

大气环境影响专项评价报告

建设项目环境影响报告表（污染影响类）配套文件

项目名称：数智医美研究中心项目

建设单位(盖章)：港理大（杭州）技术创新研究院有限公司

编制日期：二〇二四年十一月

浙江瀛海环境保护工程有限公司 编制

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 大气环境影响评价工作流程.....	2
1.3 关注的环境问题及主要评价结论.....	3
2 总则.....	4
2.1 编制依据.....	4
2.1.1 国家法律、行政法规及部门规章.....	4
2.1.2 地方性法规、政府规章与文件.....	4
2.1.3 技术导则、规范和标准.....	4
2.1.4 与项目有关的资料.....	5
2.2 环境影响识别与评价因子筛选.....	5
2.2.1 大气环境影响因素识别.....	5
2.2.2 大气评价因子筛选.....	6
2.3 大气环境影响评价标准.....	6
2.3.1 环境空气质量标准.....	6
2.3.2 大气污染物排放标准.....	7
2.4 大气环境影响评价等级.....	8
2.4.1 评价因子和评价标准.....	8
2.4.2 估算模型.....	9
2.4.3 评价工作分级方法.....	9
2.4.4 估算模型参数.....	10
2.4.5 主要污染物最大浓度占标率计算结果.....	10
2.4.6 评价等级及工作要求.....	11
2.5 大气环境影响评价范围.....	11
2.6 大气环境保护目标.....	11
3 工程分析.....	13
3.1 项目概况.....	13
3.1.1 建设项目基本情况.....	13
3.1.2 周围环境概况.....	13

3.1.3 主要建设内容及平面布局.....	13
3.1.4 主要设备.....	15
3.1.5 主要原辅材料.....	17
3.1.6 主要研发产品及研发能力.....	19
3.1.7 劳动定员和生产组织.....	20
3.1.8 公用工程.....	20
3.1.9 水平衡.....	22
3.1.10 能源及水资源.....	22
3.2 工艺流程和产排污环节.....	24
3.2.1 光交联 PGLADMA 聚合物研发.....	24
3.2.2 仿生骨骼和仿生皮肤开发.....	27
3.2.4 大气污染物主要产排污环节和污染治理措施.....	28
3.3 大气污染源强核算.....	29
3.3.1 有机废气 (VOC _s)	29
3.3.2 酸雾.....	31
3.3.3 污水生化处理装置臭气.....	32
3.3.5 项目大气污染源强核算汇总.....	33
3.3.6 非正常工况源强核算.....	34
4 大气环境现状调查与评价.....	36
4.1 空气质量功能区.....	36
4.2 达标区判定.....	37
4.3 不达标区大气污染防治.....	38
4.4 其他污染物环境质量现状.....	38
5 大气污染源调查.....	40
5.1 项目营运期大气污染源调查.....	40
5.2 与项目有关的现有大气污染源调查.....	42
5.3 拟被替代大气污染源调查.....	42
5.4 重点大气污染物总量控制指标.....	42
5.4.1 总量平衡方案.....	43
5.4.2 大气污染物总量控制建议值.....	43

6 大气环境影响预测与评价	44
6.1 大气环境影响分析	44
6.2 大气污染物排放量核算	48
6.2.1 有组织排放量核算	48
6.2.2 无组织排放量核算	49
6.2.3 项目大气污染物年排放量核算	50
6.2.4 非正常排放量核算	50
7 污染治理措施及其可行性论证	51
7.1 污染治理措施工艺原理	51
7.2 污染治理措施技术可行性分析	51
7.3 污染治理措施经济可行性分析	52
8 污染源监测计划	54
9 大气环境影响评价结论与建议	56
9.1 评价结论	56
9.2 要求与建议	56
附表 1: 建设项目大气环境影响自查表	58

1 概述

1.1 项目由来

港理大（杭州）技术创新研究院有限公司数智医美研究中心项目由香港理工大学与杭州市拱墅区共建，建成后主要从事光交联聚（丙交酯-共-丙二醇-共-丙交酯）二甲基丙烯酸酯（又称光交联 PGLADMA 聚合物）研发，同时以此为基础开发仿生骨骼和仿生皮肤。开发的仿生骨骼和仿生皮肤在本地进行仪器测试、细胞实验和理化测试，同时委托其他第三方有资质实验室开展动物实验。根据原辅料用量、研发工艺及其规模，并经建设单位确认本项目研发规模为小试。

项目拟投资 500 万元，经营用房向杭州拱墅国投产业发展有限公司所租（经产权人杭州扬帆置业有限公司授权），位于杭州市拱墅区绍兴路 520 号皓章大厦 1 幢 1801 室、1802 室、1803 室（具体位置详见报告表附图 2-1）。

根据《中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修正）》、《建设项目环境保护管理条例（2017 年修订）》、《浙江省建设项目环境保护管理办法（2021 年修正）》等有关法律、法规要求，本项目必须进行环境影响评价。为此，建设单位委托浙江瀛海环境保护工程有限公司承担该项目环境影响评价工作。

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，项目属于四十五类“研究和试验发展”，序号 98 专业实验室、研发（试验）基地“其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）”，应当编制环境影响报告表。环评单位接受委托后，组织技术人员对项目拟建地所在区域周围环境现状进行了实地踏勘，收集了与项目有关的资料，并将项目基本情况向具有审批权的生态环境局进行了汇报。在认真听取生态环境局指导意见的基础上，开展了环境现状调查监测、项目工程分析、相似工艺类比调查等工作，严格按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》编制项目环境影响报告表。

光交联 PGLADMA 聚合物研发需使用二氯甲烷作为溶剂，研发过程产生的废气含有二氯甲烷。二氯甲烷被列入《有害有毒大气污染物名录（2018 年）》，属于有毒有害污染物，且项目场界外 500m 范围内有三塘兰园、三塘北村、三塘南村、三塘人家、大关东一苑、大关东二苑、大关东三苑、大关东五苑、杭州市外语实验小学、大关东四苑、大关东六苑、杭州市行知中学、大关西四苑、大关东九苑、大关东八苑、杭州市大关苑实验幼儿园、大关西五苑、大关南九苑（共计 18 处）环境空气保护目标。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》总体要求，对照表 1 专项评价设置原则表，项目环境影响报告表应设置大气环境影响专项评价。

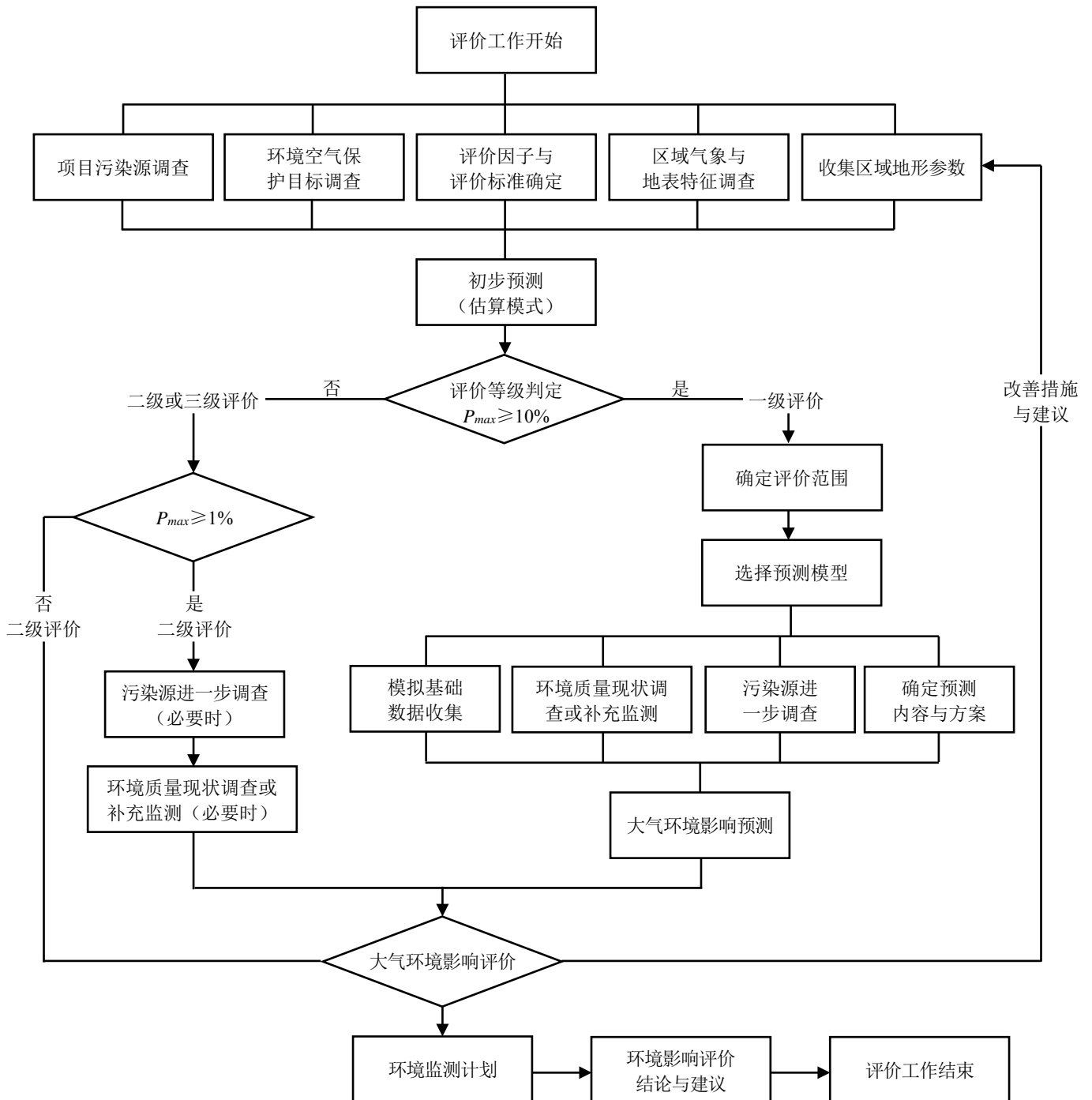


图 1.2-1 大气环境影响评价工作程序

1.2 大气环境影响评价工作流程

(1)第一阶段。主要工作包括研究有关文件，项目污染源调查，环境空气保护目标调查，评价因子筛选与评价标准确定，区域气象与地表特征调查，收集区域地形参数，确定评价等级和评价范围等。

(2)第二阶段。主要工作依据评价等级要求开展，包括与项目评价相关污染源调查与核实，选择适合的预测模型，环境质量现状调查或补充监测，收集建立模型所需气象、地表参数等

基础数据，确定预测内容与预测方案，开展大气环境影响预测与评价工作等。

(3)第三阶段。主要工作包括制定环境监测计划，明确大气环境影响评价结论与建议，完成环境影响评价文件的编写等。

(4)大气环境影响评价工作程序，见图 1.2-1。

1.3 关注的环境问题及主要评价结论

本次评价重点关注的主要环境问题为项目营运期产生的各类废气在积极落实相应的污染防治对策后，对项目建设地环境空气及周边环境空气保护目标的影响程度。通过工程分析和预测评价，项目在落实各项污染防治对策后，各类大气主要污染物均能达标排放，且最大落地浓度远小于本次评价确定的环境质量标准限值，基本不会对项目建设地环境空气及周边环境空气保护目标产生影响。从大气环境影响角度而言，项目的实施是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、行政法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（2014年修订）》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018年修正）》，2018年12月29日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法（2018修正）》，2018年10月26日；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例（2017年修订）》，2017年10月1日；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，2021年1月1日；
- (6) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，2019年12月20日；
- (7) 《有毒有害大气污染物名录（2018年）》，2019年1月23日；
- (8) 《重点排污单位名录管理规定（试行）》，2017年11月25日。

2.1.2 地方性法规、政府规章与文件

- (1) 《浙江省大气污染防治条例（2020年修正）》，2020年11月27日；
- (2) 《浙江省生态环境保护条例》，2022年8月1日；
- (3) 《浙江省建设项目环境保护管理办法（2021年修正）》，2021年2月10日；
- (4) 《浙江省生态环境保护“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕204号）；
- (5) 《浙江省空气质量改善“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕215号）；
- (6) 《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》（浙环发〔2021〕10号）；
- (7) 《浙江省挥发性有机污染物污染整治方案》（浙环发〔2013〕54号）。

2.1.3 技术导则、规范和标准

- (1) HJ 2.1-2016 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》；
- (2) HJ 2.2-2018 《环境影响评价技术导则 大气环境》；
- (3) HJ 611-2011 《环境影响评价技术导则 制药建设项目》附录 C；
- (4) HJ 884-2018 《污染源源强核算技术指南 准则》；
- (5) GB 3095-2012 《环境空气质量标准》及其修改单；
- (6) GB 12697-1996 《大气污染物综合排放标准》；
- (7) GB 14554-93 《恶臭污染物排放标准》；
- (8) GBZ 2.1-2019 《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》及第1号修改单；

- (9)GB 31572-2015《合成树脂工业污染物排放标准》及 2024 年修改单；
- (11)HJ 1122-2020《排污许可证申请与核发技术规范 橡胶和塑料制品工业》
- (12)HJ 819-2017《排污单位自行监测技术指南 总则》；
- (13)HJ2026-2013《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》；
- (14)GB50015-2019《建筑给水排水设计标准》。

2.1.4 与项目有关的资料

- (1)营业执照；
- (2)法定代表身份证；
- (3)门牌证；
- (4)房屋不动产权证；
- (5)拱墅区府办关于港理大（杭州）技术创新研究院有限公司数智医美研究中心项目用房使用性质调整事项的会议备忘录；
- (6)关于支持港理大(杭州)技术创新研究院有限公司数智医美研究中心项目环评审批的函；
- (7)关于杭州扬帆置业有限公司委托杭州拱墅国投产业发展有限公司管理运营杭州市拱墅区皓章大厦 1 幢的委托书；
- (8)房屋租赁合同；
- (9)临时调整房屋租赁用途意见书；
- (10)城市排水许可证；
- (11)危险废物收集贮运服务协议书；
- (12)大气其他污染物和声环境现状监测报告；
- (13)主要原辅材料化学品安全技术说明书（MSDS）；
- (14)其他相关技术资料。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 大气环境影响因素识别

表 2.2-1 项目大气环境影响因素识别汇总一览表

项目所处阶段	产生影响的行为	影响方式	影响的环境要素	对环境要素的影响*
营运期	各类实验	直接	环境空气	-1S

	污水生化处理	直接	环境空气	-1S
--	--------	----	------	-----

注释：斜杠 (/)：不涉及；正号 (+)：为有利影响，负号 (-)：为不利影响；0：影响不明显（可以忽略），1：轻微影响，2：一般影响，3：重大影响；L：长期影响，S：短期影响。

根据表 2.2-1，项目营运期对周边环境空气存在短期的轻微负面影响。

2.2.2 大气评价因子筛选

项目位于二类环境空气质量功能区，建成后主要从事光交联聚（丙交酯-共-丙二醇-共-丙交酯）二甲基丙烯酸酯（又称光交联 PGLADMA 聚合物）研发，同时以此为基础开发仿生骨骼和仿生皮肤。项目营运期大气污染因子较为简单、产生量较少，结合项目拟建地四周大气环境保护目标的分布情况，筛选确定主要评价因子，见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目大气主要评价因子筛选汇总一览表

环境要素	现状评价因子	项目主要评价因子	项目总量控制因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、VOC _s 、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以 NO _x 计）、二氯甲烷、NH ₃ 、H ₂ S	VOC _s 、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以 NO _x 计）、二氯甲烷、NH ₃ 、H ₂ S	VOC _s

项目营运期不排放 SO₂，排放的 NO_x < 500t/a，依据 HJ2.2-2008《环境影响评价技术导则 大气环境》5.1.2 和 5.1.3，本次评价不考虑二次污染物评价因子。

