

二氯乙烷精馏单元尾气的回收利用

王发亮 边清

(中国石化齐鲁分公司氯碱厂 ,山东淄博 255410)

摘要: 介绍二氯乙烷精馏单元尾气回收改造情况 ,将二氯乙烷精馏单元尾气由洗涤放空改为进焚烧单元焚烧 ,改造后每年可节约 390 余万元 ,并减轻了环境污染 ,改善了大气环境。
关键词: 二氯乙烷精馏尾气 焚烧炉 回收利用
中图分类号: X783 文献标识码: B 文章编号: 1009 - 9859(2011) 04 - 0288 - 03

1 存在的问题

中国石化齐鲁分公司氯碱厂 1[#]氯乙烯装置引进日本三井东亚株式会社平衡氧氯化成套工艺技术 ,年产 234 kt 氯乙烯单体(简称 VCM) 。300 单元是 1[#] VCM 装置二氯乙烷(EDC) 精馏单元 ,4 个精馏塔连续精馏以获得合格的精 EDC ,其中 DA302 为脱低沸塔 ,DA302 塔顶不凝气经过洗涤后直接放空。DA302 改造前的工艺流程如图 1 所示。

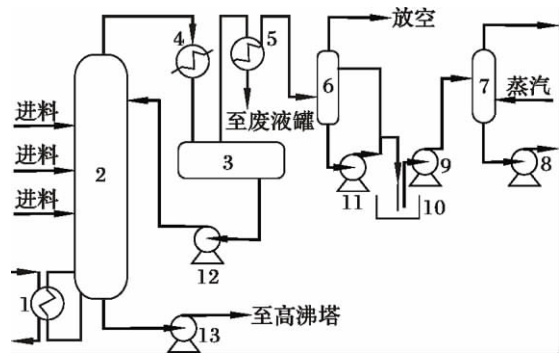


图 1 DA302 改造前工艺流程示意

1—再沸器; 2—脱低沸塔; 3—回流罐; 4—冷凝器; 6—废水洗涤塔; 7—废水汽提塔 8—外送废水泵; 9—汽提废水泵; 10—地坑; 11—洗涤废水泵; 12—回流泵; 13—塔底泵

DA302 进料分为 3 股: ①来自 EDC 精馏单元脱水塔的 EDC; ②来自 VCM 精制单元 VCM 精馏塔塔底的 EDC; ③来自直接氯化单元的 EDC。再沸器的热量由低压蒸汽提供 ,DA302 塔顶物料经冷凝器冷凝后 ,流入回流罐 ,用回流泵送回 DA302 顶部作为回流液。不凝气经进一步冷却后送到废

气处理单元——废水洗涤塔 DA601 ,经洗涤后放空。不凝气中含有氯化氢(HCl) 、氯丁二烯、VCM、EDC 等组分 ,具体组成见表 1。

表 1 DA302 塔顶不凝气组成

组分名称	HCl	C ₂ H ₄	VCM
质量流量 /kg · h ⁻¹	4. 01	18. 3	7. 14
体积分数 ,%	6. 5	29. 8	11. 6
组分名称	轻组分	EDC	氯丁二烯
质量流量 /kg · h ⁻¹	25. 53	3. 91	6. 4
体积分数 ,%	41. 6	2. 48	4. 1

不凝气中含有 HCl ,洗涤不彻底直接放空会对环境造成污染。同时不凝气中的 EDC、氯丁二烯等物质由于冷却效果不好 ,易在管线中形成积液 ,导致 DA302 憋压 ,影响精 EDC 纯度。而不凝气中的氯丁二烯大量进入废水处理单元后 ,在氧氯化废碱水作用下聚合 ,形成聚合物 ,堵塞废水汽提塔 DA602 ,导致 DA602 运行周期缩短 ,外排废水 COD 合格率下降^[1]。因此 ,EDC 精馏尾气直接放空不仅造成资源浪费 ,提高生产成本 ,且污染环境。

2 改造方案

2. 1 初步试验

160 单元是 2[#] VCM 装置焚烧单元。装置产生的废液和废气进入焚烧单元后 ,在高温下分解、

收稿日期: 2011 - 09 - 29; 修回日期: 2011 - 10 - 20。
作者简介: 王发亮(1982—) ,男 ,助理工程师。2006 年毕业于黑龙江大学化学工程与工艺专业 ,现在中国石化齐鲁分公司氯碱厂氯乙烯车间工作。电话: 0533 - 7521523。

