

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项 目 名 称 : 苏州太湖科学城南大教育园区项目

建设单位(盖章): 苏州高新区(虎丘区)城市建设管理服务中心

编 制 日 期 : 2025 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	26
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	78
四、主要环境影响和保护措施	94
五、环境保护措施监督检查清单	165
六、结论	169

附图

- 附图 1 项目所在位置图
- 附图 2 项目周边情况概况图
- 附图 3 项目所在校区平面布置图
- 附图 4 生态红线管控图
- 附图 5 项目所在地规划图
- 附图 6 土地利用总体规划图

附件

- 附件 1 苏州太湖科学城南大教育园区项目可研批复
- 附件 2 建设项目用地预审与选址意见书
- 附件 3 项目建议书批复
- 附件 4 南大西区项目环评批复
- 附件 5 单位法人证书
- 附件 6 大气现状监测报告——引用东区
- 附件 7 南大苏州校区噪声现状
- 附件 8 土壤初步调查
- 附件 9 生态红线情况说明
- 附件 10 排水踏勘意见
- 附件 11 公示证明
- 附件 12 合同
- 附件 13 承诺书

一、建设项目基本情况

建设项目名称	苏州太湖科学城南大教育园区项目		
项目代码	2012-320505-89-01-147783		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	江苏省（自治区） <u>苏州</u> 市 <u>高新区</u> 县（区） <u>东渚</u> 乡（街道） <u>太湖大道北、昆仑山路南、长巷路东(庄里山西侧)</u>		
地理坐标	（ <u>120</u> 度 <u>23</u> 分 <u>14.380</u> 秒， <u>31</u> 度 <u>21</u> 分 <u>23.655</u> 秒）		
国民经济行业类别	M8341 普通高等教育 Q8425 门诊部（所）	建设项目行业类别	五十、社会事业与服务业 110 学校福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）—有化学、生物实验室的学校； 四十九、卫生 84-108 基层医疗卫生服务 842-其他（住院床位 20 张以下的除外） 四十一、电力、热力生产和供应业 91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）-天然气锅炉总容量 1 吨/小时（0.7 兆瓦）以上的；
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☐ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☒ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	苏州高新区（虎丘区）行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	苏虎行审投项【2022】17 号
总投资（万元）	700000	环保投资（万元）	1200
环保投资占比(%)	0.17%	施工工期	24 个月
是否开工建设	☐ 否 ☒ 是：	用地（用海）面积（m ² ）	530894.8
专项评价设置情况	表 1-1 本项目专项设置情况对照表		
	专项评价 的类别	设置原则	本项目专项设置情况
	大气	排放废气含有毒有害污染物 1、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 2 的建设项目	本项目排放废气含有非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氨、硫化氢、苯、甲苯、二甲苯、氯气、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、二氯甲烷、三氯甲烷，且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标，故本项目需要设置大气专项
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	本项目不涉及，故无需设置地表水专项
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	本项目涉及有毒有害和易燃易爆危险物质存储量未超过临界量，无需设置环境风险专项

	注：1. 废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。 2. 环境空气保护目标指自然保护区、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。 3. 临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录 B、附录 C。
规划情况	《苏州高新区开发建设规划（2015-2030 年）》 审批机关：苏州市政府 审批文件名称及文号：无
规划环境影响评价情况	1、文件名称：《苏州国家高新技术产业开发区开发建设规划（2015-2030 年）环境影响报告书》 审查机关：原环境保护部 审查文件名称及文号：关于《苏州国家高新技术产业开发区开发建设规划（2015-2030 年）环境影响报告书》的审查意见（环审[2016]158 号） 2、《苏州国家高新技术产业开发区环境影响区域评估报告》已于 2021 年 12 月在苏州市生态环境局备案。
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、苏州高新技术产业开发区开发建设规划（2015-2030） 苏州国家高新技术产业开发区是苏州市委、市政府按照国务院“保护古城风貌，加快高新区建设”的批复精神于 1990 年开发建设的，1992 年由国务院正式批准了国家级苏州高新技术产业开发区，规划面积 6.8km²。1994 年规划面积扩大到 52.06km²，成为全国重点开发区之一。2002 年 9 月，苏州市委、市政府对苏州高新区、虎丘区进行了区划调整，行政区域面积由原来的 52.06 平方公里扩大到 223km²。苏州高新区下辖浒墅关、通安、东渚 3 个镇和狮山、枫桥、横塘、镇湖 4 个街道，下设苏州浒墅关经济开发区、苏州科技城、苏州高新区综合保税区和苏州西部生态城。 苏州高新区于 1995 年编制了《苏州高新区总体规划》，规划面积为 52.06km²，规划范围为当时的整个辖区范围。2002 年区划调整后，苏州高新区于 2003 年适时编制了《苏州高新区协调发展规划》，规划面积为 223km²，规划范围为整个辖区。为进一步促进苏州高新区城乡协调发展，推进国家创新型园区建设，保障高新区山水生态格局，指导苏州高新区二次创业的城乡建设与发展，2015 年苏州高新区对 2003 年的规划做了修订和完善，编制了《苏州高新区开发建设规划(2015-2030 年)》，2021 年 11 月苏州高新区完成了《苏州国家高新技术产业开发区环境影响区域评估报告》，通过了专家审查，并于 2021 年底报苏州市生态环境局备案。 规划范围及产业定位： （1）规划范围 规划范围为苏州高新区行政区陆域范围，总面积约 223 平方公里。规划范围为：北至与无锡市及苏州相城区交界处，南至与吴中区交界处，西至太湖大堤，东至京杭运河。 （2）产业定位 以科技创新为基础，以高新技术产业、现代服务业、旅游休闲业为主导，综合发展高品质房地产业，发展成为科技型、生态型产业区。

（3）规划结构

总体空间结构：“一核、一心、双轴、三片”：

一核：以狮山路城市中心为整个高新区的公共之“核”，为高新区塑造一个与古城紧密联系的展现魅力与活力的公共生活集聚区，成为中心城区“发展极”。

一心：以阳山森林公园为绿色之心，将山体屏障转化为生态绿环，作为各个独立组团间生态廊道的汇聚点。

双轴：太湖大道发展主轴：是高新区“二次创业”的活力之轴，展现科技、人文、生态的融合。京杭运河发展主轴：展现运河文化的精华，是城市滨河风貌的集中体现，是公共功能与滨水风光的有机融合。

三片：规划将苏州高新区划分为三个“功能相对完整，产居相对平衡，空间相对集中”的独立片区：中心城区片区、浒通片区、湖滨片区。

（4）功能分区

规划依托中心城区片区、浒通片区、湖滨片区三大片区与阳山“绿心”划分出狮山组团、浒通组团、横塘组团、科技城组团、生态城组团和阳山组团，形成六个独立组团空间，并对各组团的形态构建与功能组织进行引导。

1）狮山组团

以狮山城市中心为核心，是与古城紧密联系的集金融商贸、文化休闲和高品质居住于一体的综合性功能区域。

2）浒通组团

依托国家级出口加工区和保税物流园区，形成集生产、生活和生态相配套的现代化产业区和综合性城市功能区。

3）横塘组团

横塘街道增强社区服务功能，提升现有建材市场服务水平和环境质量，形成苏州市建材装饰市场服务区，将苏州国际教育园打造为以高等职业教育为主，高素质、应用型人才培养基地和融现代教育与山水人文为一体的文化旅游区。

4）科技城组团

形成融“科技、山水、人文和创新”特色于一体的一流研发创新高地和科技山水新城，构筑长江三角洲地区重要的现代科技服务中心。

5）生态城组团

塑造集旅游休闲、度假会务、文化展示、高品质居住办公于一体的可感受、可测控、可持续的生态山水城。

6）阳山组团

充分发挥阳山、白马涧生态环境优势、民俗宗教文化资源优势，在阳山周边形成以历史、民俗、宗教文化活动为特色的生态型居住、度假、休闲基地。

高新区各重点组团发展方向和发展引导及未来主要引导产业见表 1-2、1-3。

表 1-2 苏州高新区重点组团产业发展方向和发展引导

组团名称		发展方向	发展引导
狮山组团	狮山	强化“发展极”概念，增强服务功能	在维持其商贸核心地位的同时，培育高档商务服务业及金融保险业等现代服务业和生产性服务业。
	枫桥	增强生产功能，夯实服务基础	承担高新区经济发展中的生产功能，同时配套服务功能要进一步加强，实现二者的协调、同步发展。
浒通组团		产业转移与转型，优化空间布局	产业类别和生产环节的选择遵从高效化原则，增强企业的科技创新能力，替换和升级已有的产业，并满足清洁生产的要求。
科技城组团		科技统领，城市创新的动力所在	以科技城为依托，完善创新研发和科技孵化功能，配套生产服务类产业，为高新技术产业和新能源产业提供技术支撑，打造生态科研基地。
生态城组团		生态引导，打造宜居旅游胜地	依托自身的环境优势和自然资源禀赋，吸引游客及创新人才，使其成为生态农业基地、游人的观光地和高技术人才的居住地。
阳山组团		强化休闲旅游服务，整合资源，控制开发	借助自身的自然景观并结合太湖勾勒城市绿色开敞空间，营造休憩娱乐的城市氛围，打造环山休闲基地，与湖滨片区相协调。
横塘组团		重点发展科技培训和特色市场	整合现有的科研院所及培训机构，发挥科技服务功能；提高装饰市场的服务水平和运行效率。

表 1-3 苏州高新区各重点组团未来主要引导产业情况

组团	产业片区	产业现状	未来引导产业	主要产业类型细分	功能定位
狮山组团 (约 40.2km ²)	狮山片区	电子、机械	现代商贸、房地产、商务服务、金融保险	房地产、零售、会展、企业管理服务、法律服务、咨询与调查、广告业、职业中介服务、市场管理、电信、互联网信息服务、广播电视传输服务、金融保险	“退二进三”，体系完备的城市功能服务核心
	枫桥片区	电子和机械装备制造	电子信息、精密机械、商务服务、金融保险	计算机系统服务、数据处理、计算机维修及设计、软件服务、光缆及电工器具制造及设计、文化、办公用机械、仪器仪表制造及设计	高新技术产业和服务外包中心
浒通组团 (约 56.95km ²)	出口加工区	计算机制造、汽车制造	电子信息	计算机及外部设备产业、电子器件和元件装配等	电子产品及元件的制造和装配产业链发展区
	保税区		现代物流	公路旅客运输、道路货物运输、道路运输辅助活动、运输代理服务、其他仓储	现代物流园区，产品集散中心
	浒墅关经济技术开发区		电子信息、装备制造、商务服务、金融保险	计算机及外部设备产业、基础元器件。汽车零部件、高端阀泵制造。企业管理服务、咨询与调查、信息服务、市场管理、机械设备租赁、金融保险	以城际站为依托，以生产性服务主打的现代城市功能区
	浒关工业园 (含化工集中区)	机械、化工、轻工	装备制造、化工	汽车零部件产业、专用化学产品、日用化学品、新材料产业、生物技术及医药等	区域化工产业集中区、生物医药基地
	苏钢片区	钢铁加工 (炼铁产能 60 万 t, 炼钢 120 万 t)	维持现有产能。科技研发 (金属器械及零配件)	金属器械及零配件生产设计	金属制品设计和研发中心
	通安片区	电子、建材	电子	计算机制造、电子器件和元件制造及研发、计算机系统服务、数据处理	电子科技园
阳山组团 (约 37.33km ²)	阳山片区	旅游、商务	商务服务、文化休闲、生态旅游	室内娱乐、文化艺术、休闲健身、居民服务、旅行社	生态旅游，银发产业集聚区
科技城组团 (约 31.84km ²)	科技城	装备制造、电子信息、科技研发、新能源	轨道交通、新一代信息技术、科技研发 (电子、精密机械)、新能源、医疗器械研发制造、	新一代移动通信、下一代互联网产业集群、电子信息核心基础产业、高端软件和新兴信息服务产业 (云计算、大数据、地理信息、电子商务等)、轨道交通	信息传输服务和商务服务中心、新能源开发和装备制造创新高地

			科技服务、商务服务、金融保险	设备制造、关键部件、信号控制及客运服务系统等。太阳能（光伏）、风能、智能电网等。医疗器械研发与生产。咨询与调查、企业管理服务、金融保险	
生态城组团 (约 43.16km ²)	生态城	轻工、旅游	生态旅游、现代商贸、商务服务	生态旅游、零售业、广告业、会展	环太湖风景旅游示范区,会展休闲基地
		农作物种植	生态旅游,生态农业	生态旅游,生态农业(苗木果树、水产养殖、蔬菜、水稻)	新型农业示范区、生态旅游区
横塘组团(约 13.55km ²)	横塘片区	商贸、科技教育服务	科技服务、现代商贸	科技研发技术培训、装饰市场	科技服务和商贸区

本项目位于苏州高新区科技城太湖大道北、昆仑山路南、长巷路东,位于南京大学苏州校区西区,根据《苏州西部生态城控制性详细规划 01、03 基本控制单元局部地块动态更新》(2019 年 3 月),本项目用地规划均调整为“A31 高等院校用地”,因此本项目建设满足规划用地性质要求。

本项目为 M8341 普通高等教育,其建设符合《苏州高新区开发建设规划(2015-2030 年)》的相关要求。

(5) 基础设施建设规划

1、给水

1) 水厂

供应高新区饮用水的水厂主要有 3 座,即苏州高新区自来水公司一水厂、二水厂和苏州自来水公司白洋湾水厂。一水厂位于竹园路,原水取自太湖渔洋山水源地,保持现状规模 15.0 万立方米/日,用地仍按规模 30.0 万立方米/日控制为 12.2 公顷。二水厂位于镇湖西侧荆旺村附近,原水取自太湖上山水源地,现状规模 30.0 万立方米/日,规划进一步扩建至规模 60.0 万立方米/日,用地控制为 20.0 公顷。高新区内白洋湾水厂位于浒关开发区文昌路,继续为主城服务。

2) 供水方式

高新区管网水质达到现行国家《生活饮用水卫生标准》。高新区管网水压满足直接向多层住宅供水要求,给水管网压力不小于 0.28 兆帕。

2、排水

高新区污水格局分为 5 片,各片污水分别由狮山水质净化厂、枫桥水质净化厂、白荡水质净化厂、科技城水质净化厂、浒东水质净化厂集中处理。

狮山水质净化厂位于竹园路与运河路交叉口东北角,处理东南片综合污水,现已建成处理规模 8 万 t/d,采用三槽交替式氧化沟工艺,尾水达标后排入京杭运河。目前实际处理规模为 7.4 万 t/d。

枫桥水质净化厂位于鹿山路与浩福路交叉口东南角,处理东片综合污水,现已建成处理规模 8 万 t/d,采用卡鲁塞尔氧化沟工艺,尾水达标后排入京杭运河。目前实际处理规模为 7.5 万 t/d。

白荡水质净化厂位于联港路与塘西路交叉口东南角,处理东北片(浒通片区)京杭运河西部综合污水,现已建成处理规模 4 万 t/d,采用循环式活性污泥法工艺,尾水达标后排入大白荡。目前实际处理规模为 3.4 万 t/d。

科技城水质净化厂位于城山路与富春江路交叉口东北角,处理西北片(湖滨片区)综合污水,

设计规模 20 万 t/日，尾水达标后排入浒光运河。目前实际处理规模为 1.36 万 t/d。

浒东水质净化厂位于道安路与大通路交叉口西南角，处理东北片（浒通片区）浒光运河东部综合污水，设计规模 8.0 万 t/d，尾水达标后排入浒东运河。目前实际处理规模为 1.19 万 t/d。

本项目新增生活污水、实验废水、动物房废水、校医院废水、游泳馆废水和相关公辅废水，在污水处理厂的负荷范围内。

3、污水管网

污水管网排水制度仍采用雨污分流制。保留并充分利用现状污水主干管，结合道路新建及改造敷设污水主次干管，及时增设污水支管，提高各片区污水收集水平。苏州高新区污水管网由新区市政服务公司养护管理，高新区污水集中处理率不低于 98%，本项目所在地在高新区管网辐射范围之内，目前已具备完善的污水管网，可接管至科技城水质净化厂。

4、供热

1) 热负荷预测

规划期末高新区集中供热最高综合热负荷为 756 吨/时。

2) 热源

保留并扩建苏州华能热电厂，用足现有供热能力 300 吨/时，进一步扩建至供热能力 500 吨/时，主要供应西绕城高速公路以东地区用户，兼顾主城部分地区用户。在横塘片区规划新建一座热电厂，供热能力 300 吨/时，采用先进的燃气—蒸汽联合循环发电机组，减少对周边地区空气环境影响。

3) 热力管网

热力管网采用蒸汽为热介质，热力主干管主要沿河道、道路边绿化带敷设，支管由地块直接接入。

5、燃气

1) 天然气用气量预测

规划期末管道天然气气化率达 100%，预测规划期末高新区天然气年用气量为 9.3 亿标立方米/年。

2) 天然气气源

高新区以“西气东输”和“西气东输”二线工程天然气为主气源，实现管道天然气两种气源供应方式；中远期可争取如东 LNG 气源，提高供气安全性。苏州天然气上游交付点为甬直分输站和东桥分输站，交付压力为 2.5 兆帕，天然气经苏州天然气管网有限公司输气干管进入各高-中压调压站调压。苏州高新区由东桥高-中压调压站和王家庄高-中压调压站供应中压燃气。

在浒通工业园建设天然气加气母站，并结合建设 LNG 储配站和燃气综合服务站，作为高新区天然气调峰和补充气源，预留建设用地 1.5 公顷。规划燃气热电厂自建企业自备 LNG 储气站作为生产主气源，以次高压 B 级（0.8 兆帕）管道天然气作为辅助气源。

3) 燃气输配系统

① 高压管道

苏州天然气管网公司次高压 B 级管道规划由南部吴中区沿西绕城高速公路敷设至高新区，接入规划的西部热电厂；并沿通浒路向东北方向敷设至天然气加气母站（LNG 储配站），然后向东敷设经东桥高-中压调压站至苏州第二门站，与外围地区形成次高压环网。

②中压管道

中压主干燃气管网分 2 路引入高新区：由东桥高-中压调压站引出的中压燃气干管经道安路、牌楼路引入高新区；由王家庄高-中压调压站引出的中压燃气干管经马运路、滨河路引入高新区。在高新区内中主干管道沿马运路、太湖大道、泰山路、道安路、牌楼路、真武路、华金路、秦岭路、昆仑路、嘉陵江路、建林路、金枫路、长江路等主要道路敷设。

6、供电

1) 电力负荷预测

高新区 2030 年全社会用电量约 166 亿千瓦时。预测 2030 年高新区最高负荷将达 296 万千瓦。

2) 电源规划

高新区电源主要为望亭发电厂和 500 千伏苏州西变电站。华能热电厂 2 台 60 兆瓦机组通过 110 千伏接入公共电网；规划西部热电厂拟建 2 台 200 兆瓦机组通过 220 千伏接入公共电网。高新区属于太阳能可利用地区，将太阳能等可再生能源作为分布式能源系统的主要来源。

3) 220 千伏变电站规划。保留现状 220 千伏狮山变、寒山变、阳山变、向阳变、建林变 5 座 220 千伏变电所，并扩建增容。规划新建 220 千伏通安变、东渚变、永安变、滨湖变 4 座 220 千伏变电所，作为各组团主电源。新建 220 千伏变电站最终主变容量按 3×240 兆伏安设计，常规户外变电站用地按 3 公顷预留，户内变电站用地按 1-2 公顷预留。

4) 110 千伏变电站规划。高新区高压配网主要以 220 千伏变电站为电源，110 千伏电网采用互供型网络，逐步将部分现有具备条件的 35 千伏输变电设施升压至 110 千伏，不再新建 35 千伏公用变电站。至规划期末，高新区已建 110 千伏公用变电所主变总容量可达 1763 兆伏安。

在湖滨组团规划新建 3 座 110 千伏变电所，110 千伏电源启动期由 220 千伏阳山变提供，待科技城 220 千伏通安变和 220 千伏东渚变建成后，由 220 千伏通安变和东渚变作为主电源，远景由 220 千伏滨湖变主供。在湖滨组团远景预留 2 座 110 千伏变电所，视负荷发展情况进行建设安排。在科技城组团规划新建 6 座 110 千伏变电所，供科技城，110 千伏变电所主电源为 220 千伏通安变和 220 千伏东渚变。在横塘组团规划新建 2 座 110 千伏变电所，主电源为 220 千伏狮山变和就近的 220 千伏金山变。在狮山组团和阳山组团共规划新建 6 座 110 千伏变电所，主电源为 220 千伏向阳变、寒山变、建林变和规划 220 千伏永安变。

项目在校区北侧新建了一座 110 千伏变电所，用于学校日常运行用电。

7、环保基础设施规划

新区生活垃圾采用袋装化定时、定点、定方式收集，经垃圾收集容器间、垃圾中转站送垃圾处理厂。各企业单位的垃圾由各单位自行运送到垃圾处理厂或委托环卫部门解决。设立环卫水上工作基地，负责水面清理和船舶垃圾的收集、清理、运送。拟在西部边缘地区规划一座处理能力为 400

吨/日的生活垃圾综合处理厂。区内建有多家危废处理单位，主要有苏州新区环保服务中心（焚烧）年处理量 31500t/a。

本项目位于苏州高新区太湖大道北、昆仑山路南、长巷路东(庄里山西侧)。根据《苏州西部生态城控制性详细规划》、《苏州西部生态城控制性详细规划 01、03 基本控制单元局部地块动态更新》(2019 年 3 月)，本项目用地规划调整为“A31 高等院校用地”，因此本项目建设符合规划要求，选址具有合理性。项目可依托苏州高新区集中建设的公用工程及辅助设施，包括供水、排水、供电设施等。因此，本项目符合苏州高新区总体规划的要求。

2、与《苏州国家高新技术产业开发区开发建设规划（2015-2030 年）环境影响报告书》审查意见相符性分析

2016 年 9 月 21 日环境保护部在苏州主持召开了《苏州国家高新技术产业开发区开发建设规划（2015-2030 年）环境影响报告书》（以下简称《规划环评报告书》）审查会。有关部门代表和专家等 16 人组成审查小组对《规划环评报告书》进行了审查，提出审查意见（环审[2016]158 号）。

（1）总体意见

《报告书》在总结区域发展历程、环境现状调查和回顾性评价的基础上，开展了与相关规划的环境协调性分析，识别了《规划》实施的主要资源环境制约因素，分析了《规划》实施对区域地表水环境、大气环境、生态环境等的影响，开展了环境风险评价、公众参与等工作，论证了高新区功能布局、产业布局、结构和规模等的环境合理性，提出了《规划》优化调整建议以及预防减缓不良环境影响的环境保护对策措施。《报告书》基础资料翔实，评价内容较全面，采用的预测和分析方法适当，对主要环境影响的预测分析结果基本合理，提出的《规划》优化调整建议、预防和减缓不良环境影响的对策措施原则可行，评价结论基本可信。

（2）与审查意见的相符性

与本项目相关的主要条款及本项目与审查意见相符性分析见下表。

表 1-4 本项目与审查意见（环审[2016]158 号）相符性分析

序号	规划审查意见	本项目情况	相符性
1	根据国家、区域发展战略，结合苏州城市发展方向，突出集约发展、绿色发展以及城市与产业协调发展的理念，进一步优化《规划》的发展定位、功能布局、发展规模、产业布局和结构等，加强与苏州市城市总体规划、土地利用总体规划的协调和衔接，积极促进高新区产业转型升级，推进区域环境质量持续改善和提升。	本项目符合苏州高新区土地利用规划、城市总体规划。	符合
2	优化区内空间布局。在严守生态红线的基础上逐步增加生态空间，加强太湖流域保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、重要湿地、基本农田保护区等生态敏感区的环境管控，确保区域生态安全和生态系统稳定。通过采取“退二进三”等用地调整策略，优化区内布局，解决部分片区居住与工业布局混杂的问题。逐步减小化工、钢铁等产业规模和用地规模。对于位于化工集中区外的 29 家化工企业逐步整合到化工集中区或转移淘汰。	本项目不在生态红线保护区范围内，不在“退二进三”范围内，不在化工集中区外需要整合或者转移淘汰的 29 家名单内。	符合
3	加快推进区内产业转型升级，制定实施方案，逐步淘汰现有不符合区域发展定位和环境保护要求的企业。结合区域大气污染防治目标要求，进一步优化区内能源结构，逐步提升清洁能源使用率。推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术	本项目位于生态城组团内，属于 M8341 普通高等教育，符合苏州国家高新技术产业开发区开发建设规划产业定位。	符合

	水平和高新区产业的循环化水平。		
4	严格入区项目环境准入，引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用率等均需达到同行业国际先进水平。	本项目属于 M8341 普通高等教育，配套完善的污染治理设施，进一步减少污染物的排放；污染处理措施和能耗等达到相关要求。	符合
5	落实污染物排放总量控制要求，采取有效措施减少二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、重金属等污染物的排放量，切实改善区域环境质量。	本项目新增生活污水、实验室废水、公辅废水等，实验室废水经厂内污水处理站处理后与生活污水、公辅废水接管至科技城水质净化厂处理后达标排放；废气采取有效的收集治理措施。污染物排放量较小，对周边环境质量影响较小。	符合
6	组织制定生态环境保护规划，统筹考虑区内污染物排放、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。建立健全区域环境风险防范体系和生态安全保障体系，加强区内重要环境风险源的管控。	学校具备完善的环境风险防范体系，并加强重要环境风险源的管控。	符合
7	建立健全长期稳定的环境监测体系。根据高新区功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等情况，建立包括环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素的监控体系，明确环保投资、实施时限、责任主体等。做好高新区内大气、水、土壤等环境的长期跟踪监测与管理，根据监测结果适时优化调整《规划》。	本项目所在的高新区结合功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等情况，建立有各环境要素的监控体系等。企业建成后每年进行例行监测，建立长期稳定的环境监测体系。	符合
8	完善区域环境基础设施建设，加快推进建设热电厂超低排放改造工程、污水处理厂中水回用工程等；加强固体废弃物的集中处理处置，危险废物交由有资质的单位统一收集处理。	区域配套有给水、排水、供电、供热、供汽、固废处置等基础设施。本项目产生的危险废物全部委托有资质单位处置；项目废气经相应处理措施处理后均能达标排放，符合要求。	符合
9	在《规划》实施过程中，适时开展环境影响跟踪评价。《规划》修编时应重新编制环境影响报告书。	/	/
10	《规划》中所包含的近期建设项目，应结合《规划》环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，落实《规划》环评提出的要求，重点开展工程分析、清洁生产分析、环境风险评价和环保措施的可行性论证，强化环境监测和环境保护相关措施的落实。与有关规划的环境协调性分析、区域污染源调查等方面的内容可以适当简化。	本项目严格按照《规划》环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，落实相关要求。	符合

综上所述，本项目符合区域规划环评审查意见的相关要求。

3、与《苏州高新区(虎丘区)国土空间规划近期实施方案》的相符性分析

根据《自然资源部关于做好近期国土空间规划有关工作的通知》（自然资发〔2020〕183号）、《江苏省自然资源厅关于加强近期国土空间规划实施管理的通知》（江苏自然资发〔2020〕213号）等文件要求，在新的国土空间规划批准生效前，为做好过渡期内现有空间规划的衔接协同，保障未来空间合理利用及过渡苏州市自然资源和规划局苏州高新区（虎丘）分局组织编制了《苏州高新区国土空间规划近期实施方案》，涉及浒墅关镇、浒墅关经济技术开发区、东渚街道、枫桥街道、狮山街道、横塘街道、通安镇、镇湖街道，本次实施方案在优化布局存量空间规模的基础上，落实上级下达的预支空间规模指标。在充分衔接“三条控制线”“十四五”规划以及现行国土空间规划的基础上，结合苏州市下达的预支空间规模指标和规划流量指标，高新区近期实施方案优先保障省市重点项目、为民实事项目、产业项目、经营性项目等用地需求，并将指标分解至各镇(区、街道)。

其他符合性分析

坚守耕地保护红线，确保全面落实耕地和永久基本农田保护任务，严格控制建设用地规模，至苏州市国土空间总体规划苏州高新区（虎丘区）分区规划批准前，耕地保有量不低于 4248.6900 公顷，永久基本农田保护面积不低于 1515.7300 公顷，建设用地总规模控制在 13164.8000 公顷，新增建设用地占用耕地控制在 552.7762 公顷，土地整治补充耕地义务不低于 552.7762 公顷，人均城镇工矿用地控制在 158 平方米/人。

根据苏州市自然资源和规划局苏州国家高新技术产业开发区（虎丘）分局公示的《苏州高新区（虎丘区）国土空间规划近期实施方案》土地利用总体规划图（见附图 7），本项目用地属于“新增建设用地”和“有条件建设区”。因此，项目符合《苏州高新区（虎丘区）国土空间规划近期实施方案》的要求。

4、与“三区三线”相符性分析

基于空间规划体系构建的资源管控思维十八大以来，一系列中央会议、文件多次提出要构建空间规划体系，推进“多规合一”工作，科学划定“三区三线”，即城镇、农业、生态空间和生态保护红线、永久基本农田保护红线、城镇开发边界。2015 年《生态文明体制改革总体方案》提出，要“构建以空间治理和空间结构优化为主要内容，全国统一、相互衔接、分级管理的空间规划体系”。随后，十九大明确要“完成生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线划定工作”，“加大生态系统保护力度”，“三区三线”的划定及管控成为构建空间规划体系的重要内容。

本项目位于苏州高新区太湖大道北、昆仑山路南、长巷路东(庄里山西侧)，与项目较近的国家级生态保护红线区域为西北侧紧邻（5 米）的太湖（高新区）重要保护区，不在相关生态红线范围内，不违背苏州市“三区三线”的划定，本项目符合“三区三线”的划定。

1、与产业政策相符性分析

本项目从事普通高等教育活动，对照国家及地方产业政策进行相符性分析，具体见下表。

表 1-5 本项目与国家 and 地方产业政策相符性分析

序号	相关文件	相符性分析
1	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	经查《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，不属于目录中鼓励、限制及淘汰类项目，为允许类，符合该文件的要求
2	《市场准入负面清单》（2022 年版）	经查《市场准入负面清单》（2022 年版），本项目不在其禁止准入类和限制准入类中
3	《苏州市产业发展导向目录（2007 年本）》	经查《苏州市产业发展导向目录（2007 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类、禁止类、淘汰类，为允许类；
4	《区党政办关于调整市场主体住所（经营场所）禁设区域目录的通知》（苏高新办〔2022〕249 号）	经查，《区党政办关于调整市场主体住所（经营场所）禁设区域目录的通知》（苏高新办〔2022〕249 号），本项目不属于其中的禁设项目
5	《禁止用地项目目录（2012 年本）》	不在禁止用地项目目录；
6	《江苏省限制用地项目目录（2013 年本）》和《江苏省禁止用地项目目录（2013 年本）》	不属于限制用地和禁止用地项目目录；

本项目已取得苏州市高新区（虎丘区）行政审批局出具的《关于苏州高新区（虎丘区）城市建设管理服务中心南京大学苏州校区（西区）项目建议书的批复》（苏虎行审投项[2020]）266 号），根据关于苏州高新区（虎丘区）城市建设管理服务中心苏州太湖科学城南大教育园区项目可行性研

究报告的批复（苏虎行审投项[2022]17号），项目名称于2022年1月29日由“南京大学苏州校区（西区）”变更为“苏州太湖科学城南大教育园区项目”。

2、“三线一单”相符性分析

（1）生态保护红线

①《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号）、《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）

对照《江苏省生态空间管控区域保护规划》（苏政发[2020]1号）、《江苏省自然资源厅关于苏州高新区（虎丘区）2021年度生态空间管控区域优化调整方案的复函》（苏自然资函[2022]188号）、《苏州高新区（虎丘区）2023年度生态空间管控区域调整方案》（苏自然资函[2023]664号）和《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号），本项目位于苏州高新区太湖大道北、昆仑山路南、长巷路东（庄里山西侧），最近的国家级生态保护红线为西北侧太湖金墅港饮用水水源保护区，距离约550米，距离本项目最近的生态空间管控区域为西北侧的太湖（高新区）重要保护区，距离约5m，本项目与附近国家级生态红线及江苏省生态管控区域位置关系详见表1-6、表1-7。

表 1-6 本项目与国家级生态红线的位置关系

生态保护红线名称	类型	地理位置	区域面积 (km ²)	与本项目位置关系	
				方位	距离 (m)
太湖金墅港饮用水水源保护区	水源水质保护	一级保护区:以2个水厂取水口(120°22'31.198"E, 31°22'49.644"N; 120°22'37.642"E, 31°22'42.122"N)为中心,半径为500米的区域范围。二级保护区:一级保护区外延2000米的水域范围和一级保护区边界到太湖防洪大堤陆域范围	14.84	西北	550
苏州太湖国家湿地公园	湿地生态系统保护	苏州太湖国家湿地公园总体规划中确定的范围(包括湿地保育区和恢复重建区等)	0.47	西南	2820

表 1-7 本项目与江苏省生态空间管控区域的位置关系

生态空间保护区域名称	主导生态功能	国家级生态红线保护范围	生态空间管控区域范围	面积 (km ²)			与本项目位置关系	
				国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	总面积	方位	距离 (m)
太湖（高新区）重要保护区	湿地生态系统保护	/	分为两部分：湖体和湖岸。湖体为高新区内太湖水体（不包括金墅港、镇湖饮用水源保护区和太湖梅鲚河蚬国家级水产种质资源保护区的核心区）。湖岸部分为高新区太湖大堤以东1公里生态林带范围	/	126.62	126.62	西	5 紧邻
苏州太湖国家湿地公园	湿地生态系统保护	/	苏州太湖国家湿地公园总体规划中除湿地保育区和恢复重建区外的范围	/	1.83	1.83	西南	2820

因此，本项目不在生态空间保护区域范围内，符合相关文件的要求。

②《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发[2020]49号）、《江苏省2023年度生态环境分区管控动态更新成果》

根据《江苏省人民政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发〔2020〕49号）的“（五）落实生态环境管控要求—严格落实生态环境法律法规标准，国家、省和

重点区域（流域）环境管理政策，准确把握区域发展战略和生态功能定位，建立完善并落实省域、重点区域（流域）、市域及各类环境管控单元的“1+4+13+N”生态环境分区管控体系，包括全省“1”个总体管控要求，长江流域、太湖流域、淮河流域、沿海地区等“4”个重点区域（流域）管控要求，“13”个设区市管控要求，以及全省“N”个（4560个）环境管控单元的生态环境准入清单，着重加强省级及以上产业园区、市县级及以下产业园区环境管理，严格落实生态环境准入清单要求。”

本项目所在地属于苏州高新区，属于“4”个重点区域（流域）中的太湖流域和“N”个（4560个）环境管控单元中的重点管控单元，重点管控单元主要推进产业布局优化、转型升级，不断提高资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。本项目与太湖流域生态环境分区管控要求相符性分析见表 1-8。

表 1-8 本项目与苏政发[2020]49 号文件重点管控要求对照情况

管控类别	重点管控要求	本项目情况	是否相符
太湖流域			
空间布局约束	1. 在太湖流域一、二、三级保护区，禁止新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和《江苏省太湖水污染防治条例》第四十六条规定的情形除外。	本项目位于苏州高新区太湖大道北、昆仑山路南、长巷路东(庄里山西侧)，位于太湖流域一级保护区，本项目属于 M8341 普通高等教育，为普通高等教育建设，主要进行教学科研活动，非生产型企业和项目。	相符
	2. 在太湖流域一级保护区，禁止新建、扩建向水体排放污染物的建设项目，禁止新建、扩建畜禽养殖场，禁止新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目以及设置水上餐饮经营设施。		相符
	3. 在太湖流域二级保护区，禁止新建、扩建化工、医药生产项目，禁止新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口。		相符
污染物排放管控	城镇污水处理厂、纺织工业、化学工业、造纸工业、钢铁工业、电镀工业和食品工业的污水处理设施执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》。	本项目不涉及；	相符
环境风险防控	1. 运输剧毒物质、危险化学品的船舶不得进入太湖。	本项目不向太湖水体排放或倾倒废弃物；	相符
	2. 禁止向太湖流域水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物。		
	3. 加强太湖流域生态环境风险应急管控，着力提高防控太湖蓝藻水华风险预警和应急处置能力。		
资源利用效率要求	1. 严格用水定额管理制度，推进取水用水规范化管理，科学制定用水定额并动态调整，对超过用水定额标准的企业分类分步先期实施节水改造，鼓励重点用水企业、园区建立智慧用水管理系统。	本项目为高等教育项目，主要为生活用水，未超过用水定额标准。	相符
	2. 推进新孟河、新沟河、望虞河、走马塘等河道联合调度，科学调控太湖水位。		

由上表可知，本项目符合《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发〔2020〕49 号）、《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》的相关要求。

③《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（苏环办字〔2020〕313 号）、《苏州市 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》

本项目位于江苏省苏州市高新区，根据《关于印发〈苏州市“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》（苏环办字[2020]313号）“附件2 苏州市环境管控单元名录”，高新区重点管控单元共1个，为“苏州国家高新技术产业开发区（含苏州浒墅关经济开发区、苏州高新技术产业开发区综合保税区）”，本项目所在地位于重点管控单元，与苏州市重点管控单元生态环境准入清单的符合性分析如下。

表 1-9 苏州市重点管控单元生态环境准入清单及相符性

重点管控单元生态环境准入清单		本项目情况	符合性
空间布局约束	(1) 禁止引进列入《产业结构调整指导目录》《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》《江苏省工业和信息产业结构调整、限制、淘汰目录及能耗限额》淘汰类的产业；禁止引进列入《外商投资产业指导目录》禁止类的产业。	本项目为 M8341 普通高等教育，不属于《产业结构调整指导目录》《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》《江苏省工业和信息产业结构调整、限制、淘汰目录及能耗限额》中的淘汰类产业，不涉及《外商投资产业指导目录》（2020 年修订）。	符合
	(2) 严格执行园区总体规划及规划环评中提出的空间布局和产业准入要求，禁止引进不符合园区产业定位的项目。	本项目为 M8341 普通高等教育，符合苏州高新区的产业定位。	符合
	(3) 严格执行《江苏省太湖水污染防治条例》的分级保护要求，禁止引进不符合《条例》要求的项目。	本项目为 M8341 普通高等教育，不涉及《条例》禁止项目。	符合
	(4) 严格执行《阳澄湖水源水质保护条例》相关管控要求。	本项目不在阳澄湖保护区范围内。	符合
	(5) 严格执行《中华人民共和国长江保护法》。	已按要求执行。	符合
	(6) 禁止引进列入上级生态环境负面清单的项目。	本项目为 M8341 普通高等教育，不属于环境准入负面清单中的产业。	符合
污染物排放管控	(1) 园区内企业污染物排放应满足相关国家、地方污染物排放标准要求。	本项目产生的污染物均满足相关国家、地方污染物排放标准要求。	符合
	(2) 园区污染物排放总量按照园区总体规划、规划环评及审查意见的要求进行管控。	本项目为普通高等教育建设，不涉及重点水污染物排放，排放的动物房废水、校医院废水、实验室废水、废气治理喷淋废水、食堂废水、生活污水、游泳馆废水、锅炉软水弃水、锅炉强制排水污染物总量向苏州市高新区（虎丘区）生态环境局申请	符合
	(3) 根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。	严格按照要求执行。	符合
环境风险防控	(1) 建立以园区突发环境事件应急处置机构为核心，与地方政府和企业事业单位应急处置机构联动的应急响应体系，加强应急物资装备储备，编制突发环境事件应急预案，定期开展演练。	严格按照要求执行。	符合
	(2) 生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企事业单位，应当制定风险防范措施，编制突发环境事件应急预案，防止发生事故。	本项目目前为环评编制阶段，后续按要求进行编制并备案。	符合
	(3) 加强环境影响跟踪监测，建立健全各环境要素监控体系，完善并落实园区日常环境监测与污染源监控计划。	严格按照要求执行。	符合
资源开发效率要求	(1) 园区内企业清洁生产水平、单位工业增加值新鲜水耗和综合能耗应满足园区总体规划、规划环评及审查意见要求。	营运过程中消耗的电源、水资源相对区域资源利用总量较少。	符合
	(2) 禁止销售使用燃料为“Ⅲ类”（严格），具体包括：1、煤炭及其制品（包括原煤、散煤、煤矸石、煤泥、煤粉、水煤浆、型煤、焦炭、兰炭等）；2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；3、非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质	本项目不涉及禁止销售使用的“Ⅲ类”（严格）燃料。	符合

	成型燃料；4、国家规定的其他高污染燃料。	
由上表可知，本项目的建设符合《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（苏环办字〔2020〕313号）、《苏州市2023年度生态环境分区管控动态更新成果》的相关要求。 （2）环境质量底线 根据《2023年度苏州高新区环境质量公报》，对照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单、《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013），可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮（NO₂）、细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度值均达到二级标准，二氧化硫（SO₂）、一氧化碳（CO）24小时平均第95百分位数浓度值优于一级标准，臭氧（O₃）日最大8小时滑动平均值的第90百分位数浓度值超过二级标准，为不达标区域。为进一步改善环境质量，根据《苏州市空气质量改善达标规划（2019-2024年）》，以2024年环境空气质量实现全面达标为远期目标，通过采取如下措施：①调整能源结构，控制煤炭消费总量，②调整产业结构，减少污染物排放，③推进工业领域全行业、全要素达标排放，④加强交通行业大气污染防治，⑤严格控制扬尘污染，⑥加强服务业和生活污染防治，⑦推进农业污染防治，⑧加强重污染天气应对等，提升大气污染精细化防控能力。届时，区域环境空气质量将得到极大改善。 根据《2023年度苏州高新区环境质量公报》，2个集中式饮用水水源地水质均属安全饮用水，省级断面考核达标率为100%，重点河流水环境质量基本稳定。 项目厂界现状监测点均达到《声环境质量标准》中标准要求，表明项目所在地声环境质量较好。 项目区域的水、气、声环境质量较好。且本项目新增的实验室废水、动物房废水、校医院废水经收集预处理后与生活污水、食堂废水、游泳馆废水、锅炉强排水和软水弃水一起经市政管网接入科技城水质净化厂进行处理；废气经收集处理后能实现的达标排放，对周围的大气环境影响较小；项目产生的固体废物均得到合理处置；噪声在采取相应措施后能满足声环境功能区划的要求。因此本项目的建设不会突破环境质量底线。 （3）资源利用上线 本项目位于苏州高新区太湖大道北、昆仑山路南、长巷路东(庄里山西侧)，项目厂址自然条件较优越，场地开阔平整，交通运输方便。有市政给水、供电、通讯等实施，基础设施较完善。 本项目新增的用水和用电量不会达到资源利用上限。因此，本项目的建设不会突破自然资源利用上线。 （4）环境准入负面清单 对照《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目不属于禁止准入类。 对照《苏州国家高新技术产业开发区开发建设规划（2015-2030年）环境影响报告书》中产业发展负面清单及苏州高新区入区企业负面清单，本项目位于生态城组团，满足入区项目的准入条件，符合苏州高新区产业规划的定位。 对照关于印发《〈长江经济带发展负面清单指南〉江苏省实施细则》的通知（苏长江办发〔2022〕55		

号），本项目为M8341普通高等教育，不属于落后产能及严重过剩产能项目，不属于长江经济带发展负面清单中禁止建设的项目。

综上，本项目与国家 and 地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划相符，不与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入相悖，符合“三线一单”要求。

3、与太湖流域相关条例相符性分析

根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修订），太湖流域包括太湖湖体，苏州市、无锡市、常州市和丹阳市的全部行政区域，以及句容市、高淳县、溧水县行政区域内对太湖水质有影响的河流、湖泊、水库、渠道等水体所在区域。太湖流域实行分级保护，划分为三级保护区：一级保护区范围为太湖湖体、沿湖岸5km区域、入湖河道上溯10km以及沿岸两侧各1km范围。二级保护区范围为主要入湖河道上溯10km至50km以及沿岸两侧各1km范围。其他地区为三级保护区。

根据《省政府办公厅关于公布江苏省太湖流域三级保护区范围的通知》（苏政办发[2012]221号），本项目位于苏州高新区太湖大道北、昆仑山路南、长巷路东（庄里山西侧），距离太湖沿湖岸大堤最近约620m，属于太湖流域一级保护区内，其管控措施须严格执行《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修订）等有关规定。

