

# 中国石化扬子石油化工有限公司

## 芳烃厂涉苯罐增设 VOCs 治理设施项目

### 生产开工确认申请报告

#### 一、 项目建设概况

随着我国工业化、城镇化的深入推进，能源资源消耗持续增加，大气污染防治压力持续加大，越来越多的国家以制定更严格的法律条文来约束大气污染，我国接连在2000年、2015年对《大气污染防治法》进行了修订。为切实改善空气质量，2013年10月国务院发文（国发〔2013〕37号）专门制定了大气污染防治行动计划，明确指出要推进挥发性有机物（VOCs）污染治理，2014年国家又对《环境保护法》进行了修订。当前相应的国家排放标准或规范有：石油炼制工业污染物排放标准（GB 31570-2015）、石油化学工业污染物排放标准（GB 31571-2015）、恶臭污染物排放标准（GB14554-93）、石化行业挥发性有机物综合整治方案（环发【2014】177号）等；江苏省《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016）、江苏省化学工业挥发性有机物无组织排放控制技术指南、《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》（省政府令第119号）等。

石化企业作为国民经济的支柱产业，一直非常重视环境保护。2015年初环保部专门编制了《石化行业挥发性有机物综合整治方案》，2017年10月中国石化炼油事业部发布了《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）。扬子公司芳烃厂经过前期梳理、检测，涉苯储罐，储存介质为苯、加氢轻油、对二甲苯、甲苯、碳九、对二乙苯、邻二甲苯、混二甲苯、重整生成油的排放气超标，需进一步提标治理；因此，芳烃厂涉苯罐增设VOCs治理设施项目的建设，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。

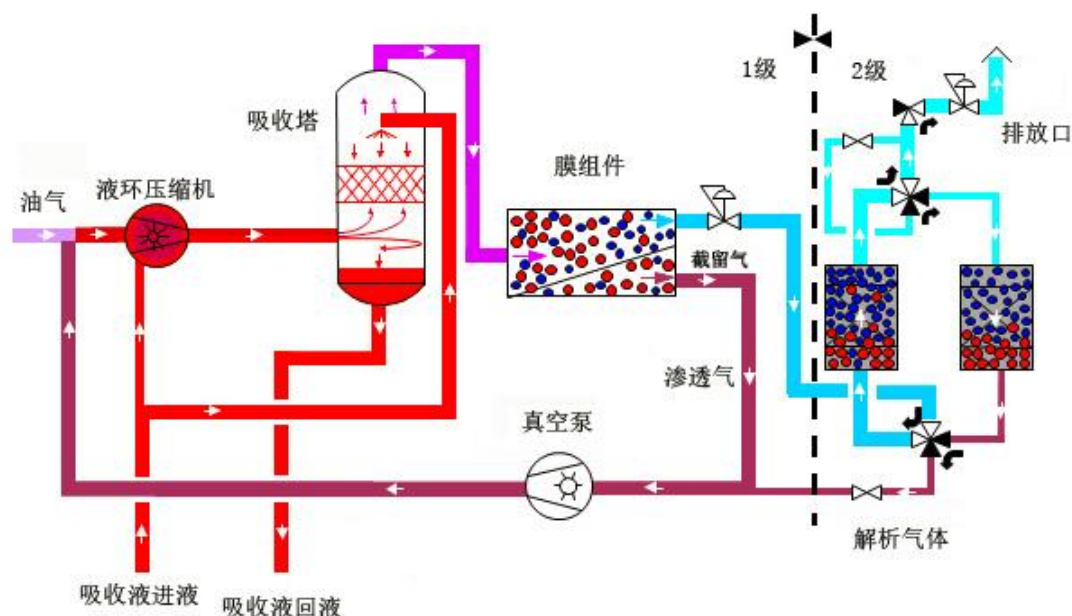
#### 二、 技术特点

##### 1、涉苯罐VOCs 治理设施简介流程简述

涉苯储罐废气

当罐区收集支线压力大于设定值时（800PaG，可在线修改），启动罐区的引气设备，罐顶废气被输送到废气总管。

工艺原理如下图所示：



采用一整套两段油气回收装置，对扬子石化芳烃厂挥发的油气进行回收，处理后达到非甲烷总烃浓度 $<80\text{mg}/\text{m}^3$ ，苯 $<4\text{mg}/\text{m}^3$ ，甲苯 $<15\text{mg}/\text{m}^3$ ，二甲苯 $<20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

储罐在产品进罐和昼夜温差影响下产生的有机蒸汽收集到油气总管，随着油气总管中的有机蒸汽不断收集，其油气压力不断升高，油气压力达到油气总管上面的差压变送器设定值时，压力传感器就联锁启动油气回收设施。当气相总管内油气的压力下降到设定值时，油气回收设施停止工作。

