

中国石化扬子石油化工有限公司

芳烃厂增设 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）。扬子公司经过前期梳理、检测，储存介质为溶剂、抽提油、减压中油、乙烯焦油、轻污油、重污油、石脑油的储罐、水池的排放气超标，需进一步提标治理；因此，芳烃厂增设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。

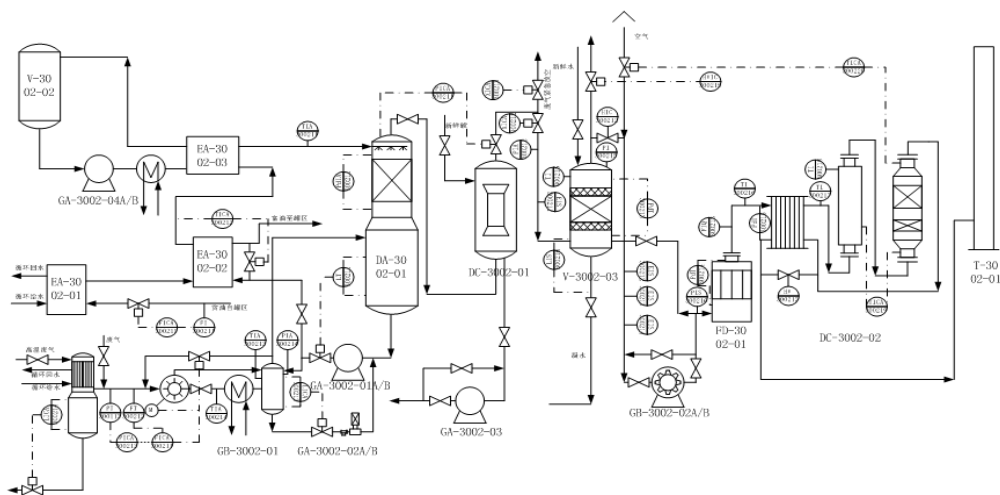
二、 技术特点

1、增设VOCs治理设施项目简介流程简述

罐区输送系统：

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：



尾气处理工艺流程叙述:

(1) 低温柴油吸收-脱硫: 罐区逸散废气通过汇总管进入低温柴油吸收塔吸收, 吸收压力0.2MPaG, 吸收温度5℃~16℃, 柴油经制冷机组降温后进入柴油低温吸收塔, 废气在柴油低温吸收塔内可回收罐区逸散的各种VOCs废气, 脱硫反应器出口设置有压力调节阀, 操作人员可根据实际情况调节吸收压力。

吸收柴油采用馏程为170~370℃的直馏柴油(常二或常三柴油), 建议柴油密度0.80~0.85kg/m³。经过预冷和制冷机组冷却后, 柴油温度可降低到5~16℃, 本方案中, 吸收后的富柴油直接进入柴油储罐。

(2) 总烃浓度均化-催化氧化: 废气经过低温柴油吸收-脱硫装置净化后, 进入总烃浓度均化罐, 并与空气充分混合, 经过稀释后, 废气总烃浓度降至6000mg/m³以下。废气再进入催化氧化组合反应器, 组合反应器包括换热器、加热器、催化氧化反应器三个主要设备。废气经过换热器和加热器后, 可以达到催化氧化反应温度。在催化氧化反应器中, 废气中的有机物在催化氧化催化剂作用下, 与氧气发生氧化反应, 生成H₂O和CO₂, 并释放出反应热。处理后的气体通过换热器将热量传给处理前的废气, 换热后的气体经排气筒排放到大气中。

一般情况下, 废气催化燃烧放出的热量可维持系统的平稳运行, 不需要提供外部能源。在装置正常运转过程中, 加热器是关闭的; 只有在开车阶段或当废气中有机物浓度很低时, 才需要启动加热器补充热量。

催化氧化装置处理后各项指标达到《石油化学工业污染物排放标准》

(GB31571-2015)、江苏省《化学工业挥发性有机物排放标准》(DB32/3151-2016)要求, VOCs污染源治理项目排放浓度非甲烷总烃小于80mg/m³, 苯含量小于4mg/m³、甲苯小于15mg/m³、二甲苯小于20mg/m³, 去除率≥97%的要求。

2、技术特点:

“低温柴油吸收-脱硫”可脱除废气中的大部分VOCs、硫化氢和有机硫化物,

避免硫化物造成催化剂中毒，同时避免排向大气的净化气中SO₂超标；“总烃浓度均化-催化氧化”技术可确保废气中的VOCs满足深度治理的要求，同时催化氧化装置反应温度较低，安全性较RTO或TO高，可以确保装置稳定长周期运转。

污水池废气氧含量高，经设置氮封后使VOCs浓度低于爆炸极限下限浓度25%以下，经过安全评估合格后，5座污水池尾气分别通过管道引入附近4个装置的加热炉进风管道处理。其中：2600#污水池尾气进入歧化装置加热炉、3000#、460#污水池尾气合并进入2#重整装置加热炉、466#污水池尾气进入2#二甲苯装置加热炉、1200#污水池尾气进入PDEB装置加热炉。因1200#污水池活性炭塔处理设施没有实施，为保证本项目的完整，运行可靠，活性炭塔处理设施在本项目中实施。进加热炉焚烧，简单、可靠，缺点是装置检修时影响废气处理。

