

云南铖悦环境科技有限公司实验室建设项目 大气环境影响专项评价

2023 年 7 月

目 录

第一章 综述	1
1.1 概述	1
1.2 编制依据	1
1.3 评价目的	1
1.4 评价标准	2
1.5 评价工作等级及评级范围	4
1.6 环境保护目标调查	6
第二章 工程分析	8
2.1 施工期工程分析	8
2.2 运营期工程分析	8
第三章 影响预测	19
3.1 污染源参数	19
3.2 项目参数	20
3.3 影响预测	20
3.4 预测结果	20
第四章 影响分析	25
4.1 达标分析	25
4.2 污染治理设施及可行性分析	26
第五章 结论	31

第一章 综述

1.1 概述

云南铖悦环境科技有限公司于 2022 年 11 月 1 日成立，主要经营范围包括环境保护监测；生态资源监测；环保咨询服务等。云南铖悦环境科技有限公司实验室建设项目于 2023 年 3 月 21 日经昆明经开区经济发展局投资备案（项目代码：2303-530131-04-01-314437），项目位于中国(云南)自由贸易试验区昆明片区经开区洛羊街道办果林社区信息产业基地 16-1#地块电子信息产业创业中心 4 幢 5 层 1 号，总投资 600 万元，租用 1101.41 平方米集中办公用房建设 2000 批次/年的实验检测和生产 800 吨/年的去离子水、UP 水、纯净水及循环水。

1.2 编制依据

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订，2018 年 12 月 29 日起施行）；
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修订，2018 年 10 月 26 日起施行）；
- （4）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （5）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》；
- （6）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- （7）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （8）《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）；
- （9）《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号，2019 年 8 月 22 日生态环境部令第 7 号修改）。

1.3 评价目的

通过本评价，查清评价区域大气环境质量的现状，定性或定量分析、预测项目在运营期对周围区域大气环境可能产生的有利影响和不利影响，并针对项目建

设带来的环境问题，提出减缓和消除影响对策措施及环境监控计，以指导设计、建设和运营管理，减轻和消除项目建设带来的不利影响，从环境保护角度论述项目建设的可行性，为有关部门的决策和管理提供科学的依据。

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

项目区环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级浓度限值，甲醛、甲醇、硫酸雾和氯化氢执行《环境影响评价技术导则大气环境》（H2.2-2018）附录 D 中的浓度参考限值，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》（GB16297-1996），标准值见表 1-1。

表1-1 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值（二级）	单位
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³
		24小时平均	150	
		1小时平均	500	
2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	
		24小时平均	80	
		1小时平均	200	
3	一氧化碳（CO）	24小时平均	4	mg/m ³
		1小时平均	10	
4	臭氧	日最大8小时平均	160	μg/m ³
		1小时平均	200	
5	颗粒物（粒径小于等于10μm）	年平均	70	
		24小时平均	150	
6	颗粒物（粒径小于等于2.5μm）	年平均	35	
		24小时平均	75	
7	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	
		24小时平均	300	
8	甲醛	1小时平均	50	μg/m ³
9	甲醇	1小时平均	3000	μg/m ³
		24小时平均	1000	
10	非甲烷总烃	1小时平均	2000	μg/m ³
11	硫酸雾	1小时平均	300	μg/m ³
		24小时平均	100	

12	氯化氢	1 小时平均	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		24 小时平均	15	

1.4.2 排放标准

本项目运营期产生的酸性废气经通风橱和集气罩收集后通过风管引至楼顶碱液喷淋装置处理后经 DA001 号排气筒排放；产生的挥发性有机废气经通风橱和集气罩收集后通过风管引至楼顶三级活性炭吸附装置净化处理后经 DA002 号排气筒排放；项目土壤制样需对土壤进行研磨及筛分，研磨及筛分产生的粉尘经工业除尘打磨台配套设置的滤筒过滤收尘处理后通过收尘管道引至楼顶经 DA001 号排气筒排放。项目外排废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级排放标准限值。

项目楼顶标高 23m，拟建排气筒（DA001 和 DA002）高度均为 2m，总排放高度约为 25m。根据现场情况，项目所处大楼未高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，污染物排放速率应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50%，执行具体标准限值见表 1-2。

表 1-2 实验室废气排放标准一览表

污染物	有组织				无组织	
	排放浓度 (mg/m^3)	最高允许排放速率, kg/h			排放浓度 (mg/m^3)	
		排放高度(m)	二级最高允许排放速率	严格 50% 排放速率		
硫酸雾	45	25	5.7	2.85*	监控点	1.2
HCl	100	25	0.915	0.458*		0.2
NO _x	240	25	2.85	1.425*		0.12
颗粒物	120	25	14.45	7.23*		1.0
非甲烷总烃	120	25	35	17.5*		4.0
甲醇	190	25	18.8	9.4*		12
甲醛	25	25	0.915	0.458*		0.20

备注：*因排气筒高度不能满足项目所处大楼高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上的要求，污染物排放速率应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50% 执行。

1.5 评价因子、评价等级与范围

1.5.1 评价因子

项目投产运营后实验过程中使用的有机溶剂（易挥发）及无机试剂（易挥发），在检测、配制溶液过程中会产生极少量废气，废气污染物主要分为 VOCs（以非甲烷总烃计）、甲醛、甲醇、硝酸雾（以 NO_x 计）、硫酸雾及氯化氢；在土壤样品研磨及筛分过程会产生的少量粉尘。根据项目污染物排放特征，确定项目废气评价因子为 VOCs（以非甲烷总烃计）、甲醛、硝酸雾（以 NO_x 计）、硫酸雾、氯化氢、甲醇、颗粒物。

1.5.2 评价等级

依据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

本次大气专项评价预测模式参数选取及数据来源于环安科技在线模型计算平台 AERSCREEN 计算系统。

（1）P_{max} 及 D_{10%}的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

（2）评价等级判别表

评价等级按表 1-3 的分级判据进行划分。

表 1-3 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
--------	----------

一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

(3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见表 1-4。

表 1-4 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	二类 限区	日均	300.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
NO _x	二类 限区	一小时	250.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
氯化氢	二类 限区	一小时	50.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
硫酸	二类 限区	一小时	300.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
NMHC	二类 限区	一小时	2000.0	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012) 二级标准
甲醛	二类 限区	一小时	50.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
甲醇	二类 限区	一小时	3000.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 $P_{\max}$ 和 D10%预测结果见表 1-5。