氧化。生成含 CO_2 、 H_2O 、 HCl 、大量的 N_2 、过剩 O_2 以及微量游离态 Cl_2 的高温烟气。焚烧炉出来的高温烟气,经废热锅炉回收烟气中的大部分热量,产生 1.27 MPa 的饱和蒸汽并入蒸汽管网。降温后的烟气进入循环吸收系统,经急冷塔、降膜吸收器、泡罩塔、洗涤塔吸收洗涤后,大部分烟气溶解在稀酸中,少量烟气达标后排放。

经考察,认为可利用 DA302 自身压力将废气直接送 2[#]VCM 装置焚烧系统,于是从 300 单元向 2[#]VCM 装置焚烧单元铺设了管径 0.09 m 的试验管线。运行结果:DA302 塔压 PI321 最高升到 65 kPa(正常时 40 kPa),造成 DA302 憋压。不仅影响前工序——直接氯化单元生产负荷,且废气中废液夹带量较大,导致焚烧单元气液分离罐 1 h 需积液 1 次,且废液酸性较高,易对进料管线造成

腐蚀。因废气带液热值升高,导致焚烧炉热负荷偏高,方案需进一步改进。

2.2 改造方案

在保留原有流程的基础上,将 DA302 塔顶废气引到一新增气液分离罐,分离出来的废液利用高度差送废液罐,废气利用自身压力送至焚烧单元气液分离罐进行气液二次分离,废气进焚烧系统,废液再次回收后送低沸罐。改造方案工艺流程见图 2,虚框内为改造流程。正常操作时,DA302 塔顶的废气进入 300 单元废液缓冲罐,进行初步气液分离,废液利用高度差送至废液罐。废气利用压差将送至焚烧单元缓冲罐进行二次气液分离(DA302 压力控制在 40 kPa,焚烧单元系统压力控制在 5 kPa)。焚烧单元缓冲罐废液定期回收,利用氮气压往低沸罐,废气送至焚烧炉焚烧。

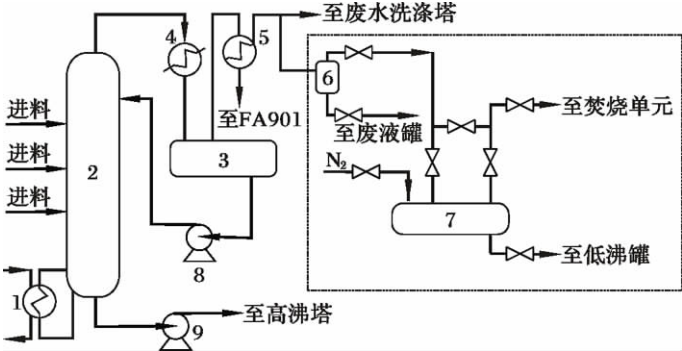


图 2 DA302 塔改造后工艺流程示意

1—再沸器;2—脱低沸塔;3—回流罐;4、5—冷凝器;6—300 单元废液缓冲罐;7—焚烧单元缓冲罐;8—回流泵;9—塔底泵

3 实施效果

(1) DA302 尾气回收项目于 2011 年 7 月投用,投用后焚烧单元运行正常。投用前后焚烧单元运行对比见表 2。

表 2 2011 年 160 单元运行状况						
时间	4 月	5 月	6 月	8 月	9 月	10 月
焚烧温度/℃	1 090	1 080	1 105	1 198	1 207	1 210
废热蒸汽产量/(t·h ⁻¹)	2.17	2.07	2.35	4.09	4.27	4.35
外送酸产量/(t·h ⁻¹)	0.29	0.37	0.21	1.09	1.15	1.17

由表 2 可知,DA302 尾气送焚烧单元后,焚烧单元负荷明显提高,焚烧温度提高约 100 ℃,增产废热蒸汽约 2 t/h,同时外送酸产量增加,供环氯车间使用。

(2) 300 单元尾气送焚烧单元后,降低了废水

汽提塔的负荷。统计结果见表 3。

表 3 2011 年外排污水监测情况统计				mg/L
项目	pH 值	悬浮物含量	COD 值	Cl ⁻ 含量
标准值	6~10	≤200	≤1 500	
实测值				
4 月	9.97	80	1 842	9 428
5 月	9.86	45	1 242	4 252
6 月	9.89	18	1 180	5 731
8 月	9.90	8	1 125	2 255
9 月	9.96	—	970	2 366
10 月	10.06	—	962	2 036