2.3 大气环境影响评价标准

2.3.1 环境空气质量标准

依据《杭州市主城区声环境功能区划方案（2020 年修订版）》（杭环发〔2020〕75 号），项目拟建地所在区域环境空气属于二类区，环境空气质量执行 GB 3095-2012《环境空气质量标准》二级标准及其修改单要求，见表 2.3-1。

表 2.3-1 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准

序号	评价因子	标准限值，μg/m ³		
		1h 平均	24h 平均	年平均
1	SO ₂	500	150	60
2	NO ₂	200	80	40
3	CO	10000	4000	/
4	O ₃	200000	160000（日最大 8h 平均）	/

5	PM ₁₀	/	150	70
6	PM _{2.5}	/	75	35

项目其他污染物 VOC_s 环境空气质量标准采用 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 给出的 TVOC 参考值（8h 平均值）的 2 倍折算值；氯化氢、硫酸雾、NH₃、H₂S 环境空气质量标准采用 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 给出的 1h 平均值；硝酸雾（以 NO_x 计）环境空气质量标准采用《GB 3095-2012《环境空气质量标准》表 2 给出的 NO_x 二级标准 1h 平均值。二氯甲烷环境空气质量标准采用 HJ 611-2011《环境影响评价技术导则 制药建设项目》附录 C 推荐的“多介质环境目标值估算方法”计算得出的周围环境目标值，估算方法见公式 2-1。

$$AMEG_{AH} = 0.107 \times LD_{50} \quad (2-1)$$

式中：AMEG_{AH}——周围环境目标值（表示化学物质在环境介质中可以容许的最大浓度，估计生物体与这种浓度的化学物质终生接触都不会受其有害影响），μg/m³；

LD₅₀——大鼠急性经口毒 LD₅₀，取值 1600mg/kg。

项目其他大气污染物环境空气质量标准，见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目其他大气污染物环境空气质量标准

序号	评价因子	标准限值（1h 平均值），μg/m ³
1	VOC _s	1200
2	氯化氢	50
3	硫酸雾	300
4	硝酸雾（以 NO _x 计）	250
5	二氯甲烷	171.2
6	NH ₃	200
7	H ₂ S	10

2.3.2 大气污染物排放标准

VOC_s 有组织排放参照执行 GB 31572-2015《合成树脂工业污染物排放标准》及 2024 年修改单表 5 规定的 NMHC 特别排放限值，无组织排放参照执行表 9 规定的 NMHC 企业边界排放限值；二氯甲烷有组织排放执行 GB 31572-2015《合成树脂工业污染物排放标准》及 2024

年修改单表 5 规定的特别排放限值，无组织排放执行空气质量浓度环评计算值；氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以 NO_x 计）排放执行 GB 12697-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 规定的排放限值；NH₃、H₂S、臭气浓度排放执行 GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》。

项目各类废气主要大气污染物排放限值，见表 2.3-3。

表 2.3-3 项目各类废气主要大气污染物排放限值

序号	污染物	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	
			排气筒高度，m	二级	监控点	浓度，mg/m ³
1	VOCs	60	60	/	周界外浓度最高点	4.0
2	二氯甲烷	50	60	/	周界外浓度最高点	0.171
3	氯化氢	100	60	5.4	周界外浓度最高点	0.2
4	硫酸雾	45	60	33	周界外浓度最高点	1.2
5	硝酸雾（以 NO _x 计）	240	60	16	周界外浓度最高点	0.12
6	NH ₃	/	60	75	周界外浓度最高点	1.5
7	H ₂ S	/	60	5.2	周界外浓度最高点	0.06
8	臭气浓度*	/	60	60000（无量纲）	周界外浓度最高点	20（无量纲）

注释：*臭气浓度作为项目废气排放监控指标，不作源强核算及影响分析。

2.4 大气环境影响评价等级

2.4.1 评价因子和评价标准

项目大气评价因子和评价标准汇总，见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目大气评价因子评价标准汇总一览表

序号	评价因子	平均时段	标准限值，μg/m ³	标准来源
1	VOCs	1h	1200	HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 给出的 TVOC 参考值（8h 平均值）的 2 倍折算值
2	氯化氢	1h	50	HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 给出的 1h 平均值
3	硫酸雾	1h	300	HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 给出的 1h 平均值
4	硝酸雾（以 NO _x 计）	1h	250	GB 3095-2012《环境空气质量标准》表 2 给出的 NO _x 二级标准 1h 平均值

5	二氯甲烷	1h	171.2	环评计算值，见表 2.3-2
6	NH ₃	1h	200	HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 给出的 1h 平均值
7	H ₂ S	1h	10	HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 给出的 1h 平均值

2.4.2 估算模型

本次评价选用 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 A 推荐模型 AERSCREEN 计算项目污染源各污染因子对大气环境的最大影响，估算模型 AERSCREEN 适用情况，见表 2.4-2。

表 2.4-2 推荐模型适用情况表

模型名称	适用性	适用污染源	适用排放形式	推荐预测范围	适用污染物	输出结果	其他特性
AERSCREEN	用于评价等级评价范围判定	点源（含火炬源）、面源（矩形或圆形）、体源	连续源	局地尺度（≤50km）	一次污染物、二次 PM2.5（系数法）	短期浓度最大值及对应距离	可以模拟熏烟和建筑物下洗

2.4.3 评价工作分级方法

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见公式 2-3。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\% \quad (2-3)$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价工作等级判据，见表 2.4-3。

表 2.4-3 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据	备注
一级评价	$P_{max} \geq 10\%$	如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{max}
二级评价	$1\% \leq P_{max} < 10\%$	
三级评价	$P_{max} < 1\%$	

2.4.4 估算模型参数

估算模型参数统计，见表 2.4-4。

表 2.4-4 估算模型参数统计一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	137.1 万（2022 年末常住人口）
最高环境温度，℃		42.9（历史最高）
最低环境温度，℃		-17.4（历史最低）
土地利用类型		城市/商业商务兼容用地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率，m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离，km	/
	岸线方向	/

2.4.5 主要污染物最大浓度占标率计算结果

项目大气主要污染物最大浓度占标率计算结果汇总，见表 2.4-5。

表 2.4-5 项目大气主要污染物最大浓度占标率计算结果汇总一览表

排放源	排放源类型	污染物名称	下风向最大地面空气质量浓度点				评价等级判定
			最大浓度 (C_i), $\mu\text{g}/\text{m}^3$	距源中心下风向距离, m	质量浓度占标率 (P_{max}), %	对应的最远距离 $D_{10\%}$, m	
有机废气	点源	VOCs	0.3075	267	0.03	0.00	三级
		二氯甲烷	0.1398	267	0.08	0.00	三级
酸雾	点源	氯化氢	0.0006	267	0.00	0.00	三级
		硫酸雾	0.0010	267	0.00	0.00	三级
		硝酸雾 (以 NO_x 计)	0.0010	267	0.00	0.00	三级

污水生化处理装置臭气	点源	NH ₃	0.0115	267	0.01	0.00	三级
		H ₂ S	0.0000	267	0.00	0.00	三级
有机废气、酸雾	面源	VOC _s	0.0860	184	0.01	0.00	三级
		二氯甲烷	0.0492	184	0.03	0.00	三级
		氯化氢	0.0001	184	0.00	0.00	三级
		硫酸雾	0.0001	184	0.00	0.00	三级
		硝酸雾 (以 NO _x 计)	0.0001	184	0.00	0.00	三级

2.4.6 评价等级及工作要求

根据表 2.4-5 估算模式对项目大气主要污染物 VOC_s、二氯甲烷、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以 NO_x 计）、NH₃、H₂S 最大浓度占标率计算结果， P_{max} 为 0.08%（即 $P_{max} < 1\%$ ），对照表 2.4-3 评价工作分级判据以及 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》5.3.3 款相关要求，判定项目大气环境影响评价工作等级为三级。

三级评价项目不进行进一步预测与评价。

2.5 大气环境影响评价范围

项目大气环境影响评价为三级评价，不需设置大气环境影响评价范围。

2.6 大气环境保护目标

本评价不设置大气环境影响评价范围，参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》以项目场界外 500m 范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等作为本项目大气环境保护目标，具体见表 2.6-1 及报告表附图 3-5。

表 2.6-1 大气环境保护目标汇总一览表

编号	名称	保护对象	保护内容	相对场址方位	相对场界距离, m
1	三塘兰园	居民	环境空气二类	东	438
2	三塘北村	居民	环境空气二类	东	450

3	三塘南村	居民	环境空气二类	东南	470
4	三塘人家	居民	环境空气二类	西	52
5	大关东一苑	居民	环境空气二类	西南	235
6	大关东二苑	居民	环境空气二类	西南	380
7	大关东三苑	居民	环境空气二类	西南	385
8	大关东五苑	居民	环境空气二类	西南	450
9	杭州市外语实验小学	小学生、教职工	环境空气二类	西	200
10	大关东四苑	居民	环境空气二类	西	200
11	大关东六苑	居民	环境空气二类	西	380
12	杭州市行知中学	中学生、教职工	环境空气二类	西	320
13	大关西四苑	居民	环境空气二类	西	490
14	大关东九苑	居民	环境空气二类	西北	260
15	大关东八苑	居民	环境空气二类	西	305
16	杭州市大关苑实验幼儿园	幼儿、教职工	环境空气二类	西北	477
17	大关西五苑	居民	环境空气二类	西北	485
18	大关南九苑	居民	环境空气二类	南	427

3 工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 建设项目基本情况

表 3.1-1 建设项目基本情况表

项目名称	数智医美研究中心项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	杭州市拱墅区绍兴路 520 号皓章大厦 1 幢 1801 室、1802 室、1803 室		
地理坐标(WGS84)	120° 9'17.298", 30° 18'38.183" (120.15480491970173,30.310606377334)		
国民经济行业类别	M7320 工程和技术研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五类“研究和试验发展”，序号 98 专业实验室、研发（试验）基地“其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）”
建设性质	新建	建设项目申报情形	首次申报项目
项目（核准/备案）部门	杭州市拱墅区发展和改革委员会	项目（核准/备案）文号	/
总投资	500 万元	场所面积	1980m ²

3.1.2 周围环境概况

项目建设地东侧为杭州城北体育公园；东南侧和南侧为待建绿地，规划为 G1/A4/A2/S42（公园绿地兼容体育用地兼容文化设施用地兼容社会停车场用地）；西侧为绍兴路，过绍兴路为三塘人家住宅小区；北侧为皓章大厦。项目周围环境概况示意图，见报告表附图 2-2。

3.1.3 主要建设内容及平面布局

项目经营场所面积 1980m²，场所北侧为办公区，其他区域为实验区。项目建设内容，见表 2-1；平面布局，见报告表附图 2-3。

表 3.1-2 项目建设内容一览表

工程类型	工程名称	工程内容	工程依托
主体工程	实验区	面积 682.5m ² ，设置无机理化室、有机理化室、十万级洁净室（正压）、仿生材料制作室、洁净室净化机房、污水处理间、教研室等	/
储运工程	危险化学品仓库、物料仓库	危险化学品仓库和物料仓库均位于实验区内。列入《危险化学品目录》的试剂存储在危险化学品仓库，未列入目录的试剂	/

			存放在实验区试剂柜, 其他物料存放在物料出库。	
辅助工程	办公区		面积 1297.5m ² , 设置接待室、展览室、办公室、会议室	/
公用工程	供电工程		/	建筑物现有供电设施
	给排水工程	自来水	/	建筑物现有供水设施
		超纯水、纯水	超纯水机 1 台, 制水量 120L/h; 纯水机 1 台, 制水量 160L/h	/
		排水	/	建筑物现有排水设施
	暖通工程	新风	新风机 7 台, 合计新风量 17500m ³ /h	/
		空调	/	建筑物现有空调设施
		洁净室空气净化	空气净化机组 1 套, 设计风量 2500m ³ /h	/
环保工程	废气治理	有机废气治理	通风橱 6 个, 合计风量 12000m ³ /h, 收集效率 99%; 活性炭吸附装置 1 台, 处理量: 12000m ³ /h, 处理工艺: 活性炭吸附, 处理效率: 90%; 变频离心风机 1 台, 设计风量 12000m ³ /h	/
			排气筒 1 根, d: 0.6m, h: 6m (距地 60m)	/
	酸雾治理		通风橱 2 个, 合计风量 4000m ³ /h, 收集效率 99%; 干式酸雾吸附剂吸附装置 1 台, 处理量: 4000m ³ /h, 处理工艺: 干式酸雾吸附剂吸附, 处理效率: 80%; 变频离心风机 1 台, 设计风量 4000m ³ /h	/
			排气筒 1 根, d: 0.3m, h: 6m (距地 60m)	/
	污水生化处理装置臭气治理		活性炭吸附装置 1 台, 处理量: 500m ³ /h, 处理工艺: 活性炭吸附, 处理效率: 90%; 变频离心风机 1 台, 设计风量 500m ³ /h	/
			排气筒 1 根, d: 0.1m, h: 6m (距地 60m)	/
	废水治理	实验器皿洗涤废水、洁净服洗涤废水、实验区保洁废水治理	污水生化处理装置 1 套, 设计处理量 2t/d, 处理工艺: 筛滤法+好氧生物膜法+超滤	/
		生活污水、办公区保洁废水治理	/	建筑物现有配套化粪池
	噪声治理	真空泵	实验区隔墙隔声降噪	/
		新风风机	阻尼弹簧吊架减振器基础减振、岩棉夹芯吸声材料围挡吸声降噪	/
洁净室空气净化机组		减振垫基础减振、实验区隔墙隔声降噪	/	
污水生化处理装置		减振垫基础减振、实验区隔墙隔声降噪	/	
有机废气治理用变频离心风机		优先选用低噪声设备、减振垫基础减振、风管软性连接、在排气口安装消声器	/	

		酸雾治理用变频离心风机	优先选用低噪声设备、减振垫基础减振、风管软性连接、在排气口安装消声器	/
		污水生化处理装置臭气治理用变频离心风机	优先选用低噪声设备、减振垫基础减振、风管软性连接、在排气口安装消声器	/
	固体废物	危险废物	危险废物贮存间 1 间，面积 14m ²	委托杭州大地海洋环保股份有限公司定期清运、安全处置
		一般固废	一般固废贮存间 1 间，面积 4m ²	委托环卫部门清运至光大环保能源（杭州）有限公司焚烧处置
		生活垃圾	/	依托物业设置的生活垃圾收集点临时储存，委托环卫部门清运至光大环保能源（杭州）有限公司焚烧处置

3.1.4 主要设备

项目主要研发、辅助设备，见表 3.1-2；污染防治专用设备，见表 3.1-3。

表 3.1-2 主要研发、辅助设备汇总一览表

编号	名称	型号	单位	数量	位置	用途
MF0001 至 MF0008	通风橱	FH1500(W)	台	8	室内/实验区有机理化室 6 台、实验区无机理化室 2 台	光交联 PGLADMA 聚合物研发（减少实验者和有害气体的接触）
MF0009 至 MF0010	旋蒸仪	长城科工 R-3001	台	2	室内/实验区有机理化室	光交联 PGLADMA 聚合物研发（用于在减压条件下连续蒸馏大量易挥发性溶剂）
MF0011	纳米粒度及 Zeta 电位分析仪	Zetasizer Lab	台	1	室内/实验区无机理化室	光交联 PGLADMA 聚合物研发（测量液体介质中粒子或大分子的粒径、Zeta 电位和分子量三种特性）
MF0012 至 MF0013	真空泵	抽气量 10L/min	台	2	室内/实验区有机理化室 1 台、实验区无机理化室 1 台	光交联 PGLADMA 聚合物研发（抽真空）
MF0014 至 MF0015	集热式磁力搅拌器	DF-101T-5L	台	2	室内/实验区有机理化室	光交联 PGLADMA 聚合物研发（物料搅拌）
MF0016	高精度光固化 3D 打印机	nanoArch P140	台	1	室内/实验区仿生材料制作室	仿生生物材料制作（制作仿生骨骼）
MF0017	流变仪	FT4 Powder Rheometer	台	1	室内/实验区仿生材料制作室	仿生生物材料制作（测定聚合物熔体）
MF0018	数字图像相关（Digital Image Correlation）设备	XTDIC-CONST-HS	套	1	室内/实验区仿生材料制作室	仿生生物材料制作（测量 3D 全场位移、应变和加速度）
MF0019	高压静电纺丝系统	E02-001	套	1	室内/实验区无机理化室	仿生生物材料制作（制作仿生皮）
MF0020	电流体力学打印机	EFL-BP6601	台	1	室内/实验区仿生材料制作室	仿生生物材料制作（高精度喷墨打印）
MF0021	拉伸仪	Instron 68TM-5	台	1	室内/实验区无机理化室	仿生生物材料制作（材料测试）

