

东莞顶钧塑胶模具有限公司

有机废气治理工程

设计 方案 说明

建设单位：东莞顶钧塑胶模具有限公司

承接单位：东莞市翊东环保工程有限公司

制定日期：二〇贰零年四月

目录

一、 概述.....	1
二、 设计原则及执行依据.....	1-2
三、 设计范围.....	2
四、 设计规模.....	2
五、 排放标准.....	2-3
六、 废气治理工艺流程.....	4-7
七、 治理系统设计选型.....	7-13
八、 管道设备安装.....	13
九、 电气设计.....	13
十、 本部提供的服务范围.....	14

一、概述

兹有东莞顶钧塑胶模具有限公司,地址位于东莞市清溪镇清厦鹿湖坝村(北纬 $22^{\circ} 50' 7.40''$, 东经 $114^{\circ} 10' 13.14''$), 占地面积 6867.75 m^2 , 建筑面积 14170 m^2 。项目总投资 355 万元人民币。项目年产电器塑胶产品 696 万个、塑胶日用品和玩具 864 万个、模具 186 套、塑胶制品 22 万吨。

项目设有喷漆/烘干、丝印/移印、注塑车间,生产中车间内产生少量的有机废气,喷漆/烘干工序其主要成分 VOCs 等等, VOC 浓度分别为 15.01 mg/m^3 , 丝印/移印工序其主要成分为 VOCs, VOC 浓度为无组织排放 $< 1 \text{ mg/m}^3$, 注塑工序其主要污染物为非甲烷总烃等等, VOC 浓度为无组织排放 $< 4 \text{ mg/m}^3$, 该废气对大气造成重大污染, 及人体健康有较大危害, 因此对生产排放的车间废气必须进行有效的控制与治理, 使之达标排放。

根据东莞市生态环境局相关环保法规和环境治理标准, 针对本企业的现状, 为能顺利完成企业 VOCs 废气治理提升, 以协助企业完成建设项目 VOCs 整治工作, 并根据现场实际情况提出技术可行、经济合理、效果可靠的环保设施治理方案。兹编制如下的设计方案, 供业主和当地环保管理部门审核、论证与决策。

二、设计原则及执行依据

(一) 设计原则

1. 认真贯彻和执行国家关于环境保护的方针和政策, 遵守国家有关法规、规范、标准。
2. 采用成熟可靠的工艺, 设备选型要综合考虑性能, 价格可靠, 维护管理简便, 运行费用低。
3. 尽量减少对周围环境的影响, 合理控制噪音、气味, 工程建设完成后, 力争达到社会效益、经济效益同环境效益的统一, 设备要求高效节能、噪音低、运行可靠。

(二) 执行依据

1. 根据贵公司的要求, 对喷漆/烘干、丝印/移印、注塑工序的有机废气进行

2. 贵公司提供的《建设项目环境影响报告表》及其批复。
3. 《中华人民共和国环境保护法》
4. 广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010) 第二时段排放限值
5. 广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 排气筒 VOCs 排放限值中 II 时段标准
6. 《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 4 新建企业的大气污染物排放限值
7. 《建设项目环境保护管理条例》(1998 年 11 月 29 日国务院令 253 号)
8. 《机械设备安装工程施工及验收规范》(TJ231-87)
9. 《工业管道工程施工及验收规范》(GBJ235-82)
10. 《通风与空调工程施工及验收规范》(GBJ243-82)
11. 《低压配电装置及线路设计规范》(GB50054-95)

三、设计范围

本方案设计包括工艺设计管道设计、设备设计、电气设计等,以及设备制作、安装、调试等内容。主电源由厂方引接至控制箱旁。

四、设计规模

企业喷漆/烘干车间楼顶设有 3 个排放口,现根据排放口设计 3 条集气管及配置 3 套治理系统,设计处理风量分别为:30000m³/h 每套。丝印/移印车间楼顶设有 1 个排放口,现根据排放口设计 1 条集气管及配置 1 套治理系统,设计处理风量为:20000m³/h。注塑车间楼顶设有 2 个排放口,现根据排放口设计 2 条集气管及配置 2 套治理系统,设计处理风量分别为:30000m³/h 每套。

五、排放标准

1. 喷漆/烘干废气经治理后达到广东省《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/814-2010) 具体为:

项 目	第 II 时段			无组织排放监 控浓度限值 mg/m ³
	排放高度 m	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
总 VOC _s	15	2.9	30	2.0

2. 丝印/移印废气经治理后达到广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》
(DB44/815-2010) 排气筒 VOC_s 排放限值中 II 时段标准具体为:

项目	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放监控 浓度限值 (mg/m ³)
	II 时段	II 时段	
总 VOC _s	80	5.1	2.0

3. 注塑废气治理后达到《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)

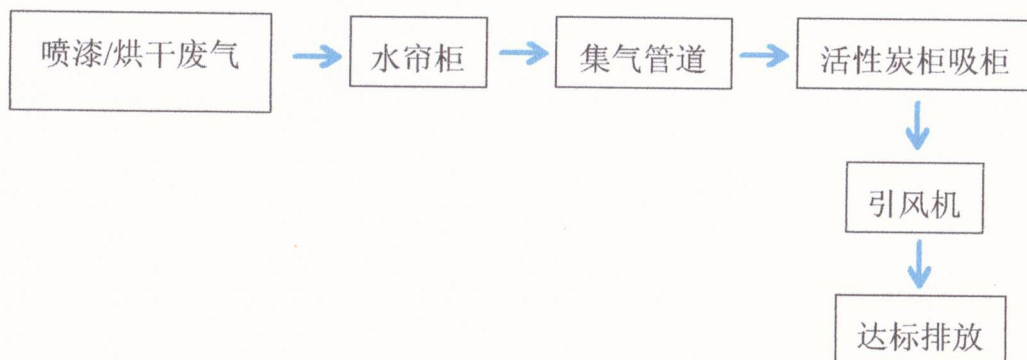
表 4 新建企业的大气污染物排放限值具体为:

废气种类	污染物	最高允许排放浓 度(mg/m ³)	厂界及周边污染控制	
			监控点	mg/m ³
注塑成型工序废气	非甲烷总 烃	100	边界任何一 小时平均浓 度	4.0

