

用低压气柜消灭炼油厂火炬

邢家俊

(浙江炼油厂)

提 要

介绍设置5000立方米低压气柜以消灭炼油厂火炬的工艺流程、设备结构及其在节能、减轻环境污染等方面的情况。文章还对气柜容量选择和气柜防腐等问题提出见解。

ABSTRACT

The paper introduces the technological process and equipment structure to install 5000m³ low pressure gas tank for putting out refinery torch, and its function in energy saving and lessening environment pollution. It also presents some views as to such problems as capacity selection of gas tank and its corrosion prevention.

我厂提升管催化裂化装置自1978年11月投产以来,反应过程中形成的大量低压石油气一直未能全部回收,大部分放火炬烧掉。

全厂仅设置一个火炬(直径630毫米、总高40米),距厂外堤围墙284.5米。每逢催化开车,火炬的浓烟烈火不仅消耗大量能源,而且还会使厂区严重污染。有时由于低压石油气夹带凝缩油从火炬头喷出造成“风雨”,在海风吹动下飘至离火炬30~40米处,烧掉地面杂草危及生产安全。

到了1981年下半年,我们在低压石油气总管上加装了一台5000立方米气柜,一下就消灭了长明不熄的火炬,节约了能源,保护了环境,收益良多。现将气柜有关工艺技术问题叙述如下。

夹带的凝缩油,低压石油气经 $\phi 600$ 管子进入第一水封罐,其水封高度为2米。在罐前用Dg250的管子将石油气引至一氧化碳废热锅炉和热电站130吨大锅炉燃烧使用,多余部分克服水封阻力后沿 $\phi 600$ 管子进入火炬前的第二水封罐(水封高度为400毫米和450毫米)。在罐前石油气总管上加装5000立方米气柜一座,低压石油气量多时可全部进入气柜。当气柜上升7~8米时,开启罗茨鼓风机,将气柜侧的低压石油气升至1800~2500毫米水柱,送回第一水封罐进气管网供装置和锅炉使用。气柜无法回收的部分石油气冲破水封后,到火炬顶部燃烧,详见图1。

一、气柜工艺流程

催化裂化装置排出的低压石油气沿Dg600管子先进入凝缩油罐,分出石油气中

二、设备选型

1. 气 柜

气柜采用5000立方米湿式双节钢水槽螺旋导轨升降式结构,系安徽石油化工设计院

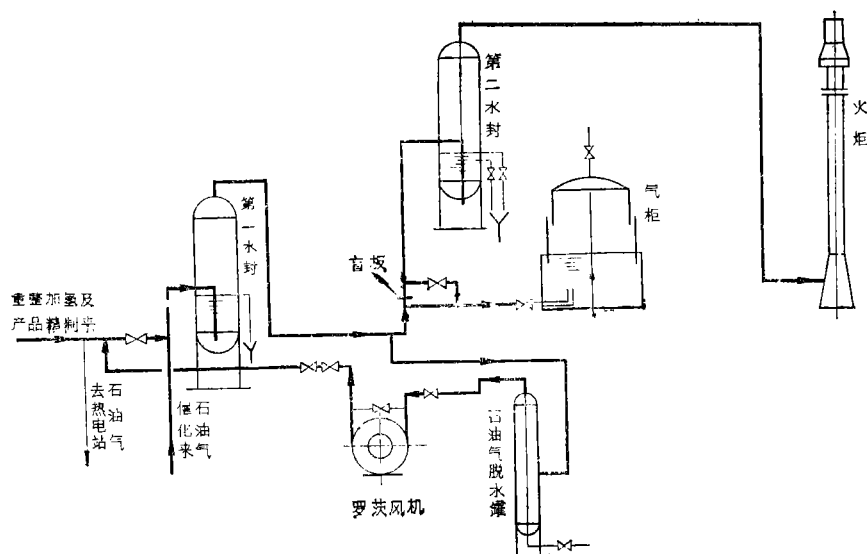


图1 气柜石油气流程图

通用设计, 这种气柜在合成氨厂广泛用于储存伴水煤气和变换气。其技术特性为:

设计压力: 400 毫米水柱;
有效容积: 5032 米³;
地震荷载: 8 度;
基本风压: 55 公斤/米²;
基本雪压: 55 公斤/米²。
气柜外形尺寸如图2。

