



多喷嘴对置式煤气化技术应用 经验交流会

昊华能源-鄂尔多斯市国泰化工有限公司





目录

1. 简介

昊华国泰
气化技术应用

2. 试车期

3. 运行期

4. 技改期



1





地理位置



杭锦旗在鄂尔多斯市的位置



鄂尔多斯市国泰化工有限公司地处鄂尔多斯市杭锦旗独贵塔拉工业园区，南邻库布其沙漠，北近黄河，具有得天独厚的煤炭资源和丰富的水资源，为发展煤化工项目提供着强力保障。



公司简介

一期项目

鄂尔多斯市国泰化工有限公司由北京昊华能源股份有限公司和惠生（南京）清洁能源股份有限公司共同出资设立的股份制公司，昊华能源公司占95%股份，惠生（南京）占5%股份，建设地在鄂尔多斯市杭锦旗独贵塔拉工业园区，一期为40万吨/年煤制甲醇项目。

循环绿色经济

本项目采用华东理工大学四喷嘴对置式水煤浆气化工艺、低温甲醇洗及“绝热-管壳”式水冷反应器合成等先进工艺技术，整套系统节能高效环保，粉尘及硫化物的排放几乎为零，充分体现循环经济的理念。

项目远景规划

一期项目正式投产后，公司将对装置内部直接进行技术改造，实现年产甲醇80万吨的目标。下一步，公司将跟进二期项目，延长产业链条，在园区预留的1000多亩地上，建设年产100万吨煤制甲醇及60万吨烯烃项目，增加产品附加值，为昊华能源产业转型及鄂尔多斯市的经济的发展作出应有的贡献。



气化系统配置

鄂尔多斯市国泰化工有限公司气化工艺优选华东理工大学与兖矿国拓共同研发的多喷嘴对置式水煤浆工艺，由惠生设计院设计，采用赛蒙特煤为原料，设计日处理量为2100吨。气化系统设置两台气化炉，气化炉直径3.6米，为目前国内较大炉型，设计操作压力6.5MPa，正常运行一开一备。

气化炉激冷室采用“下降管+破泡条”形式，水系统运行平稳，无较大波动，可操作弹性大。合成气洗涤采用“旋风分离器+水洗塔”的形式，更加有效地控制水洗塔出口工艺气的含尘量，旋风分离器的增加同时具有稳定气化炉内部操作压力，对水洗塔塔盘也有一定的缓冲作用。

渣水处理系统选用“蒸发热水塔+低压闪蒸+真空闪蒸的”三级闪蒸工艺，实现了高闪气与低压灰水直接接触换热，最大限度地提高闪蒸气中的冷凝液再回收利用效果，同时简化了工艺流程，减少了设备投资和清洗维护费用。