六、废气治理工艺流程

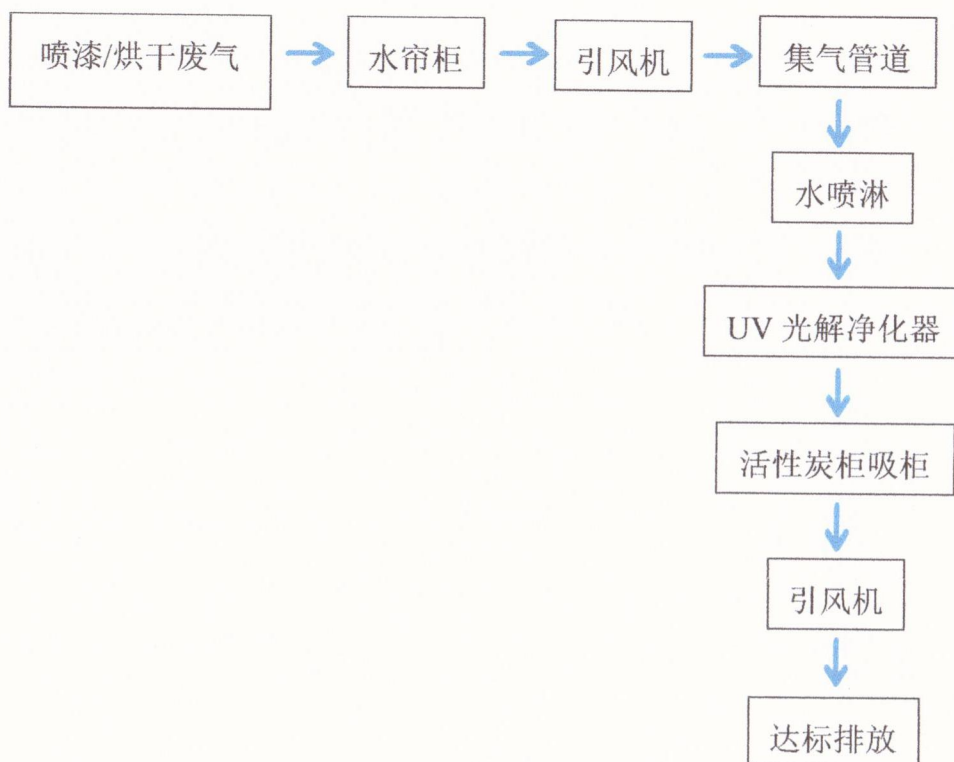
1. 工艺流程选择

喷漆/烘干原有治理工艺流程为：



为节省投资，不考虑配置活性炭再生装置。活性炭饱和后直接更换，在结构设计上考虑活性炭的维护和更换，尽量减少操作强度。

确定提升的治理工艺流程如下：

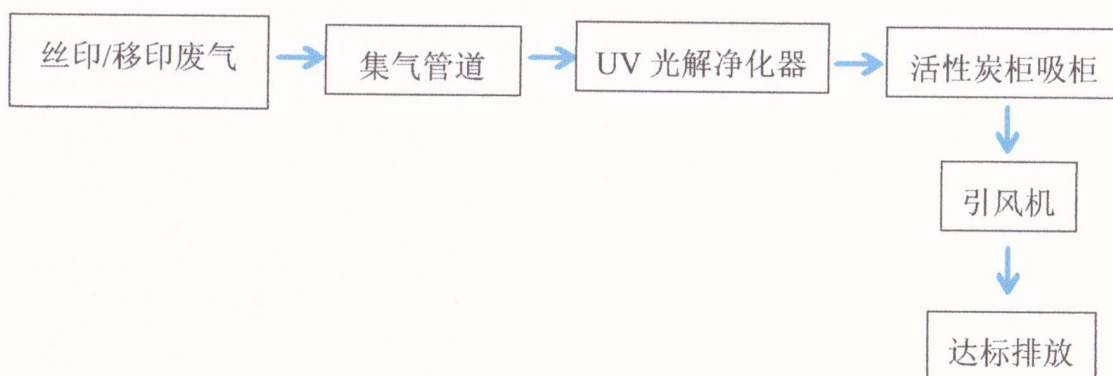


丝印/移印原有治理工艺流程为：

无组织排放

为节省投资，不考虑配置活性炭再生装置。活性炭饱和后直接更换，在结构设计上考虑活性炭的维护和更换，尽量减少操作强度。

确定提升的治理工艺流程如下：

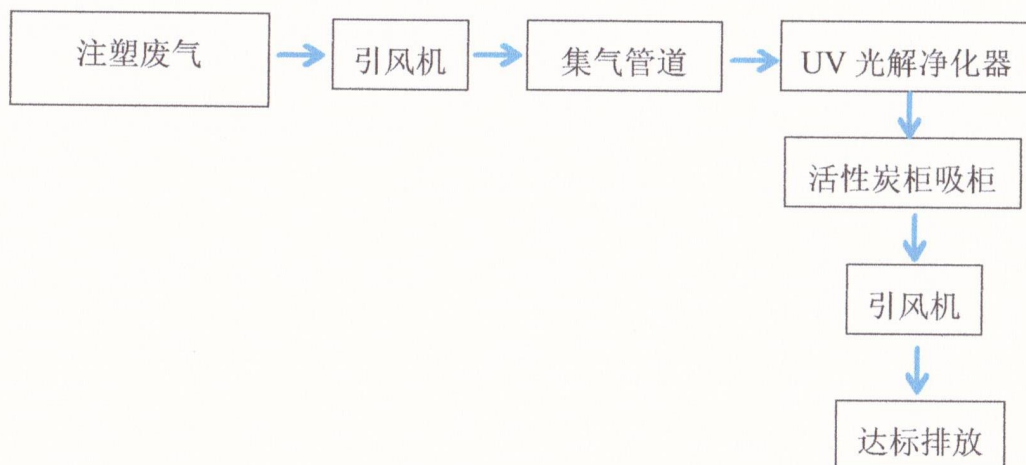


注塑原有治理工艺流程为：

无组织排放

为节省投资，不考虑配置活性炭再生装置。活性炭饱和后直接更换，在结构设计上考虑活性炭的维护和更换，尽量减少操作强度。

确定提升的治理工艺流程如下：



环保废气治理工艺流程方框图

2. 工艺流程说明：

本净化方案采用

"填料喷淋塔+UV 光催化+活性炭吸附"