MF0022	FTIR 红外光谱仪	Lyza 7000	台	1	室内/实验区无机理化室	仿生生物材料制作（材料测试）
MF0023 至 MF0024	商用 3D 打印机	X1-Carbon	台	2	室内/实验区仿生材料制作室	仿生生物材料制作（制作个性化模型）
MF0025	紫外交联机器	E16666	台	1	室内/实验区仿生材料制作室	仿生生物材料制作（将光交联材料进行光固化）
MF0026	超纯水机	制水量 120L/h	台	1	室内/实验区备用房	实验室用超纯水制备
MF0027	纯水机	制水量 160L/h	台	1	室内/实验区备用房	实验室用纯水制备
MF0028 至 MF0029	超低温冰箱	TDE30086FV-ULTS	台	2	室内/实验区有机理化室 1 台、备用房 1 台	低温保存生物样品及化学试剂等
MF0030	洁净室空气净化机组	设计风量 2500m ³ /h	套	1	室内/实验区净化机房	洁净室空气净化
MF0031 至 MF0037	新风风机	设计风量 2500m ³ /h	台	7	室内/实验区 5 台、办公区 2 台	实验区、办公区新风
MF0038	洗衣机	10kg	台	1	室内/实验区洗衣房	洁净服清洗
/	玻璃仪器和器皿	/	只	若干	室内/实验区	各类实验用

表 3.1-3 污染防治专用设备汇总一览表

编号	名称	型号	单位	数量	位置	用途
TA001	活性炭吸附装置	处理量：12000m ³ /h， 处理工艺：活性炭吸附， 处理效率：90%	台	1	室外/建筑物楼顶	有机废气治理
	变频离心风机	设计风量：12000m ³ /h	台	1		
TA002	干式酸雾吸附剂吸附装置	处理量：4000m ³ /h， 处理工艺：干式酸雾吸附剂 吸附，处理效率：80%	台	1	室外/建筑物楼顶	酸雾治理
	变频离心风机	设计风量：4000m ³ /h	台	1		
TA003	活性炭吸附装置	处理量：500m ³ /h， 处理工艺：活性炭吸附， 处理效率：90%	台	1	室外/建筑物楼顶	污水生化处理装置臭气治理
	变频离心风机	设计风量：500m ³ /h	台	1		
DA001	排气筒	d: 0.6m, h: 6m (距地 60m)	根	1	室外/建筑物楼顶	有机废气治理用活性炭吸附装置尾气高空排放
DA002	排气筒	d: 0.3m, h: 6m (距地 60m)	根	1	室外/建筑物楼顶	酸雾治理用干式酸雾吸附剂吸附装置尾气高空排放
DA003	排气筒	d: 0.1m, h: 6m (距地 60m)	根	1	室外/建筑物楼顶	污水生化处理装置臭气治理用活性炭吸附装置尾气高空排放

TW001	污水生化处理装置	设计处理量 2t/d	套	1	室内/实验区污水处理房	实验器皿洗涤废水、洁净服洗涤废水、实验区保洁废水治理
TS001	危险废物贮存间	实用面积 14m ³	间	1	室内/实验区	危险废物贮存
TS002	一般固废贮存间	实用面积 4m ³	间	1	室内/实验区	一般固废贮存

3.1.5 主要原辅材料

项目主要原辅材料消耗情况，见表 3.1-4；污染防治耗材消耗情况，见表 3.1-5。

表 3.1-4 主要原辅材料消耗情况汇总一览表

序号	名称	CAS 号	形态	单位	数量	包装规格	储存场所 (最大储存量)	备注
1	丙交酯	95-96-5	固态	kg	21	500g/瓶	物料仓库 (5kg)	理化性质详见报告表附件 13
2	二氯甲烷	75-09-2	液态	L	75	5L/瓶	危险化学品仓库 (5L)	危险化学品(目录序号 541),密度 1.325g/cm ³ ,常温下易挥发,属于挥发性有机物,理化性质详见报告表附件 14
3	甲基叔丁基醚	1634-04-4	液态	L	125	5L/瓶	危险化学品仓库 (5L)	危险化学品(目录序号 1148),密度 0.74g/cm ³ ,常温下易挥发,属于挥发性有机物,理化性质详见报告表附件 15
4	甲基丙烯酰氯	920-46-7	液态	L	30	500ml/瓶	试剂柜 (1L)	密度 1.08g/cm ³ ,常温下易挥发,属于挥发性有机物,理化性质详见附件 16
5	聚丙二醇	25322-69-4	液态	L	30	2.5L/瓶	试剂柜 (2.5L)	密度 1.01g/cm ³ ,常温下不挥发且性质稳定,沸点 300℃,理化性质详见附件 17
6	异丙醇	67-63-0	液态	L	5	500ml/瓶	危险化学品仓库 (1L)	危险化学品(目录序号 111),密度 0.79g/cm ³ ,常温下易挥发,属于挥发性有机物,理化性质详见报告表附件 18
7	三乙胺	121-44-8	液态	L	39	500ml/瓶	危险化学品仓库 (1L)	危险化学品(目录序号 1915),密度 0.73g/cm ³ ,常温下易挥发,属于挥发性有机物,理化性质详见报告表附件 19
8	无水乙醇	64-17-5	液态	L	50	1L/瓶	危险化学品仓库 (2L)	危险化学品(目录序号 2568),密度 0.789g/cm ³ ,常温下易挥发,属于挥发性有机物,理化性质详见报告表附件 20
9	羟基磷灰石	1306-06-5	固态	kg	2	100g/瓶	试剂柜 (0.5kg)	理化性质详见附件 21

10	苯基双(2,4,6-三甲苯甲酰基)氧化膦	162881-26-7	固态	kg	2	100g/瓶	试剂柜(0.3kg)	又称光引发剂 819, 理化性质详见报告表附件 22
11	1,3,5-三甲苯	108-67-8	液态	L	2	500ml/瓶	危险化学品仓库(500ml)	危险化学品(目录序号 1801), 密度 0.867g/cm ³ , 常温下易挥发, 属于挥发性有机物, 理化性质详见报告表附件 23
12	硅胶粉 200-300目	/	固态	kg	10	500g/瓶	试剂柜(2kg)	/
13	二甲基甲酰胺	68-12-2	液态	L	2	500ml/瓶	危险化学品仓库(500ml)	危险化学品(目录序号 460), 密度 0.948g/cm ³ , 常温下易挥发, 属于挥发性有机物, 理化性质详见报告表附件 24
14	甲基丙烯酸异氰基乙酯	30674-80-7	液态	kg	0.5	100g/瓶	试剂柜(500g)	毒性极高物质, 密度 1.1g/cm ³ , 常温下不易挥发, 理化性质详见报告表附件 25
15	月桂酸二丁基锡	77-58-7	液态	kg	0.5	100g/瓶	危险化学品仓库(100g)	危险化学品(目录序号 331), 密度 1.05g/cm ³ , 常温下不易挥发, 理化性质详见报告表附件 26
16	对苯二酚	123-31-9	固态	kg	2	500g/瓶	危险化学品仓库(500g)	危险化学品(目录序号 58), 常温下不易挥发, 理化性质详见报告表附件 27
17	L-精氨酸	74-79-3	固态	kg	1	100g/瓶	试剂柜(200g)	理化性质详见报告表附件 28
18	甲基丙烯酸甲酯	80-62-6	液态	L	2	500ml/瓶	危险化学品仓库(500ml)	危险化学品(目录序号 1105), 密度 0.943g/cm ³ , 常温下易挥发, 属于挥发性有机物, 理化性质详见报告表附件 29
19	37%浓盐酸	7647-01-0	液态	L	1	500ml/瓶	危险化学品仓库(500ml)	危险化学品(目录序号 2507), 密度 1.19g/cm ³ , 理化性质详见报告表附件 30
20	96%浓硫酸	7664-93-9	液态	L	1	500ml/瓶	危险化学品仓库(500ml)	危险化学品(目录序号 1302), 密度 1.84g/cm ³ , 理化性质详见报告表附件 31
21	65%浓硝酸	7697-37-2	液态	L	1	500ml/瓶	危险化学品仓库(500ml)	危险化学品(目录序号 2285), 密度 1.4g/cm ³ , 理化性质详见报告表附件 32
22	4-甲氧基苯酚	150-76-5	固态	g	5	5g/瓶	试剂柜(5g)	理化性质详见报告表附件 33
23	模具	/	固态	个	500	5g-30g/个	物料仓库(100个)	塑料
24	瓶装氮气	7727-37-9	气态	瓶	6	40L/瓶	有机理化室(2瓶)	单瓶充气量 5m ³ , 充装压力 13.5mpa

25	粉末活性炭	/	固态	kg	5	500g/瓶	物料仓库 (2瓶)	用于光交联 PGLADMA 聚合物研 发提纯
26	大鼠骨髓间充质 干细胞	/	固液混 合态	份	1200	10g/份	洁净室培养箱 (50份)	在体外实验中评估研 究材料的生物学功能
27	人脐静脉内皮细 胞	/	固液混 合态	份	1200	10g/份	洁净室培养箱 (50份)	在体外实验中评估研 究材料的生物学功能
28	G4 初效过滤棉	/	固态	m ³	2.736	0.0036m ³ /片	/	G4 初效过滤棉质量 20kg/m ³ ，尘容量 30kg/m ³ ；委托有能力 单位定期更换，项目不 存储
29	F8 中效过滤袋	/	固态	只	4	5kg/只	/	尘容量 8kg/袋；委托有 能力单位定期更换，项 目不存储
30	GK 高效过滤棉	/	固体	m ³	0.335	0.067m ³ /片	/	GK 高效过滤棉质量 180kg/m ³ ，尘容量 3.5kg/m ³ ；委托有能力 单位定期更换，项目不 存储
31	反渗透膜	/	固体	只	2	3.5kg/只	/	纯水机配件，每年更 换一次；委托有能力单 位定期更换，项目不存 储
32	离子交换树脂	/	固体	kg	1.2	500g/袋	/	超纯水机配件，每年更 换一次；委托有能力单 位定期更换，项目不存 储
33	紫外线灯管	/	固体	根	4	50g/根	/	超纯水机配件，每年更 换一次；委托有能力单 位定期更换，项目不存 储

表 3.1-5 污染防治耗材消耗情况汇总一览表

序号	名称	形态	单位	数量	包装规格	储存场所 (最大储存量)	备注
1	颗粒活性炭	固态	t	2.97	25kg/袋	/	碘值 800、BET≥750m ² /g；委 托有能力单位定期更换，项 目不存储
2	干式酸雾吸附剂	固态	t	0.2	20kg/袋	/	委托有能力单位定期更换， 项目不存储

3.1.6 主要研发品及研发能力

项目营运期主要研发品及研发能力，见表 3.1-6。

表 3.1-6 项目营运期主要研发品及研发能力一览表

序号	1	2	3
研发品名称	光交联 PGLADMA 聚合物	仿生骨骼	仿生皮肤
研发品形态	液态	固态	固态

研发工艺	有机合成	3D 打印、浇铸	静电纺丝
年研发能力	78.997kg	63.198kg	15.799kg
年研发批次或件数	50 批	2500 件	2000 件
单批或单件研发量	1579.931g	5~100g	1~20g
单批或单件研发时间*	36h	0.5-3h	0.5~2h
研发品用途或去向	全部用于仿生骨骼和仿生皮肤开发	四等分, 分别用于理化测试、仪器测试、细胞实验和委外动物实验	四等分, 分别用于理化测试、仪器测试、细胞实验和委外动物实验

注释: *单批或单件研发时间指研发品主要反应节点或主要工艺耗时合计, 不含准备阶段、投料阶段、结束整理阶段耗时。

3.1.7 劳动定员和生产组织

项目拟定设计研发人员共计 20 人, 工作制度为单班加班制, 工作时间为 8:00~22:00, 年工作 300 天。

光交联 PGLADMA 聚合物研发期间实行 24 小时有人值守制度。

3.1.8 公用工程

(1) 给排水

项目用水由市政自来水管网供给。排水采用污污分流, 其中纯水和超纯水制备尾水、职工生活污水、办公区保洁废水收集进入建筑物现有化粪池调整预处理, 达标后纳入市政污水管网; 实验器皿和手术器械洗涤废水、动物饲养污水、笼盒笼架清洁废水、洁净服洗涤废水、实验区保洁废水收集进入污水处理设备处理, 达标后纳入市政污水管网; 实验废液委托有资质单位处置, 不外排。

① 纯水、超纯水制备

项目纯水、超纯水均由企业自行制备。每制造 1t 纯水需要使用 4t 自来水, 产生 3t 尾水。每制造 1t 超纯水需要使用 2.5t 纯水, 产生 1.5t 尾水。项目年制备纯水 200.5t, 产生尾水 601.5t; 年制备超纯水 3t, 产生尾水 4.5t。

② 实验

项目实验使用超纯水, 用水量由建设单位估算, 按 0.01t/d 计, 则年用水量为 3t。实验用水约 10%在实验过程损耗, 剩余 90%与试剂形成实验废液, 委托有资质单位处置, 不外排。

③实验器皿洗涤

项目实验器皿使用纯水洗涤，用水量由建设单位估算，按 0.5t/d 计，则年用水量为 150t。排水系数按 0.9 计，则实验器皿洗涤废水年产生量为 135t，其中头道洗涤废水年产生量约 1.5t，委托杭州大地海洋环保股份有限公司安全处置，不外排。

④洁净服洗涤

项目共有职工 20 人，每人两套洁净服（一备一用），洁净服洗涤采用 10 公斤海尔全自动洗衣机。洗衣机耗水量由海尔洗衣机销售商提供，根据不用设置单次用水量在 180L~250L 之间，本报告取最大值 250L 作为计算参数。

洁净服每周洗涤 1 次（洗涤用水为纯水），每次 4 筒，则项目洁净服洗涤日用水量为 1t，年用水量为 43t。排污系数按 0.95 计，则项目洁净服洗涤废水年产生量为 40.85t。

⑤场所保洁及职工生活

项目场所保洁及职工生活使用自来水，用水及排水情况，见表 3.1-7。

表 3.1-7 项目场所保洁及职工生活用水及排水情况汇总一览表

类别	营业天数	用水定额	基数	给水量, t		排水系数	排水量, t		
				日用水量	年用水量		日排水量	年排水量	
场所保洁	实验区	300 天	1L/m ²	682.5m ²	0.683	204.9	0.8	0.546	163.92
	办公区	300 天	1L/m ²	1297.5m ²	1.298	389.4	0.8	1.038	311.4
职工生活		300 天	30L/人·天	20 人·天	0.6	180	0.85	0.51	153
合计		/	/	/	2.581	774.3	/	2.094	628.32

(2)暖通

项目不设独立空调系统，室内空气调节利用大楼统一的中央空调系统。实验区新风采用 5 台风量为 2500m³/h 的新风风机强制换气，每小时换气 10 次；办公区采用 2 台风量为 2500m³/h 的新风风机结合推窗通风换气。洁净室空气净化采用 1 套风量为 2500m³/h 的空气净化机组，处理工艺为“初效过滤棉过滤+中效过滤袋过滤+高效过滤棉过滤”。