（1）与《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修订）

对照《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修订）相关规定，本项目相符性分析如下：

表 1-10 与《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修订）相符性分析

序号	条例要求	本项目情况	相符性
1	第二十六条 向城镇污水集中处理设施排放工业污水的，应当进行预处理，达到国家、省有关标准和污水集中处理设施的接纳要求。	本项目废水经过预处理后接入科技城水质净化厂，排放满足相关标准；	符合
2	第二十七条 各类污水处理设施产生的污泥应当进行安全处置，不得随意堆放和弃置，不得排入水体；属于危险废物的，应当委托有资质的单位处置。污泥的收集、贮存应当符合国家相关规定和标准。	本项目污水处理设施产生的污泥按相关规定收集、贮存和处置；	符合
3	第四十三条：太湖流域一、二、三级保护区禁止下列行为：“（一）新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外；（二）销售、使用含磷洗涤剂；（三）向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣、废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物；（四）在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等；（五）使用农药等有毒物毒杀水生生物；（六）向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾；（七）围湖造地；（八）违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动；（九）法律、法规禁止的其他行为。”	本项目为M8341普通高等教育，为普通高等教育建设，主要进行教学科研活动，非生产型企业和项目，不涉及太湖流域一、二、三级保护区禁止行为；	符合

综上，本项目的建设符合《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修订）相关要求。

（2）与《太湖流域管理条例》相符性分析

对照《太湖流域管理条例》（中华人民共和国国务院令 第604号）相关规定，本项目相符性分析如下：

表 1-11 与《太湖流域管理条例》相符性分析

序号	条例要求	本项目情况	相符性
----	------	-------	-----

1	第八条禁止在太湖流域饮用水水源保护区内设置排污口、有毒有害物品仓库以及垃圾场；已经设置的，当地县级人民政府应当责令拆除或者关闭。	本项目不属于太湖流域饮用水水源保护区范围内。	符合
2	第二十八条排污单位排放水污染物，不得超过经核定的水污染物排放总量，并应当按照规定设置便于检查、采样的规范化排污口，悬挂标志牌；不得私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物。 禁止在太湖流域设置不符合国家产业政策和水环境综合治理要求的造纸、制革、酒精、淀粉、冶金、酿造、印染、电镀等排放水污染物的生产项目，现有的生产项目不能实现达标排放的，应当依法关闭。	本项目为普通高等教育建设，主要进行教学科研活动，非生产型企业。学校产生的动物房废水、校医院废水、实验室废水及废气治理喷淋废水经学校内污水处理站预处理达标后接入市政污水管网，食堂废水经隔油池预处理后与生活污水、游泳馆废水、锅炉软水弃水、锅炉强制排水一并接入市政污水管网进科技城水质净化厂集中处理，处理达标后尾水排至浒光运河，不违背《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》的有关规定。	符合
3	第二十九条新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道，自河口1千米上溯至5千米河道岸线内及其岸线两侧各1000米范围内，禁止下列行为： (一)新建、扩建化工、医药生产项目； (二)新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口； (三)扩大水产养殖规模。	本项目不位于新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道，且属于M8341普通高等教育。	符合
4	第三十条太湖岸线内和岸线周边5000米范围内，淀山湖岸线内和岸线周边2000米范围内，太浦河、新孟河、望虞河岸线内和岸线两侧各1000米范围内，其他主要入太湖河道自河口上溯至1千米河道岸线内及其岸线两侧各1000米范围内，禁止下列行为： (一)设置剧毒物质、危险化学品的贮存、输送设施和废物回收场、垃圾场； (二)设置水上餐饮经营设施； (三)新建、扩建高尔夫球场； (四)新建、扩建畜禽养殖场； (五)新建、扩建向水体排放污染物的建设项目； (六)本条例第二十九条规定的行为。 已经设置前款第一项、第二项规定设施的，当地县级人民政府应当责令拆除或者关闭。	本项目为普通高等教育建设，主要进行教学科研活动，非生产型企业。	符合
综上所述，本项目符合太湖流域管理条例。			
4、与挥发性有机物污染控制文件相符性分析			
(1)与《江苏省挥发性有机物清洁原料替代工作方案》(苏大气办[2021]2号)相符性分析			
文件要求：“以工业涂装、包装印刷、木材加工、纺织等行业为重点，分阶段推进企业清洁原料替代工作。”			
本项目为普通高等教育建设项目，不属于工业生产项目，不涉及上述行业；项目实验研发过程中产生少量有机废气，根据学校提供的资料，项目使用的挥发性有机溶剂使用量较低，经处理后能够满足相关排放标准要求。因此，本项目建设不违背《江苏省挥发性有机物清洁原料替代工作方案》(苏大气办[2021]2号)的要求。			
(2)与《江苏省2020年挥发性有机物专项治理工作方案》(苏大气办[2020]2号)相符性分析			
表 1-12 与江苏省 2020 年挥发性有机物专项治理工作方案相符性			
要求	相符性分析		相符性
突出加强园区综合	本项目位于苏州高新区科技城，项目产生的研发实验废气经“ACF吸附-常温催化再生		相符

治理	装置”处理后通过排气筒有组织排放；实验废水、动物房废水、校医院废水经自建污水站预处理后，与锅炉强排水、生活污水、游泳馆废水、食堂废水、软水弃水一起接管至科技城水质净化厂处理，生活垃圾环卫清运，实验废液等危险废物均得到有效处置。	
大力推进源头替代	本项目有机溶剂使用量均较低，基本上属于kg级，废气收集治理后，能够满足相关排放标准要求，项目将建立相关台账，记录相关原料的采购、使用、库存和废弃量以及废气治理设施的相关运行数据。	相符
有效控制无组织排放	本项目使用试剂中含VOCs材料均密闭存储，使用过程中，采用通风橱等微负压收集系统收集。	相符
深化改造治污设施	本项目实验室废气经“ACF吸附-常温催化再生装置”处理后通过排气筒排放，收集效率为90%，有机物处理效率为85%，酸碱类废气处理效率65%。	相符
精准管控臭氧污染	本项目实验室废水处理工艺氧化过程中使用臭氧，臭氧主要通入废水中氧化使用。同时臭氧分子在水溶液中的分解速度比其在气相中的分解速度快，本项目主废水中污染物对臭氧具备一定的处理消解的能力，因此，空气中臭氧逃逸率<5%、逃逸臭氧量：<10g/h；逃逸量较小，故不特意设臭氧尾气破坏器。 另外臭氧在常温常压环境下半衰期为20~30min。因此，用于预氧化的臭氧在经过初步氧化消耗及整体工艺段消解后，最终至空气中溢散是较少的，可以实现达标排放，并且臭氧属于易分解物质，且分解成氧气。因此，项目正常排放臭氧对环境的影响较小。	相符
(3) 与《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》（江苏省人民政府令，第 119 号）		
表 1-13 与《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》相符性		
要求	相符性分析	相符性
第十三条 新建、改建、扩建排放挥发性有机物的建设项目，应当依法进行环境影响评价。新增挥发性有机物排放总量指标的不足部分，可以依照有关规定通过排污权交易取得。建设项目的环境影响评价文件未经审查或者审查后未予批准的，建设单位不得开工建设。	本项目按照相关规定进行环评，目前，项目尚未进行设备、仪器安装。	相符
第十五条 排放挥发性有机物的生产经营者应当履行防治挥发性有机物污染的义务，根据国家和省相关标准以及防治技术指南，采用挥发性有机物污染控制技术，规范操作规程，组织生产运营管理，确保挥发性有机物的排放符合相应的排放标准。	本项目废气、废水、噪声及固废等均符合国家及江苏省相关标准及防治技术指南等，实验及研发过程中产生的有机废气采用“ACF 吸附-常温催化再生装置”废气治理设施进行处理，可确保挥发性有机物的排放符合相应的排放标准。	相符
第十六条 挥发性有机物排放应当在排污许可分类管理名录规定的时限内按照排污许可证载明的要求进行；禁止无证排污或者不按证排污。排污许可证核发机关应当根据挥发性有机物排放标准、总量控制指标、环境影响评价文件以及相关批复要求等，依法合理确定挥发性有机物的排放种类、浓度以及排放量。	本项目拟在获得环评批复后按照相关规定申请排污许可申报。	相符
第十七条 挥发性有机物排放单位应当按照有关规定和监测规范自行或者委托有关监测机构对其排放的挥发性有机物进行监测，记录、保存监测数据，并按照规定向社会公开。监测数据应当真实、可靠，保存时间不得少于 3 年。	本项目拟按照环评报告中监测计划及相关标准、规范的要求进行监测，并按照规定向社会公开。监测数据保存时间不得少于 3 年。	相符
第二十一条 产生挥发性有机物废气的生产经营活动应当在密闭空间或者密闭设备中进行。生产场所、生产设备应当按照环境保护和安全生产等要求设计、安装和有效运行挥发性有机物回收或者净化设施；固体废物、废水、废气处理系统产生的废气应当收集和处理；含有挥发性有机物的物料应当密闭储存、运输、装卸，禁止敞口和露天放置。无法在密闭空间进行的生产经营活动应当采取有效措施，减少挥发性有机物排放量。	本项目涉及化学品使用的实验室采用通风橱的形式进行实验，收集方式属半密闭形式，废气经收集后经“ACF 吸附-常温催化再生装置”废气治理设施处置，含有挥发性有机物的化学品试剂采用日清方式，少量存放在各实验室试剂柜中。	相符
第二十五条 医院、学校和幼托机构等公共场所的环境敏感区域内，禁止使用高挥发性有机物含量的产品。	本项目属于普通高等教育项目，项目涉及乙醇、丙酮等高挥发性有机物使用，但使用量相关较小，且与周边居民点等环境敏感目标保持一定的距离，满足环境防护距离的要求。	相符
(4) 本项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准》相符性分析		

表 1-14 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》相符性

序号	项目	标准要求	拟建项目采取的治理措施
1	基本要求	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中	本项目液体化学品均采用密闭试剂瓶包装，临时储存于试剂柜中。
		盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设有雨棚、这样和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或者包装在非取用状态下应加盖、封口、保持密闭	
		VOCs 物料储库、料仓应满足密闭空间的要求	
2	VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求	基本要求 1、液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。 2、粉状、粒装 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移 3、对挥发性有机液体进行装载时，应符合挥发性有机液体装载相关要求	本项目液态 VOCs 不涉及输送，通过试剂瓶即开即用。
		挥发性有机液体装载 1、装载方式：挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离（罐）底部高度应小于 200mm 2、装载物料真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 500\text{m}^3$ 的装载过程应符合下列规定之一： ①排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准（无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求），或者处理效率不低于 80%； ②排气的废气连接至气相平衡系	拟建项目挥发性有机液体排放的废气收集至“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理并满足相关行业排放标准，处理效率不低于 80%；
		装载特别控制要求 装载物料真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 500\text{m}^3$ ，以及装载物料真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 2500\text{m}^3$ ，装载过程应符合下列规定之一： ①排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准（无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求），或者处理效率不低于 90%； ②排气的废气连接至气相平衡系统	
3	工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求	涉 VOCs 物料的化工生产过程 1、液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 2、粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统。 3、VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目不涉及物料输送。
		1、反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。 2、在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔 等开口（孔）在不操作时应保持密闭。	本项目不涉及。
		1、离心、过滤单元操作应采用密闭式离心机、压滤机等设备，离心、过滤废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 2、干燥单元操作应采用密闭干燥设备，干燥废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 3、吸收、洗涤、蒸馏/精馏、萃取、结晶等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气，吸附单元操作的脱附尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。 4、分离精制后的 VOCs 母液应密闭收集，母液储槽（罐）产生的废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目各类实验废气收集后送至楼顶“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理。
		真空系统应采用干式真空泵，真空排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸气）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）应密闭，真空排气、循环槽（罐）排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目各类实验废气收集后排至 ACF 吸附-常温催化再生装置处理。

				VOCs 物料混合、搅拌、研磨、造粒、切片、压块等配料加工过程，以及含 VOCs 产品的包装（灌装、分装）过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目各类实验废气收集后排至 ACF 吸附-常温催化再生装置处理。
			含 VOCs 产品的使用过程	1、VOCs 质量占比大于等于 10% 的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目各类实验在半密闭通风橱内操作，收集后的 VOCs 废气收集后排至 ACF 吸附-常温催化再生装置处理。
				2、有机聚合物产品用于制品生产的过程，在混合/混炼、塑炼/塑化/熔化、加工成型（挤出、注射、压制、压延、发泡、纺丝等）等作业中应采用密闭设备火灾密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统	本项目不涉及。
			其他要求	1、企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息，台账保存期限不少于 3 年	本次环评要求建设单位建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息，台账保存期限不少于 3 年。
				2、通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。	本项目应在符合安全、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。
				3、载有 VOCs 物料的设备及其关在在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗机吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统	本项目不涉及开停机。实验过程中收集后的 VOCs 废气收集后排至 ACF 吸附-常温催化再生装置处理。
				4、工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照相关的要求进行存储、转移和输送，盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。	本次环评要求工艺过程产生的含 VOCs 废料的实验室废液应按照相关的要求进行存储、转移和输送，盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。
	4	敞开液面 VOCs 无组织排放控制要求	废水液面特别控制要求：废水集输系统	对于工艺过程排放的含 VOCs 废水，集输系统应符合下列规定之一： ①采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； ②采用沟渠输送，若敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度 $\geq 100\text{mmol/mol}$ ，应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。	项目废水采用密闭管道输送，接入口和排出口与环境空气隔离。
			废水液面特别控制要求	含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度 $\geq 100\text{mmol/mol}$ ，应符合下列规定之一： ①采用浮动顶盖； ②采用固定顶盖，收集废气至 VOCs 废气收集处理系统； ③其他等效措施。	本项目废水浓度较低，且废水处理设施均为密封设备，产生的废气较少，本次对污水处理站产生的废气进行收集处理。
	5	VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求	废水液面特别控制要求：废水储存、处理设施基本要求	针对 VOCs 无组织排放设置废气收集处理系统；VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或才起其他替代措施。	本次环评要求 VOCs 废气收集处理系统应与实验工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的实验工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；废气经 ACF 吸附-常温催化再生装置处理

					后排放。
			废气收集系统要求	企业应考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对 VOCs 废气进行分类收集。	项目涉及有机废气种类较多，但产生量较少，因此本次对各类 VOCs 废气统一收集。
				废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T16758 的规定。采用外部排风罩的，应按 GB/T16758、AQ/T4274—2016 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）。	本环评要求废气收集系统集气罩的设置应符合 GB/T16758 的规定；本项目无外部排风罩。
				废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过 500mmol/mol，亦不应有感官可察觉泄漏。泄漏检测频次、修复与记录的要求按照第 8 章规定执行。	项目废气输送管道为密闭、负压状态。
			VOCs 排放控制要求	VOCs 废气收集处理系统污染物排放应符合 GB16297 或相关行业排放标准的规定	项目 VOCs 废气排放符合江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 标准。
				收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 2\text{kg/h}$ 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。	收集的主体工艺废气中 NMHC 初始排放速率 $< 2\text{kg/h}$ ，配置了 ACF 吸附-常温催化再生装置处理，处理效率不低于 80%。
				进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置的废气需要补充空气进行燃烧、氧化反应的，排气筒中实测大气污染物排放浓度，应按式（1）换算为基准含氧量为 3%的大气污染物基准排放浓度。利用锅炉、工业炉窑、固废焚烧炉焚烧处理有机废气的，烟气基准含氧量按其排放标准规定执行。	本项目不涉及。
				进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置中废气含氧量可满足自身燃烧、氧化反应需要，不需另外补充空气的（燃烧器需要补充空气助燃的除外），以实测质量浓度作为达标判定依据，但装置出口烟气含氧量不得高于装置进口废气含氧量。	本项目不涉及。
				吸附、吸收、冷凝、生物、膜分离等其他 VOCs 处理设施，以实测质量浓度作为达标判定依据，不得稀释排放。	符合
				排气筒高度不低于 15m（因安全考虑或有特殊工艺要求的除外），具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系应根据环境影响评价文件确定。	项目排气筒高度均不低于 15m
				当执行不同排放控制要求的废气合并排气筒排放时，应在废气混合前进行监测，并执行相应的排放控制要求；若可选择的监控位置只能对混合后的废气进行监测，则应按各排放控制要求中最严格的规定执行。	/
			记录要求	企业应建立台账，记录废气收集系统\ VOCs 处理设施是的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液 pH 值等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年。	本次环评要求建设单位应该建立台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生、更换周期和更换量，吸附剂更换周期和更换量等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年。
	6	企业厂区内及周边污染监控要求		企业边界及周边 VOCs 监控要求执行 GB16297 或相关行业排放标准的规定地方生态环境主管部门可根据当地环境保护需要，对厂区内 VOCs 无组织排放状况进行监控，具体实施方式由各地自行确定；	本项目实验楼周边 VOCs 监控要求执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3

			标准
5、危废文件相符性分析 (1) 与《江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案》（苏环办[2019]149 号）相符性分析 根据《江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案》（苏环办[2019]149 号）“是否按照危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。是否按照标准在危险废物的容器和包装物上设置危险废物识别标准，并按规定填写信息”。 本项目危险废物暂存场均在室内，设置防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），各类危废分类贮存在危废暂存间，委托有资质单位定期清运，符合《江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案》（苏环办[2019]149 号）相关要求。 (2)省生态环境厅关于印发《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》的通知(苏环办(2024)16 号)			
表 1-15 《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》相符性分析			
序号	文件规定要求	企业实施情况	是否相符
1	建设项目环评要评价产生的固体废物种类、数量、来源和属性，论述贮存、转移和利用处置方式合规性、合理性，提出切实可行的污染防治对策措施。所有产物要按照以下五类属性给予明确并规范表述：目标产物（产品、副产品）、鉴别属于产品（符合国家、地方或行业标准）、可定向用于特定用途按产品管理（如符合团体标准）、一般固体废物和危险废物。不得将不符合 GB34330、HJ1091 等标准的产物认定为“再生产品”，不得出现“中间产物”“再生产物”等不规范表述，严禁以“副产品”名义逃避监管。不能排除危险特性的固体废物，须在环评文件中明确具体鉴别方案，鉴别前按危险废物管理，鉴别后根据结论按一般固废或危险废物管理。	本项目第四章节固废产生情况已评价产生的固体废物种类、数量、来源和属性，论述了贮存、转移和利用处理方式的合规性，提出了切实可行的污染防治措施；本项目不涉及需要鉴定的副产物；	是
2	企业要在排污许可管理系统中全面、准确申报工业固体废物产生种类，以及贮存设施和利用处置等相关情况，并对其真实性负责。实际产生、转移、贮存和利用处置情况对照项目环评发生变动的，要根据变动情况及时采取重新报批环评、纳入环境保护竣工验收等手续，并及时变更排污许可。	企业已在排污许可管理系统中申报了工业固体废物的种类、贮存设施和处置情况；	是
3	根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023），企业可根据实际情况选择采用危险废物贮存设施或贮存点两类方式进行贮存，符合相应的污染控制标准；不具备建设贮存设施条件、选用贮存点方式的，除符合国家关于贮存点控制要求外，还要执行《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案（试行）》（苏环办〔2021〕290 号）中关于贮存周期和贮存量的要求，I 级、II 级、III 级危险废物贮存时间分别不得超过 30 天、60 天、90 天，最大贮存量不得超过 1 吨。	企业目前已根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）相关要求设置了危废贮存设施，且贮存设施符合污染控制要求；	是
4	全面落实危险废物转移电子联单制度，实行省内全域扫描“二维码”转移。加强与危险货物道路运输电子运单数据共享，实现运输轨迹可溯可查。危险废物产生单位须依法核实经营单位主体资格和技术能力，直接签订委托合同，并向经营单位单位提供相关危险废物产生工艺、具体成分，以及是否易燃易爆等信息，违法委托的，应当与造成环境污染和生态破坏的受托方承担连带责任；经营单位须按合同及包装物扫码签收危险废	企业目前已实施危险废物转移电子联单；企业均核实危废经营单位的资格和技术能力，直接跟危废经营单位签订处置协议；	是

	物, 签收人、车辆信息等须拍照上传至系统, 严禁“空转”二维码。积极推行一般工业固体废物转移电子联单制度, 优先选择环境风险较大的污泥、矿渣等固体废物试行。		
5	危险废物环境重点监管单位要在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置设置视频监控并与中控室联网, 通过设立公开栏、标志牌等方式, 主动公开危险废物产生和利用处置等有关信息。集中焚烧处置单位及有自建危废焚烧处置设施的单位要依法及时公开二燃室温度等工况运行指标以及污染物排放指标、浓度等有关信息, 并联网至属地生态环境部门。危险废物经营单位应同步公开许可证、许可条件等全文信息。	企业属于危险废物环境重点监管单位, 已在重要的危废仓库门口、内部、物流运输通道设置了视频监控, 并与中控室联网, 同时在厂区门口设置了公告栏, 主动公开危险废物产生及处置情况;	是
6	企业需按照《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》(生态环境部 2021 年第 82 号公告)要求, 建立一般工业固废台账, 污泥、矿渣等同时还需在固废管理信息系统申报, 电子台账已有内容, 不再另外制作纸质台账。各地要对辖区内一般工业固废利用处置需求和能力进行摸排, 建立收运处体系。一般工业固废用于矿山采坑回填和生态恢复的, 参照《一般工业固体废物用于矿山采坑回填和生态恢复技术规范》(DB15/T2763—2022)执行。	企业已建立一般固废管理台账, 不涉及污泥、矿渣等一般固废;	是

6、与《关于做好生态环境和应急管理部门联动的意见》(苏环办[2020]101 号文)文的相符性分析

表 1-16 与关于做好生态环境和应急管理部门联动的意见相符性

文件	要求	相关要求	相符性分析
《关于做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》	建立危险废物监管联动机制	企业法定代表人和实际控制人是企业废弃危险化学品等危险废物安全环保全过程管理的第一责任人。	法定代表人和实际控制人是企业废弃危险化学品等危险废物安全环保全过程管理的第一责任人。符合要求。
		企业要切实履行好从危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置等环境各项环保和安全职责; 要制定危险废物管理计划并报属地生态环境部门备案。申请备案时, 对废弃危险化学品、物理危险性尚不确定、根据相关文件无法认定达到稳定化要求的, 要提供有资质单位出具的化学品物理危险性报告及其他证明材料, 认定达到稳定化要求。	目前项目处于环评编制阶段, 尚未开工建设并投入运行。待本项目投产后, 学校将切实履行好从危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置等环境各项环保和安全职责并制定危险废物管理计划并报属地生态环境部门备案。 根据环评中对原辅料和固废的分析, 本项目不涉及物理危险性尚不确定和根据相关文件无法认定达到稳定化要求的危险化学品。符合要求。
	建立环境治理设施监管联动机制	企业是各类环境护理设施建设、运行、维护、拆除的责任主体。企业要对脱硫脱硝、煤改气、挥发性有机物回收、污水处理、粉尘治理等六类环境治理设施开展安全风险辨识管控, 要健全内部污染防治设施稳定运行和管理责任制度, 严格依据标注规范建设华宁治理设施, 确保环境治理设施安全、稳定有效运行。	目前项目处于环评编制阶段, 尚未开工建设并投入运行。待本项目投产后, 学校将作为各类环境护理设施建设、运行、维护、拆除的责任主体, 对挥发性有机物回收、污水处理等环境治理设施开展安全风险辨识管控, 将健全内部污染防治设施稳定运行和管理责任制度, 严格依据标注规范建设华宁治理设施, 确保环境治理设施安全、稳定、有效运行。符合要求。

7、与《病原微生物实验室生物安全管理条例》(2018 年修订版)相符性分析

表 1-17 与《病原微生物实验室生物安全管理条例》相符性

要求	相关要求	相符性分析
第十八条	国家根据实验室对病原微生物的生物安全防护水平, 并依照实验室生物安全国家标准的规定, 将实验室分为一级、二级、三级、四级。	本项目仅从事一级、二级生物实验室的研发工作, 不涉及三级、四级生物实验室。
第十九条	新建、改建、扩建三级、四级实验室或者生产、进口移动式三级、四级实验室应当遵守下列规定: (一) 符合国家生物安全实验室体系规划并依法履行有关审批手续;	本项目的建设符合国家生物安全实验室体系规划并按照规定申报环评等有关审批手续。并按照相关规范进行建设设计。

	(二) 经国务院科技主管部门审查同意； (三) 符合国家生物安全实验室建筑技术规范； (四) 依照《中华人民共和国环境影响评价法》的规定进行环境影响评价并经环境保护主管部门审查批准； (五) 生物安全防护级别与其拟从事的实验活动相适应。 前款规定所称国家生物安全实验室体系规划，由国务院投资主管部门会同国务院有关部门制定。制定国家生物安全实验室体系规划应当遵循总量控制、合理布局、资源共享的原则，并应当召开听证会或者论证会，听取公共卫生、环境保护、投资管理和实验室管理等方面专家的意见。	
第二十条	三级、四级实验室应当通过实验室国家认可。 国务院认证认可监督管理部门确定的认可机构应当依照实验室生物安全国家标准以及本条例的有关规定，对三级、四级实验室进行认可；实验室通过认可的，颁发相应级别的生物安全实验室证书。证书有效期为5年。	本项目不涉及三级、四级生物实验室的建设使用。
第二十一条	一级、二级实验室不得从事高致病性病原微生物实验活动。三级、四级实验室从事高致病性病原微生物实验活动，应当具备下列条件： (一) 实验目的和拟从事的实验活动符合国务院卫生主管部门或者兽医主管部门的规定； (二) 通过实验室国家认可； (三) 具有与拟从事的实验活动相适应的工作人员； (四) 工程质量经建筑主管部门依法检测验收合格。	本项目实验室仅用于一般微生物实验、检测及研发工作，不涉及高致病性病原微生物实验。
第二十二条	三级、四级实验室，需要从事某种高致病性病原微生物或者疑似高致病性病原微生物实验活动的，应当依照国务院卫生主管部门或者兽医主管部门的规定报省级以上人民政府卫生主管部门或者兽医主管部门批准。实验活动结果以及工作情况应当向原批准部门报告。 实验室申报或者接受与高致病性病原微生物有关的科研项目，应当符合科研需要和生物安全要求，具有相应的生物安全防护水平。与动物间传染的高致病性病原微生物有关的科研项目，应当经国务院兽医主管部门同意；与人体健康有关的高致病性病原微生物科研项目，实验室应当将立项结果告知省级以上人民政府卫生主管部门。	本项目实验室仅用于一般微生物实验、检测及研发工作，不涉及高致病性病原微生物实验。若涉及某种高致病性病原微生物或者疑似高致病性病原微生物实验活动的，拟按照相关规定进行申请。
第二十八条	对我国尚未发现或者已经宣布消灭的病原微生物，任何单位和个人未经批准不得从事相关实验活动。 为了预防、控制传染病，需要从事前款所指病原微生物相关实验活动的，应当经国务院卫生主管部门或者兽医主管部门批准，并在批准部门指定的专业实验室中进行。	本项目拟按相关规定从事生物实验室检测、研发，不从事消灭的病原微生物研发，并经国务院卫生主管部门或者兽医主管部门批准，并在批准部门指定的专业实验室中进行。
第二十九条	实验室使用新技术、新方法从事高致病性病原微生物相关实验活动的，应当符合防止高致病性病原微生物扩散、保证生物安全和操作者人身安全的要求，并经国家病原微生物实验室生物安全专家委员会论证；经论证可行的，方可使用。	本项目不从事新技术、新方法从事高致病性病原微生物相关实验活动。
第三十一条	实验室的设立单位负责实验室的生物安全管理。 实验室的设立单位应当依照本条例的规定制定科学、严格的管理制度，并定期对有关生物安全规定的落实情况进行检查，定期对实验室设施、设备、材料等进行检查、维护和更新，以确保其符合国家标准。 实验室的设立单位及其主管部门应当加强对实验室日常活动的管理。	本项目拟按照相关规定进行安全管理，并建立相关管理制度及责任等。
第三十八条	实验室应当依照环境保护的有关法律、行政法规和国务院有关部门的规定，对废水、废气以及其他废物进行处置，并制定相应的环境保护措施，防止环境污染。	本项目拟按照相关规定对废水、废气以及其他废物进行处置，并制定相应的环境保护措施，防止环境污染。
第四十二条	实验室的设立单位应当指定专门的机构或者人员承担实验室感染控制工作，定期检查实验室的生物安全防护、病原微生物菌（毒）种和样本保存与使用、安全操作、实验室排放的废水和废气以及其他废物处置等规章制度的实施情况。	本项目拟按照相关规定进行安全管理，并建立相关管理制度及责任等。

	负责实验室感染控制工作的机构或者人员应当具有与该实验室中的病原微生物有关的传染病防治知识，并定期调查、了解实验室工作人员的健康状况。	
第四十六条	卫生主管部门或者兽医主管部门接到关于实验室发生工作人员感染事故或者病原微生物泄漏事件的报告，或者发现实验室从事病原微生物相关实验活动造成实验室感染事故的，应当立即组织疾病预防控制机构、动物防疫监督机构和医疗机构以及其他有关机构依法采取下列预防、控制措施： （一）封闭被病原微生物污染的实验室或者可能造成病原微生物扩散的场所； （二）开展流行病学调查； （三）对病人进行隔离治疗，对相关人员进行医学检查； （四）对密切接触者进行医学观察； （五）进行现场消毒； （六）对染疫或者疑似染疫的动物采取隔离、扑杀等措施； （七）其他需要采取的预防、控制措施。	本项目拟按照相关规定进行安全管理。

8、与《病原微生物实验室生物安全通用准则》相符性分析

表 1-18 与《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）相符性

要求	相关要求	相符性
6.3.1.1	适用时，应符合6.2的要求。	符合
6.3.1.2	实验室主入口的门、放置生物安全柜实验间的门应可自动关闭；实验室主入口的门应有进入控制措施。	符合
6.3.1.3	实验室工作区域外应有存放备用物品的条件。	符合
6.3.1.4	应在实验室或其所在的建筑内配备压力蒸汽灭菌器或其他适当的消毒、灭菌设备，所配备的消毒、灭菌设备应以风险评估为依据。	符合
6.3.1.5	应在实验室工作区配备洗眼装置，必要时，应在每个工作间配备洗眼装置。	符合
6.3.1.6	应在操作病原微生物及样本的实验区内配备二级生物安全柜。	符合
6.3.1.7	应按产品的设计、使用说明书的要求安装和使用生物安全柜。	符合
6.3.1.8	如果使用管道排风的生物安全柜，应通过独立于建筑物其他公共通风系统的管道排出。	符合
6.3.1.9	实验室入口应有生物危害标识，出口应有逃生发光指示标识。	符合

9 与《江苏省生产经营单位安全风险管理条例》相符性分析

表 1-19 与《江苏省生产经营单位安全风险管理条例》相符性分析

序号	内容	相符性分析
1	第六条 安全风险按照发生生产安全事故的可能性及其后果的严重程度，分为重大安全风险、较大安全风险、一般安全风险和低安全风险四个等级，分别使用红、橙、黄、蓝四种颜色标示。较大安全风险和重大安全风险统称为较大以上安全风险。 本省对较大以上安全风险实行目录化管理。生产经营单位应当根据较大以上安全风险目录（以下简称目录），对较大以上安全风险进行辨识、评估、分级。	本项目建设完成后，会根据安全风险目录进行识别、评估和分级；
2	第八条 生产经营单位应当制定安全风险分级管控制度，明确安全风险辨识、评估的程序、方法以及分级管控职责分工等内容。	本项目建设完成后，学校应按要求制定安全风险分级管控制度，明确安全风险辨识、评估的程序、方法以及分级管控职责分工等内容。
3	第九条 生产经营单位应当组织本单位安全生产管理、工程技术、岗位操作等相关人员，开展全面、系统的安全风险辨识、评估，确定或者调整安全风险等级，每年不少于一次。 生产经营单位应当将存在安全风险的生产经营系统、工作场所、作业区域、疏散通道、设施设备、物料，以及涉及爆破、吊装、危险场所动火、有限（受限）空间作业、燃气使用、大型检修等作业活动，确定为风险点。	本项目建设完成后，学校会按照要求进行安全风险辨识、评估；
4	第十一条 生产经营单位对辨识出的安全风险，应当按照安全风险等级实施分级管控，根据其特点从组织、技术、管理、应急等方面制定并落实管控措施，编制安全风险管控清单。管控措施应当符合相关法律、法	本项目建设完成后，学校会按照要求进行安全风险辨识、评

	规和标准规范要求。 安全风险管控清单应当载明安全风险的名称、风险点、所处位置（场所、部位、环节）、等级、可能导致的事故类型、管控措施以及责任部门、责任人等信息。	估，编制安全风险管控清单；发生变化时及时调整安全风险等级，完善管控措施；
5	第十二条 有下列情形之一的，生产经营单位应当及时组织开展针对性的安全风险辨识、评估，确定或者调整安全风险等级，完善管控措施： （一）目录调整的； （二）国家和省对安全风险辨识、管控有新要求的； （三）生产工艺流程、主要设备设施、主要生产物料发生改变的； （四）需要开展安全风险辨识、评估的其他情形。 生产经营单位发生死亡一人以上或者重伤三人以上的生产安全事故的，应当及时组织开展全面、系统的安全风险辨识、评估，完善管控措施。	
10、与《区党政办关于调整市场主体住所（经营场所）禁设区域目录的通知》相符性分析		
表 1-20 与《区党政办关于调整市场主体住所（经营场所）禁设区域目录的通知》相符性分析		
序号	内容	相符性分析
1	拆迁地块，以区住建局下发的拆迁通知范围为准。	本项目不在拆迁范围内
2	三级政府挂牌督办重大事故隐患项目：以苏州市人民政府下发的重大事故隐患挂牌督办通知为准	本项目不属于三级政府挂牌督办重大事故隐患项目
3	未经批准的违章建筑：以区域管局违法建设排查明细为准。	本项目不涉及未经批准的违章建筑
4	列入区退二进三计划的项目：根据《区深改办关于印发苏州高新区关于加强存量工业用地管理实施意见的通知》（苏高新改办〔2020〕4号）文件要求，改变存量工业用地用途需由属地报苏州高新区存量工业用地管理协调工作组审核通过。因此，列入区退二进三计划的项目清单不再提供。	本项目已取得土地证。
5	高新区（虎丘区）范围内：禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目（城镇污水集中处理等环境基础设施项目和太湖岸线5公里外排放含磷、氮等污染物的战略新兴产业企业和项目除外）。新建化工生产项目。新建、改建、扩建“高耗能、高排放”项目。禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。长江干支流岸线一公里范围内扩建化工项目。	本项目为普通高等教育建设，主要进行教学科研活动，非生产型企业的项目。学校产生的动物房废水、校医院废水、实验室废水及废气治理喷淋废水经学校内污水处理站预处理达标后接入市政污水管网，食堂废水经隔油池预处理后与生活污水、游泳馆废水、锅炉软水弃水、锅炉强制排水一并接入市政污水管网进科技城水质净化厂集中处理，处理达标后尾水排至浒光运河，不违背《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》的有关规定。
6	太湖一级保护区范围（太湖岸线5公里范围内）禁止：新建、扩建化工、医药生产项目；设置剧毒物质、危险化学品的贮存、输送设施和废物回收场、垃圾场；新建、扩建向水体排放污染物的建设项目（排入市政污水管网的除外）；在国家和省规定的养殖范围外从事网围、网箱养殖，利用虾窝、地笼网、机械吸螺、底拖网进行捕捞作业；新建、扩建畜禽养殖场；新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目；设置水上餐饮经营设施；	
7	国家级生态红线和省级生态空间管控区	本项目不在国家级生态红线和省级生态空间管控区
综上所述，本项目符合《区党政办关于调整市场主体住所（经营场所）禁设区域目录的通知》相关要求。		

二、建设项目工程分析

2.1 项目由来

为进一步推动名城名校融合发展战略的深入实施，2019年3月16日，苏州市人民政府与南京大学全面战略合作暨南京大学苏州校区建设协议在南京签约。开启南京大学苏州校区的建设，不仅是对习近平总书记关于建设“第一个南大”和建设“强富美高”新江苏两个指示的联动落实，也是南京大学调整发展布局、拓展发展空间的重大战略，是南京大学服务国家战略、服务江苏和苏州经济社会发展全局的重要举措。2019年10月10日，南京大学苏州校区被调整进入2019年江苏省重大项目的社会事业项目行列。南京大学苏州校区将聚焦“世界一流大学校区”建设内涵，全力以赴创新特色、优化功能，按照“同等标准、错位发展、创新机制、国际一流”的办学定位，秉持“人才培养、科技创新、国际交流、产研融合”的办学模式，把南京大学苏州校区建成具有中国特色、传承南京大学办学传统的世界一流大学校区。

根据《苏州高新区（虎丘区）国民经济和社会发展的第十四个五年规划纲要和二〇三五年远景目标》中明确：“（一）“十三五”时期奠定了良好发展基础：启动建设南京大学苏州校区和太湖科学城。”本项目建设符合十三五和十四五目标，其建设具有必要性。

南京大学苏州校区拟采用合作办学模式，成立“南京大学苏州校区管委会”作为南京大学苏州校区管理主体。根据南京大学苏州校区建设需求，苏州市人民政府将指定相关单位作为建设主体，组织实施校区建设，建设完成后原则上按照“交钥匙工程”模式交付南京大学苏州校区使用，资产权属归建设主体所有。2020年11月21日高新区管委会召开南京大学苏州校区建设协调会，高新区管委会确定苏高新教育产业发展（苏州）有限公司为南京大学苏州校区（西区）项目的代建单位，苏州高新区（虎丘区）城市建设管理服务中心为建设单位。

2021年12月，南京大学苏州校区（西区）项目环境影响报告表通过苏州市生态环境局审批，审批文号为苏环建[2021]05第0110号，项目建设内容主要为校区主体建筑建设以及在校师生日常教学生活；根据关于苏州高新区（虎丘区）城市建设管理服务中心苏州太湖科学城南大教育园区项目可行性研究报告的批复（苏虎行审投项[2022]17号），项目名称于2022年1月29日由“南京大学苏州校区（西区）”变更为“苏州太湖科学城南大教育园区项目”，目前校区正在建设中。由于原环评中对于教研活动内容定位较为简单，环评中未包含相对复杂的化学、生物实验，在建设阶段，校方根据苏州太湖科学城南大教育园区项目发展方向，制定相对较为详细的教研活动和目标，其内容较原环评变化较大，对照《江苏省生态环境厅关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》（苏环办[2021]122号），本次变动已构成重大变动，因此校方拟对南京大学苏州校区（西区）项目的环境影响重新报批。

为了解该项目对环境的影响，为主管部门审查和决策、项目的环境管理提供依据，并从环境保护角度论证项目的可行性，按照《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年），项目建设单位委托苏州欣平环境科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。环评单位在接受委托后，对厂址周围环境

建设内容

状况进行了实地调查,收集了项目工艺、设备、原料、劳动定员等资料,同时收集了项目所在地有关环境资料,在工程分析的基础上编制完成了该项目的环境影响报告表。

表 2-1 建设项目环境影响评价分类管理名录

/	报告书	报告表	登记表
五十、“社会事业与服务业”			
学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）	/	新建涉及环境敏感区的；有化学、生物实验室的学校	/
四十九、“卫生”			
医院 841；专科疾病防治院（所、站）8432；妇幼保健院（所、站）8433；急救中心（站）服务 8434；采供血机构服务 8435；基层医疗卫生服务 842	新建、扩建住院床位 500 张及以上的	其他（住院床位 20 张以下的除外）	住院床位 20 张以下的（不含 20 张住院床位的）
四十一、电力、热力生产和供应业			
热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）	燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）以上的	燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）及以下的； 天然气锅炉总容量 1 吨/小时（0.7 兆瓦）以上的；使用其他高污染燃料的（高污染燃料指国环规大气（2017）2 号《高污染燃料目录》中规定的燃料）	/

本次环评评价范围不包含放射性同位素和伴有电磁辐射的设施等，如校区有所涉及，校方另行委托进行评价。

2.2 工程内容及项目组成

项目名称：苏州太湖科学城南大教育园区项目；

建设单位：苏州高新区（虎丘区）城市建设管理服务中心；

项目性质：新建；

建设地点：苏州高新区太湖大道北、昆仑山路南、长巷路东(庄里山西侧)；

建筑面积：746691.09 平方米，包括计容建筑面积 603795.69 平方米（地上建筑）、不计容建筑面积 142895.4 平方米（地下建筑）。容积率约 1.15，建筑密度不大于 30.0%，绿地率不小于 30.0%；

总投资额：总投资 700000.0 万元，其中环保投资 1200 万元，占总投资的 0.17%；

项目定员：西区招生规模为 9300 人，其中本科生 4500 人、硕士生 2800 人、博士生 2000 人。学校管理人员、教师、后勤人员 150 人，年上课时间约 200 天；

工作班制：年上课约 200 天，实验室年运行 2400h，动物房饲养全年 365 天。

办学规模依据来源于《南京大学苏州校区（西区）总体规划及建筑设计任务书》和教育部关于印发《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》的通知（教发[2004]2 号）中关于办学条件的要求。

2.3 项目建设内容

1、项目主要建设内容

本次苏州太湖科学城南大教育园区项目建设内容包括各主体功能建筑建设以及在校师生日常教学、生活。根据目前规划，功能建筑包括行政管理综合楼、公共教学楼、科技信息中心（图书馆）、文体中

心、学生生活综合体、教师公寓、运营服务综合体、科研综合体等，建筑以现代建筑风貌为基础，结合建筑功能要求设计，并充分体现南大元素和苏州风貌。另项目建设还包括风雨连廊、110kV 变电站（已另行评价）、室外工程、门卫等。

西区招生规模为 9300 人，其中本科生 4500 人、硕士生 2800 人、博士生 2000 人。学校管理人员、教师、后勤人员 150 人；日常教学活动主要包括在校师生的基础文化理论等课程、实验研发教学等。

办学规模来源于《南京大学苏州校区（西区）总体规划及建筑设计任务书》和教育部关于印发《普通高等学校基本办学条件指标（试行）》的通知（教发[2004]2 号）中关于办学条件的要求。

2、项目建筑工程

苏州太湖科学城南大教育园区项目建筑按性质可分为行政管理综合建筑（北大楼建筑风貌楼群）、公共建筑、教学实验建筑、办公建筑、科研建筑、宿舍、教学建筑、体育建筑、餐饮建筑、医疗建筑等，其中校医院功能是为学校师生提供基本医疗活动，设 20 张病床，用于学生日常医疗，包括门急诊、输液、体检、手术及疫苗接种。

项目具体总图指标如下：

表 2.3-1 项目总图指标

序号	项目	单位	指标	备注
1	占地面积	平方米	530894.8	796.3422 亩
1.1	建筑占地	平方米	159278.6	/
1.2	道路场地	平方米	212371.5	/
1.3	景观绿化	平方米	144697.6	/
2	总建筑面积	平方米	746691.09	/
2.1	北大楼建筑风貌楼群	平方米	47576	/
	其中：地上建筑	平方米	30329	计容
	地下建筑	平方米	17247	不计容
2.2	公共教学楼	平方米	55797.87	/
	其中：地上建筑	平方米	44732.87	计容
	地下建筑	平方米	11065.5	不计容
2.3	科技信息中心（图书馆）	平方米	54813.98	/
	其中：地上建筑	平方米	40767.99	计容
	地下建筑	平方米	14045.99	不计容
2.4	科技信息中心（公共科研平台）	平方米	21345.64	/
	其中：地上建筑	平方米	14460.9	计容
	地下建筑	平方米	6884.74	不计容
2.5	文体中心	平方米	68713.8	/
	其中：地上建筑	平方米	47953.61	计容
	地下建筑	平方米	20760.19	不计容
2.6	学生生活综合体	平方米	145673.11	/
	其中：地上建筑	平方米	145673.11	计容
	地下建筑	平方米	0	不计容
2.7	运营服务综合体	平方米	18652.22	/
	其中：地上建筑	平方米	9665.36	计容
	地下建筑	平方米	8986.86	不计容
2.8	科研综合体 1、2	平方米	114492.32	/
	其中：地上建筑	平方米	96554.86	计容
	地下建筑	平方米	17937.46	不计容
2.9	科研综合体 3	平方米	84781.64	/
	其中：地上建筑	平方米	61951.01	计容
	地下建筑	平方米	22830.63	不计容