表 1-5 $P_{\max}$ 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$C_{\max}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$P_{\max}$ (%)	D10%(m)
DA001	氯化氢	50.0	0.0465	0.0931	/
DA001	NO _x	250.0	0.1657	0.0663	/
DA001	硫酸	300.0	1.6031	0.5344	/
DA001	TSP	900.0	0.0434	0.0048	/
DA002	NMHC	2000.0	0.3620	0.0181	/
DA002	甲醇	3000.0	0.0009	0.0000	/
DA002	甲醛	50.0	0.0006	0.0011	/
矩形面源	NMHC	2000.0	2.4908	0.1245	/
矩形面源	甲醇	3000.0	0.0209	0.0007	/
矩形面源	甲醛	50.0	0.0131	0.0263	/

矩形面源	氯化氢	50.0	0.4347	0.8693	/
矩形面源	硫酸	300.0	1.7052	0.5684	/
矩形面源	TSP	900.0	3.9415	0.4379	/
矩形面源	NO _x	250.0	1.4124	0.5649	/

表 1-6 项目大气污染源预测最大地面浓度和最大浓度占标率

污染物	预测最大地面浓度 C _i / (μg/m ³)	最大浓度占标率 P _i /%
颗粒物	3.9415	0.4379
甲醛	0.0131	0.0263
非甲烷总烃	2.4908	0.1245
甲醇	0.0209	0.0007
氯化氢	0.4347	0.8693
氮氧化物	1.4124	0.5649
硫酸雾	1.7052	0.5684

根据上表统计，本项目 P_{max} 最大值出现为矩形面源排放的氯化氢 P_{max} 值为 0.8693%，C_{max} 为 0.4347μg/m³。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

1.5.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，本项目大气环境影响评价工作等级为三级。大气三级评价不设评价范围。

1.6 环境保护目标调查

项目为大气三级评价，不设评价范围，大气环境保护目标以周围 500m 计。项目周围 500m 范围内大气环境保护目标见表 1-7。

表 1-7 项目大气环境保护目标一览表

名称	坐标（经纬度）		保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	环境功能区
	经度（°）	纬度（°）					
昆明经开区公安局			人群	约 60 人	东	452.22	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
都市高			人群	约 150 人	北	110.11	

尔夫花园酒店							
蓝苑静园			人群	约 600 人	西北	381.91	
观山酒店			人群	约 200 人	东南	475.37	
经开体育文化中心			人群	约 50 人	南	461.86	
果林溪谷三期			人群	约 800 人	东北	118.40	
果林金谷小区			人群	约 500 人	北	219.63	
经开实验小学			人群	约 300 人	东北	483.65	

第二章 工程分析

2.1 施工期工程分析

项目租用现有已建成房屋对其内部进行简单装修，装修过程中会产生施工粉尘、装修废气，呈无组织形式排放。

2.2 运营期工程分析

本项目大气污染物产排根据项目实际结合《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ942-2018)、《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018)采用污染源系数法进行核算。

项目运营过程中所有设备均使用电源，无燃料废气产生，另外项目内不设食堂，无油烟废气产生。项目废气主要来源于实验试剂配制、样品处理及样品分析过程三个环节，废气主要分为有机废气、无机废气及土壤样品制备粉尘。其中有机废气主要污染物为挥发性有机废气，本次评价以非甲烷总烃及甲醇计，无机废气主要污染物为氯化氢、硫酸雾、硝酸雾(以氮氧化物表征)，另外土壤研磨及筛分工序有少量粉尘产生。

本项目运营期实验分析过程产生的酸性废气分别经各实验台面通风橱或分析仪器上方的集气罩收集后引到楼顶通过 1 套碱液喷淋净化装置处理后经 DA001 号排气筒排放；有机废气分别经各实验台面通风橱或分析仪器上方的集气罩收集后引到楼顶通过 1 套三级活性炭吸附装置吸附处理后经 DA002 号排气筒排放；固体样品经研磨及筛分产生的粉尘经工业除尘打磨台设备自带的滤筒过滤除尘后通过收尘管道引至楼顶经 DA001 号排气筒排放。

本项目排气筒基本情况见表 2-1。

表 2-1 项目排气筒基本情况一览表

排放口 编号	排放口 名称	废气 类型	地理坐标		污染 物	排放标准		排气筒参数			排 放 口 类 型
			经度 (°)	纬度 (°)		最高 允许 排放 浓度 mg/m ³	最高 允许 排放 速率 kg/h	高 度 /m	内 径 /m	温 度 / °C	
DA001	粉尘、	粉尘、			颗粒	120	7.23	25	0.5	23	一

	酸性废气排放口	酸性废气			物						般排放口
					氮氧化物	240	1.425				
					氯化氢	100	0.458				
					硫酸雾	45	2.85				
DA002	有机废气排放口	有机废气			非甲烷总烃	120	17.5	25	0.5	23	一般排放口
					甲醇	190	9.4				
					甲醛	25	0.458				

2.2.1 正常工况下

(1) 酸性气体产排情况 (G1)

项目建成后，由于在化学实验室使用硫酸、盐酸、硝酸等酸性、碱性试剂，会产生少量的酸性气体，主要成分为硫酸雾、氯化氢及硝酸雾等挥发性酸类。酸雾主要在取样、消解过程中产生，其中取样过程中主要为常温下自然挥发，消解过程中主要为加热过程中挥发，其消解过程中酸性基本全部挥发出来。

根据调查，取样、消解均在通风橱内完成，化学实验室产生的酸性气体经通风橱收集后由管道引至楼顶后通过 1 套碱液喷淋塔装置处理后经 25m 高的排气筒 (DA001) 高空排放。收集效率为 90%，碱液喷淋塔处理效率取 75% (对氮氧化物按去除率为 0 计)。消解室、理化室全年工作 260d，每天工作 4h，年运行 1040h/a。

①自然挥发酸雾

取样过程中无机废气参考环境统计手册中公式进行结算。

$$G_z = M (0.000352 + 0.000786V) P \cdot F$$

式中：G_z——溶液的蒸发量，kg/h；

M——分子量；

V——溶液表面上的空气流速 (m/s)；

P——相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力 (mmHg)；

F——溶液蒸发面得表面积，m²。

根据一般实验条件及容积，项目实验室使用容器口半径约为 5cm，即蒸发表面积 F 取值为 0.00785m²。

盐酸（HCl）M 取值 36.5，V 取值 0.35m/s，P 为室温 20℃、液浓度取值 32%条件下查表得 23.5，F 取值 0.00785，可得知 G_Z=0.0042kg/h。使用酸的无机实验取样约为 4h/d，按实验室同时使用一瓶盐酸计，则氯化氢产生量为 0.0168kg/d，4.368kg/a。

