

造气炉上吹增压技术创新应用

刘振 张宇 骆青

安徽晋煤中能化工股份有限公司

DOI:10.12238/etd.v1i1.2686

[摘要] 造气炉在吹风阶段结束后,炉内温度达到最高点。炽热的碳在高温下,相互粘结,致使床层阻力增大。传统的间歇式固定床造气炉在上吹通入蒸汽时,蒸汽压力不但较低且流量恒定,蒸汽穿透能力差,容易导致造气炉内部局部结焦,从而造成炉况恶化。生产中采取的预防措施是使用过量的上吹蒸汽入炉,虽避免了炉内结疤,但一直恒定通入的过量上吹蒸汽不但使气化层严重上移,上吹产生的水煤气带出更多的显热,更导致炉温急剧下降。为使上移的气化层降下来,只有加大下吹蒸汽流量的方法来处理,对下吹阶段蒸汽分解率造成较大的影响。炉温整体波动较大。最终体现在间歇式固定床造气炉吹风时间较长,造气炉吹风负荷较重,但气质气量较差,单炉发气量低,蒸汽分解率较低,炉渣残炭量高。

[关键词] 造气炉; 上吹增压; 发气量; 残碳量

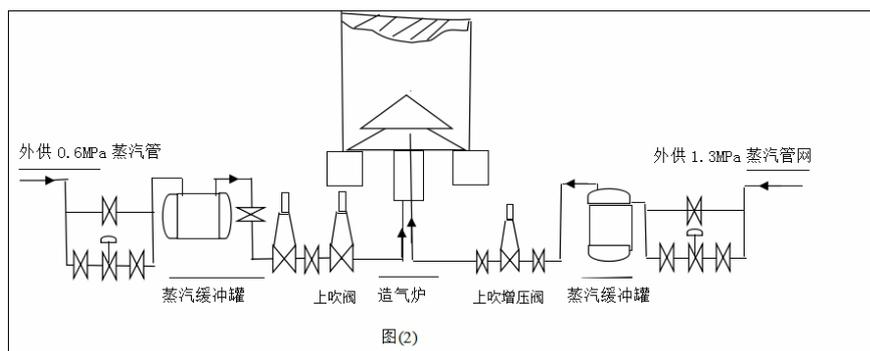
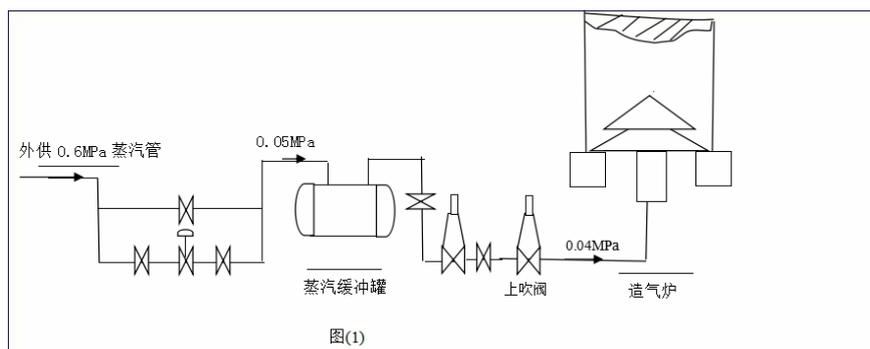
中图分类号: C-39 **文献标识码:** A

1 存在问题

间歇式固定床造气炉自从采用富氧制气后,吹风时空气中氧浓度提高到25%左右,吹风效率大大提高,炉温提升速率大大增强,吹风结束后,炉内温度可以说达到相对最高,再加采用上吹加氮(氧浓度为45%左右),此时通入蒸汽,制气质量最好,然而目前减压阀开完,上吹40kpa左右的入炉蒸汽压力明显相对比较低,蒸汽穿透力不够,很容易导致造气炉内部局部结焦,从而造成炉况恶化或炉算上层迅速结疤,或烧坏炉算,或烧坏炉底灰盘、内外防流,严重时停炉检修。2013年以来,造气炉结疤次数累未用计20次,造气炉炉底总承运行周期同未采用富氧制气时比平均寿命短半年。在上吹增压技术改造前,富氧装置一度停掉或减半负荷运行,已经严重制约装置稳定生产,限制系统产能达到设计能力。更严重的影响到造气岗位生产和节能降耗。

2 改造前上吹入炉蒸汽情况

改造前造气工序使用的蒸汽由0.6MPa供热管网提供,而根据造气工艺要求,入造气炉蒸汽压力为0.04MPa,于是通过阀门将蒸汽压力降到0.05MPa,再进入蒸汽缓冲罐,最后送入造气炉内。改造前上吹蒸汽流程如图(1)所示。