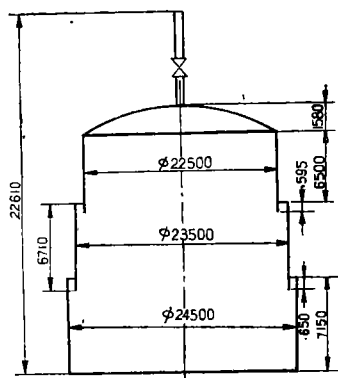


图2 气柜外形尺寸

我厂气柜位置紧靠海堤, 附近又有塘下河, 地基条件较差。为避免因基础不均匀沉降造成气柜倾斜而升降不灵, 采用了桩基处理, 打入76根钢筋混凝土预制方桩, 其尺寸为450×450×21250 (单位: 毫米)。经过9个月左右的实践, 气柜使用情况良好。

2. 罗茨鼓风机

实际采用型号为EG15/0.2—0.5—1上海鼓风机厂产品, 配用电机JO₃160S—4L, 15千瓦, 1460转/分, Q=900米³/时, 升压3500毫米水柱。

经过生产实践, 一台罗茨鼓风机不能满足生产要求。当催化生产不正常时, 放火炬石油气量剧增, 气柜高度很快上升, 在无备机的情况下, 仍须点燃火炬。为彻底解决问题, 需再增配一台罗茨鼓风机, 其型号及技术性能为:

型号: LGB15—5000—1;
流量: 900 米³/时;
扬程: 5000 毫米水柱;
配用电机: JO₃—1801M4;
功率: 22 千瓦;
转速: 1470 转/分。

三、平衡缓冲和火炬的消灭

1. 放空低压石油气的来源

原设计通入火炬的气源有三股:

(1) 催化裂化低压石油气;

(2) 重整加氢装置在开、停工和紧急事故处理时所放出的气体(主要为氢气);

(3) 副产品回收装置放空 H_2S 气体。

在一般情况下放空低压石油气主要是来自催化裂化装置,并通过以下四个渠道进入低压石油气管网:

a. 高压石油气压控排出:我厂高压石油气系统操作压力达6公斤/厘米²。为了严格控制操作指标,在高压石油气系统装有Pg40、Dg50压力控制阀以便及时将部分高压石油气放入低压石油气管网。

b. 放火炬大阀(Dg500)关不严造成低压石油气泄漏。

c. 安全阀泄漏。

d. 催化裂化事故排放,紧急情况下液化气及干气全部放火炬。

2. 低压石油气的平衡情况及气柜的缓冲作用

从我厂几年来催化裂化装置的生产情况来看,石油气的外泄量一般在0.4%左右,1982年4月上旬生产实例见表1:

表1

时 间	原料油 (吨/天)	液 化 气		干 气		外 泄 量	
		产量	产率	产量	产率	产量	产率
4月1日	2856	259	9.1	86	3.1	11	0.39
2 日	1751	154	8.8	56	3.2	8	0.46
3 日	1806	161	8.9	54	3.0	7	0.39
4 日	1683	138	8.2	51	3.0	6	0.36
5 日	1690	152	9.0	50	3.0	6	0.36
6 日	1635	144	8.8	51	3.1	8	0.49
7 日	1597	142	8.9	47	2.9	12	0.75
8 日	1760	123	7.0	44	2.5	7	0.40
9 日	1614	188	11.6	43	2.7	7	0.43
10日	1776	136	7.7	45	2.5	8	0.45

由上表可见,按催化原料量计算,液化气产率一般为9%,干气产率为2.5~3.0%,石油气外泄量为0.4%。

(1) 若催化裂化进料按1600吨/天,折合67吨/时,则每小时低压石油气外泄量

为: $67 \times 0.4\% = 0.268$ 吨,

折 $268/20 \times 22.4 = 300$ 米³/时

(取放空石油气分子量为20)。

这个气量可使气柜维持在低限(气柜高度 $h = 3 \sim 4$ 米),罗茨鼓风机可以不开,刚好供一氧化碳废热锅炉的一个低压石油气火嘴燃烧。

(2) 若催化裂化装置出现故障,不但干气放出而且大量液化气也排入放火炬总管,故放空量如下:

干气: $67 \times 3\% = 2.01$ 吨/时;