项目实施历程

2011 → 2014 → 2014~2015 → 2015

项目
施工

2008年7月：备案
2011年9月：施工
2014年7月：尾声

单体
试车

2014年8月：
系统单体试车开始，
标志气化系统开始
进入试车阶段

联动
试车

2015年7月：
系统联动试车成功，
标志气化系统开始
进入投料阶段

气化
投料

2015年7月：
气化系统一次投料
成功，转入正常生
产阶段，系统平稳
运行



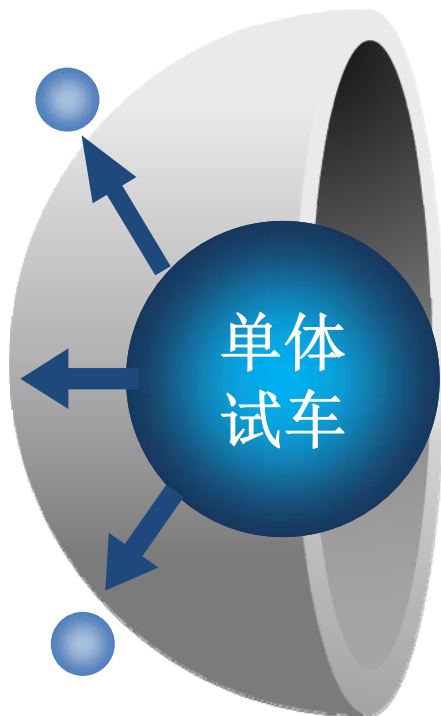
2



设备单体试车成功率高

设备硬件问题突出

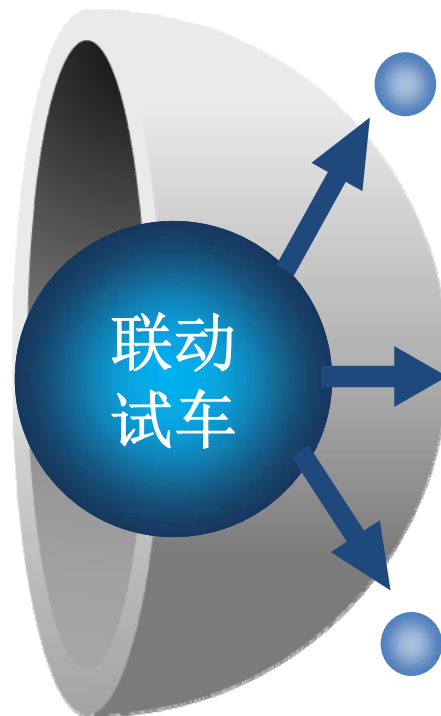
电机单试、带负荷试车均正常



试车总结



联动试车



水联运带压试验成功、煤浆制备等关联工艺正常运行

设备、管线等处漏点多

联动试车基本上一次成功，并试车多次确认

试车关键问题

程控阀门XV (HN/MHN) 内漏

高压/中高压氮气阀门质量问题较为突出，试车期间气密试验时多数阀门出现内漏，推迟了投料开车计划。

经返厂解体拆检，内漏问题得到解决，但XV1311（氧气吹扫）阀门因较高压差未能在有效时序中打开而导致A炉两对烧嘴及B炉一对烧嘴投料失败。

程控阀门HV (煤浆回流) 问题

煤浆回流管线手动程控阀门HV1307设计采购为切断阀，实际应用为调节阀，较小阀位调节时失控且波动剧烈，阀门出现卡顿、回调幅度过大等问题，A/B系统共8个阀门调试时间超过1个月，联系厂家处理也未能彻底解决此类问题。最终经过仪表车间对定位器进行改造，基本具备投用条件。

