**江苏明汇阀业有限公司**

**喷漆废气处理工程**

**方 案**



**南通龙澄环境工程有限公司**

**2021年9月**

**一、概况**

江苏明江阀业有限公司位于南通市海安市工业园区长江西路199号。公司主营氯气专用阀、氯气专用波纹管截止阀以及氟塑料全衬蝶阀、截止阀、球阀、隔膜阀、止回阀等各大系列氯碱专用耐腐蚀阀门、钛合金、镍基合金、锆合金以及其他高合金材质、仪表阀门及各类国标、美标系列通用阀门，拥有四十五项具有自主知识产权的国家专利技术，具有国内领先水平。贵公司在生产期间，喷涂车间在喷漆过程中，会产生飞扬的雾状漆粒和易挥发的有机气体。目前有1套喷漆线。该设施只有一套水帘柜没有处理装置。为了消除环境污染，贵公司决定对该工序段的废气进行治理。我公司受贵公司委托，在对现场考察后根据我公司的实际经验，再结合其他公司的优点，采用全新的废气处理工艺设备，使经处理后的废气最终达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相关标准后再排放。为此，我公司本着保证处理效果、最大限度地将投资效益和处理成本相结合的原则，特提交以下喷漆废气处理方案，供贵公司的领导、技术人员、当地环保管理部门及有关专家审查。

**二、设计依据、标准**

1、《中华人民共和国环境保护法》；

2、《中华人民共和国大气污染防治法》

3、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

4、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

5、执行天津《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）

6、《环境空气质量标准》（GB3096-1996）

7、《通风空调工程施工及验收规范》

8、厂家提供的有关原始资料和现场勘察资料。

**三、设计原则**

⑴严格执行有关环保规定，废气处理后确保长期、稳定达标排放；

⑵采用先进、合理、成熟、可靠的处理工艺；最大限度地降低处理运行费用

⑶工艺设计与设备选能够在运行过程中具有较大的调节余地；

⑷处理工艺设备操作要求简单，自动化程度高，运行管理及维护方便

**四、设计范围和规模**

（1）原有工艺设施分析

（2）设备设计及选型；

（3）废气治理平面布置及工艺设计；

（3）工程概算。

（4）设计总气量；

**五、设计标准**

1.设计污染物浓度厂方提供的监测数据，结合采用同类项目近似值设计有机污染物浓度见表1：

表1有组织废气排放浓度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 污染源名称 | 污染物名称 | 浓度  (mg/ m3) |
| 喷漆废气 | VOCS | 4.76 |
| 颗粒物 | **42.85** |

2．排放标准

颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中标准；排气筒高度15m。VOCS执行天津《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）二级标准。

表2 **大气污染物排放标准**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染物** | **排气筒高度** | **排放限值** | | **执行标准** |
| **最高允许排放浓度（mg/m3）** | **最高允许排放速率**  **（Kg/h）** |
| VOCS | 15 | 50 | 1.5 | 执行天津《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）二级标准 |
| 颗粒物 | 15 | 120 | 3.5 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准 |

**六、工艺设施分析**

1、生产工艺及污染物发生状况

本项目生产的各类阀门，生产工艺如下：

S1:铸件边角料、N

金加工

半成品

组装

不合格品

试压

:漆渣

:喷漆废气

喷漆

:烘干或晾干废气

晾干

成品

**图5-2 表面处理和喷涂生产工艺流程及产污环节图**

**2、喷漆工序：**

①喷漆：将待喷漆的工件输送至喷涂流水线，采用人工上件、下件和人工喷漆。将工件悬挂至流水线上，使用喷枪进行喷漆，共喷涂两道漆，上漆率为50%。调漆在喷漆房内完成，喷漆房的密闭废气负压收集系统，可大大减少有机废气的无组织排放。