"UV 光催化+活性炭吸附"

组合工艺处理。

填料喷淋塔工作原理

废气在风机的带动下进入填料喷淋塔，废气中大量的粉尘及漆物类废气从主塔底部进入，与塔内的填料层喷洒水雾液体接触捕捉，完成大量的粉尘和漆物去除。

UV 光解净化器工作原理

UV-C 紫外线 C 波段（254nm）光束辐射小颗粒油脂（由氨基酸组成的蛋白质分子，由脂肪酸组成的脂肪分子等）将油脂分子链切断，改变油脂的分子结构，油脂和挥发性有机物易受 UV-C 攻击。



● VOC 分子中被摧毁分解

UV 紫外线 C 波段（185nm）在工作时与空气中的氧气反应生成臭氧（ O_3 ），臭氧时一种强氧化剂，对气味中的醇类、脂类、醛类、苯类等分子永久氧化分解成如水蒸气和二氧化碳等无害的化合物，从而减少异味气味化合物。

臭氧作用

利用高能高臭氧 UV-C 紫外光束分解空气的氧分子产生游离氧，即活性氧，因游离氧所携正负电子不平衡，所以需要与氧分子结合，从而产生（臭氧 O_3 ）。



● 臭氧是对有机物具有极强的氧化作用，对恶臭气体及其他刺激性气味由立竿见影的清除效果

● 臭氧是目前对废气及异味气体处理最佳方法，得到了国家环保部门的认可与支持

吸附现象是发生在两个不同相界面的现象，吸附过程就是在界面上的扩散过程，是发生在固体表面的吸附，这是由于固体表面存在着剩余的吸引力而引起的。吸附可分为物理吸附和化学吸附，物理吸附亦称为范德华吸附，是由于吸附剂与吸附质分子之间的静电力或范德华引力导致物理吸附引起的。当固体与气体之间的分子引力大于气体分子之间的引力时，即使气体的压力低于与操作温度对应的饱和蒸气压，气体分子也会冷凝在固体表面上。物理吸附是一种放热过程，化学吸附亦称活性吸附，是由于吸附剂表面与吸附质分子间的化学反应力导致化学吸附，它涉及分子中的化学键的破坏和重新组合，因此，化学吸附过程的吸附热较物理吸附过程大。在吸附过程中，物理吸附和化学吸附之间没有严格的界限，同一物质在较低温度下可能发生物理吸附，而在较高温度下往往是化学吸附。废气与大表面的多孔性固体物质相接触，废气中的污染物被吸附在固体表面上，使其与气体混合物分离，使废气得以净化排放。