2.10	科研综合体 4	平方米	93255.01	/
	其中：地上建筑	平方米	79097.18	计容
	地下建筑	平方米	14157.83	不计容
2.11	科研综合体（动物房）	平方米	9638.19	/
	其中：地上建筑	平方米	8743.27	计容
	地下建筑	平方米	894.92	不计容
2.12	一食堂	平方米	9509.42	/
	其中：地上建筑	平方米	7256.73	计容
	地下建筑	平方米	2252.69	不计容
2.13	二食堂	平方米	15569.12	/
	其中：地上建筑	平方米	9836.64	计容
	地下建筑	平方米	5832.48	不计容
2.14	校医院	平方米	4210.35	/
	其中：地上建筑	平方米	4210.35	计容
	地下建筑	平方米	0	不计容
2.15	垃圾站	平方米	136.97	/
	其中：地上建筑	平方米	136.97	计容
	地下建筑	平方米	0	不计容
2.16	门卫、快递站、配套用房	平方米	1856.7	计容
2.17	110KV 变电站	平方米	978.13	计容
3	容积率	%	1.15	/
4	建筑密度	%	30	/
5	绿地率	%	30	/
6	机动车停车位	个	1695	地下停车 1643 个
7	非机动车停车位	个	1757	/

表 2.3-2 本项目建筑功能一览表

楼号	楼栋	性质	总建筑面积(㎡)	建筑层数	规划建筑高度(m)
1	北大楼建筑风貌楼群	公共建筑	47575.59	4	21.3
2	公共教学楼	教学实验建筑	55797.87	5	23.95
3	科技信息中心（图书馆）	教学实验建筑	54813.98	8	45
4	公共科研平台 1	教学实验建筑	21345.64	4	21.75
5	公共科研平台 2	教学实验建筑			
6	运营服务综合体	办公建筑	18652.22	4	23.8
7	科研综合体 1	科研建筑	114492.32	5	23.4
8	科研综合体 2	科研建筑		5	23.4
9	科研综合体 3	科研建筑	84781.64	5	23.6
10	科研综合体 4	科研建筑	93255.01	5	23.7
11	动物房	科研建筑	9638.19	4	24.35
15	4#本科生宿舍组团	宿舍	145673.11	10	37.25
16	5#本科生宿舍楼	宿舍		11	40.85
17	6#本科生宿舍组团	宿舍		9	33.65
18	2#硕士生宿舍组团	宿舍		16	58.85
19	3#硕士生宿舍楼	宿舍		12	44.45
20	1#博士宿舍楼	宿舍		15	55.25
21	艺术中心	教学建筑	68714	3	18.4
22	体育中心	体育建筑		3	23.7
23	游泳馆	体育建筑		1	13.4
24	1#食堂	餐饮建筑	9509.42	3	15.6

25	2#食堂	餐饮建筑	15569.12	4	21.6
26	校医院	医疗建筑	4210.35	3	12.1
27	菜鸟驿站	生活建筑	616	1	14.34
28	110KV 变电站	配套公辅建筑	980.96	1	12.45

注：110KV 变电站已另行评价；

（1）行政管理综合楼

该建筑体现南大集体记忆“北大楼”的延续，是南大苏州校区的精神核心，位于校区东侧中部。行政管理综合楼总建筑面积 46000 平方米，包括地上建筑面积 24500 平方米、地下建筑面积 21500 平方米。地上建筑主要有行政服务综合体、校史博物馆，其中行政服务综合体建筑面积为 18000 平方米，按使用功能分包括校行政办公用房、大礼堂、会议室、教工活动用房等。校史博物馆主要是校史展示馆，建筑面积为 6500 平方米。地上 2 层、3 层。地下建筑包括地下停车场(含人防)及公用设备设施用房等。其中行政服务综合体地下空间建筑面积 6500 平方米。

（2）公共教学楼

公共教学楼位于校区中部，行政管理综合楼以西。总建筑面积 44000 平方米，包括地上建筑面积 37000 平方米、地下建筑面积 7000 平方米。地上建筑主要是公共教学楼。地上 4 层。地下建筑主要为地下停车场(含人防)及公用设备设施用房等。其中公共教学楼地下空间建筑面积 1000 平方米。

（3）科技信息中心

科技信息中心位于公共教学楼以南，总建筑面积 10100 平方米，包括地上建筑面积 81000 平方米、地下建筑面积 20000 平方米。地上建筑主要是科技信息中心、图书信息中心以及一个食堂，建筑面积分别为 37000 平方米、31000 平方米、13000 平方米。地上 4 层、8 层。地下建筑主要为地下停车场(含人防)及公用设备设施用房等。其中科技信息中心、图书信息中心以及食堂地下空间建筑面积分别为 10000 平方米、2000 平方米、1000 平方米。

（4）文体中心

文体中心位于校区西北部，总建筑面积 57000 平方米，包括地上建筑面积 37000 平方米、地下建筑面积 20000 平方米。地上建筑主要有综合艺术中心、体育中心。综合艺术中心包括艺术中心、大学生活动中心、学工用房及轻餐饮食堂，建筑面积为 16000 平方米，其中轻餐饮食堂 2000 平方米。体育中心包括室内体育用房、室外运动场看台，建筑面积为 21000 平方米。体育中心设标准游泳池 1 座。按要求，项目需设置 45 片球场(篮球场、排球场、网球场)，其中体育中心设 29 片，包括屋顶球场 13 片、室内球场 16 片。地上 2 层、3 层。地下建筑主要为地下停车场(含人防)及公用设备设施用房等。其中综合艺术中心、体育中心地下空间建筑面积分别为 5000 平方米、5000 平方米。

（5）学生生活综合体

学生生活综合体主要包括大学生、硕士研究生、博士研究生等宿舍，分别位于校区东北部、西北部，并包括 1 处食堂。总建筑面积 158640 平方米，包括地上建筑面积 149640 平方米、地下建筑面积 9000 平方米。地上建筑均为高层建筑，按绿色建筑三星级标准进行设计建造。地上 9 层、10 层、13 层、15 层、17 层。地下建筑主要为地下停车场(含人防)及公用设备设施用房等。

(6) 运营服务综合体

运营服务综合体总建筑面积 21000 平方米，包括地上建筑面积 15000 平方米、地下建筑面积 6000 平方米。除校医院位于校区东北侧 部外，集中位于校区东中部。地上建筑包括智慧校园运营中心、综合能源中心、保卫处、校医院、快递 站以及其它各类值班休息、后勤物业和公共服务网点等。地上 4 层、7 层。地下建筑主要为地下停车场(含人防)及公用设备设施用房等。其中地下空间建筑面积为 3000 平方米。

(7) 科研综合体

项目包括 4 个科研综合体，分别为人工智能与信息技术、地球系 统与未来环境、功能材料与智能制造、化生医药与健康工程。人工智 能与信息技术、地球系统与未来环境科研综合体分别位于公共教学楼 西北、东北侧。功能材料与智能制造、化生医药与健康工程科研综合体分别位于科技信息中心以南东、西侧。项目科研综合体总建筑面积 277000 平方米，其中地上建筑面积 217000 平方米、地下建筑面积 60000 平方米。科研综合体地上 3 层、4 层、5 层、7 层。化生医药与健康工程科研综合体地上建筑面积 76000 平方米，其中需建设 1 处实验动物房。项目动物房建筑位置需要考虑相对独立，实验室废气对其他建筑影响最低，考虑其使用功能，暂定于化生医药与健康工程科研综合体。

①实验动物房

实验动物房通常包括饲养室、健康观察室、隔离检疫室、各种实 验室以及贮藏室、清洁准备室、洗涤消毒室、工作用房、走廊(清洁 区和污染区)、废弃物处理设施、机房等功能空间。对建设等级、防疫管理、制冷通风、消毒净化、废弃物处理、运营管理等方面具有特 殊要求。

②建设要求

动物房建筑面积暂按 8000 平方米考虑，后续工艺设计可能会小范围调整。屏障实验室等级为 SPF 实验室(使用面积 3600 平方米)和 P2 实验室(使用 400 平方米)，主要饲养大小鼠等。开放系统实验室(使用面 积 800 平方米)，主要饲养和实验对象为豚鼠、猴、犬和小型猪等。实验废弃物由第三方企业集中处理，建筑内设置暂存间。废气、废水需要处理后达标排放。制冷通风采用全新风洁净空调(双通道)，冷 热源建议采用独立的空气源热泵机组。

(8) 风雨连廊

项目风雨连廊 3300 平方米，分布于在各建筑组团、综合体内或其 交界处。

(9) 门卫

项目设置 3 个主出入口、1 个次出入口，均设门卫房，合计建筑面 积约 100 平方米。

3、项目建设方案

①苏州太湖科学城南大教育园区项目由多层建筑（框架结构）和高层建筑（剪力墙结构）组成，除土建工程外室内外装修均全部施工到位，给水（含消火栓和自动喷淋消防系统）、排水（污水、雨水）、电气（照明及布线）、通信（网络系统、通信系统、有线电视系统、监控系统、音响系统及综合布线系统）、暖通空调（学生生活综合体、门卫等采用分体空调，文体中心、图书馆、公共教学楼、运营服务综合体、科研综合体、食堂、校医院等采用 VRV 空调或中央空调系统，地下室排烟通风系统）、燃气

等公用工程全部建设完成。

②各幢单体建筑基本为甲类公共建筑，按绿色建筑二星级标准进行设计建造，同时满足装配式建筑要求，安装太阳能光伏发电系统。

③苏州太湖科学城南大教育园区项目配电采用 2 路电源供电，设置 1 座 110kV 变电站和若干座变电所，并考虑电动汽车充电桩的配电容量。

④苏州太湖科学城南大教育园区项目本科生、研究生、博士生宿舍、教师公寓安装污水源热泵和空气源热泵热水器，食堂安装空气源热泵热水器。

⑤苏州太湖科学城南大教育园区项目本科生、研究生、博士生宿舍、教师公寓的房间均朝南，均有独立卫浴、空调，室内安装电话、网络接口、鞋架、毛巾架等。底层每幢均设有热水房、洗衣房、自行车库等，部分底层设有活动室和商铺。

⑥体育馆内布置多功能球类馆，平时可满足篮球、羽毛球、排球等多种活动的使用需求，活动看台的设置可满足 1500 人举行会议。馆内设有游泳馆，其为 25m 四泳道（长 25m、宽 11m、容积 500m³，年运营 200 天），兼顾了结构经济性与使用需求。建筑风貌吸收苏州传统建筑元素，采用缓和柔美的曲坡屋顶形式，同时满足大跨度结构的布置需求。游泳池净水处理按国标图集 10S605《游泳池设计及其附件安装》逆流式全流量半程式臭氧消毒池水精华工艺流程图（一）执行，采用空气源热泵供热。

⑦图书馆首层及二层为综合展馆，布置博物馆、医史馆、标本馆等展陈空间。三层布置校史馆、图书馆后勤及管理用房。四层至六层为图书馆阅览空间，古籍馆位于中庭西侧，面向湖面。阳光从晶莹剔透的屋顶天窗倾泻到阅览空间的每一个角落。

⑧科研实验楼实验空间弹性化设计，可根据使用需求和学科发展灵活分隔实验单元，贯彻可持续发展的设计理念。

4、室外工程

①道路场地

项目拟新建道路场地 212371.5 平方米（含体育场地），强化车行交通和步道活动功能，车行道为沥青混凝土路面，场地为石材面层，人行道为透水铺装面层，体育场地为塑胶面层、混凝土面层和草坪层。

项目体育场地包括标准运动场 1 座和篮球运动场 8 个、羽毛球运动场 23 个。

②景观绿化

项目景观绿地采用乔木、灌木、人工草皮相结合的方式，形成层次丰富多变、空间开合有致的植物群落景观，绿化面积约 144697.6 平方米，绿地率不小于 30%。为更好体现现代化高等学府的风貌，项目绿化植被选择将多考虑以南京大学现有树种和地方树种作为主要树种，还原南京大学原有景观。

③室外照明

室外照明设计应以不破坏环境氛围为原则，颜色选用深褐色、黑色或透明，设置树灯照明高大乔木，草坪灯照明开敞绿地，藏地灯区分不同材质地铺装，营造校区夜晚独特的灯光景观。

④室外管线

结合道路建设同步实施给水、污水、雨水、供电、通讯及燃气等管线工程，按规划与室外市政管线

衔接，雨水就近排入河道。

项目建设 7 套雨水回收利用系统，同时海绵城市设计按苏州市海绵城市专项规划和建设试点实施方案等要求进行。

⑤大门

项目结合道路布局，主要建设 5 个主出入口，其中主要车行出入口 1 个，设置在西侧道路中部；次要车行出入口 2 个，分别设置在西侧道路北部和北侧道路中部；车行主出入口；主要人行出入口 1 个，设置在南侧太湖大道中部。另外在东侧庄里山环路设置东西区内部衔接出入口 1 个，也为车行出入口。

⑥围墙

项目四周均设置围墙，采用多种风格，半透明和实体围墙相结合，预计围墙总长达 3000 米以上。项目室外工程包括道路场地(含体育场地)、景观绿化、室外照明、室外管线、大门、围墙等。

5、项目教学活动

本项目建成后主要进行教学、科研等活动，围绕大学的五大功能，基本教学、基本科研主要体现人才培养和科学研究，专业科研主要保障科学研究和服务社会。学校各类实验科研仅限于教学科研，主要以学校师生实验操作等教学工作为主，辅助探索性研发。

科研项目主要方向包括：地球系统与未来环境、人工智能与信息技术、功能材料与智能制造、化生医药与健康工程、生化组团、物理组团、动物饲养与实验。其中动物房项目不进行带烈性传染性、致癌、使用剧毒物质的动物实验，不涉及 P3、P4 生物安全实验室和转基因实验室，仅设置 P1 和 P2 实验室，该生物专用实验室建设满足《病原微生物实验室生物安全管理条例》（2018 年修订版）、《病原微生物实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）相应等级建设要求，主要进行药效安全性评价实验，动物解剖观察实验，模拟护理、针灸实验，物理、化学教学实验，药品研制测试实验。

表 2.3-3 实验楼实验内容一览表

序号	楼栋	使用功能	备注
1	公共科研 1	普通物理实验	物理组团
2	公共科研 2	普通生物化学实验	生化组团 1
3	科研综合体 1	人工智能与信息技术，计算机科学与技术，情报学	PI 团队科研、学生工位
4	科研综合体 2	地球系统与未来环境，普通教学实验室及 PI 实验研究	PI 团队科研、学生工位
5	科研综合体 3	功能材料与智能制造，功能材料的性能研究	PI 团队科研、学生工位
6	科研综合体 4	化生医药与健康工程，普通的物理化学实验研究	PI 团队科研、学生工位
7	动物房	实验动物饲养及普通化学类药物研究、药理、毒理研究实验、DNA/RNA、细胞移植类、非 ABSL-2 类免疫研究、神经行为学类研究实验	建筑面积 9000m ² ，饲养环境为普通环境、屏障环境；不涉及 P3、P4 生物安全实验室和转基因实验室；
8	科技信息中心	部分精密仪器实验	化学、物理类

项目建设涉及用地面积约 796.3422 亩，建设用地采用划拨方式取得土地使用权。项目建设范围已全部拆迁完成，拆迁安置补偿费用已计入苏州太湖科学城南大教育园区项目投资范围，苏州太湖科学城南大教育园区项目投资不再考虑。

2.4 项目公用及辅助工程情况

项目公用及辅助工程见下表。

表 2.4-1 项目公用及辅助工程情况					
工程内容	建设名称	设计能力			备注
辅助工程	施工营地	设置于地块内西北角，占地 23000m ²			该地块原为空地 and 自然村
公用工程	给水	770861t/a			自来水公司提供
	供电	4400 万度/年			由市政电网供电
	排水	雨水通过雨水管网排放			附近河道
		总排水量为 580397t/a			达标后依托已建的市政污水管道接入科技城水质净化厂。
	供气	天然气年用量 870 万 Nm ³			由燃气公司供气
	食堂	设有 1#食堂和 2#食堂。其中 1#食堂建筑面积 9509m ² ，座位数 1440 个，就餐人数 3000 人；2#食堂建筑面积 15669m ² ，座位数 2332 个，就餐人数 6500 人			1#食堂 24 个灶头、2#食堂 12 个灶头，每天运行时间 10h
	锅炉	设置燃气锅炉房一座（内设 2 台 CLZS1400 型号（功率 1400KW）热水锅炉，5 台 PRE-H 2800 16bar 型号 2800KW 的供热锅炉），锅炉采用低氮燃烧技术，全年运行。			位于运营服务综合体
	蒸汽发生器	7 台（6 用一备），1t/h 燃气型蒸汽发生器			位于动物房，用于增湿消毒等
	绿化	绿化面积 144697.6m ²			绿地率 28.02 %
	实验室废气	公共科研 1#	经通风橱收集后经 20 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 1#公共科研顶楼 30m 高 DA001-DA005 排气筒排放		每 4 套设施共用一根排气筒
		公共科研 2#	经通风橱收集后经 20 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 2#公共科研顶楼 30m 高 DA006-DA010 排气筒排放		每 4 套设施共用一根排气筒
		2#科研综合体	经通风橱收集后经 30 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 2#科研综合体顶楼 30m 高 DA011-DA0015 排气筒排放		每 6 套设施共用一根排气筒
		3#科研综合体	经通风橱收集后经 40 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 3#科研综合体顶楼 30m 高 DA016-DA023 排气筒排放		每 5 套设施共用一根排气筒
		4#科研综合体	经通风橱收集后经 60 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 4#科研综合体顶楼 30m 高 DA024-DA33 排气筒排放		每 6 套设施共用一根排气筒
		动物饲养废气	经收集采用 10 套一体扰流喷淋除臭设备处理后通过楼顶 25m 高 DA034-DA043 排气筒排放		/
		动物实验废气	经通风橱收集后经 10 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由动物房楼顶 25m 高 DA044-DA045 排气筒排放		每 5 套设施共用一根排气筒
		动物房蒸汽发生器	经 DA046 排气筒有组织排放		低氮燃烧
		运营服务综合体锅炉燃烧废气	经 DA047-DA053 排气筒有组织排放		低氮燃烧
		食堂燃料燃烧废气	无组织排放		采用天然气清洁燃料
		食堂 1 油烟	1#食堂厨房油烟经油烟净化器处理后，通至 1#食堂楼顶 15m 高 DA054（1-13 等效）排气筒排放		/

			食堂 2 油烟	2#食堂厨房油烟经油烟净化器处理后，通至 2#食堂楼顶 25m 高 DA055（1-18 等效）排气筒排放		/
		公共科研 1	污水处理站废气	设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置”处理后通过楼顶 25m 高 DA056 排气筒		公共科研 1、公共科研 2、科研综合体（1、2）、科研综合体 3、科研综合体 4、动物房、校医院分别设置了污水处理站，污水处理站一共配套设置了 7 套废气收集治理设施；
		公共科研 2		设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置”处理后通过楼顶 25m 高 DA057 排气筒		
		科研综合体（1、2）		设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置”处理后通过楼顶 25m 高 DA058 排气筒		
		科研综合体 3		设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置”处理后通过楼顶 25m 高 DA059 排气筒		
		科研综合体 4		设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置”处理后通过楼顶 25m 高 DA060 排气筒		
		动物房		设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置”处理后通过楼顶 25m 高 DA061 排气筒		
		校医院		设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置”处理后通过楼顶 25m 高 DA062 排气筒		
		地下车库汽车尾气				机械通风设施
	废水处理	生活污水、游泳馆废水、软水弃水、锅炉强制排水		接入市政污水管网		经科技城水质净化厂集中处理
		食堂废水	1#食堂	1#食堂废水和 2#食堂废水分别经 1#隔油池和 2#隔油池隔油预处理后接入市政污水管网		
			2#食堂			
		动物房废水（高温灭菌废水、动物饲养废水、洗笼废水）、动物房实验室清洗废水、以及喷淋废水		废水经动物房专用污水处理站处理后接入市政污水管网；		
		医疗废水及喷淋废水		医疗废水及喷淋废水经校医院专用污水处理站处理后接入市政污水管网；		
		实验废水及喷淋废水		科研中心 1、2 产生的实验废水及喷淋废水经地下污水处理站处理后接入市政污水管网		
科研中心 3 产生的实验废水及喷淋废水经地下污水处理站处理后接入市政污水管网						
科研中心 4 产生的实验废水及喷淋废水经地下污水处理站处理后接入市政污水管网						
公共科研 1 产生的实验废水及喷淋废水经地下污水处理站处理后接入市政污水管网						
公共科研 2 产生的实验废水及喷淋废水经地下污水处理站处理后接入市政污水管网						
	噪声处理	设备噪声、来往车辆、学生活动		加强管理，选用低噪声设备、隔声减振、绿化及距离衰减等措施		/

固废处置	危废暂存场所（10m ² ），共 7 间，总面积 70m ²	暂存除了动物尸体之外的其他实验室危险废物，分别位于科研综合体（1#-4#）和公共科研楼（1#、2#）一层、动物房一层
	校医院危废暂存场所（4m ² ）1 间	校医院一层
	冷库（40m ² ）1 个	暂存动物尸体，位于动物房一层
	各栋建筑根据需求设置垃圾收集房	暂存厨余垃圾与生活垃圾
	整体在西区北侧设置一间垃圾总站（128m ² ）	暂存生活垃圾

2.5 主要设备

1、主要设备及参数

本项目涉及到设备主要包括日常教学实验的实验器具、实验室研发实验的相关设备、动物房饲养设备、部分教学设备。

表 2-5.1 本项目主要设备情况表

所属区域	序号	设备名称	规格型号	数量	单位	备注
动物房	1	EVC 动物笼架	猴皇 EVC 鼠架	30	套	/
	2	生物安全柜	BSC-1300IIB2	5	台	/
	3	高压灭菌器	BIST-A-D	2	套	/
	4	通风橱	-	5	套	/
	5	耳标钳	-	2	个	/
	6	剃毛刀	-	3	个	/
	7	游标卡尺	-	3	个	/
	8	体重秤	-	2	个	/
	9	超低温医用冰箱	-80℃，740L	1	个	/
	10	低温医用冰箱	-20℃，400L	1	个	/
	11	医用保存柜	2-8℃，400L	1	个	/
	12	气相质谱仪	7890+5977	1	个	/
	13	液相质谱仪	API5500	2	个	/
	14	RO 水设备	1.8t/h	1	套	动物饮水
	15	冷库	-8℃，120m ³	1	个	动物尸体保存
	16	穿梭箱		1	个	/
	17	避暗箱	/	1	个	/
	18	焦虑测试仪	/	1	个	/
	19	转棒疲劳仪	/	1	个	/
	20	测痛仪	/	1	个	/
	21	成像仪	/	3	个	/
	22	血细胞分析仪	/	1	个	/
	23	全自动生化分析	/	1	个	/

	公共科 研、科研 综合体	24	酶标仪	/	1	个	/
		25	细菌鉴定仪	/	1	个	/
		26	组织脱水仪	/	1	个	/
		27	石蜡切片机	/	1	个	/
		28	包埋机	/	1	个	/
		29	冰冻切片机	/	1	个	/
		30	免疫组化染色机	/	1	个	/
		31	恒温摇床	/	1	个	/
		32	生化培养箱	/	1	个	/
		33	超净工作台	/	1	个	/
		34	离心机	/	1	个	/
		35	冷冻离心机	/	1	个	/
		36	显微镜	/	1	个	/
		37	PCR 仪	/	1	个	/
		38	核酸电泳系统	/	1	个	/
		38	凝胶成像系统	/	1	个	/
		39	蛋白电泳转印系统	/	1	个	/
		40	烘箱	/	1	个	/
		41	培养箱	/	2	个	/
		42	酸度计	梅特勒 S210K	15	个	/
		43	超纯水系统	密理博 Synergy UV	4	个	/
		44	电子分析天平（万分位）	波兰 radwag as220.X2	5	台	/
		45	可见分光光度计	上海尤尼柯 2100	10	台	/
		46	移液器	Eppendorf 1000ul	50	个	/
		47	移液器	Eppendorf 200ul	50	个	/
		48	移液器	Eppendorf 20ul	50	个	/
		49	移液器	Eppendorf 10ul	50	个	/
		50	移液器	Eppendorf 2.5ul	50	个	/
		51	八排手动移液器	Eppendorf 200ul	8	个	/
		52	八排手动移液器	Eppendorf 100ul	8	个	/
		53	八排手动移液器	Eppendorf 10ul	8	个	/
		54	磁力加热搅拌器	杭州米欧 TP-350+	5	个	/
		55	超净工作台	苏州净化 sw-cj-1fd	5	台	/
		56	倒置显微镜	奥林巴斯 cxx53	3	台	/
		57	照相系统	奥林巴斯 dp27	2	台	/
		58	相差显微镜	奥林巴斯 CX43	3	台	/
		59	小型台式离心机	奥盛 Mini-15K	25	台	/
		60	恒温混匀仪	奥盛 MS-100	36	台	/

	61	磁力架	invitrogen DynaMag-2 Magnet 12321D	8	台	/
	62	96 孔板离心机	嘉文 JW-1024	5	台	/
	63	荧光定量仪	Thermo Quibit 4.0	8	台	/
	64	凝胶成像系统	上海培清 JS-2000	5	台	/
	65	称量天平（百分位）	奥豪斯 NV622ZH	20	台	/
	66	电泳仪	北京六一 DYCP-31DN	10	台	/
	67	电泳仪电源	北京六一 dyy-6c	10	台	/
	68	恒温金属浴	奥盛 MK-10	40	台	/
	69	掌上离心机	奥盛 Mini-10K	12	台	/
	70	负 80 度超低温冰箱	海尔 DW-86L626	4	台	/
	71	冷藏展示柜	海尔集团 SC-328D	4	台	/
	72	立式冷柜（-20 度）	海尔集团 BD- 191WLY	2	台	/
	73	小型+B21：Q44 台式 冷冻 离心机	eppendorf 5425R	4	台	/
	74	超声波清洗器	昆山超声 KQ3200B	50	台	/
	75	制冰机	Phcbi SIM-F140AY65	2	台	/
	76	二氧化碳培养箱	Thermo240i	3	台	/
	77	震荡仪	奥盛 MTV- 1	25	台	/
	78	离心机	嘉文 jw-1014	12	台	/
	79	三孔电热恒温水槽	博迅 DK-8D	18	台	/
	80	单孔水浴锅	博迅 HH. S11- 1	70	台	/
	81	液氮储存罐（手提）	MVEXC33/22	4	台	/
	82	真空离心浓缩仪	吉艾姆 MC-2	3	台	/
	83	梯度 PCR 仪	thermo Veriti 96-Well	5	台	/
	84	高速台式冷冻离心 机	湘仪 H1750R	4	台	/
	85	旋转蒸发仪	大龙 RE100-S	8	台	/
	86	超声细胞破碎仪	新芝 LC-JY96-IIN	3	台	/
	87	96 孔板甩板机	其林贝尔 BE-6100	5	台	/
	88	八连排离心机	其林贝尔 LX-600	5	台	/
	89	western blot 相关 设备	伯乐 PowerPac Basic/Mini Trans Blot Cell/Mini-PROTEAN Tetra	2	台	/
	90	厌氧手套箱	龙跃 LAI-3T-N	5	台	/
	91	震荡仪	其林贝尔 VORTEX-6	5	台	/
	92	CO ₂ 培养箱	PHCbi MC0- 18AC	3	台	/
	93	调速多用振荡器	QL-866	6	台	/

科技信息中心	94	匀胶仪	kW-4A	2	台	/
	95	光刻机	H94- 17G	2	台	/
	96	小型实验室纯水机		10	台	/
	97	气相色谱仪	/	1	台	本次评价仅罗列设备，涉及到的射线装置或辐射设备需进行另行评价，完善相关手续；不在本次评价范围内；
	98	高效液相色谱仪	/	2	台	
	99	气相色谱质谱联用仪	/	2	台	
	100	高效液相色谱-质谱联用仪	/	1	台	
	101	超高效液相色谱-四极杆轨道阱质谱（小分子 UQE）	/	2	台	
	102	纳升液相色谱-四极杆轨道阱质谱仪	/	2	台	
	103	离子色谱仪	/	1	台	
	104	气相色谱-静电场轨道阱高分辨质谱联用仪	/	1	台	
	105	纳升液相色谱-四极杆轨道阱质谱仪	/	1	台	
	106	凝胶渗透色谱仪	/	1	台	
	107	三重四极杆气相色谱质谱联用仪（GC-MS-MS）	/	1	台	
	108	傅里叶变换-离子回旋共振-质谱	/	1	台	
	109	裂解气相质谱	/	1	台	
	110	超高效合相色谱	/	1	台	
	111	三重四极杆复合线性离子阱液质联用仪	/	1	台	
	112	电感耦合等离子体质谱仪	/	1	台	
	113	X 射线衍射仪	/	1	台	
	114	单晶 X 射线衍射仪	/	1	台	
	115	X 射线光电子能谱仪	/	1	台	
	116	热常数分析仪	/	1	台	
	117	同步热分析仪	/	1	台	
	118	元素分析仪	/	1	台	
	119	物理吸附仪（BET）	/	1	台	
	120	共振磁强计（MPMS）理化性能	/	1	台	
	121	纳米粒度与 zeta 电位测试仪	/	1	台	
	122	电子顺磁共振波谱仪	/	1	台	
	123	质子转移反应-飞行时间质谱	/	1	台	
	124	高分辨率气溶胶飞行时间质谱	/	1	台	

	125	总有机碳分析仪	/	1	台
	126	多参数水质分析仪	/	1	台
	127	放射性高效液相在线分析收集系统	/	1	台
		沾污测量仪	/	1	台
	128	稳定同位素质谱仪	/	1	台
	129	连续流稳定同位素质谱仪（有机）	/	1	台
	130	多接收电感耦合等离子体质谱	/	1	台
	131	碳十四专用加速器质谱仪（14C-AMS）	/	1	台
	132	放射性同位素示踪实验室	/	1	台
	133	放射性同位素示踪恒温室	/	1	台
	134	放射性同位素示踪仪器室	/	1	台
	135	放射性同位素示踪储藏室	/	1	台
	136	全自动生化分析仪	/	1	台
	137	石英晶体微天平	/	1	台
	138	流式细胞仪	/	1	台
	139	荧光定量 PCR 仪	/	1	台
	140	高通量基因测序仪	/	1	台
	141	多模式小动物超声/光声成像系统	/	1	台
	142	全自动并行微型生物反应器	/	1	台
	143	污染物毒性机器人筛查工作站	/	1	台
	144	三合一质谱	/	1	台
	145	4D 质谱仪	/	1	台
	146	组织成像质谱流式系统	/	1	台
	147	激光显微切割系统	/	1	台
	148	人工智能与风险模拟实验室	/	1	台
	149	单细胞质谱与成像可视化分析平台	/	1	台
	150	转盘式共聚焦高内涵系统	/	1	台
	151	虚拟现实与风险模拟实验设备	/	1	台
	152	液体闪烁计数仪	/	1	台
	153	X 射线荧光光谱仪	/	1	台
	154	傅里叶变换红外光谱仪	/	1	台
	155	电感耦合等离子体原子发射光谱仪	/	1	台

	156	紫外/可见光分光光度计	/	1	台
	157	荧光分光光度计	/	1	台
	158	显微共焦拉曼光谱仪	/	1	台
	159	原子吸收光谱仪	/	1	台
	160	电子顺磁共振波谱仪	/	1	台
	161	120kV 透射电镜	/	1	台
	162	200kV 透射电镜	/	1	台
	163	扫描电子显微镜	/	1	台
	164	原子力显微镜	/	1	台
	165	激光共聚焦显微镜	/	1	台
	166	冷冻电镜	/	1	台
	167	球差校正透射电子显微镜	/	1	台
	168	场发射透射电镜	/	1	台
	169	400MHz 液体核磁共振波谱仪	/	1	台
	170	600MHz 液体核磁共振波谱仪	/	1	台
	171	600MHz 固体核磁共振波谱仪	/	1	台
	172	800MHz 液体核磁共振波谱仪	/	1	台
	173	预留液氮回收和发展空间	/	1	台
	174	旋转流变仪	/	1	台
	175	质构分析仪	/	1	台
	176	摆锤冲击仪	/	1	台
	177	多功能硬度计	/	1	台
	178	万能材料试验机	/	1	台
	179	X 射线应力分析仪	/	1	台
	180	视觉光学接触角测量仪	/	1	台
	181	轮廓膜厚仪（台阶仪）	/	1	台
	182	棱镜耦合测试仪	/	1	台
	183	光谱型椭偏仪	/	1	台
	184	液压伺服疲劳试验机	/	1	台
	185	微力材料试验机	/	1	台
	186	动态热机械（DMA）	/	1	台
	187	激光闪光光解仪	/	1	台
	188	高频介电谱仪	/	1	台
	189	ABM 光刻机	/	1	台
	190	多功能刻蚀机	/	1	台

校医院	191	激光划片机	/	1	台	本次评价仅罗列相关设备，涉及到的射线装置或辐射设备需进行另行评价，完善相关手续；不在本次评价范围内；
	192	精密氩离子束抛光仪	/	1	台	
	193	ALD 原子层淀积设备	/	1	台	
	194	阻抗分析仪	/	1	台	
	195	CT	16 排	1	台	
	196	全自动生化仪	/	1	台	
	197	全自动血球仪	/	1	台	
	198	DR	/	1	台	
	199	全自动尿液分析仪	/	1	台	
	200	彩超	中档彩超	1	台	
	201	报告系统	/	1	台	
	202	胃镜	带 NBI 功能（含主机）	1	台	
	203	同步 12 导联心电图机	/	1	台	
	204	24 小时动态心电图机（单机版：2-3 个记录盒）	/	2	台	
	205	尿沉渣	/	1	台	
	206	血沉仪	/	1	台	
	207	全自动血凝分析	≥60 测试（T）/小时（h）	1	台	
	208	血气分析仪	/	1	台	
	209	电介质分析仪	/	1	台	
	210	生物安全柜	/	2	台	
	211	显微镜	/	2	台	
	212	麻醉机	/	1	台	
	213	手术床	/	1	台	
	214	高频电刀	/	1	台	
	215	无影灯（双头）	/	1	台	
	216	无影灯（单头）	/	1	台	
	217	呼吸机	/	1	台	
	218	洗胃机	/	1	台	
	219	除颤仪	/	1	台	
	220	心电监护仪	/	5	台	
	221	病床（不锈钢）	/	20	台	
	222	肺功能仪	/	1	台	
	223	彩超配套检查床	/	1	台	
	224	输液泵	/	2	台	
	225	注射泵	/	2	台	
	226	抢救推车	/	2	台	
	227	雾化泵	/	2	台	

228	负压吸引器	/	1	台
229	插管喉镜	/	1	台
230	紫外线消毒灯	/	5	台
231	中频电疗仪	FK998	1	台
232	中频干扰电疗仪	HB-ZP1	1	台
233	TDP 治疗仪	TDP-L-1-2	1	台
234	红外线治疗仪	HW-L-1	4	台
235	超声波治疗仪	HB810A	1	台
236	温热电灸综合治疗仪	HB-WZ3	1	台
237	电子针疗仪	SDZ-II	3	台
238	电磁波治疗仪	L-23AT	1	台

2.6 原辅料情况

本项目主要实验材料消耗详见表 2-11。

表 2-11 本项目主要材料消耗表

序号	名称	重要组成、规格	状态	年用量	最大存在量	包装	储存地点	备注
1	受试药物（药品）	化学药物，小分子化合物、大分子生物化合物、多肽等，不涉及传染性	液态	1.5kg	0.01kg	瓶装	试剂柜；来源于药剂专业公司	动物房饲养及实验
2	实验小鼠	SPF 级；平均重量约 0.4kg	/	50000 只/约 20000kg	/	/	动物房	
3	实验兔	SPF 级；平均重量 3.5kg	/	1000 只/约 3500kg	/	/		
4	实验猴	SPF 级；平均重量约 10kg	/	2 只	/	/		
5	实验猪	SPF 级；平均重量 25kg	/	2 只	/	/		
6	玉米芯垫料	灭菌垫料	固态	15 吨	5 吨	袋装	垫料间	
7	刨花垫料	灭菌垫料	固态	3 吨	1 吨	袋装	垫料间	
8	颗粒饲料	消毒饲料	固态	40 吨	10 吨	袋装	饲料间	
9	乙醇	99.5%	液态	50L	1L	0.5L/瓶	防爆柜，暂存	
10	硫酸	95%~98%	液态	100L	1L	0.5L/瓶	试剂柜，暂存	
11	盐酸	36%~38%	液态	100L	1L	0.5L/瓶	试剂柜，暂存	
12	硝酸	100%	液态	20L	1L	0.5L/瓶	试剂柜，暂存	
13	甲基红	C ₁₅ H ₁₅ N ₃ O ₂	固态	0.15kg	10g	10g/瓶	干燥器	
14	溴甲酚绿	C ₂₁ H ₁₄ Br ₄ O ₅ S	固态	0.15kg	10g	10g/瓶	干燥器	
15	无水碳酸钠	Na ₂ CO ₃ ≥99.8%	固态	1kg	0.5kg	0.5kg/瓶	试剂柜	

16	硼酸	H ₃ BO ₃ ≥99. 5%	固态	4kg	0. 5kg	0. 5kg/瓶	试剂柜，暂存	
17	氢氧化钠	NaOH≥96. 0%	固态	40kg	0. 5kg	0. 5kg/瓶	试剂柜，暂存	
18	五水硫酸铜	CuSO ₄ • 5H ₂ O≥99. 0%	固态	0. 5kg	0. 5kg	0. 5kg/瓶	试剂柜	
19	氯化铵	NH ₄ Cl≥99. 8%	固态	2kg	0. 5kg	0. 5kg/瓶	试剂柜	
20	硫酸亚铁	FeSO ₄ ≥99. 0%	固态	1. 5kg	0. 5kg	0. 5kg/瓶	试剂柜	
21	二氧化硅	SiO ₂	固态	1. 5kg	0. 5kg	0. 5kg/瓶	试剂柜	
22	草酸	H ₂ C ₂ O ₄ ≥99. 5%	固态	1. 0kg	0. 5kg	0. 5kg/瓶	试剂柜	
23	草酸铵	(NH ₄) ₂ C ₂ O ₄ ≥99. 5%	固态	1. 0kg	0. 5kg	0. 5kg/瓶	试剂柜	
24	乙醚	C ₂ H ₅ OC ₂ H ₅ ≥99. 5%	液态	2L	1L	0. 5L/瓶	防爆柜，暂存	
25	丙酮	≥99. 5%	液态	3L	1L	0. 5L/瓶	防爆柜，暂存	
26	麻醉剂	二氧化碳	气态	240L	40L	40L 钢瓶装	药剂间	公共科研 1
27	乙醇	99. 5%	液体	100L	8L	4L/瓶	防爆柜，暂存	
28	丙酮	99. 5%	液体	10L	4L	4L/瓶	防爆柜，暂存	
29	氮气	/	气体	320L	2. 4Nm3	40L 钢瓶装	惰性气体间	
30	氩气	/	气体	160L	10Nm3	40L 钢瓶		
31	乳化液	/	液体	50mL	5mL	5mL/瓶	试剂柜	公共科研 2
32	茄碱	/	液体	50mL	5mL	5mL/瓶	试剂柜	
33	DMSO（二甲基亚砷）	/	液体	2L	500mL	500mL/瓶	试剂柜	
34	乙醇	99. 5%	液体	4000L	20L	25L/桶	防爆柜，暂存	
35	丙酮	99. 5%	液体	2000L	50L	25L/桶		
36	盐酸	36%	液体	20L	1L	500mL/瓶	试剂柜	
37	硫酸	98%	液体	20L	1L	500mL/瓶	试剂柜	
38	三氯甲烷	/	液态	20L	1L	500mL/瓶	防爆柜，暂存	
39	二氯甲烷	/	液态	20L	1L	500mL/瓶		
40	甲醇	/	液态	10L	1L	500mL/瓶		
41	乙酸乙酯	/	液态	10L	1L	500mL/瓶		
42	石油醚	/	液态	5L	1L	500mL/瓶		
43	甲苯	/	液态	5L	500mL	500mL/瓶		
44	二甲苯	/	液态	5L	500mL	500mL/瓶		
45	氢氧化钠	/	固体	500g	500g	500g/瓶	试剂柜	
46	2-(1-咪唑基) 乙酸	/	固体	25g	25g	25g/瓶		
47	2, 2'-联吡啶	/	固体	125g	125g	100g/瓶		
48	2, 6-二甲基吡啶	/	液体	125mL	125mL	100mL/瓶		
49	2, 6-二叔丁基吡啶	/	固体	15g	15g	10g/瓶		
50	2-吡啶甲酸	/	固体	125g	125g	100g/瓶		

51	2-吡咯甲醛	/	固体	110g	1kg	50g/瓶	试剂柜
52	2-丁炔酸	/	固体	5g	5g	5g/瓶	
53	2-甲基-3-丁烯酸	/	固体	1g	1g	1g/瓶	
54	2-氯吡啶	/	固体	25g	25g	25g/瓶	
39	2-氯乙酸乙酯	/	液体	25mL	25mL	25mL/瓶	
40	2-溴-6-甲基吡啶	/	固体	25g	25g	25g/瓶	
41	2-溴乙醇	/	固体	25g	25g	25g/瓶	
42	3,5-二氯-1-溴苯	/	固体	25g	25g	25g/瓶	
43	3-氨基丙基三乙氧基硅烷	/	液体	100mL	100mL	100mL/瓶	
44	3-丁烯-1-醇	/	固体	5g	5g	5g/瓶	
45	3-二甲氨基-1-丙醇	/	液体	25mL	25mL	25mL/瓶	试剂柜
46	3-氯丙基三甲氧基硅烷	/	液体	200mL	200mL	100mL/瓶	
47	3-氯丙基三乙氧基硅烷	/	液体	100mL	100mL	100mL/瓶	
48	氢氟酸	/	液体	100mL	100mL	100mL/瓶	
49	氯化钾	/	固态	5kg	1kg	500g/瓶	
50	碳酸氢钠	/	固态	2.5kg	1kg	500g/瓶	
51	无水硫酸镁	/	固态	2.5kg	1kg	500g/瓶	
52	氯化锌	/	固态	2.5kg	1kg	500g/瓶	
53	氯化亚铁	/	固态	2.5kg	1kg	500g/瓶	
54	氯化铵	/	固态	2.5kg	1kg	500g/瓶	
55	五水硫酸铜	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \geq 99.0\%$	固态	0.5kg	0.5kg	0.5kg/瓶	
56	琼脂糖	/	固体	30kg	5kg	1kg/瓶	
57	蛋白定量试剂盒	/	液体	2 盒	1 盒	一盒	低温冰箱
58	蛋白浓度测定试剂盒(增强型)	/	液体	1 盒	1 盒	一盒	冰箱
59	DEPC 水 (焦碳酸二乙酯)	/	液体	10 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	冰箱
60	4%多聚甲醛/通用型组织固定液	/	液体	5 盒	1 盒	一盒	低温冰箱
61	蛋白标准品	/	固体	1 瓶	1 瓶	50g/瓶	冰箱
62	牛血清白蛋白, 无脂肪酸	/	液体	1 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	冰箱
63	N6 培养基基础盐	/	固体	1 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	冰箱
64	考马斯亮蓝 G-250	/	液体	1 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	冰箱
65	快速内切酶 BamHI/EcoRI/NcoI	/	液体	5 管	1 管	一管	低温冰箱
66	快速去基因组逆转录预混液	/	液体	5 管	1 管	一管	低温冰箱
67	快速质粒 DNA 小量提取试剂盒	/	液体	5 管	1 管	一管	冰箱
68	雷帕霉素	/	液体	5 瓶	1 瓶	5g/瓶	冰箱
69	卵磷脂	/	液体	5 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	冰箱
70	罗丹明 B	/	液体	5 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	冰箱
71	罗格列酮	/	液体	5 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	冰箱