(3)供电

项目不设发电机，用电由建筑物现有线路供给，最大用电负荷 207.76kW。

3.1.9 水平衡

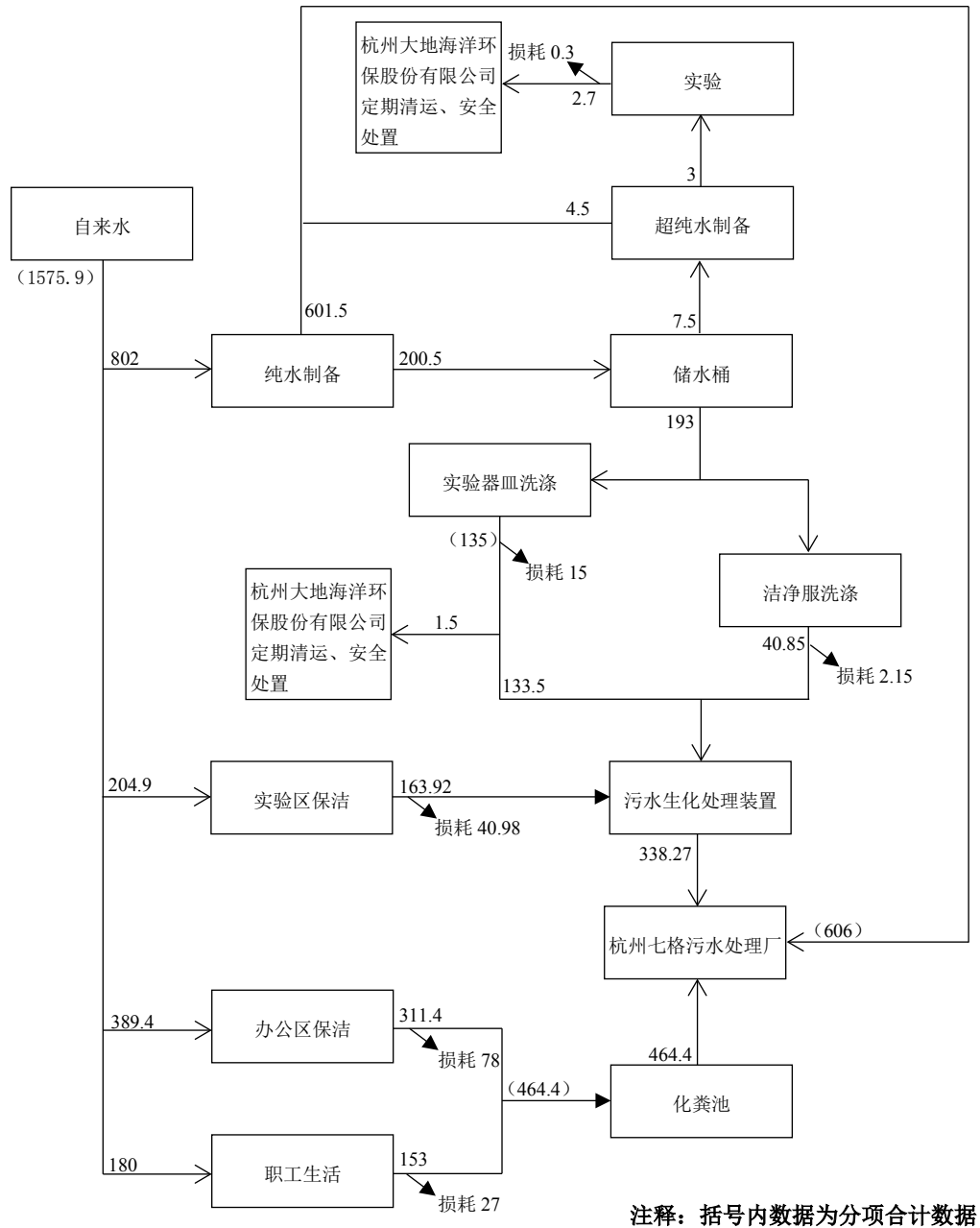


图 3.1-1 项目水平衡分析图 (单位: t/a)

3.1.10 能源及水资源

项目能源及水资源年消耗情况，见表 3.1-11。

表 3.1-11 项目能源及水资源年消耗量汇总一览表

序号	名称	单位	年用量	来源
1	电能	万 kW	70	城市电网
2	自来水	t	1575.9	市政自来水管网

3.2 工艺流程和产排污环节

3.2.1 光交联 PGLADMA 聚合物研发

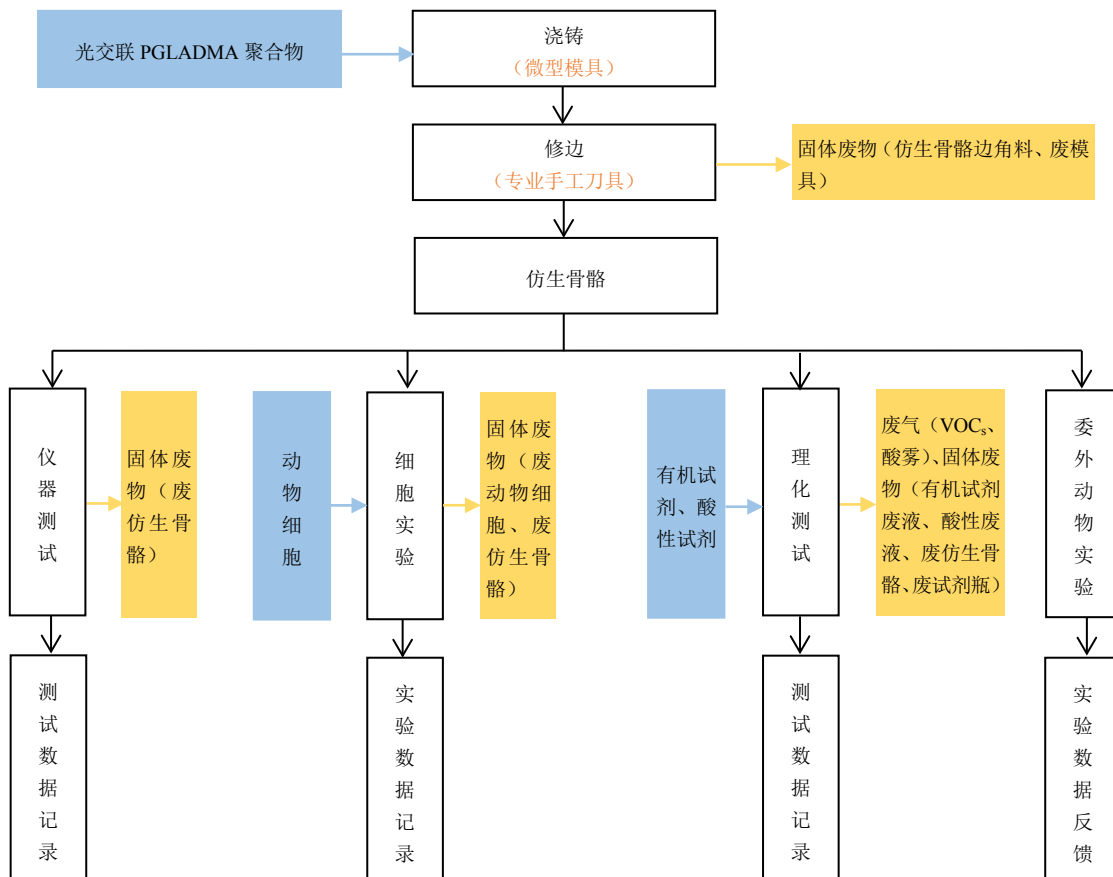
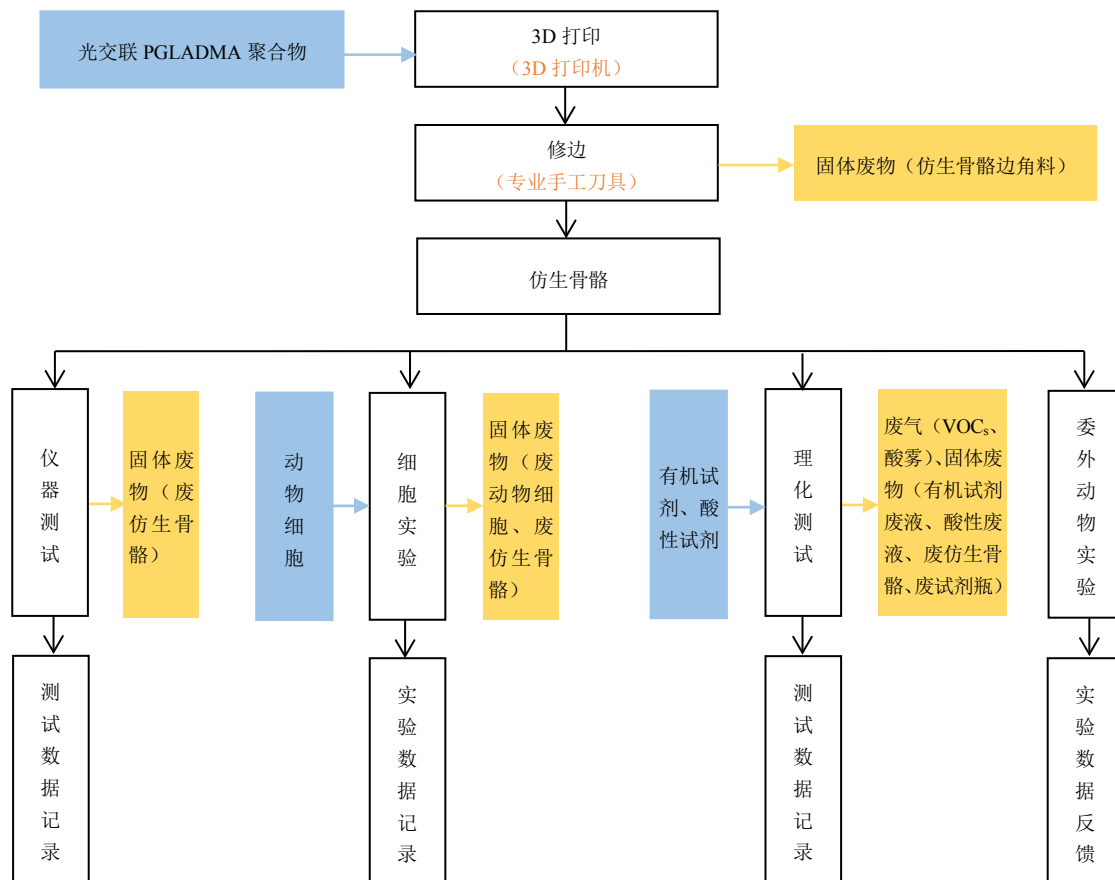
(1) 工艺流程图

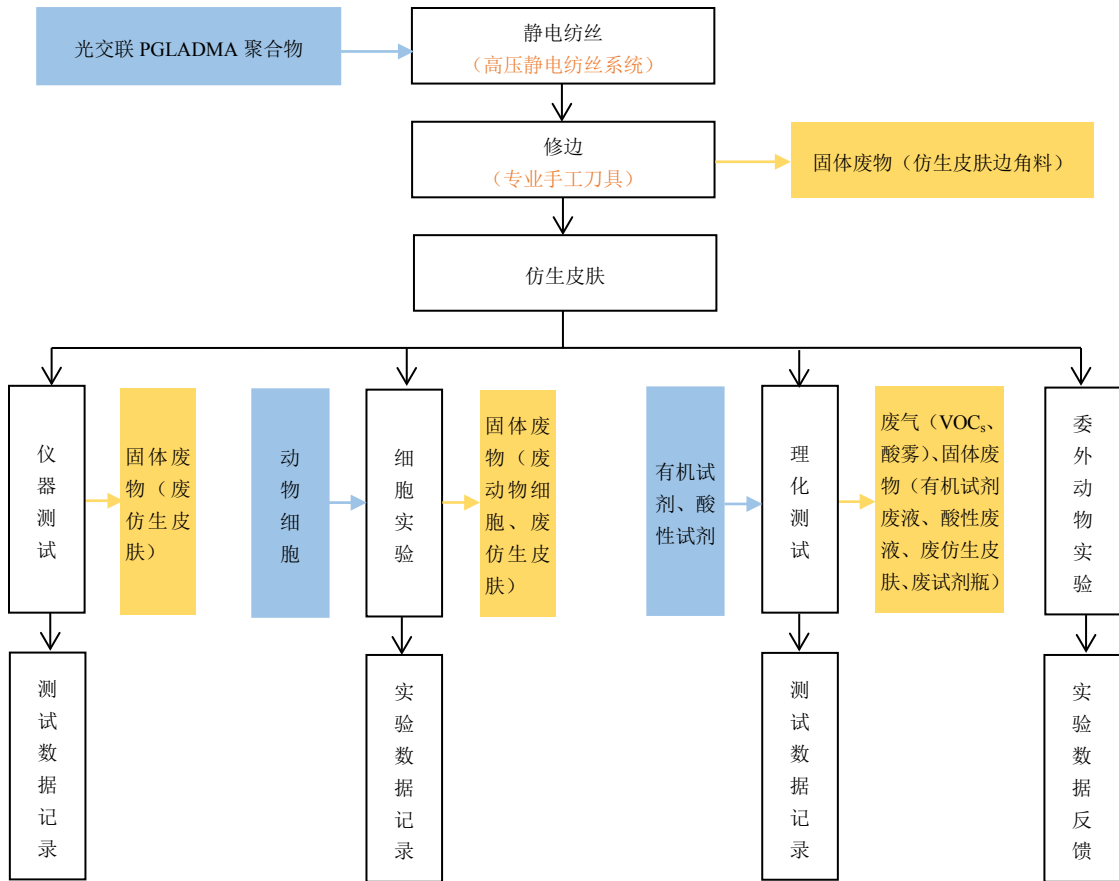
(2)主要物料平衡图

(3) 工艺流程简述

3.2.2 仿生骨骼和仿生皮肤开发

(1) 工艺流程图





(2) 工艺流程简述

①根据设计要求，采用 3D 打印或者微型模具制作仿生骨骼，采用静电纺丝制作仿生皮肤。

②仿生骨骼和仿生皮肤分别进行仪器测试、细胞实验、理化测试和动物实验（委外），同时记录相应数据。

3.2.4 大气污染物主要产排污环节和污染治理措施

项目营运期大气污染物主要产排污环节和污染治理措施汇总，见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目营运期大气污染物主要产排污环节和污染治理措施汇总一览表

序号	排污环节	污染源	污染因子	产生特征	污染治理措施
1	各类实验	有机废气	VOCs、二氯甲烷、臭气浓度	不规律连续排放	通风柜收集+活性炭吸附装置处理
2	各类实验	酸雾	氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以 NO _x 计）、臭气浓度	不规律间断排放	通风柜收集+干式酸雾吸附剂吸附装置处理
3	污水处理	臭气	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	稳定连续排放	污水生化处理装置密闭收集+活性炭吸附装置处理

注释：臭气浓度作为项目废气排放监控指标，不作源强核算及影响分析。

3.3 大气污染源强核算

3.3.1 有机废气 (VOC_s)