活塞放大图

煤浆泵内件展示图



P1207A2高压煤浆泵西缸

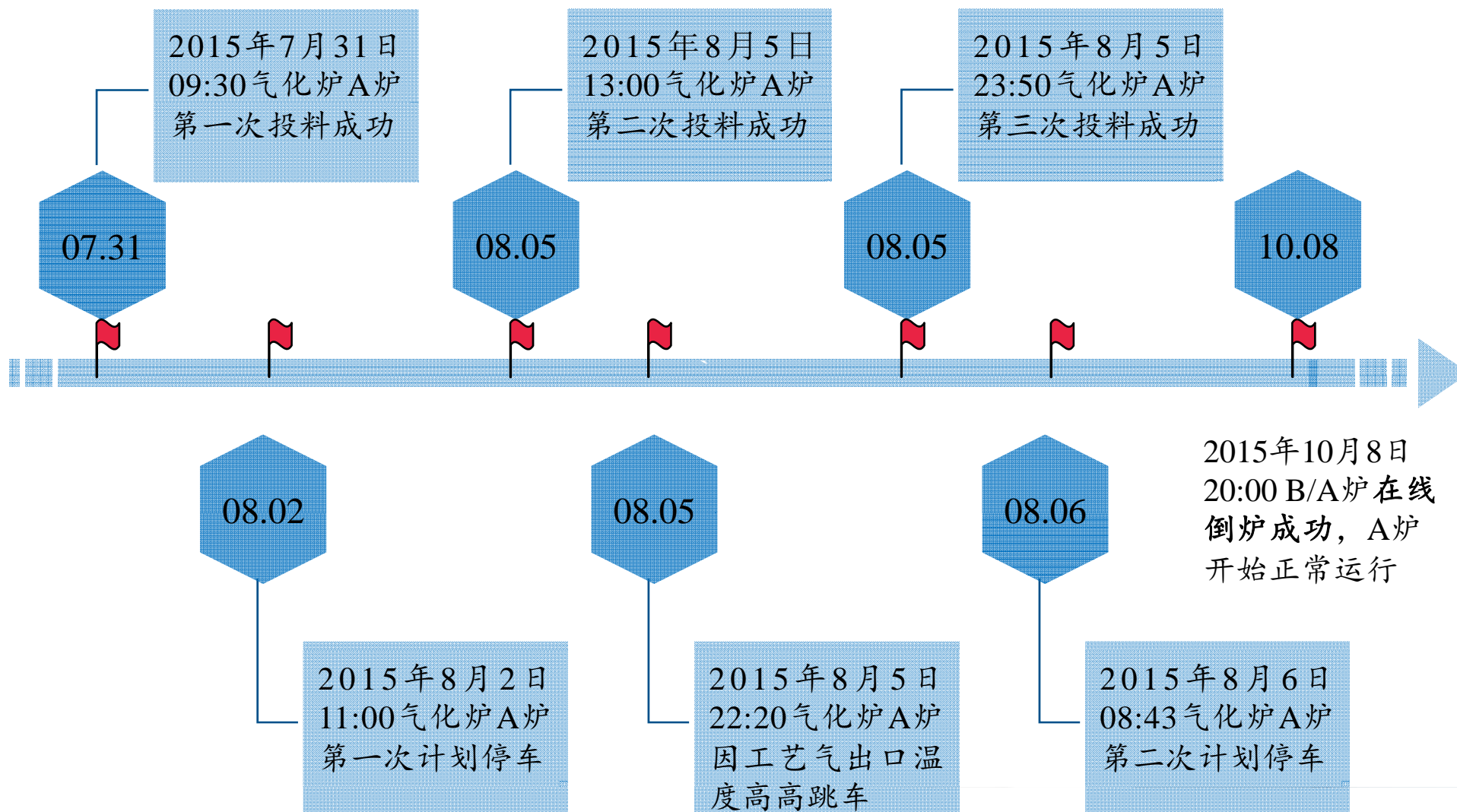
活塞虽然多次出裂问题，经反复定问题根源。从以看出，活塞螺造成漏油，引发体串油，继而导压，隔膜极易损A系统75%、B系体活塞全部改造题得到彻底解决。