**产污环节：**此工序喷漆房产生喷漆废气和漆雾颗粒。

每天喷漆结束后使用新鲜水对喷枪进行清洗，产生喷枪清洗废液，回用于调漆。

②晾干：喷完漆后，将工件送至密闭晾干通道。

**产污环节：**此工序会产生烘晾废气。

2.污染物源强

2.1. 喷漆废气源强

水性漆一般是没有味道的，水性漆为无公害产品，在使用中无毒无味，无苯系物，重金属含量大大低于国家环保限量标准，对人体无危害，是保护生态环境的新一代绿色产品。

喷漆加工过程的废气主要构成成分是水性漆，该产品是化学混合物。化学物名；聚氨酯丙烯酸乳液、二丙二醇丁醚、消泡剂、流平剂、增稠剂、消光粉等以及一些粉尘颗粒等。其化学组分复杂，且产品的原料不同，成分和浓度不一，只能按目前行业治理的现状分析数据。根据我们调查和参考有关资料，得知喷漆加工过程的有害气体主要是非甲烷总烃等有机物 中主要控制所含比率。

1. **水性漆主要理化特性**

①原辅材料

根据建设单位提供的资料，本项目使用水性漆原辅材料成分见表6-3-1，原辅材料中所含物质理化性质、毒性毒理见表6-3-2。

**表6-3-1 原辅材料成分表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **组分** | | **百分含量（%）** | |
| 1 | 水性单组份漆 | 固体份 | 水性丙烯酸树脂 | 28.1 | 33.7 |
| 消泡剂（有机硅类化合物） | 0.5 |
| 润湿剂（有机硅类化合物） | 0.5 |
| 流变助剂 | 0.6 |
| 颜色填料 | 4 |
| 挥发份 | 二丙二醇甲醚 | 12.1 | 66.3 |
| 二丙二醇丁醚 | 12.095 |
| 乙二醇醚及其脂类 | 0.005 |
| 水 | 42.1 |

**表6-3-2 建设项目主要原辅材料理化性质**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **理化性质** | **燃烧爆炸性** | **毒理毒性** |
| 水性丙烯酸树脂 | 乳白色带蓝色荧光乳状液体；pH：5~7；分子量：2000~10000；相对密度：1.05~1.15；溶解性：与水混溶；粘度：12~20（涂-4.25℃）；主要用途：用于无纺布喷胶棉等纤维制品的粘合剂，也用于制造聚丙烯树脂乳胶漆和木器漆，还可供室外木面和抹灰面建筑用。 | 本品为水性分散液，无可燃性。 | 无毒性，进入眼睛时，会产生由于异物引起的疼痛，无其他毒害现象；皮肤接触，无不良反应。 |
| 水性聚氨酯树脂 | 聚氨酯即聚氨基甲酸酯，乳白色微不透明液体，pH：6~7；在大分子的主链上由多个氨基甲酸酯组成，它除了氨酯键外，还可以有许多酯键、醚键等，是一种极细的脂肪族聚氨酯分散液，主要用于增进涂料的接着性，具有超细并有延性的薄膜，优异的耐寒性。可在高温晾干，也可在常温固化。 | 本品为水性分散液，无可燃性。 | 无毒无害。 |

  从理化特性看，大部分为溶于水，性质稳定，易挥发。

1. **处理规模的设计依据**

根据贵公司提供的喷漆房废气排放设备如下表；

**喷漆设备一览表**

|  |  |
| --- | --- |
| **名称** | **尺寸** |
| 喷漆线 | 2300mm×1000mm×1800mm |

1. **处理风量的确定**

(1). 喷漆线生产工段：集气口长2300mm×宽1800mm，集气口面积约为：4.14m2，集气柜风量按下式计算：Q=vF

v—根据《除尘工程手册》最小风速控制在0.5~1.0m/s；

F—罩口面积m2，本项目集气口面积4.14m2；

则集气口风量Q=空气流速×截面面积=1\*（0.5~1）\*4.14m2=4.143/s\*3600s=15000m3/h，本项目集气柜风量取15000m3/h，则总风量取15000m3/h。加上处理设施的阻力，设计处理设施总风量为：16000m3/h。