由表 3 可知,DA602 废水汽提塔外送废水的 pH 值虽保持未变,但废水中的悬浮物含量、COD 值、Cl⁻ 含量皆呈下降趋势。同时废水汽提塔堵

塞情况明显好转,清塔周期由原来的每月 1 次延长到 3 个月以上。

(3) 改造后的废气进入焚烧单元焚烧处理后,排放至大气中的 EDC、VCM 含量明显减少,减轻了环境污染,化工异味大为降低。检测结果见表 4。

表 4 2011 年 1 [#] VCM 装置大气监测情况统计 mg/mL				
项目	300 单元		600 单元	
	VCM	EDC	VCM	EDC
标准值	≤20	≤12	≤20	≤12
实测值				
4 月	8.56	11.98	9.97	4.28
5 月	9.17	3.96	9.39	9.84
6 月	8.10	4.54	7.84	2.94
8 月	4.81	0.83	3.56	1.38
9 月	—	1.01	4.08	1.12
10 月	1.14	0.89	—	3.14

(4) 尾气回收装置投用后焚烧炉运行状况良好,且效益可观。①蒸汽增产 2 t/h,按 160 元/t、

年运行 8 000 h 计,每年节省费用: $2 \times 8\,000 \times 160 = 256$ (万元);②回收缓冲罐中低沸物 100 kg/h,按 1 600 元/t 计,每年可创效益: $100/1\,000 \times 1\,600 \times 8\,000 = 128$ (万元);每年副产盐酸,送环氧车间使用;③整个项目投用后,不仅减轻了环境污染,而且减去改造费用 260 万元,8 个月就可以收回投资。

4 结语

EDC 精馏塔塔顶尾气改进焚烧单元后,增加了焚烧单元的蒸汽产量;延长了废水汽提塔清塔周期;降低了废水汽提塔的负荷,使外送废水 COD 值降低,大大改善了大气环境,使周围环境的化工异味大大降低,减轻了环境污染。创造了显著的经济和环境效益。

参考文献

[1] 严福英. 聚氯乙烯工艺学 [M]. 北京: 化学工业出版社,1990: 101 - 102.

TAIL GAS RECOVERY OF DICHLOROETHANE DISTILLATION UNIT

Wang Faliang , Bian Qing

(Chlor - alkali Plant of Qilu Branch Co. , SINOPEC , Zibo Shandong 255410)

Abstract: This paper introduced the tail gas recovery reform situation of dichloroethane distillation unit. The tail gas , which used to be vented after being washed , was sent to the incinerator. The reform would lead to an annual saving of about 3. 90 million yuan , reduce the environmental pollution and improve the atmospheric environment.

Key words: dichloroethane distillation tail gas; incinerator; recovery

九江石化 8. 0 Mt/a 油品质量升级改造工程开工

2011 年 11 月 25 日,中国石化股份有限公司九江石化 8. 0 Mt/a 油品质量升级改造工程奠基仪式在江西九江举行。

该改造工程是应对汽、柴油产品质量不断升级的需要,对现有装置和设备进行升级配套改造。主要建设项目包括新建 5. 0 Mt/a 常减压蒸馏、2. 4 Mt/a 加氢裂化、1. 2 Mt/a 连续重整、0. 25 Mt/a 苯抽提、1. 7 Mt/a 渣油加氢、1. 5 Mt/a 柴油加氢精制、2 套 70 kt/a 硫磺回收、 4×10^4 m³/h PSA 氢气提纯、105 m³/h 煤制氢、锅炉煤(焦)代油等主体装置以及储运系统、环境保护系统等配套工程。总投资超过 100 亿元,2014 年全部建成投产。

据悉,该改造项目广泛采用国际先进技术,改造后九江石化炼油综合加工能力由 5. 0 Mt/a 提升到 8. 0 Mt/a,并实现增产减污、节能减排,生产的汽油、柴油质量全部达到国 4 标准。其二氧化硫排放量、COD(化学需氧量)排放量、外排工业废水量将大幅降低。年销售收入超过 500 亿元,年上缴税金超过 100 亿元。

(九江石化总厂检安公司 汪学峰供稿)