72	驴抗绵羊 IgG 辣根过氧化物酶标记 HRP	/	液体	5 瓶	1 瓶	0. 5kg/瓶	低温冰箱	
73	胎牛血清	/	液体	20 瓶	5 瓶	0. 5kg/瓶	冰箱	
74	台盼蓝	/	液体	1	1	一管	冰箱	
75	氯化锌	/	固态	2. 5kg	1kg	500g/瓶	试剂柜	
76	乙醇	99. 5%	液体	4000L	20L	25L/桶	防爆柜	
77	丙酮	99. 5%	液体	2000L	75L	25L/桶	防爆柜	
78	三氯甲烷	/	液体	100L	5L	500mL/瓶	防爆柜	
79	二氯甲烷	/	液体	200L	10L	500mL/瓶	防爆柜	
80	甲醇	/	液体	200L	10L	500mL/瓶	防爆柜	
81	乙腈	/	液体	10L	1L	0. 5L/瓶	防爆柜	
82	异丙醇	/	液体	150L	10L	500ml/瓶	防爆柜	
83	甲苯	/	液体	200L	10L	500mL/瓶	防爆柜	
84	二甲苯	/	液体	200L	10L	500mL/瓶	防爆柜	
85	环己烷	/	液体	100L	10L	500ml/瓶	防爆柜	
86	盐酸	36%	液体	500L	20L	500mL/瓶	试剂柜	
87	硫酸	98%	液体	200L	5L	500mL/瓶	试剂柜	
88	硝酸	60%	液体	10L	1L	500ml/瓶	试剂柜	
89	氢氧化钠	/	固体	20kg	4kg	500g/瓶	试剂柜	
90	苯胺	/	液体	5L	1L	500ml/瓶	试剂柜	
91	双氧水	30%	液体	5L	1L	500ml/瓶装	防爆柜	
92	氢氧化铵	/	液体	5L	1L	500ml/瓶	试剂柜	
93	氢氧化钾	/	固体	2 kg	0. 5kg	500g/瓶		
94	氯化铁	/	固体	2 kg	0. 5kg	500g/瓶		
95	氯化铜	/	固体	2 kg	0. 5kg	500g/瓶		
96	氯化镍	/	固体	2 kg	0. 5kg	500g/瓶		
97	氯化钴	/	固体	2kg	0. 5kg	500g/瓶		
98	氯化铂	/	固体	500g	50g	25g/瓶		
99	氯化钨	/	固体	500g	50g	25g/瓶		
100	过硫酸钾	/	固体	1. 25kg	250g	250g/瓶		
101	硼氢化钠	/	固体	1. 5kg	500g	500g/瓶		
102	氯化钠	/	固体	1kg	500g	500g/瓶		
103	氧化铈	/	固体	2 kg	0. 5kg	500g/瓶		
104	氧化铜	/	固体	2 kg	0. 5kg	500g/瓶		
105	氧化钴	/	固体	2 kg	0. 5kg	500g/瓶		
106	钨酸钠	/	固体	2 kg	0. 5kg	500g/瓶		
107	氧化钨	/	固体	2 kg	0. 5kg	500g/瓶		
108	五氟丙酸	/	固体	5g	5g	5g/瓶装		
109	高锰酸钾	/	固体	500g	500g	500g/瓶装		
110	石墨粉末	/	固体	2kg	0. 5kg	50g/瓶		
111	氮气	/	气体	2Nm3	80L	40L 钢瓶装	惰性气 瓶间	
112	氩气	/	气体	4Nm3	80L	40L 钢瓶		

113	硅片	/	固体	2500 片	20 盒	20 片/盒	试剂柜	科研 综合 体 3
114	硼酸	/	固体	500g	500g	500g/瓶		
115	30%过氧化氢	30%	液体	1L	0. 5L	500mL 瓶装	防爆柜	
116	各类型光刻胶 (PDMS 等)	/	液体	500L	40L	0. 2-2L/瓶	试剂柜	
117	各类型显影液	/	液体	1200L	5L	0. 2-2L/瓶		
118	聚乙二醇	/	液态	10kg	5kg	500g/瓶		
119	氢氧化钠	/	固体	20kg	4kg	500g/瓶		
120	甲苯	/	液体	40L	2L	500mL/瓶	防爆柜	
121	二甲苯	/	液体	40L	2L	500mL/瓶		
122	丙酮	/	液体	3000L	100L	4L/瓶		
123	乙醇	99. 5%	液体	1000L	20L	4L/瓶		
124	硝酸	60%	液体	1L	1L	0. 5L/瓶	试剂柜	
125	盐酸	36%	液体	20L	2L	0. 5L/瓶		
126	硫酸	98%	液体	20L	2L	0. 5L/瓶		
127	氢氟酸	/	液体	1L	1L	0. 5L/瓶		
128	乙酸乙酯	/	液态	20L	4L	4L/瓶装	防爆柜	
129	甲醇	/	液态	200L	10L	4L/瓶装		
130	正己烷	/	液体	10L	1L	4L/瓶装		
131	氯气	/	气体	0. 16Nm ³	1 瓶	40L 钢瓶装	氯气特 气间	
132	氮气	/	气体	0. 8Nm ³	1 瓶	40L 钢瓶装	惰性气 体间	
134	氩气	/	气体	0. 16Nm ³	1 瓶	40L 钢瓶装		
135	氧气	/	气体	0. 16Nm ³	1 瓶	40L 钢瓶装	氢气特 气间	
136	氢气	/	气体	0. 16Nm ³	1 瓶	40L 钢瓶装		
137	碳酸乙烯酯	/	液体	10L	1L	1L/瓶	试剂柜	
138	磷酸	/	液体	20L	1L	4L/瓶		
139	氢氧化钾	/	固体	20kg	1kg	500g/瓶		
140	高锰酸钾	/	固体	1kg	1kg	500g/瓶		
141	氯化镁	/	固体	2kg	0. 5kg	500g/瓶		
142	四氯乙烯	/	液体	10L	1L	500ml/瓶 装		
143	四氯化碳	/	液体	5L	1L	500ml/瓶 装		
144	五水硫酸铜	CuSO ₄ · 5H ₂ O ≥ 99. 0%	固态	0. 5kg	0. 5kg	0. 5kg/瓶		
145	聚醚	/	固体	1kg	250g	500g/瓶		
146	硫脲	/	固体	1kg	500g	500g/瓶		
147	2-羟基乙基甲基丙 烯酸酯	/	液体	2L	500ml	500ml/瓶		
148	三氯 (1H, 1H, 2H, 2H- 全氟辛基) 硅烷	/	固体	1kg	500g	500g/瓶		
149	乙二醇甲醚	/	液体	1kg	500ml	500ml/瓶		
150	氯苯	/	液体	1L	500ml	500ml/瓶		
151	十氢萘	/	液体	1L	500ml	500ml/瓶		
152	三丁基膦	/	液体	1L	500ml	500ml/瓶		

153	(十六烷基三甲氧基硅烷)	/	液体	1L	500ml	500ml/瓶		
154	三乙胺	/	液体	1L	500ml	500ml/瓶		
155	氧化石墨烯浆料	/	固体	1kg	0.5kg	500g/瓶		
156	戊二醛	/	液体	1L	500ml	500ml/瓶		
157	二甲胺	/	液体	1L	500ml	500ml/瓶		
158	磷脂	/	固体	1kg	0.1kg	50g/瓶		
159	淀粉	/	固体	1kg	0.1kg	50g/瓶		
160	碳酸钙	/	固体	2kg	0.5kg	500g/瓶		
161	氯化钙	/	固体	2kg	0.5kg	500g/瓶		
162	盐酸	36%	液体	500L	20L	4L/瓶	试剂柜	
163	硫酸	98%	液体	500L	12L	4L/瓶		
164	氢氟酸	/	液体	20L	1L	500ml/瓶		
165	甲醇	/	液体	200L	8L	4L/瓶		
166	乙腈	/	液体	5L	1L	0.5L/瓶		
167	二氯甲烷	/	液体	200L	2L	0.5L/瓶		
168	正己烷	/	液体	160L	8L	4L/瓶装		
169	丙酮	/	液体	300L	10L	500ml/瓶		
170	异丙醇	/	液体	150L	5L	500ml/瓶	防爆柜	
171	乙醇	99.5%	液体	2000L	20L	4L/瓶		
172	苯	/	液体	50L	2L	500ml/瓶		
173	甲苯	/	液体	50L	2L	500ml/瓶		
174	二甲苯	/	液体	50L	2L	500ml/瓶		
175	乙酸乙酯	/	液体	50L	2L	1L/瓶装		
176	硝酸	/	液体	10L	1L	500ml/瓶		
177	氢氧化铵	/	液体	5L	1L	500ml/瓶		
178	氢氧化钾	/	固体	2 kg	0.5kg	500g/瓶	试剂柜	科研综合 体 4
179	乙二醇	/	液体	10L	1L	500ml/瓶		
180	苯胺	/	液体	5L	1L	500ml/瓶		
181	双氧水	30%	液体	5L	1L	500ml/瓶	防爆柜	
182	五水硫酸铜	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \geq 99.0\%$	固态	0.5kg	0.5kg	0.5kg/瓶	试剂柜	
183	碳酸乙烯酯	/	液体	10L	1L	1L/瓶	试剂柜	
184	碳酸二甲酯	/	液体	10L	1L	1L/瓶	试剂柜	
185	氢氧化钠	/	固体	20kg	4kg	500g/瓶	氢氧化钠	
186	四氯乙烯	/	液体	10L	1L	500ml/瓶	试剂柜	
187	多壁碳纳米管羧基化	/	固体	10g	1g	1g/瓶	试剂柜	
188	二氧化钛	/	固体	10kg	250g	250g/瓶	试剂柜	
189	柱层析硅胶(200-300目)	/	固体	100kg	10kg	10kg/瓶	试剂柜	
190	无水氯化镁	/	固体	20kg	1kg	1kg/瓶	试剂柜	
191	乙酸钾	/	固体	5kg	500g	500g/瓶	试剂柜	
192	琼脂糖	/	固体	30kg	5kg	1kg/瓶	试剂柜	

193	蛋白定量试剂盒	/	液体	2 盒	1 盒	一盒	低温冰箱	
194	蛋白浓度测定试剂盒(增强型)	/	液体	1 盒	1 盒	一盒	冰箱	
195	DEPC 水 (焦碳酸二乙酯)	/	液体	10 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	冰箱	
196	4%多聚甲醛/通用型组织固定液	/	液体	5 盒	1 盒	一盒	低温冰箱	
197	蛋白标准品	/	固体	1 瓶	1 瓶	50g/瓶	冰箱	
198	牛血清白蛋白, 无脂脂肪酸	/	液体	1 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	冰箱	
199	N6 培养基基础盐	/	固体	1 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	冰箱	
200	考马斯亮蓝 G-250	/	液体	1 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	冰箱	
201	快速内切酶 BamHI/EcoRI/NcoI	/	液体	5 管	1 管	一管	低温冰箱	
202	快速去基因组逆转录预混液	/	液体	5 管	1 管	一管	低温冰箱	
203	快速质粒 DNA 小量提取试剂盒	/	液体	5 管	1 管	一管	冰箱	
204	雷帕霉素	/	液体	5 瓶	1 瓶	5g/瓶	冰箱	
205	卵磷脂	/	液体	5 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	冰箱	
206	罗丹明 B	/	液体	5 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	冰箱	
207	罗格列酮	/	液体	5 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	冰箱	
208	驴抗绵羊 IgG 辣根过氧化物酶标记 HRP	/	液体	5 瓶	1 瓶	0.5kg/瓶	低温冰箱	
209	胎牛血清	/	液体	20 瓶	5 瓶	0.5kg/瓶	冰箱	
210	台盼蓝	/	液体	1	1	一管	冰箱	
211	甲醇	/	液体	5L	1L	1L/瓶	防爆柜	科技信息中心
212	二氯甲烷	/	液体	2L	0.5L	500ml/瓶		
213	乙醇	99.5%	液体	5L	1L	1L/瓶		
214	一次性手术器具(手术刀、镊子、钳子等)	/	/	100 套	50 套	1 套	校医院各辅材室	校医院(按需购买)
215	医用透气胶带	/	/	500 卷	200 卷	1 卷		
216	一次性输液器	/	/	10000 个	200 个	1 个		
217	一次性纱布	/	/	1000 张	100 张	1 张		
218	医用脱脂棉	/	/	100 包	20 包	1 包		
219	一次性医用橡胶检查手套	/	/	2000 个	500 个	一盒		
220	碘伏消毒液	/	液体	0.15t	5L	50ml 一瓶		
221	医用酒精(95%)	/	液体	0.2t	5L	50ml 一瓶		
222	医用棉签	/	/	800 包	50 包	一包		
223	一次性口罩、布帽	/	/	1000 个	100 个	一套		
224	一次性针筒	/	/	15000 支	500 支	1 支		
225	声超耦合剂	DS-1 型	液体	40 瓶	30 瓶	250		
226	尿素测定试剂盒、葡萄糖测定试剂盒、氯化物测定试剂盒等	/	/	12000ml	按需购买	/		
227	84 消毒液	/	液体	100 瓶	20 瓶	500ml 一瓶		

228	次氯酸钠	/	固体	2 吨	100kg	20kg		
229	液氧	/	液体	10 罐	2 罐	1 罐		

本项目涉及的主要原辅材料理化性质及危险特性见表 2-12。

表 2-12 主要原辅材料理化性质及毒性毒理

物质名称	主要理化性质	爆炸危险性/储存	毒性毒理
乙醇	无色液体，有酒香。沸点-114.1℃，相对密度(水=1)0.79，闪点 13℃。与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。	LD ₅₀ : 7060mg/kg (大鼠经口)； LD ₅₀ : 3450mg/kg (小鼠经口)； LD ₅₀ : 6300mg/kg (兔经口)。
硫酸	透明无色无臭液体，密度 1.84 g/cm ³ ，沸点 337℃，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。	远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。	硫酸（易制毒-3）。属中等毒性。急性毒性： LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口)。
盐酸	为无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，密度 1.18 g/cm ³ ，具有较高的腐蚀性。	不可燃。	盐酸（易制毒-3），根据《危险化学品安全管理条例》《易制毒化学品管理条例》受公安部门管制。
硝酸	纯硝酸为无色透明液体，浓硝酸为淡黄色液体（溶有二氧化氮），正常情况下为无色透明液体，有窒息性刺激气味。密度 1.50g/cm ³ 。	与可燃物接触可能引起火灾。	被列入《易制爆危险化学品名录》，并按照《易制爆危险化学品治安管理办法》管控。
乙醚	外观为无色透明液体，有特殊刺激气味。带甜味。极易挥发。相对密度 0.714，闪点：-45℃(闭杯)，沸点：34.5℃，熔点：-116.2℃，燃点：160℃。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。爆炸下限：1.9%，爆炸上限：36.0%。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。	LD ₅₀ : 1215 mg/kg (大鼠经口)； LC ₅₀ : 221190mg/m ³ , 2 小时 (大鼠吸入)。
丙酮	无色透明易流动液体，有微香气味，极易挥发。熔点(℃)：-94.9，沸点(℃)：56.53，相对密度(水=1)：0.7899，饱和蒸汽压(kPa)：53.32(39.5℃)，闪点为-20℃。与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。	该品极度易燃，具刺激性。引燃温度(℃)：465，爆炸下限%(V/V)：2.5，爆炸上限%(V/V)：12.8。	+LD ₅₀ : 5800mg/kg(大鼠经口)； 20000mg/kg(兔经皮)。
天然气	其比空气轻，具有无色、无味、无毒之特性。天然气不溶于水，密度为 0.7174kg/m ³ ，燃点(℃)为 650，爆炸极限(V%)为 5-15，闪点：-188℃。	易燃。	无毒。
甲醇	甲醇是最为简单的饱和一元醇，CAS 号有 67-56-1/170082-17-4，分子量 32.04，沸点 64.7℃。无色有酒精气味易挥发的液体，熔点：-97.8℃，沸点：64.7℃，相对密度(空气=1)0.792，闪点：12℃，引燃温度：464℃，溶于水，可混溶于醇类、乙醚等多数有机溶剂。	易燃 爆炸上限(%)：36.514 爆炸下限(%)：6	急性毒性 LD50: 7300mg/kg(小鼠经口)；15800mg/kg(兔经皮) LC50: 64000ppm(大鼠吸入，4h)
乙酸乙酯	CAS 号：141-78-6，分子式：C ₄ H ₈ O ₂ 。无色澄清液体，有芳香气味，易挥发。熔点：-83.6℃，沸点：77.2℃。微溶于水，溶于醇、酮、醚、二氯乙烷等多数有机溶剂。相对密度(水=1)0.90；相对密度(空气=1)3.04。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。爆炸上限(V/V)：11.5%	毒性：属低毒类。 LD50: 5620mg/kg(大鼠经口)； 4940mg/kg(兔经皮)；LC50: 200mg/m ³ (大鼠吸入)， 45mg/m ³ (小鼠吸入)
酒石酸	即 2,3-二羟基丁二酸，是一种羧酸，溶于水 and 乙醇，微溶于乙醚。熔点：200-206℃，沸点：399.3℃。相对密度(水=1)1.886；。	/	/

异丙醇	外观与性状: 无色透明液体, 有果子香味。 熔点(°C): -73.5。相对密度(水=1): 0.88。相对蒸气密度(空气=1): 4.1。 沸点(°C): 126.1。闪点(°C): 22。 爆炸上限[% (V/V)]: 7.5。爆炸下限[% (V/V)]: 1.2。溶解性: 微溶于水, 溶于醇、醚等多数有机溶剂。	闪点(°C): 12。危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。	毒性: 属微毒类。 急性毒性: LD ₅₀ 5025mg/kg(大鼠经口); 12800mg/kg(兔经皮);
四氯化碳	无色透明液体, 密度 1.594g/cm ³ , 熔点-23 °C, 沸点 76-77 °C	该品不会燃烧, 但遇明火或高温易产生剧毒的光气和氯化氢烟雾。在潮湿的空气中逐渐分解成光气和氯化氢。	急性毒性 LD ₅₀ : 2350mg/kg (大鼠经口); 5070mg/kg (大鼠经皮) LC ₅₀ : 50400mg/m ³ (大鼠吸入, 4h)
氢氧化钠	纯品是无色透明的晶体。密度 2.130g/cm ³ 。熔点 18.4 °C。沸点 1390 °C 工业品含有少量的氯化钠和碳酸钠, 是白色不透明的晶体。有块状, 片状, 颗粒状和棒状等。分子量 39.997, 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮、乙醚。	/	/
聚偏二氟乙烯 PVDF	白色固体, 密度 1.78g/cm ³	/	/
氢氧化铵	是一种无色液体, 化学式 NH ₃ ·H ₂ O, 易挥发逸出氨气, 有强烈的刺激性气味, 易与水混溶, 显弱碱性; 熔点-58 °C, 沸点 38 °C, 密度 0.91g/cm ³	腐蚀性, 强刺激性	/
氢氟酸	清澈, 无色、发烟的腐蚀性液体, 有剧烈刺激性气味	不燃	/
高锰酸钾	一种强氧化剂, 化学式为 KMnO ₄ , 为黑紫色结晶, 带蓝色的金属光泽, 无臭, 与某些有机物或易氧化物接触, 易发生爆炸, 溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸, 熔点: 240 °C, 水溶性: 6.38 g/100 mL (20 °C), 密度: 2.7 g/cm ³	易燃	易制毒-3; 易制爆
氯化铁	黑棕色结晶, 也有薄片状, 熔点 306 °C、沸点 316 °C, 易溶于水并且有强烈的吸水性, 能吸收空气里的水分而潮解。密度: 2.8 g/cm ³ , 闪点: 316 °C	/	/
硫酸铜	无水为白色或灰白色粉末, 水合后为蓝色晶体或粉末, 密度: 3.603 g/cm ³ , 熔点: 560 °C, 沸点: 330 °C, 易溶于水、甘油, 溶于稀乙醇, 不溶于无水乙醇	/	急性毒性: LD ₅₀ : 300mg/kg (大鼠经口)
正己烷	无色液体, 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等多数有机溶剂, 密度: 0.659 g/cm ³ , 闪点: -22 °C, 熔点: -95 °C, 沸点: 69 °C	易燃 爆炸上限 (V/V): 7.5 爆炸下限 (V/V): 1.1	急性毒性 LD ₅₀ : 25g/kg (大鼠经口); 48000ppm ³ (大鼠吸入, 4h)
1, 3-二氯丙烷	无色透明液体, 微溶于水, 易溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂; 沸点: 120 至 122 °C, 密度: 1.19 g/cm ³ , 闪点: 21 °C (CC) 熔点: -99 °C	易燃 爆炸上限 (V/V): 14.5 爆炸下限 (V/V): 3.4	LD ₅₀ : 3600mg/kg (小鼠, 染毒途径不详)
苯	芳香烃, 在常温为易燃、易挥发、气味刺鼻、无色液体。苯有剧毒, 熔点: 5.5 °C, 沸点: 80.1 °C, 水溶性: 微溶(0.17 g/100 g) (0.17g/100g), 密度: 0.88 g/cm ³ , 闪点: -11 °C	易燃 爆炸上限 (%): 8 爆炸下限 (%): 1.2	急性毒性 LD ₅₀ : 1800 mg/kg (大鼠经口); 4700 mg/kg (小鼠经口); 8272 mg/kg (兔经皮) LC ₅₀ : 31900 mg/m ³ (大鼠吸入, 7 h)
甲苯	无色、带特殊芳香味的易挥发液体, 属芳香族碳氢化合物。有强折光性。能与乙醇、	易燃, 蒸气能与空气形成爆炸性混合物, 混合物的体积浓度在较	易制毒-3 急性毒性

	乙醚、丙酮、氯仿、二硫化碳和冰乙酸混溶，不溶于水，沸点：110.6℃，密度：0.872 g/cm ³ ，闪点：4℃，熔点：-94.9℃	低范围时即可发生爆炸； 爆炸上限（%）：7.1 爆炸下限（%）：1.1	LD ₅₀ : 636mg/kg（大鼠经口）； 12124mg/kg（兔经皮） LC ₅₀ : 49g/m ³ （大鼠吸入，4h）； 30g/m ³ （小鼠吸入，2h）
二甲苯	无色液体，熔点：-34℃，沸点：137 至 140℃，密度：0.865 g/cm ³ ，闪点：25℃，折射率：1.497，自燃点或引燃温度（℃）463.8，溶解性：能与乙醇、乙醚、三氯甲烷等多种有机溶剂相混溶，不溶于水	爆炸上限（%）：7 爆炸下限（%）：1.1	一般甲苯、二甲苯空气浓度 200~300 mg/m ³ 吸入 8 h 即可产生轻度中毒症状，3.76 g/m ³ 浓度吸入 1h 即发生急性中毒，71.4 g/m ³ 浓度下数分钟可使吸入者迅速昏迷、死亡
氢氧化钾	沸点：1320℃；水溶性：可溶；密度：1.450 g/cm ³ （20℃）；外观：白色结晶性粉末	/	急性毒性 LD ₅₀ : 273mg/kg（大鼠经口）；
氯化钙	无色立方结晶体，白色或灰白色，有粒状、蜂窝块状、圆球状、不规则颗粒状、粉末状。微毒、无臭、味微苦。暴露于空气中极易潮解。易溶于水，20℃时溶解度为 74.5 g/100g 水，同时放出大量的热（氯化钙的溶解焓为-176.2cal/g），其水溶液呈中性。易溶于多种极性、质子性溶剂	/	/
碳酸钠	外观：白色粉末或细颗粒(无水纯品)，味涩。分子式：CNa ₂ O ₃ 同分异构体。分子量：105.988 熔点 851℃。相对密度 2.532。闪光点：169.8℃	该品不具有可燃性与助燃性，具腐蚀性、刺激性。	LD ₅₀ : 4090 mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 2300 mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入)
高纯氮气	无色无臭气体。熔点：-209.8℃，沸点：-195.6℃，蒸汽压：1026.42kPa(-173℃)，相对密度(水=1)：0.81(-196℃)，相对密度(空气=1)：0.97。微溶于水、乙醇	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	无资料
二氧化碳	熔点为-56.6℃(527kPa)，沸点为-78.5℃，密度比空气密度大（标准条件下），可溶于水；无色无味或无色无臭而其水溶液略有酸味的气体	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	/
氯气	常温常压下为黄绿色，有强烈刺激性气味的剧毒气体，具有窒息性，密度比空气大：3.21 kg/m ³ （101kpa, 20℃）。熔点-101.00℃，沸点-34℃。可溶于水和碱溶液，易溶于有机溶剂（如四氯化碳），难溶于饱和食盐水。易压缩，可液化为黄绿色的油状液氯。	氯气是一种有毒气体	急性毒性 LC ₅₀ : 850 mg/m ³ （大鼠吸入，1h）
液氧	成分为氧气，液氧在通常气压（101.325kPa）下密度为 1.141g/cm ³ ，凝固点为 50.5K（-222.65℃），沸点为 90.188K（-182.96℃）	不易燃	无毒
次氯酸钠	白色粉末，与水混溶。密度 2.5g/cm ³ ，熔点 180-200℃，相对蒸气密度(空气=1)1.26，饱和蒸气压(kPa)30.66(21℃)。	不易燃	LC ₅₀ : 166 mg/m ³ （大鼠经口）急性毒性类别 3

2.7 水平衡

根据《江苏省服务业和生活用水定额》（2019 年修订），高等教育先进值用水定额为 45m³/（人.a）。本项目师生人数共计 9500 人，则年用水 427500t/a，产污系数为 0.8，则产生生活污水 342000t/a。

本项目水平衡见图 2-1。

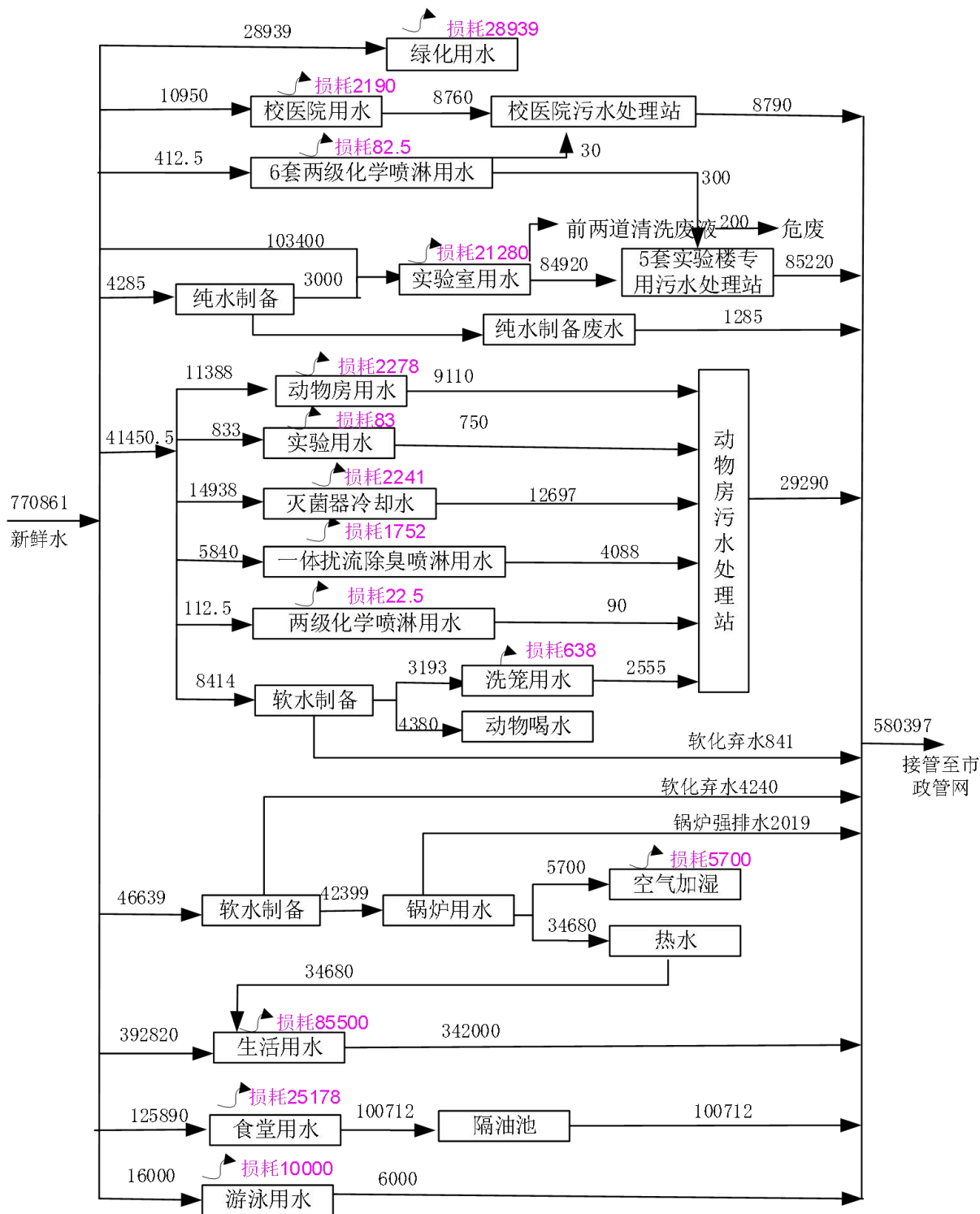


图 2-1 本项目水平衡图 (m³/a)

2.8 劳动定员及工作制度

项目定员：项目计划师生共 9500 人；

工作班制：年上课约 200 天，实验室年运行 1600h，动物房饲养全年 365 天。

2.9 厂区平面布置

苏州太湖科学城南大教育园区项目拟新建图书馆、科研综合体、公共教学楼、公共科研、食堂、艺术中心、体育馆、科研实验楼、宿舍楼、动物中心、校医院、配套用房等。项目总占地为 530894.8m²，总建筑面积为 746691.09m²，其中地上建筑面积为 603795.69m²，地下建筑面积为 142895.4m²，机动停车位为 1695 个。

北大楼风貌建筑以大气严整的现代中式风格为主，兼顾苏州风格的典雅含蓄，在彰显文化自信的同时适应当代功能。图书馆遵循传承精华，守正创新的指示，空间布局方正，造型庄严稳重，玲珑剔透的古籍馆，藏典籍于一方，展现巍巍学府的渊博智慧。整体风融合南大元素和苏州风貌。

项目地理位置见附图 1，项目周围概况见附图 2，项目厂区平面布置图见附图 3。

2.10 工艺流程简述:

一、施工期

1、施工期工艺流程

本项目属于高等教育项目，按照项目特点，施工期：包括场地平整（按建筑设计要求开展的进一步场地平整）、基础工程、主体工程以及装饰、安装等附属配套工程建设，具体情况及产排污环节如下：

（1）施工工艺流程

本项目施工周期为 36 个月。施工期会对周围产生一定的环境影响，主要是施工期间的基础工程、主体工程、装饰工程、安装工程、工程验收和运行使用等建设工序将产生噪声、扬尘、固体废弃物、施工废水、施工人员生活污水、油烟和施工机械废气等污染物。建设项目施工期工艺流程见图 2-2。

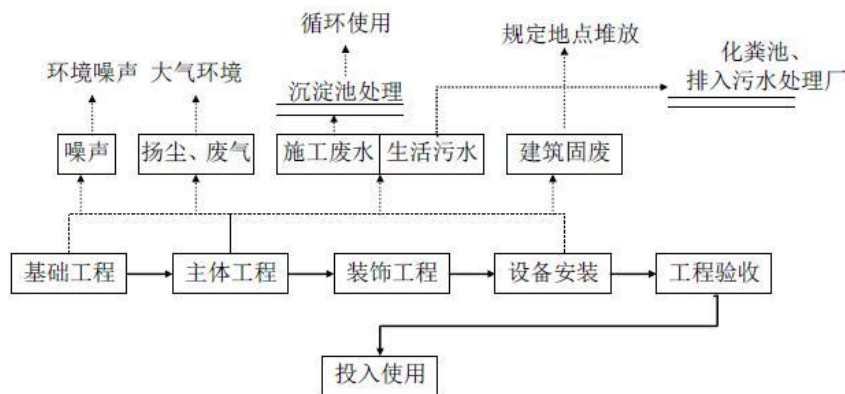


图 2-2 施工工艺流程图

工艺流程简述:

①基础工程

建设项目基础工程主要为场地的平整、填土和夯实。建筑工人利用推土机等设备对地块进行改造，使地块内坡度减缓，会产生大量的扬尘、建筑垃圾和噪声污染。由于连续作业时间较短，扬尘和噪声只是对周围局部环境影响，相对于整个施工期来看，此工段对周围环境影响较小。

建设项目将基础阶段产生的碎石、砂石、粘土等共同用作填土材料。利用压路机分片压碾，并浇水湿润填土以利于密实。然后利用起重机械吊起特制的重锤来冲击基土表面，使地基受到压密，一般夯打为 8~12 遍。该项目地块较为平坦，水土流失量很小，该工段主要污染物为施工机械产生的噪声、扬尘和建筑垃圾及施工车辆尾气。

②主体工程

建设项目主体工程主要为钻孔灌注，现浇钢砼柱、梁，砖墙砌筑。建设项目利用钻孔设备进行钻孔后，用钢筋混凝土浇灌。浇灌时注入预先拌制均匀的混凝土，随灌随振，振捣均匀，防止混凝土不实和素浆上浮。然后根据施工图纸，进行钢筋的配料和加工，安装于架好的模板之处，及时连续灌注混凝土，并捣实使混凝土成型。建设项目在砖墙砖砌时，首先进行水泥砂浆的调配，然后再挂线砌筑。该工段工期较长，主要污染物为扬尘、搅拌机产生的噪声、汽车尾气，搅拌砂浆时的砂

浆水，碎砖和废砂等固废。

③装饰工程

利用各种加工机械对木材、塑钢等按图进行加工，同时进行屋面制作，然后采用浅色环保型高级涂料和浅灰色仿石涂料喷刷，最好对外露的铁件进行油漆施工，本工段时间较短，且使用的涂料和油漆量较少，有少量的有机废气挥发。

④安装工程

包括水雨管网铺设等施工，主要污染物是施工机械产生的噪声、废弃物等。

⑤工程验收和运行使用

建设公司向质监单位提供相应资料并组织工程验收，质监单位根据有关规范进行工程验收并出具验收报告。

(2) 污染物产生情况

本项目施工期的大气污染物主要是扬尘，一般由土地平整、地基的填挖、物料装卸和车辆运输造成的。此外，装修时还会产生装修废气。

①扬尘

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段。按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生风尘扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重，据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，Km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表 2-13 为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

表 2-13 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘（单位：kg/辆·公里）

P 车速	0.1(kg/m ²)	0.2(kg/m ²)	0.3(kg/m ²)	0.4(kg/m ²)	0.5(kg/m ²)	1(kg/m ²)
5(km/hr)	0.051054	0.075865	0.115383	0.144407	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171736	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.51214	0.861723

20(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539
-----------	----------	----------	---------	----------	----------	----------

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。其扬尘可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V_{50} ——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

V_0 与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。以煤尘为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见表 2-14。

表 2-14 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径, μm	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度, m/s	0.001	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径, μm	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度, m/s	0.158	0.170	0.12	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径, μm	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度, m/s	2.211	2.614	3.016	3.412	3.823	4.222	4.625

由表 2-13 可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。根据苏州市长期气象资料，主导风向为 SE 风向，因此施工扬尘主要影响为施工点西面区域。另外，根据苏州市的气象资料，该地区年平均降水天数为 127 天，以剩余时间的 1/2 为易产生扬尘的时间计，全年产生扬尘的气象机会有 31.9%，特别可能出现在夏、秋二季，雨水偏小的情况下。

因此，本工程施工期应注意施工扬尘的防治问题，须制定必要的防治措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

②施工机械燃料废气

施工期频繁使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备，这些车辆及设备的运行会排放一定量的 CO、NO_x 以及烃类物等，机动车污染物排放系数见表 2-15。

表 2-15 机动车污染物排放系数

污染物	以汽油为燃料 (g/L)	以柴油为燃料 (g/L)	
	小汽车	载重车	机车
CO	169.0	27.0	8.4
NO _x	21.1	44.4	9.0

	烃类	33.3	4.44	6.0
--	----	------	------	-----

以黄河重型车为例，其额定燃油率为 30.19L/100km，按上表排放系数计算，单车污染物平均排放量分别为：CO：815.13g/100km，NOx：1340.44g/100km，烃类 1340.44g/100km。

③装修废气

建设阶段的另一种大气污染源来自建设期间房屋装修的油漆废气，该废气的排放属无组织排放，其主要污染因子为二甲苯和甲苯。目前对于装修所产生的废气没有很好的治理方法，以无组织排放为主，建设单位可要求装修施工单位选用环保型涂料，减少装修废气的产生。

④废水

废水主要为施工人员的生活污水和施工本身产生的废水，施工废水主要包括结构阶段混凝土养护排水以及各种车辆冲洗水。施工营地建立处理施工期打桩产生的泥浆水、施工机械清洗废水等废水的隔油池、沉淀池，此部分废水经隔油、沉淀后回用，不外排。

建设施工期，施工期生活污水主要源自施工人员粪便污水、洗浴污水，主要污染物是 COD、BOD₅、氨氮和动植物油类等，直接利用已铺设的污水管道进入科技城水质净化厂。

⑤噪声

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机械、打桩机械、升降机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中对声环境影响最大的是机械噪声，但往往施工作业噪声比较容易造成纠纷，特别是在夜间，这主要是由于在夜间一般高噪声设备严禁使用，因此施工单位一定要注意合理安排各种工作，特别是由于施工管理和操作人员素质良莠不齐，环境意识不强，在作业中往往忽视已是夜深人静时，而这类噪声有瞬时噪声高、在夜间传播距离远的特点，很容易造成纠纷，因此项目必须禁止深夜施工。

施工噪声主要来源包括施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。施工场地噪声主要是施工机械设备噪声，物料装卸碰撞及施工人员的活动噪声，交通运输车辆声级详见表 2-16，部分施工机械设备噪声源及其声级详见表 2-17。

表 2-16 交通运输车辆噪声声压级

施工阶段	运输内容	车辆类型	声级 dB (A)
土方阶段	土方外运	大型载重车	90
底板及结构阶段	钢筋、商品混凝土	混凝土罐车、载重车	80~85
装修阶段	各种装修材料及必要设备	轻型载重卡车	75

表 2-17 部分施工机械设备噪声声压级

设备名称	声级 dB (A)	设备名称	声级 dB (A)
棒式振动器	113	压路机	92
挖土机	95	空压机	92
推土机	94	通风机	100~115

	打桩机（静音压装机）	90~110	水泵	90
	⑥固体废物 施工期的固废主要有施工人员产生的生活垃圾和各种建筑垃圾等。生活垃圾以人均每天产生1kg 计算，每天施工人数 300 人，则整个工期产生的生活垃圾约 219t。新建建筑产生的建筑及装修垃圾，建筑面积约 710000m²，按每 1m² 建筑面积 0.05t 计，则将产生建筑垃圾约 35500t。 项目地较平坦，挖方主要产生于各主要建筑地基等，此外景观工程、管网工程也产生少量挖方。本项目地不设堆场，对于开挖的土方，部分用于场地平整以及绿化用土，弃土则根据《市政府关于印发苏州市建筑垃圾（工程渣土）处置管理办法的通知》（苏府规字[2011]11 号）及《市政府关于印发苏州市建筑垃圾（工程渣土）运输管理办法的通知》（苏府规字[2011]12 号）的规定，向有关管理部门申报获准后及时进行清运处置，主要用于道路路基铺设等其他需要填土的工程项目。			

二、运营期

项目建成后，主要开展高等教育，涉及的主要活动为教育科研，还涉及相关师生日常生活产污。因本次产污来源实验研发，故根据每栋实验楼来分别描述主要的实验方向合产污情况；因实验种类较多，本次选取具有代表性的实验类型作为本次实验流程进行描述。

1、公共科研 1

公共科研 1 主要进行普通的物理实验，如：光电效应、用分光计测量玻璃折射率、透镜组基点的测量、测量波的传播速度、模拟示波器的使用、半导体电光光电器件测量等；绝大多数实验不涉及试剂使用，少部分物理实验涉及少量的试剂使用，实验过程可能会产生废气 G1-1，实验室废液 S1-1，仪器清洗产生实验室废水 W1-1。

2、公共科研 2

公共科研 2 主要进行普通的生物化学实验，生物实验以细胞活力测定实验作为典型实验描述，化学实验包括化学反应速率与活化能的测定实验、水溶液中的平衡（含胶体）实验等。

①生物实验工艺流程

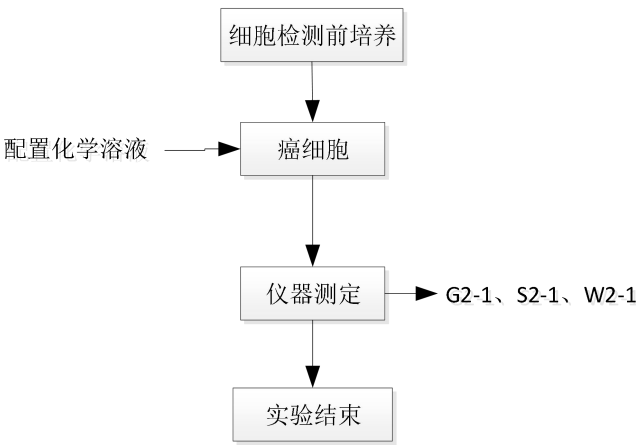


图 2-3 典型生物实验流程及产污节点图

工艺简介：

- a 癌细胞于 96 孔板培养过夜；
 - b 配置不同浓度目标化合物溶液（如乳化剂、茄碱等）加至培养的癌细胞；
 - c 培养完成的晶体溶于 DMSO（二甲基亚砷）中检测。
 - d 测定完成后对仪器设备等进行清洁，清洁过程中会产生一定的废气、固废和清洗废水等，则该课程仪器由教师统一收集清洗。
 - e 实验完成；
- ②化学实验

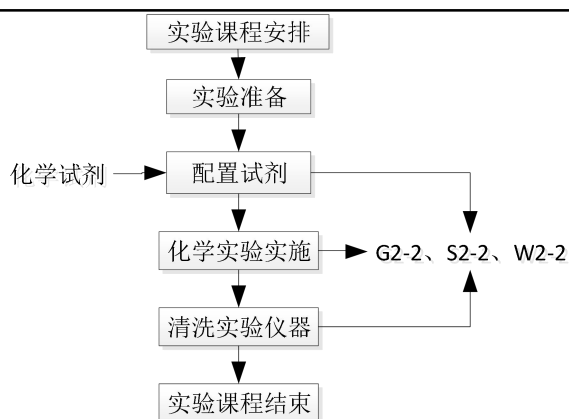


图 2-4 典型化学实验流程及产污节点图

工艺简介：

a 课程安排：根据学校课程需要，安排相应的化学实验课程。

b 实验准备：工作人员根据课程安排将实验所需的材料提前放置在实验课室。

c 配制试剂：学生根据实验课程需要，按比例配制所需实验试剂；如涉及挥发性有机试剂及易产生酸雾的试剂，则操作过程必须在通风橱环境下进行。配制试剂过程中会使用到挥发性有机化学试剂及硫酸溶液、盐酸溶液等，会产生一定的有机废气、氯化氢及硫酸雾废气。

d 实验分析：所有化学实验均在常温常压下进行；学生根据实验项目要求，使用实验仪器对材料进行实验；分析检测过程中会产生一定量的有机废气、氯化氢及硫酸雾废气和实验废液。

e 清洗实验仪器：对仪器设备等进行清洁，清洁过程中会产生一定的仪器清洗废水等，若实验课程涉及到重金属试剂，则该课程仪器由教师统一收集清洗，废水用废液桶密闭储存，作为危废处置。

f 实验结束：结束上述步骤后，实验课程结束。

3、科研综合体 1

科研综合体 1 研究方向主要为人工智能与信息技术、计算机科学和技术、情报学等方向。

计算机科学与技术：人工智能、机器学习、图像处理、计算机视觉和模式识别、数据挖掘、自然语言处理、AI+气象模型、医学图像分析、敏捷软件开发、软件研发效能、软件过程、DevOps、无线网络和通信、通信-计算-感知的融合、AI 技术赋能网络和通信等。

情报学：数据要素与数据治理（数据资源规划、公共数据授权运营、数据开放评估）、数字产业与科技评价（科技创新与政策评估、产业发展态势监测、产业竞争力分析、科研绩效评价）、科技大数据挖掘与创新服务（针对大规模多模态异构科技数据进行深度挖掘、知识发现，提供科技创新应用服务）、多模态资源融合与知识发现（开展多模态资源的协同感知、特征解析、序化关联、语义融合与集成分析）。