 根据贵公司提供的设备实样尺寸确定处理设备的总风量为16000m3/h。即：干式喷漆柜风量为：16000m3/h。(15米高1个排气筒）

**6.废气收集与输送设计**

[废气处理设备](http://www.qianhan.com.cn/)系统由这些环节构成: 始端收集+废气输送+杂质去除+VOC去除。始端收集，指各式集气罩，柜式工作台，吸气口等; 废气输送，指风管系统及连接其上的风机、风阀、排气筒。

①废气收集方式：本项目废气收集以用喷漆房及烘干房作柜式集气罩。2个喷漆房为2组废气处理系统，废气输送采用镀锌铁皮管道，管道壁厚1.0㎜，设计管道流速为15.0-18.0m/S，收集率应在80%以上。②废气输送方式：本项目废气输送通过管道及风机将废气引入处理系

统。处理达标废气再通过排气筒管道输出。设计风管摩擦阻力不大于1.6Pa/m，管道动压不大于117Pa。

**七、废气处理工艺选择**

目前，在挥发性有机物污染治理技术中，国内常用的治理方法主要有：蓄热式催化燃烧法、吸附脱附催化燃烧法、活性炭吸附法三大类。现将其各自的优点和缺点比较如下：

表1不同方法的优点和缺点

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **方 法** | **优 点** | **缺 点** |
| 蓄热式催化燃烧法 | 净化率高、运行稳定、可处理多组分有机废气 | 设备投资较大、占地面积大、需要预热、操作要求高 |
| 吸附脱附催化法 | 净化率稳定（对低浓度）、净化率比较高、运行稳定 | 使用成本（耗电）高，投资高，管理复杂 |
| 活性炭吸附法 | 设备投资成本较低 | 运行成本高（因阻力大，风机配备动力大，同时吸附剂使用周期短，用量大）、净化效率不稳定、管理复杂、经多年经验可知，油漆雾有粘性，在喷漆行业中因堵塞而不适用 |
| 光催化净化法 | 投资较低、净化率稳定（对中低浓度）和运行费低、操作维护简单方便、运行稳定、使用成本低废气处理的最优方法、是目前喷漆行业中倡导和推广的主要废气治理方法。优点：广泛适用性，适合于处理低浓度（〈1～1000ppm〉）、剧毒剧臭的有害气体，弥补了其他技术无法处理的空白。以及操作简单。 | 缺点：单独的低温等离子体技术在处理有害气体时还是有其欠缺的地方，如不能完全彻底地把有害气体转化为无害气体，副产物较多；且在氧等离子体下产生大量的臭氧；能耗较高；脱除效率较低等。 |

综上所述及充分考虑到水性漆的水溶性好，而且废气浓度较低，本设计以二级活性炭吸附法处理其挥发性有机废气。同时考虑到喷漆废气中含有大量粘性漆雾及微小粉尘，为避免对处理设施正常运转造成影响，本项目拟定在其有机废气处理前有一套过滤装置来进行预处理，即项目废气处理总工艺为：过滤+二级活性炭吸附，主要包括漆雾的预处理和有机废气的净化两方面的内容。

**1.本项目处理工艺**

结合贵公司的实际使用情况，设计采用过滤+二级活性炭吸附处理技术。

2.废气处理预测

废气处理系统预测效果见表7-2

**表7-2**废气产生及处理排放预测情况表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染源  名称 | 排气量  （m3 /h） | 污染物  名称 | 处理前浓度 | | 处理系统 | 去除率（％） | 处理后浓度 |
| 浓度  (mg/ m3) | 速率  (kg/h) | 浓度  (mg/ m3) |
| 喷漆废气 | 16000 | VOCS | 4.76 | 0.067 | 干式过滤棉+活性炭吸附 | 80 | 0.95 |
| 颗粒物 | **42.85** | 0.6 | 90 | 4.3 |

