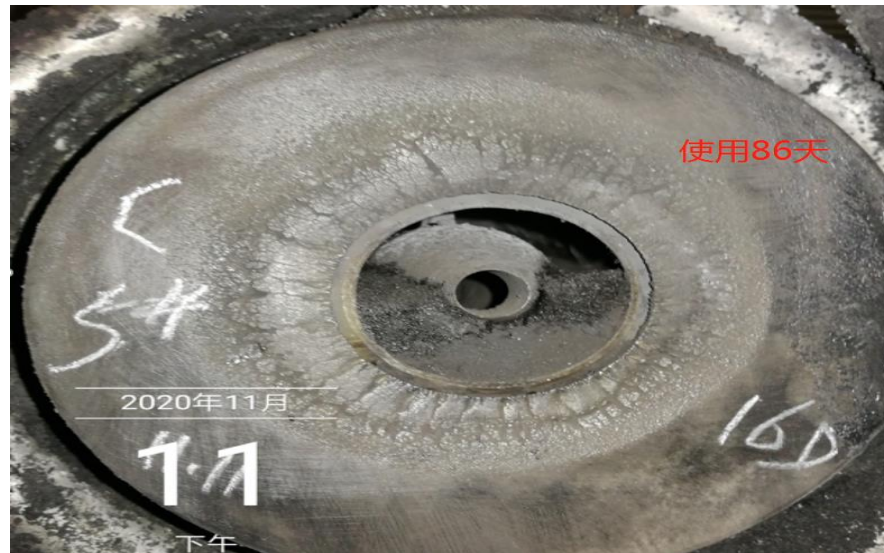
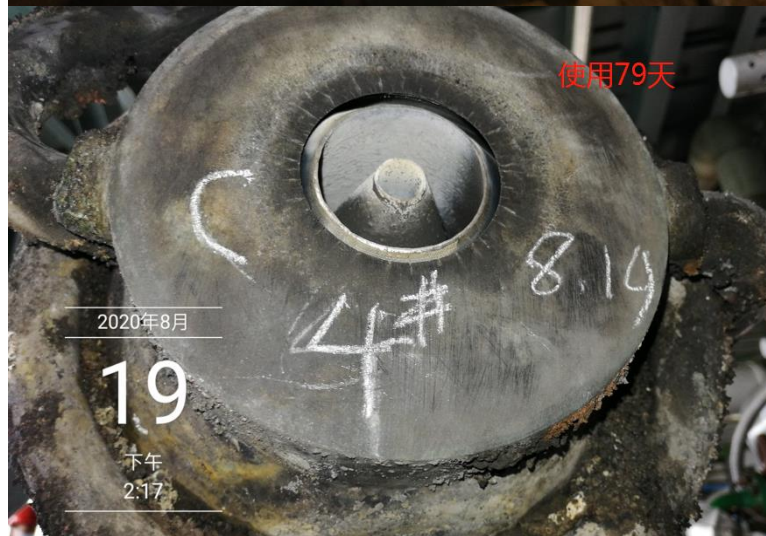


烧嘴问题

采取措施：

- 1、稳定煤种来源，控制煤炭内部杂物，固定煤炭掺烧比例；
- 2、走出去向兄弟单位对标学习，借鉴成熟经验；
- 3、严格控制制造、维修烧嘴质量，调整烧嘴烧嘴头部材料，端盖厚度调整；
- 4、操作上调整烧嘴冷却水参数；调整气化炉操作指标；

距离对标企业差距较大



四、装置运行问题及解决措施



过滤岗位灰渣综合利用暴露问题及改进

- ◆ 气化装置生产中产生的灰渣残碳20%，传统企业作为固废或者转运至厂外做其他处理。恒力煤制氢利用干燥机干燥后转运至煤棚，用于锅炉掺烧动力煤，充分利用剩余残碳热值。
- ◆ 气化灰渣平均每小时送锅炉10吨,平均热值2000kcal/kg,折合动力煤4吨。
- ◆ 存在问题：
 - 1、去年开车以后随着系统负荷增加出现干燥机4开不备现象，无检修时间，限制了负荷的增加；
 - 2、螺旋输送机将真空过滤机出的滤饼输送到干燥机，螺旋输送机频繁出现断叶片等故障，影响干燥机连续运行，且维修工作量大；

四、装置运行问题及解决措施



过滤岗位灰渣综合利用及螺旋输送机改进

◆ 原因:

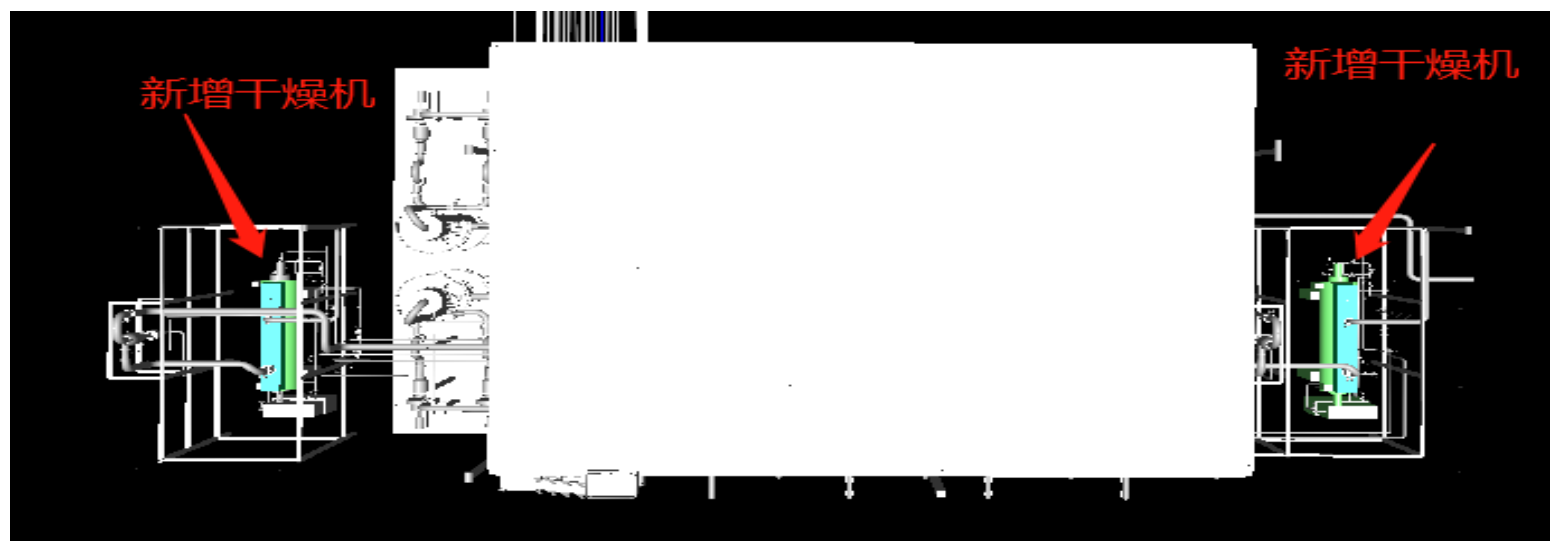
- 1、现有干燥机换热面积320m²干燥机处理能力不足；内部结构不合理；
- 2、螺旋输送机设计较长5-17米不等；由于物料板结，螺旋容易被垫高，造成断叶片；耐磨衬板使用时间短

◆ 采取措施:

- 1、干燥机改造，增加推料板和刮刀；新增加两台换热面积420m²的干燥机；
- 2、加厚螺旋输送机的螺旋叶片厚度；2、缩短螺旋输送机长度为4-5米；
- 3、更换耐磨衬板材料；

◆ 效果:

- 1、干燥机实现4开两备，满足了生产；
- 2、改进以后螺旋输送机检修工作量下降70%；



四、装置运行问题及解决措施



高温热水泵问题

高温热水泵采用高温耐磨腐蚀泵，该泵使用过程中出现电机、机封和轴瓦频繁损坏现象。

原因：气化炉加满负荷以后系统水循环量随着水气化炉负荷增加到700m³/h。高温热水泵额定流量380。电机功率1000KW，额定电流67.8A，运行期间高温热水泵电流到了64-66.4A，电机负荷在95-98%，高温热水泵经常出现振动值高，电机轴承温度高，有两台电机返厂维修。

解决措施及思路：

- 1、高温热水泵为高温耐磨腐蚀泵，频繁出现振动大轴承坏的现象，经过和设备部门共同分析，参考其他单位使用情况考虑主要原因为泵电机选型偏小问题。
- 2、现有手段就是尽量降低高温热水泵负荷，计划检修、预防性定期拆检；实验更换1120KW大功率电机；
- 3、8月在6号实验一台电机，使用效果较好，电机温度下降约10℃，计划下一步逐步更换



感谢各位专家指导，敬请多提宝贵意见