

烯烃分离燃料气并入净煤气的技改措施探讨

朱 勇

(潞安化工集团煤基清洁能源公司,山西 襄垣 046203)

摘要:潞安化工集团煤基清洁能源公司基础油厂烯烃分离导热油炉为自动化一体运行系统,在燃料气发生变化之后,炉内燃烧器会出现熄火的情况,因此在燃料气发生变化之后,来不及手动调整,尤其是燃料气成分变化过大的时候,还需要对燃烧器进行拆卸,调整稳焰盘高度和燃烧器火嘴角度,影响系统正常运行。本文旨在对烯烃分离燃料气并入净煤气技改进行经济性分析,保障系统平稳运行,从而获得更高产品收率及效益。

关键词:烯烃分离燃料气;技改措施

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2021.29.157

1 烯烃分离导热油炉技改前运行情况

(1)现阶段在燃料气稳定之后,对导热油炉燃烧器稳焰盘高度和火嘴角度进行了相应的调整,并对燃烧器各段位的气门、风门、风机频率进行了相应的配比调整,确保燃烧后的氧含量在正常范围之内,确保燃烧器能正常燃烧。

(2)由于以上的调整,需要在停炉之后进行相应的调整,因此每次燃料气变化比较大的时候,会导致燃烧器突然熄灭,燃料气不能短时间恢复至停炉前的燃料气组分比例(主要是氮气和氢气),点火失败;如果长时间不能恢复燃料气停炉前组分,则需要对燃烧器的火嘴角度和稳焰盘高度进行调整,在点炉成功之后,需要将燃烧器每一个段位按照改变后的燃料气组分进行风门及气门、风机频率进行重新配比,因此会影响系统的整体运行,从而影响烯烃分离的产量和收率。

(3)鉴于以上问题,计划引一条净煤气管线至烯烃分离燃料气管线,作为燃料气发生变化之后,应急的一种手段。

2 公司内部技改措施及方案

2.1 技改简图如图 1。

2.2 计划施工所需要材料明细如表 3。

合计材料费用:33.2 万元;施工费大约 5 万元;设计费用大约 1 万元,合计费用大约 39.2 万元。

2.3 在未进行技改之前,目前采取的对应措施如下

(1)在接到调度通知燃料气管网并气,燃料气组分会发生变化时,中控人员要注意燃烧后氧含量的变化情况,正常情况

下,氧含量控制在 5%左右(目的是提高抗风险的能力),正常指标 2%~8%。

(2)现场岗位副班长要及时赶到到现场控制面屏处,打开段位调整画面,依据当前燃烧段位,将此段位进行强制,做好调整风门和气门开度的准备。

(3)根据之前每次出现的情况,一旦燃料气发生变化之后,由于燃烧器每个段位的设定值抗风险的能力较低,因此 90%以上的情况是人员手动来不及调整,炉子就联锁停炉了(变化后的燃料气什么时候进入导热油炉燃烧器是无法预判的,取样分析存在滞后性)。

(4)当发生燃烧器熄火后,现场人员及时进行取样进行分析(从取样开始最快需要 1 小时出结果),如果是并入氮气含量较高的燃料气进入管网,则现场人员将点火位的气门开度开大(一般按照每次点火提升 1%的开度进行尝试),如果多次未能点火成功,现场需要对燃烧器进行拆卸,对稳焰盘高度和燃烧器火嘴进行相应的调整,直到能点火成功为止,此过程中,段位要强制在一个较低段位进行尝试(一般强制在 4 段火)。

(5)如果并入氮气含量较低的燃料气进入管网,则需要将段位强制在 4 段火,在点火成功后根据燃烧后的氧含量降低情况,及时开大风门开度(一般按照每次点火提升 1%的开度进行尝试),直到燃烧后氧含量控制在 5%左右为止,然后尝试调整每一个段位的风门、气门开度,确保变化后的燃料气能正常燃烧,一般要从第一段位逐步调整至 12 段位,投用自动。

表 1 目前燃料气进入导热油系统的数据分析

基础油烯烃 燃料气												
分析时间		燃料气组成分析							高位热值	低位热值	平均热值	
送样日期	送样时间	N ₂	CO%	CH ₄ %	CO ₂ %	H ₂ %	AR%	合计	kcal/Nm ³	kcal/Nm ³	kcal/Nm ³	
2021.9.2	1:07	7.17	9.33	8.07	0.67	74.22	0.54	100	3308.2932	2885.7312	3097.0122	
2021.9.3	1:22	7.92	10.67	6.60	1.21	72.68	0.92	100	3162.0598	2760.4054	2961.2326	
2021.9.3	14:27	9.89	10.18	6.17	0.88	71.32	1.56	100	3064.9802	2673.6982	2869.3392	
2021.9.4	21:30	7.22	10.45	6.75	0.75	73.89	0.94	100	3206.5176	2797.8024	3002.16	
2021.9.5	21:35	6.84	11.51	6.87	0.67	73.41	0.7	100	3235.3092	2827.722	3031.5156	
2021.9.6	1:09	9.76	10.97	6.29	1.12	70.45	1.41	100	3073.7516	2685.4228	2879.5872	
2021.9.7	0:49	10.95	10.41	6.76	0.52	69.58	1.78	100	3075.065	2686.4274	2880.7462	
2021.9.7	4:15	6.37	10.98	7.75	0.70	73.62	0.58	100	3309.3942	2892.6226	3101.0084	