七、治理系统设计选型

1. 集气管道

管道风速： $\geq 30\text{m/s}$

管道尺寸： $\phi 1200 \times 1000 \times 0.8\text{mm}$

数量：150m

管道风速： $\geq 30\text{m/s}$

管道尺寸： $\phi 500 \times 500 \times 0.6\text{mm}$

数量：204m

管道风速： $\geq 20\text{m/s}$

管道尺寸： $\phi 200 \times 300 \times 0.6\text{mm}$

2. 水喷淋塔

作用：去除大量的粉尘和漆物类等主要污染物。

采用 8-10mm 厚 PP 板制作。

数量：2 套

处理风量：15000m³/h

空塔风速：1.5m/s

计算塔径：Ø2500mm

废气在塔内与洗涤液接触时间 3.0S

计算塔体高度：5200mm

塔内设置三层聚酯纤维棉层，二层空心球层。

设置脱水装置，保证废气不带水，以免影响风机的使用寿命。

喷淋塔高度设计尺寸：Ø2500×5200mm

塔内设置格网拦渣，以保护泵的正常运行。

循环水泵配置：4kw（3 台）

除尘洗涤液气比设计为 1.0L/m³。

每塔处理废气量为 15000m³/h

则喷淋液循环流量为：15000×1.0÷1000=15m³/h。

每塔配置台循环水泵。

型号：L-15-60

流量：15m³/h，扬程：22m

数量：3 台

作用：去除大量的粉尘和漆物类等主要污染物。

采用 8-10mm 厚 PP 板制作。

数量：2 套

处理风量：30000m³/h

空塔风速：3.0m/s

计算塔径：Ø3000mm

废气在塔内与洗涤液接触时间 3.0S

计算塔体高度：5200mm

塔内设置三层聚酯纤维棉层，二层空心球层。

设置脱水装置，保证废气不带水，以免影响风机的使用寿命。

喷淋塔高度设计尺寸：Ø3000×5200mm

塔内设置格网拦渣，以保护泵的正常运行。

循环水泵配置：4kw（3 台）

除尘洗涤液气比设计为 3.0L/m³。

每塔处理废气量为 30000m³/h

则喷淋液循环流量为：30000×1.0÷1000=30m³/h。

每塔配置台循环水泵。

型号：L-15-75

流量：30m³/h，扬程：22m

数量：3 台

作用：去除大量的粉尘和漆物类等主要污染物。

采用 8-10mm 厚 PP 板制作。

数量：2 套

处理风量：10000m³/h

空塔风速：1.0m/s

计算塔径：Ø1600mm

废气在塔内与洗涤液接触时间 3.0S

计算塔体高度：5200mm

塔内设置三层聚酯纤维棉层，二层空心球层。

设置脱水装置，保证废气不带水，以免影响风机的使用寿命。

喷淋塔高度设计尺寸：Ø1600×5200mm

塔内设置格网拦渣，以保护泵的正常运行。

循环水泵配置：4kw（1 台）

除尘洗涤液气比设计为 1.0L/m³。

每塔处理废气量为 10000m³/h

则喷淋液循环流量为：10000×1.0÷1000=10m³/h。

每塔配置台循环水泵。

型号：L-15-40

流量：30m³/h，扬程：22m

数量：1 台

3. UV 光解设备

作用：去除挥发性有机物（VOCs）、硫化氢、氨气、硫醇类等主要污染物。

处理风量：10000m³/h

数量：9 台

外形尺寸：1000mm × 1000mm × 1200mm

材质：钢防腐

功率：2.5KW

UV 光解机设计成 20 组 UV 灯管加催化网组合的形式。

UV 光解设备

作用：去除挥发性有机物（VOCs）、硫化氢、氨气、硫醇类等主要污染物。

处理风量：10000m³/h

数量：8 台

外形尺寸：800mm × 1500mm × 1800mm

材质：钢防腐

功率：2.5KW

UV 光解机设计成 20 组 UV 灯管加催化网组合的形式。

4. 活性炭吸附装置

设计处理风量：5000m³/h

数量：16 台

采用 2.5mm 厚镀锌板制作。

外形尺寸：500mm × 1500mm × 1800mm

设计空塔气速： $4.16 \div 2.5 \div 1.5 = 1.1 \text{m/s}$

塔内过风口过风风速 $1.0\text{-}1.2 \text{m/s}$

吸附断面面积： $2.5 \times 1.5 = 3.75 \text{m}^2$

设置 3 层活性炭，每层厚 80mm。

活性炭总装填量为： $12 \times 3.75 \times 0.1 = 4.5 \text{m}^3$

根据活性炭吸附饱和周期，活性炭更换周期为 4 个月更换即可。

活性炭层采用 0.8mm 厚的镀锌冲孔板制作，设计成 $800 \times 380 \times 100$ 格网形式。

活性炭吸附装置

设计处理风量： $10000 \text{m}^3/\text{h}$

数量：8 台

采用 2.5mm 厚镀锌板制作。

外形尺寸： $800 \text{mm} \times 1500 \text{mm} \times 1800 \text{mm}$

设计空塔气速： $4.16 \div 2.5 \div 1.5 = 1.1 \text{m/s}$

塔内过风口过风风速 $1.0\text{-}1.2 \text{m/s}$

吸附断面面积： $2.5 \times 1.5 = 3.75 \text{m}^2$

设置 3 层活性炭，每层厚 80mm。

活性炭总装填量为： $12 \times 3.75 \times 0.1 = 4.5 \text{m}^3$

根据活性炭吸附饱和周期，活性炭更换周期为 4 个月更换即可。

活性炭层采用 0.8mm 厚的镀锌冲孔板制作，设计成 $800 \times 380 \times 100$ 格网形式

5. 引风机

数量：6 台

功率：18KW

数量：3 台

功率：7.5KW

八、管道设备安装

（一）基本原则

1. 满足使用功能要求，在满足工艺流程通畅的条件下使处理设施的布置紧凑合理、联系方便；
2. 合理布局，力求与周围环境协调统一；
3. 符合城市规划的要求；
4. 充分结合利用地形、地势等条件，选择合适的结构类型，力求经济合理；
5. 合理的确定设计地面形式和设计标高，安装高度；

（二）总平面布置

根据场地的总体布局，按照废气处理工艺流程进行平面布置，以求布局合理，在满足工艺设计要求的条件下达到整体美观的目的。

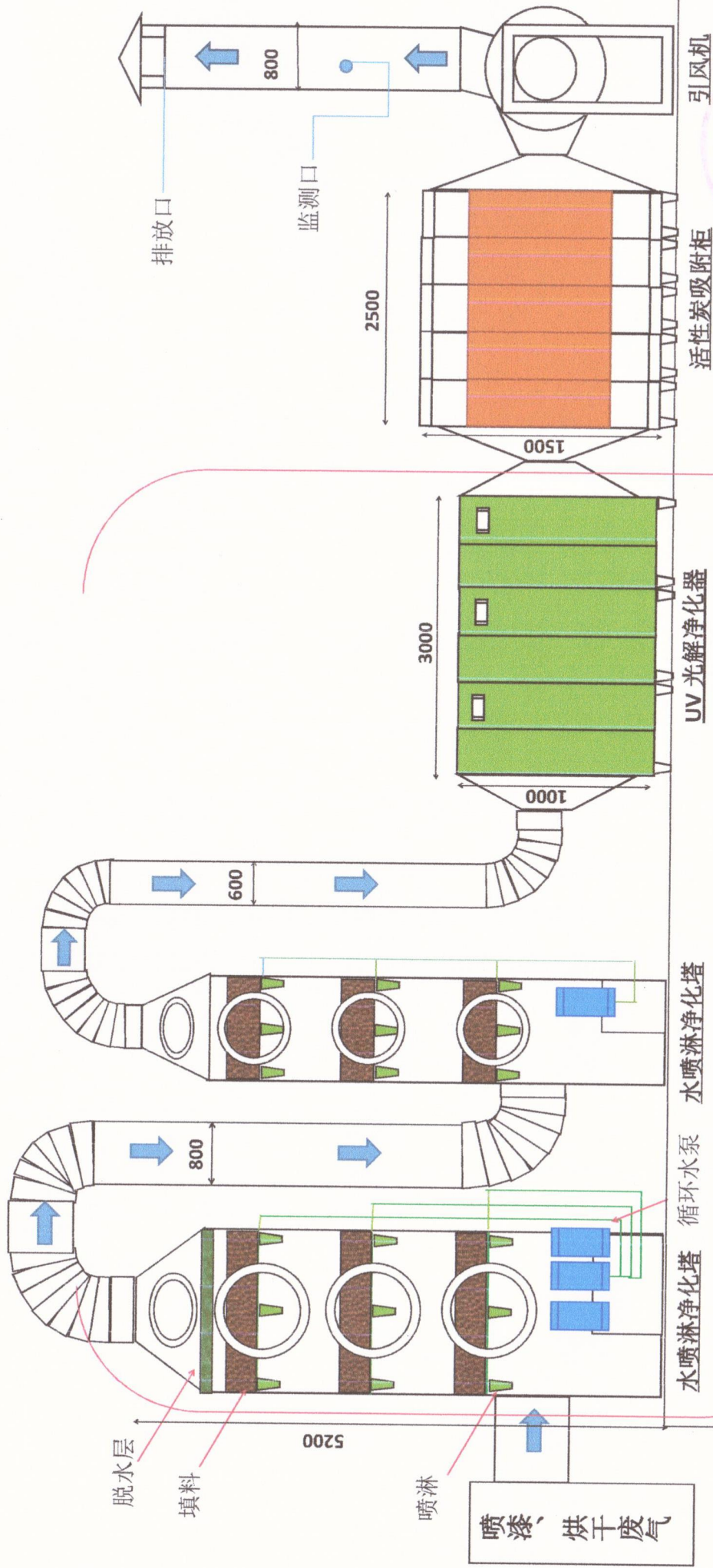
九、电气设计

1. 本废气处理系统的电源以 380/220 三相四线制；
2. 本处理系统的电气设计由本站的总电源控制箱输入端起，厂房需将本站总电源控箱上的电源装好；
3. 各支线用铜芯聚氯乙烯绝缘电缆穿管敷设；

