



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



# 鄂尔多斯市昊华国泰化工有限公司 多喷嘴对置式煤气化技术应用情况简介

2019年9月

# 目 录

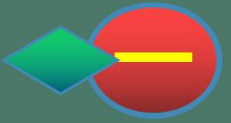
一. 气化装置简述

二. 气化系统运行情况

三. 部分改造项目简述

四. 存在的问题





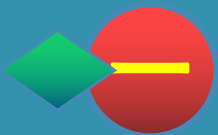
# 气化装置简述

我公司地处内蒙库布齐沙漠，临近黄河，公司年设计年产精甲醇40万吨，气化工艺采用兖矿国拓科技有限公司与华东理工大学共同研发的“多喷嘴对置式水煤浆工艺技术”。

我公司设计安装气化炉共两台，配套渣水处理系统两套，运行模式为“一开一备”，项目于2015年8月18日一次性投料开车成功，迄今为止已安全稳定运行4年，各项工艺指标稳定，生产效率优于设计指标。



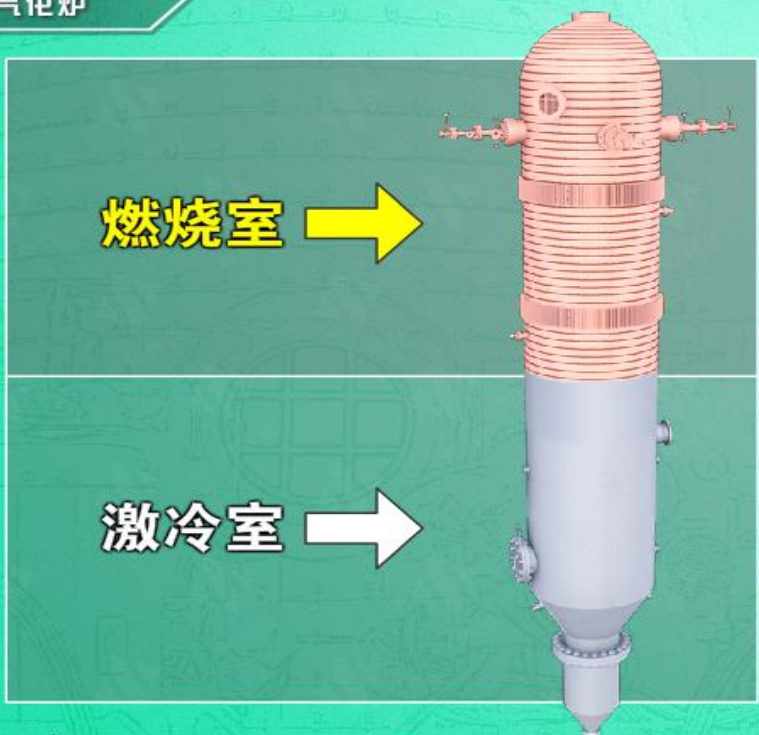




# 气化装置简述

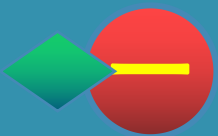
我公司气化炉直径3.6米，总高23.99米，燃烧室有效容积44m<sup>3</sup>，日处理原煤2100吨，气化炉激冷室采用“下降管+破泡条”形式，同比其他“下降管+升气管”结构的气化炉，具有液位稳定，激冷效果好，可操作弹性大的优势，有利于气化平稳运行。

对置式四喷嘴气化炉



对置式四喷嘴气化炉





# 气化装置简述

气化水洗系统采用“旋风分离器+水洗塔”流程。

旋风分离器利用离心力作用对合成气除尘，工艺气体中大量含尘在旋风分离器中被分离出去，减轻水洗塔除尘负荷，水洗塔塔盘不容易结垢堵塞，水洗塔底部的激冷水含尘量减少，有利于防止气化炉激冷环堵塞，下降管水膜均匀，保护气化炉内件长期稳定运行。

