

附件

绿点（苏州）科技有限公司娄南分公司  
二期年产电脑配件 27 亿个扩建项目  
大气污染防治专题

建设单位：绿点（苏州）科技有限公司娄南分公司

2017 年 5 月

# 目 录

<b>1 大气污染防治措施概述 .....</b>	<b>1</b>
1.1 废气产生环节及源强 .....	1
1.2 废气治理措施 .....	4
1.3 废气处理效果分析 .....	5
1.4 工艺技术可行性分析 .....	5
1.5 经济合理性分析 .....	9
1.6 长期稳定运行和达标排放的可靠性分析 .....	9
<b>2 结论 .....</b>	<b>10</b>

# 1 大气污染防治措施概述

绿点（苏州）科技有限公司娄南分公司位于苏州工业园区通园路 128 号，占地 13907.7 平方米，总投资 27000 万元，主要从事手机注塑件、平板电脑塑胶配件、手机平板电脑组装件的生产制造，是世界知名手机厂商最信赖的供货商之一。

本次扩建项目新增 27 亿个电脑塑胶配件，主要布置在 A1、A4、A3、A6、B3、B4、C5、C7 厂房和北侧粉碎房、喷砂房；同时企业拟根据实际生产情况对现有项目的厂区布局进行优化、调整喷砂、镭雕废气处理措施及排放方式。

## 1.1 废气产生环节及源强

根据工程分析，扩建项目新增废气环节主要为熔融注塑成型工序、擦拭工序产生的有机废气（G1-1、G1-2、G2-2、G2-4），粉碎、混合搅拌工序、手工抛光工序、喷砂除毛、镭雕工序产生的粉尘（G1-3、G1-4、G2-1、G2-3、G2-4），以及食堂油烟废气。

### ①熔融注塑成型工序（G1-1）

电脑塑胶配件生产过程中塑料粒子（PC+ABS/PC+GF/PA+GF）、硅橡胶原料在加热熔融会产生少量有机废气，本项目主要原料为混合塑料粒子，均为高分子有机物的聚合物，生产过程中熔融温度控制在 260~320℃之间，原料中残存的微量未聚合的反应单体将从聚合物中分解出来挥发至空气中，形成有机废气，以非甲烷总烃计，ABS（丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物）在熔融塑化过程中，其中苯乙烯、丙烯腈单体较易挥发。参考原材料 MSDS 及美国环保局推荐数据分析，项目注塑过程中每吨原材料产生 0.35kg 有机废气，注塑过程 ABS 塑料中苯乙烯、丙烯腈的产污系数以 0.015%计。本项目注塑工序塑料粒子（90%PC+10%ABS）、塑料粒子（70%PC+30%GF/50%PA+50%GF）用量分别为 2160t/a、5040t/a，两液型硅橡胶原料为 40t/a，则苯乙烯的产生量为 0.03t/a、丙烯腈的产生量为 0.03t/a，非甲烷总烃的产生量为 1.148t/a。

根据《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》（苏环办[2014]128 号）相关内容分析，本项目主要进行小型手机电脑零部件注塑生产，不涉及 PVC 造粒工序，生产过中不使用增塑剂、低沸点物料，仅因塑料粒子在高温下有微量分解，会产生少量的有机废气，参照现有项目车间浓度，其废气特点主要为产生量

小，浓度低，废气源分散，不适用该指南推荐的几类处理工艺，且由于车间现状以及设备构造排布情况综合考虑，采用有组织收集措施投资大且效果不显著，但企业为进一步减少有机废气的排放量，本次扩建项目废气治理措施为车间内新风循环系统末端增加活性炭纤维过滤网（去除率 50%）处理后无组织排放，经处理后苯乙烯排放量 0.02t/a、丙烯腈排放量 0.02t/a，非甲烷总烃排放量为 0.574t/a。

#### ②擦拭工段（G1-2、G2-2、G2-4）

本项目在擦拭工段会使用酒精或异丙醇对工件进行擦拭以去除表面脏污，故会产生乙醇废气、异丙醇废气，通过企业以往生产经验以及类比同类厂区生产经验，异丙醇、酒精挥发量按用量的 80%计，本项目异丙醇用量为 1.58t/a、酒精用量为 3.16t/a，因此有机废气产生量为 3.8t/a，以非甲烷总烃计，经车间新风循环系统内的过滤网处理后（去除率 50%）无组织排放，合计排放量约 1.9t/a。