4、科研综合体 2

科研综合体 2 实验研究方向主要为普通教学实验及 PI 实验研究，实验种类包括：有机化学实验、

无机化学、环境化学实验、能源化学实验、分析化学实验、大气模拟实验；以下描述几种具有代表性实验流程及产污。

①有机合成、无机、环境化学、分析化学实验

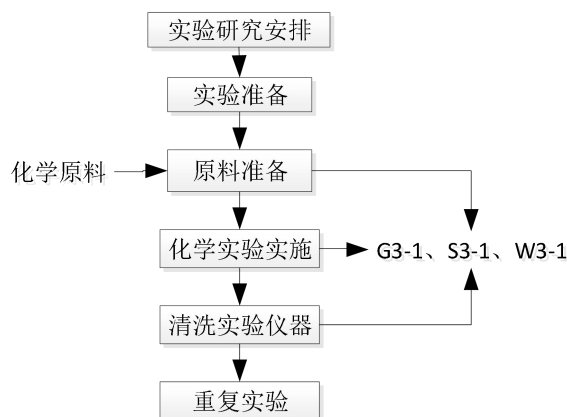


图 2-5 典型化学实验流程及产污节点图

工艺简介：

a 实验安排：根据实验团队研究需要，安排相应的化学实验。

b 实验准备：根据安排将实验所需的仪器提前准备。

c 化学原料：学生根据实验需要，按实验要求准备所需的化学品；如涉及挥发性有机试剂及易产生酸雾的试剂，则操作过程必须在通风橱环境下进行。配制试剂过程中会使用到挥发性有机化学试剂及硫酸溶液、盐酸溶液等，会产生一定的有机废气、氯化氢及硫酸雾废气。

d 实验实施：化学实验根据实验条件可能需要在加温加压的条件下进行；实验完成后根据需要选择相应的分析仪器进行成果分析验证。实验过程中会产生一定量的有机废气、氯化氢及硫酸雾废气和实验废液。

e 清洗实验仪器：对仪器设备等进行清洁，清洁过程中会产生一定的仪器清洗废水等，若实验课程涉及到重金属试剂，则该实验产生的清洗废液统一收集，用废液桶密闭储存，作为危废处置。

f 重复实验：结束上述步骤后进行实验重复。

②能源化学实验-----氧化石墨烯的制备及其电性能研究

石墨烯是一种由碳原子组成的单层、具有蜂窝状晶格的二维材料。其高度的化学稳定性、热稳定性、电子迁移率、导电性和透明性使其成为广泛应用的前沿材料之一。同时，对于其制备表征、应用研究等方面的研究也成为了当前的热点。

氧化石墨烯是一种在石墨烯表面氧化得到的材料。其制备方法主要主要有三种制备氧化石墨的方法：Brodie 法，Staudenmaier 法和 Hummers 法。

其中 Hummers 法的制备过程的时效性相对较好而且制备过程中也比较安全，是最常用的一种。它采用浓硫酸中的高锰酸钾与石墨粉末经氧化反应之后，得到棕色的在边缘有衍生羧酸基及在平面上主要为酚羟基和环氧基团的石墨薄片，此石墨薄片层可以经超声或高剪切剧烈搅拌剥离为氧化石

墨烯，并在水中形成稳定、浅棕黄色的单层氧化石墨烯悬浮液。

同时氧化石墨烯在电性能方面的研究也得到了广泛关注。主要涉及到其导电性、电子迁移率、界面形貌等方面的研究。

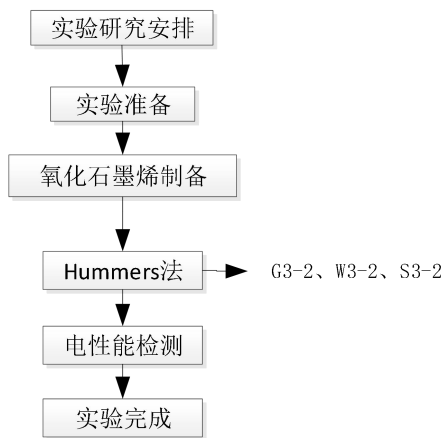


图 2-6 典型能源化学实验（氧化石墨烯制备）流程及产污节点图

该实验过程会产生有机废气、酸性废气 G3-2、清洗废水 W3-2、实验室废液 S3-2。

5、科研综合体 3

科研综合体 3 实验研究方向主要为普通教学实验及 PI 实验研究，实验种类包括功能材料和只能制造的研究、功能材料的性能研究；以下描述几种具有代表性的实验流程及产污。

（1）纳米材料学研究

①纳米材料的合成

A、脂质体纳米材料的合成：

取适量磷脂，溶解于溶剂中，于旋蒸仪上真空干燥，加入去离子水，水浴水化 1h，完全溶解后，过磷脂挤出器 5 个来回，合成磷脂纳米粒子。

实验过程中会产生 G4-1 实验废气、S4-1 实验废液。

B、碳酸钙纳米粒子的合成：

在 CaCl_2 溶液中加入可溶性淀粉溶液，置于管中，使用高速分散机快速搅拌，然后加入已标记的包载蛋白，搅拌后快速注入 Na_2CO_3 ，离心，水洗 3 次。

实验过程中会产生 S4-1 实验废液。

配制溶液，将溶液装入比色杯进行检测，检测完毕后用纯化水清洗比色皿，必要时用无水乙醇浸泡比色皿后清洗。

实验过程中会产生 S4-1 实验废液，W4-1 清洗废水。

（2）微流控芯片

微流控芯片制备与实验

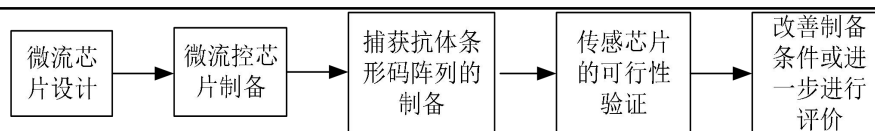


图 2-7 微流控芯片制备流程及产污环节图

微流控芯片最近已成为发现和检测分子生物标志物的重要技术平台。微流控芯片可以继承功能性元件（如微泵和微阀）实现液体的精准控制，而且可以结合纳米材料、电化学、表面增强拉曼光谱（SERS）技术等，实现核酸生物标志物、蛋白质生物标志物和代谢物生物标志物等多种生物分子的检测。微流控芯片可以在更短的时间内实现高灵敏、高通量的生物标志物检测分析。实验中微流控芯片主要基于微纳加工的光刻技术（Lithography）进行制作。

实验过程中会产生 S4-2 实验废液和清洗废水 W4-2 等。

（3）微纳平台

微纳平台拟开展的典型实验项目如硅基传感器、MEMS 器件的研发；柔性传感芯片，物联网芯片技术研发；以及新材料试验开发和分析检测，属微电子、新材料类实验室的一种。以下以集成电路研发工艺作为代表。

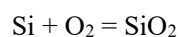
①硅片清洗与腐蚀

芯片生产的清洗包括硅片的清洗和工器具的清洗两个方面的内容。硅片清洗是清除半导体硅片表面的尘埃颗粒、有机物残留薄膜和吸附在表面的金属离子。最主要的清洗方式是将硅片沉浸在液体槽内或使用液体喷雾清洗，同时为有更好的清洗效果，通常采取超声波激励和擦片措施在一些特定的情况下，高温蒸汽腐蚀和低温喷溅腐蚀也被采用。由于半导体对防止生产污染要求非常严格，因而通过特殊过滤和纯化的半导体级化学试剂、有机溶剂等被广泛使用，同时由于使用有机溶剂清洗带来的溶剂残留，一般在有机溶剂清洗后立即采用无机酸将其氧化去除，最后用纯水冲洗。工具清洗基本采用硅片清洗同样的方法，也将使用无机酸、有机溶剂和高纯水。

湿法腐蚀是通过化学反应的方法进行，对不同的去除物质使用不同的材料，对不同的对象。

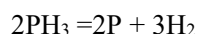
②氧化

是在 800-1250℃高温的氧气气氛和惰性携带气体(N₂)下使硅片表面的硅氧化生产二氧化硅的过程。典型的化学反应为：



③高温扩散

对于热氧化操作，加入掺杂源即成为扩散，是在硅表面掺入纯杂质原子的过程。工艺生产过程中通常分为沉积源和驱赶两步，典型的化学反应为：



④离子注入

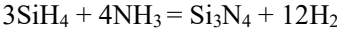
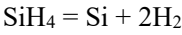
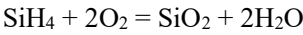
离子注入也是一种给硅片掺杂的过程。掺杂物质离化后在数千到数百万伏特电压的电场下得到加速，使加速离子获得足够的能量穿透到硅片表面或其他薄膜中。

⑤光刻

光刻包括涂胶、曝光、显影。涂胶是在硅片表面通过硅片高速旋转均匀涂上光刻胶的过程；曝光是使用光刻机，并透过光掩模版对涂胶的硅片进行光照，使部分光刻胶得到光照，另外光刻胶得不到光照；显影是对曝光后的光刻胶进行去除，由于光照后的光刻胶和未被光照的光刻胶将分别溶于显影液和不溶于显影液，这样就在光刻胶上形成了沟槽。

⑥化学气相沉积(CVD)

CVD 被使用来在硅片上沉积氧化硅、氮化硅、氧化铝和多晶硅，是在 300-900℃的温度下通过化学反应生产以上物质的过程。典型的化学反应为：



根据CVD反应的气氛和气压可分为低压 CVD (LPCVD)、常压CVD(APCVD)、等离子增强 CVD (PECVD)等。

⑦干法刻蚀

法刻蚀是在等离子气氛中选择性腐蚀基材的过程，刻蚀气氛通常含有 F 等离子体或碳等离子体，因此刻蚀气体通常使用 CF₄ 这一类的气体。

集成研发过程中使用氢氟酸、盐酸、硫酸、显影液、亲和剂、有机试剂等化学试剂挥发产生的酸性、碱性、有机废气 G4-3；清洗废水 W4-3；实验废液 S4-3。

6、科研综合体 4

科研综合体 4 实验研究方向主要为普通教学实验及 PI 实验研究，实验种类包括化生医药和健康工程研究；实验与其他实验室楼研发流程基本一致，所用试剂稍有区别。

该实验室楼产生酸性、碱性、有机废气 G5-1；清洗废水 W5-1；实验废液 S5-1。

7、动物房

(1) 动物饲养及管理

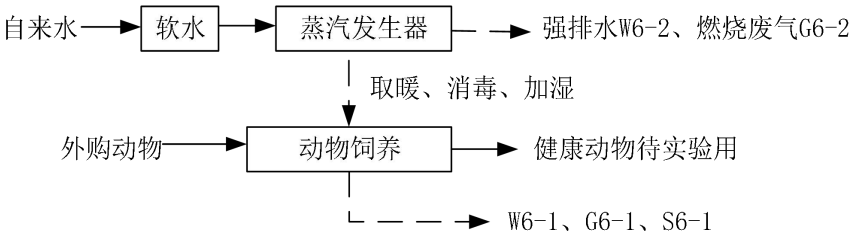


图 2-8 动物房动物饲养流程及产污节点图

动物房介绍：本项目动物房为 SPF 动物房，SPF 动物即无特定病原菌动物，生活环境要求特殊。SPF 动物房为封闭环境，所有物品、人员须严格遵守相关标准作业程序进行消毒灭菌。饲料、房间、走廊进行紫外照射消毒；笼盒、饮水瓶、垫料、工作人员衣物采用高压蒸汽灭菌器（2 台蒸汽发生器）消毒。动物房采用密闭的独立送风隔离笼具饲养动物。送风系统带有净化空调，可过滤去除空

气中的细菌，采用静压微风技术对每个笼盒进行独立送气。笼盒底部铺以吸水性好的材料作为垫料，主要吸附动物的粪便及尿液，每周更换两次。采用洗笼机对笼具进行清洗，每周更换清洗一次笼具或实验结束后清洗笼具。

本项目配套设置的动物房为密闭的动物房，动物房冲洗不使用含磷清洗剂。实验动物饲养主要管理如下：

①进出动物设施的人员必须正确戴好 PPE，1 个月内进过其他动物设施和有结核病的不得进入，不得带入相机等拍照设备。

②设施配备洁净全新风空调系统，应确保动物房内温湿度符合动物实验室的国标要求。所有动物饲养人员均接受专业培训，持证上岗。

③动物房设置专门的饲养区，并保证每一区域动物的饲养数量、密度等均匀分布。制定动物饲养管理的标准操作流程，每天对动物房进行清洁消毒，对动物进行观察和饲喂，每周定期更换动物笼具和垫料。对每批次的动物饲料进行检测，每季度检测动物饮用水。动物粪便绝大部分随着动物房清洗过程进入废水，部分沾在废垫料当作危废一并委托有资质单位处置。

④实验动物经过专门的区域来接收转移进饲养间，由兽医部门对动物进行检疫。动物检疫周期为 5 天，待检疫期完成结束后，动物方可进入实验阶段。

⑤动物植入 ID 芯片。每个动物笼具上都会带有笼卡。动物设施内设有检疫室和观察室，对出现异常的动物进行隔离观察。

⑥动物的饲养周期随实验要求而定，一般长期实验在 3~4 个月，中期实验 1 个月，短期实验在 1~2 周。

⑦饲料和实验条件：温度控制在 18 度~25 度，相对湿度控制在 40%~70%，噪音小于 60，照度 150，换气次数 10 以上，小动物屏障区域万级洁净度，保证 10P 以上的压差梯度。

⑧饲养动物存栏量为老鼠 50000 只、兔子 80 只、猪 2 只、猴 2 只。

本项目饲养的动物主要为老鼠和兔子，其为小型动物，故饲养过程产生的动物叫声分贝小，故不考虑动物叫声对周围的影响。

产污分析：本项目在饲养实验动物过程中，会产生动物房废水（包括灭菌废水）（W6-1）、蒸汽发生器强排水（W6-2）、动物房动物饲养废气（G6-1）、蒸汽发生器燃烧废气（G6-2）、动物饲养过程产生的废弃物（S6-1），动物饲养过程的叫声（N6-1）。

（2）动物实验

项目不进行带烈性传染性、致癌、使用剧毒物质的动物实验，不涉及 P3、P4 生物安全实验室和转基因实验室，仅设置 P1 和 P2 实验室。主要进行药效安全性评价实验，动物解剖观察实验，模拟护理、针灸实验，物理、化学教学实验，药品研制测试实验。

主要实验流程如下：

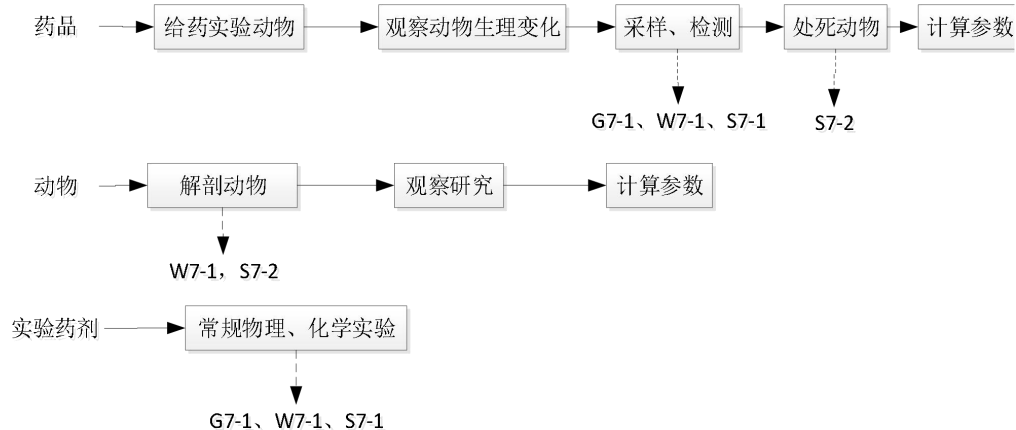


图 2-9 动物实验流程及产污节点图

实验流程简介：

①药效安全性评价实验：通过单次或多次给予受试动物药品，然后在一系列时间点采集受试动物的血样，检测血样中药物浓度，并对检测结果加以计算而确定该受试动物的药代动力学特征，进行药物安全性评价。

本项目计划开展老鼠、兔子的药代动力学实验。一项实验一般需要耗时 3 个月左右，其中前 1 个月进行实验准备以及受试动物的给药和标本采集，其后的 2 个月要进行标本的处理以及标本中药物浓度的检测。采用经口或肠道外途径（如静脉、皮下、肌肉、局部给药）等方式给予受试药品或对照品，然后在特定时间点采集受试动物的血液，采用色谱技术及质谱技术等技术对样品进行血样浓度的检测。检测由学校实验室专职人员将样品拿到实验室进行检测，采用的分析方法主要为紫外分光光度法等，并对检测结果加以计算而确定该受试动物的药代动力学特征，进行药物安全性评价。检测结束后使用麻醉剂（二氧化碳）处死给药动物。

产污分析：在给药实验动物过程中，采样、检测过程会产生实验室废液（S7-1）；处死动物会产生动物尸体（S7-2）；采样检测以及器具清洗环节会使用到水，会产生实验室废水（W7-1）；在检测过程会使用到少量的实验室试剂，其绝大部分进入实验室废液中，仅有少量实验室废气挥发废气 G7-1（以非甲烷总烃计）。

②动物解剖观察实验：对饲养的动物进行解剖，观察动物构造，练习解剖技巧等。

产污分析：解剖动物会产生动物尸体（S7-2），另解剖动物过程会使用到水进行器皿清洗，会产生实验室废水（W7-1）。

③物理、化学教学实验：物理、化学教学实验主要包括酸碱中和、酸碱盐的反应、有机物的性质等化学实验；物体规则运动、守恒定律等物理实验。

产污分析：物理、化学教学实验过程中，会产生实验室废液（S7-1）；实验过程会使用到水对器皿进行清洗，会产生实验室废水（W7-1）；在检测过程会使用到少量的实验室试剂，其绝大部分

进入实验室废液中，仅有少量实验室废气 G7-1（主要污染物为有机废气、酸性气体）。

8、科技信息中心

科技信息中心主要为部分精密仪器实验：

项目物理检测实验通用流程包括：（1）样品的准备、（2）检测前仪器调试、（3）实验参数的设定、（4）检测、（5）数据采集和处理。

物理检测实验工艺流程及产污流程详见下图。

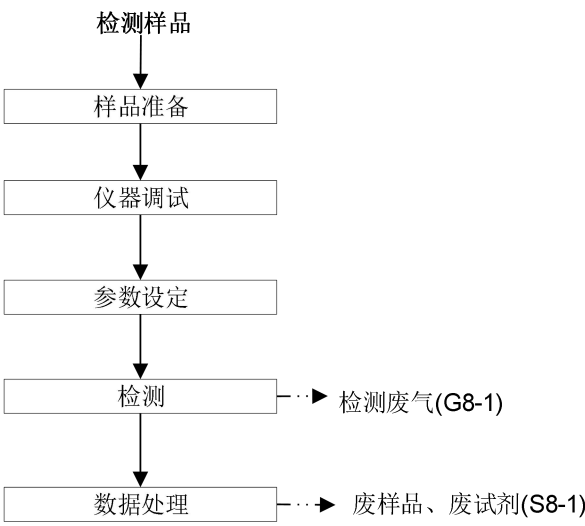


图 2-10 物理检测实验工艺及产污流程图

建设项目主要物理检测类型及原理简介详见下表。

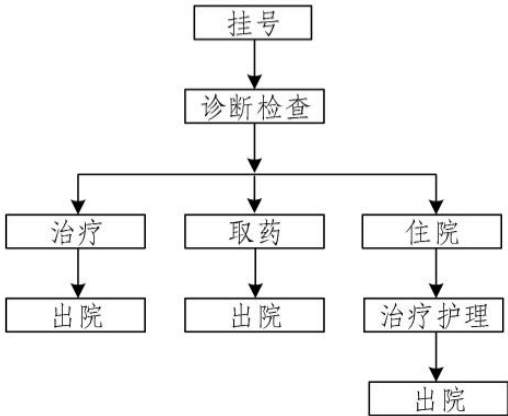
表 2-18 建设项目主要物理检测类型及原理简介一览表

序号	实验名称	实验原理
1	气相色谱实验	气相色谱法（GC）原理是利用物质的吸附能力、溶解度、亲和力、阻滞作用等物理性质的不同，对混合物中各组分进行分离、分析的方法。 它是基于不同物质在相对运动的两相中具有不同的分配系数，当这些物质随流动相移动时，就在两相中进行反复多次分配，使原来分配系数只有微小差异的各组分得到很好地分离，依次送入检测器测定，达到分离、分析各组分的目的。
2	液相色谱实验	液相色谱是一类分离与分析技术，其特点是以液体作为流动相，固定相可以有多种形式，如纸、薄板和填充床等。在色谱技术发展的过程中，为了区分各种方法，根据固定相的形式产生了各自的命名，如纸色谱、薄层色谱和柱液相色谱。经典液相色谱的流动相是依靠重力缓慢地流过色谱柱，因此固定相的粒度不可能太小(100 μ m~150 μ m 左右)。分离后的样品是被分级收集后再进行分析的，使得经典液相色谱不仅分离效率低、分析速度慢，而且操作也比较复杂。直到 20 世纪 60 年代，发展出粒度小于 10 μ m 的高效固定相，并使用了高压输液泵和自动记录的检测器，克服了经典液相色谱的缺点，发展成高效液相色谱，也称为高压液相色谱。 液相色谱按其分离机理，可分为四种类型。 （1）吸附色谱法 吸附色谱法的固定相为吸附剂，色谱的分离过程是在吸附剂表面进行的，不进入固定相的内部。与气相色谱不同，流动相(即溶剂)分子也与吸附剂表面发生吸附作用。在吸附剂表面，样品分子与流动相分子进行吸附竞争，因此流动相的选择对分离效果有很大的影响，一般可采用梯度淋洗法来提高色谱分离效率。 在聚合物的分析中，吸附色谱一般用来分离添加剂，如偶氮染料、抗氧化剂、表面活性剂等，也可用于石油烃类的组成分析。 （2）分配色谱法 这种色谱的流动相和固定相都是液体，样品分子在两个液相之间很快达到平衡分配，利用各组分在两相中分配系数的差异进行分离，类似于萃取过程。

		一般常用的固定液有β,β'-氧二丙腈(ODPN)、聚乙二醇(PEG400~4000)、三甲撑乙二醇(TMG)和角鲨烷(SQ)。采用与气相色谱(GC)同样的方法,将固定液涂渍在多孔的载体表面,但在使用中固定液易流失。目前,应用较多的是键合固定相。在这种固体相中,固定液不是涂在载体表面,而是通过化学反应在纯硅胶颗粒表面键合上某种有机基团。 例如,利用氯代十八烷基硅烷与硅胶表面的羟基(-OH)之间的反应就可以形成一烷基化表面。这种固定液的优点是不易被流动相剥蚀。在分配色谱法中,流动相可为纯溶剂,也可以采用混合溶剂进行梯度淋洗,其极性应与固定液差别大一些,以避免两者之间相溶。通常可分为正相分配和反相分配,如图1所示。 (3) 离子交换色谱 离子交换色谱通常用离子交换树脂作为固定相。一般是样品离子与固定相离子进行可逆交换,由于各组分离子的交换能力不同,从而达到色谱的分离。 离子交换色谱法是新发展起来的一项现代分析技术,已广泛用于氨基酸、蛋白质的分析,也适合于某些无机离子(NO_3^-、SO_4^{2-}、Cl^-等无机阴离子和Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、K^+等无机阳离子)的分离和分析,具有十分重要的作用。 (4) 凝胶色谱法 目前,凝胶色谱法既适用于水溶液的体系,又适用于有机溶剂的体系。当所用的洗脱剂为水溶液时,称为凝胶过滤色谱,其在生物界的应用比较多;采用有机溶剂为洗脱剂时,称为凝胶渗透色谱,在高分子领域应用较多。
3	离子色谱实验	离子色谱法(Ion Chromatography, 简称 IC)是一种能够分离并检测离子的分析技术。其原理基于样品中离子在离子交换柱中与柱填料上的离子交换作用,根据离子之间交换的速率、交换量以及分离程度等特性来实现分离、检测离子的目的。其具体原理如下: (1) 离子交换: 离子色谱法中离子的分离基于离子交换的原理。样品中的离子在经过离子交换柱时,会与柱填料上的离子发生交换作用,离子在柱中逐渐被分离开来。 (2) 柱填料: 离子交换柱填料通常为阴离子或阳离子交换树脂,其能够捕获对应的离子并与其发生离子交换作用。 (3) 检测器: 离子交换柱中分离出的离子,通过检测器进行检测和定量。常用的检测器包括电导检测器、紫外检测器和荧光检测器等。 (4) 流动相: 为了保证溶液体系的稳定和离子交换柱的正常工作,需要使用流动相。常用的流动相有纯水、溶液、缓冲液等。 通过以上原理,离子色谱法可以用于分离多种离子,如阴离子、阳离子、低分子有机酸等,广泛应用于食品、化妆品、药品、环境等领域的离子分析。
4	气质联用实验	气相色谱质谱联用原理: 气相色谱法是一种以气体作为流动相的色谱分析方法,适合进行定量分析,由于主要采用比较保留值法定性,对于复杂样品很难给出准确的鉴定结果。 质谱法是将样品分子置于高真空的离子源中,使其受到高速电子流或强电场等作用,失去外层电子而生成分子离子,进而断裂成各种碎片离子,经加速形成离子束,进入质量分析器,再利用电场和磁场的作用使其发生色散,聚焦,获得质谱图。根据质谱图提供的信息进行化合物的结构分析。 气质联用(GC-MS)法是将气相色谱(GC)和质谱(MS)通过接口连接起来,将复杂化合物分析分离成单组分之后进入质谱进行成分检测。
5	液质联用-小分子实验	质谱分析是先将物质离子化,按离子的质荷比分离,然后测量各种离子谱峰的强度而实现分析目的的一种分析方法。质谱的样品一般要汽化,再离子化。不纯的样品要用色谱和质谱联用仪,是通过色谱进样。即色谱分离,质谱是色谱的检测器。离子在电场和磁场的综合作用下,按照其质量数 m 和电荷数 Z 的比值 (m/z, 质荷比) 大小依次排列成谱被记录下来,以检测器检测到的离子信号强度为纵坐标,离子质荷比为横坐标所作的条状图就是我们常见的质谱图。
6	液质联用-大分子实验	同上
7	稳定同位素质谱实验	利用离子光学和电磁原理,按照质荷比 (M/e) 进行分离,法拉第接收杯分别收集不同质量数的离子,测定同位素的相对比值。稳定同位素质谱分析中,要求把待测元素转化为气体形态,如碳元素转化为 CO_2、氮元素转化为 N_2、氧元素转化为 CO 等。
8	高渗透凝胶色谱实验	凝胶渗透色谱又称为分子排阻色谱或尺寸排阻色谱,顾名思义,它的基本原理就是当目标分析物进入凝胶渗透色谱柱,大体积的分子由于比凝胶颗粒的孔隙大不能进入孔隙,只能在凝胶颗粒之间的空隙流过,最先被淋洗出来;中等体积的分子部分可以进入凝胶颗粒的孔隙,并经颗粒间的空隙流过,淋洗出来的顺序在大体积分子和小分子之间;体积较小的分子比凝胶颗粒的孔隙小,可以进入凝胶颗粒的空隙,并在凝胶颗粒的孔隙以及颗粒之间的空隙不断进入出来扩散,速度最慢,所以是最后被淋洗出来的。当确定仪器型号和实验所需条件后,化合物的淋出体积就与其分子量有关,分子量越大,其淋洗体积越小。

9	元素分析仪省实验	元素分析仪属于光电比色分析仪器，光是一种电磁波，具有一定的波长或者频率，如果按照波长或频率，如果按照波长或频率排列波长在 200-400nm 范围的光称为紫外光；人眼能感觉到光的波长介于 400-760nm 的电磁波，称为可见光。白色光是由各种不同颜色的光按一定的强度比例混合而成的。 如果让一束光通过三棱镜和分解成红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等七种颜色的光。每种颜色的光具有一定的波长范围，紫色光波长短，红色光波长长，只具有一种波长的光称为单色光。许多物质都具有一定的颜色。例如：高锰酸钾溶液呈紫红色，硫酸铜溶液呈蓝色等等。 也有许多本身不具备颜色，但加入适当试剂后能生成有特征颜色的化合物，如锰元素的测定，假如硝酸-硝酸银溶液溶解后是淡黄色，接近无色，加入过硫酸铵后与溶液中锰元素反应生成红色的化合物，当锰元素在溶液改变时，溶液颜色也随之改变，锰元素越高颜色越深，反之颜色越浅。 元素分析仪采用比色法对某种元素进行颜色对比，比色法是基于测量溶液中物质对光的选择性吸收程度而建立起来的分析方法，目前广泛用于机械工业理化试验室中。 元素分析仪采用定量的标准物质测其吸光度，通过同一种溶液及同一环境温度进行吸光对比，含量越高吸光度越高，它们之间的关系是：标样含量÷标样吸光度×试样吸光度=试样含量。
10	等离子光谱仪实验	等离子体发射光谱仪是一种广泛用于元素分析的技术，其基本原理是利用高温、高能量的等离子体激发样品中的原子或离子，使其发生电子跃迁，释放出特定波长的光线，通过光学系统进行检测和分析。 ICP-AES 主要由以下几个部分组成：高频发生器、石英燃烧室、光学系统以及数据处理软件。下面将逐一介绍各个部件的作用及工作原理： (1) 高频发生器 高频发生器是 ICP-AES 的核心设备，其主要功能是提供高频电流，产生高能量的等离子体。高频电流经过调制之后，通过耦合线圈传输到石英燃烧室中央的气体环境中，产生高温、高压等离子体。 (2) 石英燃烧室 石英燃烧室是等离子体发射光谱仪中的重要组成部分，其作用是将待测样品转化为气态，并通过高频电场形成气体放电等离子体。在石英燃烧室中，样品溶液通过喷雾器形成细小的液滴，然后被导入到高温等离子体区域。在这个过程中，气体环境中的原子和离子被激发，产生光谱信号。 (3) 光学系统 ICP-AES 的光学系统主要由衍射光栅、单色仪、光电探测器等组件构成，其主要作用是分离出激发的光谱信号，并将其转换为电信号进行检测和分析。当激发的光线经过衍射光栅时，会因光的波长不同而发生不同的衍射角度，从而分离出不同波长的光谱信息。接着，经过单色仪进行进一步的光谱分离和滤波，最终通过光电探测器将光信号转化为电信号进行检测和分析。 (4) 数据处理软件 数据处理软件是 ICP-AES 中的关键部分，其主要功能是对检测到的光谱信号进行处理和分析，实现元素浓度的定量测定。数据处理软件需要与光学系统进行紧密地配合，通过建立标准曲线和校准体系，实现对元素浓度的准确测定。 总的来说，等离子体发射光谱仪通过高能量等离子体激发样品中的原子和离子，产生特定波长的光谱信号，并通过光学系统进行分离和检测，最终通过数据处理软件实现元素浓度的定量分析。ICP-AES 具有重要的应用价值，广泛用于冶金、化工、制药等领域的元素分析。
11	等离子质谱仪实验	等离子体质谱仪是一种高灵敏度、高精度的化学分析技术，常被用于测定各种物质中的微量元素含量。 该技术的原理是将待测样品通过高能量的等离子体中离子化，随后将离子化样品送至质谱仪进行分析。离子化过程中，样品中的原子和离子被激发到一个高能态，然后逐一失去其激发态电子，转化为带正电荷的离子。这些离子经过加速、聚焦、分离、检测等一系列步骤，最终得到一组元素含量数据，这些数据可以用于分析样品中的微量元素含量及其同位素的相对丰度等信息。 ICP-MS 的主要应用领域包括环境监测、生物医学、地质学、食品和药品分析等。例如，在环境科学领域中，ICP-MS 可以用于分析大气、水和土壤中的微量元素污染物，以及饮用水和食品中的微量元素含量。在生物医学领域，ICP-MS 可以用于测量体液和组织中的微量元素含量，以及研究微量元素在生理和病理过程中的作用和机制。 需要注意的是，样品制备和操作中需要避免对样品和仪器造成污染，确保数据的可靠性和准确性。并且，该技术在测量中的工作条件需要精密控制，以满足需要检测元素的灵敏度和精密度。
12	红外实验	红外辐射原理：扫描记录被检材料表面上由于缺陷或材料不同的热性质所引起的温度变化。可用于检测胶接或焊接件中的脱粘或未焊透部位，固体材料中的裂纹、空洞和夹杂物等

		缺陷。 当一束具有连续波长的红外光通过物质，物质分子中某个基团的振动频率或转动频率和红外光的频率一样时，分子就吸收能量由原来的基态振(转)动能级跃迁到能量较高的振(转)动能级，分子吸收红外辐射后发生振动和转动动能的跃迁，该波长的光就被物质吸收。 利用近红外光谱的优点有： (1) 简单方便，有不同的测样器件可直接测定液体、固体、半固体和胶状体等样品，检测成本低。 (2) 分析速度快，一般样品可在 1min 内完成。 (3) 适用于近红外分析的光导纤维易得到，故易实现在线分析及监测，极适合于生产过程和恶劣环境下的样品分析。 (4) 不损伤样品可称为无损检测。 (5) 分辨率高可同时对样品多个组分进行定性和定量分析等。
13	原子吸收光谱仪实验	原子吸收光谱仪的原理：仪器从光源辐射出具有待测元素特征谱线的光，通过试样蒸气时被蒸气中待测元素基态原子所吸收，由辐射特征谱线光被减弱的程度来测定试样中待测元素的含量。 原子吸收是指呈气态的原子对由同类原子辐射出的特征谱线所具有的吸收现象。 当辐射投射到原子蒸气上时，如果辐射波长相应的能量等于原子由基态跃迁到激发态所需要的能量时，则会引起原子对辐射的吸收，产生吸收光谱。基态原子吸收了能量，最外层的电子产生跃迁，从低能态跃迁到激发态。 原子吸收光谱根据郎伯-比尔定律来确定样品中化合物的含量。已知所需样品元素的吸收光谱和摩尔吸光度，以及每种元素都将优先吸收特定波长的光，因为每种元素需要消耗一定的能量使其从基态变成激发态。检测过程中，基态原子吸收特征辐射，通过测定基态原子对特征辐射的吸收程度，从而测量待测元素含量。
14	热重分析仪实验	热重分析仪是测定物质或材料在变温变量的条件下，热重和比表面积的变化仪器。它的原理是：在定量和定温条件下，把需要测试的样品装入热重分析仪的分析室中，然后通过旋转管内加入恒定量的热量，使样品升温升至一定温度，同时通过测量样品的重量变化，来观察样品在不同温度下的热分解性能。 一般来说，热重分析仪需要先将样品进行细分，才能充分利用这种仪器测量样品的物理性质。细分的方法有干湿研磨法、微波法等。而真正的测试样品则需要放在一个可以容纳测试物的内衬金属的烧瓶中，如铜烧瓶。 当待测物放入烧瓶中后，热重分析仪会以一定的加热速率逐渐把温度提高。随着温度的升高，物质会产生气体、固体和液体态，热重分析仪会不断测量样品在不同温度下的重量，一直测量到物质完全分解或者被烧焦。根据测量的重量变化，就可以得出物质在不同温度下的热分解情况。 另外，由于热重分析仪非常灵敏，因此也可以测量物质的比表面积等各种物理性质。具体可以通过以下步骤实现：首先把待测物放入烧瓶内，同时把一定的真空度保持在内部；接着，在真空状态下，以适当的加热率升温；实现一定温度后，立即加入一定体积的气体，由外部调节气体体积；然后，跟踪重量的变化，进而计算出样品在不同温度下的比表面积。
15	拉曼实验	拉曼光谱是一种非常重要的技术，它是一种分析化学的手段。该技术可以使用分光仪进行分析，利用激光、光散射和分光光度计的原理，对化学物质的分子结构进行研究和分析。在科研实验、医学、环境监测等领域中有着广泛的应用。 拉曼散射是指光线遇到分子时，能量传递给分子，并引起分子的振动。分子的振动过程会造成散射光的频率发生位移，产生称为拉曼散射光谱的特征光谱。拉曼光谱基于分子振动产生的光散射效应，可以对样品物质进行快速、准确地分析和判定。它可以测量分子的振动模式及其振动频率，进而反映物质的化学结构和性质。 拉曼效应是拉曼光谱得以实现的基础。根据拉曼效应的原理，光经过样品后，由于样品中原子和分子的振动，会使部分光子发生能量转移，产生了特征的拉曼散射光谱。因此，拉曼光谱可以通过分析样品中的散射光谱，了解样品的分子结构和振动信息。 拉曼光谱具有许多特点。首先，它是一种非破坏性技术，只需要对样品进行激光照射，不会对样品造成伤害，也不会对环境造成污染。其次，针对大多数化学物质，拉曼光谱具有灵敏度高、分辨率高和准确性高的优点。此外，相比其他光谱技术，如红外光谱和紫外光谱等，拉曼光谱可以更加灵活地进行实验。
16	X 射线衍射仪实验	X 射线衍射仪是利用衍射原理，精确测定物质的晶体结构，织构及应力，精确地进行物相分析，定性分析，定量分析。它主要采集的是地层中各种矿物的相对含量，并系统采集各种矿物的标准图谱，包括石英、钾长石、斜长石等近 30 种矿物成分，通过矿物成分的相对含量就可以确定岩石岩性，为现场岩性命名提供定量化的参考依据，提高特殊钻井条件下岩性识别准确度。 X 射线衍射仪是采用衍射光子探测器和测角仪来记录衍射线位置及强度的分析仪器，并通过系列技术的处理能准确地测量衍射强度和线性。X 射线衍射仪主要应用于样品的物相定

		性或定量分析、晶体结构分析、材料的结构宏观应力的测定、晶粒大小测定、结晶度测定等。
17	波长色散型 X 射线荧光光谱仪实验	波长色散 X 射线荧光光谱仪是利用原级 X 射线或其他光子源激发待测物质中的原子，使之产生荧光（次级 X 射线），从而进行物质成分分析的仪器。 X 射线荧光光谱仪又称 XRF 光谱仪，有色散型和非色散型两种。色散型又分为波长色散型和能量色散型。波长色散型 XRF 光谱仪由 X 射线管激发源，分光系统，探测器系统，真空系统和气流系统等部分组成。根据分析晶体的聚焦几何条件不同，分为非聚焦反射平晶式，半聚焦反射弯晶式，全聚焦反射弯晶式，半聚焦透射弯晶式等。其原理是：试样受 X 射线照射后，元素的原子内壳层电子被激发，并产生壳层电子跃迁而发射出该元素的特征 X 射线，通过探测器测量元素特征 X 射线的波长（能量）的强度与浓度的比例关系，便可进行定量分析。
本项目液相色谱仪流动相主要采用甲醇、乙腈、二氯甲烷等（色谱纯）作流动相。该工序除少量有机废气 G8-1、废样品、废试剂 S8-1 外，实验检测过程中基本无废水等污染物产生。 9、校医院管理 校医院建筑面积为 4210.35m²，其功能是为学校师生提供基本医疗活动，主要是拿药、打针、体检、手术机疫苗接种等。 校医院设 20 张病床，一层主要功能为门诊、急诊、病房。具体包括 6 间门诊诊室；1 间急诊诊室 1 间抢救室；5 间双人病房；另有放射室 3 间、药房 1 间、治疗室 1 间、换药室 1 间及其他辅助用房。 二层主要功能为门诊、输液室、病房。具体包括 8 间门诊诊室；1 间输液室；5 间双人病房；另有检验室 1 间、治疗室 1 间、雾化室 1 间及其他辅助用房。 三层主要功能为办公、体检、疫苗接种。具体包括 1 间中医诊室（含理疗）；7 间体检诊室；3 间疫苗接种室；9 间办公室及 1 间会议室；另有心电图室 1 间、超声室 1 间、档案室 2 间及其他辅助用房。 <pre>graph TD; A[挂号] --> B[诊断检查]; B --> C[治疗]; B --> D[取药]; B --> E[住院]; C --> F[出院]; D --> G[出院]; E --> H[治疗护理]; H --> I[出院];</pre> 图 2-11 校医院就医流程 产污分析：校医院运营过程会产生少量的医疗废水（W9-1），以及医疗废弃物（S9-1）。 10、食堂 本项目设有 1#食堂（建筑面积 2580m²）和 2#食堂（建筑面积 4590m²），提供早、中、晚餐，1#食堂 15 个灶头、2#食堂 30 个灶头，食堂每天运行时间约 10h。食堂产生的污染主要为食堂厨房		

产生的燃料燃烧废气（G10-1），食堂油烟（G10-2），食堂废水（W10-1），餐厨垃圾（S10-1）。

11、教学及生活

教学及生活过程会产生生活污水（W11-1），生活垃圾（S11-1），学校课间活动噪声、广播噪声、交通噪声和运动噪声及设备运行噪声等（N11-1），在垃圾收集、转运过程中，部分易腐败的有机垃圾分解会发出异味（G11-1）。

12、隔油池

本项目设有隔油池 2 座，用于处理食堂废水，隔油池会产生废油脂（S12-1）。

13、污水处理站

项目目前拟在公共科研 1、公共科研 2、科研综合体（1、2）、科研综合体 3、科研综合体 4、动物房和校医院分别设置了一套污水处理系统，共 7 套污水处理系统，分别对应处理各实验楼产生的废水。

全校污水处理站运行会产生废水处理污泥（S13-1），污水处理站各类水泵噪声（N13-1），污水处理废气（G13-1）。

14、燃气锅炉

本项目运营服务综合体内设置燃气锅炉房一座（内设 2 台 2T 蒸汽锅炉，5 台 4T 燃气真空热水锅炉，用于学校冬季供热），以天然气燃料，燃气真空热水锅炉热水用于学校日常生活用水，锅炉工艺如下图。

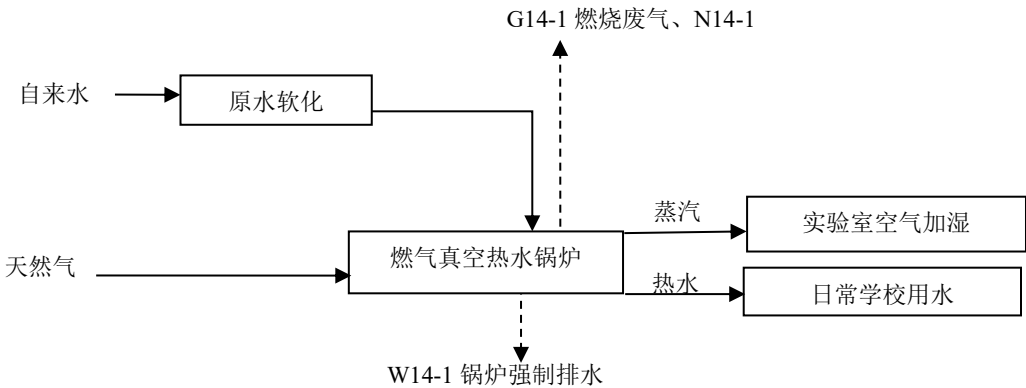


图 2-12 项目锅炉工艺流程及产污节点图

自来水通过软水制备设施，去除 Ca、Mg 等离子，得到软水。软水进入锅炉，通过锅炉燃烧器（采用低氮燃烧技术）点燃天然气，将热量传到锅炉中的软水，软水加热到 100℃以上制备出蒸汽，供应实验室空气加湿；或经加热至 100℃制成热水供学校日常用水。

本工艺产生锅炉强制排水（W14-1）及锅炉天然气燃烧废气（G14-1，主要污染物为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫）、锅炉房噪声（N14-1）。

15、废气治理设施

①动物房饲养恶臭废气：一体扰流喷淋除臭设备

一体扰流喷淋除臭设备主要包括纳米半导体光催化、气液扰流净化两个环节，其光催化环节定期更换灯管会产生废灯管（S15-1），气液扰流喷淋用到水，因此会产生喷淋废水（W15-1）。

②科研综合体和公共科研的废气治理设施：ACF 吸附-常温催化再生装置

项目科研综合体、公共科研和动物房实验室废气采用“ACF 吸附-常温催化再生装置”的废气治理工艺。废气治理设施运行过程中会定期更换吸附过滤材（S15-2）和废催化剂 S15-3。

③污水处理站废气治理设施：两级化学喷淋

公共科研 1、公共科研 2、科研综合体（1、2）、科研综合体 3、科研综合体 4、动物房和校医院分别设置了一套污水处理系统，共 7 套污水处理系统，分别设置废气治理设施，采用“两级化学喷淋”工艺，废气治理设施运行过程中会产生喷淋废水 W15-3。

