



延长四喷嘴气化炉耐火砖的使用寿命

汇报人：王志雄

神华宁夏煤业集团煤化工分公司甲醇分公司



摘要

神宁集团甲醇分公司60万吨/年甲醇项目，气化炉2010年3月18日一次投料成功以来，6年多来，我公司不断优化装置和完善各种生产作业环节，减少非计划停车，更换炉砖材质等一系列措施，有效的延长了气化炉耐火砖的使用寿命。





正文

神宁集团甲醇分公司60万吨/年甲醇气化装置采用兖矿集团有限公司、华东理工大学的多喷嘴气化炉技术，由中国天辰化学工程公司设计，装置设置三台气化炉，两开一备。气化炉壳体内径3880mm，砌筑耐火砖后炉膛内径2762mm，炉砖采用洛阳耐火材料研究院的高铬砖。

气化炉于2010年3月18日一次投料试车成功后，3台炉分别更换了2次耐火砖，期间炉砖使用寿命最长8960h。为此，为了延长耐火砖使用寿命，采取了一些措施，使炉砖使用寿命延长到现今平均12095h，尤其在做好“降本增效、产能释放、环保达标”公司三大目标任务的基础上，装置产能逐渐得到了释放，装置管理逐渐走向精细化、标准化，每台气化炉的有效运行时间也延长到120天左右。





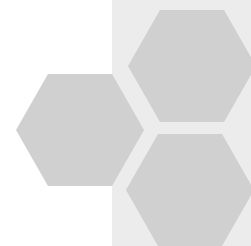
正文



PART 1

气化炉耐火砖的使用情况

- 寿命统计
- 磨损情况
- 更换时间

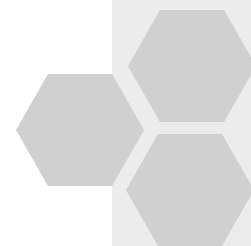




气化炉耐火砖的使用情况

炉号	2014年前	2015年至今
A	8960	12581
B	8022	11366
C	8243	12337

气化炉耐火砖的使用寿命统计表





气化炉耐火砖的使用情况

测量位置	原始尺寸 mm	第一周期 2534h (mm)	第二周期 1749h (mm)	第三周期 2542h (mm)	平均磨损率 mm/千小时
拱顶上部	1041	1050	1060	1060	3.4
拱顶中部	1753	1760	1800	1790	4.7
拱顶下部	2835	2850	2920	2870	14.1
K砖处	2967	3000	3080	3110	23.8
上部筒体	2762	2780	2810	2830	11.3
烧嘴口	2762	2780	2820	2880	19.7
中部膨胀缝	2762	2830	2840	2830	11.3
中部筒体	2762	2770	2790	2790	4.7
锥底中部	1974	1900	1920	1900	表面挂渣
下渣口	950	985	990	1010	10.1

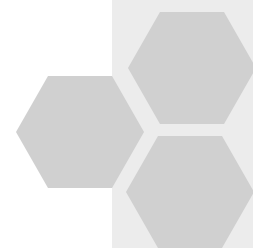
气化炉B炉2015年6月更换炉砖后三周期运行测量数据统计表



气化炉耐火砖的使用情况

炉号	更换日期	使用时间	更换日期	使用时间	更换日期	使用时间	更换日期	使用时间
A	11年8月	5300h	12年8月	4740h	13年10月	5790h	16年3月	11200h
B	11年9月	6700h	13年4月	8022h	15年6月	12400h	/	/
C	11年10月	5530h	12年9月	5260h	14年4月	10891h	16年9月	13500h