3

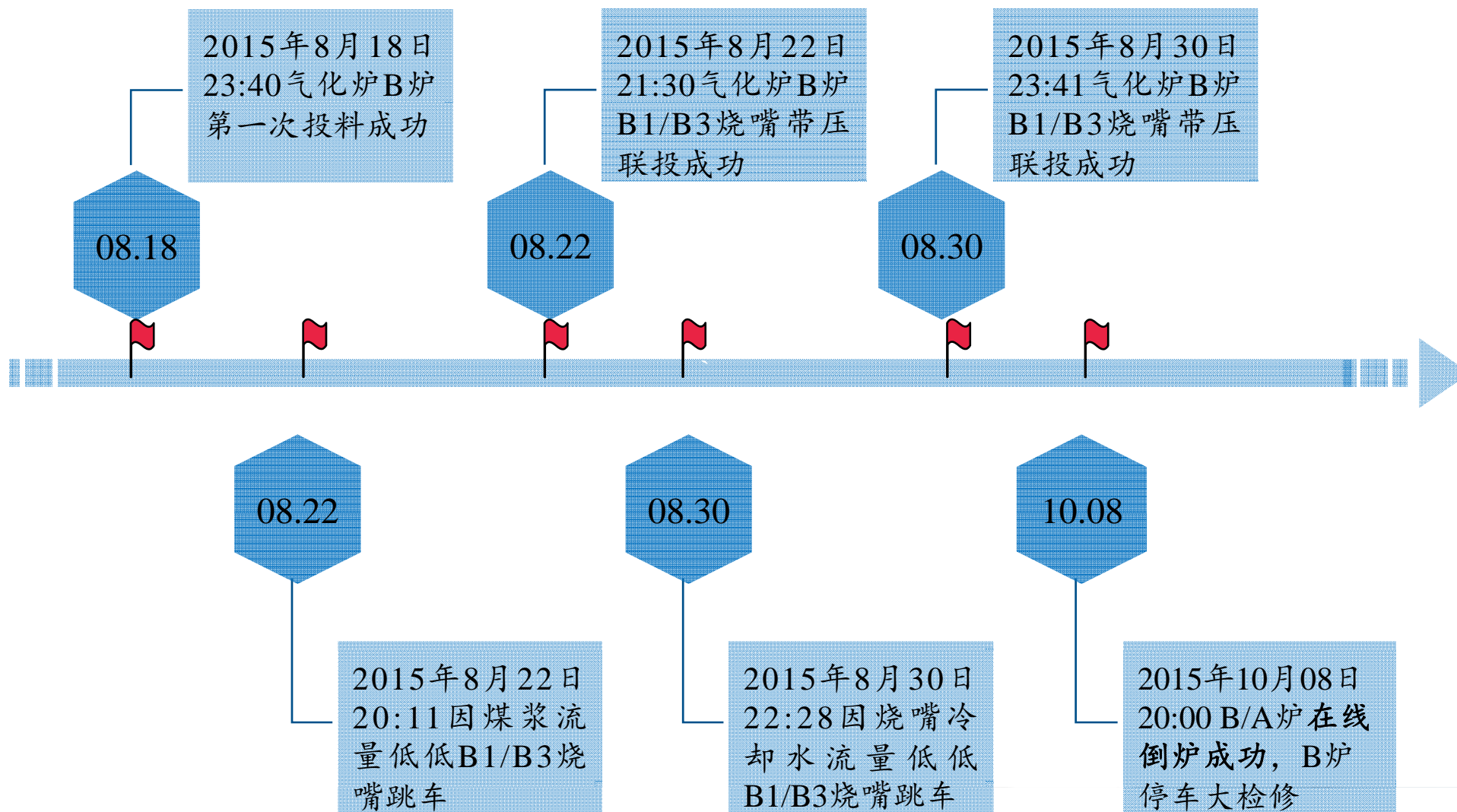


气化炉A炉开停车一览





气化炉B炉开停车一览





在线无扰倒炉

1

2015年10月8日B/A炉（一开一备）自投料开车以来第一次实现在线切换，且首次即获得稳定。由于煤浆泵故障需停炉检修，气化车间提前做出无

扰动倒炉方案，提前对所有参与倒炉人员进行详细培训，在容倒增加处理量，约10000Nm³/h稳B炉、减煤荐酌练则4m³/h对整个系统压力较大扰动情况下，实现“顺气流畅成低消耗系统高压”无扰在线切换。为日后倒炉积累了宝贵的经验。

3

在操作人员较、经验缺乏的困境下以及在B炉稳定梅花香自苦寒来行1天并连续实施一次投料成功、气化炉稳定运行。

装置运行指标

合成气成分	CO/%	H ₂ /%	CO ₂ /%	N ₂ /%	H ₂ S/%	CH ₄ /%
设计值	42.66	33.34	23.30	—	—	—
实际值	44.60	36.50	18.30	0.23	0.2	0.06
偏差	+1.94	+3.16	-5.0	—	—	—

分析指标	煤浆浓度	煤浆粘度	氧纯度	添加剂浓度	粗渣燃料	细渣燃料
设计值	55%	900~1500cp	99.6%	与干煤有关	<2.0%	~10%
实际值	58%	500~1000cp	99.9%	4.2%	0.3~1.9%	12%
偏差	+3.0	—	+0.3	—	-1.7 (Max)	—

装置运行指标

生产指标	碳转化率	有效气成分	比氧耗	比煤耗	压力	温度
设计值	98.5%	80.1%	378	553	6.5MPa	1280°C
实际值	97.3~99.6%	81.5%	410	495	5.6MPa	1180°C
偏差	+1.1 (Max)	+1.4	+32	-58	-0.9	-100