以上废气治理排放风机会产生设备噪声（N15-1）。

16、软水制备

项目运营服务综合体内设置了锅炉，动物房设置了蒸汽发生器，锅炉和蒸汽发生器用水均需要进行预处理，故设置了两套软水制备系统，产生软水制备废水 W16-1。

17、实验室纯水制备

各实验室根据需求设置小型纯水制备机，供特殊实验需求使用，产生纯水制备废水 W17-1。

18、游泳馆

本项目体育馆内设有游泳馆，其容积为 500m³，年运营 200 天，其运营过程会产生游泳馆废水（W18-1）。

二、产污环节分析

本项目营运期污染物产生汇总情况见表 2-19。

表 2-19 建设项目营运期污染物产生情况一览表

项目	产生环节	废水种类	污染物名称	污染防治措施简述
废水	公共科研 1	实验室清洗废水（W1-1）	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮	经公共科研 1 专用污水处理站处理后接管
	公共科研 2	实验室清洗废水（W2-1、W2-2）	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮	经公共科研 2 专用污水处理站处理后接管
	科研综合体 2	实验室清洗废水 W3-1、W3-2	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮	经科研综合体 1、2 专用污水处理站处理后接管
	科研综合体 3	清洗废水 W4-1、W4-2、W4-3	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮	经科研综合体 3 专用污水处理站处理后接管
	科研综合体 4	清洗废水 W4-1	COD、SS	经科研综合体 4 专用污水处理站处理后接管
	动物房	动物房饲养废水（W6-1）	粪大肠菌群、COD、SS、氨氮、TP、TN	经动物房专用污水处理站处理后接管
		蒸汽发生器强排水 W6-2	COD、SS	接入市政污水管网进入科技城水质净化厂集中处理
		动物实验室废水 W7-1	粪大肠菌群、COD、SS、氨氮、TP、TN	经动物房专用污水处理站处理后接管
	校医院	医疗废水（W9-1）	粪大肠菌群、COD、SS、氨氮、TP、TN	经校医院专用的污水处理站处理后接管
	食堂	食堂废水（W10-1）	COD、SS、NH ₃ -N、TP、TN、动植物油	经隔油池隔油处理后接入市政污水管网进入科技城水质净化厂集中处理
	学校教学办公及生活	生活污水（W11-1）	COD、SS、NH ₃ -N、TP、TN	接入市政污水管网进入科技城水质净化厂集中处理
	运营综合服务体	锅炉强排水 W14-1	COD、SS	
	动物房废气治理设施（一体扰流喷	喷淋废水 W15-1	COD、SS、氨氮、TN	经动物房专用污水处理站处理后接管

		淋除臭)			
		污水处理站废气治理喷淋废水	喷淋废水 W15-3	COD、SS、氨氮、总氮	经实验楼各专用污水处理站处理后接管
		锅炉房	软水制备废水 (W16-1)	COD、SS	接入市政污水管网进入科技城水质净化厂集中处理
		蒸汽发生器		COD、SS	
		实验室纯水制备	纯水制备废水 W17-1	COD、SS	
		游泳馆	游泳馆废水 (W18-1)	COD、SS、氨氮、TP、TN	
	废气	公共科研 1	实验废气 G1-1	非甲烷总烃	经通风橱收集后经 20 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 1#公共科研顶楼 30m 高 DA001-DA005 排气筒排放 (每 4 套设施共用一根排气筒)
		公共科研 2	实验废气 G2-1、G2-2	非甲烷总烃、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢	经通风橱收集后经 20 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 2#公共科研顶楼 30m 高 DA006-DA010 排气筒排放 (每 4 套设施共用一根排气筒)
		科研综合体 2	实验废气 G3-1、G3-2	非甲烷总烃、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢	经通风橱收集后经 30 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 2#科研综合体顶楼 30m 高 DA011-DA0015 排气筒排放 (每 6 套设施共用一根排气筒)
		科研综合体 3	实验废气 G4-1、G4-3	非甲烷总烃、甲醇、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢、氯气	经通风橱收集后经 40 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 3#科研综合体顶楼 30m 高 DA016-DA023 排气筒排放 (每 5 套设施共用一根排气筒)
		科研综合体 4	实验废气 G5-1	非甲烷总烃、甲醇、二氯甲烷、苯、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢、氟化物	经通风橱收集后经 60 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 4#科研综合体顶楼 30m 高 DA024-DA33 排气筒排放 (每 6 套设施共用一根排气筒)
		动物房	动物饲养废气 G6-1	硫化氢、氨、臭气	经收集采用 10 套一体扰流喷淋除臭设备处理后通过楼顶 25m 高 DA034-DA043 排气筒排放
			蒸汽发生器燃烧废气 G6-2	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	低氮燃烧, 经 DA046 排气筒有组织排放
			动物实验废气 G7-1	非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢	经通风橱收集后经 10 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由动物房楼顶 25m 高 DA044-DA045 排气筒排放 (每 5 套设施共用一根排气筒)
		科技信息中心	检测废气 G8-1	非甲烷总烃	无组织排放
		食堂	天然气燃烧废气 G10-1	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	低氮燃烧, 无组织排放
			食堂油烟 G10-2	油烟	1#食堂厨房油烟经油烟净化器处理后, 通至 1#食堂楼顶 15m 高 DA054 (1-13) 排气筒排放 2#食堂厨房油烟经油烟净化器处理后, 通至 2#食堂楼顶 25m 高 DA055 (1-18) 排气筒排放
		学校教学办公及生活	垃圾异味 G11-1	恶臭	无组织排放
		7 套污水处理站	污水处理站废气 G13-1	公共科研 1	设置地下空间污水处理站, 废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置”处理后通过楼顶 25m 高 DA056 排气筒
				公共科研 2	设置地下空间污水处理站, 废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置”处理后通过楼顶 25m 高 DA057 排气筒
				科研综合体 (1、2)	设置地下空间污水处理站, 废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置”处理后通

				过楼顶 25m 高 DA058 排气筒
			科研综合体 3	设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置处理后通过楼顶 25m 高 DA059 排气筒
			科研综合体 4	设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置处理后通过楼顶 25m 高 DA060 排气筒
			动物房	设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置处理后通过楼顶 25m 高 DA061 排气筒
			校医院	设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置处理后通过楼顶 25m 高 DA062 排气筒
	运营综合服务体	锅炉燃烧废气 G14-1	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	低氮燃烧，经 DA047-DA053 排气筒有组织排放
噪声	动物房	动物饲养噪声 N6-1	等效连续 A 声级	隔声墙、吸音棉等
	学校	设备噪声、进出车辆、师生活动噪声（N11-1）	等效连续 A 声级	优化规划、合理布局、加强绿化加强区内机动车管理
	污水处理站	污水处理站各类水泵噪声（N13-1）	等效连续 A 声级	采用低噪声设备，水泵置于水下或室内，风机布置于设置，同时采取减振、隔声等措施
	锅炉房	设备噪声（N14-1）	等效连续 A 声级	加装防震垫、合理布置高噪声设备、封闭、隔声降噪等
	废气治理设施	风机噪声（N15-1）	等效连续 A 声级	采用低噪声设备，排风机须采取减振措施，同时采取消声器进行消声防治措施
固废	公共科研 1	实验室废液 S1-1	有机、无机	委托有资质单位处置
	公共科研 2	实验室废液 S2-1、S2-2		
	科研综合体 2	实验室废液 S3-1、S3-2		
	科研综合体 3	实验室废液 S4-1、S4-2、S4-3		
	科研综合体 4	实验室废液 S5-1		
	动物房	饲养废弃物 S6-1	/	
		实验室废液 S7-1		
		动物尸体 S7-2		
	科技信息中心	实验室废液 S8-1	有机废液	
	校医院	医疗废弃物 S9-1	/	
	食堂	餐厨垃圾 S10-1	油脂	
	教学及生活	生活垃圾 S11-1	纸、屑	环卫
	隔油池	废油脂 S12-1	油脂	委托有资质单位处置
	污水处理站	污泥 S13-1	有机物	
废气治理设施	废灯管 S15-1	灯管		
	废吸附耗材 S15-2	活性炭		
	废催化剂 S15-3	催化剂		

与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，原有地块为闲置空地；根据《苏州太湖科学城南大教育园区项目（二期）拟建地块土壤污染状况调查报告》，该地块 2005 年至 2016 年为住宅，2017 年开始拆迁，2020 年完成拆迁工作，2020 年至今为空地。根据该报告结论：综上所述，该地块送检土壤中重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物检出值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准，地下水样品相关指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准表示该地块未受到污染，可满足教育用地建设开发的要求。
----------------	---

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	3.1 区域环境质量现状				
	3.1.1 大气环境质量现状				
	根据苏州市人民政府颁布的苏府〔1996〕133 号文的有关内容，项目所在区域的大气环境划为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单。				
	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）文件“常规污染物引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，国家、地方环境空气质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的质量数据等”，本次评价选取 2023 年作为评价基准年，根据《2022 年度苏州高新区环境状况公报》项目所在区域苏州市各评价因子数据见下表。				
	1、基本污染物环境质量现状数据				
	根据《2023 年度苏州高新区环境状况公报》，对照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单、《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013），可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮（NO₂）、细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度值均达到二级标准，二氧化硫（SO₂）、一氧化碳（CO）24 小时平均第 95 百分位数浓度值优于一级标准，臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值超过二级标准，各主要污染物浓度值详见表 3-1。				
	表 3-1 区域空气质量现状评价表				
	污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m ³ ）	标准值/（μg/m ³ ）	达标情况
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	32	35	达标
	SO ₂	年平均质量浓度	7	60	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	29	40	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	53	70	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	1000	4000	达标
	O ₃	最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数浓度	175	160	超标
由表 3-1 可以看出，根据《2023 年度苏州高新区环境状况公报》，可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮（NO₂）、细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度值均达到二级标准，二氧化硫（SO₂）、一氧化碳（CO）24 小时平均第 95 百分位数浓度值优于一级标准，臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值超过二级标准。					
为进一步改善环境质量，苏州市人民政府印发了《苏州市空气质量持续改善行动计划实施方案》（苏府[2024]50 号），以改善空气质量为核心，扎实推进产业、能源、交通绿色低碳转型，强化面源污染治理，加强源头防控，以高品质生态环境支撑高质量发展。到 2025 年，全市 PM_{2.5} 浓度稳定在 30 微克/立方米以下，重度及以上污染天数控制在 1 天以内；氮氧化物和 VOCs 排放总量比 2020 年分别下降 10%以上，完成省下达的减排目标。					
2、特征污染物环境质量现状数据					
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）》对区域环境质量现状					

的要求，排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，优先采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据；其次评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。

本次评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据，故引用苏高新教育产业发展（苏州）有限公司南京大学苏州校区（东区）产研总院委托苏州市建科检测技术有限公司于 2023 年 8 月 28 日~9 月 5 日 G2 处（南大苏州校区东区）环境质量现状监测数据，该监测点位距离本项目地约 677 米。监测因子：非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氟化物、氯气、氨、甲醇。

该监测数据符合大气引用数据监测时期不超过 3 年、距离不超过 5 千米的要求，因此，本项目大气引用数据符合时效性。监测点位详见下图：



图 3-1 G2 现状监测点位图
表 3-2 G2 项目的环境空气质量现状监测数据

采样时间（2023 年）		08.28	08.31	09.01	09.02	09.03	09.04	09.05
检测项目		检测结果						
非甲烷总烃 (mg/m ³)	02:00~03:00	0.52	0.51	0.46	0.48	0.52	0.55	0.40
	08:00~09:00	0.48	0.51	0.48	0.50	0.52	0.42	0.40
	14:00~15:00	0.49	0.45	0.46	0.46	0.48	0.43	0.43
	20:00~21:00	0.49	0.44	0.45	0.46	0.50	0.48	0.52
氯化氢(mg/m ³)	02:00~03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00~09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00~15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00~21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硫酸雾(mg/m ³)	02:00~03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

		08:00~09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		14:00~15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		20:00~21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	氯气(mg/m³)	02:00~03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		08:00~09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		14:00~15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		20:00~21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	氨(mg/m³)	02:00~03:00	0.09	0.12	0.08	0.06	0.05	0.05	0.05
		08:00~09:00	0.11	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07
		14:00~15:00	0.09	0.07	0.07	0.09	0.08	0.06	0.06
		20:00~21:00	0.09	0.1	0.06	0.06	0.06	0.06	0.08
	甲醇(mg/m³)	02:00~03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		08:00~09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		14:00~15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
		20:00~21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	氟化物(mg/m³)	02:00~03:00	3.1*10 ⁻³	3*10 ⁻³	5.1*10 ⁻³	3.0*10 ⁻³	4.4*10 ⁻³	3.4*10 ⁻³	3.0*10 ⁻³
		08:00~09:00	3.4*10 ⁻³	3.6*10 ⁻³	4.7*10 ⁻³	3.1*10 ⁻³	4.8*10 ⁻³	7*10 ⁻³	4.9*10 ⁻³
		14:00~15:00	6.5*10 ⁻³	6.3*10 ⁻³	3.4*10 ⁻³	3.8*10 ⁻³	6.7*10 ⁻³	6.5*10 ⁻³	5.4*10 ⁻³
		20:00~21:00	5.7*10 ⁻³	4.7*10 ⁻³	2.7*10 ⁻³	2.7*10 ⁻³	6.4*10 ⁻³	3*10 ⁻³	2.3*10 ⁻³
	氟化物(mg/m³) 日均值	08.28	2.33*10 ⁻³						
		08.31	2.43*10 ⁻³						
		09.01	1.83*10 ⁻³						
		09.02	1.38*10 ⁻³						
		09.03	2.38*10 ⁻³						
		09.04	2.96*10 ⁻³						
		09.05	1.94*10 ⁻³						
备注：“ND”表示未检出，氯化氢检出限 0.02mg/m³，硫酸雾检出限 0.005mg/m³，甲醇检出限 2mg/m³，氯气检出限 0.03mg/m³；									
表 3-3 大气环境现状监测结果									
污染物	项目 监测点	取值时间(小时与日 平均)	浓度范围 (mg/m³)	评价标准 (mg/m³)	最大浓度 占标率 (%)	超标率 (%)	达标情 况		
非甲烷总烃	G2	小时平均浓度值	0.40~0.55	2.0	27.5	0	达标		
氯化氢	G2	小时平均浓度值	ND	0.05	/	0	达标		
硫酸雾	G2	小时平均浓度值	ND	0.3	/	0	达标		
氨	G2	小时平均浓度值	0.05-0.12	0.2	60	0	达标		

甲醇	G2	小时平均浓度值	ND	3	/	0	达标
氯气	G2	小时平均浓度值	ND	0.1	/	0	达标
氟化物	G2	小时平均浓度值	0.0023-0.007	0.02	35	0	达标
氟化物	G2	日均值	0.00138-0.00296	0.007	42.29	0	达标

引用《苏州惟清半导体有限公司第三代半导体高端光电器件晶圆生产及功率器件晶圆研发项目》中苏州环优检测有限公司于2023年5月31日~6月6日对普陀山路和漓江路交叉口空地氮氧化物的实测数据（原检测报告编号HY23051100801），监测点位、监测频次满足大气环境质量补充监测要求。

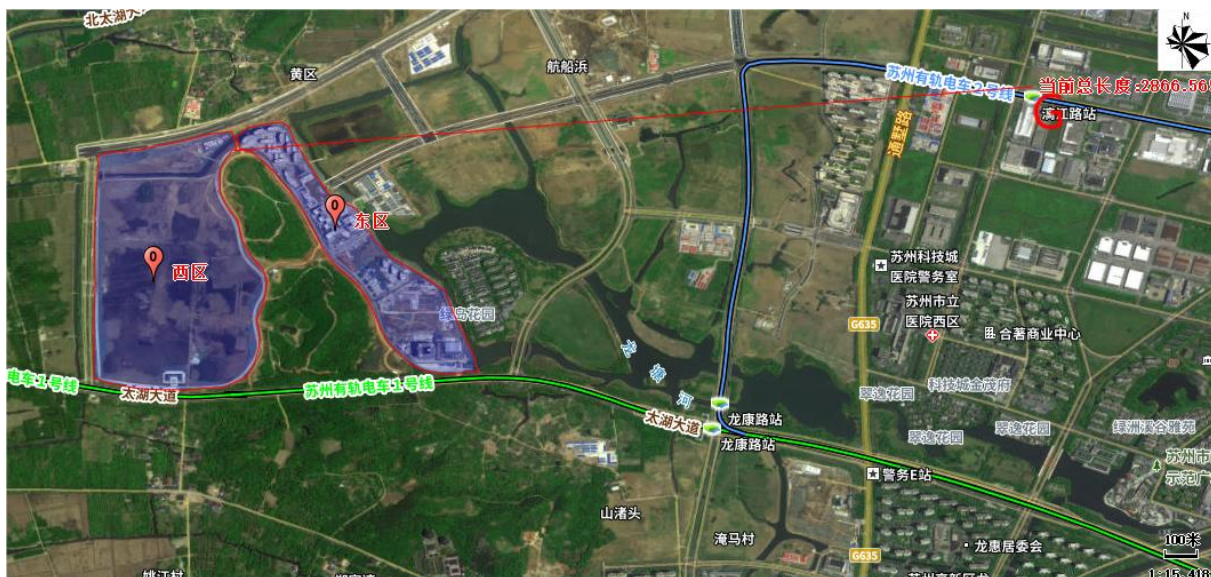


表 3-4 大气污染物监测点位基本信息表

监测点名称	监测因子	距离本项目距离	监测时段
G 普陀山路和漓江路交叉口空地	氮氧化物	东 2866 米	2023.5.31-2023.6.6

表 3-5 大气污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
G	氮氧化物	小时值	0.25	0.062-0.075	30	0	达标

注：ND 表示未检出，丙酮的检出限为 0.03mg/m³。

从表 3-3 和 3-5 可知：评价区监测点氯化氢、硫酸雾、氯气、氨、甲醇满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中相关标准；氮氧化物环境质量现状数据可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 中环境空气浓度限值；氟化物的环境质量现状数据可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 A.1 中环境空气浓度限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值，项目所在地大气环境质量状况良好。

3.1.2 地表水环境质量现状

本项目实验室废水、校医院废水、动物房废水、废气治理喷淋废水经校内污水处理站处理后与锅炉强排水、软化弃水、食堂废水、游泳馆废水和生活污水一起接管市政污水管网，经科技城水质

净化厂集中处理后，尾水排入浒光运河，按《关于印发<江苏省地表水（环境）功能区划（2021—2030年）>的通知》（苏环办[2022]82号），该区域河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）文件“引用与建设项目距离近的有效数据，包括近3年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论”。基本污染物数据来源于《2023年度苏州高新区环境状况公报》。

2个集中式饮用水水源地水质均属安全饮用水，省级断面考核达标率为100%，重点河流水环境质量基本稳定。

（一）集中式饮用水源地

上山村饮用水源地水质达标率为100%；金墅港饮用水源地水质达标率为100%。

（二）省级考核断面

省级考核断面京杭运河轻化仓库断面、金墅港太湖桥断面年度水质达标率100%，年均水质符合Ⅱ类。

（三）地表水（环境）功能区划水质

京杭运河（高新区段）：2030年水质目标Ⅳ类，年均水质Ⅱ类，优于水质目标，总体水质明显提高。

胥江（横塘段）：2030年水质目标Ⅲ类，年均水质Ⅲ类，达到水质目标，总体水质基本稳定。

浒光运河：2030年水质目标Ⅲ类，年均水质Ⅲ类，达到了水质目标，总体水质基本稳定。

金墅港：2030年水质目标Ⅲ类，年均水质Ⅲ类，达到水质目标，总体水质基本稳定。

浒东运河：2030年水质目标Ⅲ类，年均水质Ⅲ类，达到水质目标，总体水质基本稳定。

黄花泾-朝阳河：2030年水质目标Ⅲ类，年均水质Ⅲ类，达到水质目标，总体水质基本稳定。

石湖：2030年水质目标Ⅲ类，年均水质Ⅲ类，达到水质目标，总体水质基本稳定。

游湖：2030年水质目标Ⅲ类，年均水质Ⅲ类，达到水质目标，总体水质基本稳定。

3.1.3 噪声环境质量现状

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）》，厂界外周边50米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。

根据苏州高新区（虎丘区）城市建设管理服务中心于2021年7月29日委托江苏润吴检测服务有限公司对项目地厂界四周的噪声监测值，项目所在地声环境质量现状能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类及4a类标准。监测结果如表3-6所示。

表 3-6 噪声监测结果汇总 dB(A)

环境条件		2021.7.29 昼间：多云，风速：2.4m/s，风向：东南风 夜间：多云，风速：2.5m/s，风向：东南风					
		昼间			夜间		
编号	监测点位	监测情况	达标情况	质量标准	监测情况	达标情况	质量标准

N1	东边界 1m	53.5	达标	60	46.8	达标	50
N2	北边界 1m	55.2	达标		46.1	达标	
N3	西边界 1m	56.3	达标		45.9	达标	
N4	南边界 1m	63.8	达标	70	47.5	达标	55

3.1.4 地下水、土壤环境质量现状

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）》（2021年4月1日实施）“原则上不开展地下水、土壤环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值”。根据苏州高新区（虎丘区）东渚街道出具的南京大学苏州校区建设项目项目所在地的相关说明：该地块历史上一直为空地 and 自然村，未设置过工业企业，也未曾从事过工业生产活动。

本次地下水、土壤环境质量现状调查引用南京源恒环境研究所有限公司于2019年9月编制的《南京大学苏州校区项目拟建地块场地环境初步调查报告》中摘要：综上所述，依据《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2014）和《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）等相关要求，目标场地内土壤样品和底泥样品检测指标检测结果均低于筛选值，地下水样品和地表水样品均满足相应标准要求，可不进行详细调查分析。因此，南京大学苏州校区项目拟建地块场地环境调查不需要做进一步详细调查，第二阶段场地环境调查工作至此结束。建议南京大学苏州校区项目拟建地块可作为学校用地进行开发利用。

由此可以看出南大苏州校区（西区）地块满足第一类用地要求。

3.1.5 生态环境质量现状

本项目位于苏州市高新区太湖大道北、昆仑山路南、长巷路东（庄里山西侧）。根据《建设项目用地预审与选址意见书》一期（用字第320505202100055号）、二期（用字第320505202200033），该地块后期用作南京大学苏州校区（西区）建设。本项目选址不在国家级生态红线保护范围和生态空间管制区域范围内。目前该地块已进行了平整，其用地范围内无生态环境保护目标，故无需进行生态现状调查。

3.1.6 电磁辐射

本项目不涉及新建或改建、扩建广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，可不开展电磁辐射现状监测与评价。

3.3 环境质量标准

3.3.1 环境空气质量标准

项目所在地环境空气功能区划类别为二类区，区域环境空气 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 中二级标准，具体标准值详见表 3-8。

表 3-8 环境空气质量标准限值

污染物指标	取值时间	标准浓度限值	单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表 1 二级
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
O ₃	24 小时平均	160	mg/m ³	
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
非甲烷总烃	一次值	2.0	mg/m ³	一次值参照《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值
氯化氢	1 小时平均	0.05	mg/m ³	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
硫酸雾	1 小时平均	0.3		
氨	1 小时平均	0.2		
甲醇	1 小时平均	3		
丙酮	1 小时平均	0.8		
氯气	1 小时平均	0.1		
氮氧化物	1 小时平均	0.25	mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表 2 二级
氟化物	1 小时平均	0.02	mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 二级
	日均值	0.007		

3.3.2 地表水环境质量标准

本项目实验室废水、校医院废水、动物房废水、废气治理喷淋废水分别经校内各污水处理站处理后与锅炉强排水、软化弃水、食堂废水、游泳废水和生活污水一起接管市政污水管网，经科技城水质净化厂集中处理后，尾水排入浒光运河，按《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）》的划分，浒光运河执行《地表水环境质量标准》（GB3038-2002）表 1 的 III 类标准。详见下表。

表 3-9 地表水环境质量标准限值

污染物名称	IV 类水质标准	依据
pH	6~9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
COD	20	
氨氮	1	
总磷	0.2	

3.3.3 声环境质量标准

根据《苏州市市区环境噪声标准适用区域划分规定》（2018年修订版），本项目所在地东、西、北声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类，南侧边界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，详见表3-10。

表 3-10 声环境质量标准限值表

区域名	执行标准	单位	标准限值	
			昼	夜
项目地东、西、北	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准	dB(A)	60	50
项目地南	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准		70	55

3.4 施工期污染物排放控制标准

本项目施工期施工场地扬尘排放浓度限值执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）。具体排放限值见下表 3-11。

监测项目	浓度限值(μg/m³)
TSP ^a	500
PM ₁₀ ^b	80

a 任一监控点(TSP 自动监测)自整时起依次顺延 15 min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 时, TSP 实测值扣除 200μg/m³ 后再进行评价。

b 任一监控点(PM₁₀ 自动监测)自整时起依次顺延 1h 的 PM₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM₁₀ 小时平均浓度的差值不应超过的限值。

3.5 营运期污染物排放控制标准

3.5.1 废气排放标准

本项目食堂油烟废气排放执行《餐饮业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中表 1、表 2 大型标准。具体如下：

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
对应灶头总功率（10 ³ J/h）	1.67, <5.00	≥5.00, <10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积（m ² ）	≥1.1, <3.3	≥3.3, <6.6	≥6.6

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度（mg/m³）	2.0		
净化设施最低去除效率（%）	60	75	85

项目涉及物理化学实验的科研综合体、公共科研和动物实验废气，主要污染物包括：非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氟化物等，其中有机废气中单因子污染物因试剂用量少，污染物排放量极少，本次不进行总量分析，但选取了部分用量较大的单因子作为日常管理考核；同时实验室主要以教学为主的实验，不涉及大型的研发，故本次不考虑相关行业排放标准，非甲烷总烃、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、苯、甲苯、二甲苯、氯化氢、硫酸雾、氟化物执行江苏地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）；动物饲养废气、污水处理站废气氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 标准；锅炉燃烧废气、蒸汽发生器燃烧废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物浓度执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB32/4385-2022）。

类型	污染物	最高允许排放限值		排气筒高度（m）	执行标准
		浓度（mg/m³）	速率（kg/h）		
1#公共科研 DA001-DA005	非甲烷总烃	60	3	25	《大气污染物综合排放标准》 （DB32/4041-2021）
2#公共科研 DA006-DA010	非甲烷总烃	60	3	25	
	甲醇	50	1.8		
	二氯甲烷	20	0.45		
	三氯甲烷	20	0.45		
	甲苯	10	0.2		
	二甲苯	10	0.72		
	硫酸雾	5	1.1		

		氯化氢	10	0.18		
科研综合体 2 DA011-DA015		非甲烷总烃	60	3	25	
		甲醇	50	1.8		
		二氯甲烷	20	0.45		
		三氯甲烷	20	0.45		
		甲苯	10	0.2		
		二甲苯	10	0.72		
		硫酸雾	5	1.1		
		氯化氢	10	0.18		
科研综合体 3 DA016-DA023		非甲烷总烃	60	3	25	
		甲醇	50	1.8		
		甲苯	10	0.2		
		二甲苯	10	0.72		
		硫酸雾	5	1.1		
		氯化氢	10	0.18		
科研综合体 3 DA021-DA023		氯气	3	0.072	25	
科研综合体 4 DA024-DA033		非甲烷总烃	60	3	25	
		甲醇	50	1.8		
		二氯甲烷	20	0.45		
		苯	1	0.1		
		甲苯	10	0.2		
		二甲苯	10	0.72		
		硫酸雾	5	1.1		
		氯化氢	10	0.18		
科研综合体 4 DA029-DA033		氟化物	3	0.072	25	
动物饲养废气 (DA034-DA043)		氨	/	14	25	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-1993) 表 2
		硫化氢	/	0.9		
		臭气	/	6000(无量纲)		
动物房实验废气 DA044-DA045		非甲烷总烃	60	3	25	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021)
		硫酸雾	5	1.1		
		氯化氢	10	0.18		
锅炉燃烧废气、蒸汽发生器燃烧废气 (DA046-DA053)		颗粒物	10	/	25	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB32/4385-2022)
		二氧化硫	35	/		
		氮氧化物	50	/		
		基准氧含量 (O ₂)	3.5 (%)	/		
		烟气黑度(林格曼黑度, 级)	≤1	/		
各污水处理站废气 (DA056-DA062)		氨	/	14	25	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-1993) 表 2
		硫化氢	/	0.9		
		臭气	/	6000(无量纲)		
本项目学校边界无组织废气涉及的污染物有颗粒物、氮氧化物、二氧化硫，但为了进一步加强学校边界无组织的管理，本次增加苯、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、三氯甲烷、甲醇、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃、氟化物和氯气的无组织监测。						
表 3-12 厂界无组织废气排放标准						
污染物项目	无组织排放限值 mg/m ³	执行标准			无组织排放 监控位置	备注
非甲烷总烃	4	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)			学校边界上风向 1 个点	/
硫酸雾	0.3					

氯化氢	0.05		位，下风向 3 个点位；
氟化物	0.02		
苯	0.1		
甲苯	0.2		
二甲苯	0.2		
甲醇	1		
氯气	0.1		
二氯甲烷	0.6		
三氯甲烷	0.4		
颗粒物	0.5		
二氧化硫	0.4		
氮氧化物	0.12		

学校内非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中附录 A 限值要求。

表 3-13 厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物项目	特别排放限值 mg/m ³	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	6	监控点处 1h 平均浓度值	在科研综合体、公共科研、动物房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

3.5.2 废水排放标准

本项目产生的动物房废水、实验室废水、校医院废水及喷淋废水经自建污水处理站处理达到要求后与生活污水、食堂废水、锅炉强排水、软水弃水及游泳馆废水一起接入市政管网接入科技城水质净化厂集中处理，处理达标后尾水排至浒光运河。

公共科研 1、公共科研 2、科研综合体（1、2）、科研综合体 3、科研综合体 4 污水处理站排口 pH、COD、SS 排放浓度执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准，公共科研 2、科研综合体（1、2）、科研综合体 3、科研综合体 4 污水处理站排口氨氮、总氮、总磷排放浓度执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类，为了加强日常监管，本次在公共科研 1、公共科研 2、科研综合体（1、2）、科研综合体 3、科研综合体 4 污水处理站排口增加氟化物、铜的管理要求，氟化物、铜排放浓度执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类；动物房污水处理站排口、校医院污水处理站排口 pH、COD、SS 排放浓度执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准，氨氮、总氮、总磷排放浓度执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类，粪大肠菌群《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 综合医疗机构和其他医疗机构水污染物排放限值，动物房污水处理站排口铜排放浓度执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类。

科技城水质净化厂排放标准：污水处理厂尾水 COD、NH₃-N、TN、TP 执行市委办公室市政府办公室印发《苏州市关于高质量推进城乡生活污水治理三年行动计划的实施意见》(苏委办发[2018]77 号)中“苏州特别排放限值”；pH、SS、动植物油现状执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准，自 2023 年 3 月 28 日《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB32/4440-2022）实施起 3 年后（即 2026 年 3 月 28 日）执行《城镇污水处理厂污染物排

放标准》（DB32/4440-2022）表 1 标准。详见表 3-15。

表 3-15 废水污染物排放限值标准表 mg/L（pH 为无量纲）

排放口名称	执行标准	取值表号及级别	污染物名称	单位	浓度限值（mg/L）	
公共科研 1 污水处理站 排口	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表 4 三级标准	/	pH 值	无量纲	6~9	
			COD	mg/L	500	
			SS		400	
公共科研 2、 科研综合体 （1、2）、科 研综合体 3、 科研综合体 4 污 水 处 理 站 排 口	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表4三级标准	/	pH 值	无量纲	6~9	
			COD		500	
			SS		400	
	地表水环境质量标准 GB3838-2002	表 1	氨氮	mg/L	1	地表水 III 类
			总磷		0.2（湖、库 0.05）	
			总氮		1	
			氟化物		1	
			铜		1	
动物房污水 处理站排口、 校医院污水 处理站排口	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表4三级标准	/	pH 值	无量纲	6-9	
			COD		500	
			SS		400	
	地表水环境质量标准 GB3838-2002	表 1	氨氮	mg/L	1	地表水 III 类
			总磷		0.2（湖、库 0.05）	
			总氮		1	
	《医疗机构水污染物排放标 准》（GB18466-2005）	表2综合医疗机 构和其他医疗机 构水污染物排放 限值	粪大肠菌群	MPN/L	5000	
	动物房污水 处理站排口	地表水环境质量标准 GB3838-2002	表 1	铜	mg/L	1
校区废水排 放口	科技城水质净化厂接管标准	/	pH 值	无量纲	6~9	
			COD	mg/L	500	
			SS	mg/L	400	
			氨氮	mg/L	45	
			TP	mg/L	8	
			TN	mg/L	70	
			动植物油	mg/L	100	
			粪大肠菌群	个/L	5000	
污水处理厂 排放口	《苏州特别排放限值》	/	COD	mg/L	30	
			氨氮	mg/L	1.5（3）*	
			TP	mg/L	0.3	
			TN	mg/L	10	
	《城镇污水处理厂污染物排 放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准		pH 值	无纲量	6~9	
			SS	mg/L	10	
			动植物油	mg/L	1	
			pH 值	无纲量	6~9	
			SS	mg/L	10	
			动植物油	mg/L	1	

注：*括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标；
**科技城水质净化厂为现有城镇污水处理厂，根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB32/4440-2022）中 7.1.2 现有城镇污水处理厂自本文件实施之日起三年后执行，即 2026 年 3 月 28 日起执行。
游泳馆水质要求如下表：

表 3.3-9 游泳池池水水质常规检验项目及限值

序号	项目	限值
----	----	----

	1	浑浊度(散射浊度计单位)/NTU		≤0.5	
	2	pH		7.2~7.8	
	3	尿素/(mg/L)		≤3.5	
	4	菌落总数/(CFU/mL)		≤100	
	5	总大肠菌群/(MPN/100mL 或 CFU/100mL)		不应检出	
	6	水温/℃		20~30	
	7	游离性余氯/(mg/L)		0.3~1.0	
	8	化合性余氯/(mg/L)		<0.4	
	9	臭氧(采用臭氧消毒时)/(mg/m³)		<0.2（水面上 20cm 空气中）<0.05mg/L（池水中）	
	10	过氧化氢/(mg/L)		60~100	

3.5.3 噪声排放标准

项目施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中表 1 标准；运营期西、东、北侧边界噪声执行《社会生活环境噪音排放标准》（GB22337-2008）2 类标准，南侧边界执行 4 类标准。具体标准值详见表 3-16。

表 3-16 噪声排放标准

阶段		种类	执行标准	类别	标准值	
					昼间	夜间
施工期		噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）	表 1	70dB（A）	55dB（A）
运营 期	西、东、北		《社会生活环境噪音排放标准》 （GB22337-2008）	2 类	60dB（A）	50dB（A）
	南			4 类	70dB（A）	55dB（A）

3.5.4 固废控制标准

固体废物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《江苏省固体废物污染环境防治条例》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和危险废物严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定要求。

总量
控制
指标

3.6 总量控制因子和排放指标：

（1）总量控制因子

根据《江苏省排放污染物总量控制暂行规定》的要求，结合建设工程的具体特征，确定项目的总量控制因子。

水污染物总量控制因子：COD、氨氮、总磷、总氮；考核因子：SS。

大气污染物总量控制因子：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物；考核因子：氨、硫化氢类。

（2）项目总量控制建议指标

表3-17 本项目污染物“三本账”汇总t/a

种类	污染物名称		本项目		
			产生量 t/a	削减量 t/a	排放量 t/a
废水	生活污水 （含食堂 废水、游泳 废水）	水量	448712	0	448712
		COD	167.6136	0	167.6136
		SS	123.3424	0	123.3424
		NH ₃ -N	15.555	0	15.555
		TP	3.24556	0	3.24556
		TN	25.6456	0	25.6456
		动植物油	18.128	11.078	7.05

	其他废水	水量	131685	0	131685		
		COD	73.5203	57.842	15.6783		
		SS	36.5303	28.4815	8.0488		
	废气	有组织	非甲烷总烃	0.7372	0.626625	0.110575	
			甲醇	0.017381	0.01477385	0.00260715	
			二氯甲烷	0.020045	0.01703825	0.00300675	
			三氯甲烷	0.006415	0.00545275	0.00096225	
			苯	0.001584	0.0013464	0.0002376	
			甲苯	0.009263	0.00787355	0.00138945	
			二甲苯	0.009185	0.00780725	0.00137775	
			硫酸雾	0.078105	0.05076825	0.02733675	
			氯化氢	0.049815	0.03237975	0.01743525	
			氯气	0.0004086	0.0002655	0.0001431	
			氟化物	0.001062	0.0006903	0.0003717	
			氨	0.76869	0.691821	0.076869	
			硫化氢	0.1153	0.10377	0.01153	
			颗粒物	1.9731	0	1.9731	
			二氧化硫	2.76	0	2.76	
			氮氧化物	6.4586	0	6.4586	
			无组织	非甲烷总烃	0.08184	0	0.08184
				甲醇	0.00192724	0	0.00192724
		二氯甲烷		0.002226	0	0.002226	
		三氯甲烷		0.00071	0	0.00071	
		苯		0.000176	0	0.000176	
		甲苯		0.00102904	0	0.00102904	
		二甲苯		0.0010203	0	0.0010203	
		硫酸雾		0.008679	0	0.008679	
		氯化氢		0.005529	0	0.005529	
		氯气		0.0000454	0	0.0000454	
		氟化物		0.000118	0	0.000118	
		颗粒物		0.5148	0	0.5148	
		二氧化硫	0.72	0	0.72		
		氮氧化物	3.3678	0	3.3678		
	固废	危险废物		480.076	480.076	0	
		一般工业固废		0	0	0	
		生活垃圾		2205	2205	0	

(3) 总量平衡途径

本项目水污染物纳入科技城水质净化厂总量额度范围内；根据《关于加强建设项目烟粉尘、挥发性有机物准入审核的通知》（苏环办[2014]148 号）及《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》（苏环办[2014]104 号），“新、改、扩建排放烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行 2 倍消减量替代或关闭类项目 1.5 倍消减量替代”，大气污染物在新区范

	围内平衡；固体废弃物得到妥善处理。
--	-------------------

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本项目建设期间对周围的大气、噪声、水污染会造成一定的影响，必须在落实环保措施后才能进行施工工作，并由专人负责环保设施的正常运营，减少对周围环境的影响。具体防治措施如下所述。 1、扬尘 项目施工阶段扬尘等废气排放会造成周围大气环境污染。对于扬尘的污染防治，项目施工阶段应当严格遵循《苏州市扬尘污染防治管理办法》（于 2011 年 12 月 27 日经市政府第 93 次常务会议讨论通过，自 2012 年 3 月 1 日起施行）的相关规定： （1）工程开工前，施工工地按照规定设置围挡；地面、车行道路进行硬化等降尘处理。 （2）在施工现场设置独立的建筑垃圾（工程渣土）收集场所，可以及时清运的建筑垃圾（工程渣土），堆放在临时堆放场，并采取围挡、遮盖等防尘措施。 （3）施工工地按照规定使用预拌混凝土、预拌砂浆。 （4）在施工工地内设置车辆清洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施；运输车辆除泥、冲洗干净后，方可驶出施工工地。 （5）工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当密闭处理。在施工工地内堆放的，设置围挡或者围墙，覆盖防尘网或者防尘布，配合定期洒水等措施，防止风蚀起尘。 （6）易产生扬尘的土方工程等施工时采取洒水压尘，气象预报风速达到 5 级以上时，未采取防尘措施的，不得施工。 （7）施工工地建筑结构脚手架外侧设置密目防尘网或者防尘布。 （8）在建筑物、构筑物、脚手架以及卸料平台上运送散装物料和建筑垃圾（工程渣土）的，采用密闭方式清运，禁止高空抛洒。 （9）施工场地闲置 3 个月以上的，对其裸露泥地进行临时绿化或者铺装。 本项目施工区域周边 300m 范围内无学校、居民区，考虑到施工扬尘可能对外环境的影响，在施工过程中建议采取以下措施，将扬尘的影响降到最低： （1）施工现场存放用于回填的土方应采取适当的遮盖措施，干燥季节要适时地对现场存放的土方洒水，保持其表面潮湿，以减轻扬尘对周围环境的污染影响。 （2）使用商品混凝土，尽量避免使用混凝土搅拌机，以减轻扬尘对周围环境的污染。 （3）施工现场道路要做到坚实路面，经常清扫路面，干旱季节要定时洒水，保持路面湿润。根据资料分析，洒水对控制施工扬尘很有效，特别是对施工近场（30m 以内）降尘效果达 60%以上，同时扬尘的影响范围也减少 70%左右。 （4）细颗粒散体材料要入库加盖篷布密封保存，搬运时轻拿轻放，避免包袋破裂造成扬尘。 （5）运输白灰、水泥、土方、施工垃圾等易扬尘车辆必须进行密封运输，严格控制和规范车辆运输量和方式，容易产生粉尘的物料不能够装得高过车辆两边和尾部的挡板，严格控制物料的洒落。 （6）工地出口应安装冲洗车轮的冲洗装置。出工地的车辆要对车轮进行清洗或清扫，避免把工地
---	--

泥土带入城市道路。

(7) 施工现场要围挡或部分围挡,以减少施工扬尘的扩散范围,减轻扬尘对周围环境的污染。

(8) 高空建筑垃圾用封闭垃圾道或容器运下,严禁凌空抛落。

上述防尘措施均是常用的,也是有效的。此外,还应限制施工车辆的车速,施工场地的扬尘,大部分来自施工车辆。在同样清洁程度的条件下,车速越慢,扬尘量越小。本场地施工车辆在进入施工场地后,需减速行驶,以减少施工场地扬尘,建议行驶车速不大于 5km/h。

建设方在落实上述措施前提下,按照当前施工管理要求,还应加强施工的现场管理,确保项目施工期实现六个百分百,即施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、土方开挖 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。

2、施工机械燃烧废气

针对施工机械燃料燃烧产生的废气,建议施工单位和建设单位选用先进的机械,清洁能源的机械,通过应该对设备进行定期的维护和保养。从源头上减少燃料废气的产生。

3、装修废气

建设方应监督项目施工方采用低放射性材料,减少建材对室内空气的污染。项目建成后进行室内装修时,应做好宣传教育工作,提倡采用无污染的“绿色装修材料”和“生态装修材料”,使其对人类的生存空间、生活环境无污染。要求执行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB50325-2010) 2013 版。施工阶段采用砂、石、砖、水泥、商品混凝土、预制构件和新型墙体材料等,其放射性指标限量应符合标准要求,室内用人造木板饰面、人造木板,必须测定游离甲醛含量或游离甲醇释放量达到标准要求。涂料胶粘剂、阻燃剂、防水剂、防腐剂等的总挥发性有机化合物(TVOC)和游离甲醛含量应符合规定的要求。工程竣工验收时,建设单位必须委托经考核认可的检测机构对建筑工程室内氨、甲醛、苯、氨、总挥发性有机物(TVOC)的含量指标进行检测。注意选用密封好的门窗,选择合适的开窗换气时间,防止室外大气污染进入室内。适当控制窗墙比,安排好门窗相对位置及开启方式,组织穿堂风通过。设置可调节的活动遮阳,如窗帘、百页、热反射帘或自动卷帘等,既能在夏季减少太阳辐射热,又便于冬季日照。

通过上述措施后,本项目各主要建筑物室内环境质量能够达到《室内空气质量标准》(GBT18883-2002)的相关要求。

4、废水

项目施工期废水包括施工废水、施工人员生活污水、雨水。

根据《苏州市建筑工地容貌管理实施办法》(苏州市人民政府,2012 年 1 月 1 日起施行)相关规定:“施工产生的污水、废水不得向场外排放、堵塞管道、浸漫路面。”施工期间拟在施工现场设置排水沟等雨水收集系统,将收集的雨水引入沉淀池,待充分沉淀后作为混凝土搅拌用水、养护用水、冲洗用水,现场机具、设备、车辆冲洗、喷洒路面、绿化浇灌等用水。同时,施工期间拟在施工现场设置 1~2 个出入口,在出入口处设车辆清洗处、车辆冲洗池以及隔油池、沉淀池,各设 1~2 个。清洗处排水沟按 1%坡度向沉淀池找坡,每个沉淀池上设置钢隔栅,施工废水必须保证足够的沉淀时间,一

般不小于 2 小时。施工废水经过沉淀后回用，不外排。施工营地内建隔油池，施工场地应有防渗措施防止地下水污染。施工期间直接利用现有周边的公共卫生间，这部分施工期间的生活污水产生后利用现有公共厕所收集设施收集入城市下水管道收集入苏州高新水质净化有限公司白荡水质净化厂处理。

施工期间杜绝未经处理的废水直接排入水环境，要注意以下几方面问题：

(1) 加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量。

(2) 施工现场建造沉淀池、隔油池等污水临时处理设施，砂浆和石灰浆等废液宜集中处理，干燥后与固废一起处置。

(3) 水泥、黄沙、石灰类建筑材料需集中堆放，采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输工程中抛洒的建筑材料，以免被雨水冲刷污染附近水体。