水洗塔塔盘设置5层，其中上两层采用泡罩塔盘，下三层采用固阀塔盘，塔盘自原始开车以来，未出现过结垢堵塞等情况，合成气水洗系统运行效果良好，工艺气出界区含尘量 $<0.1\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，满足设计要求和后续工段要求，变换炉未出现粉尘堵塞影响空速和变换效率等问题。



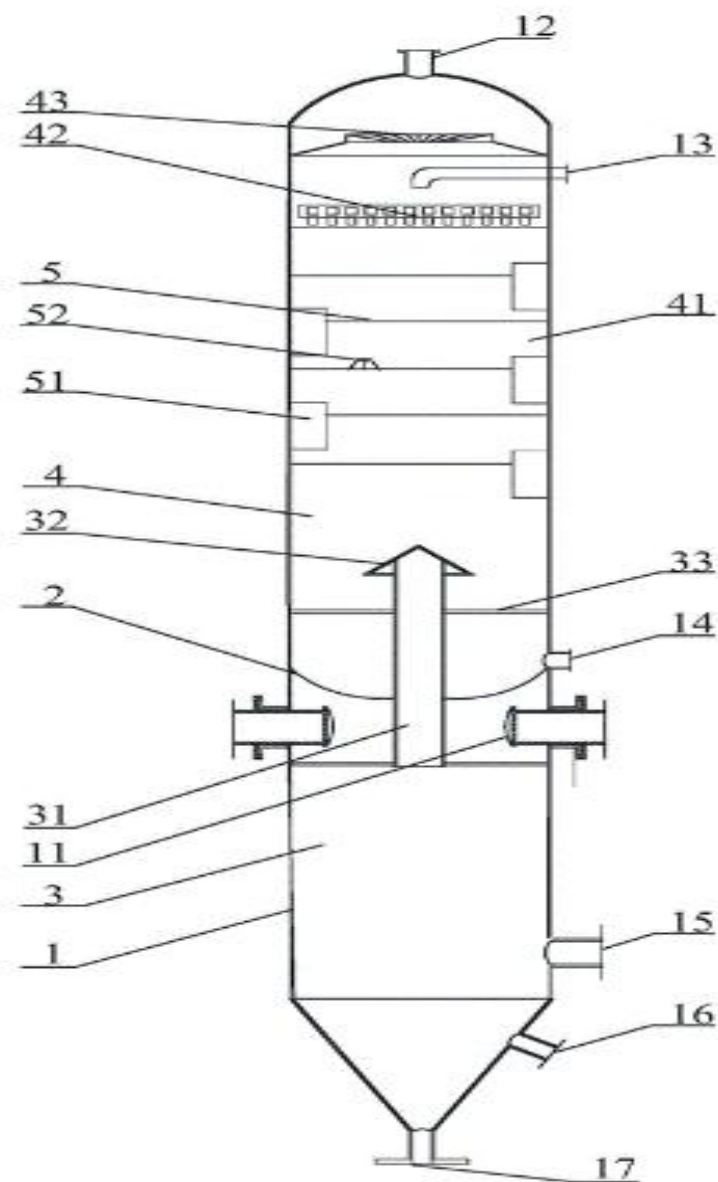


# 气化装置简述

气化渣水处理系统采用“蒸发热水塔+低压闪蒸+真空闪蒸”的三级闪蒸减压降温工艺，运行4年来，该系统一直稳定。

三级闪蒸系统的核心是蒸发热水塔，蒸发热水塔按结构可分为上塔和下塔，下塔为蒸发室，上塔为热水室，上塔设计安装有6层导向固阀塔盘，低压灰水及变换来的低压冷凝液进入上塔后，与下塔闪蒸出来的闪蒸气进行直接接触并传质传热，以实现高压闪蒸气对灰水加热和回收大量闪蒸冷凝液的目的。