项目 VOC_s主要来自实验用挥发性有机物原辅材料的挥发。根据表 2-4，结合主要物料平衡，由建设单位估算 VOC_s产生量，见表 3.3-1。

表 3.3-1 VOC_s产生量估算表

序号	原辅材料名称	年用量, kg/a	挥发比例	VOC _s 产生量, kg/a	备注
1	二氯甲烷	99.375	73.33%	72.872	26.67%由旋蒸仪冷凝回收形成废液
2	甲基叔丁基醚	92.5	72.78%	67.322	26.22%由旋蒸仪冷凝回收形成废液, 1%由活性炭吸附形成滤渣(固废)
3	甲基丙烯酰氯	32.4	极少	忽略不计	50%生成三乙胺盐酸盐(固废)
4	异丙醇	3.95	80%	3.16	20%实验过程形成废液
5	三乙胺	28.47	极少	忽略不计	50%生成三乙胺盐酸盐(固废)
6	无水乙醇	39.45	80%	21.56	20%实验过程形成废液
7	1,3,5-三甲苯	1.734	10%	0.173	90%实验过程形成废液
8	二甲基甲酰胺	1.896	10%	0.190	90%实验过程形成废液
9	甲基丙烯酸甲酯	1.886	10%	0.189	90%实验过程形成废液
合计				165.466	/

项目除“光交联 PGLADMA 聚合物研发”实验减压旋蒸阶段(以下简称旋蒸阶段) VOC_s产生时间较集中、产生状况较稳定外,实验其他阶段和其他实验 VOC_s产生时间较分散且状况不稳定。考虑到约 84.73%的 VOC_s来自旋蒸阶段,为了便于计算,项目 VOC_s产生有效工时按旋蒸阶段用时计。项目年研发光交联 PGLADMA 聚合物 50 批次,每批次旋蒸有效工时 8h,则年旋蒸有效工时 400h,即 VOC_s产生年有效工时 400h。经计算,项目 VOC_s最大产生速率为 0.414kg/h,其中二氯甲烷最大产生速率为 0.182kg/h。

项目严格依照《浙江省空气质量改善“十四五”规划》(浙发改规划〔2021〕215号)、《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》(浙环发〔2021〕10号)相关要求进行规划和实施,采用“活性炭吸附”处理技术对 VOC_s进行终端处理,吸附剂为颗粒状活性炭。废气处理工艺及处理设备安装委托有资质单位落实,废气处理设施依照 HJ 2000-2010《大气污染治理工程技术导则》并参考 HJ2026-2013《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》相关要求进行

设计，其中通风柜操作口风速不小于 0.6m/s，确保通风柜呈微负压状态，且柜内负压均匀，确保通风柜收集率≥99%。

有机废气吸附装置设计处理量 12000m³/h，连同排气筒（排放口）一并安装于建筑物楼顶南侧室外。活性炭吸附装置净化效率≥90%，吸附层气体流速<0.6m/s，颗粒状活性炭碘值达到 800、BET 比表面积≥750m²/g，活性炭填装量 0.31t，更换周期两个月。有机废气收集后由专用排气管道引至屋顶，经活性炭吸附装置处理，达标后高空排放，排放高度 60m。未被通风柜捕获的少量有机废气随实验区新风系统强制通风扩散至外界大气环境，实验区整体新风量 12500m³/h。

经计算，有机废气收集后经活性炭吸附装置处理，VOC_s有组织排放量 1.635×10⁻²t/a、最大排放浓度 3.407mg/m³，达到 GB 31572-2015《合成树脂工业污染物排放标准》及 2024 年修改单表 5 规定的 NMHC 特别排放限值；二氯甲烷有组织排放量 7.27×10⁻³t/a、最大排放浓度 1.515mg/m³，达到 GB 31572-2015《合成树脂工业污染物排放标准》及 2024 年修改单表 5 规定的特别排放限值。

未能有组织收集的 VOC_s共计 1.65×10⁻³t/a，其中二氯甲烷 7.3×10⁻⁴t/a。经实验区新风系统强制通风扩散后 VOC_s无组织最大排放浓度 0.33mg/m³，达到 GB 31572-2015《合成树脂工业污染物排放标准》及 2024 年修改单表 9 规定的 NMHC 企业边界排放限值；二氯甲烷无组织最大排放浓度 0.146mg/m³，达到空气质量浓度环评计算值。

项目营运期有机废气产排情况汇总，见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目营运期有机废气产排情况汇总一览表

名称	产生量, t/a	最大产生速率, kg/h	排放量, t/a	最大排放速率, kg/h	最大排放浓度, mg/m ³	排放形式	排放去向
VOC _s	0.165	0.414	1.635×10 ⁻²	4.088×10 ⁻²	3.407	有组织	大气环境
			1.65×10 ⁻³	4.125×10 ⁻³	0.33	无组织	大气环境
			0.147	/	/	/	活性炭吸附形成固态副产物
二氯甲烷	0.073	0.182	7.27×10 ⁻³	1.818×10 ⁻²	1.515	有组织	大气环境
			7.3×10 ⁻⁴	1.825×10 ⁻³	0.146	无组织	大气环境
			0.065	/	/	/	活性炭吸附形成固态副产物

3.3.2 酸雾

项目年消耗 37%浓盐酸 500ml(约 595g)、96%浓硫酸 500ml(约 920g)、65%浓硝酸 500ml(约 700g), 使用过程产生酸雾按用量 10%计, 则年产生氯化氢 59.5g、硫酸雾 92g、硝酸雾(以 NO_x 计)70g。有效工时由建设单位估算, 按每年 150h 计, 则氯化氢最大产生速率为 3.967×10^{-4} kg/h、硫酸雾最大产生速率为 6.133×10^{-4} kg/h、硝酸雾(以 NO_x 计)最大产生速率为 4.667×10^{-4} kg/h。

项目酸性废气采用“干式酸雾吸附剂吸附”处理技术进行终端处理, 吸附剂为干式酸雾吸附剂。废气处理工艺及处理设备委托有资质单位落实, 废气处理设施依照 HJ 2000-2010《大气污染防治工程技术导则》相关要求设计, 其中通风柜操作口风速不小于 0.6m/s, 确保通风柜呈微负压状态, 且柜内负压均匀, 确保通风柜收集率≥99%。

酸雾吸附装置设计处理量 4000m³/h, 连同排气筒(排放口)一并安装于建筑物楼顶南侧室外。酸雾吸附装置净化效率≥80%, 吸附层气体流速<0.6m/s, 吸附剂有效(中和)成分≥70%, 干式酸雾吸附剂填装量 0.05t, 更换周期三个月。酸雾收集后由专用排气管道引至屋顶, 经活性炭吸附装置处理, 达标后高空排放, 排放高度 60m。未被通风柜捕获的少量有机废气随实验区新风系统强制通风扩散至外界大气环境, 实验区整体新风量 12500m³/h。

经计算, 酸雾收集后经干式酸雾吸附剂吸附装置处理, 氯化氢有组织排放量 1.179×10^{-5} t/a、最大排放速率 7.86×10^{-5} kg/h、最大排放浓度 0.010mg/m³, 硫酸雾有组织排放量 1.822×10^{-5} t/a、最大排放速率 1.215×10^{-4} kg/h、最大排放浓度 0.030mg/m³, 硝酸雾(以 NO_x 计)有组织排放量 1.386×10^{-5} t/a、最大排放速率 9.24×10^{-5} kg/h、最大排放浓度 0.023mg/m³, 达到 GB 12697-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 规定的排放限值。

未能有组织收集的氯化氢 5.95×10^{-7} t/a、硫酸雾 9.2×10^{-7} t/a、硝酸雾(以 NO_x 计) 7×10^{-7} t/a, 经实验区新风系统强制通风扩散后氯化氢无组织最大排放浓度 3.174×10^{-4} mg/m³、硫酸雾无组织最大排放浓度 4.906×10^{-4} mg/m³、硝酸雾(以 NO_x 计)无组织最大排放浓度 3.734×10^{-4} mg/m³、场界酸雾无组织排放达到 GB 12697-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 规定的无组织排放监控浓度限值。

项目营运期酸雾产排情况汇总, 见表 3.3-3。

表 3.3-3 项目营运期酸雾产排情况汇总一览表

名称	产生量, t/a	最大产生速率, kg/h	排放量, t/a	最大排放速率, kg/h	最大排放浓度, mg/m ³	排放形式	排放去向
氯化氢	5.95×10^{-5}	3.967×10^{-4}	1.179×10^{-5}	7.86×10^{-5}	0.010	有组织	大气环境

			5.95×10^{-7}	3.967×10^{-6}	3.174×10^{-4}	无组织	大气环境
			4.712×10^{-5}	/	/	/	干式酸雾吸附剂吸附形成固态副产物
硫酸雾	9.2×10^{-5}	6.133×10^{-4}	1.822×10^{-5}	1.215×10^{-4}	0.030	有组织	大气环境
			9.2×10^{-7}	6.133×10^{-6}	4.906×10^{-4}	无组织	大气环境
			7.286×10^{-5}	/	/	/	干式酸雾吸附剂吸附形成固态副产物
硝酸雾（以NO _x 计）	7×10^{-5}	4.667×10^{-4}	1.386×10^{-5}	9.24×10^{-5}	0.023	有组织	大气环境
			7×10^{-7}	4.667×10^{-6}	3.734×10^{-4}	无组织	大气环境
			5.544×10^{-5}	/	/	/	干式酸雾吸附剂吸附形成固态副产物

3.3.3 污水生化处理装置臭气

项目污水生化处理装置采用筛滤法+好氧生物膜法+超滤，其运行过程产生的废气主要来自于生化池、超滤浓缩池，主要成分为：NH₃、H₂S。

生化池、超滤浓缩池产污系数类比城镇生活污水处理厂相关数据，NH₃和H₂S产污系数取值0.52mg/s·m²和1.091×10⁻³mg/s·m²，结合污水处理设计方案，估算污水生化处理装置臭气产生量，见表3.3-4。

表 3.3-4 污水生化处理装置臭气产生量估算汇总一览表

处理单元名称	处理单元面积, m ²	NH ₃		H ₂ S	
		产污系数, mg/s·m ²	产污速率, mg/s	产污系数, mg/s·m ²	产污速率, mg/s
生化池	4	0.52	2.08	1.091×10^{-3}	4.364×10^{-3}
超滤浓缩池	2	0.52	1.04	1.091×10^{-3}	2.182×10^{-3}
合计		/	3.12	/	6.546×10^{-3}

污水生化处理装置一旦投入使用须不间断连续运行，其废气产生时间按每年365天（有效工时8760h）计，则NH₃产生量为0.098t/a；H₂S产生量为2.064×10⁻⁴t/a。臭气浓度作为项目废气排放监控指标，不作源强核算及影响分析。

项目污水生化处理装置臭气采用“活性炭吸附”处理技术进行终端处理，吸附剂为颗粒状活性炭。废气处理工艺及处理设备委托有资质单位落实，废气处理设施依照HJ 2000-

2010《大气污染防治工程技术导则》相关要求设计。污水生化处理装置运行时各处理单元均为密闭状态，且设有专用排气管道输送废气，废气收集效率视为100%。

污水生化处理装置臭气吸附装置设计处理量500m³/h，连同排气筒（排放口）一并安装于建筑物楼顶南侧室外。活性炭吸附装置净化效率≥90%，吸附层气体流速<0.6m/s，颗粒状活性炭碘值达到800、BET比表面积≥750m²/g，活性炭填装量0.185t，更换周期两个月。污水生化处理装置臭气收集后由专用排气管道引至屋顶，经活性炭吸附装置处理，达标后高空排放，排放高度60m。

经计算，污水生化处理装置臭气收集后经活性炭吸附装置处理，NH₃有组织排放量0.010t/a、排放速率0.001kg/h、排放浓度2mg/m³，H₂S有组织排放量2.06×10⁻⁵t/a、排放速率2.352×10⁻⁶kg/h、排放浓度0.005mg/m³，达到GB14554-93《恶臭污染物排放标准》。

项目营运期污水生化处理装置臭气产排情况汇总，见表3.3-5。

表3.3-5 项目营运期污水生化处理装置臭气产排情况汇总一览表

名称	产生量, t/a	产生速率, kg/h	排放量, t/a	排放速率, kg/h	排放浓度, mg/m ³	排放形式	排放去向
NH ₃	0.098	0.011	0.010	0.001	2	有组织	大气环境
			0.088	/	/	/	活性炭吸附形成固态副产物
H ₂ S	2.064×10 ⁻⁴	2.357×10 ⁻⁵	2.06×10 ⁻⁵	2.352×10 ⁻⁶	0.005	有组织	大气环境
			1.858×10 ⁻⁴	/	/	/	活性炭吸附形成固态副产物

3.3.5 项目大气污染源强核算汇总

表3.3-6 项目大气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间, h
				核算方法	废气产生量, m ³ /h	产生量, t/a	产生速率, kg/h	产生浓度, mg/m ³	工艺	效率, %	核算方法	废气排放量, m ³ /h	排放量, t/a	排放速率, kg/h	排放浓度, mg/m ³	
各类实验	/	有机废气	VOCs	类比法	/	0.165	0.414	/	通风柜	通风柜	物料衡算法	12000	1.635×10 ⁻²	4.088×10 ⁻²	3.407	400
									收集+活性炭吸附	收集效率99%,活性炭吸附效率90%						
			实验区整体通风	/	物料衡算法	12500	1.65×10 ⁻³	4.125×10 ⁻³	0.33	400						
			二氯甲烷	类比法	/	0.073	0.182	/	通风柜	通风柜	物料衡算法	12000	7.27×10 ⁻³	1.818×10 ⁻²	1.515	400
									收集+活性炭吸附	收集效率99%,活性炭						

									吸附效率90%								
									实验区整体通风	/	物料衡算法	12500	7.3×10^{-4}	1.825×10^{-3}	0.146	400	
各类实验	/	酸雾	氯化氢	类比法	/	5.95×10^{-5}	3.967×10^{-4}	/	通风柜收集+干式酸雾吸附剂	通风柜收集效率99%,干式酸雾吸附剂效率80%	物料衡算法	4000	1.179×10^{-5}	7.86×10^{-5}	0.010	150	
										实验区整体通风	/	物料衡算法	12500	5.95×10^{-7}	3.967×10^{-6}	3.174×10^{-4}	150
			硫酸雾	类比法	/	9.2×10^{-5}	6.133×10^{-4}	/	通风柜收集+干式酸雾吸附剂	通风柜收集效率99%,干式酸雾吸附剂效率80%	物料衡算法	4000	1.822×10^{-5}	1.215×10^{-4}	0.030	150	
										实验区整体通风	/	物料衡算法	12500	9.2×10^{-7}	6.133×10^{-6}	4.906×10^{-4}	150
		硝酸雾(以NO _x 计)	类比法	/	7×10^{-5}	4.667×10^{-4}	/	通风柜收集+干式酸雾吸附剂	通风柜收集效率99%,干式酸雾吸附剂效率80%	物料衡算法	4000	1.386×10^{-5}	9.24×10^{-5}	0.023	150		
										实验区整体通风	/	物料衡算法	12500	7×10^{-7}	4.667×10^{-6}	3.734×10^{-4}	150
		实验器皿洗涤废水、洁净服洗涤废水、实验区保洁废水治理	污水生化处理装置	污水处理装置臭气	NH ₃	类比法	/	0.098	0.011	/	装置密闭收集	装置密闭收集效率100%,活性炭吸附效率90%	物料衡算法	500	0.010	0.001	2
H ₂ S	类比法				/	2.064×10^{-4}	2.356×10^{-8}	/	装置密闭收集+活性炭吸附		物料衡算法	500	2.06×10^{-5}	2.352×10^{-6}	0.005	8760	

3.3.6 非正常工况源强核算

项目非正常工况排放主要体现在废气治理措施故障引起废气处理达不到设计要求或未经处理直接排放。造成非正常工况排放因素主要为设备因素和人为因素，根据项目研发工艺特征和污染物产生情况，确定项目非正常工况为废气收集动力源(引风风机)故障，造成VOC_s、