1. **废气处理系统设计**

本项目**喷漆柜，**采用干式喷漆柜设计，处理废气装置为1套，处理系统风量为16000m3/h；收集的有机废气由排风管汇入迷宫过滤系统，在过滤室中废气以2.0m/s左右的缓慢速度通过，接触时间为1.5秒。废气中的细微颗粒（油漆颗粒、甲苯颗粒、二甲苯颗粒）被捕获，固气得到分离，经过固气分离后的废气进入二级活性炭吸附箱，二级活性炭吸附箱内装有高效吸附性能的活性炭填料。通过调节适当的风速使活性炭填料充分吸收废气中的有害物质。

**4. 喷漆废气处理工艺流程**

具体工艺流程图如下：

喷漆废气

干式过滤集气柜

二级活性炭吸附箱

引风机

**15米高排放**

**图1废气处理工艺流程图**

**八、工艺原理与分析**

**1、工艺说明：**

（1）工艺流程简介：喷漆废气经干式过滤集气柜将收集的有机废气由排风管汇入处理系统，经过二级活性炭吸附装置，活性炭吸附箱内装有高效吸附性能的活性炭填料。通过活性炭填料充分吸收废气中的有害物质。处理达标后的气体最后由离心风机送出15米高排气筒排放。

1. **迷宫过滤原理：**

迷宫式过滤器也被称为油漆过滤纸，它是用再生纸制作而成的手风琴结构的过滤器。充满粉尘的气流通过过滤器的气孔后，粉尘将沉积在V型的空间内，从而不会到达下游的精细过滤器。折叠纸板结构使过滤器具有很高的稳定性和负载能力，尤其适用于直立的安装条件。产品可以通过增加阻燃剂来符合特殊环境的应用。

### 由高强度的连续[单丝玻璃纤维](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%95%E4%B8%9D%E7%8E%BB%E7%92%83%E7%BA%A4%E7%BB%B4/8790552" \t "_blank)组成，呈递增结构，捕捉率高、漆雾隔离效果好；压缩性能好，能保持其外型不变，其过滤纤维利于储存漆雾灰尘，漆雾毡对漆雾有特佳的捕集效滤。漆雾毡捕集来自喷漆系统的过量油漆，避免设备上有油漆污点，防止被喷漆表面受损并减低排出废气量。

3**、活性炭吸附法原理**

活性炭吸附法是利用活性炭对有害气体成分的吸附作用，来达到去除有机废气的目的，此法主要适用于低浓度的有机废气净化。在处理有机废气的方法中，吸附法是使用最为普遍的一种处理方法，其具有去除效率高、能耗低、处理工艺成熟等优点，但当废气中有胶粒物质或其它杂质时，活性炭的吸附孔容易堵塞，从而使吸附剂失效。活性炭又分颗粒状和纤维状两类，纤维状活性炭比表面积大，气孔小，主要靠分子间引力对气体进行吸附，其表面小孔直接开口向外，使得气体扩散距离缩短，吸附和解析速率均比较快，适用于有机废气浓度为 0~0.6mg/m3 的有机废气的处理；颗粒状活性炭气孔均匀，气体需从外向内扩散，扩散距离较长，使得吸附解吸速率较慢，常用于固定床式活性炭吸附，此法适用于有机废气浓度为 0~0.1mg/m3 的有机废气的处理。因此活性碳吸附法适用于大风量、低浓度、温度不高的有机废气治理。此法工艺成熟，效果可靠，缺点是存在不耐高温、在湿润的条件下不能保持很好的吸附能力、易燃的缺点。且活性炭更换频率较高，价格昂贵，对有机废气净化效率为 75~85%，对恶臭气体吸附净化效率约 85%。活性炭的吸附周期一般在3-6个月，根据浓度而定。