蒸发热水塔正常操作压力0.7~0.8MPa，塔顶闪蒸气温度控制130°C~170°C，塔盘压差 $\leq 0.02$ MPa，下塔闪蒸气中的蒸汽凝结水回收利用效率优于传统的间接式换热，灰水在上塔中同时完成热力除氧，简化了工艺流程，节约了设备投资，节约了设备清洗费用。





# 二 气化系统运行

## 1. 气化用煤情况简述

我公司气化用煤为集团自有煤矿煤种和内蒙地区的尔林兔煤种，其中自有矿的煤种具有热值低，挥发分高，灰熔点高等特性，所制煤浆的成浆性和稳定性较差，煤浆浓度低，流动性差，造成气化日常操作难度大，经常出现排渣不畅，渣口压差高，气体组分大幅度波动等问题。

鉴于自有矿煤质差、制浆难度大的问题，我公司采用配煤方式调节优化煤浆质量，自今年3月份以前，采用自有煤矿煤种和尔林兔煤种混烧，混合比例为1:1，各工艺指标均符合生产要求，气化炉运行稳定。4月份开始，增加自有矿混合比例至60%，对各项工艺操作参数进行相应调整，除产气量相对减少外，气化炉运行相对稳定。

煤质分析报告单

HHGT-JSFX-04-32-2014

样品名称	原料煤	产地	红庆梁	取样时间	2019.8.30	
取样地点	煤场	取样者	姚龙	进厂日期	2019.8.30	
分析日期	2019.8.31	报告日期	2019.8.31			
分析结果						
分析项目	样品编号	样品编号	样品编号	样品编号	样品编号	样品编号
	蒙J62973	蒙KC8758	蒙KA8623	蒙KE0575	蒙KA6250	Y2019083006
全水%	23.56	24.77	24.96	24.88	24.80	24.24
水分 Mad%	6.10	6.91	7.19	6.49	6.26	6.86
灰分 Aad%	4.63	4.76	4.41	4.57	4.56	4.43
挥发分 Vad%	34.15	34.38	34.74	34.86	34.03	33.78
氢含量 Had%						
硫 Sad%	0.42	0.42	0.24	0.40	0.36	0.35
固定碳 Fcad%	55.12	53.95	53.66	54.08	55.15	54.93
收到基低位发热量 (卡/克)	5145	5038	5059	5098	5078	5152
灰熔点	T1℃					1060
	T2℃					1170
	T3℃					1180
	T4℃					1190



# 二 气化系统运行

## 2. 气化炉运行情况简述

目前我公司气化炉操作压力6.2MPa，操作温度1180~1230°C，单炉最长运行117天，最短运行77天，均因其他原因进行停炉和倒炉。

气化炉负荷维持97~104m<sup>3</sup>/h，气化炉液位维持在58%左右且稳定无波动，气化炉有效气组分（CO+H<sub>2</sub>）>82%，碳转化率>99.5%，有效气产气量约12.3万Nm<sup>3</sup>/h左右，公司日产精甲醇约1350吨。

针对自有煤种煤质差问题，经过长期摸索和优化调整后，总结出适应于我公司气化生产工况的“混煤掺烧间断调温熔渣技术”，解决了气化用劣质煤种混合掺烧容易产生气化炉渣口压差高，渣口容易堵塞，工艺气体组分紊乱等问题，停炉检修时观察气化炉耐火砖表面挂渣均匀，渣口和激冷环位置无较大挂渣，能够实现“以渣抗渣”的效果，有效地保护耐火砖，延长了耐火砖使用寿命，为气化系统长周期运行奠定基础，为后系统平稳高效运行提供保障，为我公司“降本降造、提质增效”作出巨大贡献。



## 二 气化系统运行

### 3. 工艺烧嘴运行情况

我公司气化炉工艺烧嘴单台最大负荷 $32.65\text{m}^3/\text{h}$ ，正常运行单台烧嘴负荷 $25.5\text{m}^3/\text{h}$ 左右，单台烧嘴负荷约78%，单台烧嘴最长运行周期117天，正常运行时烧嘴压差在 $0.18\sim 0.22\text{MPa}$ 范围内波动。

