



兖矿鲁南化工有限公司

YANKUANG LUNAN CHEMICALS CO., LTD.

发挥四喷嘴气化技术优势 打造新型高效煤气化品牌

兖矿鲁南化工气化二车间

2013年10月

赵爽

YANKUAG LUNAN CHEMICALS CO., LTD



气化装置简介

兖矿鲁南化工气化二车间（原兖矿国泰化工有限公司气化车间）一期气化装置于2005年7月21日一次投料成功，同年10月15日正式投入试生产运行，11月29日实现的首次带压连投是该技术在实践应用中的重要创新。工程总投资30亿元（其中气化炉及配套甲醇系统投资15.6亿元）。





- ◆ 兖矿国泰一期设计为年产24万吨甲醇、20万吨醋酸、联产71.8MW发电，气化系统设置两台1000吨/天气化炉。
- ◆ 二期项目采用变压吸附工艺制取一氧化碳，新建一套多喷嘴气化装置做为气头，年产30万吨醋酸，与一期气化炉形成两开一备运行。



- ◆ A/B炉2005年10月投入运行，C炉2007年9月投入运行。
- ◆ 截至目前，A#气化炉累计运行45000h，B#气化炉累计运行41000小时，C#气化炉累计运行33000小时。



目 录

- 一、装置现状
- 二、降耗及优化运行
- 三、三台气化炉同时运行
- 四、运行方式多样化
- 五、装置存在的问题



一、装置现状

兖矿鲁南化工气化二车间建有3台气化炉（2开1备），煤浆制备有三套磨机系统，按2开1备设置，采用球磨工艺，高压煤浆泵有德国菲鲁瓦与荷兰奇好两种类型，煤气洗涤与渣水处理三套系统完全分开，采用1对1配置，黑水沉降、灰水槽采用一套系统。

目前装置运行负荷95%左右，主力煤为神木地区原煤，掺烧部分本地及外部小矿点煤炭，气化炉运行压力3.8MPa，有效气体成分83.5%，煤浆浓度61%。

荷兰GEHO高压煤浆泵



德国FELUWA高压煤浆泵





- ◆今年以来，除了受前后系统影响，气化装置整体运行较为稳定，工艺烧嘴运行周期平均100天，闪蒸系统清理周期200天。
- ◆A#气化炉于8月1日更换耐火砖，此次拱顶砖累计运行了11200小时，为系统开车以来最好纪录。A#气化炉为原设计长径比较小的炉型，通过技术改造及工艺优化操作，在不改变高径比的前提下，通过优化技术指标和运行管理，创造了耐火砖较长的运行周期。

两种炉型比较



气化炉炉头管线布置





近五年气化炉运行情况

时 间	A炉运行 (h)	B炉运行 (h)	C炉运行 (h)	双炉运行 (h)
2009年	5300	5200	4200	7350
2010年	5400	6100	4800	8150
2011年	4300	5000	7000	8150
2012年	6900	3500	5800	8100
2013年	4900	3800	4700	6700

上表统计了自2009年至今气化炉运行情况，近五年保持了较高的双炉开工率，装置运行可控稳定。



近三次拱顶砖更换情况

炉号	更换时间	运行周期	更换时间	运行周期	更换时间	运行周期
A	2008年	4000h	2011年	8750h	2013年	11200h
B	2008年	4300h	2010年	5900h	2012年	8700h
C	2009年	5700h	2011年	9600h	2013年	9600h

上表统计了三台气化炉最近三次更换拱顶耐火砖的情况，可以看出，拱顶砖的运行周期不断延长，在煤炭质量能够保证的情况下，有希望创造更长的运行周期。



二、降耗及优化运行

经济运行是企业必须追求的，节能降耗在气化装置中有非常多的控制点。

1、煤浆质量决定消耗

- 一是进厂原料煤质量的控制，采取多项措施提升供应商供应高品质煤的积极性，严格进厂分析，保持厂区适中的储煤量，尽量降低市场波动对入厂煤质的影响。
- 二是磨机的高效率运行，定期更换磨机提升条，按时添加、分拣钢球，提升磨机工作效率，降低电耗，确保煤浆浓度、粘度、粒度指标在较佳状态。





2、工艺操作发挥重要作用

气化操作的核心是对气化炉温的把控，要保证熔渣顺利排出，需使炉内温度高于灰熔点 T_f ，究竟高多少合适是需要探讨的主要问题，一般都以高温热偶的指示和气体成分做为主要的指导依据，我们在此基础上加之考虑其它因素，进行综合判断，保证适合的炉温。



- ✓ 炉内高温区在烧嘴水平面附近区域，渣口位置在燃烧室中是低温区，某个点的温度指示不能完全反映炉内温度。
- ✓ 另外，煤质的波动、运行负荷的变化、渣口的挂渣情况以及烧嘴的使用时间等又对气体成分产生较大影响。
- ✓ 根据经验不断调整氧煤比，在稳定运行的同时降低氧、煤的消耗。在2013年的运行中，保持了较好的运行水平，煤浆浓度稳定在60.5-61.5%，有效气体成分在83-84%。



3、抓好工艺烧嘴的管理

工艺烧嘴是影响气化反应效果的关键设备。

- ✓ 一是确保维修质量。装配时严格控制烧嘴各通道尺寸、角度，中心氧通道固定牢固，不可晃动；喷头修复处做好相应的处理，严禁在修复过程中出现变形；冷却水室的加工达到高精度，端盖厚度影响冷却效果，如不在要求范围内会导致龟裂、变形，影响喷头尺寸和角度。