二氯甲烷、酸雾收集效率不能满足设计要求；活性炭饱和，造成 VOC_s、二氯甲烷、NH₃、H₂S 未经吸附直接排放；干式酸雾吸附剂饱和，造成酸雾未经吸附直接排放。

本次评价考虑非正常工况下，最不利环境的情况，见表 3.3-7。

表 3.3-7 污染源非正常工况排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度, mg/m ³	非正常排放速率, kg/h	单次持续时间, h	年发生频次, 次	应对措施
1	有机废气	废气收集动力源/有机废气处理活性炭吸附装置引风风机故障	VOC _s	/	0.414	0.5	1	中止实验， 维修故障风机
			二氯甲烷	/	0.182			
		活性炭饱和	VOC _s	34	0.408	0.5	1	中止实验， 更换活性炭
			二氯甲烷	6.931	0.083			
2	酸雾	废气收集动力源/酸雾处理干式酸雾吸附剂吸附装置引风风机故障	氯化氢	/	3.967×10 ⁻⁴	0.5	1	中止实验， 维修故障风机
			硫酸雾	/	6.133×10 ⁻⁴	0.5	1	
			硝酸雾（以 NO _x 计）	/	4.667×10 ⁻⁴	0.5	1	
		干式酸雾吸附剂饱和	氯化氢	0.098	3.927×10 ⁻⁴	0.5	1	中止实验， 更换干式酸雾吸附剂
			硫酸雾	0.152	6.072×10 ⁻⁴	0.5	1	
			硝酸雾（以 NO _x 计）	0.116	4.62×10 ⁻⁴	0.5	1	
3	污水生化处理装置臭气	活性炭饱和	NH ₃	22	0.011	1	1	中止实验， 更换活性炭
			H ₂ S	0.047	2.357×10 ⁻⁵	1	1	

4 大气环境现状调查与评价

4.1 空气质量功能区

依据《杭州市环境空气质量功能区局部调整方案》（杭环发〔2020〕81号），项目位于二类环境空气质量功能区（详见报告表附图 3-1），执行 GB 3095-2012《环境空气质量标准》二级标准及其修改单要求，见表 4.1-1。

表 4.1-1 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准

序号	评价因子	标准限值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
		1h 平均	24h 平均	年平均
1	SO ₂	500	150	60
2	NO ₂	200	80	40
3	CO	10000	4000	/
4	O ₃	200000	160000（日最大 8h 平均）	/
5	PM ₁₀	/	150	70
6	PM _{2.5}	/	75	35

项目其他污染物 VOC_s 环境空气质量标准采用 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 给出的 TVOC 参考值（8h 平均值）的 2 倍折算值；氯化氢、硫酸雾、NH₃、H₂S 环境空气质量标准采用 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 给出的 1h 平均值；硝酸雾（以 NO_x 计）环境空气质量标准采用 GB 3095-2012《环境空气质量标准》表 2 给出的 NO_x 二级标准 1h 平均值；二氯甲烷环境空气质量标准采用 HJ 611-2011《环境影响评价技术导则 制药建设项目》附录 C 推荐的“多介质环境目标值估算方法”计算得出的周围环境目标值，估算方法见公式 4-1。

$$AMEG_{AH} = 0.107 \times LD_{50} \quad (4-1)$$

式中： $AMEG_{AH}$ ——周围环境目标值（表示化学物质在环境介质中可以容许的最大浓度，估计生物体与这种浓度的化学物质终生接触都不会受其有害影响）， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

LD_{50} ——大鼠急性经口毒 LD_{50} ，取值 1600mg/kg。

项目其他大气污染物环境空气质量标准，见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目其他大气污染物环境空气质量标准

序号	评价因子	标准限值 (1h 平均值), $\mu\text{g}/\text{m}^3$
1	VOC _s	1200
2	氯化氢	50
3	硫酸雾	300
4	硝酸雾 (以 NO _x 计)	250
5	二氯甲烷	171.2
6	NH ₃	200
7	H ₂ S	10

4.2 达标区判定

为了解评价基准年 (2023 年) 项目所在区域环境空气质量情况, 本次评价收集了杭州市生态环境局 2024 年 6 月 5 日向社会公开发布的《2023 年杭州市生态环境状况公报》有关监测统计数据及结论。依据 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》有关要求, 按照 HJ 663-2013《环境空气质量评价技术规范 (试行)》规定的方法进行统计, 统计结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 杭州市区* (2023 年度) 空气质量现状评价结果汇总一览表

污染物	年评价指标	现状浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率, %	评价结果
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	30	40	75.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	51	70	72.86	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	31	35	88.57	达标
CO	95 百分位日均质量浓度	900	4000	22.50	达标
O ₃	90 百分位 8h 平均质量浓度	165	160	103.13	不达标

注释: *杭州市区包含上城区、拱墅区、西湖区、滨江区、萧山区、余杭区、临平区、钱塘区、富阳区和临安区。

由表 4.2-1 可知, 杭州市区 (2023 年度) 空气质量现状评价指标 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 达到 GB 3095-2012《环境空气质量标准》二级标准, O₃ 超过 GB 3095-2012《环境空气质量标准》二级标准。

因此，项目所在区域判定为空气质量不达标区。

4.3 不达标区大气污染防治

根据《浙江省空气质量改善“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕215号）、《2022年杭州市生态环境状况公报》等相关文件要求，杭州市正在积极采取相关措施进行大气污染物减排，环境空气质量提升工作。

(1)全面打好“蓝天保卫战”。出台《杭州市非道路移动机械排气污染防治规定》，印发实施《关于〈杭州市重点领域机动车清洁化绿色积分实施细则（试行）〉的补充通知》。强化氮氧化物（NO_x）和挥发性有机物（VOC_s）等多污染物协同治理，完成水泥超低排放改造9个、VOC_s治理改造434个，淘汰国三及以下柴油车17744辆，非道路移动机械新能源替代258台。

(2)全力应对污染天气。建立健全日常和污染天气闭环管理机制，制定实施《杭州市污染天气应对工作机制》和大气污染防治双“20条措施”，推进市、区、镇、村四级纵向联动和同级部门横向协同，部门协同检查18万人次、发现处置问题1.7万个。发布污染天气预警41期，全市“一盘棋”落实大气污染防治各项管控措施，持续做好“污染削峰”。

(3)数字赋能开拓创新。将大气源清单、重污染天气应急减排清单、亚运保障调度清单调查等工作有机结合，开展企业清单整理及相关基础信息匹配，开发“多表合一”信息系统，完成全市4000余家涉气企业污染源调度清单基础信息调查，摸清涉气污染源排放情况，为企业减负、为管理赋能。

随着区域大气污染防治工作的持续有效推进，预计区域整体环境空气质量将会有所改善。

4.4 其他污染物环境质量现状

为进一步了解项目所在区域环境空气质量现状，本次评价委托杭州普洛赛斯检测科技有限公司对项目大气其他污染污染物VOC_s、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以NO_x计）、二氯甲烷、NH₃、H₂S进行了现状监测，并出具了检测报告（详见报告表附件12）。

对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。计算方法见公式4.4-1。

$$C_{\text{现状}}(x, y) = \text{MAX} \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}}(j, t) \right] \quad (4.4-1)$$

式中： $C_{\text{现状}}(x, y)$ ——环境空气保护目标及网格点 (x, y) 环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{监测}}(j, t)$ ——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括 1h 平均、8h 平均或日平均质量浓度），环境空气保护目标及网格点 (x, y) 环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

n ——现状补充监测点位数。

项目建设地大气其他污染污染物的监测点位（详见报告表附图 3-2）、监测因子、监测时段及监测结果等情况，见表 4.4-1、表 4.4-2。

表 4.4-1 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标 (WGS84 坐标系)		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对场界距离, m
	经度	纬度				
大气其他污染污染物现状监测点	120.15559366179853	30.31145083258084	VOC _s 、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以 NO _x 计）、二氯甲烷、NH ₃ 、H ₂ S	2024 年 7 月 19 日至 7 月 25 日，每天 2 时、8 时、14 时、20 时	东侧	100

表 4.4-2 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	监测点坐标 (WGS84 坐标系)		污染物	平均时间	评价标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	监测浓度范围, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度占标率, %	超标率, %	达标情况
	经度	纬度							
大气其他污染污染物现状监测点	120.15559366179853	30.31145083258084	VOC _s	1h	1200	*	*	0	达标
			氯化氢	1h	50	*	*	0	达标
			硫酸雾	1h	300	*	*	0	达标
			硝酸雾（以 NO _x 计）	1h	250	*	*	0	达标
			二氯甲烷	1h	171.2	*	*	0	达标
			NH ₃	1h	200	*	*	0	达标
			H ₂ S	1h	10	*	*	0	达标

根据监测结果分析，项目建设地大气其他污染物 VOC_s、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以 NO_x 计）、二氯甲烷、NH₃、H₂S 均能满足本次评价确定的环境质量标准限值。

5 大气污染源调查

5.1 项目营运期大气污染源调查

项目营运期大气污染源调查点源参数调查情况，见表 5.1-1；面源参数调查情况，见表 5.1-2；非正常排放调查情况，见表 5.1-3。

表 5.1-1 项目营运期大气污染源点源参数调查表

编号		DA001	DA002	DA003
名称		有机废气治理用活性炭吸附装置尾气排气筒	酸雾治理用干式酸雾吸附剂吸附装置尾气排气筒	污水生化处理装置臭气治理用活性炭吸附装置尾气排气筒
排气筒底部中心坐标 (WGS84 坐标系)	经度	120.15493272379231	120.15493771085033	120.15496465805384
	纬度	30.310565722941906	30.310557813698637	30.310535305859634
排气筒底部海拔高度, m		19	19	19
排气筒高度, m		60	60	60
排气筒出口内径, m		0.6	0.3	0.1
废气流量, m ³ /s		3.333	1.111	0.139
废气温度, °C		20	20	20
年排放小时数, h		400	150	8760
排放工况		正常工况 (负荷≥75%)	正常工况 (负荷≥75%)	正常工况 (负荷≥75%)
污染物排放速率 (最大值), kg/h	VOCs	4.088×10 ⁻²	/	/
	二氯甲烷	1.818×10 ⁻²	/	/
	氯化氢	/	7.86×10 ⁻⁵	/
	硫酸雾	/	1.215×10 ⁻⁴	/
	硝酸雾 (以 NO _x 计)	/	9.24×10 ⁻⁵	/
	NH ₃	/	/	0.001
	H ₂ S	/	/	2.352×10 ⁻⁶

表 5.1-2 项目营运期大气污染源矩形面源参数调查表

编号		/
名称		实验区
面源起点坐标 (WGS84 坐标系)	经度	120.15458334876776
	纬度	30.310777302454436
面源海拔高度, m		69
面源长度, m		55.5
面源宽度, m		28.5
与正北向夹角, °		60
面源有效排放高度, m		50
年排放小时数, h		8760
排放工况		正常工况 (负荷 ≥ 75%)
污染物排放速率 (最大值), kg/h	VOCs	4.125×10^{-3}
	二氯甲烷	1.825×10^{-3}
	氯化氢	3.967×10^{-6}
	硫酸雾	6.133×10^{-6}
	硝酸雾 (以 NO _x 计)	4.667×10^{-6}

表 5.1-3 项目营运期大气污染源非正常参数调查表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率, kg/h	单次持续时间, h	年发生频次, 次
有机废气	废气收集动力源/有机废气处理活性炭吸附装置引风风机故障	VOCs	0.414	0.5	1
		二氯甲烷	0.182		
	活性炭饱和	VOCs	0.408	0.5	1
		二氯甲烷	0.083		
酸雾		氯化氢	3.967×10^{-4}	0.5	1

	废气收集动力源/酸雾处理干式酸雾吸附剂吸附装置引风机故障	硫酸雾	6.133×10^{-4}	0.5	1
		硝酸雾（以 NO _x 计）	4.667×10^{-4}	0.5	1
	干式酸雾吸附剂饱和	氯化氢	3.927×10^{-4}	0.5	1
		硫酸雾	6.072×10^{-4}	0.5	1
		硝酸雾（以 NO _x 计）	4.62×10^{-4}	0.5	1
	污水生化处理装置臭气	活性炭饱和	NH ₃	0.011	1
H ₂ S			2.357×10^{-5}	1	1

5.2 与项目有关的现有大气污染源调查

项目为新建项目，不存在与项目有关的现有大气污染源。

5.3 拟被替代大气污染源调查

项目的实施，无拟被替代大气污染源。

5.4 重点大气污染物总量控制指标

污染物总量控制是我国控制环境污染的一项重要举措，通过确定某特定区域在一定时段内的污染物控制指标，并以此为目标对总量控制的污染物排放进行严格的控制。实践证明它是现阶段我国改善环境质量的一套行之有效的管理手段，为此“十四五”期间，我国将继续强化污染物排放总量控制政策。

“十四五”期间，我国对二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、挥发性有机物（VOC_s）、工业粉尘（PM）、化学需氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）、重金属实行总量控制。

项目营运期列入总量控制的大气污染物产生、削减及排放情况汇总，见表 5.4-1。

表 5.4-1 总量控制大气污染物产生、削减及排放情况汇总一览表

污染物名称	VOC _s
项目产生量, t/a	0.165
自身削减量, t/a	0.147
“以新带老”削减量, t/a	/

集中式污染治理设施削减量, t/a	/
环境排放量, t/a	0.018

5.4.1 总量平衡方案

依据《杭州市打赢“蓝天保卫战”暨大气污染防治 2020 年实施计划》（杭美建〔2020〕3 号）第二条相关规定，即“全市新增二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、VOC_s 排放的工业项目均实行区域内现役源 2 倍削减量替代。”本项目为新建研发类项目，不从事产品生产，不属于工业项目，因此项目营运期大气污染物 VOC_s 新增排放量无须区域平衡替代削减。

依照《浙江省排污权有偿使用和交易管理办法》（浙政办发〔2023〕18 号），现阶段纳入排污权有偿使用和交易范围的排污单位，包括有总量控制要求的工业排污单位和产生二次污染物的环境治理业排污单位（不包括集中式污水处理设施）。本项目不属于工业排污单位和产生二次污染物的环境治理业排污单位，因此无需申请排污权交易。

5.4.2 大气污染物总量控制建议值

项目实施后大气污染物总量控制指标统计情况，见表 5.4-2。

表 5.4-2 项目实施后大气污染物总量控制指标统计情况一览表

指标名称	VOC _s
环境排放量, t/a	0.018
建议总量控制指标, t/a	0.018
是否需要区域削减替代	否

根据表 5.4-2，项目实施后需进行总量控制的大气污染物为 VOC_s，总量控制建议值为 0.018t/a，无须区域平衡替代削减。

6 大气环境影响预测与评价

依据 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》8.1 一般性要求，三级评价项目不进行进一步预测与评价。

6.1 大气环境影响分析

本次评价直接以估算模型计算结果作为分析依据。点源大气污染物估算模型计算结果汇总，见表 6.1-1 及图 6.1-1；矩形面源大气污染物估算模型计算结果汇总，见表 6.1-2 及图 6.1-2。