停车拆检烧嘴，观察烧嘴除头部向火面端有轻微龟裂外，基本无损伤，烧嘴中心氧喷头和煤浆喷头有轻微偏磨现象，烧嘴冷却水盘管运行完好。



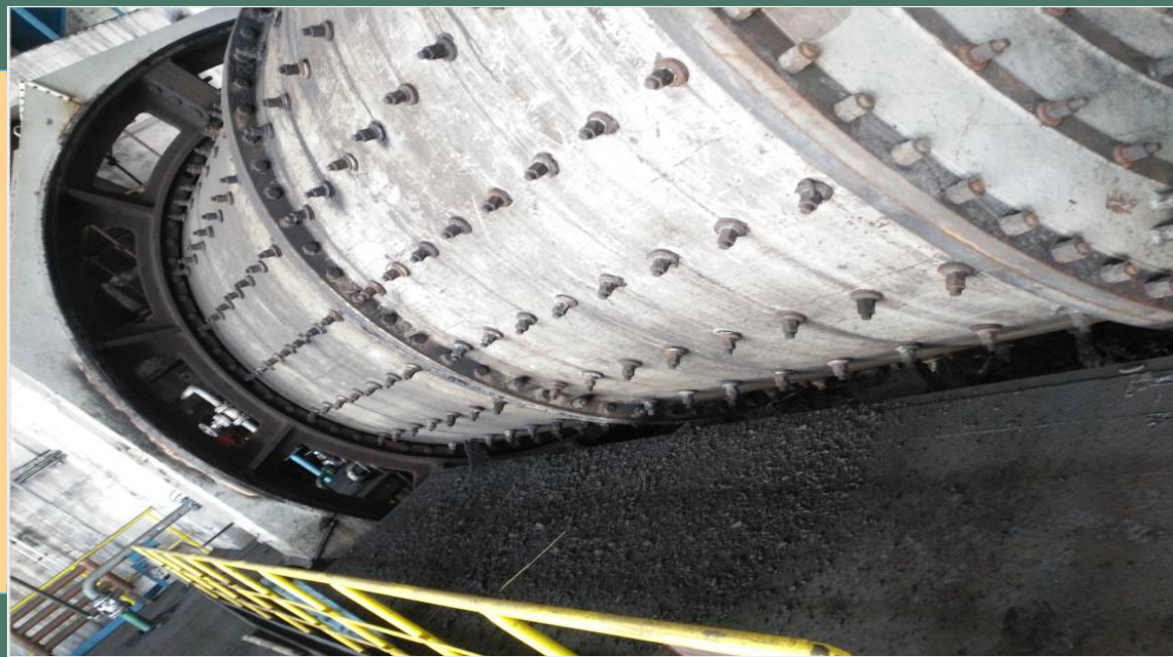


# 三

## 部分改造项目

### 1. 棒磨机筒体密封螺栓改造

我公司棒磨机内径4.5米，长度6.2米，在日常运行中，棒磨机筒体密封螺栓经常出现松动泄漏，螺栓断裂，造成棒磨机频繁检修和启停，煤浆大量浪费，生产现场脏、乱、差，操作工、维修工苦不堪言。





## 三 部分改造项目

### 1. 棒磨机筒体密封螺栓改造

鉴于磨机经常筒体漏浆、断螺栓，去年9月份系统停车检修期间，采用专利技术“棒磨机筒体密封三件套”产品，对棒磨机筒体密封螺栓进行改造。

两台磨机经过更换“密封三件套”后，自2018年10月18日开车到2019年7月15日系统计划性停车检修，历时近1年的运行过程中，从未出现过筒体漏浆、断螺栓现象，通过改造，彻底根治了磨机筒体密封问题，为公司节约了生产成本，有利于磨机长周期运行。