上部筒体与拱顶热面砖更换周期及使用时间统计表

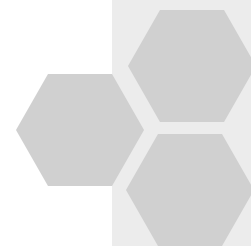




PART 2

气化炉炉砖运行期间存在问题

- 烧嘴上部表面炉壁超温
- 高温热偶处炉壁超温





气化炉炉砖运行期间存在问题

根据我单位气化炉运行情况，主要存在烧嘴上部表面炉壁超温，TI1304高温热偶处炉壁超温，为此不得不气化炉减负荷或停车检修，影响装置的长周期稳定运行。





气化炉炉砖运行期间存在问题



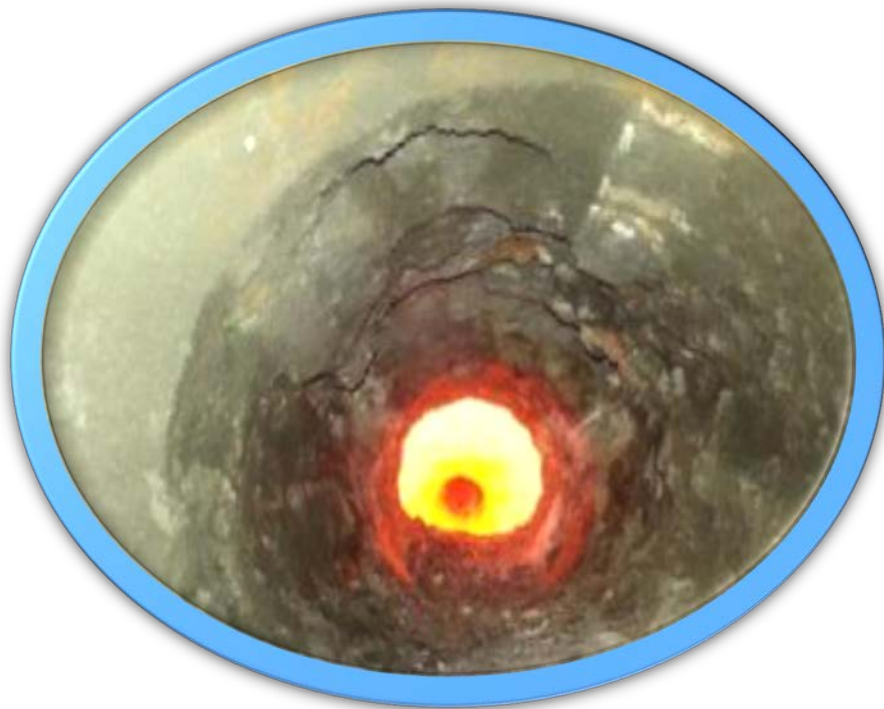
气化炉运行过程中时常出现烧嘴通道处炉壁温度高或超温现象，多次造成气化炉的停车，影响了气化炉的运行，在停车后检查发现烧嘴通道砖掏蚀严重，甚至脱落，造成超温。

我们经过分析认为：

由于原使用通道砖为氧化铝 Al_2O_3 空心球砖，其用材强度低，耐高温性能不高，在高温下， Al_2O_3 空心球砖很容易碎裂、脱落，在加上清理烧嘴口积渣时，通道砖很易损坏，这样很容易造成烧嘴通道炉壁的超温。



气化炉炉砖运行期间存在问题



通过与耐火砖厂家交流，决定对烧嘴通道砖材质进行改造，解决通道砖频繁掏蚀脱落及烧嘴口炉壁超温问题。

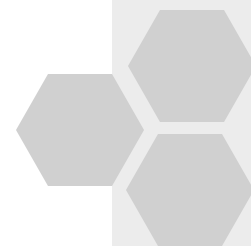
将烧嘴通道砖材质全部更换为强度高一等级的低铬砖CRCB-12，更换使用后，烧嘴通道砖强度明显增加，使用效果良好，目前运行中未出现烧嘴处炉壁超温的现象，通道砖也检查完好，无异常脱落及损坏。