灰水指标	浊度	总硬度	COD	NH ₃ -N	Cl ⁻¹	PH
设计值	<80mg/l	<1000mg/l	500mg/l	400mg/l	<500mg/l	7~9
实际值	30mg/l	870mg/l	747mg/l	386mg/l	106mg/l	8.12
偏差	-50	-130	+247	-14	-394	—



装置运行指标分析

我公司根据所用煤种特性，不断调整磨煤机的钢棒加入量，调整给煤量和给水量，使煤浆浓度由原设计的55%提高至58%左右，增加了反应物浓度，降低了气化系统运行负荷，提高了气化效率，为进一步稳产和高产奠定基础。

运行过程中，严格控制各项工艺指标，优化工艺操作参数，产品合成气中的有效气组分（ $\text{CO}+\text{H}_2$ ）含量81%左右，碳转化率98%以上，气化粗渣中残碳含量始终在2%以内，达到了充分利用煤炭资源的目的。

严格控制灰水指标，根据灰水水质分析数据及时调整絮凝剂、分散剂的加入量，确保灰水中硬度、浊度和悬浮物低于设计值，保证了系统水质能够充分循环利用，保护设备和管道的正常运行，同时控制各类药剂的使用量，严格控制生产成本。

灰水指标效果图片 (运行51天后的蒸发热水塔塔盘)



灰水指标效果图片 (运行51天后的水洗塔塔盘)



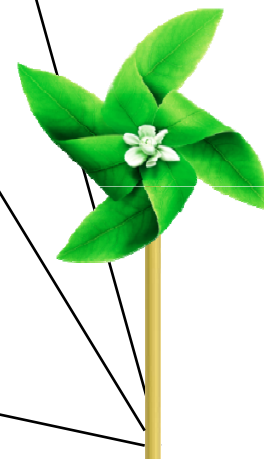


装置运行情况

目前气化炉负荷处于85%左右，操作压力为5.6MPa，操作温度不到1200° C，气化所有装置整体运行较为平稳。因后系统负荷已达到最大程度，气化炉负荷暂无提升需求。

截止到今日，气化炉A炉整体运行时间为（X）天，B炉整体运行时间为51天。

计划A炉连续运行75~85天后，实现A/B在线无扰倒炉。





烧嘴运行情况

烧嘴拆检情况

我公司单台工艺烧嘴设计最大通过量为 $36.5\text{m}^3/\text{h}$ ，正常运行时的煤浆通过量为 $32.65\text{m}^3/\text{h}$ ，气化B炉在运行过程中单台工艺烧嘴煤浆通过量为 $22\text{m}^3/\text{h}$ ，烧嘴负荷约60%，煤浆操作压力 5.9MPa ，系统平稳运行51天后开始检修，烧嘴头部无明显龟裂，烧嘴冷却水盘管完好，中心氧管头部有部分磨蚀。

烧嘴状态原因分析

预膜式烧嘴出口缩进量小，煤浆在出口易形成堵塞并发生偏流；

煤浆操作压力较低（设计 7.8MPa ，实际 5.9MPa ）；

过多的粗粒子进入煤浆槽所致（二级滚筒筛粗粒子下降管设计缺陷，无观察孔、无冲洗水）。

B炉停车后烧嘴使用照片





主要问题

工艺问题

- ❖ 1. 漏点较多
- ❖ 2. 煤浆制备跑浆
- ❖ 3. 废水水量较大
- ❖ 4. 设计缺陷
- ❖ 5. 煤浆管线堵
- ❖ 6. 煤浆泵不打量
- ❖ 7. 等等

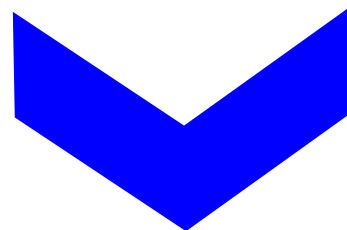
设备问题

- ❖ 1. 煤浆泵隔膜破
- ❖ 2. 添加剂泵问题
- ❖ 3. 保温伴热缺漏
- ❖ 4. 润滑油问题
- ❖ 5. 程控阀门内漏
- ❖ 6. 压滤机跑偏
- ❖ 7. 磨机负荷受限