硝酸（HNO₃）M 取值 63，V 取值 0.35m/s，P 为室温 20℃、溶液浓度取值 65%条件下查表得 P 为 1.68，F 取值 0.00785，可得知 G_Z=0.0005kg/h。使用酸的无机实验取样约为 4h/d，按实验室同时使用一瓶硝酸计，则硝酸雾产生量为 0.002kg/d，0.52kg/a，本次环评中硝酸雾以 NO_x 表征进行评价。

硫酸 M 取值 98，V 取值 0.35m/s，P 为室温 20℃、溶液浓度取值 98%条件下查表得 P 为 1.44，F 取值 0.00785，可得知 G_Z=0.0007kg/h。使用酸的无机实验取样约为 4h/d，按实验室同时使用一瓶硫酸计，则硫酸雾产生量为 0.0028kg/d，0.728kg/a。

②消解产生酸雾

根据建设单位介绍，消解使用的酸类约占总使用量的 70%，保守考虑消解使用的无机试剂全部挥发，消解过程约为 4h/d，项目消解酸雾产生情况见表 2-2。

表 2-2 酸类挥发情况一览表

名称	规格 (ml/瓶)	年用量 (瓶/年)	密度 (g/ml)	使用量 (kg/a)	消解挥发量 (kg/a)
盐酸	500	20	1.18	11.8	8.26
硝酸	500	80	1.04	41.6	29.12
硫酸	2000	100	1.84	368	257.6
	500	40	2.17	43.4	30.38

项目涉及到酸性试剂的所有操作均在通风橱内完成，废气收集率高（按不低于 90%计），引至楼顶 1 套碱液喷淋废气净化处理装置（处理效率 75%，对氮氧化物按去除率为 0 计）处理后经排气筒（DA001）排放，未收集的 10%呈无组织形式排放。

项目无机废气产排情况见表 2-3。

表 2-3 本项目无机酸性废气产排情况一览表

污染物 名称	排 放	产生 浓度	产生速率 kg/h	产生量 kg/a	处理 措施	排放 浓度	排放速率 kg/h	排放量 kg/a
-----------	--------	----------	--------------	-------------	----------	----------	--------------	-------------

	方式	mg/m ³				mg/m ³		
HCl	有组织	4.412	7.94×10^{-3}	8.26	通风橱/ 集气罩+ 碱喷淋 处理装 置+25m 排气筒	0.993	0.0018	1.859
硫酸雾		154.44	0.278	288.708		34.44	0.062	64.96
NOx		16.11	0.029	29.64		3.56	6.41×10^{-3}	6.67
HCl	无组织	/	7.94×10^{-4}	0.826	经门窗 自然通 风外排、 大气扩 散	/	7.94×10^{-4}	0.826
硫酸雾		/	0.028	28.8708		/	0.028	28.8708
NOx		/	2.85×10^{-3}	2.964		/	2.85×10^{-3}	2.964

项目排放的无机废气各酸性废气均能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准有组织排放标准,即硫酸雾 $\leq 45\text{mg/m}^3$, 2.85kg/h , $\text{NO}_x \leq 240\text{mg/m}^3$, 1.425kg/h , 氯化氢 $\leq 100\text{mg/m}^3$, 0.458kg/h , 为达标排放。

(2) 有机废气产排情况 (G2)

本项目产生的有机废气主要为实验室使用的挥发性有机试剂如正己烷、四氯乙烯、丙酮及无水乙醇等用量较大且极易挥发的实验试剂,而根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 8.2 中对评价因子及预测因子的确定要求并结合项目实验试剂使用情况,正己烷、四氯乙烯及无水乙醇等易挥发性有机废气本次评价统一以挥发性有机物(以非甲烷总烃计)。本项目产生的有机废气主要为有机试剂操作过程(有机试剂配比)产生的非甲烷总烃,以上操作均在通风橱内进行,废气收集率较高,通风橱的集气效率按不低于 90%,剩余 10%逸散,为无组织形式排放。

有机室通风橱对挥发性有机废气的收集效率取 90%,产生的废气经通风橱收集至三级活性炭吸附装置,处理后由一根排气筒(DA002)排放。根据云南省生态环境监测中心给出的活性炭吸附 30%处理效率统计值,依据环境影响评价技术方法计算得出,三级活性炭吸附效率为 65.7% ($1-70\% \times 70\% \times 70\%$)。

根据项目统计的实验试剂用量,项目使用有机试剂总量 110.7849kg/a ,其中甲醇使用量为 0.792kg/a ; 甲醛使用量为 0.5kg/a ; 其余有机试剂用量为 109.4929kg/a 。具体统计详见表 2-4。

表 2-4 本项目有机试剂使用情况一览表

种类	使用量 (kg/a)
四氯乙烯	81.5
无水乙醇	7.89
异戊醇	0.5
环己烷	0.5
苯酚	0.5
N, N-二甲基甲酰胺	0.945
甲醇	0.792
盐酸羟胺	0.25
乙酰丙酮	0.5
乙酸丁酯	0.25
甲苯	0.433
正己烷	0.0069
三氯甲烷	14.649
丙酮	1.569
甲醛	0.5
总计	110.7849

①萃取、浓缩工序

根据建设单位提供的资料，项目有机试剂主要用于萃取、浓缩工序，使用的有机试剂占总使用量的 80%，其中本项目所使用的甲醇和甲醛均全部用于萃取实验，有机实验萃取、浓缩过程中有机试剂挥发按使用量 50%计。

非甲烷总烃：项目有机试剂用量为 109.4929kg/a（不含甲醇用量），则有机室操作过程（有机试剂配比、萃取、浓缩等）有机试剂使用量为 87.59432kg/a，产生挥发性有机物（非甲烷总烃）43.79716kg/a。

甲醇：项目甲醇使用量为 0.792kg/a，均全部用于萃取、浓缩工序，则有机室操作过程产生的挥发甲醇量为 0.396kg/a。

甲醛：项目甲醇使用量为 0.5kg/a，均全部用于萃取、浓缩工序，则有机室操作过程产生的挥发甲醇量为 0.25kg/a。

②仪器分析室

气、液相色谱等仪器分析室检验样品组成成分，样品使用仪器之前均经过预处理，可挥发性气体大部分已经挥发，使用气、液相色谱仪产生少量的非甲烷总烃。根据美国环境保护局编写的《空气污染物排放和控制手册工业污染源调查与研究》等相关资料可知，在实验、研发状态下，有机试剂的挥发比例一般为试剂