(4) 安装小流量的设备和器具以减少施工期间用水量。

(5) 在工地内尽量重复利用积存的雨水和施工废水，建议用雨水进行冲洗作业。

(6) 避免雨水流经本项目地，必要时设置防渗拦截沟等阻隔措施。

5、噪声

施工各阶段，将会对项目周围环境造成噪声污染。由于建筑工地的流动性、施工周期的阶段性和施工过程中的突击性，形成了建筑施工噪声的固有特点，这就增大了对其控制的难度，针对施工期噪声特点，本评价建议：

(1) 合理安排施工时间，避免施工噪声扰民、干扰周围居民的正常休息，《苏州市建筑施工噪声污染防治管理规定》中明确规定，除工程必须外，设备噪声量较大的严禁在 22:00～次日 6:00 期间施工，以保障了施工场界周围居民和学校的正常生活、休息秩序。

(2) 施工单位应尽量选用先进的低噪声设备，施工机械尽量设置在敏感保护目标较远的地方。对高噪声设备采取隔声、隔震或消声措施，如在声源周围设置屏障、加隔震垫、安装消声器等，以减轻噪声对周围环境的影响，控制施工场界噪声不超过《建筑施工场界噪声标准限值》（GB12523-2011），并可由施工企业自行对施工现场的噪声值进行监测和记录。

(3) 施工单位应采用先进的施工工艺，合理选用打桩机，禁止使用高噪声柴油冲击打桩机、振动打桩机和产生 pH 值超过 9 的泥浆水反循环钻孔机等。根据有关资料，静力压桩机和柴油打桩机在离机 10 米的场界测得的噪声分别为 69dB(A)和 100dB(A)以上，后者噪声大大高于前者，因此从施工工艺上和设备上可控制环境噪声。

(4) 精心安排，减少施工噪声影响时间，但除施工工艺需要连续作业的（如钻孔灌注桩机钻孔、清孔和灌注砼，土石方阶段挖基坑，地下室浇砼和屋面浇砼等外，禁止夜间施工。对因生产工艺要求和其他特殊需要，确需在夜间进行超过噪声标准施工的，施工前建设单位应向有关部门申请，经批准后还须现场公示后方可进行夜间施工。

(5) 淘汰落后的生产方式和设备，采用新技术和低噪声设备，使噪声污染在生产过程中得到控制。

(6) 施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象产生。

(7) 钢制模板在使用、拆卸、装卸等过程中,应尽可能地轻拿轻放。

(8) 运输车辆和工地大吨位载重汽车应禁止鸣号。夜间运输材料的车辆进入施工现场,严禁鸣笛,装卸材料应做到轻拿轻放。

(9) 对施工场地噪声除采取以上减噪措施外,还应与周围居民建立良好的社区关系,对受施工干扰的单位和居民应在作业前予以通知,并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪声所采取的措施,取得大家的理解。此外,施工期间应设热线投诉电话,接受噪音扰民投诉,并对投诉情况进行积极治理或更严格地限制作业时间。

上述措施一定程度上控制了施工噪声污染,在操作上是可行的,能有效地减少对周围居民的影响。

6、固体废物

该项目建设施工期间将产生大量弃土、混凝土碎块、砖石、废弃钢筋、施工下脚料以及装修阶段废油漆、废涂料、废弃瓷砖、废弃大理石块等。根据《市政府关于印发苏州市建筑垃圾(工程渣土)处置管理办法的通知》(苏府规字[2011]11号)及《市政府关于印发苏州市建筑垃圾(工程渣土)运输管理办法的通知》(苏府规字[2011]12号)文件,施工期固废拟采取的治理措施如下:

(1) 对于弃土、混凝土碎块、砖石类建筑垃圾,其主要成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 等,不含有毒有害成分。建设方应督促施工单位向有关部门申请将土方运往指定的地点回填处置,不能将弃土弃渣随意抛弃、转移和扩散。土方运输应尽量选择环境保护敏感目标少的路线。

(2) 对废弃钢筋、施工下脚料等可回收利用的废弃物应集中收集后出售给专门的单位回收利用。

(3) 对于如废油漆、废涂料及其内包装物等,属于危险废物,其产生量虽然较小,但必须严格执行危险废物管理规定,由专人、专用容器进行收集,并定期交送有资质的专业部门处置。

(4) 施工人员的生活垃圾及时收集到指定的垃圾箱(桶)内,由当地环卫部门统一及时清运处理。

(5) 施工场地设清洗台机相应的污水处理机排放设施,进出口通道硬化,禁止运输车辆带泥上路。

(6) 建设单位应根据当地有关建筑垃圾和工程渣土处置的管理规定,向有关管理部门申报获准后进行清运处置。

建设项目土方开挖前,建设单位应当要求施工单位做好以下工作:

(1) 建筑垃圾(工程渣土)运输的时间、路线。

(2) 建筑垃圾(工程渣土)储运消纳场所接受消纳的场所、计算工程渣土倾倒量的图纸资料。

(3) 委托运输的,提供建筑垃圾(工程渣土)运输合同及运输单位的建筑垃圾(工程渣土)处置证。

对于开挖的土方,部分用于场地平整以及绿化用土,弃土则根据苏州市建筑垃圾和工程渣土处置的管理规定,向有关管理部门申报获准后及时进行清运处置,主要用于道路路基铺设等其他需要填土工程项目。弃土尽可能做到随挖随运,不留在施工现场。临时堆场设置在远离附近医疗机构,并采取下列扬尘污染防治措施:

(1) 采取围挡、喷淋、苫布覆盖等避免起尘的措施堆放物料。

(2) 采用密闭输送设备作业的,在落料、卸料处配备使用吸尘、喷淋等防尘设施。

运营期环境影响和保护措施

(3) 堆场露天装卸作业时，采取洒水等防尘措施。

只要施工期间对其产生的建筑垃圾（工程渣土）和生活垃圾及时收集、清运、转运，将不会对环境产生较大影响。

4.1 大气环境影响及防治措施分析

4.1.1 废气源强及污染防治措施

根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018），污染源源强核算可采用实测法、物料衡算法、产污系数法、排污系数法、类比法、实验法等。本项目主要进行教学科研活动，本次评价核算污染物的产生及排放量采用产污系数法和类比法等。

一、废气环境影响和保护措施

1、废气产生及排放：

(1) 公共科研 1

公共科研 1 主要进行普通的物理实验，如：光电效应、用分光计测量玻璃折射率、透镜组基点的测量、测量波的传播速度、模拟示波器的使用、半导体电光光电器件测量等；绝大多数实验不涉及试剂使用，少部分物理实验涉及少量的试剂使用，同时涉及部分仪器需要有机溶剂进行清洗。根据学校提供使用的试剂清单，主要是乙醇和丙酮，主要污染物为有机废气。

由于实验室间歇使用，试剂使用量较少，产生的污染物较小，实验室设有通风橱，产生的有机废气经通风橱收集后送至楼顶 20 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理，通过公共科研 1 顶楼 30m 高 DA001-DA005 排气筒排放（每 4 套设施共用一根排气筒）有组织排放，对外环境的影响较小。本次环评不对此进行定量分析，仅做一般定性描述。

(2) 公共科研 2

公共科研 1 主要进行普通的生物化学实验，使用试剂较多且复杂。考虑高校试验内容复杂，试验试剂种类繁多，无法准确定量估算试剂和试验环节产生的废气量，故按照常规易产生废气的情况进行估算；试剂的配置和实验过程均在通风橱中进行，确保废气捕集率为 90%。

①有机废气

实验过程中使用的易挥发化学试剂挥发率参考美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等资料，实验室所用有机试剂挥发量基本在使用量的 1%~4%之间。本评价保守计算取最大值，按 4%计。

有机废气产生情况见下表：

名称	密度 g/cm³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
乙醇	0.79	4000L/年	3160kg	4%	0.1264
丙酮	0.79	2000L/年	1580kg	4%	0.0632
三氯甲烷	1.48	20L/年	29.6kg	4%	0.001184
乙酸乙酯	0.902	10L/年	9.02kg	4%	0.0003608
石油醚	0.65	5L/年	3.25kg	4%	0.00013
二氯甲烷	1.325	20L/年	26.5kg	4%	0.00106
甲醇	0.791	10L/年	7.91kg	4%	0.0003164

甲苯	0.872	5L/年	4.36kg	4%	0.0001744
二甲苯	0.865	5L/年	4.325kg	4%	0.000173
合计（以非甲烷总烃计）					0.193

②无机废气

实验过程中有使用的硫酸、盐酸，这过程中产生的硫酸雾、氯化氢。 本项目参考《中山大学广州校区北校园医学科研楼 1 号 2 号》（穗（越）环管影【2017】62 号），实验过程中，无机废气挥发量按使用量的 5%计算。

各种酸性废气在通风柜中使用时的平均挥发情况如下：

表 4-2 公共科研 2 易挥发无机类试剂使用量

名称	密度 g/cm ³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
浓盐酸	1.19	20L/年	23.8kg	5%	0.00119
浓硫酸	1.84	20L/年	36.8kg	5%	0.00184

因使用的化学试剂涉及安全问题，部分涉及挥发性的物质的前期准备工作，拟在化学实验室的操作台、生物实验室的操作台，均设置通风橱，排抽风口位于通风橱内。

实验产生的有机废气和酸性废气经通风橱收集后送至楼顶 20 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理，通过公共科研 2 顶楼 30m 高 DA006-DA0010 排气筒排放（每 4 套设施共用一根排气筒）有组织排放，根据学校提供的废气治理设施方案，有机废气处理效率按照 85%计算，酸性气体处理效率按照 65%计。

表 4-3 公共科研 2 有组织废气产生与排放情况

排气筒	污染因子	风量 m ³ /h	处理前			治理措施	处理效率	处理后		
			产生浓度 mg/cm ³	产生速率 (kg/h)	产生量 t/a			排放浓度 mg/cm ³	排放速率 (kg/h)	排放量 t/a
DA006-DA010	非甲烷总烃	12000	1.809	0.0217	0.03474	ACF 吸附-常温催化再生装置	85%	0.271	0.003255	0.00521
	甲醇		0.00297	0.0000356	0.000057			0.000446	0.00000534	0.00000855
	二氯甲烷		0.0099	0.000119	0.000191			0.00149	0.00001785	0.00002865
	三氯甲烷		0.0111	0.000133	0.000213			0.00167	0.00001995	0.00003195
	甲苯		0.001635	0.0000196	0.0000314			0.000245	0.00000294	0.00000471
	二甲苯		0.00162	0.0000195	0.000031			0.000243	0.000002925	0.00000465
	硫酸雾		0.01725	0.000207	0.00033		65%	0.006	0.00007245	0.0001155
	氯化氢		0.0111	0.000134	0.000214			0.0039	0.0000469	0.0000749

表 4-4 公共科研 2 无组织废气排放情况表

污染源位置	主要污染物	无组织排放量合计 t/a	速率 kg/h	面源面积 m ²	面源高度 m	排放时间 h	排放方式
公共科研 2	非甲烷总烃	0.0193	0.0121	4015.86	21.75	1600	间歇
	甲醇	0.00003164	0.0000198				
	二氯甲烷	0.000106	0.00006625				
	三氯甲烷	0.000118	0.000074				
	甲苯	0.00001744	0.0000109				
	二甲苯	0.0000173	0.0000108				

	硫酸雾	0.000184	0.000115				
	氯化氢	0.000119	0.0000744				

(3) 科研综合体 2

科研综合体 2 主要进行普通的生物化学实验，使用试剂较多且复杂。考虑高校试验内容复杂，试验试剂种类繁多，无法准确定量估算试剂和试验环节产生的废气量，故按照常规易产生废气的情况进行估算；试剂的配置和实验过程均在通风橱中进行，确保废气捕集率为 90%。

①有机废气

实验过程中使用的易挥发化学试剂挥发率参考美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等资料，实验室所用有机试剂挥发量基本在使用量的 1%~4%之间。本评价保守计算取最大值，按 4%计，部分用量较少的有机试剂不进行定量分析。

有机废气产生情况见下表：

表 4-5 科研综合体 2 有机试剂使用量

名称	密度 g/cm ³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
乙醇	0.79	4000L/年	3160kg	4%	0.1264
丙酮	0.79	2000L/年	1580kg	4%	0.0632
三氯甲烷	1.48	100L/年	148kg	4%	0.00592
二氯甲烷	1.325	200L/年	265kg	4%	0.0106
甲醇	0.791	200L/年	158.2kg	4%	0.006328
乙腈	0.786	10L/年	7.86kg	4%	0.0003144
异丙醇	0.7855	15L/年	117.8kg	4%	0.004712
甲苯	0.872	200L/年	174.4kg	4%	0.006976
二甲苯	0.865	200L/年	173kg	4%	0.00692
正己烷	0.78	100L/年	78kg	4%	0.00312
合计（以非甲烷总烃计）					0.2344904

②无机废气

实验过程中有使用的硫酸、盐酸，这过程中产生的硫酸雾、氯化氢。本项目参考《中山大学广州校区北校园医学科研楼 1 号 2 号》（穗（越）环管影【2017】62 号），实验过程中，无机废气挥发量按使用量的 5%计算，部分用量较少的无机酸碱不进行定量分析。

各种酸性废气在通风柜中使用时的平均挥发情况如下：

表 4-6 科研综合体 2 易挥发无机类试剂使用量

名称	密度 g/cm ³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
浓盐酸	1.19	500L/年	595kg	5%	0.02975
浓硫酸	1.84	200L/年	368kg	5%	0.0184

因使用的化学试剂涉及安全问题，部分涉及挥发性的物质的前期准备工作，拟在化学实验室的操作台、生物实验室的操作台，均设置通风橱，排抽风口位于通风橱内。

实验产生的有机废气和酸性废气经通风橱收集后送至楼顶 30 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理，通过科研综合体 2 顶楼 30m 高 DA011-DA0015 排气筒排放（每 6 套设施共用一根排气筒）有组织排放，根据学校提供的废气治理设施方案，有机废气处理效率按照 85%计算，酸性气体处理效率按照 65%计。

表 4-7 科研综合体 2 有组织废气产生与排放情况

排气筒	污染因子	风量 m ³ /h	处理前			治理措施	处理效率	处理后		
			产生浓度	产生速率	产生量			排放浓度	排放速率	排放量

			度 mg/cm ³	(kg/h)	t/a			mg/cm ³	(kg/h)	t/a
DA011- DA015	非甲烷 总烃	1800 0	1.466	0.0264	0.0422	6 套 ACF 吸附- 常温 催化 再生 装置	85%	0.2199	0.00396	0.00633
	甲醇		0.03955	0.000711 9	0.00114			0.005932 5	0.0001067 85	0.000171
	二氯甲 烷		0.06625	0.00119	0.00191			0.009937 5	0.0001785	0.000286 5
	三氯甲 烷		0.037	0.000666	0.00107			0.00555	0.0000999	0.000160 5
	甲苯		0.0436	0.000785	0.001256			0.00654	0.0001177 5	0.000188 4
	二甲苯		0.04325	0.000778 5	0.001245			0.006487 5	0.0001167 75	0.000186 75
	硫酸雾		0.1859	0.003347	0.005355		65%	0.065065	0.0011714 5	0.001874 25
	氯化氢		0.115	0.00207	0.003321			0.04025	0.0007245	0.001162 35

表 4-8 科研综合体 2 无组织废气排放情况表

污染源位 置	主要污染物	无组织排放量 合计 t/a	速率 kg/h	面源面积 m ²	面源高度 m	排放时间 h	排放方 式
科研综合 体 2	非甲烷总烃	0.0234	0.014625	10384.58	23.4	1600	间歇
	甲醇	0.0006328	0.0003955				
	二氯甲烷	0.00106	0.0006625				
	三氯甲烷	0.000592	0.00037				
	甲苯	0.0006976	0.000436				
	二甲苯	0.000692	0.0004325				
	硫酸雾	0.002975	0.001859375				
	氯化氢	0.00184	0.00115				

(4) 科研综合体 3

科研综合体 3 实验研究方向主要为普通教学实验及 PI 实验研究，实验种类包括功能材料和只能制造的研究、功能材料的性能研究，使用试剂较多且复杂。考虑高校试验内容复杂，试验试剂种类繁多，无法准确定量估算试剂和试验环节产生的废气量，故按照常规易产生废气的情况进行估算，部分用量较少的试剂不进行定量分析；试剂的配置和实验过程均在通风橱中进行，确保废气捕集率为 90%。

①有机废气

实验过程中使用的易挥发化学试剂挥发率参考美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等资料，实验室所用有机试剂挥发量基本在使用量的 1%~4%之间。本评价保守计算取最大值，按 4%计。

有机废气产生情况见下表：

表 4-9 科研综合体 3 有机试剂使用量

名称	密度 g/cm ³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
乙醇	0.79	1000L/年	790kg	4%	0.0316
丙酮	0.79	3000L/年	2370kg	4%	0.0948
甲醇	0.791	200L/年	158.2kg	4%	0.006328
乙酸乙酯	0.902	20L/年	18.04kg	4%	0.0007216
甲苯	0.872	40L/年	34.88kg	4%	0.0013952
二甲苯	0.865	40L/年	34.6kg	4%	0.001384

正己烷	0.78	10L/年	7.8kg	4%	0.000312
合计（以非甲烷总烃计）					0.1365408

②无机废气

实验过程中有使用的硫酸、盐酸、氯气、硝酸、氢氟酸等，这过程中产生的硫酸雾、氯化氢、氯气、氮氧化物。本项目参考《中山大学广州校区北校园医学科研楼1号2号》（穗（越）环管影【2017】62号），实验过程中，无机废气挥发量按使用量的5%计算，其中硝酸、氢氟酸等用量较小，本次不进行定量分析；氯气是作为化学反应使用，以最不利情况全部未参与反应计。

各种酸性废气在通风柜中使用时的平均挥发情况如下：

表 4-10 科研综合体 3 易挥发无机类试剂使用量

名称	密度 g/cm ³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
浓盐酸	1.19	100L/年	119kg	5%	0.00595
浓硫酸	1.84	100L/年	184kg	5%	0.0092
氯气	/	0.16Nm ³ /年	0.454kg	100%	0.000454

因使用的化学试剂涉及安全问题，部分涉及挥发性的物质的前期准备工作，拟在化学实验室的操作台、生物实验室的操作台，均设置通风橱，排抽风口位于通风橱内。

实验产生的有机废气和酸性废气经通风橱收集后送至楼顶 40 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理，通过科研综合体 3 顶楼 30m 高 DA016-DA0023 排气筒排放（每 5 套设施共用一根排气筒）有组织排放，其中涉及到特气氯气的实验集中通过 DA0020-DA0023 排气筒有组织排放。根据学校提供的废气治理设施方案，有机废气处理效率按照 85%计算，酸碱性气体处理效率按照 65%计。

表 4-11 科研综合体 3 有组织废气产生与排放情况

排气筒	污染因子	风量 m ³ /h	处理前			治理措施	处理效率	处理后		
			产生浓度 mg/cm ³	产生速率 (kg/h)	产生量 t/a			排放浓度 mg/cm ³	排放速率 (kg/h)	排放量 t/a
DA016-DA020	非甲烷总烃	15000	0.64	0.0096	0.0154	ACF 吸附-常温催化再生装置	85%	0.096	0.00144	0.00231
	甲醇		0.0297	0.000445	0.000712			0.004455	0.00006675	0.0001068
	甲苯		0.00654	0.0000981	0.000157			0.000981	0.000014715	0.00002355
	二甲苯		0.00649	0.0000973	0.000156			0.0009735	0.000014595	0.0000234
	硫酸雾		0.0431	0.000647	0.001035		65%	0.015085	0.00022645	0.00036225
	氯化氢		0.0279	0.000418	0.00067			0.009765	0.0001463	0.0002345

表 4-12 科研综合体 3 有组织废气产生与排放情况

排气筒	污染因子	风量 m ³ /h	处理前			治理措施	处理效率	处理后		
			产生浓度 mg/cm ³	产生速率 (kg/h)	产生量 t/a			排放浓度 mg/cm ³	排放速率 (kg/h)	排放量 t/a
DA021-DA023	非甲烷总烃	15000	0.64	0.0096	0.0154	ACF 吸附-常温催化再生	85%	0.096	0.00144	0.00231
	甲醇		0.0297	0.000445	0.000712			0.004455	0.00006675	0.0001068
	甲苯		0.00654	0.0000981	0.000157			0.000981	0.000014715	0.00002355
	二甲苯		0.00649	0.0000973	0.000156			0.0009735	0.000014595	0.0000234
	硫酸雾		0.0431	0.000647	0.001035		65%	0.015085	0.0002264	0.000362

						装置		5	25
	氯化氢		0.0279	0.000418	0.00067			0.009765	0.0001463
	氯气		0.00567	0.000085 12	0.000136 2			0.00198	0.0000234 5
								0.0000298	0.000047 7

表 4-13 科研综合体 3 无组织废气排放情况表

污染源位置	主要污染物	无组织排放量 合计 t/a	速率 kg/h	面源面积 m ²	面源高度 m	排放时间 h	排放方式
科研综合体 3	非甲烷总烃	0.01365	0.00853	13009.83	23.6	1600	间歇
	甲醇	0.0006328	0.0003955				
	甲苯	0.00014	0.0000872				
	二甲苯	0.000138	0.0000865				
	硫酸雾	0.00092	0.000575				
	氯化氢	0.000595	0.000372				
	氯气	0.0000454	0.0000284				

(4) 科研综合体 4

科研综合体 4 实验研究方向主要为普通教学实验及 PI 实验研究，实验种类包括化生医药和健康工程研究，使用试剂较多且复杂。考虑高校试验内容复杂，试验试剂种类繁多，无法准确定量估算试剂和试验环节产生的废气量，故按照常规易产生废气的情况进行估算；试剂的配置和实验过程均在通风橱中进行，确保废气捕集率为 90%。

①有机废气

实验过程中使用的易挥发化学试剂挥发率参考美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等资料，实验室所用有机试剂挥发量基本在使用量的 1%~4%之间。本评价保守计算取最大值，按 4%计。

有机废气产生情况见下表：

表 4-14 科研综合体 4 有机试剂使用量

名称	密度 g/cm ³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
乙醇	0.79	2000L/年	3160kg	4%	0.1264
丙酮	0.79	3000L/年	2370kg	4%	0.0948
异丙醇	0.7855	150L/年	117.825	4%	0.004713
甲醇	0.791	200L/年	158.2kg	4%	0.006328
二氯甲烷	1.325	200L/年	265	4%	0.0106
乙酸乙酯	0.902	50L/年	45.1kg	4%	0.001804
苯	0.88	50L/年	44	4%	0.00176
甲苯	0.872	50L/年	43.6kg	4%	0.001744
二甲苯	0.865	50L/年	43.25kg	4%	0.00173
正己烷	0.78	160L/年	124.8kg	4%	0.004992
合计（以非甲烷总烃计）					0.254871

②无机废气

实验过程中有使用的硫酸、盐酸、氢氟酸、硝酸等，这过程中产生的硫酸雾、氯化氢、氢氟酸、氮氧化物。本项目参考《中山大学广州校区北校园医学科研楼 1 号 2 号》（穗（越）环管影【2017】62 号），实验过程中，无机废气挥发量按使用量的 5%计算，其中硝酸等试剂用量较小，本次不进行定量分析。

各种酸性废气在通风柜中使用时的平均挥发情况如下：

表 4-15 科研综合体 4 易挥发无机类试剂使用量

名称	密度 g/cm ³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
浓盐酸	1.19	500L/年	595kg	5%	0.02975
浓硫酸	1.84	500L/年	920kg	5%	0.046
氢氟酸（40%）	1.18	20L/年	23.6kg	5%	0.00118

因使用的化学试剂涉及安全问题，部分涉及挥发性的物质的前期准备工作，拟在化学实验室的操作台、生物实验室的操作台，均设置通风橱，排抽风口位于通风橱内。

实验产生的有机废气和酸性废气经通风橱收集后送至楼顶 60 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理，通过科研综合体 4 顶楼 30m 高 DA024-DA0033 排气筒排放（每 6 套设施共用一根排气筒）有组织排放，其中涉及到氢氟酸的实验集中通过 DA0029-DA0033 排气筒有组织排放。根据学校提供的废气治理设施方案，有机废气处理效率按照 85% 计算，酸碱碱性气体处理效率按照 65% 计。

表 4-16 科研综合体 4 有组织废气产生与排放情况

排气筒	污染因子	风量 m ³ /h	处理前			治理措施	处理效率	处理后		
			产生浓度 mg/cm ³	产生速率 (kg/h)	产生量 t/a			排放浓度 mg/cm ³	排放速率 (kg/h)	排放量 t/a
DA024-DA028	非甲烷总烃	18000	0.7965	0.01433	0.02293	ACF 吸附-常温催化再生装置	85%	0.119475	0.0021495	0.0034395
	甲醇		0.01978	0.000356	0.00057			0.002967	0.0000534	0.0000855
	二氯甲烷		0.0331	0.000596	0.000954			0.004965	0.0000894	0.0001431
	苯		0.0055	0.000099	0.0001584			0.000825	0.00001485	0.00002376
	甲苯		0.00545	0.0000981	0.000157			0.0008175	0.000014715	0.00002355
	二甲苯		0.00541	0.000097	0.0001557			0.0008115	0.00001455	0.000023355
	硫酸雾		0.14375	0.002588	0.00414		65%	0.0503125	0.0009058	0.001449
	氯化氢		0.093	0.00167	0.002678			0.03255	0.0005845	0.0009373

表 4-17 科研综合体 4 有组织废气产生与排放情况

排气筒	污染因子	风量 m ³ /h	处理前			治理措施	处理效率	处理后		
			产生浓度 mg/cm ³	产生速率 (kg/h)	产生量 t/a			排放浓度 mg/cm ³	排放速率 (kg/h)	排放量 t/a
DA029-DA033	非甲烷总烃	18000	0.7965	0.01433	0.02293	ACF 吸附-常温催化再生装置	85%	0.119475	0.0021495	0.0034395
	甲醇		0.01978	0.000356	0.00057			0.002967	0.0000534	0.0000855
	二氯甲烷		0.0331	0.000596	0.000954			0.004965	0.0000894	0.0001431
	苯		0.0055	0.000099	0.0001584			0.000825	0.00001485	0.00002376
	甲苯		0.00545	0.0000981	0.000157			0.0008175	0.000014715	0.00002355
	二甲苯		0.00541	0.000097	0.0001557			0.0008115	0.00001455	0.000023355
	硫酸雾		0.14375	0.002588	0.00414		65%	0.0503125	0.0009058	0.001449
	氯化氢		0.093	0.00167	0.002678			0.03255	0.0005845	0.0009373
	氟化物		0.007375	0.000133	0.0002124			0.00258	0.0000465	0.00007434

表 4-18 科研综合体 4 无组织废气排放情况表

污染源位置	主要污染物	无组织排放量 合计 t/a	速率 kg/h	面源面积 m ²	面源高度 m	排放时间 h	排放方式
科研综合体 4	非甲烷总烃	0.02549	0.01593	16300.49	23.7	1600	间歇
	甲醇	0.00063	0.000396				
	二氯甲烷	0.00106	0.00066				
	苯	0.000176	0.00011				
	甲苯	0.000174	0.000109				
	二甲苯	0.000173	0.000108				
	硫酸雾	0.0046	0.002875				
	氯化氢	0.002975	0.00186				
	氟化物	0.000118	0.00007375				

(5) 科技信息中心

科技信息信息中心主要是质谱、色谱等精密仪器，涉及少量流动相试剂使用，使用过程密闭，最后跟样品一起作为实验室废液委外处置，挥发量极少，本次不进行定量分析，微量挥发的有机废气室内无组织排放。

(6) 动物房

① 动物饲养废气

本项目饲养动物存栏量为：老鼠 50000 只、兔子 1000 只、猪 2 只、猴 2 只。本项目配套设置的动物房设置在动物中心楼，拟设计为密闭的动物房，仅有少量出入口可以进入，废气收集率按 100%计。动物房饲养动物产生臭气污染物，主要成分为氨、硫化氢、臭气浓度等，根据中国环境科学学会学术年会论文集（2010 年）发表的论文《养猪场恶臭影响量化分析及控制对策研究》（作者与单位：张艳青 张路 李万庆 天津市环境影响评价中心）给出的猪舍臭气污染物产生源强见下表。

表 4-19 猪舍 NH₃、H₂S 排放源强统计

猪舍	NH ₃ 排放强度[g/头·d]	H ₂ S 排放强度[g/头·d]
母猪	5.3	0.8
公猪	5.3	0.5
哺乳仔猪	0.7	0.2
保育猪	0.95	0.25
中猪	2.0	0.3
大猪	5.65	0.5

根据调查，中猪体重约在 20~50kg 之间（本次评价保守取 20kg）。实验室饲养的老鼠平均重量 0.35kg/只、兔子平均重量 3.5kg/只，按照中猪体重折算。根据本项目饲养的动物体重，结合饲养区饲养动物存栏量，本项目对应饲养区折中猪情况如下表。

表 4-20 动物房 NH₃、H₂S 排放源强统计

序号	动物饲养情况		折算中猪数量（只）		氨产生量 t/a	硫化氢产生量 t/a	备注
	种类	数量（只）	折猪数量	合计			
1	老鼠	50000	875	1053	0.76869	0.1153	恶臭废气经密闭收集后通过 10 套一体扰流喷淋除臭设备处理通过楼顶 25m 高排气筒排放
2	兔子	1000	175				
3	猪	2	2				
4	猴子	2	1				

注：产生量=折算中猪数量*365 天*排放强度系数*10⁻⁶

本环评以中猪估算臭气污染物源强，类比估算 NH_3 、 H_2S 产生量，经调查同等规模动物房其臭气浓度源强约 1000（无量纲）。本项目动物房拟设置 10 套一体扰流喷淋除臭设备处理后通过 25m 高的 DA034-DA043 排气筒排放。动物房废气有组织大气污染物产生情况如下表 4-21。

表 4-21 动物房废气有组织废气产生及排放情况

编号	污染源		污染因子	污染物产生			治理设施	污染物排放			排放口基本情况
	名称	排风量 m³/h		浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	
1	DA034-DA043	10000	氨	0.8775	0.008775	0.076869	一体扰流 喷淋除臭 设备，处理 效率 90%	0.08775	0.0008775	0.0076869	高度 25m，内径 0.5m，排放温度 25℃
			硫化氢	0.1316	0.001316	0.01153		0.01316	0.0001316	0.001153	
			臭气浓度	1000（无量纲）				100（无量纲）			

②动物实验废气

动物房地上设有实验室，专门用于动物实验研究，本项目不进行带烈性传染性、致癌、使用剧毒物质的动物实验，不涉及 P3、P4 生物安全实验室和转基因实验室，仅设置 P1 和 P2 实验室。主要进行药效安全性评价实验，动物解剖观察实验，针灸实验，物理、化学教学实验，药品研制测试实验。

根据建设单位提供资料，动物实验室全年使用液态易挥发试剂为：乙醇 50L、硫酸 100L、盐酸 100L、硝酸 100L、乙醚 2L、丙酮 3L，考虑到实验过程中物质发生反应，故有酸雾（硫酸雾、氯化氢）、氮氧化物及有机废气（以非甲烷总烃计）等产生，药品研制测试实验破碎、研磨环节会产生极少量的粉尘（颗粒物）。但由于实验室间歇使用，试剂使用量较少，产生的污染物较小，实验室设有通风橱通向屋顶排放（实验室废气经通风橱收集后经 10 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由动物房楼顶 25m 高 DA044-DA045 排气筒排放（每 5 套设施共用一根排气筒）），对外环境的影响较小。本次环评不对此进行定量分析，仅做一般定性描述。

③蒸汽发生器天然气燃烧废气

动物房设置 7 台 1T 燃气型蒸汽发生器，用于动物房加湿、供热和消毒，高峰时两台运行。燃气型蒸汽发生器采用低氮燃烧技术，24 小时运行，年运行 4500h，7 台 1T 燃气型蒸汽发生器共用一根排气筒 DA046。天然气燃烧废气污染物排气情况参考《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）表 F.3 蒸汽/热水/其它-燃料为天然气产排污系数，见下表：

表 4-22 燃气工业锅炉的废气产排污系数

产品名称	燃料名称	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	排污系数
蒸汽/热水/其他	天然气	二氧化硫	千克/万立方米-燃料	0.02S	直排	0.02S
		颗粒物	千克/万立方米-燃料	2.86	直排	2.86
		氮氧化物	千克/万立方米-燃料	18.71（无低氮燃烧）	直排	18.71
				9.36（低氮燃烧）	直排	9.36

注：产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）是指燃气硫分含量，单位为毫克/立方米。例如燃料中含硫量（S）为 200 毫克/立方米，则 $S=200$ 。

根据学校提供资料，动物房蒸汽发生器天然气使用量约 150 万立方米，经计算蒸汽发生器天然气燃烧二氧化硫、颗粒物、氮氧化物产生量分别为 0.6t/a、0.429t/a、1.404t/a。锅炉废气产生及排放情况如下表：

表 4-23 锅炉燃烧有组织废气产生及排放情况

编号	污染源		污染因子	污染物产生			治理设施	污染物排放			排放口基本情况
	名称	排风量 m³/h		浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	
1	DA046	9500	二氧化硫	14.03	0.133	0.6	低氮燃烧技术	14.03	0.133	0.6	25m 高，内径 0.5m，排放温度 75℃，位于动物房
			颗粒物	10	0.0953	0.429		10	0.0953	0.429	
			氮氧化物	32.8	0.312	1.404		32.8	0.312	1.404	

注：根据学校提供资料蒸汽发生器每天工作时间约 12h，年工作时间按照 4500h 计算；

(7) 运营服务综合体

运营服务综合体内设置燃气锅炉房一座，内设 2 台 2T 蒸汽锅炉，5 台 4T 燃气真空热水锅炉。2 台 2T 热水锅炉用于生活用热水，高峰时 2 台运行，年运行时间 8760h，天然气用量 210 万立方米；5 台 4T 暖气供热锅炉，用于学校冬季供热，以天然气燃料，运行时间 3000h，天然气用量 330 万立方米。

天然气燃烧废气污染物排气情况参考《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）表 F.3 蒸汽/热水/其它-燃料为天然气产排污系数，见下表：

表 4-24 燃气工业锅炉的废气产排污系数

产品名称	燃料名称	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	排污系数
蒸汽/热水/ 其他	天然气	二氧化硫	千克/万立方米-燃料	0.02S	直排	0.02S
		颗粒物	千克/万立方米-燃料	2.86	直排	2.86
		氮氧化物	千克/万立方米-燃料	18.71（无低氮燃烧）	直排	18.71
				9.36（低氮燃烧）	直排	9.36

注：产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）是指燃气硫分含量，单位为毫克/立方米。例如燃料中含硫量（S）为 200 毫克/立方米，则 S=200。

参考燃气锅炉废气产排污系数，锅炉废气产生及排放情况如下表：

表 4-25 锅炉燃烧有组织废气产生及排放情况

编号	污染源		污染因子	污染物产生			治理设施	污染物排放			排放口基本情况
	名称	排风量 m³/h		浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	
1	供暖锅炉 DA047- DA051	6500	二氧化硫	13.54	0.088	0.264	/	13.54	0.088	0.264	25m 高，内径 0.4m， 排放温度 75℃，位于 运营服务综合体
			颗粒物	9.68	0.0629	0.1887	/	9.68	0.0629	0.1887	
			氮氧化物	31.68	0.206	0.6178	低氮燃烧	31.68	0.206	0.6178	
2	热水锅炉 DA052- DA053	3500	二氧化硫	13.7	0.0479	0.42	/	13.7	0.0479	0.42	25m 高，内径 0.3m， 排放温度 75℃，位于 运营服务综合体
			颗粒物	9.79	0.03428	0.3003	/	9.79	0.03428	0.3003	
			氮氧化物	32.055	0.1122	0.9828	低氮燃烧	32.055	0.1122	0.9828	

(8) 食堂

①食堂天然气燃烧废气

本工程采用的燃气为天然气，由市政集中供气站通过地下管网供气，为中压 B 级，热值 8500kcal/Nm³。本工程接入的具体位置，将与燃气公司进一步确定。经调压后的管道天然气，由总管和支管供给厨房的用气设备。项目预计食堂 1 天然气年用量 60 万 m³，食堂 2 天然气年用量 120 万 m³，

燃烧产生的废气污染物主要为 SO₂、NO_x、颗粒物。参考《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）表 F.3 蒸汽/热水/其它-燃料为天然气产排污系数，天然气燃烧时产生的 SO₂、NO_x、颗粒物量分别为 0.02S 千克/万立方米-燃料（S 取值 200）、18.71 千克/万立方米-燃料（无低氮燃烧）、2.86 千克/万立方米-燃料，则两个食堂天然气燃烧废气 SO₂、NO_x、颗粒物产生量总计分别约 0.72t/a、3.3678t/a、0.5148t/a。

②食堂油烟

本项目设有 1#食堂和 2#食堂。其中 1#食堂建筑面积 9509m²，座位数 1440 个，就餐人数约 3000 人；2#食堂建筑面积 15669m²，座位数 2332 个，就餐人数 6500 人；1#食堂 6 个灶头、2#食堂 12 个灶头。

食堂烹调食物过程中有油烟产生。学校师生食用油的消耗系数按 50g/人.天计，年工作 300 天，食堂每天运行时间约 10h，则 1#食堂食用油的消耗量为 45t/a、2#食堂食用油的消耗量为 97.5t/a。根据不同的烹饪方法，食用油的挥发量不同，平均占油耗量的 2%~4%，本项目保守以 4%计，则 1#食堂油烟的产生量为 1.8t/a、2#食堂油烟的产生量为 3.9t/a；油烟净化器的去除效率为 85%，则 1#食堂油烟的排放量约为 0.27t/a、2#食堂油烟的排放量约为 0.585t/a。

表 4-26 食堂油烟废气产生及排放情况

编号	污染源		污染因子	污染物产生			治理设施	污染物排放			排放口基本情况
	名称	排风量 m ³ /h		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	
1	DA054 (1-13)	197000	油烟	3.0457	0.6	1.8	油烟净化器，去除效率 85%	0.45685	0.09	0.27	13 根排气筒，18m，内径 0.3m，排放温度 25℃
2	DA055 (1-9)	280000	油烟	4.643	1.3	3.9	油烟净化器，去除效率 85%	0.69642	0.195	0.585	18 根排气筒，22m 高，内径 0.3m，排放温度 25℃

注：食堂工作时间按 3000h/a 计。

DA054（1-13）实际为 13 根油烟排气筒，考虑距离和排放因子，等效为一根排气筒 DA054；

DA055（1-9）实际为 9 根油烟排气筒，考虑距离和排放因子，等效为一根排气筒 DA055；

（8）污水处理站废气

项目在公共科研 1、公共科研 2、科研综合体（1、2）、科研综合体 3、科研综合体 4、动物房、校医院建筑物地下均分别设置了污水处理站。

污水处理设备均为一体式密闭系统，废水处理能力较小，产生的有毒有害气体较低，故本次不对以上污水处理站运行过程中产生的废气进行定量分析，产生的少量有害气体通过密闭管道收集后分别通过对应的“两级化学洗涤除臭装置”处理后有组织（DA056-DA062）排放。

（9）汽车尾气

汽车在行驶、停泊过程中将产生汽车尾气污染。汽车尾气中的主要污染物为碳氢化合物（以非甲烷总烃计），一氧化碳（CO）以及二氧化氮（NO₂）等，汽车尾气的过量排放将导致大气中上述气体浓度升高，对人体健康产生危害。地上停车位敞开式布置，停车位较分散，采取自然通风，地上车位废气易于扩散且排放量较小，对周边产生环境影响较小，因此本报告主要考虑地下车库汽车尾气影响。

本项目共有机动车停车位 1700 个，其中地下 1650 个。地下停车场废气主要由机械排风抽送，排

风口位于地面绿化带中，远离宿舍楼排放。

停车场的汽车尾气排放量与汽车在停车场内的运行时间和车流量有关。一般汽车出入停车场的行驶速度要求不大于 5 km/h，出入口到泊位的平均距离如按照 50m 计算，汽车从出入口到泊位的运行时间约为 36s；从汽车停在泊位至关闭发动机一般在 1s-3s；而汽车从泊位启动至出车库一般在 3s-3min，平均约 1min，故汽车出入停车场与在停车场内的运行时间约为 100s。

参照《环境保护实用数据手册》，有代表性的汽车排出物的测定结果和大气污染物排放系数见下表 4-27。

表 4-27 机动车消耗单位燃料大气污染物排放系数(g/L)

污染物	CO	HC（以非甲烷总烃计）	NO ₂
小型车（用汽油）	191	24.1	22.3

每辆汽车进出停车场产生的废气污染物的量可由下式计算：

$$g = f \cdot M \quad (\text{其中：} M = m \cdot t)$$

式中：f—大气污染物排放系数（g/L 汽油）；M—每辆汽车进出停车场耗油量（L）；

t—汽车出入停车场与在停车场内的运行时间总和（S），取值 100s；m—车辆进出停车场的平均耗油速率（L/S）。

根据统计资料和类比调查，车辆进出停车场（车速≤5km/h）平均耗油量为 0.2L/km，由此可计算得 $m \approx 2.78 \times 10^{-4}$ L/s。由此计算，本项目汽车进(出)车库产生空气污染物的量（g/辆）约为：CO=5.31，非甲烷总烃=0.67，NO_x=0.62。

停车库对环境的影响与其运行工况（车流量）直接相关。本次评价取最不利条件，即泊车满负荷状况时，对周围环境的影响。此时停车场内进出车流量相当大，此类状况出现概率极小，而且时间极短。一般情况下，区域进出车库的车辆在早、晚两次较频繁，其他时间段较少，同时车辆进出具有随机性，亦即单位时间内进出车辆数是不定的。据类比调查，每天进、出车库的车辆数，可按平均早、晚一日出入两次计算。根据停车场的泊位，计算出单位时间的废气排放情况。

计算废气排放源强时，由于地上车位废气易于扩散且排放量相对较小，故只考虑地下车库汽车尾气。车库大气污染物排放情况见表 4-28。

表 4-28 汽车尾气污染物产生情况

地块	泊位(个)	日车流量(辆/日)	污染物排放量（kg/a）		
			CO	非甲烷总烃	NO _x
合计	1650	3300	17.523	2.211	2.046

地下车库设机械排风系统及补风系统。由以上计算可知，建设项目地下汽车停车场尾气排放量较小，对周围大气环境影响较小。

（10）垃圾收集及转移过程恶臭：

本项目不设置垃圾中转站，恶臭来自垃圾收集箱无组织排放，主要为学生及教职工的日常生活垃圾。在垃圾收集、转运过程中，部分易腐败的有机垃圾分解会发出异味，对环境的影响主要表现为恶臭，恶臭污染物根据国家标准，主要指一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损害生活环境的气体物质。

城市垃圾恶臭气体是多组分、低浓度化学物质形成的混合物，成分和含量均较难确定，因此本报告不作定量分析。

为减缓本项目产生垃圾恶臭对周围环境影响，采取措施为保证垃圾及时清运，减少停留时间，同时清运垃圾时垃圾收集箱擦洗干净，防止蚊蝇滋生。

本项目有组织废气排放情况见表 4-29：

表 4-29 本项目有组织废气产生、治理及排放情况一览表

产 排 污 环 节	污 染 物 种 类	风 量 m ³ /h	污 染 物 产 生 状 况			废 气 处 理 设 施 名 称 及 效 率	污 染 物 排 放 状 况			排 放 口
			浓 度 mg/m ³	速 率 kg/h	年 产 生 量 t/a		浓 度 mg/m ³	速 率 kg/h	年 排 放 量 t/a	
公 共 科 研 1	非甲烷总烃	12000	/	/	/	4 套 ACF 吸附-常温催化再生装置	/	/	/	DA001
	非甲烷总烃	12000	/	/	/	4 套 ACF 吸附-常温催化再生装置	/	/	/	DA002
	非甲烷总烃	12000	/	/	/	4 套 ACF 吸附-常温催化再生装置	/	/	/	DA003
	非甲烷总烃	12000	/	/	/	4 套 ACF 吸附-常温催化再生装置	/	/	/	DA004
	非甲烷总烃	12000	/	/	/	4 套 ACF 吸附-常温催化再生装置	/	/	/	DA005
公 共 科 研 2	非甲烷总烃	12000	1.809	0.0217	0.03474	4 套 ACF 吸附-常温催化再生装置	0.271	0.003255	0.00521	DA006
	甲醇		0.00297	0.0000356	0.000057		0.000446	0.00000534	0.00000855	
	二氯甲烷		0.0099	0.000119	0.000191		0.00149	0.00001785	0.00002865	
	三氯甲烷		0.0111	0.000133	0.000213		0.00167	0.00001995	0.00003195	
	甲苯		0.001635	0.0000196	0.0000314		0.000245	0.00000294	0.00000471	
	二甲苯		0.00162	0.0000195	0.000031		0.000243	0.000002925	0.00000465	
	硫酸雾		0.01725	0.000207	0.00033		0.006	0.00007245	0.0001155	
	氯化氢		0.0111	0.000134	0.000214		0.0039	0.0000469	0.0000749	
	同上	12000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA007
	同上	12000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA008
	同上	12000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA009
	同上	12000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA010
科 研	非甲烷总烃	18000	1.466	0.0264	0.0422	6 套 ACF 吸附-常温催化	0.2199	0.00396	0.00633	DA011