工艺处理

- ❖ 1. 法兰热紧，消漏
- ❖ 2. 调节水煤比
- ❖ 3. 设计变更
- ❖ 4. 技术改造
- ❖ 5. 加药指标改进
- ❖ 6. 改进工艺操作
- ❖ 7. 等等



设备处理

- ❖ 1. 修复设备问题
- ❖ 2. 建立完善设备台账
- ❖ 3. 阀门拆检，试漏
- ❖ 4. 负荷调整
- ❖ 5. 等等



人员配置情况

气化车间在投料试车前，车间人员力量配备严重不足，全车间熟练操作人员不足40%，其余员工均为刚毕业的学生，对此，公司和车间所有领导高度重视，采取多种形式，努力克服重重困难，采取强化员工业务技能培训，多方调配人力资源，外聘开车服务人员，内部抽调保运人员等措施，确保了气化投料一次成功，为稳定运行提供了强力保障。

艰辛

方能励精图治，离

成功

才会更近！



4



煤浆冲洗管线技术改造

技改原因及目的

煤浆制备界区仍沿用临时软管的快速接头连接煤浆管线，当停止冲洗煤浆管道和设备时，因操作不当或阀门内漏，易导致冲洗水进入煤浆管道或二级滚筒筛，影响煤浆浓度。

临时软管更换为硬管连接冲洗水与煤浆管线，并设置双阀加导淋，防止阀门内漏冲洗水进入煤浆管道或煤浆窜入冲洗水管道。安全、美观、易于防冻。

地点一

煤浆给料槽顶部磨煤出料槽泵出口管线上的冲洗水接口及临时软管。

地点二

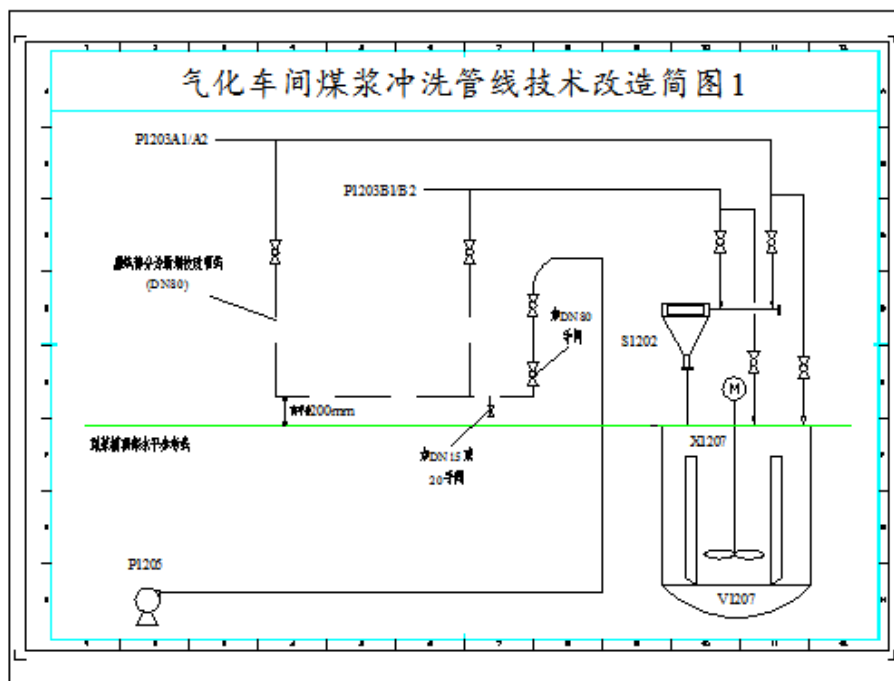
煤浆给料槽底部柱塞阀上的冲洗水接口及临时软管

地点三

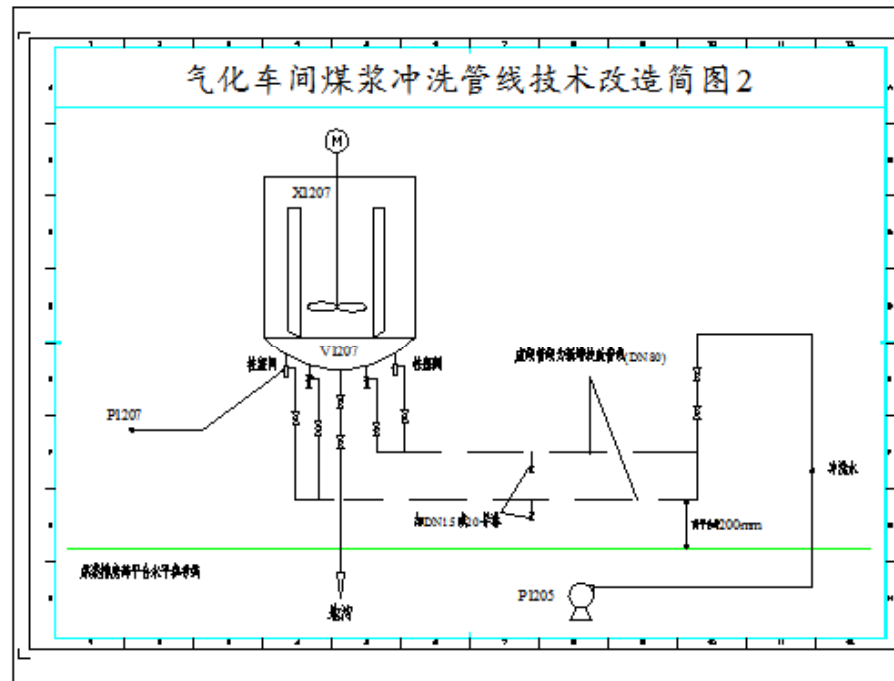