进入膜法油气处理装置中的油气/空气的混合物，经液环压缩机加压至操作压力（通常为 $0.1\sim 0.23\text{MPag}$ ）。液环式压缩机使用柴油作为工作液，形成非接触的密封环，可消除气体压缩产生的热量。压缩后的气体与循环液一同进入喷淋塔中部，在塔内可将循环液与压缩气体分离。

气态的油气在塔内由下向上流经填料层与自上而下喷淋的液态柴油对流接触，柴油会将大部分芳烃油气吸收，形成富集的油品。富集的油品包括喷淋柴油和回收的有机油气，在压力的作用下返回柴油贮罐。剩下的油气/空气混合物以较低的浓度经塔顶流出后进入膜分离器。

膜分离器由一系列并联的安装于管路上的膜组件构成（数量取决于装置的设计产量）。为提高膜分离的效率，在渗透侧使用真空泵产生真空。膜分离器将混合气体分成两股：一股是富集油气的渗透物流，渗透物流循环至膜法油气回收系统（VRU）入口，与收集的油气相混合，进行上述循环；另一股是含有少量油气的截留物流，在系统压力的作用下进入第二段油气回收单元，通过吸附剂床层，将其中的有机蒸汽成分吸附在吸附载体上，经吸附净化后的气体，其中非甲烷总烃 $<50\text{mg}/\text{m}^3$ ，可直接排放。吸附在吸附载体上的有机蒸汽成分经真空解吸后，

与膜的渗透物流汇集，并循环至膜法油气回收系统（VRU）入口，与收集的油气/空气混合物相混合，进行上述循环。

如上所述，油气的回收是在喷淋塔中完成的。一是因为蒸汽带压，二是因为渗透物流再循环造成的物流富集。这就导致进入喷淋塔的物流为两相流—烃蒸汽和液态烃。系统利用罐区内的柴油作为压缩机的工作液和喷淋塔的吸收液，在回收中柴油仅作为中间介质，总量不消耗。

由罐区进入油气处理装置的一定质量的柴油，经过喷淋吸收后，以较多的质量流量流出油气处理装置。这样，回收的油气以液体形式返回了罐区，实现了油气的回收。

## 2、技术特点：

a、装置采用撬装式结构，结构紧凑，易于安装拆卸。

b、系统利用柴油作为吸收塔吸收剂和压缩机的密封液，不会对产品质量产生影响、也不会造成二次污染。经过喷淋吸收后，富油以较多的质量返回罐区，这样挥发的油气以液体形式进行了回收。

c、通过调节柴油温度，可以控制吸收塔出口油气浓度，实现废气达标治理。

d、通过吸收+膜分离+吸附处理后，可回收97%以上的烃类。

## 三、 项目建设内容

### 1、 建设项目名称、建设单位

建设项目名称：芳烃厂涉苯罐增设 VOCs 治理设施。

项目建设地点：

芳烃厂 3000#隔油池与 V-3001AB 罐防火墙西侧之间空地。

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：

芳烃厂涉苯罐增设 VOCs 治理设施(成套设备及其设备间的管道连接由厂家设计)，处理量为 2000m<sup>3</sup> /h（柴油吸收、膜分离、变压吸附）。

工程建设范围内(VOCs 界区范围内)所涉及的专业油气处理装置内所有工艺、设备、电气、仪表和控制系统组装成撬、供货及安装调试指导工作等由专利商统一完成。

本项目的氮气、仪表空气、蒸汽、循环水、生产给水及污水等公用工程就近接自/至界区外管网。

### 3、 项目工艺说明

《石油化工储运系统罐区设计规范》规定，采用氮气密封的储罐所造成的罐

内气体呼出量，应按最大进液量考虑。28 台涉苯储罐总的进液量约 1860 m<sup>3</sup>/h，因此废气总流量按 1860 m<sup>3</sup>/h 计算，考虑 10%的余量，膜法油气回收装置处理量按 2000Nm<sup>3</sup>/h 设置。

扬子石油化工有限公司芳烃厂贮运罐区 27 台储罐(FB-404A/B/C、FB-502A/B、V-3003A/B、V-3001A/B、FB-501A/B、FB-603A/B/C、V-5004A/B/C、FB-3601A/B/C/D、FB-301A/B/C/D、V-5001A/B)、重整车间 2 台储罐 (FB-204301、FB-204203) 大小呼吸产生的尾气按品种将原有连通管汇总至集气总管，送入尾气处理设施。储罐在产品进罐和昼夜温差影响下产生的有机蒸汽收集到油气总管，随着油气总管中的有机蒸汽不断收集，其油气压力不断升高，油气压力达到油气总管上面的差压变送器设定值时，压力传感器就联锁启动油气回收设施。当气相总管内油气的压力下降到设定值时，油气回收设施停止工作。

