

活性炭吸附脱附催化燃烧 设计 方案

编制单位：昆山共盈环保设备有限公司

2020年6月

目 录

| | |
|-------------------------------|----|
| 1 总论 | 1 |
| 1.1 项目概况..... | 1 |
| 1.2 设计依据..... | 1 |
| 1.3 编制原则..... | 1 |
| 1.4 工作内容..... | 2 |
| 1.5 排放标准 | 2 |
| 1.6 主要污染物物理性质 | 3 |
| 2 废气污染源分析 | 4 |
| 2.1 废气分布及产生量 | 4 |
| 3 废气处理工艺选择 | 4 |
| 3.1 清洁生产选择..... | 4 |
| 3.2 工艺选择..... | 5 |
| 3.3 末端治理工艺..... | 9 |
| 3.4 达标可行性分析..... | 10 |
| 3.5 活性炭吸附+催化燃烧工艺流程原理与说明 | 11 |
| 3.6 系统安全措施 | 12 |

| | |
|--------------------|----|
| 3.7 主体设备 | 13 |
| 4 电气仪表及公用工程 | 14 |
| 4.1 电气仪表..... | 14 |
| 4.2 工程内容划分..... | 15 |
| 5 设备报价及运行费用 | 16 |
| 5.1 设备报价 | 16 |
| 5.2 运行费用估算..... | 17 |
| 6 工程进度 | 18 |
| 7 售后服务 | 18 |
| 7.1 工程承包承诺..... | 18 |
| 7.2 工程善后服务承诺 | 18 |

1 总论

1.1 项目概况

贵公司主营家居产品制造、加工。公司现计划做喷漆房，晾干房一个，未安装废气处理设施，随着净化要求的提高，已不能满足排放要求。为提升废气处理效率，保护周围环境空气质量，贵公司委托昆山共盈环保设备有限公司承担该项目废气治理设计方案的编制任务。我公司在对企业现场踏勘、调查的基础上，结合业主提供的资料，编制了本方案，供业主环保治理参考使用。

1.2 设计依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》及其它相关环境保护法律、法规和规章；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 253 号，1998 年 11 月 29 日；
- (3) 《关于环境保护若干问题的决定》，国务院国发(1996)31 号文；
- (4) 浙江省环保局《建设项目环境保护管理条例》实施意见；
- (5) 《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996；
- (6) 《大气污染防治工程技术导则》HJ2000-2010；
- (7) 《浙江省挥发性有机污染物整治方案》，浙环发【2013】54 号；
- (8) 关于印发《浙江省大气污染防治行动计划（2013—2017 年）》的通知，浙江省人民政府，浙政发【2013】59 号；
- (9) 《工业废气吸附净化装置》（HCRJ037-1998）；
- (10) 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）；
- (11)：《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/ 2146-2018）；
- (12) 《工业企业噪声测量规范》（GBJ122-88）；
- (13) 《环境空气质量标准》（GB2039-2012）；

(14)《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；

(15)企业提供的相关资料。

1.3 编制原则

本方案遵循的基本指导思想如下：

（1）根据该公司的产品结构及生产废气特征，结合已有的工程实例，在确保有机废气净化效率的前提下，尽可能采用简单、成熟、可靠的处理工艺，达到功能可靠、经济合理、管理方便；

（2）污染调查结合企业介绍与实际勘察，尽可能真实反应企业污染状况，为工艺选择提供充分依据；

（3）处理工艺有针对性。应根据企业的具体情况和发展规划，有针对性地提出综合整治技术路线，分析其达标排放的可行性，减轻对大气环境的影响；

（4）清洁生产与末端治理相结合，以提高处理效果，降低运行成本，减轻企业负担；

（5）主要机电设备选用优质、低能耗的国产设备，设置必要的自控装置，尽最大可能地减少维修费用。

1.4 工作内容

（1）调查企业的产品及中间体种类、数量、生产工艺、设备、原辅料（包括各种有机溶剂）消耗、储运及公用工程等情况，掌握企业工艺废气排放种类、数量、排放方式、排放规律、排放部位。

（2）编制废气治理工程设计方案，提供投资、运行费用等技术经济指标；

（3）末端处理设备的制作、安装与调试；

1.5 排放标准

表 1 大气污染物排放限值

单位：
mg/m³

| 序号 | 污染物项目 | | 适用条件 | 排放限值 | 污染物排放监控位置 |
|----|-------------------|-------|-------|------|------------|
| 1 | 颗粒物 | | 所有 | 30 | 车间或生产设施排气筒 |
| 2 | 苯 | | | 1.0 | |
| 3 | 苯系物 | | | 40 | |
| 4 | 臭氧浓度 ¹ | | | 1000 | |
| 5 | 总挥发性有机物 (TVOC) | 汽车制造业 | | 120 | |
| | | 其他 | | 150 | |
| 6 | 非甲烷总烃 (MNHC) | 汽车制造业 | | 60 | |
| | | 其他 | | 80 | |
| 7 | 甲醛 | | | 涉甲醛 | |
| 8 | 乙酸酯类 | | 涉乙酸酯类 | 60 | |
| 9 | 苯乙烯 | | 涉苯乙烯 | 15 | |