十、本部提供的服务范围

1. 工程保修期为壹年，终身售后服务；
2. 负责处理设施的安装，免费培训管理人员的操作及相关知识；
3. 随时提供更换设备或材料的技术咨询，遇到运行故障时可协助处理解决；
4. 保修期内定期协助检查处理设备、管道、风机的运行情况；

喷漆/烘干废气治理流程图*2套



引风机

活性炭吸附柜

UV光解净化器

水喷淋净化塔

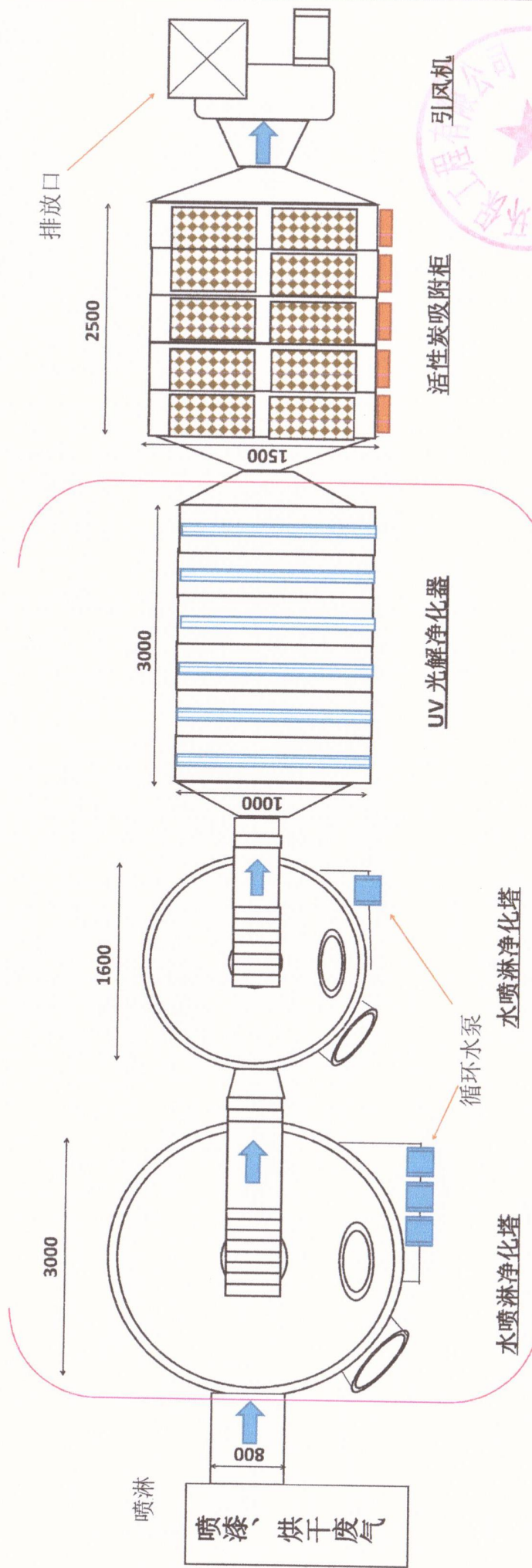
循环水泵

水喷淋净化塔

新增处理工艺

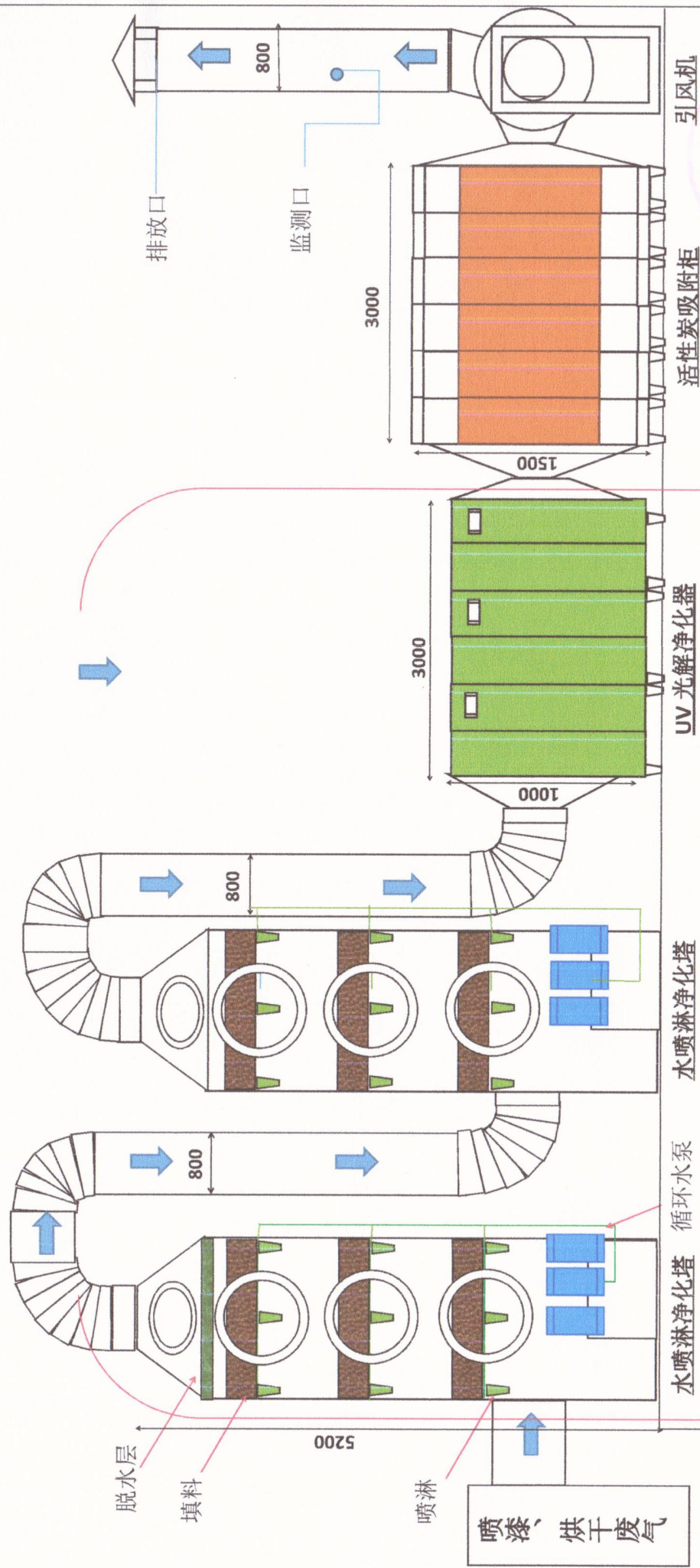
建设单位	东莞顶钧塑胶模具有限公司			
工程项目	喷漆、烘干废气治理工程			
设计	王立彬	审核	王立彬	单位
绘图	杨振华	比例		mm
			日期	2020.4