#### ③粉碎、混合搅拌工段（G1-3、G1-4）

项目对生产过程中产生的不合格品以及注塑成型过程中产生的热胶道进行粉碎、搅拌处理，由于粉碎时对机器操作台加盖封闭粉碎，基本消除了粉尘的逸散和排放，粉碎过程可认为基本无粉尘排放，但在粉碎后出料时有一定的粉尘排放，搅拌过程也会产生少量的粉尘，粉尘产生量约为粉碎料的 0.1%~0.5%，本次按 0.3%计，根据业主提供数据资料需进行粉碎处理的原料为 1450t/a，则粉尘产生量约 4.35t/a；本次扩建项目利用现有粉碎房进行，产生的粉尘收集后（90%捕集率）利用现有项目配套设置的湿式除尘装置处理后由 P4（15m）排气筒排放。

#### ④手工抛光工段（G2-1）

手工抛光工序会产生少量的粉尘，产生量按照加工量的 0.1‰计，根据业主提供数据资料，手工抛光工件约占总产量的 10%，约 580t/a，则粉尘产生量约 0.1t/a，直接车间无组织排放。

#### ⑤喷砂工段（G2-3）

喷砂粉尘主要包括工件表面去除的毛边以及尼龙砂产生的粉尘，产生的粉尘量分别按照喷砂加工工件使用的 0.1%及尼龙砂使用量的 20-30%计，根据业主提供数据资料，喷砂加工工件约占总产量的 2%，即 120t/a，尼龙砂用量为 18t/a，则合计产生量为 4.62t/a；收集后（收集率 100%）通过设备自带布袋除尘装置（去除率 95%）处理后直接无组织排放。

#### ⑥镗雕粉尘（G2-4）

镭雕工序采用镭雕机在工件表面产生印记，或利用镭雕去除工件表面毛边，该工序产生粉尘按加工工件量的 0.1% 计，本次新增镭雕机合计 39 台，其中 A3 车间 25 台粉尘经设备配套的 LE4001 型烟雾净化器收集处理后经现有 1 根 15 米高的排气筒 P2 排放；其余 14 台镭雕机分别位于 C7、A6 捡包车间，产生的粉尘分别经各设备配套的 LE4001 型烟雾净化器收集处理后无组织排放。根据业主提供数据资料，该镭雕工序加工量约占总量的 25%，即 1390t/a，则粉尘产生量为 1.39t/a，其中约 0.89t/a 经配套烟雾净化器处理后有组织排放，其余 0.5t/a 经设备配套的烟雾净化器处理后无组织排放。

### ⑦食堂油烟废气

本项目食堂采用清洁能源天然气为燃料，燃料尾气通过配套的排气筒外排。天然气用量 7.2 万 m<sup>3</sup>/a。食堂基准灶头数 4 个，食堂烹饪油烟按中型规模基准灶头计，炉灶设备所用时间按 6h/d，1500h/a 计。每人每月食用油用量为 1kg/(人·月)，公司年食用油量约 60t/a，油烟转化率为 1%，则每年产生油烟量为 0.6t/a，本项目配套设置两台油烟净化器，去除效率为 85%。油烟经油烟净化器处理后通过不低于 15m 高的排气筒达标排放。食堂油烟及燃气尾气产生量小，且间歇排放，对周围大气环境基本不会造成影响。

具体废气产生环节、污染物种类与浓度等情况详见表 1.1-1。

表 1.1-1 扩建项目废气产生环节一览表

废气来源		污染因子	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放方式
A1、A4 成型车间	熔融注塑工序	苯乙烯	0.03	—	车间出风口 无组织排放
		丙烯腈	0.03	—	
		非甲烷总烃	1.148	—	
A4 组装车间	擦拭工段	非甲烷总烃	3.8	—	车间出风口 无组织排放
B4、A6 组装车间	手工抛光工段	粉尘	0.1	—	车间出风口 无组织排放
喷砂房	喷砂工段	粉尘	4.62	—	车间出风口 无组织排放
粉碎房	粉碎、混合搅拌工段	粉尘	4.35	67.50	利用现有 P4 15m 排气筒
A3 镭雕车间	镭雕工段	粉尘	0.89	153.58	利用现有 P1、P2 15m 排气筒
C7、A6 捡包车间		粉尘	0.5	—	车间出风口 无组织排放
食堂	食堂油烟	油烟	0.6	—	屋顶排烟口