表 6.1-1 项目点源大气污染物估算模型计算结果汇总一览表

序号	距源中心距离, m	有机废气有组织排放				酸雾有组织排放						污水生化处理装置臭气			
		VOCs		二氯甲烷		氯化氢		硫酸雾		硝酸雾 (以 NO _x 计)		NH ₃		H ₂ S	
		地面空气质量浓度, μg/m ³	质量浓度占标率, %	地面空气质量浓度, μg/m ³	质量浓度占标率, %	地面空气质量浓度, μg/m ³	质量浓度占标率, %	地面空气质量浓度, μg/m ³	质量浓度占标率, %	地面空气质量浓度, μg/m ³	质量浓度占标率, %	地面空气质量浓度, μg/m ³	质量浓度占标率, %	地面空气质量浓度, μg/m ³	质量浓度占标率, %
1	1	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
2	100	0.0452	0.00	0.0206	0.01	0.0001	0.00	0.0002	0.00	0.0002	0.00	0.0036	0.00	0.0000	0.00
3	200	0.2895	0.02	0.1316	0.08	0.0006	0.00	0.0009	0.00	0.0009	0.00	0.0111	0.01	0.0000	0.00
4	267	0.3075	0.03	0.1398	0.08	0.0006	0.00	0.0010	0.00	0.0010	0.00	0.0115	0.01	0.0000	0.00
5	300	0.3002	0.03	0.1364	0.08	0.0006	0.00	0.0009	0.00	0.0009	0.00	0.0102	0.01	0.0000	0.00
6	400	0.2708	.02	0.1231	0.07	0.0006	0.00	0.0008	0.00	0.0008	0.00	0.0095	0.00	0.0000	0.00
7	500	0.2485	0.02	0.1129	0.07	0.0005	0.00	0.0007	0.00	0.0007	0.00	0.0080	0.00	0.0000	0.00
8	600	0.2132	0.02	0.0969	0.06	0.0004	0.00	0.0006	0.00	0.0006	0.00	0.0065	0.00	0.0000	0.00
9	700	0.1802	0.02	0.0819	0.05	0.0003	0.00	0.0005	0.00	0.0005	0.00	0.0057	0.00	0.0000	0.00
10	800	0.1729	0.01	0.0786	0.05	0.0003	0.00	0.0005	0.00	0.0005	0.00	0.0058	0.00	0.0000	0.00
11	900	0.1748	0.01	0.0795	0.05	0.0003	0.00	0.0005	0.00	0.0005	0.00	0.0057	0.00	0.0000	0.00
12	1000	0.1719	0.01	0.0781	0.05	0.0003	0.00	0.0005	0.00	0.0005	0.00	0.0054	0.00	0.0000	0.00
13	1100	0.1664	0.01	0.0756	0.04	0.0003	0.00	0.0005	0.00	0.0005	0.00	0.0052	0.00	0.0000	0.00

14	1200	0.1596	0.01	0.0725	0.04	0.0003	0.00	0.0005	0.00	0.0005	0.00	0.0049	0.00	0.0000	0.00
15	1300	0.1523	0.01	0.0692	0.04	0.0003	0.00	0.0004	0.00	0.0004	0.00	0.0046	0.00	0.0000	0.00
16	1400	0.1449	0.01	0.0659	0.04	0.0003	0.00	0.0004	0.00	0.0004	0.00	0.0043	0.00	0.0000	0.00
17	1500	0.1377	0.01	0.0626	0.04	0.0003	0.00	0.0004	0.00	0.0004	0.00	0.0041	0.00	0.0000	0.00
18	1600	0.1309	0.01	0.0595	0.03	0.0002	0.00	0.0004	0.00	0.0004	0.00	0.0039	0.00	0.0000	0.00
19	1700	0.1244	0.01	0.0566	0.03	0.0002	0.00	0.0003	0.00	0.0003	0.00	0.0037	0.00	0.0000	0.00
20	1800	0.1184	0.01	0.0538	0.03	0.0002	0.00	0.0003	0.00	0.0003	0.00	0.0035	0.00	0.0000	0.00
21	1900	0.1127	0.01	0.0513	0.03	0.0002	0.00	0.0003	0.00	0.0003	0.00	0.0033	0.00	0.0000	0.00
22	2000	0.1075	0.01	0.0489	0.03	0.0002	0.00	0.0003	0.00	0.0003	0.00	0.0031	0.00	0.0000	0.00
23	2100	0.1026	0.01	0.0467	0.03	0.0002	0.00	0.0003	0.00	0.0003	0.00	0.0030	0.00	0.0000	0.00
24	2200	0.0981	0.01	0.0446	0.03	0.0002	0.00	0.0003	0.00	0.0003	0.00	0.0028	0.00	0.0000	0.00
25	2300	0.0939	0.01	0.0427	0.02	0.0002	0.00	0.0003	0.00	0.0003	0.00	0.0027	0.00	0.0000	0.00
26	2400	0.0900	0.01	0.0410	0.02	0.0002	0.00	0.0003	0.00	0.0003	0.00	0.0026	0.00	0.0000	0.00
27	2500	0.0864	0.01	0.0393	0.02	0.0002	0.00	0.0002	0.00	0.0002	0.00	0.0025	0.00	0.0000	0.00
下风向最大浓度和占标率		0.3075	0.03	0.1398	0.08	0.0006	0.00	0.0010	0.00	0.0010	0.00	0.0115	0.01	0.0000	0.00

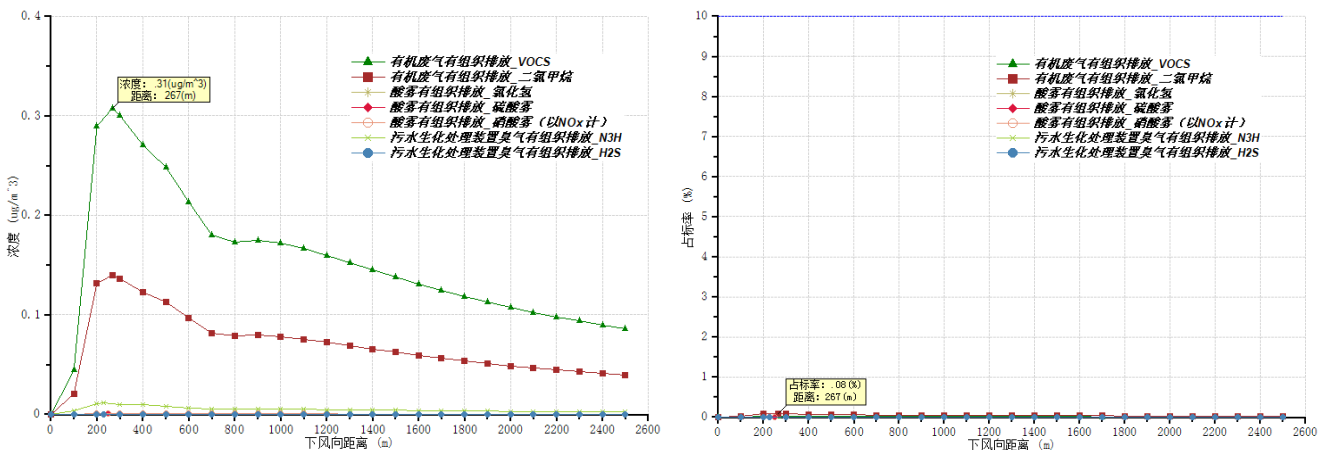


图 6.1-1 项目点源大气污染物估算模型计算结果浓度分布图和占标率图

表 6.1-2 项目矩形面源大气污染物估算模型计算结果汇总一览表

序号	距源中心 距离, m	有机废气无组织排放				酸雾无组织排放					
		VOCs		二氯甲烷		氯化氢		硫酸雾		硝酸雾 (以 NO _x 计)	
		地面空气 质量浓 度, μg/m ³	质量浓 度占标 率, %	地面空气 质量浓 度, μg/m ³	质量浓 度占标 率, %	地面空气 质量浓 度, μg/m ³	质量浓 度占标 率, %	地面空气 质量浓 度, μg/m ³	质量浓 度占标 率, %	地面空气 质量浓 度, μg/m ³	质量浓 度占标 率, %
1	1	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
2	100	0.0437	0.00	0.0198	0.01	0.0000	0.00	0.0001	0.00	0.0001	0.00
3	184	0.0676	0.01	0.0307	0.02	0.0001	0.00	0.0001	0.00	0.0001	0.00
4	200	0.0667	0.01	0.0303	0.02	0.0001	0.00	0.0001	0.00	0.0001	0.00
5	300	0.0581	0.00	0.0264	0.02	0.0001	0.00	0.0001	0.00	0.0001	0.00
6	400	0.0472	0.00	0.0214	0.01	0.0000	0.00	0.0001	0.00	0.0001	0.00
7	500	0.0364	0.00	0.0166	0.01	0.0000	0.00	0.0001	0.00	0.0000	0.00
8	600	0.0369	0.00	0.0168	0.01	0.0000	0.00	0.0001	0.00	0.0000	0.00
9	700	0.0356	0.00	0.0162	0.01	0.0000	0.00	0.0001	0.00	0.0000	0.00
10	800	0.0332	0.00	0.0151	0.01	0.0000	0.00	0.0001	0.00	0.0000	0.00
11	900	0.0306	0.00	0.0139	0.01	0.0000	0.00	0.0001	0.00	0.0000	0.00
12	1000	0.0281	0.00	0.0128	0.01	0.0000	0.00	0.0001	0.00	0.0000	0.00
13	1100	0.0257	0.00	0.0117	0.01	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
14	1200	0.0236	0.00	0.0108	0.01	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
15	1300	0.0218	0.00	0.0099	0.01	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
16	1400	0.0202	0.00	0.0092	0.01	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
17	1500	0.0187	0.00	0.0085	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
18	1600	0.0174	0.00	0.0079	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
19	1700	0.0163	0.00	0.0074	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
20	1800	0.0153	0.00	0.0069	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00

21	1900	0.0143	0.00	0.0065	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
22	2000	0.0135	0.00	0.0061	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
23	2100	0.0128	0.00	0.0058	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
24	2200	0.0121	0.00	0.0055	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
25	2300	0.0115	0.00	0.0052	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
26	2400	0.0109	0.00	0.0050	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
27	2500	0.0104	0.00	0.0047	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00
下风向最大浓度 和占标率		0.0676	0.01	0.0307	0.02	0.0001	0.00	0.0001	0.00	0.0001	0.00

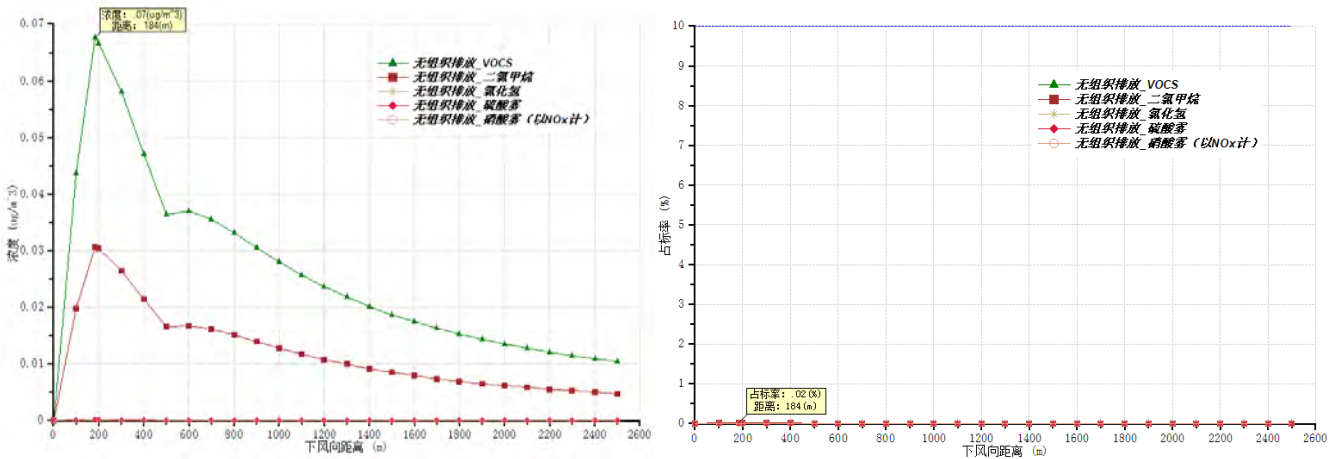


图 6.1-2 项目矩形面源大气污染物估算模型计算结果浓度分布图和占标率图

根据估算模型计算结果汇总分析，项目点源（有组织排放）大气污染物 VOC_s、二氯甲烷、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以 NO_x 计）、NH₃、H₂S 在下风向落地浓度相对较小，全部满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准；矩形面源（无组织排放）大气污染物 VOC_s、二氯甲烷、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以 NO_x 计）在下风向落地浓度相对较小，全部满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准。

项目营运期各类废气由相应的污染治理措施治理达标排放，经大气扩散后不会对三塘兰园、三塘北村、三塘南村等 18 处大气环境保护目标产生不良影响。

综上所述，项目营运期对该区域大气环境影响是可以接受的。

6.2 大气污染物排放量核算

6.2.1 有组织排放量核算

表 6.2-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度, mg/m ³	核算排放速率, kg/h	核算年排放量, t/a
主要排放口					
/	/	/	/	/	/
主要排放口合计		/			/
一般排放口					
1	DA001 有机废气治理用活性炭吸附装置尾气排气筒	VOCs	3.407	4.088×10 ⁻²	1.635×10 ⁻²
		二氯甲烷	1.515	1.818×10 ⁻²	7.27×10 ⁻³
2	DA002 酸雾治理用干式酸雾吸附剂吸附装置尾气排气筒	氯化氢	0.010	7.86×10 ⁻⁵	1.179×10 ⁻⁵
		硫酸雾	0.030	1.215×10 ⁻⁴	1.822×10 ⁻⁵
		硝酸雾（以 NO _x 计）	0.023	9.24×10 ⁻⁵	1.386×10 ⁻⁵
3	DA003 污水生化处理装置臭气治理用活性炭吸附装置尾气排气筒	NH ₃	2	0.001	0.010
		H ₂ S	0.005	2.352×10 ⁻⁶	2.06×10 ⁻⁵
一般排放口合计		VOCs			1.635×10 ⁻²
		二氯甲烷			7.27×10 ⁻³
		氯化氢			1.179×10 ⁻⁵
		硫酸雾			1.822×10 ⁻⁵
		硝酸雾（以 NO _x 计）			1.386×10 ⁻⁵
		NH ₃			0.010
		H ₂ S			2.06×10 ⁻⁵
其他排放口					
/	/	/	/	/	/
其他排放口合计		/			/

有组织排放总计

有组织排放总计	VOCs	1.635×10 ⁻²
	二氯甲烷	7.27×10 ⁻³
	氯化氢	1.179×10 ⁻⁵
	硫酸雾	1.822×10 ⁻⁵
	硝酸雾（以 NO _x 计）	1.386×10 ⁻⁵
	NH ₃	0.010
	H ₂ S	2.06×10 ⁻⁵

6.2.2 无组织排放量核算

表 6.2-2 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算年排放量, t/a
					标准名称	浓度限值, mg/m ³	
1	实验区	各类实验	VOCs	新风系统强制通风	GB12697-1996 《大气污染物综合排放标准》	4	1.65×10 ⁻³
			二氯甲烷	新风系统强制通风	环评计算值	0.171	7.3×10 ⁻⁴
			氯化氢	新风系统强制通风	GB12697-1996 《大气污染物综合排放标准》	0.2	5.95×10 ⁻⁷
			硫酸雾	新风系统强制通风	GB12697-1996 《大气污染物综合排放标准》	1.2	9.2×10 ⁻⁷
			硝酸雾（以 NO _x 计）	新风系统强制通风	GB12697-1996 《大气污染物综合排放标准》	0.12	7×10 ⁻⁷

无组织排放总计

无组织排放总计	VOCs	1.65×10 ⁻³
	二氯甲烷	7.3×10 ⁻⁴
	氯化氢	5.95×10 ⁻⁷
	硫酸雾	9.2×10 ⁻⁷
	硝酸雾（以 NO _x 计）	7×10 ⁻⁷

6.2.3 项目大气污染物年排放量核算

表 6.2-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量, t/a
1	VOC _s	0.018
2	二氯甲烷	0.008
3	氯化氢	1.239×10 ⁻⁵
4	硫酸雾	1.914×10 ⁻⁵
5	硝酸雾 (以 NO _x 计)	1.456×10 ⁻⁵
6	NH ₃	0.01
7	H ₂ S	2.06×10 ⁻⁵