1. **主要处理设备设计**
2. **喷漆废气处理设备**
3. 干式过滤集气柜

尺寸为2400×1000×2400，迷宫过滤吸气口平面尺寸为：2000×1800。

1. 风机选型

型号：4-72-6C

风量：16000 m3/h

风压：1800Pa

电机功率：15kw

数量：1台，材质：碳钢

（3）风管设计：主管风速为：20.0m/S；

废气主风管：尺寸：φ650mm 材料：白铁皮

（4）活性炭吸附装置：

型号：尺寸：2300×1200×1600mm，箱体：碳钢；

处 理 量：16000m3/h

进、出气口尺寸：φ650mm；

蜂窝活性炭：规格100mm×100×100，

装填体积：0.5m3（碘值600-800mg/g）

设备内置：初效过滤网

产 地：自制

数 量：2套

**2、配电控制系统**

备套设备配置一套电气控制系统；

**十、主要设备型号及规格一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **型号规格** | **单位** | **数量** | **备注** |
| **一、** | **干式喷漆房废气处理系统** | | | | |
| 1 | 干式过滤集气柜 | 尺寸：2400×1000×2400mm | 套 | 1 | 材质：碳钢； |
| 2 | 风机 | 4-72-6C，风量16000m3/h，风压：1800Pa功率：15KW | 台 | 2 | 材质：碳钢； |
| 3 | 活性炭吸附箱 | 尺寸：2300×1200×1600mm，装填体积：0.5m3（碘值600-800mg/g）规格100mm×100×100； | 套 | 1 |  |
| 4 | 风管 | Φ650 | 批 | 1 | 镀锌铁皮 |
| 5 | 排气筒 | Φ650 | 米 | 15 | 材质：碳钢； |
| 6 | 其它配件及五金杂件 |  | 批 | 1 |  |
| 7 | 配电控制柜 |  | 只 | 1 |  |

**十一、售后服务的承诺**

（1）工程移交后，我公司对提供的设备材料在规定的时间内实行“三包”（包修、包换、包维护）。在合同保修期间工程出现问题，在接到贵公司书面通知后，24小时内给予答复；需现场解决的，48小时内到达现场，当场解决不了则以书面形式确定解决方案。

（2）定期回访，了解系统运行情况，认真处理贵公司反馈的意见，做好工程技术指导。

（3）我公司对整个工程终身技术服务，并希望能与贵公司建立长期合作关系，进行技术交流与互访，保证废气处理系统长期稳定达标运行。

**十二、投资预算**

**喷漆废气处理工程预算报价表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **型号规格** | | **单位** | | **数量** | | **单价**  **（万元）** | | **价格**  **（万元）** | **备注** |
| 1 | 干式过滤集气柜 | | 尺寸：2400×1000×2400mm | | 套 | | 1 | |  | 1.5 | 材质：碳钢；包括迷宫过滤 |
| 2 | 风机 | 4-72-6C，风量16000m3/h，风压：1800Pa功率：15KW | | 台 | | 1 | |  | | 1.1 | 材质：碳钢； |
| 3 | 二级活性炭吸附箱 | 尺寸：2300×1200×1600mm，装填体积：0.5m3（碘值600-800mg/g）规格100mm×100×100； | | 套 | | 1 | |  | | 3.6 | 材质：碳钢 |
| 4 | 配电控制柜 | 包括下口电缆线 | | 只 | | 1 | |  | | 0.6 | 材质：碳钢 |
| 5 | 风管 | Φ650 | | 米 | | 18 | | 0.0358 | | 0.64 | 材质：镀锌铁皮 |
| 6 | 排气筒 | Φ650 | | 米 | | 15 | |  | | 0.82 | 材质：碳钢； |
| 7 | 吊运费 |  | |  | |  | |  | | 0.15 |  |
| 8 | 其它配件及五金杂件 |  | | 批 | | 1 | |  | | 0.5 |  |
| 9 | **合计** |  | |  | |  | |  | | **8.91** |  |