## 1.2 废气治理措施

本项目废气主要来源于熔融注塑成型、擦拭的有机废气，粉碎、混合搅拌、手工抛光、喷砂除毛、镭雕工序产生的粉尘以及食堂油烟废气。

由于现有注塑车间现状以及设备构造不适合采用有组织收集处理措施，为进一步减少有机废气的排放量，本次在熔融注塑成型车间中央空调换气口增加多层活性炭过滤网，产生的有机废气经过滤后再无组织排放。

擦拭工段有机废气经车间新风循环系统内的过滤网处理后直接无组织排放。

粉碎混合搅拌工序产生的粉尘经集气罩收集后利用现有湿式除尘装置处理后由 P4（15m）排气筒排放，未被捕集的少量粉尘直接无组织排放，在车间内采取全面通风以改善车间内部的环境，基本不会对环境空气造成影响。

手工抛光工序粉尘量较小，直接在车间内无组织排放。

喷砂除毛工序产生的粉尘通过设备自带布袋除尘装置处理后直接无组织排放。

镭雕工序其中 A3 车间 25 台设备产生的粉尘经配套的 LE4001 型烟雾净化器收集处理后经现有 2 根 15 米高的排气筒 P1、P2 排放，其余 14 台镭雕机分别位于 C7、A6 捡包车间，粉尘经由设备配套的 LE4001 型烟雾净化器收集处理后无组织排放。

各废气具体的排放情况及采取的防治措施详见表 1.1-2。

表 1.1-2 扩建项目废气收集及治理措施情况一览表

废气来源		污染因子	收集方式	治理措施	排放方式	对应排气筒
A1、A4 成型车间	熔融注塑工序	苯乙烯、丙烯腈、非甲烷总烃	车间内中央空调系统通风捕集率 100%	活性炭过滤网去除率 50%	车间出风口无组织排放	——
B4, A6 组装车间	擦拭工段	非甲烷总烃	车间新风循环系统捕集率 100%	活性炭过滤网去除率 50%	车间出风口无组织排放	——
粉料房	粉碎、混合搅拌工段	粉尘	集气罩捕集率 90%	湿式除尘装置去除率 95%	利用现有 15m 排气筒	P4
B4, A6 组装车间	手工抛光工段	粉尘	/	/	车间出风口无组织排放	——
喷砂房	喷砂工段	粉尘	风管捕集率 100%	布袋除尘装置去除率 95%	车间出风口无组织排放	——
A3、A6 镭雕车间	镭雕工段	粉尘	风管捕集率 100%	布袋除尘装置去除率 95%	利用现有 15m 排气筒	P1、P2
		粉尘	风管	LE4001 型烟雾净	车间出风口	——

			捕集率 100%	化器装置 去除率 95%	无组织排放	
食堂	食堂油烟	油烟	油烟净化机	油烟净化机	屋顶排烟口	——

### 1.3 废气处理效果分析

根据废气处理工艺，技改项目各有组织废气处理设施处理效果分析见表 1.1-3。

表 1.1-3 废气处理单元处理效果分析

污染工序	污染物名称	风量 m <sup>3</sup> /h	治理措施	排气筒	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	去除效
粉碎、搅拌工段	粉尘	50000	湿式除尘装置	P4	67.50	3.38	95%
镭雕工段	粉尘	5000	烟雾净化器处	P1	76.79	3.84	95%
	粉尘	5000	烟雾净化器处	P2	76.79	3.84	95%

### 1.4 工艺技术可行性分析

#### (1) 废气收集措施技术可行性论证

根据计划，注塑工序安排在 A1、A4 成型车间内，扩建项目主要利用现有车间进行生产，由于项目注塑设备较多，考虑到车间现状，不便于针对每台设备设置单独的集气装置，但企业为进一步减少有机废气的排放，计划在车间内中央空调系统空调箱的出口安装多层活性炭过滤网（去除率 50%），去除部分有机废气。