液化气: $67 \times 9\% = 6.03$ 吨/时。

若干气分子量取20,液化气分子量取49,则可算出放空干气量为2251米³/时;放空液化气量为2757米³/时;总放空石油气量为5008米³/时。这样高的放空石油气量,在过去是非点火炬不行,而现在由于放空总管上加装了5000立方米气柜,起到了很好的缓冲作用,放空气体可不再点火炬,而是暂时储入气柜,然后开动罗茨鼓风机把石油气升压后再返送回来供锅炉燃烧。实践表明每开动一台900米³/时罗茨风机,可供一氧化碳废热锅炉约3个石油气火嘴燃烧,特殊情况下还可以供130吨大锅炉火嘴使用。这样就保证了石油气在厂内使用的平衡。

3. 实现了火炬的完全消灭

过去,人们认为炼厂点上引火设备就算消灭了火炬,其实这是不彻底的。

我厂在放空石油气总管上加装5000立方米气柜后,将火炬的第二水封罐(R-23, $\phi 2400 \times 7052$)的水封高度限定在400~450毫米水柱范围,而5000立方米气柜最大压力按400毫米水柱设计。这样可以使放空低压石油气全部进入气柜,彻底消灭了火炬。

四、5000立方米气柜 投用效果

从1981年9月份气柜正式投用以来,收

到明显的经济效益,据统计由气柜回收的低压石油气量以及由于停用火炬节约的液化气量如下:

1981年9月4日~11月17日回收75吨;
1982年3月 回收34吨;
1982年4月 回收25.4吨;
火炬节约液化气量 95吨;
火炬节约低压石油气量 432吨。

与此同时,由于火炬的长期停用,消除了黑烟对厂区、生活区以及附近城关地区环境的严重污染,受到了人们的好评。

五、存在问题及改进意见

1. 关于气柜容量问题

目前我厂催化裂化处于低负荷生产状态,5000立方米气柜基本满足生产要求。但一遇催化紧急处理情况,放空量急增,气柜上升很快,有时来不及开启罗茨鼓风机。

我厂提升管催化裂化设计能力为120万吨/年。可以想象,气柜的容量问题在今后催化生产负荷提高后将会显得更加突出。为此,建议大中型燃料炼油厂低压石油气柜容量按1万立方米设置为宜。

2. 减轻污水对气柜的腐蚀

5000立方米气柜水槽直径达24.5米,水槽壁高7.15米,总存水量为3369立方米。由于气柜投用以来存水很少置换,因此,气柜内的清水早已被石油气带来的凝缩油及未脱硫的气体严重污染。据查20℃时1体积的水能溶解 $2\frac{1}{2}$ 体积的H₂S气体。硫化氢在水中的

溶解度(指达到饱和时)见表2。

表 2

温 度 (°C)	溶解度 (克/100克水)
5	0.6001
10	0.5112
15	0.4411
20	0.3846
25	0.3375
30	0.2983
35	0.2661

在催化第八周期生产期间,我们曾发现气柜水槽和水乳化变质严重并向四周散发恶臭气味,岗位工人反映强烈,经取样分析数据见表3。

5000立方米气柜水质分析 表 3

时 间	项 目	中腰水封	水槽顶部	水槽底部
1982年 4月24日	pH	7.14	7.2	7.14
	H ₂ S	0.2g/l	0.12g/l	0.17g/l
	CO ₂	0.79g/l	0.98g/l	0.83g/l
1982年 4月25日	pH	9.04	8.92	9.04
	H ₂ S	0.20g/l	0.17g/l	0.10g/l
	CO ₂	0.75g/l	0.98g/l	0.83g/l
1982年 4月26日	pH	8.38	8.5	8.38
	H ₂ S	0.20g/l	0.24g/l	0.34g/l
	CO ₂	0.69g/l	0.92g/l	0.76g/l

由表3可见,水槽里污水中的H₂S含量较高,必须设法防止它对气柜本体的腐蚀,消除H₂S气体污染,以保障岗位工人的健康。为此必须保证气柜水槽储水经常处于流动状态,不断地补充少量新鲜水进去,以置换部分污水,从而大大改善气柜的工作环境和减缓污水的腐蚀作用。

聚氨酯硬质泡沫塑料应用技术讨论会

1982年11月3日石油储运学会在四川重庆市召开“聚氨酯硬质泡沫塑料在工业上的应用”技术讨论会。各有关单位的专家、科技工作者和工程技术人员参加了会议。

会议讨论了聚氨酯硬质泡沫塑料在国内外的使用情况,介绍了主要原材料的生产工艺、配方选择、质量指标、测试方法、施工工艺与机具,对其在工业上的应用价值和经济效益作了比较。