6.2.4 非正常排放量核算

表 6.2-4 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度, mg/m ³	非正常排放速率, kg/h	单次持续时间, h	年发生频次, 次	应对措施
1	有机废气	废气收集动力源/有机废气处理活性炭吸附装置引风风机故障	VOC _s	/	0.414	0.5	1	中止实验, 维修故障风机
			二氯甲烷	/	0.182			
		活性炭饱和	VOC _s	34	0.408	0.5	1	中止实验, 更换活性炭
			二氯甲烷	6.931	0.083			
2	酸雾	废气收集动力源/酸雾处理干式酸雾吸附剂吸附装置引风风机故障	氯化氢	/	3.967×10 ⁻⁴	0.5	1	中止实验, 维修故障风机
			硫酸雾	/	6.133×10 ⁻⁴	0.5	1	
			硝酸雾 (以 NO _x 计)	/	4.667×10 ⁻⁴	0.5	1	
		干式酸雾吸附剂饱和	氯化氢	0.098	3.927×10 ⁻⁴	0.5	1	中止实验, 更换干式酸雾吸附剂
			硫酸雾	0.152	6.072×10 ⁻⁴	0.5	1	
			硝酸雾 (以 NO _x 计)	0.116	4.62×10 ⁻⁴	0.5	1	
3	污水生化处理装置臭气	活性炭饱和	NH ₃	22	0.011	1	1	中止实验, 更换活性炭
			H ₂ S	0.047	2.357×10 ⁻⁵	1	1	

7 污染治理措施及其可行性论证

7.1 污染治理措施工艺原理

(1) 活性炭吸附装置

由于固体表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力或化学键力，当此固体表面与气体接触时，就能吸引气体分子，使其浓聚并保持在固体表面，此现象称为吸附。活性炭表面上存在的未平衡和未饱和的分子引力或化学键力尤为出色，当此活性炭表面与气体接触时，就能快速吸引气体分子，使其浓聚并保持在活性炭表面，污染物质从而脱离气体被吸附，从而达到净化气体的作用。

(2) 干式酸雾吸附剂吸附装置

干式酸雾吸附剂是一种比表面积较大的固体颗粒状无机物，当被净化气体中的酸气扩散运动到达吸附剂表面吸附力场时，便被固定在其表面上，然后与其中活性成分发生化学反应，生成一种新的中性盐物质而存储于吸附剂结构中。干式酸雾吸附剂是北京工业大学余名汉教授主持研制的一种新型酸性废气吸附材料，两次被原国家环保总局评为最佳实用推广技术。

7.2 污染治理措施技术可行性分析

项目有机废气和污水生化处理装置臭气采用活性炭吸附处理，酸雾采用干式酸雾吸附剂吸附处理，从技术角度看，上述两项污染治理工艺应用广泛、技术成熟，且国家生态环境部及其他有关部门已经发布了相应的设计规范、导则等技术文件。

因此，项目采用的污染治理措施基本可行。建设单位按要求对设施设备做好维护保养工作和日常运行管理工作的前提下，可实现大气污染物稳定达标排放。

污染治理措施主要设计参数和设计要求汇总，见表 7.2-1。

表 7.2-1 污染治理措施主要设计参数和设计要求汇总一览表

排放口编号	污染源	污染物	污染治理装置名称	污染治理装置主要参数	设计依据	安全设计要求	其他要求
DA001	有机废气	VOCs、二氯甲烷	通风柜	通风柜操作口风速不小于 0.6m/s，确保通风柜呈微负压状态，且柜内负压均匀，确保通风柜收集率≥99%	HJ 2000-2010《大气污染防治工程技术导则》、HJ2026-2013《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》	活性炭吸附装置设置压力感应报警装置，废气输送主管道、支管道单独安装单向逆止阀，废气输送管道使用抗静电材料并采用负压收集等	委托有资质单位进行设计、制造和安装；所使用的配件均需正规厂商生产，并拥有检验合格证明
			活性炭吸附装置	处理量：12000m ³ /h，处理工艺：活性炭吸附，处理效率：90%，活性炭填装量：0.31t，更换周期两个月			

			变频离心风机	设计风量：12000m ³ /h			
			排气筒	d: 0.6m, h: 6m			
DA002	酸雾	氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以NO _x 计）	通风柜	通风柜操作口风速不小于0.6m/s, 确保通风柜呈微负压状态, 且柜内负压均匀, 确保通风柜收集率≥99%	HJ 2000-2010《大气污染防治工程技术导则》	干式酸雾吸附剂吸附装置设置压力感应报警装置, 废气输送管道使用防腐材料并采用负压收集等	委托有资质单位进行设计、制造和安装; 所使用的配件均需正规厂商生产, 并拥有检验合格证明
			干式酸雾吸附剂吸附装置	处理量: 4000m ³ /h, 处理工艺: 干式酸雾吸附剂吸附, 处理效率: 80%, 干式酸雾吸附剂填装量0.05t, 更换周期三个月			
			变频离心风机	设计风量: 4000m ³ /h			
			排气筒	d: 0.3m, h: 6m			
DA003	污水生化处理装置臭气	NH ₃ 、H ₂ S	污水生化处理装置	密闭收集	HJ 2000-2010《大气污染防治工程技术导则》	活性炭吸附装置设置压力感应报警装置, 废气输送管道使用防腐材料并采用负压收集等	委托有资质单位进行设计、制造和安装; 所使用的配件均需正规厂商生产, 并拥有检验合格证明
			活性炭吸附装置	处理量: 500m ³ /h, 处理工艺: 活性炭吸附, 处理效率: 90%, 活性炭填装量: 0.185t, 更换周期两个月			
			变频离心风机	设计风量: 500m ³ /h			
			排气筒	d: 0.1m, h: 6m			

危险化学品仓库和危险废物贮存间不应产生废气, 考虑建设单位可能因管理不当或操作失误引起事故性排放, 因此各设一套事故性废气收集装置, 废气经收集后接入有机废气活性炭吸附装置处理, 达标后排放。

有机废气活性炭吸附装置接收事故性废气后, 应立即更换活性炭, 确保项目营运期有机废气稳定达标排放。

7.3 污染治理措施经济可行性分析

项目大气污染防治措施投资估算, 见表 7.3-1。

表 7.3-1 大气污染防治措施投资估算表

序号	污染源	污染治理措施	投资额, 万元
1	有机废气	通风柜 6 个, 活性炭吸附装置 1 台, 变频离心风机 1 台, 6m 高度排气筒 1 根, 废气输送管道若干, 单向逆止阀若干	6.4
2	酸雾	通风柜 2 个, 干式酸雾吸附剂吸附装置 1 台, 变频离心风机 1 台, 6m 高度排气筒 1 根, 废气输送管道若干	5

3	污水生化处理装置臭气	活性炭吸附装置 1 套，变频离心风机 1 台，6m 高度排气筒 1 根，废气输送管道	1
4	危险化学品仓库	事故性废气收集装置 1 套	0.3
5	危险废物贮存间	事故性废气收集装置 1 套	0.3
合计			13

根据表 7.3-1，项目大气污染治理措施投资，合计 13 万元，占总投资 500 万元的 2.6%，占比较小，不会影响项目的正常实施。营运期项目大气污染防治设施运行费用主要包括电费、材料消耗（活性炭和干式酸雾吸附剂更换）、设备定期检修和维护费用等，尚在企业可接受范围内。

因此，项目大气污染治理措施的落实，在经济上是可行的。

8 污染源监测计划

项目因排放有毒有害大气污染物，依照《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》、《重点排污单位名录管理规定(试行)》相关规定，建议项目所属企业纳入大气环境重点排污单位名录，参照实行排污许可重点管理。

项目大气污染物一般排放口(DA001)主要监测指标 VOC_s、二氯甲烷、臭气浓度，每半年监测一次；一般排放口(DA002)主要监测指标氯化氢、硫酸雾、硝酸雾(以 NO_x 计)、臭气浓度，每半年监测一次；一般排放口(DA003)主要监测指标 NH₃、H₂S、臭气浓度，每半年监测一次。

项目大气污染物场界无组织排放，主要监测指标 VOC_s、二氯甲烷、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾(以 NO_x 计)、臭气浓度，每季度监测一次。

关于项目大气污染物排放情况的企业自行监测计划，见表 8-1、8-2。

表 8-1 项目大气污染物有组织排放监测计划表

序号	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
1	DA001 有机废气治理用活性炭吸附装置尾气排气筒	VOC _s	每半年一次	GB 31572-2015《合成树脂工业污染物排放标准》及 2024 年修改单表 5 规定的 NMHC 特别排放限值
		二氯甲烷	每半年一次	GB 31572-2015《合成树脂工业污染物排放标准》及 2024 年修改单表 5 规定的特别排放限值
		臭气浓度	每半年一次	GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》表 2 恶臭污染物排放标准值
2	DA002 酸雾治理用干式酸雾吸附剂吸附装置尾气排气筒	氯化氢	每半年一次	GB 12697-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 规定的排放限值
		硫酸雾	每半年一次	GB 12697-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 规定的排放限值
		硝酸雾(以 NO _x 计)	每半年一次	GB 12697-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 规定的排放限值
		臭气浓度	每半年一次	GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》表 2 恶臭污染物排放标准值
3	DA003 污水生化处理装置臭气治理用活性炭吸附装置尾气排气筒	NH ₃	每半年一次	GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》表 2 恶臭污染物排放标准值
		H ₂ S	每半年一次	GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》表 2 恶臭污染物排放标准值
		臭气浓度	每半年一次	GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》表 2 恶臭污染物排放标准值

表 8-2 项目大气污染物无组织排放监测计划表

序号	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
1	无组织排放源下风向项目四周场界外 10m 范围内的浓度最高点	VOC _s	每季度一次	GB 31572-2015《合成树脂工业污染物排放标准》及 2024 年修改单表 9 规定的 NMHC 企业边界排放限值
		二氯甲烷	每季度一次	空气质量浓度环评计算值
		氯化氢	每季度一次	GB 12697-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 规定无组织排放监控浓度限值
		硫酸雾	每季度一次	GB 12697-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 规定无组织排放监控浓度限值
		臭气浓度	每季度一次	GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》表 1 二级新扩改建标准限值
2	无组织排放源下风向 2~50m 范围内的浓度最高点	硝酸雾（以 NO _x 计）	每季度一次	GB 12697-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 规定无组织排放监控浓度限值

注释：①根据 HJ/T 55-2000《大气污染物无组织排放监测技术导则》在硝酸雾（以 NO_x 计）监测时，需在上风向 2~50m 范围内设置参照点；其余污染物参照点设置在上风向项目四周场界外 10m 范围内。按规定监控点最多可设 4 个，参照点只设 1 个。

②按规定对无组织排放实行监测时，实行连续 1h 的采样，或者实行在 1h 内以等时间间隔采集 4 个样品计平均值。在进行实际监测时，为了捕捉到监控点最高浓度的时段，实际安排的采样时间可超过 1h。

9 大气环境影响评价结论与建议

9.1 评价结论

港理大（杭州）技术创新研究院有限公司数智医美研究中心项目位于杭州市拱墅区绍兴路 520 号皓章大厦 1 幢 1801 室、1802 室、1803 室，经营用房向杭州拱墅国投产业发展有限公司所租（不新增用地），经营场所实际使用面积 1980m²。建成后主要从事光交联聚（丙交酯-共-丙二醇-共-丙交酯）二甲基丙烯酸酯（又称光交联 PGLADMA 聚合物）研发，同时以此为开发仿生骨骼和仿生皮肤。开发的仿生骨骼和仿生皮肤在本地进行仪器测试、细胞实验和理化测试，同时委托其他第三方有资质实验室开展动物实验。根据原辅料用量、研发工艺及其规模，并经建设单位确认本项目研发规模为小试。

项目位于二类环境空气质量功能区。根据杭州市生态环境局 2024 年 6 月 5 日向社会公开发布的《2023 年杭州市生态环境状况公报》有关监测统计数据及结论，杭州市区（2023 年度）空气质量现状评价指标 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 达到 GB 3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，O₃ 超过 GB 3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，属于空气质量不达标区。目前，杭州市正在积极采取相关措施进行大气污染物减排，环境空气质量提升工作。随着区域大气污染防治工作的持续有效推进，预计区域整体环境空气质量将会有所改善。根据杭州普洛赛斯检测科技有限公司于 2024 年 7 月 19 日至 7 月 25 日在项目建设地对大气其他污染污染物 VOC_s、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以 NO_x 计）、二氯甲烷、NH₃、H₂S 的监测数据统计分析可知，项目建设地大气污染物 VOC_s、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以 NO_x 计）、二氯甲烷、NH₃、H₂S 本底值较低，具有一定的环境容量。

经工程分析、大气污染源调查和环境影响分析，项目在严格落实本次评价时确定的各项大气污染防治措施后，营运期产生的主要大气污染物 VOC_s、二氯甲烷、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（以 NO_x 计）、NH₃、H₂S 均能稳定达标排放，不会对三塘兰园、三塘北村、三塘南村等 18 处大气环境保护目标产生不良影响。

综上所述，项目营运期对该区域大气环境影响是可以接受的。从大气环境影响角度而言，项目的实施是可行的。

9.2 要求与建议

(1) 认真落实各项环保措施，严格执行“三同时”等环保管理规章制度，应在经费上予以保证落实大气环保设施一次性所需投资费用估算 13 万元，以确保营运后大气污染物排放全面稳定达到国家与地方环保相关规定要求；

(2)加强作业人员的培训，树立清洁生产的思想意识，严格按操作技术规范进行操作，防止违规操作杜绝“跑冒滴漏渗”等事故性排放；

(3)需建立专门的环境保护管理部门，加强对项目的日常管理，落实各项环保措施，并保证设施良好运作，保证达到预计的处理效果，认真做好各项环境保护工作；

(4)建立完善预防突发性事故与应急措施的有关制度，设立应急机构，配备足够的应急处理设备；

(5)项目大气污染防治设施验收时应监测其净化效率，并记录在线连续检测装置或其他检测方法获取的大气污染物排放浓度，以作为设施日常稳定运行情况的考核依据。企业应主动申请项目纳入环境监察部门日常监察企业或项目名录，由环境监察部门不定期对项目大气污染防治设施净化效率、排放浓度或其他替代性监控指标进行监察，其结果建议作为减排量核定的重要依据；

(6)项目活性炭吸附装置需定期更换颗粒状活性炭、干式酸雾吸附剂吸附装置需定期更换干式酸雾吸附剂，并建立台账对颗粒状活性炭和干式酸雾吸附剂购买及更换进行详细登记，台账和采购发票至少保存3年。每月将台账及采购发票复印件报生态环境部门备案；

(7)项目使用的所有原辅材料需建立台账，并记录使用量、废弃量、去向；

(8)按照治理设施较生产设备“先启后停”的原则提升治理设施投运率。根据处理工艺要求，在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留污染物收集处理完毕后，方可停运治理设施。大气污染治理设施发生故障或检修时，对应生产设备应停止运行，待检修完毕后投入使用；因安全等因素生产设备不能停止或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施；

(9)企业应系统梳理大气污染物排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年；

(10)项目如在营运前后性质、规模、工艺、建设地点、防治措施或产品有变更，则应报环保管理部门审核，必要时重新报有关部门审批；

(11)本报告提出的污染防治措施应委托有资质单位进行专项设计和建设，同时兼顾工艺安全、结构安全、操作安全等安全生产内容，必要时可委托有资质单位开展安全生产评估。本报告列出的污染防治措施相关参数与专项设计不同时，应以专项设计文件为准。涉及《影响类建设项目重大变动清单(试行)》内容的，应重新编制、报批环境影响评价报告书(表)。

附表 1：建设项目大气环境影响自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物 (VOC _s 、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾、二氯甲烷、NH ₃ 、H ₂ S)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2023) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	预测范围	边长 ≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (VOC _s 、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾、二氯甲烷、NH ₃ 、H ₂ S)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤100% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 >100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤10% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率 >10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤30% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率 >30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{非正常} 占标率 ≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率 >100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的 整体变化情况	K ≤ -20% <input type="checkbox"/>			K > -20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子 (VOC _s 、二氯甲烷、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a	VOC _s : (0.018) t/a			

注：“□”为勾选项，可打√；“()”为内容填写项