中央空调系统：成型车间平时门窗关闭，自然通风不做为主要换风方式，车间屋顶安装空调箱与冰水机连接，为通风系统换风的核心设备。空调箱接有 2 根风管：1 根送风管，1 根抽风管，形成空气循环。送风管在车间内，穿越整个车间将新风送到各个区域。抽风管安装窗户上端。车间通风系统会根据车间温度要求，决定是否开启冰水机，不需要制冷则关闭冰水机，将空调箱上的风口打开，从外界抽新风进入车间，需要制冷降温则关闭空调箱风口，打开冰水机通过空调箱向车间制冷，通过该套系统车间不再自然排风，均通过抽风管收集经空调箱排放，整套系统可做到车间废气捕集率 100%。A1 车间配备 9 个空调箱，风机规划风量 18000m<sup>3</sup>/h~25000m<sup>3</sup>/h；A4 车间配备 8 个空调箱，风机规划风量均为 28000m<sup>3</sup>/h。

擦拭工序产生的有机废气经设置在车间新风循环系统（原理同上）内的过滤网处理后（去除率 50%），废气捕集率可达 100%。

粉碎房粉碎搅拌工序产生的粉尘则采用集气罩收集，集气罩设置于设备上

方，离操作水平面高度 0.8-1m 左右，集气罩有效面积约为 1-1.5m<sup>2</sup>，收集效率达 90%以上，废气经处理后有组织排放。

喷砂工段、镗雕工段等粉尘产生量较大的工段，采用密闭性的风管进行收集，粉尘的捕集率可达到 100%。

项目抽风管采用镀锌螺旋风管或镀锌铁管，各风机风道等管道连接材料均采用软连接或柔性连接，降低震动及噪音的传播。

## (2) 废气治理系统技术可行性论证

### ①布袋除尘装置

镗雕工序产生的粉尘经由布袋除尘器处理后达标排放，布袋除尘器是一种高效除尘器，具有除尘效率高、性能稳定，操作简单的优点。

布袋除尘器原理：含尘气流通过导管进入布袋除尘器，大颗粒粉尘经分离后直接落入灰斗，其余粉尘随气流进入中箱体过滤区，过滤后的洁净尾气透过滤袋经上箱体，最终通过 15m 高排气筒（P2）排入大气。

随着颗粒物在滤袋上的积聚，除尘效率逐渐下降，同时还会使除尘系统的处理气量显著下降，影响系统排风效果，故需及时清灰，采用机械振打清灰。清灰前先关闭工艺设备，然后再关闭除尘设施，使之处于离线状态，将附着在滤材表面的粉尘颗粒震落排出，粉尘落于漏斗中，收集于粉尘收集桶中，外售综合利用。

布袋除尘器是一种高效除尘器，工艺技术成熟可靠，是常用的干式除尘工艺，对粒径 50μm 以上的粉尘去除效率 99%，本项目粒径在 20μm ~60μm，粉尘去除效率不低于 95%。布袋除尘附属设备少，适宜捕集比电阻高的粉尘，动力消耗少，性能稳定可靠，对负荷变化适应性好，运行管理简便。

### ②LE4001 型烟雾净化器装置

LE4001 型烟雾净化器装置是镗雕设备配套的可移动式的过滤净化器，装置吸气臂可将粉尘收集到净化器，粉尘在进入过滤层，直接被阻隔下来，过滤效率为 95%，最终洁净的空气重新回到车间工作区域。该套设备主要利用物理原理进行过滤和净化。

该套设备主要特点：体积、耗电量小，使用便捷且吸力可调节；过滤净化率高，一般粒径在 20μm ~60μm 的粉尘滤净可达 95%以上；清洁护理方便快捷；设备采用进口高风压、低噪音风机，能有效的吸取烟尘颗粒，设备噪音小，一般为 45-60 分贝，不影响员工及工厂周边居民。LE 型烟雾净化器装置采用国际先进的

机电控制方式和高效的过滤系统，其控制系统采用 PWM 调速，可根据烟雾产生量实现对风量的连续精确调节，压力传感器可对风机实现闭环控制，当设定一定的真空度后，通过压力传感器的反馈调节风机的运转而自动维持设定的真空度。该控制系统设计了指示灯光报警装置，当滤芯堵塞，红色指示灯点亮，提示更换滤芯。

### ③湿式除尘装置

湿式除尘器是使含尘气体与液体（一般为水）密切接触，利用水滴和颗粒的惯性碰撞或者利用水和粉尘的充分混合作用及其他作用捕集颗粒或使颗粒增大或留于固定容器内达到水和粉尘分离效果的装置。