注 1: 臭气浓度取一次最大监测值, 单位为无量纲。

1.6 主要污染物物理性质

根据业主提供的资料, 废气污染物成分为苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃。

苯: 苯 (Benzene, C₆H₆) 一种碳氢化合物即最简单的芳烃, 在常温下是甜味、可燃、有致癌毒性的无色透明液体, 并带有强烈的芳香气味。它难溶于水, 易溶于有机溶剂, 本身也可作为有机溶剂。苯具有的环系叫苯环, 苯环去掉一个氢原子以后的结构叫苯基, 用 Ph 表示, 因此苯的化学式也可写作 pH。苯是一种石油化工基本原料, 其产量和生产的水平是一个国家石油化工发展水平的标志之一。

危害: 苯对中枢神经系统产生麻痹作用，引起急性中毒。重者会出现头痛、恶心、呕吐、神志模糊、知觉丧失、昏迷、抽搐等，严重者会因为中枢系统麻痹而死亡。少量苯也能使人产生睡意、头昏、心率加快、头痛、颤抖、意识混乱、神志不清等现象。摄入含苯过多的食物会导致呕吐、胃痛、头昏、失眠、抽搐、心率加快等症状，甚至死亡。吸入 20000ppm 的苯蒸气 5-10 分钟会有致命危险。长期接触苯会对血液造成极大伤害，引起慢性中毒。引起神经衰弱综合症。苯可以损害骨髓，使红血球、白细胞、血小板数量减少，并使染色体畸变，从而导致白血病，甚至出现再生障碍性贫血。苯可以导致大量出血，从而抑制免疫系统的功用，使疾病有机可乘。

甲苯 无色澄清液体。有苯样气味。有强折光性。能与乙醇、乙醚、丙酮、氯仿、二硫化碳和冰乙酸混溶，极微溶于水。相对密度 0.866。凝固点 -95℃。沸点 110.6℃。折光率 1.4967。闪点（闭杯） 4.4℃。易燃。蒸气能与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限 1.2%~7.0%（体积）。低毒，半数致死量（大鼠，经口）5000mg/kg。高浓度气体有麻醉性。有刺激性。

危害: 对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。短时间内吸入较高浓度该品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。对环境有严重危害，对空气、水环境及水源可造成污染。

二甲苯: 二甲苯为无色透明液体；是苯环上两个氢被甲基取代的产物，存在邻、间、对三种异构体，在工业上，二甲苯即指上述异构体的混合物。二甲苯具刺激性气味、易燃，与乙醇、氯仿或乙醚能任意混合，在水中不溶。沸点为 137~140℃。二甲苯属于低毒类化学物质，美国政府工业卫生学家会议（ACGIH）将其归类为 A4 级，即缺乏对人体、动物致癌性证据的物质。塑料、燃料、橡胶，各种涂料的添加剂以及各种胶粘剂、防水材料中，还可来自燃料和烟叶的燃烧气体。

危害: 二甲苯溶剂时，即强烈刺激食道和胃，并引起呕吐，还可能引起血性肺炎，对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时，对中枢系统有麻醉作用。急性中毒：短期内吸入较高浓度本品可出现作。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合症，皮肤接触常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。二甲苯是重要的化工原料，有机合成、合成橡胶、油漆和染料、合成纤维

、石油加工、制药、纤维素等生产工厂的废水废气，以及生产设备不密封和车间通风换气，是环境中二甲苯的主要来源。运输、贮存过程中的翻车、泄漏，火灾也会造成意外污染事故。

非甲烷总烃 非甲烷总烃只要包括烷烃、烯烃、芳香烃和含氧烃等组分。烃类物质在通常条件下，除甲基化为气体外多以液态或固态存在，并依据其分子大小结构形式外的差别具有不同的蒸汽压，因而作为大气污染物非甲烷总烃，实际上是指具有 C2-C12 的烃类物质。大气中的 NMHC 超过一定浓度，除直接对人体健康有害外，在一定条件下经日光照射还能产生光化学烟雾，对环境和人类造成危害。