使用量的 1%~4%，出于保守考虑，本次评价取高值，上机检测有机试剂的挥发比例以使用量（萃取、浓缩）的 4%计。则气、液相色谱仪产生非甲烷总烃为 3.5038kg/a。产生的废气经气、液相色谱仪上方集气罩收集后接入三级活性炭吸附装置处理后，由排气筒（DA002）排放。

根据建设单位提供资料，有机室实验台全年工作 260d，4h/d，有机仪器每天约有 4h/d 的操作时间。

本项目挥发性有机废气产生及排放情况详见表 2-5。

表 2-5 本项目有机废气产排情况一览表

污染物名称	排放方式	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 kg/a	处理措施	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 kg/a
非甲烷总烃	有组织	25.56	0.046	47.301	集气罩+三级活性炭吸附装置+25m 排气筒排放	7.778	0.014	14.6018
甲醇		0.212	3.81×10^{-4}	0.396		0.066	1.18×10^{-4}	0.1222
甲醛		0.134	2.41×10^{-4}	0.25		0.041	7.42×10^{-5}	0.0772
非甲烷总烃	无组织	/	4.55×10^{-3}	4.7301	经门窗自然通风外排、大气扩散	/	4.55×10^{-3}	4.7301
甲醇		/	3.81×10^{-5}	0.0396		/	3.81×10^{-5}	0.0396
甲醛		/	2.40×10^{-5}	0.025		/	2.40×10^{-5}	0.025

根据上表，经处理后，本项目产生的挥发性有机废气非甲烷总烃、甲醇及甲醛排放浓度均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准有组织排放标准。

（3）颗粒物产排情况

根据建设单位提供资料，项目每年检测的固体样品约为 2500kg，每天土壤研磨及筛分的制作时间约为 4h，粉尘的产生量按样品总量的 1%计算，则本项目粉尘的产生量为 25kg/a。项目拟设置 1 台工业除尘打磨台，土壤研磨在打磨台上进行，打磨台自带收尘及滤筒除尘器，产生的粉尘经打磨台收集除尘后由废气管引至楼顶经 DA001 号排气筒排放。打磨台收集效率按 70%计，自带滤筒式除尘器除尘效率为 90%，其余未收集到的 30%呈无组织排放。本项目土壤样品前处

理粉尘产排情况详见表 2-6。

表 2-6 本项目颗粒物产排情况一览表

污染物名称	排放方式	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 kg/a	处理措施	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 kg/a
颗粒物	有组织	160	0.024	25	集气罩+布袋除尘+25m 排气筒排放	11.2	1.68×10 ⁻³	1.75
颗粒物	无组织	/	0.0072	7.5	经门窗自然通风外排、大气扩散	/	0.0072	7.5

根据上表，经处理后，本项目产生的颗粒物排放浓度能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准有组织排放标准：颗粒物≤120mg/m³、排放速率≤7.23*kg/h，可做到达标排放。

（4）项目废气排放量核算汇总

项目正常工况下实验室废气产排情况见表 2-7 和表 2-8。

表 2-7 项目实验室有组织废气产排情况一览表

污染源		消解、理化、仪器分析			萃取、浓缩、仪器分析			土壤制样
污染物		HCl	NOx	硫酸雾	非甲烷总烃	甲醇	甲醛	颗粒物
收集效率		90%			90%			70%
产生量（kg/a）		8.26	29.64	288.708	47.301	0.396	0.25	25
处理措施		通风橱+集气罩+碱喷淋塔+25m 排气筒（DA001）			通风橱+集气罩+三级活性炭吸附+25m 排气筒（DA002）			设备自带滤筒除尘器+25m 排气筒（DA001）
处理效率		75%，对 NOx 无处理效率			65.7%			90%
是否为可行技术		是			是			是
排放情况	风机风量（m ³ /h）	1800			1800			1800
	废气量（万 m ³ /a）	187.2			187.2			187.2
	排放浓度	0.993	14.44	34.44	7.778	0.066	0.041	11.2

	(mg/m ³)							
	排放速率 (kg/h)	0.0018	0.026	0.062	0.014	1.18×10^{-4}	7.42×10^{-5}	1.68×10^{-3}
	排放量 (kg/a)	1.859	26.68	64.96	14.6018	0.1222	0.0772	1.75

表 2-8 项目实验室无组织废气产排情况一览表

污染源	污染物	处理措施	排放量(kg/h)
消解、理化及 仪器分析	HCl	经门窗自然通风外排、大 气扩散	0.826
	NO _x		2.964
	硫酸雾		28.8708
萃取、浓缩等前处理；气、 液相色谱室等仪器分析	非甲烷总烃		4.7301
	甲醇		0.0396
	甲醛		0.025
土壤制样（研磨、筛分）	颗粒物		7.5

2.2.2 非正常工况排放

项目发生非正常排放时，即无机废气处理设施通风橱+碱液吸收装置发生故障或添加碱液；有机废气通风橱+活性炭吸附装置发生故障或未及时更换活性炭；布袋除尘器破损，导致废气不经过处理就直接排放。因此，废气处理设施出现故障时，需立即停止化学反应实验和土壤样品制备，待故障设备修理完毕后方可完全恢复化学反应实验和土壤样品制备。同时定期及时更换活性炭、添加碱液及检查布袋，减小非正常排放情况。

项目非正常工况下实验室废气产排情况见表 2-9。

表 2-9 项目实验室有组织废气非正常工况下产排情况一览表

污染源		消解、理化、仪器分析			萃取、浓缩、仪器分析			土壤 制样
污染物		HCl	NO _x	硫酸雾	非甲烷 总烃	甲醇	甲醛	颗粒物
收集效率		0%			0%			0%
产生量 (kg/a)		8.26	29.64	288.708	47.301	0.396	0.25	25
处理效率		0%			0%			0%
排 放 情	排放浓度 (mg/m ³)	4.412	16.11	154.44	25.00	0.212	0.134	160
	排放速率	$7.94 \times$	0.029	0.278	0.045	$3.81 \times$	2.41	0.024

况	(kg/h)	10^{-3}				10^{-4}	$\times$ 10^{-5}	
	排放量 (kg/a)	8.26	16.11	288.708	47.301	0.396	0.25	25