# 三 部分改造项目

## 2. 高压煤浆泵阀球改造

我公司高压煤浆泵为进口的双软管煤浆泵，该煤浆泵每一个运行周期后，每一次拆检都发现煤浆泵的阀球破裂，对气化系统稳定运行形成较大隐患。

经过分析查找阀球破裂原因，发现该泵的阀球制造质量存在重大缺陷，为此，我公司在不改变原有阀球设计性能的前提下，对该阀球进行改造更换，采用国产阀球，彻底消除了阀球破裂问题，解决了因阀球破裂可能造成煤浆泵打量不稳问题，消除了因阀球破裂造成气化系统跳车的风险，同时大幅度降低了阀球采购费用。







# 部分改造项目

## 3.真空过滤机改造

我公司渣水处理细渣处理系统采用胶带式真空过滤机，该过滤机的原设计的滤布防溢水裙边直接粘接在胶带上，随胶带一同运转，但在实际运行过程中，真空过滤机裙边经常脱落，导致真空过滤机无法正常运行，维修人员三天两头地粘裙边，澄清槽耙料机也因此跳车，严重时导致生产系统难以维持，安全生产隐患极大。

鉴于真空过滤机裙边容易脱落问题，我公司在今年5月份对其进行改造，改变防溢水形式，采用斜挡板替代裙边，将原来 **动态的裙边**改为**静态的挡板**，经过3个多月的运行实践，未出现因挡板问题造成设备停车和过滤效果差等现象，过滤机运行非常好，彻底解决了真空过滤机频繁检修问题。



## 4. 渣水处理除氧器放空改造

我公司渣水处理系统的除氧器放空设计为框架高点放空，该放空口正好处于应急楼梯上端，放空口的凝结水存在滴落在应急楼梯上，造成楼梯积水、腐蚀，尤其是在冬季时，积水成冰，有人员滑倒，高空坠落的风险，此放空口对人身安全形成重大安全隐患。

为解决除氧器放空管滴水形成的安全隐患，我公司将放空管由弯管改为直管，同时增加消音器（利旧），既能消除放空管滴水形成的安全隐患，同时也能降低除氧器放空产生的噪音问题。