进入膜法油气处理装置中的油气/空气的混合物，经液环压缩机加压至操作压力（通常为 0.1-0.23MPag）。气态的油气在塔内由下向上流经填料层与自上而下喷淋的液态柴油对流接触，柴油会将大部分芳烃油气吸收，形成富集的油品。富集的油品包括喷淋柴油和回收的有机油气，在压力的作用下返回柴油贮罐。剩下的油气/空气混合物以较低的浓度经塔顶流出后进入膜分离器。

膜分离器将混合气体分成两股：一股是富集油气的渗透物流，渗透物流循环至膜法油气回收系统（VRU）入口，与收集的油气相混合，进行上述循环；另一股是含有少量油气的截留物流，在系统压力的作用下进入第二段油气回收单元，通过吸附剂床层，将其中的有机蒸汽成分吸附在吸附载体上，经吸附净化后的气体，其中非甲烷总烃≤50mg / m<sup>3</sup>，可直接排放。吸附在吸附载体上的有机蒸汽成分经真空解吸后，与膜的渗透物流汇集，并循环至膜法油气回收系统（VRU）入口，与收集的油气/空气混合物相混合，进行上述循环。

由罐区进入油气处理装置的一定质量的柴油，经过喷淋吸收后，以较多的质量流量流出油气处理装置。这样，回收的油气以液体形式返回了罐区，实现了油气的回收。

#### 4、主要设备设施

序号	名称	位号	规格型号	数量	备注
1	膜分离组件	S3061.1-5	φ 310×750mm	5 台	
2	吸收塔	V-3061	Φ 1300×5585mm	1 台	
3	压缩机	GB3061a/b	2BE1-252-7BY8	2 台	
4	液环泵	GB3062a/b	2BE1-253-0BY0	2 台	

#### 5、主要设备布置

新建膜法油气回收装置占地面积：20\*11=220m<sup>2</sup>，火灾危险性为甲 B 类，布

置在扬子石油化工有限公司芳烃厂对二甲苯（V-3001A/B）罐组与隔油池之间的空地上，东侧距对二甲苯储罐（火灾危险性：甲 B 类、内浮顶罐、容积 10000m<sup>3</sup>）31.63m、南侧为重污油泵棚、西侧距 3000#隔油池 15.5m、北侧为厂区已有道路。

上述新建设施北侧为厂区已有道路，宽度均大于 6m，可作为本工程的消防道路使用，不需另外新建道路。

上述新建设施与相邻设备及建、构筑物距离均满足《石油化工企业设计防火规范》GB50160-2018 的要求。

本工程新建设施场地无拆迁。

详见总设备位置图。

#### 6、项目主要公用工程及规格来源

膜法油气回收装置公用工程消耗表

序号	项目	单位	流量	备注
1	仪表空气	Nm <sup>3</sup> /h	30	连续量
2	电	kw. h/h	419	连续量
3	氮气	Nm <sup>3</sup> /h	50	连续量

### 四、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：南京扬子石化工程监理有限责任公司

#### 2、项目进程

项目可研批复：2019.01.24

完成基础设计：2019.07.24

基础设计审查：2019.07.29

基础设计批复：2019.08.22

完成详细设计：2019.12.29

招标采购：2019.02-2020.06

项目建设：2019.10.08-2020.6.15

### 五、“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

扬子石化芳烃厂涉苯罐增设VOCs治理项目产生的废水量很少，初期雨水。

本项目正常运行没有生产污水，项目在洗眼器使用时产生生活污水。生产污水排入就近的污水管网。

### 2、废气

本项目的废气主要来源于VOCs治理设施的排放气，排放气挥发性有机物去除率可以达到97%，超低VOCs排放指标：排放非甲烷总烃小于 $80\text{mg}/\text{m}^3$ 、苯含量小于 $4\text{mg}/\text{m}^3$ 、甲苯小于 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 、二甲苯小于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足环保要求。

### 3、废渣

装置产生的废渣主要是废膜、废的吸附剂。膜的寿命为10年，吸附剂寿命为5年，废膜、废吸附剂运出厂交由有资质厂家回收处理。

### 4、噪声

本项目的噪声源有输送风机、空冷、机泵运行噪声等，为有效地控制噪声污染，减轻噪声危害，在工程设计、设备选型、管线设计等方面严格按照《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013的要求进行，动设备在运转时一米处噪声值不大于85dB(A)。

在平面布置上，尽可能地将主要噪声源布置在合理区域内，以减少噪声对操作工人及区域内其他活动人群的影响。

在设计和设备采购阶段，选用先进的低噪声设备，以从声源上降低设备本身噪声。

并加强设备的维护，确保处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

合理控制管道介质流速，以降低噪声。

设计管道支架时，考虑最佳位置，以减少振动。

通过以上措施，将噪声值控制在85dB(A)以下，并可确保厂界噪声满足GB12348-2008标准的要求。

### 5、放射源

无

## 六、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。

## 七、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、编制了涉苯罐增设VOCs治理设施装置安全操作规程、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HSE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。