第三章 大气环境质量现状调查与评价

3.1 环境空气质量现状

本项目位于中国(云南)自由贸易试验区昆明片区经开区洛羊街道办果林社区信息产业基地 16-1#地块电子信息产业创业中心 4 幢 5 层 1 号,属于二类环境空气质量功能区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及修改单。根据昆明市生态环境局发布的《2022 年度昆明市生态环境状况公报》,2022 年昆明市主城区环境空气优良率达 100%,其中优 246 天、良 119 天。与 2021 年相比,优级天数增加 37 天,环境空气污染综合指数降低 13.68%,空气质量大幅度改善。

根据工程分析,本项目特征因子为非甲烷总烃、硫酸雾及氯化氢。本次环评过程中建设单位委托云南泰义检测技术有限公司对项目区域非甲烷总烃、硫酸雾及氯化氢环境质量现状进行了现状监测(报告编号:TY[2023]-250),该监测点位于本项目东北侧 133m 处的都市高尔夫花园酒店(大气敏感目标)。监测结果见表 3-1。

表 3-1 特征污染物环境质量现状监测结果表 单位: mg/m^3

监测点位: 都市高尔夫花园酒店(东经: 102.84240°, 北纬: 24.96186°)						
采样日期	非甲烷总烃		硫酸雾		氯化氢	
	采样时间	检测结果	采样时间	检测结果	采样时间	检测结果
2023.04.02	02:00	0.57	02:00~03:00	0.209	02:00~03:00	0.022
	08:00	0.59	08:00~09:00	0.286	08:00~09:00	0.026
	14:00	0.52	14:00~15:00	0.242	14:00~15:00	0.034
	20:00	0.58	20:00~21:00	0.267	20:00~21:00	0.050
2023.04.03	02:00	0.68	02:00~03:00	0.261	02:00~03:00	0.024
	08:00	0.69	08:00~09:00	0.276	08:00~09:00	0.028
	14:00	0.70	14:00~15:00	0.236	14:00~15:00	0.037
	20:00	0.68	20:00~21:00	0.257	20:00~21:00	0.038
2023.04.04	02:00	0.63	02:00~03:00	0.285	02:00~03:00	0.025
	08:00	0.65	08:00~09:00	0.228	08:00~09:00	0.028
	14:00	0.61	14:00~15:00	0.272	14:00~15:00	0.039
	20:00	0.62	20:00~21:00	0.219	20:00~21:00	0.038
	20:00	0.57	20:00~21:00	0.209	20:00~21:00	0.022

根据上表监测数据可知,监测点硫酸雾监测结果范围 $0.68 \text{ mg}/\text{m}^3 \sim 0.96 \text{ mg}/\text{m}^3$

之间、氯化氢监测结果范围 $0.022\text{mg}/\text{m}^3\sim 0.050\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准，标准限值分别为 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.050\text{mg}/\text{m}^3$ ；非甲烷总烃监测结果范围 $0.61\text{mg}/\text{m}^3\sim 0.70\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，满足《大气污染物综合排放标准详解》中的非甲烷总烃标准要求：一次最高容许浓度 $<2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

第四章 影响预测

本次大气专项评价预测模式参数选取及数据来源于环安科技在线模型计算平台 AERSCREEN 计算系统。具体分析如下：

3.1 污染源参数

项目有组织、无组织污染源参数见表 3-1 和表 3-2。

表 3-1 主要废气污染源参数一览表(点源)

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)						
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)	NOx	甲醇	NMHC	硫酸	氯化氢	甲醛	TSP
DA001			1938.00	25.0	0.50	23.0	2.55	6.41×10^{-3}	-	-	0.062	0.0018	-	1.68×10^{-3}
DA002			1931.00	25.0	0.50	23.0	2.55	-	3.42×10^{-5}	0.014	-	-	2.16×10^{-5}	-

表 3-2 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

污染源名称	坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率(kg/h)						
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	NOx	甲醇	NMHC	硫酸	氯化氢	甲醛	TSP
矩形面源			1931.00	48.88	16.81	15.00	0.0026	0.0000	0.0046	0.0031	0.0008	0.0000	0.0072

3.2 项目参数

估算模式所用参数见表 3-3。

表 3-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	10000
最高环境温度		32.8
最低环境温度		-7.8
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率(m)	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

3.3 影响预测

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

本项目 P_{max} 最大值出现为矩形面源排放的氯化氢 P_{max} 值为 0.8693%，C_{max} 为 0.4347μg/m³。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。大气三级评价不设评价范围。

3.4 预测结果

本次评价的预测模式采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式即 AERSCREEN 估算模式预测，计算污染物在边长 5km 范围内最大落地浓度值及占标率。具体预测结果见表 3.4 至表 3.7。

（1）DA001 排气筒有组织排放

表 3-4 DA001 排气筒有组织废气排放预测结果表

下风向距离	DA001					
	氯化氢浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氯化氢占标率(%)	NO _x 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x 占标率(%)	硫酸浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	硫酸占标率(%)
50.0	0.0321	0.0641	0.1142	0.0457	1.1047	0.3682
100.0	0.0309	0.0618	0.1101	0.0440	1.0651	0.3550
200.0	0.0385	0.0770	0.1370	0.0548	1.3255	0.4418
300.0	0.0465	0.0930	0.1657	0.0663	1.6024	0.5341
400.0	0.0431	0.0863	0.1536	0.0614	1.4855	0.4952
500.0	0.0379	0.0758	0.1351	0.0540	1.3063	0.4354
下风向最大浓度	0.0465	0.0931	0.1657	0.0663	1.6031	0.5344
下风向最大浓度出现距离	294.0	294.0	294.0	294.0	294.0	294.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

由上表可知,项目 DA001 排气筒排放的氯化氢和硫酸落地浓度均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D 标准要求,故项目 DA001 排气筒有组织排放废气对周边大气环境影响较小。

续表 DA001 排气筒有组织废气排放预测结果表

下风向距离	DA001	
	TSP 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率(%)
50.0	0.0299	0.0033
100.0	0.0289	0.0032
200.0	0.0359	0.0040
300.0	0.0434	0.0048
400.0	0.0403	0.0045
500.0	0.0354	0.0039
下风向最大浓度	0.0434	0.0048
下风向最大浓度出现距离	294.0	294.0
D10%最远距离	/	/

由上表可知,项目 DA001 排气筒排放的 TSP 落地浓度均能满足环境空气质量标准(GB 3095-2012)二级标准要求,故项目 DA001 排气筒有组织排放废气对周边大气环境影响较小。