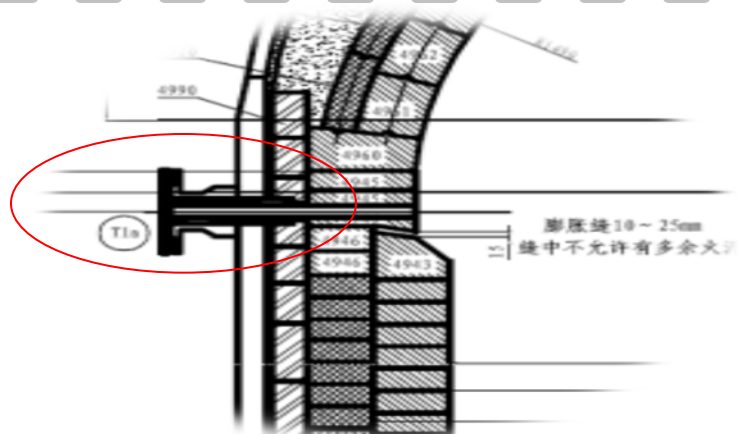
气化炉炉砖运行期间存在问题

日期	烧嘴超温减负荷	烧嘴超温停车	烧嘴超温监控
2012	8	5	18
2013	8	4	16
2014	6	4	13
2015	1	0	5
2016	0	0	2

烧嘴超温统计表



气化炉炉砖运行期间存在问题



气化炉高温热偶TE1304设计开孔位置在炉砖K砖部位，与膨胀缝相连，而此位置是气化炉运行中气流集中折返处，气流对热偶的冲刷烧蚀就比较严重，极易沿着热偶孔洞，串入耐火砖内部。

仪表人员在更换气化炉高温热偶TE1304过程中易造成此处热面砖的损坏，更加容易导致气流串入K砖膨胀缝处，串入炉壁处，甚至串入拱顶，造成炉壁超温。



气化炉炉砖运行期间存在问题

分析讨论

取消三台气化炉炉高温热偶TE1304A/B/C，对此热偶孔洞进行封堵，并利用更换炉砖时机将炉内用炉砖砌筑封堵不再留热偶孔，将炉外热偶孔用法兰盖封堵，

在气化炉升温至800℃恒温结束后，将气化炉另一处热偶TE1306（在筒体中下部）更换为高温热偶。

消除了TE1304热偶处易超温的隐患，确保气化炉稳定运行。该热偶孔洞封堵后，再未出现TE1304热偶、K砖处超温的现象。



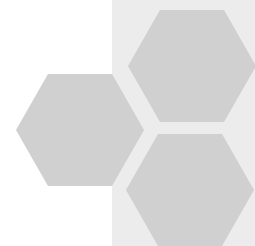


正文



PART 3

延长烧嘴的使用寿命
减少开停车次数
延长炉砖使用寿命





延长烧嘴使用寿命 减少开停车 延长炉砖使用寿命

频繁的开停车将导致气化炉炉温的大幅波动，会使耐火砖的热应力发生急剧的变化而导致砖的表面产生裂纹，使耐火砖不断被剥蚀。气化炉操作温度的急剧变化会导致高铬砖在还原气氛下材料的化学不稳定，从而破坏材料的组织结构，减少开停车次数将大大有利于延长耐火砖的使用寿命。

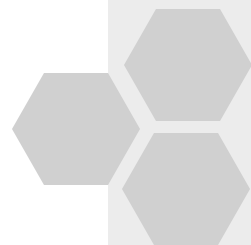




延长烧嘴使用寿命 减少开停车 延长炉砖使用寿命

2013年前我公司烧嘴的平均寿命在40天，停炉更换烧嘴时，发现烧嘴冷却水盘管有氧化剥落坑，硬度较差且有断裂迹象；烧嘴头烧蚀龟裂严重。

为了延长烧嘴使用寿命，对烧嘴材料提高了等级。经过改造的烧嘴盘管材质由Inconel600改为Inconel625，外氧喷头、煤浆喷头、中心氧喷头材质由haynes188改为UMCo50。并且增大烧嘴冷却水流量由原设计的12m³/h调整至17m³/h增强换热效果，烧嘴的使用寿命达到平均60天。