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 VOCs 治理增设尾气处理设施项目。

项目建设地点：

芳烃厂 3000#A 罐区泵房与 V-3007 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 VOCs 治理增设尾气处理设施(成套设备及其设备间的管道连接由厂家设计)，处理量为低温柴油吸收 1000m³/h、总烃浓度均化脱硫+催化氧化 5000 m³/h。

五座污水池包括 A2600、466#、3000#、460#、S1200#，污水池尾气分别通过管道引入附近 4 个装置的加热炉进风管道处理，其尾气排放依托现有加热炉排气筒，其中 3000#/460#污水池进 2#重整加热炉、466#污水池进 2#二甲苯加热炉、1200#污水池进 CO 装置加热炉。

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。制苯车间四台储罐 FB-401、FB-402A/B、FB-403；原贮运车间七台储罐 FA-2604、FA-2605、V-3016A、V-5003A/B、V-5011A/B；

原水汽车间一台储罐 FB-2101C，上述 12 台储罐主要污染物为烃类、硫化氢和有机硫化物等，储罐废气总流量约 1000 m³/h，因此回收装置低温柴油吸收-脱硫单元处理量按 1000Nm³/h 设置。

通过对现有常用油气处理工艺技术的对比可以看出，单一的工艺技术都存在明显的局限和不足，真正得到实际应用并取得较好效果的工艺技术大多数属于组合工艺，即根据油气的实际排放情况采用两种或两种以上的工艺组合，即可发挥每种工艺技术的优势，又可弥补该工艺技术的缺陷和不足。

中石化股份公司“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）”建议，中间油品罐顶气组分较复杂，且多数含有硫化物，油气浓度波动大，不宜直接采用可燃性活性炭吸附、普通膜回收工艺。方案原则为：两级处理工艺。第一级处理去重质有害组分，可采用低温柴油吸收或冷凝工艺；第二级建议技术为焚烧法。对于氧含量高但 VOCs 浓度低于爆炸极限下限浓度 25%以下的 VOCs 废气，经过安全评估合格后，可引至现有工艺设施的供风系统焚烧处置。

4、主要设备设施

序号	名称	位号	规格型号	数量	备注
1	吸收塔	DA-3002-01	Φ 1200/1800×11000mm	1	
2	脱硫反应器	DC-3002-01	Φ 5000×5000mm	1	
3	冷凝分液罐	V-3002-01	Φ 600/1600×6000mm	1	
4	载冷剂罐	V-3002-02	Φ 1200×1400mm	1	
5	均化罐	V-3002-03	Φ 2800×8000mm 18m ³ 均化剂	1	
6	废气过滤器	FD-3002-01	Φ 1700×1250×2095mm	1	
	液环压缩机	GB-3002-01		1	
	富油泵	GA-3002-01A/B	XZE50-3400	2	
	排液泵	GA-3002-02A/B		2	
	脱硫剂泵	GA-3002-03		1	
	载冷剂泵	GA-3002-04A/B		2	
	催化风机	GB-3002-02A/B		2	

5、主要设备布置

新建低温柴油吸收—脱硫—催化氧化装置占地面积：28X8=224m²，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芳烃罐区西侧防火堤与罐区泵棚之间的空地上，东侧距轻柴油储罐（火灾危险性：乙 B 类、拱顶罐、容积 2000m³）19.69m、西侧为芳烃罐区泵棚、南侧为厂区已有道路、北侧距污油罐地下槽

28.33m。

上述新建设施东侧为厂区已有道路，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

VOCs 治理增设尾气处理设施项目公用工程消耗表

序号	项目	单位	流量	备注
1	仪表空气	Nm ³ /h	40	连续量
2	电	kw. h/h	499	132（连续量）
3	氮气	Nm ³ /h	50	连续量
4	循环水	m ³ /h	100	

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：南京扬子检维修公司

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：2019.01.16

完成基础设计：2019.07.04

基础设计审查：2019.07.24

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

VOCs治理增设尾气治理设施项目产生的废水量很少，本项目正常运行生产污水排入就近的污水管网，含油废水进入全厂含油污水系统去污水处理场处理，达到相关排放标准后才能排放。废碱液排至炼油厂现有废碱处理设施处理、排放。

2、废气

催化氧化尾气处理装置本身就是油气污染治理项目，尾气经本装置处理后，将挥发性烃类转化为冷凝油回收，硫化物被吸收，处理后的恶臭气体尾气指标达到国家标准及中石化要求，非甲烷总烃优于国家标准要求，达到国际领先水平，可直接排放到大气。

低温柴油吸收—脱硫—催化氧化联合装置的排气筒为 $\Phi 800 \times 15000$ 米，催化氧化联合装置的排气筒为 $\Phi 630 \times 15000$ 米，气体经过换热后排放，排放温度为常温。

气体各项指标优于国家排放标准（GB31571-2015）《石油化学工业污染物排放标准》，达到以下指标：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 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，去除率 $\geq 97\%$ 。

3、废渣

装置产生的废渣主要是废催化剂、催化剂保护剂以及脱硫及总烃浓度均化剂，废催化剂及催化剂保护剂约 1.5m^3 ，装填脱硫及总烃浓度均化剂 40m^3 ，产生周期约为3年。废渣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、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 $85\text{dB}(\text{A})$ 。

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。