表 3-5 DA001 排气筒有组织废气排放预测结果表

下风向距离	DA002					
	NMHC 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NMHC 占标率(%)	甲醇浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醇占标率(%)	甲醛浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醛占标率(%)
50.0	0.2495	0.0125	0.0006	0.0000	0.0004	0.0008
100.0	0.2405	0.0120	0.0006	0.0000	0.0004	0.0007
200.0	0.2993	0.0150	0.0007	0.0000	0.0005	0.0009
300.0	0.3619	0.0181	0.0009	0.0000	0.0006	0.0011
400.0	0.3354	0.0168	0.0008	0.0000	0.0005	0.0010
500.0	0.2950	0.0147	0.0007	0.0000	0.0005	0.0009
下风向最大浓度	0.3620	0.0181	0.0009	0.0000	0.0006	0.0011
下风向最大浓度出现距离	294.0	294.0	294.0	294.0	294.0	294.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

由上表可知，项目 DA002 排气筒中排放的非甲烷总烃落地浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》二级标准要求，甲醛、二甲苯落地浓度均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018 附录 D）标准要求，故项目 DA002 排气筒有组织排放废气对周边大气环境影响较小。

表 3-6 DA002 排气筒有组织废气在保护目标处的浓度预测结果表

离散点信息					DA002		
离散点名称	经度(度)	纬度(度)	海拔(m)	下风向距离(m)	NMHC($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醇($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醛($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
昆明经开区公安局			1921.0	452.22	0.3145	0.0008	0.0005
都市高尔夫花园酒店			1932.0	110.11	0.2304	0.0006	0.0004
蓝苑静园			1933.0	381.91	0.3422	0.0008	0.0005
观山酒店			1923.0	475.37	0.3050	0.0007	0.0005
经开体育文化中心			1926.0	461.86	0.3105	0.0008	0.0005
果林溪谷三期			1933.0	118.4	0.2256	0.0006	0.0003
果林金谷小区			1938.0	219.63	0.3332	0.0008	0.0005
经开实验小学			1923.0	512.64	0.2899	0.0007	0.0004

由上表可知，项目排放的各种污染物在大气环境保护目标处落地浓度均可满足相应质量标准，项目 DA002 排气筒排放污染物对敏感目标影响不大。

表 3-7 DA001 排气筒有组织废气在保护目标处的浓度预测结果表

离散点信息					DA001			
离散点名称	经度 (度)	纬度 (度)	海拔 (m)	下风向 距离(m)	氯化氢 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	硫酸 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
昆明经开区 公安局			1921.0	452.22	0.0396	0.1411	1.3649	0.0370
都市高尔夫 花园酒店			1932.0	110.11	0.0297	0.1058	1.0235	0.0277
蓝苑静园			1933.0	381.91	0.0445	0.1586	1.5345	0.0416
观山酒店			1923.0	475.37	0.0384	0.1368	1.3227	0.0358
经开体育 文化中心			1926.0	461.86	0.0393	0.1401	1.3550	0.0367
果林溪谷三期			1933.0	118.4	0.0280	0.0997	0.9643	0.0261
果林金谷小区			1938.0	219.63	0.0415	0.1477	1.4285	0.0387
经开实验小学			1923.0	512.64	0.0366	0.1302	1.2596	0.0341

由上表可知，项目排放的各种污染物在大气环境保护目标处落地浓度均可满足相应质量标准，项目 DA001 排气筒排放污染物对敏感目标影响不大。

(2) 运营期废气对保护目标的影响

项目为三级评价，不设评价范围，项目本次评价考虑项目对周围 500m 范围内大气敏感目标的贡献值进行分析，项目无组织废气在保护目标处的浓度值见表 3-8。

表 3-8 无组织废气在保护目标处的浓度预测结果表

离散点信息					矩形面源						
离散点名称	经度(度)	纬度(度)	海拔 (m)	下风向 距离 (m)	NMHC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醇 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醛 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氯化氢 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	硫酸 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
昆明经开区公安局			1921.0	486.97	0.2417	0.0020	0.0013	0.0422	0.1655	0.3824	0.1370
都市高尔夫花园酒店			1932.0	102.9	1.4013	0.0117	0.0074	0.2445	0.9594	2.2174	0.7946
蓝苑静园			1933.0	348.94	0.3685	0.0031	0.0019	0.0643	0.2523	0.5831	0.2089
观山酒店			1923.0	512.52	0.2263	0.0019	0.0012	0.0395	0.1549	0.3581	0.1283
经开体育文化中心			1926.0	492.44	0.2382	0.0020	0.0013	0.0416	0.1631	0.3770	0.1351
果林溪谷三期			1933.0	138.48	1.0629	0.0089	0.0056	0.1855	0.7277	1.6820	0.6027
果林金谷小区			1938.0	191.97	0.7508	0.0063	0.0040	0.1310	0.5140	1.1880	0.4257
经开实验小学			1923.0	543.04	0.2101	0.0018	0.0011	0.0367	0.1438	0.3324	0.1191

根据上表，项目无组织排放的各种污染物在大气环境保护目标处落地浓度均可满足相应质量标准，项目生产对敏感目标影响不大。

第四章 影响分析

4.1 达标分析

(1) 污染源排放

根据前文分析，项目排气筒排放的污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准，污染物排放情况及执行标准见表 4-1。

表 4-1 有组织排放污染物达标分析表

污染源	污染物	有组织排放情况		执行标准		达标分析
		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	
DA001	HCl	0.993	0.0018	100	0.458	达标
	NOx	14.44	0.026	240	1.425	达标
	硫酸雾	34.44	0.062	45	2.85	达标
	颗粒物	11.2	0.00168	120	7.23	达标
DA002	非甲烷总烃	7.778	0.014	120	17.5	达标
	甲醇	0.066	1.18×10^{-4}	190	9.4	达标
	甲醛	0.41	7.42×10^{-5}	25	0.458	达标

根据计算结果，有机废气经采用活性炭吸附处理、无机酸性废气采用碱液喷淋、土壤制样粉尘采用布袋除尘处理后，项目有组织排放氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、颗粒物、非甲烷总烃、甲醇、甲醛排放浓度与排放速率均能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求，对周边环境影响较小。

(2) 对环境质量影响分析

根据影响预测分析，项目 DA001 排气筒中排放的颗粒物和氮氧化物落地浓度均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准要求；氯化氢、硫酸落地浓度满足落地浓度均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018 附录 D）标准要求。项目 DA002 排气筒中排放的非甲烷总烃落地浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》二级标准要求；甲醛、甲醇落地浓度均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018 附录 D）标准要求。且项目矩形面源各种污染物在大气环境保护目标的最大落地浓度均可满足相应质量标准，项目生产对敏感目标影响不大。项目运营不会造成周围环境空气质量超标。