喷漆/烘干废气治理鸟瞰图*2套



兴建单位	东莞顶钧塑胶模具有限公司				单位	mm	2020.4
工程项目	喷漆、烘干废气治理工程				审核	王立彬	日期
设计	王立彬	审核	王立彬	比例			
绘图	杨振华	比例					

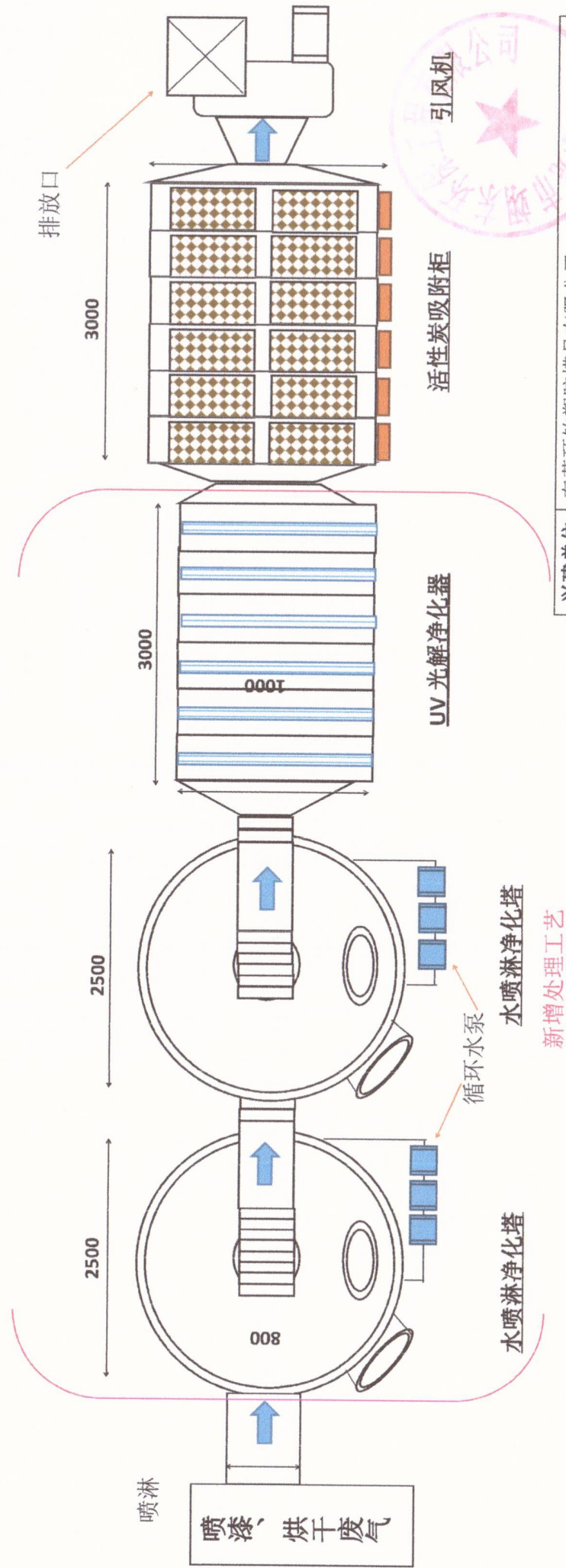
喷漆/烘干废气治理流程图*1套



新增处理工艺

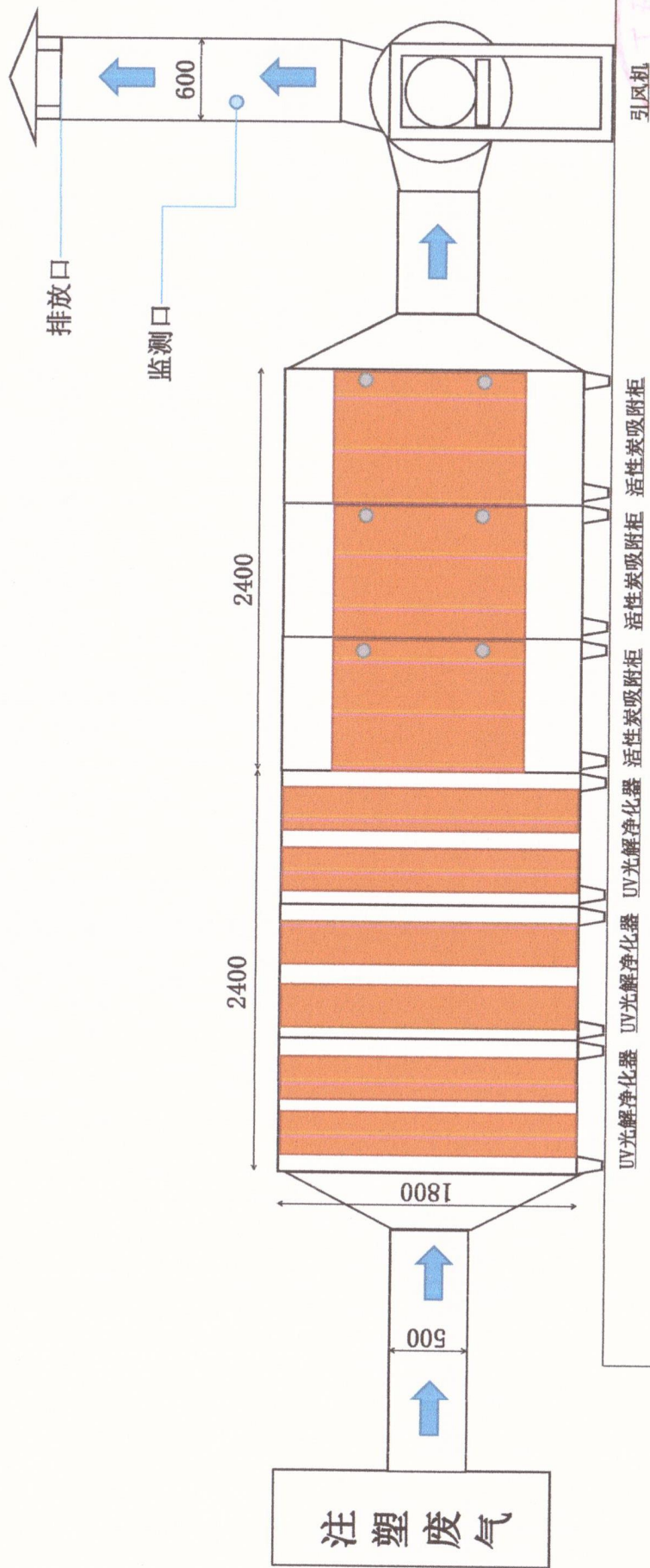
建设单位	东莞顶钧塑胶模具有限公司			
工程项目	喷漆、烘干废气治理工程			
设计	王立彬	审核	王立彬	单位 mm
绘图	杨振华	比例		日期 2020.4