磨煤出料槽底部柱塞阀上的冲洗水接口及临时软管

技术改造图纸 (部分)

地点一设计图



地点二设计图



添加剂槽技术改造

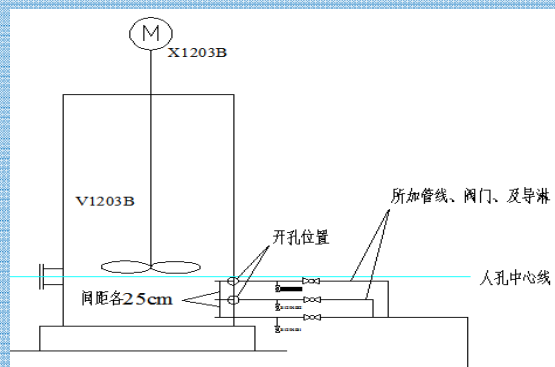
技改原因及目的

- ❖ 添加剂泵（P1201A/B）入口管线过滤器频繁堵塞；对添加剂泵隔膜损害加剧；
- ❖ 每班（12h）清理疏通添加剂泵入口过滤器两次以上，巡检次数大大的增加，极大的消耗人力；
- ❖ 堵塞严重时对煤浆制备系统产生极大影响。

改造内容

添加剂槽底部开孔2个，焊接管线至添加剂泵入口总管，每条管线上增设球阀及导淋各1个。

设计图纸



其他技术改造内容简述

磨煤机出料槽泵出口管线技术改造

原因：因煤浆管线易堵，且管线堵塞后不易冲通。

内容：泵出口去煤浆给料槽的管线增加冲洗水接头及阀门。

废水管线技术改造

原因：废水水量较大，不易外排。

内容：渣水废水池收集废水，增加一台潜水泵及去磨煤水槽的管线。

其他技术改造项目

- ❖ 1. 磨煤机滚筒筛冲洗水管线改造；
- ❖ 2. 真空过滤机地漏改造；
- ❖ 3. 冲洗水泵增加自密封管线；
- ❖ 4. 澄清槽底部排水管线改造；
- ❖ 5. 磨煤排放池废水管线改造；
- ❖ 6. 冬季防冻技术改造等等。



北京昊华能源股份有限公司
BEIJING HAOHUA ENERGY RESOURCE CO.,LTD

欢迎各位专家莅临国泰
化工指导工作!

THANKS for your time!