(3) 废气达标排放分析

①有组织排放废气影响分析

项目无机废气经通风橱收集,通过碱液吸收处理后,通过 25m 排气筒 DA001 排放;有机废气经通风橱收集,通过吸附箱吸收处理后,通过 25m 排气筒 DA002 排放。项目有组织废气(氮氧化物、非甲烷总烃、硫酸雾、HCl 等)排放浓度、排放速率、排气筒高度均满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表 2 中相应标准限值要求(排放速率严格 50%)。

②无组织排放废气影响分析

项目各实验室设置有通风换气系统,无组织废气通过通风换气系统抽排至室外自然扩散,对环境影响较小,项目所在区域属于环境空气质量达标区,项目废气对周边环境空气保护目标存在一定的影响,但影响较小。

综上所述,本项目废气产生量较小,采取相应措施后能够达标排放,对区域环境空气影响不大。

4.2 污染治理设施及可行性分析

(1) 无机废气治理措施

现国内对酸性废气的处理措施有:水吸收法、碱液吸收法、SDG 吸附法及网膜法,对于其技术及经济指标分析详见表 4-2 所示。

表 4-2 酸性气体治理措施对比一览表

处理方法	方法要点	技术特点	投资额度	与本项目适应性
水吸收法	水作为吸收剂,在喷淋塔或填料内循环吸收液需要进一步处理。	较碱液吸收法,处理效率要低,对于风量,较大的酸雾处理效率较低、对于规模较大的酸雾产生槽难以采用。	投资一般	吸收效率较低、存在不能使废气达标排放的可能性;不适用于本项目。
碱液吸收法	用碱性溶液作为吸收剂,吸收液需要进一步处理。	装置简单、操作简单、净化效率较高。	投资一般	装置简单、操作简单、净化效率较高,适用于本项目
SDG 吸附法	利用吸附剂的物理及化学性质进行吸附。	处理效率高、操作简单、使用寿命长对系统无腐蚀,适用于浓度低、间歇性排放的废气。	投资一般	处理效率高、操作简单。
网膜法	利用滤材与雾滴间的冲撞作用、接触凝聚作用、静电	设备紧凑、简单、操作维护方便、净化效率较高但对于规模较大的酸雾产生	投资很少	存在不能使废气达标的可能性;不适用于本项目。

	吸附作用达到分离目的。	槽难以采用，酸雾的粒径、密度、气流对其处理效率影响很大。		
--	-------------	------------------------------	--	--

结合表 4-2 分析情况及本项目实际情况，本项目拟使用的无机酸性废气净化处理方法为碱液吸收法，酸雾废气由风管引入洗涤塔，经过填料层，废气与吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，酸雾废气经过净化后，再经除雾板脱水除雾后由风机排入大气。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用，适合于连续和间歇排放废气的治理，可同时净化多种污染物，处置效率可达 75%，PP 材料可有效防止酸性气体的腐蚀，保证设备长期运行，废气达标排放。本项目仅为实验室使用少量无机酸挥发产生的少量酸性废气，经通风橱及集气罩收集后由风机引到碱喷淋处理装置处理后 25 排气筒排放，酸性废气自身产生浓度较低，经处理后可做到达标排放，项目使用碱喷淋处理装置措施有效可行。

（2）有机废气治理措施

根据《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010），目前切实可行、常用的有机废气治理方法有直接燃烧法、催化燃烧法、活性炭吸附法、UV 光催化氧化法、等离子净化法和冷凝法。各处理方法的比较如表 4-3 所示。

表 4-3 有机废气治理措施对比一览表

处理方法	方法要点	技术特点	投资额度	与本项目适应性
等离子净化法	采用高压发生器形成低温等离子体，在平面能量约 5e 的大量电子作用下，使通过净化器的有机废气分子转化成各种活性粒子，与空气中 O ₂ 结合生成 H ₂ O、CO ₂ 等低分子无害物质。	占地少，设备体积小；维护方便，使用寿命长；无二次污染。	投资一般	需严格按照操作规程或者专业人员进行维护和保养，不适用于本项目。
活性炭吸附法	废气的分子扩散到固体吸附表面，有害成分被吸附面达到净化作用。	可处理含有低浓度的碳氢化合物和低温废气；溶剂可回收，进行回收利用；处理程度可心控制；效率高，运转费用低。	投资一般	适用常温、低浓度、废气量较小时的废气治理，适用于本项目。

直接燃烧法	废气引入燃烧室与火焰直接接触,使有害物燃烧生成 CO ₂ 和 H ₂ O,使废气净化。	燃烧效率高,管理容易;仅烧嘴需经常维护,维护简单;装置占地面积小;不稳定因素少,可靠性高。	投资较大	适用于有机溶剂含量高、湿度高的废气治理,不适用于本项目。
催化燃烧法	在催化剂作用下,使有机物废气在引燃点温度以下燃烧生成 CO ₂ 和 H ₂ O 而被净化。	与直接燃烧法相比,能在低温下氧化分解,燃料费可省 1/2;装置占地面积小;NO 生成少。	投资较大	适用于废气温度高、流量大、有机溶剂浓度高、含杂质少的场合;不适用于本项目
UV 光催化氧化法	利用高能高臭氧 UV 紫外线光束照射、裂解废气,使有机或无机高分子废气化合物分子链,在高能紫外线光束照射下,降解转变成低分子化合物,CO ₂ 和 H ₂ O 等。	光催化性能,安全、作用效果持久,利用光能绿色环保,应用范围广,工艺成熟。	投资一般	适用范围广,可有效降解甲醛、苯、甲苯、二甲苯、氨、TVOC 等污染物;具高效广泛的消毒性,能将细菌或真菌释放出的毒素分解及无害化处理;不适用于本项目
冷凝法	降低有害气体的温度,能使其某些成分冷凝成液体的原理。	设备、操作条件简单,回收物质纯度高	投资较小	适用于组分单一的高浓度有机废气;不适用于本项目。

结合表 4-3 分析结果及本项目实际情况,本项目所产生的有机废气浓度低,且在常温下产生,故本项目有机废气采用活性炭吸附装置进行吸附处理,其基本原理是使有机废气通过活性炭吸附装置中的活性炭吸附层,利用活性炭良好的吸附性能将有机废气吸附,活性炭吸附是有效的去除天然和合成溶解有机物、微污染物等等的措施。大部分比较大的有机物分子、芳香族化合物、卤代炔等能牢固地吸附在活性炭表面上或空隙中,并对腐殖质、合成有机物和低分子量有机物有明显的去除效果。有机气体由风机提供动力,正压进入吸附装置内,由于活性炭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,因此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,污染物质从而被吸附,废气经过吸附过滤后由一根离地高约 25m 的排气筒排放。活性炭吸附装置是对有机废气处理的常见装置,实验室检测过程产生的有机废气非甲烷总烃经安装的三级活性炭吸附装置处理后,非甲烷总烃的排放速率及排放浓度均能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准要求。项目采用活性炭吸附措施符合《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010)要求,