表 2 目前净煤气分析情况

精脱硫净煤气 1 系列 分析台账							
取样时间	取样地点	分析结果					
		CO ₂ (%)	O ₂ +Ar (%)	N ₂ (%)	CH ₄ (%)	CO(%)	H ₂ (%)
指标		≤0.15	/	/	实测	35~38	60~63
2021-09-01 00:30:00	合资公司--1 系列精脱硫反应器后取样口	0.11	0.07	0.77	0.06	37.55	61.44
2021-09-01 12:30:35	合资公司--1 系列精脱硫反应器后取样口	0.05	0.06	0.68	0.07	38.52	60.62
2021-09-02 00:30:56	合资公司--1 系列精脱硫反应器后取样口	未检出	0.05	0.66	0.06	38.85	60.38
2021-09-02 10:30:27	合资公司--1 系列精脱硫反应器后取样口	未检出	0.06	0.64	0.05	38.06	61.19
2021-09-02 23:30:54	合资公司--1 系列精脱硫反应器后取样口	未检出	0.32	1.15	0.05	38.10	60.38
2021-09-03 10:00:00	合资公司--1 系列精脱硫反应器后取样口	0.15	0.07	0.74	0.04	38.83	60.17
2021-09-03 23:10:36	合资公司--1 系列精脱硫反应器后取样口	未检出	0.22	0.90	0.04	38.43	60.41
2021-09-04 11:30:14	合资公司--1 系列精脱硫反应器后取样口	0.10	0.06	0.65	0.09	37.32	61.78
2021-09-04 23:40:02	合资公司--1 系列精脱硫反应器后取样口	未检出	0.06	0.64	0.10	37.91	61.29
2021-09-05 11:30:15	合资公司--1 系列精脱硫反应器后取样口	0.09	0.11	0.90	0.10	37.74	61.06
2021-09-06 00:00:22	合资公司--1 系列精脱硫反应器后取样口	0.02	0.05	0.63	0.06	37.73	61.51
2021-09-06 10:50:16	合资公司--1 系列精脱硫反应器后取样口	未检出	0.17	0.92	0.06	39.24	59.61
2021-09-06 22:00:29	合资公司--1 系列精脱硫反应器后取样口	0.04	0.05	0.65	0.10	38.05	61.11

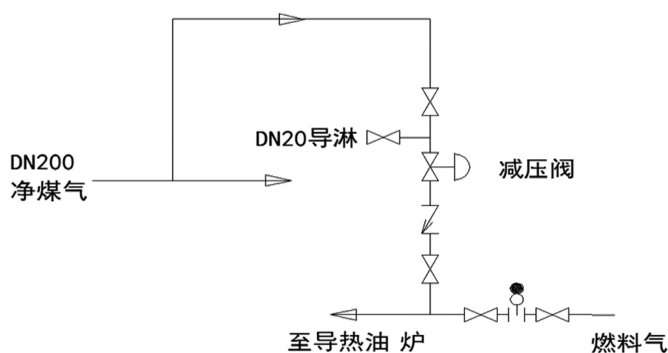


图 1

表 3

序号	名称	规格型号	单位	需求量	单价 (元)	总价 (元)
1	异径三通	DN200*100mm SCH40S	个	1	276	276
2	等径三通	DN100*100mm SCH40S	个	1	81	81
3	90° 弯头	DN100	个	12	55	660
4	闸阀	DN100;CL150	台	3	170	510
5	法兰	DN100;CL150	个	6	114	684
6	法兰	DN100;CL300	个	2	170	340
7	金属缠绕垫	DN100;CL300	个	2	35	70
8	金属缠绕垫	DN100;CL150	个	10	25	250
9	双头螺栓	M16*120	套	60	20	1200
10	无缝钢管	114.5×7.5mm	Kg	2412	25	60300
11	仪表调节阀		台	1	250000	250000
12	压力变送器		台	1	10000	10000
13	仪表线		米	600	10	6000
14	气源管		Kg	40	26	1440

(6)在尝试点火的阶段,要确保 T101 塔的温度,T103 塔的温度可以降低(此时只会影响收率,不会导致产品不合格);如果需要燃烧器进行拆卸处理,则申请调度将负荷降至 15t/h,

产品切至不合格线进行处理;如果不需要对燃烧器进行拆卸处理,T101 塔的温度不能维持,则申请降负荷,确保 T101 塔温度能维持(此时产品不需要切不合格线),当燃烧器点火成功后,以 1t/h 的进料量恢复原有负荷。

(7)如果出现切不合格线的情况,在燃烧器正常点火成功后,需要 24 小时能恢复至产品合格。

按照切不合格线恢复产品合格最短时间计算,产品与原料价格差价在 2000 元/吨,25 吨进料量的情况下,每小时可产出 8 吨的合格产品核算,会影响 38.4 万元,系统如果恢复至原有进料量的情况下,则会影响 50 万元左右的收益。

综上所述,如果此技改能实现有效切换,避免燃烧器熄火,则会大大降低运营成本。

2.4 如果技改可行,操作步骤如下

(1)在接到调度通知燃料气会发生变化时,则通知现场人员做好切换燃料气管网与净煤气管网的准备,人员到达指定位置。

(2)中控人员(要求现场人员将净煤气管线上的前后手阀完全打开之后)逐步开大净煤气管线上的调节阀,现场人员逐步手动关小燃料气管网上的手阀;此过程中要注意观察燃烧后的氧含量控制在 2%~7%之间,操作要缓慢(此时燃烧段位要强制在某一段位,根据此时燃烧的段位进行设定),待燃料气管线阀门完全关闭,净煤气调节阀打开至满足热负荷需求为止。

(3)通知调度切换完成,调度再进行燃料气并气操作。

3 结束语

随着大量煤化工项目的投产运行以及煤化工技术不断研发和创新,烯烃分离技术市场竞争将更加激烈,要不断进行工艺优化和改进才能获得更大的经济效益,技术革新才能满足企业长远发展利益。

作者简介:朱勇(1982,11-),男,汉族,山西长治人,大学本科,北京化工大学化学工程与工艺专业。