改造前除氧器放空管道



改造后除氧器放空管道



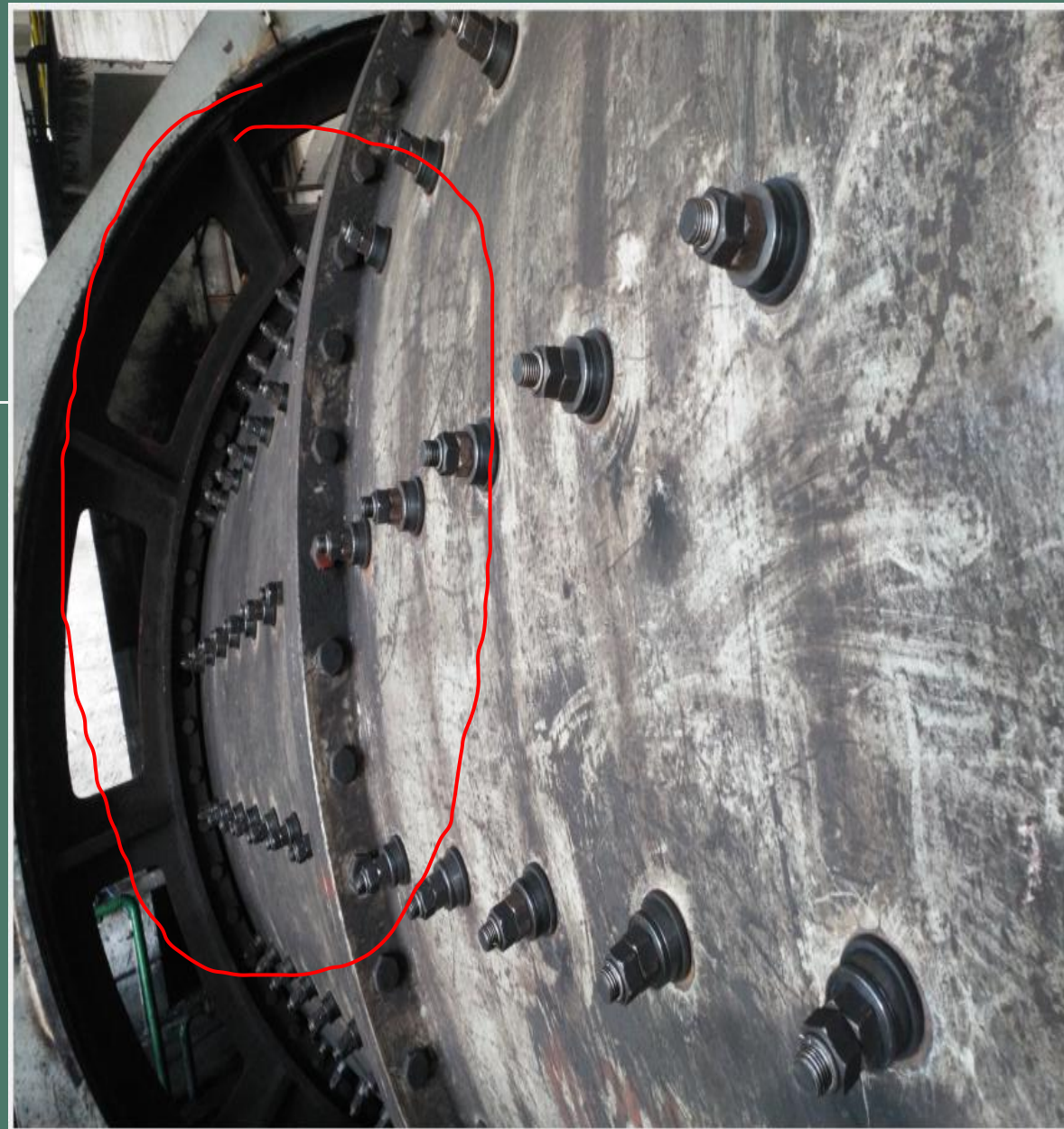


## 四 存在问题和处置措施

### 1. 棒磨机筒体法兰断螺栓

我公司棒磨机筒体为两段式连接，运行时经常出现筒体法兰连接螺栓断裂，磨机被迫停机更换螺栓，严重影响棒磨机的正常运行。

我公司在检修时对棒磨机的筒体法兰密封面整体清理，对连接螺栓整体紧固，对筒体法兰采取内部焊接，外部法兰焊接卡扣紧固，经过处理后，解决了磨机筒体法兰频繁断螺栓问题，运行效果有待于进一步观察。





## 四 存在问题和处置措施

### 2.管道冲刷磨蚀

气化系统的管道冲刷、磨蚀主要出现在黑水管道，冲刷磨蚀原因：

- ①. 管道介质含有颗粒物，在高流速状态下，对管壁形成的冲刷磨蚀，尤其是在高温状态下，管道冲刷磨蚀会加剧，此类磨蚀主要集中在锁斗泄压管道弯头位置，气化炉排黑管道弯头位置等；
- ②. 管道节流冲刷造成管壁减薄，此类磨蚀主要出现在黑水的闪蒸减压角阀下部位置，密封水减压阀后管道位置，高压灰水流量调节阀阀后管道位置，这类冲刷磨蚀较为普遍，也比较隐蔽，难于及时发现，对生产的安全运行形成巨大安全隐患。

解决办法：

- ①. 建立管道测厚记录台账，定期对易磨损部位检测，尤其是管道的三通、弯头等部位。
- ②. 提前预制品件，定期更换。
- ③. 对易于磨损部位的管道材质进行改造，在满足安全需求的情况下，采用耐磨管道。



感谢各位领导、专家的耐心聆听，

请各位领导、专家批评指正。

谢 谢 大 家！