粉碎房粉碎搅拌工序产生的塑料粉尘经吸风罩被吸进除尘管道系统，然后导入除尘器内，与除尘器内的水雾接触，粉尘被水洗涤落入塔底部，洁净空气经过除雾层，将水气过滤后经风机排入大气。本项目采用 ASD-60/5A 型洗涤塔，处理风量为  $50000\text{m}^3/\text{h}$ 、 $10000\text{m}^3/\text{h}$ ，洗涤塔结构 SS41\*3T- $\Phi 1000*3500\text{mm}$ ，为达到更好的净化效率，本除尘器采用双层喷淋，且增加粉尘与水的接触面积，以进一步提高湿式除尘净化效率，具体结构见图 1-1。

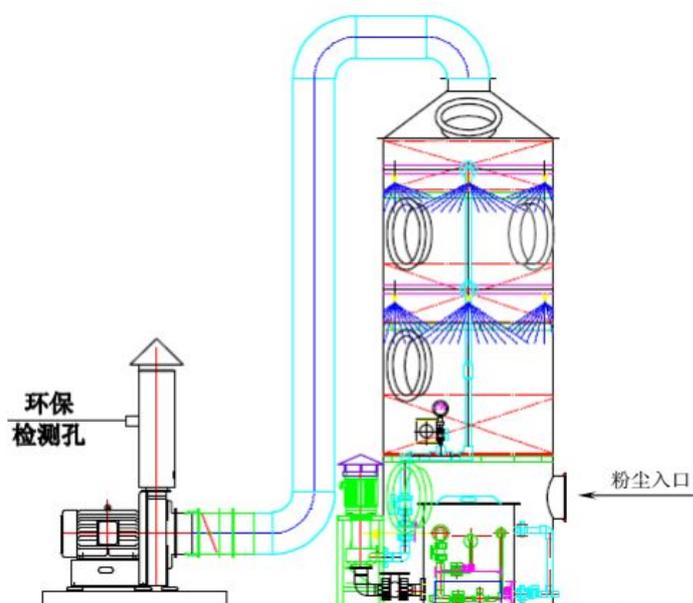


图 1-1 湿式除尘器结构示意图

湿式除尘器可以有效地将直径为 0.1~20 微米的液态或固态粒子从气流中除去，同时，也能脱除部分气态污染物。它具有结构简单、占地面积小、操作及维修方便和净化效率高等优点，能够处理高温、高湿的气流，将着火、爆炸的可能

减至最低等优点。本项目采用的湿式除尘器对于粒径在  $20\mu\text{m}$  ~  $60\mu\text{m}$  除尘效率可达 95% 以上，运行稳定，污染物可以达标排放。此外，该处理装置结构和维护均较简单，相同处理能力下比脉冲布除尘器节省占地面积，具有电耗低、操作方便等优点，技术可行。

### (3) 无组织废气防治措施

本项目无组织废气主要为注塑、擦拭工序产生的有机废气及其他生产过程未被捕集的粉尘等。为进一步控制车间无组织废气的排放量，企业以清洁生产为指导思想，针对各主要排放环节提出相应改进措施，以减少废气无组织排放量。

本次扩建项目注塑工序布置在 A1、A4 成型车间，擦拭工序分布在 B4，A6 车间，其中 B4，A6 车间新风循环系统内设置有活性炭过滤网，为进一步减少厂区有机废气的无组织排放，本次计划在成型车间的中央通风系统出风口增加多层活性炭过滤网，降低注塑成型车间无组织排放量。

项目选用的活性炭过滤网采用通孔结构的铝蜂窝、塑料蜂窝、纸蜂窝为载体。与传统活性炭过滤网相比，具有更优良的气体动力学性能，体积密度小，比表面积大、吸附效率高，风阻系数小。蜂窝状活性炭滤网是在聚氨酯泡棉上载附粉状活性炭制成，其含碳量在 35%~50% 左右。具有活性炭高效的吸附性能，可用于空气净化去除挥发性有机化合物。该系统可广泛用于处理含有苯类、酚类、酯类、醇类、醛类等有机气体及恶臭气体和含有微量重金属的低浓度、大风量的各类气体。更换时相应的产线需要暂停生产，待更换完毕后再进行生产。更换结束，开车前应先吹空，吹出表面沾染的污染物，避免开车后带入工段而影响正常生产。