- ✓ 二是烧嘴使用不宜一味追求长周期，而影响了雾化效果，得不偿失，烧嘴使用时间过长，头部间隙及雾化角发生改变，此时应及时调整负荷和运行压力，确保烧嘴雾化效果，达到一定的运行周期后应及时更换。
- ✓ 三是工艺运行控制好煤浆。企业一般追求煤浆浓度，这是经济运行必须追求的关键指标，但是粘度和粒度的不合理都会影响烧嘴雾化，要达到高效运行必须对其引起重视。



4、重视水系统运行质量

要保证气化装置的运行稳定，除了耐火砖、烧嘴等关键设备的长周期可控，水系统的运行状况应引起高度重视并时刻保持警觉。

- ✓ 一是增强工艺人员的判断能力，保证各关键点的水质分析，关注系统中流量、温度、阀门开度的变化，注意运转设备的运行是否异常，及时判断系统积灰、结垢情况。



- ✓ 二是优化工艺操作，系统中的渣水、黑水、灰水、冷凝液严禁互窜，避免管线、阀门及设备内件的磨损或堵塞。
- ✓ 三是选择适合的水处理剂，根据煤炭特性和煤种的变化，选择更为适合的药剂型号和添加比例。
- ✓ 四是确保系统中新鲜水的补充量，避免长期运行的离子聚集。



三、三台气化炉同时运行

三炉同时运行，是公司提出的优化系统运行的重要举措，于今年7月2日一次实施成功。在东厂区四喷嘴气化炉大修期间，利用2005年装置试车临时氧气连通管线，由东厂区引入高压氧气，实现了3开不备。



三炉同时运行期间，供应气化装置的氧气总量为65000Nm³/h，单烧嘴运行氧气量5600Nm³/h，比双炉运行降低600Nm³/h。三炉运行一个月的时间，增产合成氨20000吨，增产尿素34500吨，使东厂区双结构系统维持运行，提高了装置开工率，为企业创造了经济效益。

这一运行方式充分利用了四喷嘴气化炉的负荷弹性优势，通过工艺优化操作，使公用工程部分满足三炉同时运行。

三台气化炉同时运行



- ❖ 在今后的生产组织中，这种运行方式将作为一项重要的调节手段，存在的问题主要是三炉公用系统需要进行部分改造。一是氧气量不足，导致三炉低负荷运行，增加了消耗，计划增设一条东西厂区氧气连通管线。二是锁斗冲洗水管线扩径、变换冷凝液增设连通等流程优化。三是仪控系统的联锁保护进一步完善。
- ❖ 在三台气化炉同时运行期间，由东厂区调入操作人员与西厂区共同维护装置运转，增进了技术业务方面的交流，形成了资源高度共享，意义重大。



四、运行方式多元化

除了前面提到的三台气化炉同时运行，我公司气化装置充分利用四喷嘴的特点，在运行方式的调整上进行了多项尝试。

- 1、在空分装置停止供氧的情况下，利用临时氧气连通管线，一对烧嘴运行，维持甲醇系统低负荷，避免了甲醇系统停车。如甲醇系统停车，在保持溶液循环的情况下，再次接气开车，需要6-8小时产出甲醇产品，影响甲醇产量。



2、实行在线无波动倒炉，利用氧气连通管线，在倒炉时先将备用炉一对烧嘴投料，升压并气；再将要停的气化炉一对烧嘴停车，连投备用炉另一对烧嘴后，将待停炉的第二对烧嘴停车，后系统不受影响。如不利用氧气连通管线，也可先停一对烧嘴，保持1.5台气化炉向后系统送气，后系统仅需减负荷3小时。如按照先停后开的方式，我公司甲醇或变压吸附将有一套系统切气，甲醇停车或二期醋酸系统停车，造成的损失较大。



- 3、因空分装置较长时间无法恢复运行，气化炉温下降致使无法投料。可利用氧气连通管线分别对运行的两台气化炉进行投料，保证炉温，具备连投条件，避免进行烘炉影响生产的时间将大大延长。**
- 4、在系统开车时，在只有一台130吨锅炉能够运行的情况下，空分装置无法开车，利用氧气连通管线一对烧嘴投料，供燃气轮机开车，副产3.8MPa蒸汽并网，可供空分装置开车。**



近三年调整运行方式统计

时 间	带压连投（次）	无波动倒炉（次）	在线烘炉
2011年	16	1	2
2012年	10	1	1
2013年	15	3	3

上表统计了近三年带压连投、无波动倒炉及在线烘炉的情况，由于前后系统的故障造成气化炉停车或由于电仪原因造成的一对烧嘴跳车，都可以用带压连投的方式进行再次投料；在更换烧嘴或耐火砖需要倒炉时，可以采用无波动倒炉的方式；如停炉时间过长造成炉温下降，可采用在线烘炉利用一对烧嘴投料保炉温。



五、装置存在的问题

我公司的气化装置实现了长周期可控运行，但仍存在一些问题，请各位专家给予指导帮助。

- 1、水洗塔塔盘堵塞及带水现象仍然偶尔发生。泡罩塔盘洗涤效果较好，但运行半年左右的时间即需清理一次，由于结垢物质主要为磷酸盐，不易溶解，需要采用物理方式清洗，工作量较大。
- 2、在煤质稍差时，煤浆浓度无法保持较高水平。在煤中内水含量升高时，对煤浆浓度影响较大，缩小了煤种利用的范围，不利于降本降耗。



谢谢大家!

欢迎光临兖矿鲁南化工有限公司气化车间