

中国石化扬子石油化工有限公司
贮运厂液体成品作业区新增储罐 VOCs 治理装置
环保开工确认报告

一、 项目建设概况

江苏省环保厅颁布了《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB32/3151-2016),要求2019年2月1日起执行,化工企业排放尾气的非甲烷总烃 $\leq 80\text{mg}/\text{m}^3$,苯 $\leq 4\text{mg}/\text{m}^3$,甲苯 $\leq 15\text{mg}/\text{m}^3$,二甲苯 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$)。参照总部炼油事业部《关于加快推进炼油企业VOCs 提标治理工作的通知》(股份工单炼能〔2017〕546号)的要求:VOCs 污染源治理项目排放浓度原则上应小于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ (焚烧法小于 $15\text{mg}/\text{m}^3$);涉苯类VOCs 项目的排放浓度原则上要求苯含量小于 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲苯小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$;二甲苯小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据目前国家环保法规及标准的要求,扬子石化贮运厂液体成品作业区的苯、邻二甲苯等物料属于必须治理范围。因此开展贮运厂液体成品作业区罐区新增储罐 VOCs 设施的建设,不仅满足国家及江苏环境保护部门严控 VOCs 排放,从源头上把控的要求,也符合中石化总体发展方向。

二、 技术特点

1.冷凝吸附装置组成

该冷凝吸附装置主要包括油气输送单元、冷凝单元、吸附单元及控制单元。

2、冷凝吸附装置工艺特点

(1) 控制精确,装置运行可靠。

(2) 除霜系统先进、可靠。

针对冷凝器结霜,采用“双通道”工艺,根据废气冷凝器阻力变化判断结霜情况,并自动切换除霜。除霜采用 DCS 控制程序进行智能控制。采用“双通道”工艺,可以不停机除霜,也不会对工况温度产生较大影响;用压降检测装置监视结霜的情况,确保换热器不会被严重堵塞和冻裂。

(3) 关键设备采用进口或知名品牌,整机质量有可靠保障。

制冷压缩机选用技术先进、运行可靠的国际知名品牌,真空泵选用无油干式真空泵,油气冷凝器、储存罐均采用不锈钢,切换阀采用优质蝶阀或球阀,活性炭采用油气回收专用活性炭。

(4) 优质的活性炭吸附剂

冷凝吸附装置选用了吸附及脱附性能卓越的煤基活性炭,自燃温度为 450°C ,经最新DSC 方法测试具有工业应用的最佳安全性。由于该活性炭自身具有极大的

比表面积，可以有效地吸附油气中的烃类物质，同时又可在一定负压条件下实现有效“脱附”，因而成为油气回收的最佳介质。此外，该吸附剂还具有使用寿命长等优势。

(5) 尾气排放浓度非常低，“冷凝+吸附”出口非甲烷总烃 $\leq 50 \text{ mg/m}^3$ ，确保最终排放达到相关标准。

(6) 工艺成熟，操作简单，运行可靠，维护方便。

(7) 设备撬装化，布置紧凑，占地小。

3、处理装置自控系统特点

以 DCS 控制器为控制核心的自控装置，可以根据设定条件实现尾气治理装置自动开、停，无人值守。自动控制系统主要组件有电气执行器件、图形化人机操作接口等。控制部分包括防爆控制柜、可视操作系统、各温度压力浓度显示仪表、报警声光显示等。

系统的可靠运行，自控系统选用安全可靠设备，关键仪表等选用进口设备。系统设计有多种安全联锁保护功能，可实现系统运行过程中任何一个环节出现故障都可以实现安全保护。

4、处理装置电子控制系统特点

尾气治理装置信号接入中控室DCS系统，现场也有一键按钮启停模式，操作简单。撬装设备就位后，中控室人员可实时监控装置各参数运行情况。

二、 项目建设内容

1、建设项目名称、建设单位

建设项目名称：贮运厂液体成品作业区储罐 VOCs 治理改造项目。

项目建设地点：贮运厂液体成品作业区 300#罐组。

项目申报单位：中国石油化工集团扬子石油化工有限公司。

2、建设方案及涉及规模

建设方案如下：

扬子石油化工有限公司贮运厂液体成品作业区新建一套“冷凝+吸附”冷凝吸附装置，装置设计规模为 $400 \text{ Nm}^3/\text{h}$ （操作弹性20%~110%），治理贮运厂液体成品作业区6 台苯类储罐罐顶尾气。

本项目新建“冷凝+吸附”冷凝吸附装置由厂家成套供应。尾气排放标准：非甲烷总烃 $\leq 50 \text{ mg/m}^3$ （去除效率 $\geq 97\%$ ）、苯含量 $\leq 2 \text{ mg/m}^3$ 、甲苯 $\leq 8 \text{ mg/m}^3$ 、二甲苯 $\leq 10 \text{ mg/m}^3$ 。