喷漆/烘干废气治理鸟瞰图*1套



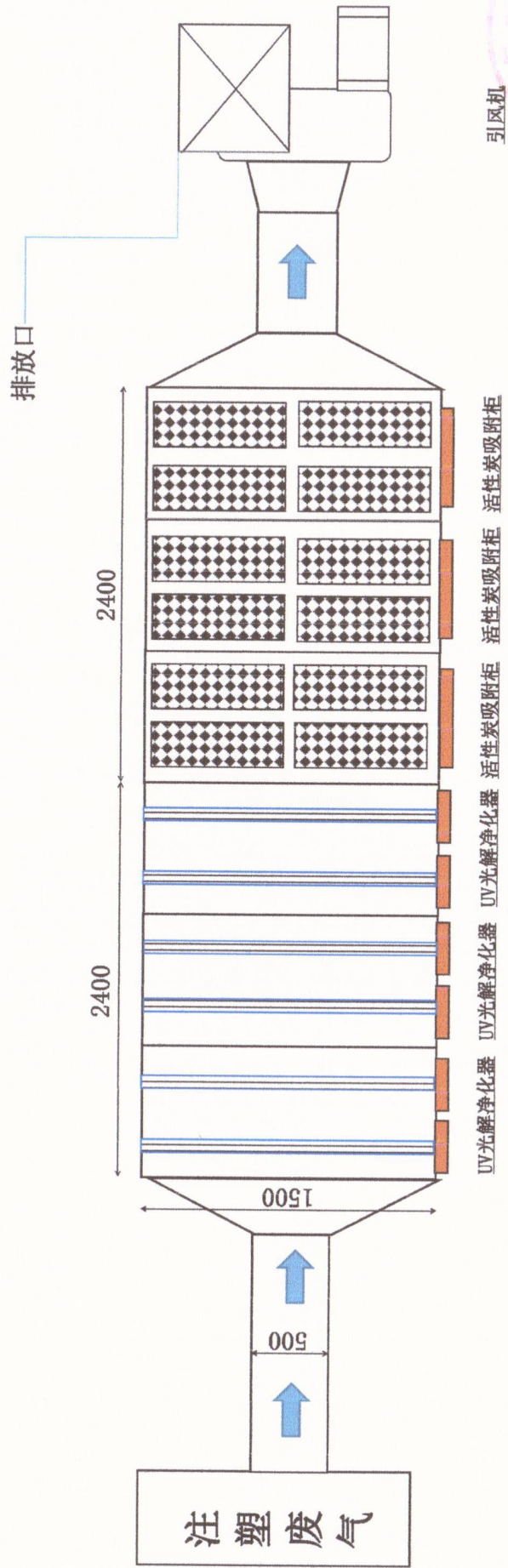
建设单位	东莞顶钧塑胶模具有限公司			
工程项目	喷漆、烘干废气治理工程			
设计	王立彬	审核	王立彬	单位 mm
绘图	杨振华	比例		日期 2020.4