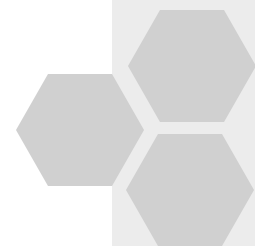


正文



PART
4

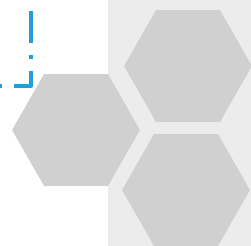
稳定煤质
降低操作温度
延长炉砖使用寿命





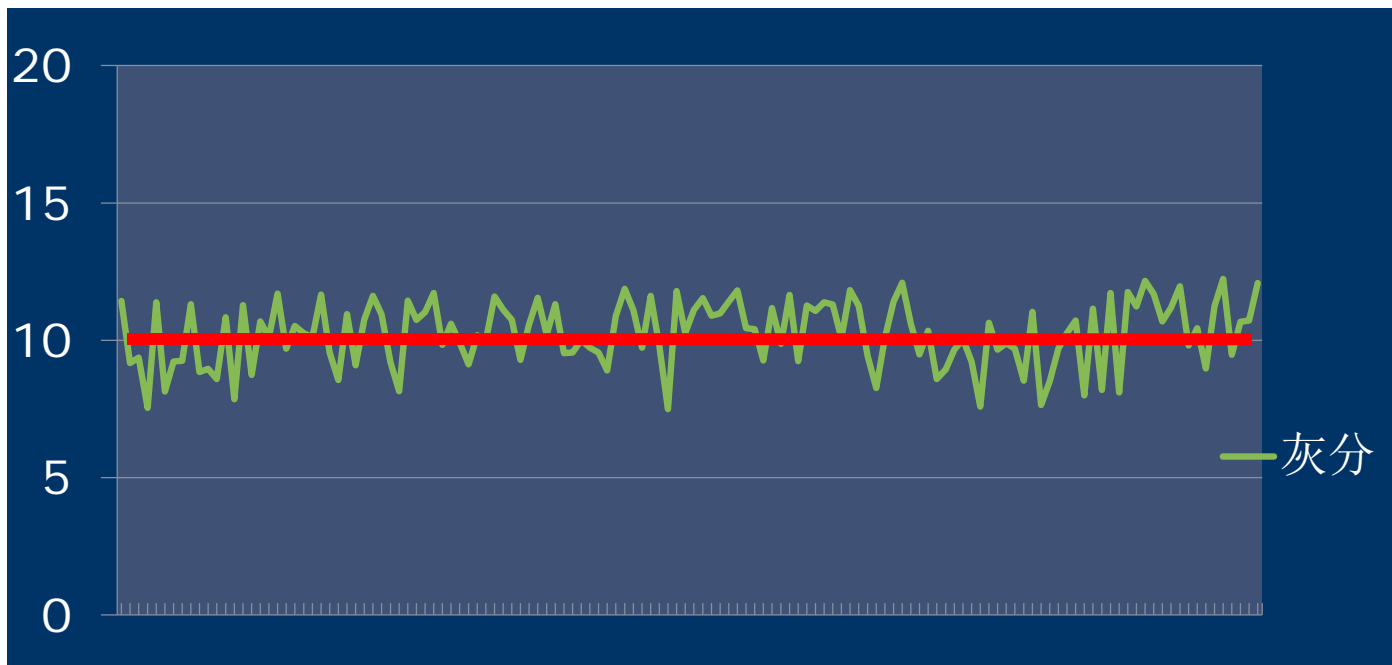
稳定煤质 降低操作温度 延长炉砖寿命

宁东地区的煤质不稳定，灰分高，严重制约气化炉的稳定运行，经过运行试验发现选取羊一区的末煤与精煤配比1:1.7作为原料煤，成浆性良好，煤质灰分含量及灰熔点适当，基本满足了我公司四喷嘴气化炉稳定长周期运行的要求。