2 废气污染源分析

2.1 废气分布及产生量（操作时间按 3000 小时/年计）

(1) 有组织废气。

企业提供的检测数据如下：

| 生产线名称 | 污染物情况 | 非甲烷总烃 |
|-------|-------------------------------|-------|
| 喷漆房 | 污染物天排放时间 (h) | 8 |
| | 污染物小时平均发生量 (kg/h) | 10 |
| | 设计风量 (m ³ /h) | 10000 |
| | 计算浓度 (mg/m ³) | 400 |
| | 最高允许排放浓度 (mg/m ³) | 40 |
| | 15m 排气筒最高允许排放速率 (kg/h) | 10 |
| | 达标要求达到的最低去除率 | 90% |
| 生产线名称 | 污染物情况 | 非甲烷总烃 |
| 晾干房 | 污染物天排放时间 (h) | 1 |
| | 污染物小时平均发生量 (kg/h) | 0.6 |
| | 设计风量 (m ³ /h) | 10000 |
| | 计算浓度 (mg/m ³) | 200 |

| | | |
|--|-------------------------------|-----|
| | 最高允许排放浓度 (mg/m ³) | 40 |
| | 15m 排气筒最高允许排放速率 (kg/h) | 10 |
| | 达标要求达到的最低去除率 | 90% |

3 废气处理工艺选择

3.1 清洁生产选择

清洁生产是一种新的创造性的思想,该思想将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中,以增加生态效率和减少人类及环境的风险。对生产过程,要求节约原材料和能源,淘汰有毒原材料,减少降低所有废弃物的数量和毒性;产品上要求减少从原材料提炼到产品最终处置的全生命周期的不利影响;对服务,要求将环境因素纳入设计和所提供的服务中。

企业应切实落实推广清洁生产审核制度。鉴于清洁生产内涵十分丰富,限于篇幅,此处不再赘述。就本方案,在这里我们结合产品车间实际生产情况作以下建议,力争在源头尽可能地控制废气污染物的排放,减轻末端治理的压力。

- (1) 进行溶剂替代的探索,减轻环境污染;
- (2) 对挥发性物料和溶剂,采用贮罐集中供料和贮存,减少搬运,投料等过程的物料损耗和废气污染物排放;
- (3) 进一步调整和完善生产工艺;
- (4) 加强有机溶剂的冷凝或冷冻回收,提高回收率;
- (5) 将环保及清洁生产的理念应用于项目的设计建设过程中,提倡有机溶剂回用技术与废气末端治理相结合。

3.2 工艺选择

有机废气治理是指用多种技术措施,通过不同途径减少物料

损耗、减少有机溶剂用量或排气净化以消除有机废气污染。有机废气污染源分布广泛。为防止污染，除减少有机溶剂用量以减少有机废气的产生和排放外，排气净化是目前切实可行的治理途径。常用的方法有吸附法、吸收法、生物法、低温等离子体和膜分离法、催化燃烧法、热力燃烧法、臭氧氧化法等几种处理工艺。选用净化方法时，应根据具体情况由先选用费用低、耗能少、无二次污染的方法，尽量做到无害为利，充分回收利用有效成分和余热。多数情况下，石油化工业因排气浓度高，采用冷凝、吸收、直接燃烧等方法；涂料施工、印刷等行业因排气浓度低，采用吸附、燃烧等方法。

（1）冷凝回收法

冷凝法是根据废气中不同物质的沸点不同，利用冷介质将其温度降到沸点以下，高沸点的气体先冷凝，低沸点的气体后冷凝，进而达到分离回收的一种方法。一般用到的冷介质有 7℃ 的水、-15℃ 的冷冻盐水、液氨、液氮甚至配置冷冻机组等，回收要求高时可以采用多级冷凝。反应釜排出的尾气经冷凝预处理后，后续的末端治理成本将大大降低。采用冷凝法要求废气中有机物浓度高，一般有机物浓度要达到几万甚至几十万 ppm。此种方法非常适用于处理气量小，浓度高的废气，同时可以回收其中有价值的成分，因此广泛应用于化工、制药行业的废气预处理。

（2）吸收法

吸收法是根据废气中不同组分在吸收剂中的溶解度不同而分离的一种方法，一般是废气与吸收剂在吸收设备里逆向吸收，为增加吸收效果，吸收设备采用多种形式，常用的有板式塔，填料塔。吸收法可分为化学吸收和物理吸收，化学吸收一般去除效率较高，但是化学吸收后的吸收液利用较困难。物理吸收要求吸收剂应具有与吸收组分有较高的亲和力，低挥发性，吸收液饱和后经解析或精馏后重新使用。本法适合于中高浓度的废气，风量适应较宽的范围。

（3）蓄热式热氧化（RTO）

蓄热式热氧化（RTO）系统是把有机废气加热到 850℃ 以上，使废气中的 VOC 在氧化室氧化分解成 CO₂ 和 H₂O。氧化产生的高温气体流经特制的陶瓷蓄热体，使陶瓷体升温而“蓄热”，此“蓄热”

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/68533034334001144>