此外，原料在使用过程和使用完毕的废包装桶，通过桶口易挥发产生有机废气，因此车间暂时存放的原料均放于指定产所，各原料桶不用期间均加盖放置，严禁随意敞口；仓库不进行液体原料的拆桶取用，仅用于堆放物料，通过加强管理，可有效减少包装桶的无组织排放。

同时，为进一步减少各环节物料挥发对环境的污染，企业需加强生产管理和设备维修，及时维修、更换破损的管道、机泵、阀门及污染治理设备，防止和减少生产过程中的跑、冒、滴、漏和事故性排放，对设备、管道、阀门经常检查、检修，保持装置气密性良好；加强操作工的培训和管理，所有操作严格按照既定的规程进行，以减少人为造成的对环境的污染。

综上，在采用上述无组织排放治理措施后，可有效地减少有机废气、粉尘等

物料在贮存和生产过程中无组织废气的排放，使污染物的无组织排放量降低到最低限。

## 1.5 经济合理性分析

本次新增的废气处理设备及配套的管路系统所需费用一共 979 万元，占总投资的 12.2%，废气设施治理运行费用主要包括定期更换的活性炭过滤网、除尘布袋、设施运行费用合计约 42 万/年，相比企业年收入，在经济可接受范围，具有一定的经济可行性。

## 1.6 长期稳定运行和达标排放的可靠性分析

本次扩建项目粉尘防治措施参考了现有项目的同类工序的处理方法，分别选取了布袋除尘、湿式除尘工艺、LE4001 型烟雾过滤净化器装置，上述治理工艺技术成熟可靠，是目前最为常用的除尘工艺，去除率均不低于 95%。本项目各涉及粉尘的车间为单层设计，屋顶采用轻型结构，配备有相应灭火设备，车间与其他厂房防火安全间距应符合《建筑设计防火规范》（GB15577-2014）的相关规定。除尘装置设置于车间外，车间内部基本没有无组织粉尘排放或排放量较小，一般布袋收集尘，存放于专用有盖空桶内，放置于固废堆场；针对粉尘产生量较大的环节则采用了湿式除尘工艺，车间的粉尘浓度远低于爆炸下限，不会构成爆炸风险。

本项目注塑车间现状以及设备构造的限制，无法设置集气罩，但为进一步减少有机废气的排放量，企业参照绿点公司娄葑北区厂区治理措施，对注塑成型车间现有的中央空调系统进行改造，在换气口增加多层活性炭过滤网，产生的有机废气经过滤后再排放。擦拭工段则参考现有项目工艺利用车间新风循环系统内的过滤网处理后直接无组织排放。根据绿点公司娄葑北区厂区注塑成型车间生产情况，结合其检测结果显示注塑车间非甲烷总烃浓度为  $2.57 \text{ mg/m}^3$  满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 以及《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准无组织排放监控数值  $4.0 \text{ mg/m}^3$ ，TVOC 浓度为  $0.235 \text{ mg/m}^3$ ，具体检测报告见附件。本项目建成后生产工况将与娄葑北区厂区生产工况类似，数据参考的可靠性较高，因此对环境影响较小。

本次新增的废气治理装置均按要求进行设计、安装、使用和维护，确保设施的长期稳定运行。同时为保证活性炭吸附效率，企业拟采取以下措施保证活性炭

的及时更换：

①企业可采用手持式 VOC 检测仪对活性炭处理装置的进出口挥发性有机物的浓度进行检测，当进出口浓度差显示有机废气去除效率低于 50%时，即进行活性炭过滤片的更换；或企业可根据设计单位测算的更换时间，并结合企业实际生产情况定期委托监测单位对废气装置进行监测，一旦发现设施去除效率低于 50%，则立即更换活性炭过滤片。

②加强委托监测的频率，减少非正常排放的可能，对比监测数据，对于数据排放异常的情况分析其原因，排查异常排放是否因为废气处置装置的效率影响，并解除此影响。

处理装置更换下来的废活性炭过滤片应及时装入密封容器内，防止活性炭吸附的有机废气解析挥发出来，按照危废暂存要求做好防雨、防渗漏等措施。

综上，本项目采取的废气处理措施能保证有废气达标排放，废气防治措施工艺技术可行，经济合理，可长期稳定运行，达标排放。

## 2 结论

经上述分析，项目废气经治理后均能达标排放，采用的废气治理方法在技术上是可行的，废气治理投资及运行费用均在企业承受范围内，在经济上是可行的。综上，项目拟采用的废气治理措施是可行的。