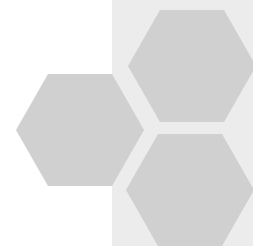




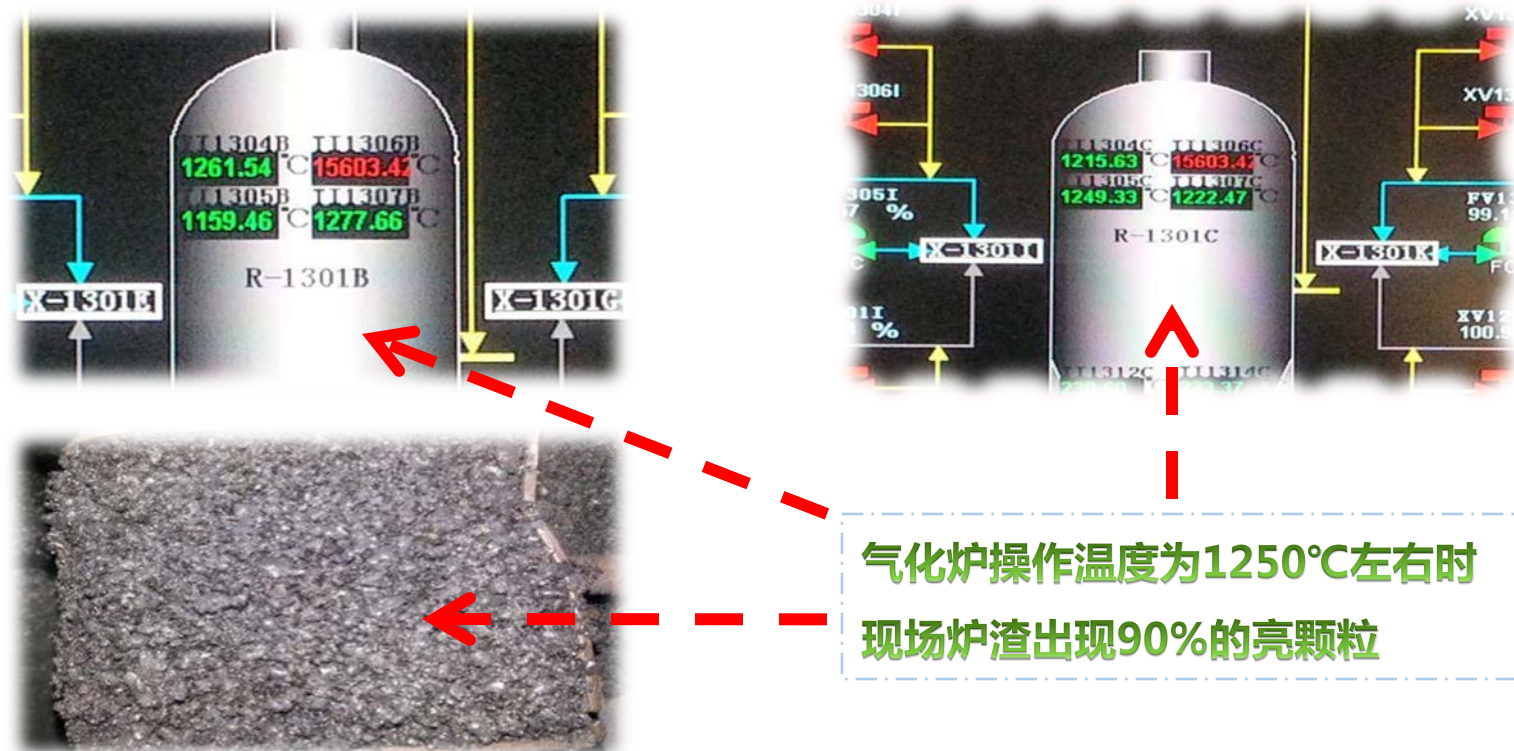
稳定煤质 降低操作温度 延长炉砖寿命



装置煤质灰分稳定10%左右，运行时操作温度1250℃，
气化炉排渣颗粒占90%亮度较亮。



稳定煤质 降低操作温度 延长炉砖寿命



装置操作温度对高铬砖使用寿命的影响很大，气化炉温度越高，炉砖的使用寿命越低；通常在合适的操作温度以上，每增加100°C，炉砖的侵蚀速率就会增加4倍，经过摸索，将操作温度控制在1150°C左右，炉况运行平稳，停炉后检查，炉砖的侵蚀速率降低。



结束语

由甲醇分公司的运行实践看，在实施系列措施后，不但延长了耐火砖的使用寿命，还使生产运行更平稳，为企业带来效益。



谢谢聆听

THANKS FOR YOUR ATTENTION



王志雄



13639581048



wangzhixiong@nxmy.com