3 技术创新措施

3.1 技术改造原理

采用上吹蒸汽增压改造即在造气炉上吹制气阶段另外通入一股高温、高压、过热蒸汽入炉,不仅弥补上吹开始时蒸汽动力的不足,同时又可以提高蒸汽流速,增加穿透性,防止炉内结疤。

3.2 技术创新方案

先对4#造气进行改造,用 $\varnothing 108 \times 4\text{mm}$ 无缝管引外供管网1.3MPa过热蒸汽,经DN100截止阀、自调阀减压控制进入容积为2m³蒸汽缓冲罐,蒸汽缓冲罐出口蒸汽分二路送至单炉,单炉通过 $\varnothing 76 \times 3.5\text{mm}$ 无缝管、DN65截止阀、DN100-16油压闸阀后,通入造气炉炉底中心管,向上延伸至炉算第三层处,通过同心异径

管进入炉底,最后和原有的低压上吹蒸汽一同通入炉内。油压闸阀与专用电开型电磁阀连接,电磁阀信号由造气DCS提供,电磁阀开启起始时间点及结束时间点可以设定。说明:(1)上吹增压时间由车间根据各炉实际情况而确定;(2)蒸汽缓冲罐所安装位置在每套造气的中间位置,其出口用二路管分别配至单炉有利于达到缓冲效果。改造后上吹流程如图(2)所示。

3.3 设备选型与投资

4 运行效果

2014年一、二月份逐台对4#造气各炉进行改造,运行至今,装置运行稳定,效果明显:造气炉况结疤次数明显减少,炉底也没有出现烧红或烧坏炉痹风帽烧坏现象;而且下灰质量明显提高,死疤硬疤明显减少,渣包碳现象明显减少,灰渣残炭量有所降低,三、四、五份平均19.5%,较改造前月平均21.2%下降1.7个百分点;造气炉吹翻现象减少,气化能力增强,气体质量和发气量明显提高,因产品调整需要,变换CO在原指标基础上提高1%的同时,八台造气炉保气量的同时每天比改造前可多停炉2小时;改造后,上吹减压前蒸汽压力在1.3Mpa左右,减压后在0.5Mpa左右,一天用汽在30t左右,0.6Mpa蒸汽用量明显减少,由改造前每天150t左右减少到80t左右。

5 效益分析

改造投资:蒸汽缓冲罐+管道阀门

设备选型及管道材料一览表:

名称	规格型号	压力等级	数量	材质	介质	总重	价格
蒸汽缓冲罐	1500×1000 ×18 mm	工作压力 0.6MPa	1个	20#	250℃过热 蒸汽		10000
油压闸阀	DN100	工作压力 1.3MPa	11个		250℃过热 蒸汽		18700
切断截止阀	J41H-2.5-6 5	工作压力 1.3MPa	22个	铸钢	250℃过热 蒸汽		6600
无缝钢管	φ108×4	工作压力 1.3MPa	100 米	20#	250℃过热 蒸汽	1.0	5000
无缝钢管	φ76×3.5	工作压力 1.3MPa	90米	20#	250℃过热 蒸汽	0.522	1500
弯头	DN100×6	工作压力 1.3MPa	30个	20#	R=1.5D		
弯头	DN65×10	工作压力 1.3MPa	80个	20#	R=1.0D		
安装及其他费用							12000
合计							20万元

=20万元。

改造后月节约蒸汽:(150-30-80)×100元/t×1d×30d=1.2万元。

改造后灰渣残炭降低月节费:(21.2%-19.5%)×100t/d×30d/80%×1000元/t=6.375万元。

改造后每天停炉时间增加2小时月节费:2/24×60t/d×30d×1000元/t=15万元。

改造后年节费:22.575万元×12月=270.9万元。

综上所述,每年可为公司节约费用270.9万元,该项改造共投资约20万元,1个月可回收全部投资。

6 总结

通过实际生产运行证明,所选用的改造创新方案是合理可行的,不仅能满足生产需要,还保证了整个装置的安全运行,达到了节能降耗的目的,为公司带来了可观的经济效益。公司现已着手对余下三套造气进行改造。

[参考文献]

[1]张宇.造气炉上吹增压技术创新应用总结[J].全国造气技术通讯,2015(3):11-14.

[2]李君,王天峰,张峰,等.上吹增压制气技改项目的运行与优化[J].中氮肥,2019(1):13-15.

[3]桂谢文.下吹入炉蒸汽管线改造[J].全国煤气化技术通讯,2007(5):17.