是可行性技术。故本项目产生的非甲烷总烃采用活性炭吸附装置处理是可行的。

(3) 土壤制样粉尘治理措施

本项目土壤制样过程产生的粉尘废气为颗粒物，废气治理设施要求参照《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ954-2018），针对土壤制样粉尘项目拟设置 1 台工业除尘打磨台，将研磨及筛分过程均布置于打磨台上进行，此过程产生粉尘经打磨台自带滤筒除尘器处理后收集引至离地高约 25m 的 DA001 号排气筒排放，滤筒除尘器广泛应用于水泥、钢铁、电力、食品、冶金、化工等工业领域，为治理粉尘的可行性技术，其除尘效率达到 90%以上，项目土壤研磨粉尘采用滤筒除尘器处理可行。

(4) 排气筒设置符合性分析

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）规定“排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50%执行”。项目所在楼房高度为 23m，排气筒高度距离楼顶 2m，排气筒距地面高度 25m，项目排气筒高度设置满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中：新污染源的排气筒一般不应低于 15m 的要求；本项目周边 200m 范围内有建筑物高于本项目所在楼栋建筑物高度（东北侧 133m），项目排放速率按 25m 排放速率标准值严格 50%执行。因此，项目排气筒设置合理。

(5) 环境影响分析

本项目位于规划产业园区内，本项目酸性废气经收集后通过碱喷淋处理装置处理后经屋顶高空排放，经处理后的酸性废气可达到《大气污染物综合排放标准》表 2 标准要求；项目有机废气经收集后通过活性炭吸附处理后经楼顶高空排放，经处理后的有机废气可以达到《大气污染物综合排放标准》中相关标准浓度限值要求，对环境影响小，措施有效。项目在实验过程中，试剂挥发、微生物培养等会产生少量异味，均呈无组织形式排放，产生的异味较少，大部分异味气体随有机废气及无机废气被通风橱及集气罩收集后引至楼顶处理排放，少量无组织异味气体经实验室通风扩散，对周围环境影响不大。

本项目采用的各类废气处理设施均为环境检测实验室常用的处理设施，项目本身产生的污染物较少，为减小项目对环境的影响，项目针对无机酸性废气及挥发性有机废气设置了针对性处置措施，在采取措施后，废气中各污染因子均可达

标排放，排放浓度低，排放量较小，对周边环境影响不大。

(6) 运营期废气监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2018）中废气监测要求，并结合项目实际，监测计划详见表 4-4。

表 4-4 废气污染源监测计划表

监测时期	监测项目	监测点位	监测指标	监测频率	执行标准
运营期	有组织	DA001	硫酸雾、NO _x 、HCl、颗粒物	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物二级排放限值
		DA002	非甲烷总烃、甲醇、甲醛		
	无组织	厂界上风向 1 个点，厂界下风向 3 个点	硫酸雾、NO _x 、HCl、甲醇、甲醛、非甲烷总烃、颗粒物		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物二级标准中无组织监控浓度限值
		厂界内门窗外 1m	非甲烷总烃		《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中无组织监控浓度

(7) 小结

综合以上分析，项目运营期实验检测分析过程产生的各类废气污染物经收集处理后均可达标排放，因此，项目内产生的废气对周围环境影响较小。评价认为项目运营期对周围环境空气质量的影响可接受。

第五章 结论

项目运营期产生的有机废气（非甲烷总烃、甲醛、甲醇）通过通风橱+三级活性炭吸附装置处置后经 25m 高 DA002 排气筒排放；无机废气（氯化氢、氮氧化物、硫酸雾）通过通风橱+碱液吸收装置处置后经 25m 高 DA001 排气筒排放；土壤样品制备过程产生的工业粉尘通过设备自带的布袋除尘装置处理后引至 DA001 排气筒排放。项目外排废气污染因子排放速率、排放浓度均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的二级排放标准；少量无组织排放的非甲烷总烃、甲醛、甲醇、氯化氢、氮氧化物、硫酸雾及颗粒物均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求。

根据影响预测分析，项目 DA001 排气筒中排放的颗粒物和氮氧化物落地浓度均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准要求；氯化氢、硫酸落地浓度满足落地浓度均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018 附录 D) 标准要求。项目 DA002 排气筒中排放的非甲烷总烃落地浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》二级标准要求；甲醛、甲醇落地浓度均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018 附录 D）标准要求。且项目矩形面源各种污染物在大气环境保护目标的最大落地浓度均可满足相应质量标准。项目生产对周围环境影响较小。

本项目的大气环境影响评价自查表见表 5-1。

表 5-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☐		三级 ☒			
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☐		边长=5km ☒			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐		<500t/a ☒			
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃)					包括二次 PM _{2.5} ☐		
		其他污染物 (颗粒物、甲醛、甲醇、硫酸、氯化氢、氮氧化物、非甲烷总烃)					不包括二次 PM _{2.5} ☒		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒	地方标准 ☐	附录 D ☒		其他标准 ☐			
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒		一类区和二类区 ☐			
	评价基准年	(2021) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☒			
	现状评价	达标区 ☒					不达标区 ☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTA L2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐		边长=5km ☐			
	预测因子	预测因子 (颗粒物、硫酸、氯化氢、氮氧化物、甲醛、甲醇、非甲烷总烃)					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤100% ☒					C _{本项目} 最大占标率 >100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C _{本项目} 最大占标率 ≤10% ☐		C _{本项目} 最大占标率 >10% ☐			
		二类区		C _{本项目} 最大占标率 ≤30% ☐		C _{本项目} 最大占标率 >30% ☐			
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% ☐		c _{非正常} 占标率 >100% ☐				

	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 ☒			$C_{\text{叠加}}$ 不达标 ☐	
	区域环境质量的 整体变化情况	$k \leq -20\%$ ☒			$k > -20\%$ ☐	
环境监测 计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、甲醛、甲醇、非甲烷总烃）	有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒	无监测 ☐		
	环境质量监测	监测因子：（）	监测点位数（）	无监测 ☐		
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐				
	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 : （0.02668）t/a	颗粒物: （0.00175）t/a	VOCs: （0.014602）t/a	
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项						