注塑废气治理工艺流程图*2套



兴建单位	东莞市顶钧塑胶模具有限公司			
工程项目	注塑废气治理工程			
设计	王立彬	审核	王立彬	单位 mm
绘图	杨振华	比例		日期 2020.4

注塑废气治理工艺鸟瞰图*2套

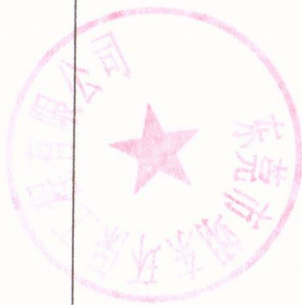
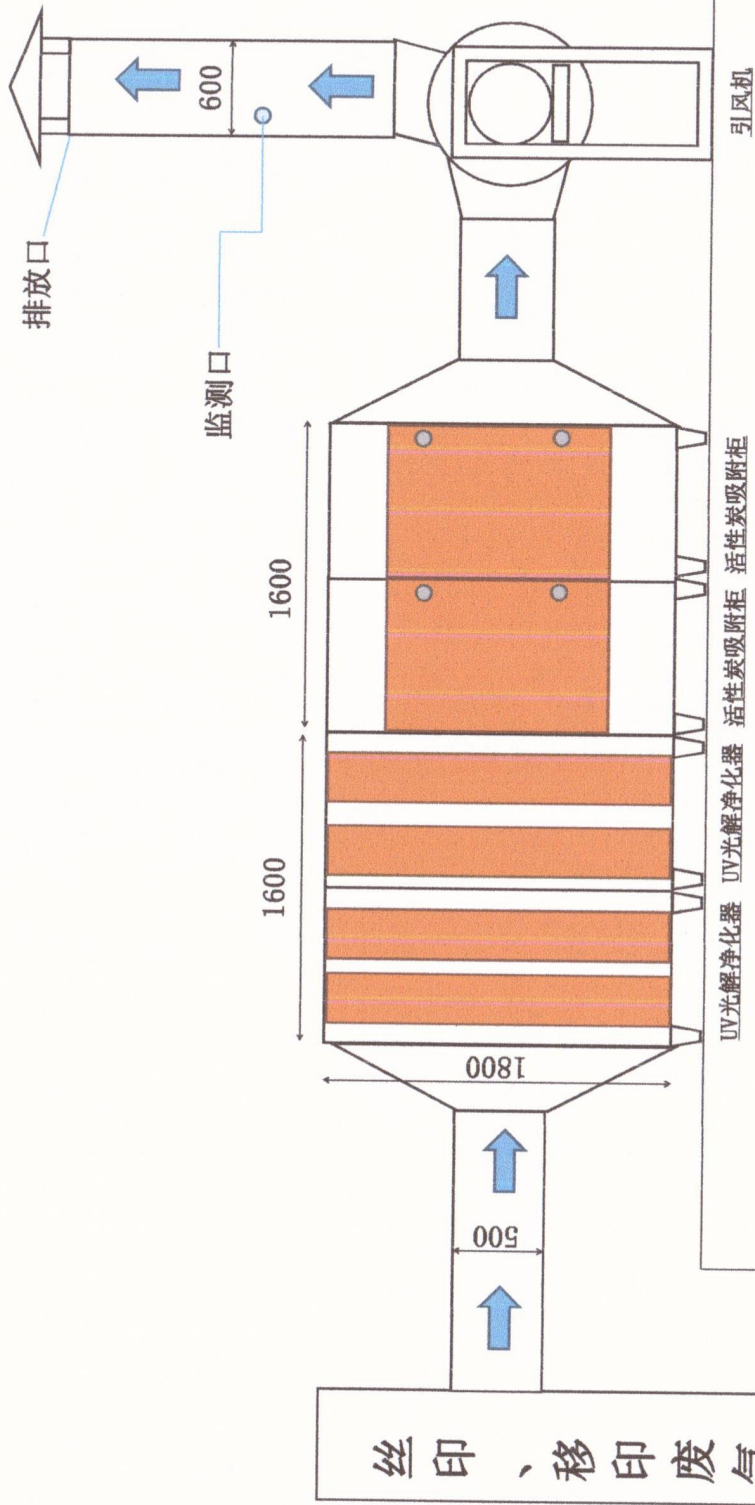


引风机



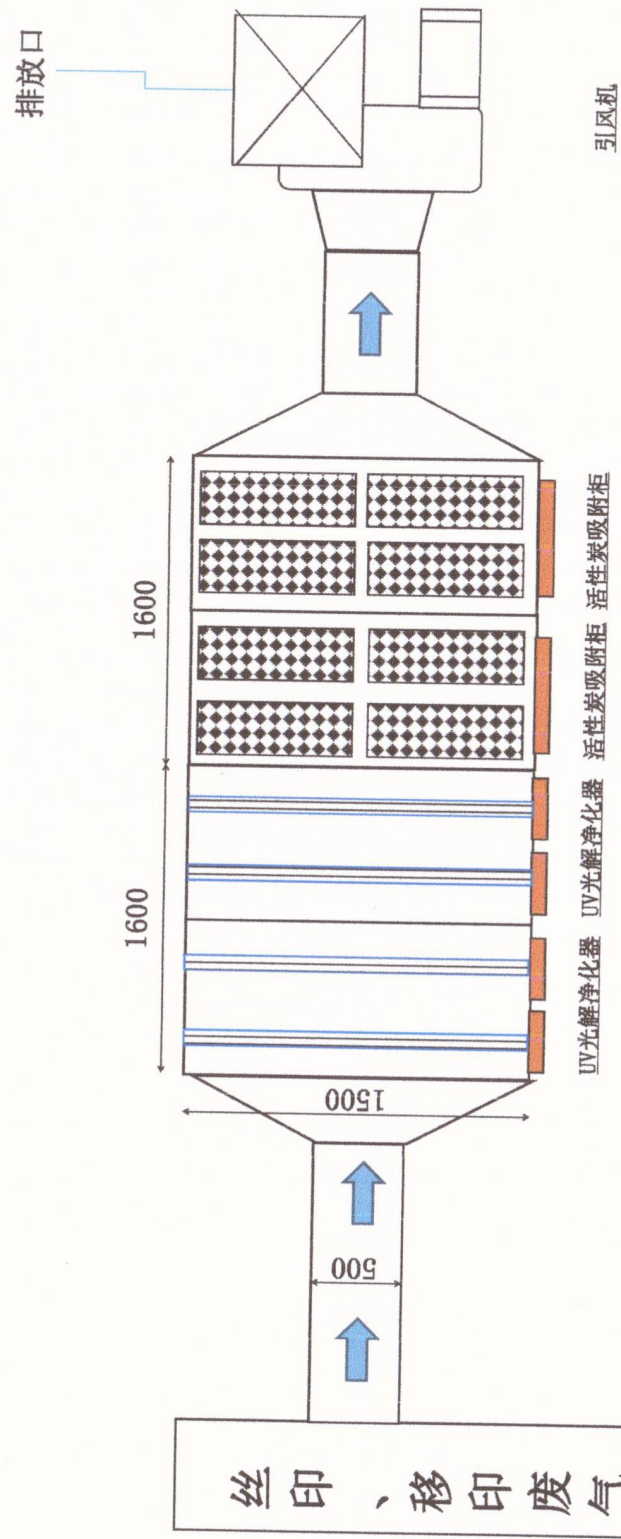
建设单位	东莞顶钧塑胶模具有限公司			
工程项目	注塑废气治理工程			
设计	王立彬	审核	王立彬	单位 mm
绘图	杨振华	比例		日期 2020.4

丝印、移印废气治理工艺流程图*1套



建设单位	东莞顶钧塑胶模具有限公司				
工程项目	丝印、移印废气治理工程				
设计	王立彬	审核	王立彬	单位	mm
绘图	杨振华	比例		日期	2020.4

丝印、移印废气治理工艺鸟瞰图*2套



兴建单位	东莞顶钧塑胶模具有限公司				
工程项目	丝印、移印废气治理工程				
设计	王立彬	审核	王立彬	单位	mm
绘图	杨振华	比例		日期	2020.4