改造内容为冷凝吸附装置、装置配套的动力配电、防雷接地、火灾报警、视频监控、基础、洗眼器、装置现场接线箱至操作室的控制电缆，以及消防等的设

计。

冷凝吸附装置配套总图、土建、消防、供电、仪表、给排水等专业的设计。

3、项目工艺说明

冷凝吸附技术采用“冷凝+吸附”回收工艺对罐顶尾气进行回收，工艺路线为冷凝+吸附。

冷凝技术是利用物质在不同温度下具有不同的饱和蒸气压的性质，采用降低系统温度或提高系统压力，使处于蒸气状态的污染物冷凝从废气中分离出来的过程。

冷凝技术适用于高浓度油气的净化，经过冷凝后尾气仍然含有一定浓度的有机物，需进行二次低浓度尾气治理。在理论上经过降低温度后可达到很高的净化效率，但对含有大量空气的废气降温是不经济的。因此在尾气治理中，通常采用低温对高浓度的废气首先进行冷凝回收，冷凝后的尾气再进行吸附处理，这样即可以降低治理成本，又可以降低后处理装置的负荷。

4、主要设备设施

新增 VOCs 治理设备一览表

序号	设备位号	设备名称	设备参数	数量 (台)	备注
1	V-3101	油气缓冲罐	立式,Φ 1000x3000mm	1	材质 Q345R
2	C-3101	罗茨风机	FSR-125LHS3 Q=9.16m ³ /min, H=30kpa; P=11KW, N=1450r/min; 电机防爆等级 Exd II BT4 IP55	1	章丘 变频调节
3	V-3102A/B	吸附罐	立式,Φ 1400x3000mm, 吸附 剂: 煤基活性炭	2	材质 Q345R
5	P-3101	真空泵	LKC300 Q=225m ³ /h, P=7.5KW; 出口压力: 0~10kpaQ≥ 200m ³ /h, 极限真空≤1kPa, 变频电机, 防爆等级 Exd II BT4, 防护等级 IP65。	1	韩国 LK 制造
6	E-3101	氮气加热器	管式换热器, 15m ²	1	材质 Q345R
8	L3101	冷凝机组	型号: BVR500F, 装机容量 110KW, 正常运行~90KW	1	五洲制冷

5、主要设备布置

为：新增冷凝吸附装置布置在 G301~306 罐区泵棚南侧的空地上，装置尺寸为 $13 \times 3\text{m}$ ，距南侧围墙约 21.87m，距西侧 6kV 变电所约 59.56m，距北侧最近罐（G301 内浮顶罐，介质为苯，容积为 3000 m^3 ）约 30.30m。

详见总设备位置图。

6、项目主要公用工程及规格来源

电 380V，50Hz；220V，50Hz

仪表风 $\geq 0.4\text{MPaG}$ 常温

氮气 $\geq 0.8\text{MPaG}$ 常温

蒸汽 $0.3\text{MPaG}/1.0\text{MPaG}$

生产水 0.3MPaG

蒸汽、氮气、仪表风、生产水管道由冷凝吸附装置附近系统接入。

三、项目实施概况

1、项建单位

建设单位：中国石化扬子石油化工有限公司

设计单位：南京金陵石化工程设计有限公司

施工单位：南京扬子检修安装有限公司

监理单位：安徽万纬工程管理有限公司

2、项目进程

项目立项：2019.1.15

完成基础设计：2019.09.25

基础设计审查：2019.09.27

完成详细设计：2020.4.10

招标采购：2019.07~2019.09

项目建设：2019.12.15~2020.6.15

项目投用：2020.06.30

四、“三废”排放及治理情况

本项目三废主要有废水、废气和废渣等。

1、废水

VOCs 装置产生的少量废水直接排入作业区污水管网后进入污水预处理设

施，经处理达到如下指标（含油量 $\leq 20\text{mg/L}$ 、COD $\leq 650\text{mg/L}$ 、PH 在 6-9 之间）后，排至水厂污水处理车间进行再处理。

2、废气

本项目本身为油气污染治理项目，经冷凝吸附装置治理后，将挥发性烃类转化为冷凝油回收，没有回收的烃类经吸附剂吸收，治理后的苯类尾气指标为：

序号	指标名称	单位	控制指标
1	非甲烷总烃	mg/m^3	<50
2	苯	mg/m^3	<2
3	二甲苯	mg/m^3	<10
4	去除率	%	≥ 97

达到国家和地方标准要求，直接排放到大气。

3、废渣

废渣为吸附剂，吸附剂的废剂由有资质的厂家回收处理。

五、对周围环境影响

本项目采用成熟可靠的工艺技术，严格按照设计和操作规范进行设计和施工。运行工艺成熟，三废排放规范。事故应急处理措施得力，同时本项目产生的“三废”均能得到有效治理，对周围环境无不良影响。

六、开车前环保管理工作

1、制定各VOC治理设施的制度、规程，制作现场警示标识及工艺流程专用标识，编制了投用方案；成立投用领导小组，由主管环保工作的领导全面负责投用过程中各项环保措施的执行。

2、编制了LX300装置安全操作规程、物料泄漏异常处置程序及应急预案等。

3、加强投用前职工技能的培训和相关操作规程、应急预案的学习，加大环境保护的宣传力度。操作人员经过HSSE及工艺技术培训并考核合格，持上岗合格证和安全作业证上岗。确保投用过程中环保事故为零。

4、落实好废气监控点，做好监测工作。