**注：、配电柜上口电源线有业主情负责。**

## 2、总投资估算表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项 目 名 称** | **投资（万元）** | **备 注** |
| 1 | 设备及主材 | 8.91 |  |
| 2 | 安装费 | 1.5 |  |
| 3 | **合 计** | 10.41 |  |
| **4** | **税收** | 0.94 | 9% |
| **5** | **总投资合计：** | **11.35** |  |

### **喷漆废气处理系统总投资：壹拾壹万叁仟伍佰元整。**

**江苏明汇阀业有限公司**

**食堂油烟废气净化处理设备工程**

**方**

**案**

**南通龙澄环境工程有限公司**

**2021年9月**

**一、概况**

江苏明汇阀业有限公司，设有职工食堂，食堂在蒸煮过程中有油烟废气产生，为了减少油烟废气排放及净化厨房工作环境，该公司食堂决定对油烟废气进行治理。在相关人员带领下对现场考察后根据我公司的经验，提供如下方案，使处理后的废气最终达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中相关标准后再排放。

**二、设计依据、法规标准**

1.《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）

2.《环境空气质量标准》（GB3096-1996）

3.《工业通风设计规范》

4.国家相关设计规范

5.江苏明汇阀业有限公司食堂人员提供的有关原始资料和现场勘察资料。

**三、设计原则**

1.所选方案工艺成熟可靠、技术先进、造价合理、运行维护经济；

2.根据环境法规要求及规范作为设计指导；

3.操作维护简便。

4.排放标准：

根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483—2001）的规定，该工程最高允许排放浓度为2.0(mg/m3).

**四、设计处理风量**

该食堂有灶头2个，每个灶头设计3000m³/h，加上管道及设备阻力，总风量为8000m³/h。

**六、工艺设计**

根据对江苏明汇阀业有限公司职工食堂实地考证，我公司设计采用高压静电油烟净化装置来处理油烟废气，最后通过排气筒高空排放。处理效率高达75%以上。

**七、工艺流程**

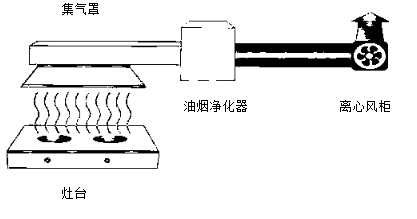
具体工艺流程图如下：

油烟净化器

高空排放

风机

油烟



**废气处理工艺流程图、示意图**

**八、投资预算**

设备、材料清单及其投资概算表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **规格** | **单位** | **数量** | **总价(万元)** | **备注** |
| 1 | 油气净化器 | Q=8000m3/h | 台 | 1 | 0.79 | 不锈钢外壳 |
| 2 | 碳钢风机 | CZF-630C，Q=8000m3/h，Pa=1000，转速1450，功率4KW； | 台 | 1 | 0.5 |  |
|  | 油烟罩 | 4米\*1米\*0.5米 | 个 | 1 | 0.66 | 不锈钢，含油网 |
| 3 | 支架 |  | 套 | 1 | 0.1 | 碳钢 |
| 4 | 管道管件弯头 | DN400 | 米 | 10 | 0.2 | 材质：镀锌铁皮 |
| 5 | 排气筒 | DN400 | 米 | 15 | 0.3 | 材质：镀锌铁皮 |
| 6 | 配电控制 |  | 只 | 1 | 0.05 |  |
| 7 | 五金辅材 |  |  |  | 0.06 |  |
| 8 | 吊装费、运费 |  |  |  | 0.1 |  |
| 9 | 安装费 |  |  |  | 0.8 |  |
| 10 | 税金 | 3% |  |  | 0.11 |  |
| 11 | 合 计 |  |  |  | 3.67 |  |

注：设备基础及配电箱上口线由业主负责

**总价:3.67万元。大写：叁万陆仟柒佰元整。**