科研综合体3	综合体2	甲醇		0.03955	0.0007119	0.00114	再生装置	0.0059325	0.000106785	0.000171	
		二氯甲烷		0.06625	0.00119	0.00191		0.0099375	0.0001785	0.0002865	
		三氯甲烷		0.037	0.000666	0.00107		0.00555	0.0000999	0.0001605	
		甲苯		0.0436	0.000785	0.001256		0.00654	0.00011775	0.0001884	
		二甲苯		0.04325	0.0007785	0.001245		0.0064875	0.000116775	0.00018675	
		硫酸雾		0.1859	0.003347	0.005355		0.065065	0.00117145	0.00187425	
		氯化氢		0.115	0.00207	0.003321		0.04025	0.0007245	0.00116235	
		同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA012
		同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA013
		同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA014
		同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA015
		非甲烷总烃	15000	0.64	0.0096	0.0154	5套ACF吸附-常温催化再生装置	0.096	0.00144	0.00231	DA016
		甲醇		0.0297	0.000445	0.000712		0.004455	0.00006675	0.0001068	
		甲苯		0.00654	0.0000981	0.000157		0.000981	0.000014715	0.00002355	
		二甲苯		0.00649	0.0000973	0.000156		0.0009735	0.000014595	0.0000234	
		硫酸雾		0.0431	0.000647	0.001035		0.015085	0.00022645	0.00036225	
		氯化氢		0.0279	0.000418	0.00067		0.009765	0.0001463	0.0002345	
		同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA017
		同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA018
		同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA019
		同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA020
		非甲烷总烃	15000	0.64	0.0096	0.0154	5套ACF吸附-常温催化再生装置	0.096	0.00144	0.00231	DA021
		甲醇		0.0297	0.000445	0.000712		0.004455	0.00006675	0.0001068	
		甲苯		0.00654	0.0000981	0.000157		0.000981	0.000014715	0.00002355	
		二甲苯		0.00649	0.0000973	0.000156		0.0009735	0.000014595	0.0000234	
		硫酸雾		0.0431	0.000647	0.001035		0.015085	0.00022645	0.00036225	
		氯化氢		0.0279	0.000418	0.00067		0.009765	0.0001463	0.0002345	
		氯气		0.00567	0.00008512	0.0001362		0.00198	0.0000298	0.0000477	

科研综合体4	同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA022	
	同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA023	
	非甲烷总烃	18000	0.7965	0.01433	0.02293	6套ACF吸附-常温催化再生装置	0.119475	0.0021495	0.0034395	DA024	
	甲醇		0.01978	0.000356	0.00057		0.002967	0.0000534	0.0000855		
	二氯甲烷		0.0331	0.000596	0.000954		0.004965	0.0000894	0.0001431		
	苯		0.0055	0.000099	0.0001584		0.000825	0.00001485	0.00002376		
	甲苯		0.00545	0.0000981	0.000157		0.0008175	0.000014715	0.00002355		
	二甲苯		0.00541	0.000097	0.0001557		0.0008115	0.00001455	0.000023355		
	硫酸雾		0.14375	0.002588	0.00414		0.0503125	0.0009058	0.001449		
	氯化氢		0.093	0.00167	0.002678		0.03255	0.0005845	0.0009373		
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA025	
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA026	
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA027	
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA028	
	非甲烷总烃	18000	0.7965	0.01433	0.02293	6套ACF吸附-常温催化再生装置	0.119475	0.0021495	0.0034395	DA029	
	甲醇		0.01978	0.000356	0.00057		0.002967	0.0000534	0.0000855		
	二氯甲烷		0.0331	0.000596	0.000954		0.004965	0.0000894	0.0001431		
	苯		0.0055	0.000099	0.0001584		0.000825	0.00001485	0.00002376		
	甲苯		0.00545	0.0000981	0.000157		0.0008175	0.000014715	0.00002355		
	二甲苯		0.00541	0.000097	0.0001557		0.0008115	0.00001455	0.000023355		
	硫酸雾		0.14375	0.002588	0.00414		0.0503125	0.0009058	0.001449		
	氯化氢		0.093	0.00167	0.002678		0.03255	0.0005845	0.0009373		
	氟化物		0.007375	0.000133	0.0002124		0.00258	0.0000465	0.00007434		
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA030	
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA031	
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA032	
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA033	
	动物房	氨	10000	0.8775	0.008775	0.076869	一体扰流喷淋除臭设备，处理效率90%	0.08775	0.0008775	0.0076869	DA034
		硫化氢		0.1316	0.001316	0.01153		0.01316	0.0001316	0.001153	
		臭气浓度		1000（无量纲）				100（无量纲）			

		同上	10000	同上			同上	同上			DA035
		同上	10000	同上			同上	同上			DA036
		同上	10000	同上			同上	同上			DA037
		同上	10000	同上			同上	同上			DA038
		同上	10000	同上			同上	同上			DA039
		同上	10000	同上			同上	同上			DA040
		同上	10000	同上			同上	同上			DA041
		同上	10000	同上			同上	同上			DA042
		同上	10000	同上			同上	同上			DA043
		非甲、硫酸雾、氯化氢	15000	/	/	/	5套ACF吸附-常温催化再生装置	/	/	/	DA044
			15000	/	/	/	5套ACF吸附-常温催化再生装置	/	/	/	DA045
	动物房蒸汽发生器	二氧化硫	9500	14.03	0.133	0.6	/	14.03	0.133	0.6	DA046
		颗粒物		10	0.0953	0.429		10	0.0953	0.429	
		氮氧化物		32.8	0.312	1.404		32.8	0.312	1.404	
	运营服务综合体锅炉燃烧	二氧化硫	6500	13.54	0.088	0.264	低氮燃烧	13.54	0.088	0.264	DA047
		颗粒物		9.68	0.0629	0.1887		9.68	0.0629	0.1887	
		氮氧化物		31.68	0.206	0.6178		31.68	0.206	0.6178	
		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA048
		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA049
		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA050
		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA051
		二氧化硫	3500	13.7	0.0479	0.42	低氮燃烧	13.7	0.0479	0.42	DA052
		颗粒物		9.79	0.03428	0.3003		9.79	0.03428	0.3003	
		氮氧化物		32.055	0.1122	0.9828		32.055	0.1122	0.9828	
		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA053
	食堂油烟	油烟	197000	3.0457	0.6	1.8	油烟净化器	0.45685	0.09	0.27	DA054 (1-13)
		油烟	280000	4.643	1.3	3.9	油烟净化器	0.69642	0.195	0.585	DA055 (1-9)
	污水处理站	氨、硫化氢、臭气	1000	/	/	/	两级化学洗涤除臭装置	/	/	/	DA056
			1000	/	/	/	同上	/	/	/	DA057
			2500	/	/	/	同上	/	/	/	DA058
			3000	/	/	/	同上	/	/	/	DA059
			4000	/	/	/	同上	/	/	/	DA060
			1000	/	/	/	同上	/	/	/	DA061
			2000	/	/	/	同上	/	/	/	DA062

表 4-30 本项目无组织废气产生及排放情况表

产生区域	污染物名称	排放量 (t/a)	排放速率 kg/h	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源高度 (m)
公共科研 2	非甲烷总烃	0.0193	0.0121	76	70	21.75
	甲醇	0.00003164	0.0000198			
	二氯甲烷	0.000106	0.00006625			
	三氯甲烷	0.000118	0.000074			
	甲苯	0.00001744	0.0000109			
	二甲苯	0.0000173	0.0000108			
	硫酸雾	0.000184	0.000115			
	氯化氢	0.000119	0.0000744			
科研综合体 2	非甲烷总烃	0.0234	0.014625	100	124	23.4
	甲醇	0.0006328	0.0003955			
	二氯甲烷	0.00106	0.0006625			
	三氯甲烷	0.000592	0.00037			
	甲苯	0.0006976	0.000436			
	二甲苯	0.000692	0.0004325			
	硫酸雾	0.002975	0.001859375			
	氯化氢	0.00184	0.00115			
科研综合体 3	非甲烷总烃	0.01365	0.00853	309	141	23.6
	甲醇	0.0006328	0.0003955			
	甲苯	0.00014	0.0000872			
	二甲苯	0.000138	0.0000865			
	硫酸雾	0.00092	0.000575			
	氯化氢	0.000595	0.000372			
	氯气	0.0000454	0.0000284			
科研综合体 4	非甲烷总烃	0.02549	0.01593	175	116	23.7
	甲醇	0.00063	0.000396			
	二氯甲烷	0.00106	0.00066			
	苯	0.000176	0.00011			
	甲苯	0.000174	0.000109			
	二甲苯	0.000173	0.000108			
	硫酸雾	0.0046	0.002875			
	氯化氢	0.002975	0.00186			
	氟化物	0.000118	0.00007375			
食堂 1 天然气 燃烧	颗粒物	0.1716	0.0572	64	35	1#食堂 15.6
	二氧化硫	0.24	0.08			
	氮氧化物	1.1226	0.3742			
食堂 2 天然气 燃烧	颗粒物	0.3432	0.1144	79	77	2#食堂 21.6
	二氧化硫	0.48	0.16			

		氮氧化物	2.2452	0.7484				
4.1.2 非正常工况分析								
非正常工况包括设备故障和检修、环保设施达不到设计参数等情况的排污，不包括恶性事故排放。								
设备检修以及突发性故障（如区域性停电时的停车），学校会事先调整实验计划。因此，本项目非正常工况考虑废气环保设施运行不正常的情况，本报告按最不利的情况考虑，即废气处理装置完全失效，处理效率下降至 0%。本项目非正常工况为各废气处理装置发生故障。								
本项目非正常工况下，污染物排放情况如下表所示。								
表 4-31 非正常工况情况								
非正常排放源	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	非正常排放量 (kg)	应对措施
DA006	ACF 吸附-常温催化再生装置故障	非甲烷总烃	1.809	0.0217	30min	1	0.01085	加强人工巡查,发生异常,立即停止相应实验室;
		甲醇	0.00297	0.0000356			0.0000178	
		二氯甲烷	0.0099	0.000119			0.0000595	
		三氯甲烷	0.0111	0.000133			0.0000665	
		甲苯	0.001635	0.0000196			0.0000098	
		二甲苯	0.00162	0.0000195			0.00000975	
		硫酸雾	0.01725	0.000207			0.0001035	
		氯化氢	0.0111	0.000134			0.000067	
DA007		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA008		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA009		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA010		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA011	ACF 吸附-常温催化再生装置故障	非甲烷总烃	1.466	0.0264	30min	1	0.0132	加强人工巡查,发生异常,立即停止相应实验室;
		甲醇	0.03955	0.0007119			0.00035595	
		二氯甲烷	0.06625	0.00119			0.000595	
		三氯甲烷	0.037	0.000666			0.000333	
		甲苯	0.0436	0.000785			0.0003925	
		二甲苯	0.04325	0.0007785			0.00038925	
		硫酸雾	0.1859	0.003347			0.0016735	
		氯化氢	0.115	0.00207			0.001035	
DA012		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA013		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA014		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA015		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA016	ACF 吸附-常温催化再生装置故障	非甲烷总烃	0.64	0.0096	30min	1	0.0048	加强人工巡查,发生异常,立即停止相应实验室;
		甲醇	0.0297	0.000445			0.0002225	
		甲苯	0.00654	0.0000981			0.00004905	
		二甲苯	0.00649	0.0000973			0.00004865	
		硫酸雾	0.0431	0.000647			0.0003235	
		氯化氢	0.0279	0.000418			0.000209	
DA017		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA018		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA019		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA020		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA021	ACF 吸附-常温催化再生装置故障	非甲烷总烃	0.64	0.0096	30min	1	0.0048	加强人工巡查,发生异常,立即停止相应实验室;
		甲醇	0.0297	0.000445			0.0002225	
		甲苯	0.00654	0.0000981			0.00004905	
		二甲苯	0.00649	0.0000973			0.00004865	
		硫酸雾	0.0431	0.000647			0.0003235	
		氯化氢	0.0279	0.000418			0.000209	
		氯气	0.00567	0.0000851			0.00004256	

				2					
DA022		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA023		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA024	ACF 吸附- 常温催化 再生装置 故障	非甲烷总烃	0.7965	0.01433	30min	1	0.007165	加强人工 巡查,发生 异常,立即 停止相应 实验室;	
		甲醇	0.01978	0.000356			0.000178		
		二氯甲烷	0.0331	0.000596			0.000298		
		苯	0.0055	0.000099			0.0000495		
		甲苯	0.00545	0.0000981			0.00004905		
		二甲苯	0.00541	0.000097			0.0000485		
		硫酸雾	0.14375	0.002588			0.001294		
		氯化氢	0.093	0.00167			0.000835		
DA025		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA026		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA027		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA028		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA029	ACF 吸附- 常温催化 再生装置 故障	非甲烷总烃	0.7965	0.01433	30min	1	0.007165	加强人工 巡查,发生 异常,立即 停止相应 实验室;	
		甲醇	0.01978	0.000356			0.000178		
		二氯甲烷	0.0331	0.000596			0.000298		
		苯	0.0055	0.000099			0.0000495		
		甲苯	0.00545	0.0000981			0.00004905		
		二甲苯	0.00541	0.000097			0.0000485		
		硫酸雾	0.14375	0.002588			0.001294		
		氯化氢	0.093	0.00167			0.000835		
	氟化物	0.007375	0.000133	0.0000665					
DA030		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA031		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA032		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA033		同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA034	一体扰流 喷淋除臭 设备故障	氨	0.8775	0.008775	30min	1	0.0043875	加强人工 巡查	
		硫化氢	0.1316	0.001316			0.000658		
		臭气浓度	1000（无量纲）				1000（无量纲）		
DA035			同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA036			同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA037			同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA038			同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA039			同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA040			同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA041			同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA042			同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
DA043			同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上

为防止废气非正常工况排放，校方必须加强废气处理设施的管理，定期检修，确保废气处理设施正常运行。为杜绝废气非正常排放，应采取以下措施确保废气达标排放：

①安排专人负责环保设备的日常维护和管理，每隔固定时间检查、汇报情况，及时发现废气处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行；

②建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对项目排放的各类污染物进行定期检测；

③应定期维护、检修废气净化装置，以保持废气处理装置的净化能力和净化容量。

4.1.3 废气排放口基本情况

本项目有组织废气排放口基本情况见表 4-32。

表 4-32 本项目有组织废气排放口基本情况一览表

排放口编号	排放口名称	排放口类型	排放口地理坐标°		排气筒高度/m	风量m³/h	排气筒出口内径/m	排气温度/°C
			经度	纬度				
DA001	公共科研1	一般排放口	120.3754764	31.3527040	25	12000	0.6	常温
DA002		一般排放口	120.3757893	31.3526911	25	12000	0.6	常温
DA003		一般排放口	120.375504	31.3524431	25	12000	0.6	常温
DA004		一般排放口	120.3755448	31.3522417	25	12000	0.6	常温
DA005		一般排放口	120.3754075	31.3519140	25	12000	0.6	常温
DA006	公共科研2	一般排放口	120.3742427	31.3508658	25	12000	0.6	常温
DA007		一般排放口	120.3743655	31.3508697	25	12000	0.6	常温
DA008		一般排放口	120.3740580	31.3502360	25	12000	0.6	常温
DA009		一般排放口	120.3758641	31.3506549	25	12000	0.6	常温
DA010		一般排放口	120.3762800	31.3506515	25	12000	0.6	常温
DA011	科研综合体2	一般排放口	120.3741260	31.3527662	25	18000	0.8	常温
DA012		一般排放口	120.3741875	31.3525163	25	18000	0.8	常温
DA013		一般排放口	120.3747871	31.3527082	25	18000	0.8	常温
DA014		一般排放口	120.3741614	31.3521208	25	18000	0.8	常温
DA015		一般排放口	120.3741836	31.3518649	25	18000	0.8	常温
DA016	科研综合体3	一般排放口	120.3762548	31.3497496	25	15000	0.6	常温
DA017		一般排放口	120.3765659	31.3497467	25	15000	0.6	常温
DA018		一般排放口	120.3770589	31.3497483	25	15000	0.6	常温
DA019		一般排放口	120.3771328	31.3493883	25	15000	0.6	常温
DA020		一般排放口	120.3771148	31.3490047	25	15000	0.6	常温
DA021		一般排放口	120.3767072	31.3489612	25	15000	0.6	常温
DA022		一般排放口	120.3763685	31.3489819	25	15000	0.6	常温
DA023		一般排放口	120.3760401	31.3489751	25	15000	0.6	常温
DA024	科研综合体4	一般排放口	120.3727373	31.3506137	25	18000	0.8	常温
DA025		一般排放口	120.3730481	31.3506066	25	18000	0.8	常温
DA026		一般排放口	120.3733092	31.3506038	25	18000	0.8	常温
DA027		一般排放口	120.3735619	31.3506142	25	18000	0.8	常温

	DA028		一般排放口	120.3727074	31.3503914	25	18000	0.8	常温
	DA029		一般排放口	120.3727318	31.3501455	25	18000	0.8	常温
	DA030		一般排放口	120.3735502	31.3503272	25	18000	0.8	常温
	DA031		一般排放口	120.3735863	31.3501078	25	18000	0.8	常温
	DA032		一般排放口	120.3727321	31.3497531	25	18000	0.8	常温
	DA033		一般排放口	120.3729973	31.3497458	25	18000	0.8	常温
	DA034	动物房	一般排放口	120.3726703	31.3493695	25	10000	0.5	常温
	DA035		一般排放口	120.3727023	31.3491782	25	10000	0.5	常温
	DA036		一般排放口	120.3728155	31.3490066	25	10000	0.5	常温
	DA037		一般排放口	120.3726225	31.3489893	25	10000	0.5	常温
	DA038		一般排放口	120.3728100	31.3489774	25	10000	0.5	常温
	DA039		一般排放口	120.3729134	31.3489789	25	10000	0.5	常温
	DA040		一般排放口	120.3729993	31.3489921	25	10000	0.5	常温
	DA041		一般排放口	120.3730045	31.3489945	25	10000	0.5	常温
	DA042		一般排放口	120.3730589	31.3489923	25	10000	0.5	常温
	DA043		一般排放口	120.3731098	31.3489945	25	10000	0.5	常温
	DA044		一般排放口	120.3731872	31.3489935	25	15000	0.6	常温
	DA045		一般排放口	120.3732456	31.3489893	25	15000	0.6	常温
	DA046	动物房蒸汽发生器	一般排放口	120.3726603	31.3493691	25	9500	0.5	40-60℃
	DA047	运行服务综合体锅炉燃烧	一般排放口	120.3746086	31.3558256	25	6500	0.4	40-60℃
	DA048		一般排放口	120.3747956	31.3558214	25	6500	0.4	40-60℃
	DA049		一般排放口	120.3745596	31.3556017	25	6500	0.4	40-60℃
	DA050		一般排放口	120.3747803	31.3555861	25	6500	0.4	40-60℃
	DA051		一般排放口	120.3746046	31.3554114	25	6500	0.4	40-60℃
	DA052		一般排放口	120.3748287	31.3553640	25	3500	0.3	40-60℃
	DA053		一般排放口	120.3748013	31.3552980	25	3500	0.3	40-60℃
	DA054	食堂 1	一般排放口	120.3768127	31.3505855	18	197000	/	20-30℃
	DA055	食堂 2	一般排放口	120.3754826	31.3537367	22	280000	/	20-30℃
	DA056	公共科研 1 污水处	一般排放口	120.3754075	31.3519140	25	1000	0.2	常温

	理站							
DA057	公共科研 2 污水处理 站	一般排放 口	120.3742427	31.3508658	25	1000	0.2	常温
DA058	科研综合 体 2 污水 处理站	一般排放 口	120.3741836	31.3518649	25	2500	0.2	常温
DA059	科研综合 体 3 污水 处理站	一般排放 口	120.3762548	31.3497496	25	3000	0.3	常温
DA060	科研综合 体 4 污水 处理站	一般排放 口	120.3729973	31.3497458	25	4000	0.3	常温
DA061	动物房污 水处理站	一般排放 口	120.3726703	31.3493695	25	1000	0.2	常温
DA062	校医院污 水处理站	一般排放 口	120.3769214	31.3504308	15	2000	0.2	常温

4.1.4 废气治理设施可行性

(1) 燃烧废气

①食堂天然气燃烧废气

本项目食堂采用的燃气为天然气，由市政集中供气站通过地下管网供气。天然气为清洁燃料，食堂天然气经燃烧后无组织排放，对大气环境影响较小。

②锅炉和蒸汽发生器天然气燃烧废气

本项目燃气锅炉和蒸汽发生器采用低氮燃烧技术，经查《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018），其属于表 7 中锅炉烟气污染防治可行技术。经核算锅炉和蒸汽发生器燃烧废气中的颗粒物、SO₂ 和 NO_x 的排放浓度为 9.68~10mg/m³、13.54~14.03mg/m³、31.68~32.8mg/m³，各排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB32/4358-2022）中燃气锅炉限值标准，对周围大气环境影响较小。

(2) 食堂油烟

本项目设有 1#食堂和 2#食堂，其中 1#食堂厨房油烟经油烟净化器处理后通至 1#食堂楼顶 18m 高 DA054 排气筒排放，1#食堂厨房油烟经油烟净化器处理后，通至 2#食堂楼顶 22m 高 DA055 排气筒排放，油烟净化器油烟净化效率为 85%，经处理后 DA054 和 DA055 排气筒油烟排放浓度分别为 0.45685mg/m³ 和 0.69642mg/m³，其排放达到《餐饮业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 中油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率要求，确保稳定实现达标排放。

(3) 汽车尾气

地上停车位敞开式布置，停车位较分散，且地上车位较少，采取自然通风，地上车位废气易于扩散且排放量较小，对周边产生环境影响较小，因此本报告主要考虑地下车库汽车尾气影响。

本项目共有机动车停车位 1700 个，其中地下 1650 个。地下停车场废气主要由机械排风抽送，排风口位于地面绿化带中，远离宿舍楼排放，对周围环境影响较小。

(4) 科研综合体、公共科研及动物房实验废气

项目设置实验室，实验项目主要为物理、化学、生物医药实验。实验室间歇使用，试剂使用种类复杂，实验室设有通风橱通向屋顶，经屋顶废气治理设施处理后达标排放，处理工艺均为“ACF 吸附-常温催化再生装置”，经过处理后的废气对外环境的影响较小。

本项目科研综合体、公共科研和动物房实验产生的废气主要采用万向罩、台式通风柜、落地通风柜方式进行废气收集。典型台式通风柜、落地通风柜实际类型详见下图。



图 4-1 典型台式通风柜、落地通风柜实际类型图

本项目实验室废气主要为 HCl、硫酸雾、非甲烷总烃等，实验室废气收集后再经过 ACF 吸附-常温催化再生装置处理后分别经排气筒高空排放。具体工艺流程见图 4-2。

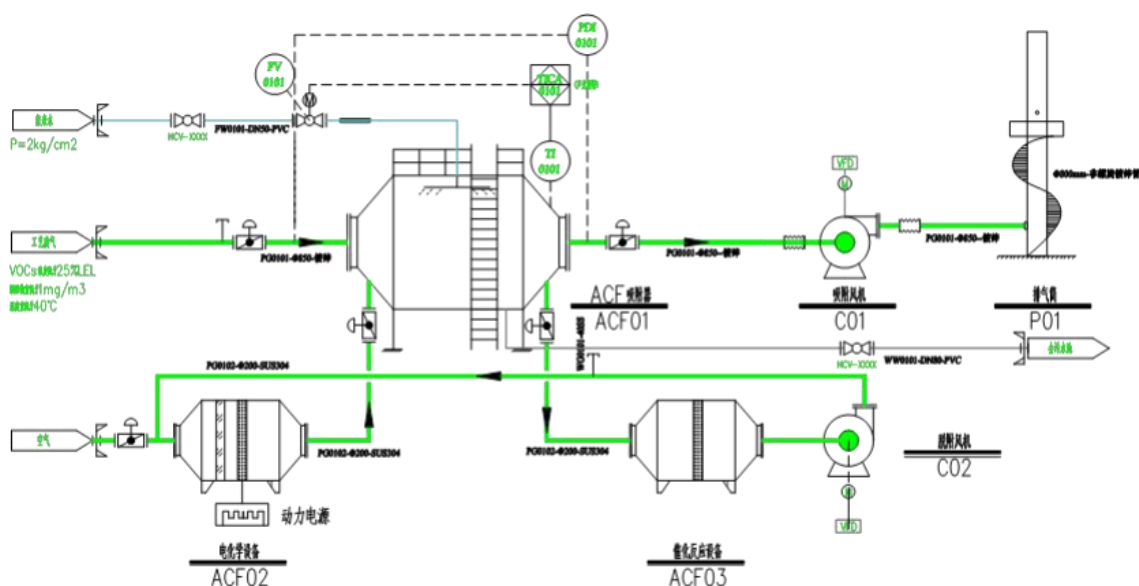


图 4-2 ACF 吸附-常温催化再生装置工艺流程图

该废气处理工艺分为吸附阶段和脱附阶段：

①吸附阶段：根据设备产污位置及产线空间布局，采用集气罩收集，集气罩开口面控制风速不低于 0.3m/s。开启吸附风阀和主风机，关闭脱附风阀，VOCs 废气经进气管道进入吸附设备，废气经碳纤维吸附剂吸附净化后，排气筒高空排放。

②循环脱附阶段：碳纤维吸附剂饱和后，在非生产时间，关闭吸附风阀和主风机，开启脱附风阀；

依次开启脱附风机和电化学设备；电化学设备、吸附设备、催化反应设备构成循环通路，逐渐将调节风阀关闭，实现闭环循环脱附；待碳纤维吸附剂再生完全后，关闭电化学设备，继续闭环循环反应一段时间后，开启吸附设备出口处的吸附风阀和主风机，降解产物（水和 CO₂）和最终未反应完全的少量废气由排气筒排出，然后逐步关闭脱附风机和脱附风阀。

设计参数：本项目采用的单个“ACF 吸附-常温催化再生装置”风量为 3000m³/h，本次以 3000m³/h 为例设计参数见下表 4-33；

表 4-33 废气治理设施设计参数

设备	项目	参数值
过滤+ACF 一体化装置	处理风量	3000m ³ /h
	过滤棉填充量	0.5kg
	过滤棉更换周期	1 年 4 次
	ACF 吸附箱尺寸	L1600*W1600*H1800 mm
	ACF 比表面积	≥1200 mg/m ³
	ACF 填充量	32kg（单次更换 100 m ² ）
	ACF 过滤风速低于 0.15 m/s	<0.15m/s
	ACF 吸附停留时间	>0.3 s
	ACF 更换周期	1 次/3 年
	ACF 更换面积	300 m ² /次
脱附一体化设备	脱附设备尺寸	L2050*W900*H1100 mm
	电化学反应单元功率	3kw/台
	电化学反应单元数量	2
	脱附风量	300 m ³ /h
	脱附周期	1 次/3~4 个月
	单次脱附时间	3~4h
	催化剂种类	Mn 系常温催化剂
	常温催化剂更换周期	1 次/3 年
	催化剂更换量	19.2kg(0.03m ³)/次

工艺可行性分析：本项目设备为一体式废气处理设备，ACF 前端预留过滤棉安装位。参照《HJ 2026-2013 吸附法有机废气治理工程技术规范》等国家现行有效的规范要求，进入吸附装置前废气中的颗粒物含量不高于 1mg/m³，为降低颗粒物进入吸附装置前的浓度，首先对废气中颗粒物进行预处理，以免对吸附造成堵塞。通过过滤棉将需要进行过滤气体与大表面、多孔、粗糙的固体物质相接触，气体中的有害成分可以聚集并且凝聚在固体物质表面，进而对气体进行净化。活性炭纤维（ACF）是继粉状活性炭和粒状活性炭之后的第三代产品。活性炭纤维具有大比表面积（1000~3000m²/g）和丰富的微孔，微孔体积占总孔体积 90%以上。活性炭纤维具有比颗粒活性炭更大的吸附容量和更快的吸附动力学性能。

本项目将 Mn 系催化剂负载在 ACF 表面，当碳纤维吸附饱和之后，通过电化学原位再生技术进行分解脱附。电化学设备（图 4-2 中 ACF02）通过双介质阻挡放电，产生高活性的·O、·OH 等自由基物

质，在 ACF 孔道内与 VOCs 反应并将部分 VOCs 降解为水和 CO₂，未完全降解的 VOCs 进入下一个催化反应设备（图 4-2 中 ACF03），该设备中仍填充了 Mn 系催化物，可进一步促进分解，还未被降解的 VOCs 会进入电化学设备与生成的自由基直接接触从而继续发生降解。该反应为闭环长时间电化学催化反应，效率高，反应彻底，最终反应产物为 CO₂ 和水，极少量未反应废气最终通过 ACF 吸附处理后排气筒排放。活性炭纤维使用寿命可达 2~3 年。整个过程为循环脱附，ACF 吸附箱-催化反应设备-电化学设备构成闭环通道，以确保脱附再生阶段 VOCs 充分降解；高能粒子可充分与 VOCs 反应，提高分解效率，避免了高能粒子产生的二次污染问题。

工艺优点：ACF 吸附+常温催化再生技术对于不同 VOCs 的一次去除效率不同，实际应用时为循环脱附模式，理论上循环净化效率可以很高。相比于一般活性炭吸附装置，该工艺的 ACF 填充质量小且可进行循环再生，且使用寿命较长可达 2-3 年；此外，该工艺原理充分体现了电化学方法实现污染物源头降解的可持续环保理念。

技术规范可行性分析：本工艺是吸附处理及常温催化氧化技术的结合应用。传统颗粒活性炭作为国家先进污染防治技术目录中推广的吸附处理技术，本项目采用的活性炭纤维（ACF）对有机气体吸附能力比颗粒活性炭在空气中高几倍至几十倍，对有机废气处理效率可以达到 95% 以上。同时，国家先进污染防治技术目录将常温催化技术列为推广技术，利用复合催化剂活化高能粒子，将废气中可氧化成分彻底分解，实现低浓度废气净化并达标排放，属于国家鼓励的先进污染防治技术。根据废气设计方案，有机废气处理效率取 85%，酸碱性废气处理效率取 65%，合理可行。

（5）动物饲养产生的废气：

臭气处理工艺比选：恶臭气体治理工程项目中，常用的除臭方法有物理法、化学法、生物法及几种方法联合，其具体措施及使用范围见表。

表 4-34 除臭方案比选

名称		方案	适用范围
物理法	扩散法	用烟囱室恶臭气体向大气扩散，以保证下风向和附近不受影响	工业有组织排放源产生臭气
	水吸收法	将恶臭物质与水接触，使其溶解于水中达到除臭的目的	恶臭成分主要为水溶性物质
	活性炭吸附法	利用活性炭吸附法，达到除臭的目的	恶臭成分主要为碳氢化合物等
化学法	植物液吸收	将一些特殊的天然植物提取液作为去除异味的工作液，吸附空气中的异味分子，并发生分解、聚合、取代、置换等化学反应。	中、低浓度臭气
	直接燃烧法	将臭气与油或其他燃料混合后，在高温下完全燃烧，以达到脱臭的目的	除臭效果高，但有机废气着火温度一般在 100~720℃，往往需添加辅助燃料才能连续燃烧
	催化燃烧法	将臭气和燃烧气混合后在催化剂的作用下燃烧而达到脱臭的目的	工业有组织排放源、高浓度恶臭气体
	O ₃ 氧化法	具有很强的氧化作用，可将恶臭物质彻底氧化分解	有一定的除臭及杀菌效果
	催化氧化法	在催化剂的作用下将恶臭物质氧化成无臭或弱臭物质	易氧化分解恶臭成分
	其他氧化法	将恶臭物质通过高锰酸钾、次氯酸盐或过氧化氢溶液使其氧化分解	易氧化分解恶臭成分
	酸吸收法	将恶臭物质与酸溶液接触，使其溶解于酸溶液中达到除臭目的	碱性恶臭成分

	碱吸收法	将恶臭物质与碱溶液接触，使其溶解于碱溶液中达到除臭目的	酸性恶臭成分
生物法	活性污泥法	利用活性污泥吸附分解，达到除臭的目的	有组织排放源产生的臭气
	生物滤池法	有机填料中大量微生物吸附和分解臭气，利用土壤的特性，达到除臭的目的	高、中、低浓度的恶臭物质
	堆肥法	将堆肥盖在臭气发生源上，臭气分解达到除臭的目的	有组织排放废气产生的臭气
	填充式微生物法	陶粒、塑料、贝壳、膜片等载体上，利用微生物分解臭气，达到除臭的目的	对固、液相中恶臭逸出可起到抑制作用，但对已散发出的恶臭难以发挥作用
联合法		几种方法联合使用，以去除恶臭物质	有组织排放，成分复杂的排放源产生的臭气

以上各种除臭方法都有各自的特点，例如生物除臭具有结构简单，投资及运行费用低，应用广泛，适宜于成分复杂的臭气，但是受气候条件影响较大。化学除臭可以弥补生物除臭方法停留时间长、占地面积较大、需维持适当的温度、湿度和 pH 值等缺点。物理除臭法占地面积相对较小，结构简单，操作简易，对于操作人员的要求不是太高，而活性炭吸附法中的用于除臭的物料在失效之后经过特殊的处理还可以反复使用。但是较适合有组织排放、臭气浓度较低の場合。

本项目除臭工艺选取的原则是：在确保达标排放的前提下，结合场地情况及污染源特征（恶臭浓度低），选用经济性较好的处理工艺。本项目动物房产生的恶臭经密闭收集后采用一体扰流喷淋除臭设备处理后通过 10 根 25m 高的 DA034-DA043 排气筒排放。本项目配套设置的动物房为密闭的动物房，动物房废气（主要成分为氨、硫化氢、臭气浓度），通过类比同类项目，由于动物房为密闭动物房，仅有少量出入口可以进入，可认为废气收集率达 100%。

一体扰流喷淋除臭设备技术可行性：

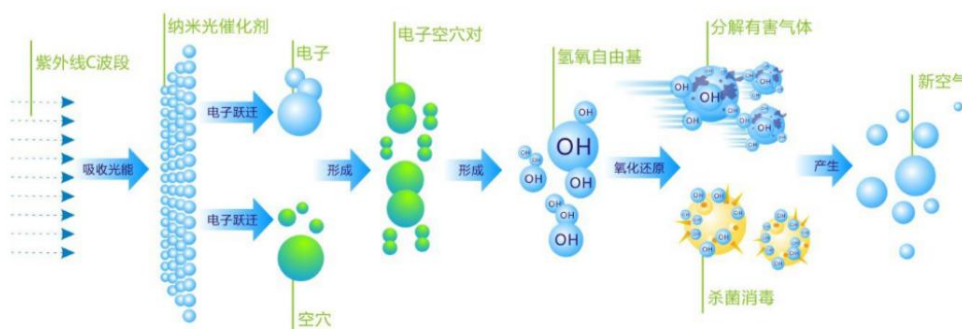
动物房是饲养实验动物的场所，其内饲养的实验动物每时每刻都要向其周围环境排放恶臭废气。这些废气不仅包括动物呼出的二氧化碳，也包括动物正常代谢所产生的氨气、硫化氢等多种臭味气体。如果任凭这些废气向空中排放，将对周围环境造成严重的污染。为了避免污染，就应对其进行除臭处理。本项目动物房拟采用一体扰流喷淋除臭设备，该治理设施是西安富康空气净化设备工程有限公司自主研发，其具有清除效率高、安装方便、无耗材、智能控制、无需专人值守等优势，是医药生物行业尾气净化的最佳选择。

恶臭废气处理工艺及原理：本项目动物房臭气经抽风系统收集后进入后端的 10 套一体扰流喷淋除臭设备处理后，废气经屋顶 10 根 25m 高的 DA034-DA043 排气筒排放。

设备采用纳米半导体光催化技术与气液扰流净化技术相结合的处理工艺，基本原理为：将建筑排风口排出的废气导入设备，先经过纳米半导体光催化分解，杀灭病原微生物及其气溶胶、分解大分子有机物和臭味气体分子；然后经过气液扰流净化技术，将小分子气体、分解后的有机物和臭气分子、微生物残体、VOCs 降解产物、颗粒物等溶解在喷淋液里，彻底清除目标污染物。

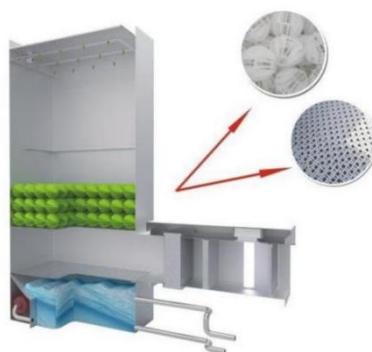
“一体扰流喷淋除臭设备”是一种可以有效去除所处理设施外排气体中刺激性物质（氨、硫化氨、甲基硫醇、硫化甲基、三甲胺、苯乙烯、乙醛、二硫化甲基等）的新型空气除臭设备，以改善排放气体对人体的危害和对环境的污染。它安装在实验动物设施排气管末端，无需改变原有建筑结构，两项创新技术保证该产品的除臭效果：

① 第一项是纳米半导体光催化：这项技术的原理是，用特定的波长紫外线照射光催化剂，采用纳米态 MnOx-TiO_2 复合物作为催化剂，催化光源主波长 $\lambda=365\text{nm}$ 。从而使催化剂受激生成电子-空穴对，空穴分解催化剂表面吸附的水产生氢氧自由基，电子使其周围的氧还原成超氧阴离子。这些活性氧可以与有机物发生反应，将有机物分解为 CO_2 和 H_2O ，从而达到去除污染物的目的。所以能够有效除去实验室主要污染物如氨、硫化氢、醇等，并有除臭、杀菌的功能，反应生成的物质无害。



创新 1：纳米半导体光催化技术

②第二项是气液扰流净化技术：该技术是利用所有臭味物质都是可溶或者是微溶的特点，采用气液扰流的方式将这些臭味物质溶解于水。通过气液扰流方式，通过喷淋系统，将洗涤液自上而下地喷出，气体自下而上的进入，相互充分溶解，洁净空气通过箱体外部连接的排气筒达标排放。废气通过扰流球的扰动作用形成微涡旋，与向下散布雾化喷淋液充分交融，将废气中的氨、硫化氢等空气污染物由气相转入液相，从而达到净化空气的目的。本技术的特征在于通过数学建模优化喷雾参数，设备内气液接触时间 >5 秒，相对传统喷淋，吸收效率提升约 10 倍。



创新 2：气液扰流净化技术

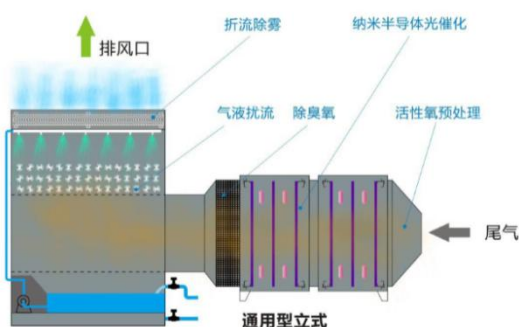


图 4-3 一体扰流喷淋除臭设备结构图

根据建设单位提供的资料，一体扰流喷淋除臭设备对恶臭污染物（如氨、硫化氢等）去除率>95%、对甲醛去除率>90%。本次保守取值去除效率 90%。

智能控制系统：一体扰流喷淋除臭设备采用智能控制系统，交互界面美观，操作简单便捷。可以在楼内监控所有设备的工作状态，实现自动调整设备功率、自动报警、自动加热、自动排水，自动补水等智能化操作，不仅节约人力成本，而且最大限度减少能耗。通过预留的数据接口，还可以将实时风速、温度、水位、水压等参数传送给大楼中控系统。该系统为西安富康空气净化设备工程有限公司自主研发，获得计算机软件著作权证书（登记号: 2019SR1026703）。

设计技术参数：

设备组成：纳米半导体光催化装置、气液扰流净化装置、智能控制系统等；

设备套数及风量：设 10 套，风量在 10000m³/h；

设备型号：ASD-70L 系列；

电压：220V；

最大边尺寸 L*B*H（mm）：1250*800*1200；

进风口法兰尺寸 B*H（mm）：380*580；

设备净重：约 615kg；

同类企业应用单位：清华大学生命科学楼、北京大学实验动物中心、北京大学生命科学院、陕西中医药大学、中科院上海药物研究所（苏州）、上海实验动物研究中心、上海瑞金医院、上海南方模式生物科技股份有限公司、浙江维通利华实验动物技术有限公司、上海叶民生物科技有限公司项目等。

本项目动物房主要为恶臭气体（主要为氨、硫化氢），对比以上分析可知使用一体扰流喷淋除臭设备处理本项目废气具有技术可行性。且动物房饲养废气经收集后经一体扰流喷淋除臭设备处理后通过 25m 米高的 DA056-DA060 排气筒排放，氨、硫化氢及臭气排放浓度均达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）限值要求。

综上所述，一体扰流喷淋除臭设备处理工艺技术成熟，运用广泛，运行稳定可靠，操作方便，具有很好的处理效率，恶臭废气处理效率达 90%。因此，在技术及经济上是可行的。

（6）污水处理站恶臭：

根据上表恶臭气体处理工艺比选，本项目各污水处理站运行过程中的产生的恶臭气体采用化学法“两级化学洗涤（酸吸收法+碱吸收法）”处理工艺。

两级化学洗涤装置简介：化学洗涤法为吸收法的一种，臭气与洗涤液接触时，借由分子扩散、紊流等质量传送及化学反应，使污染物分离而去除，以达到净化气体的作用。废气经收集罩或收集管收集后，由引风机输送以此经过两级化学洗涤装置（设有酸洗塔、碱洗塔）。废气从吸收塔底进入，而吸收剂从塔顶进入，以进行气、液两相间的接触。经处理过的洁净气体自塔顶流出，可进行排放或进入其他单元处理，而从塔底流出的液体则需送入循环单元。化学洗涤主要利用吸收剂与气体污染物产生反应而使臭气因子得以去除，可以通过灵活更换吸收剂来达到去除不同污染物的目的。在酸洗塔中，废气与雾化的喷淋水逆向充分接触，吸收易溶于水的废气成分（氨气、硫化氢等），同时增加废

气湿度；进入碱洗涤塔后，废气中的酸性成分（硫化氢等）与喷淋循环碱液反应，被吸收并溶于碱液，同时还能调节进入生物滤池的废气酸碱度。酸洗涤采用硫酸溶液作为洗涤液，碱洗涤采用氢氧化钠溶液作为洗涤液。

洗涤塔主要设计参数为：型式：立式填料塔；材质：PP；处理风量 1000-4000Nm³/h；尺寸φ1.0m*4.0m；壁厚 8mm；填料：花环Φ73，PP 材质 1 层，2000 mm/层；进出口尺寸：DN300；喷淋层：1 层喷淋螺旋喷嘴；其他：配备必要的检修口、视窗、循环水管路等。

本项目化学洗涤吸收塔的填料选用纯 PP 特拉瑞带刺花环，采用聚丙烯材质注射成形。具有气速高，叶片多，阻力小；比表面积大，可充分解决气液交换；具有阻力小操作弹性大等特点。能使废气与吸收液更加充分反应，净化效率更加高效。

结合现场废气产生的特点，采取产生点布设重点收集管或罩，废气空间采用负压收集的方式进行废气收集。经引风机增压输送进入废气处理设施。

参考文献资料《污水处理厂恶臭污染物控制技术》（王彬林，刘家勇，舰船防化，2008 年第 5 期）等，生物滤床的除臭效率约 90%、化学酸碱洗涤喷淋的除臭效率约 80%。本项目采用两级化学洗涤除臭处理工艺治理恶臭废气，可确保除臭效率达 80%，治理效果良好，可确保稳定达标排放。

本项目各污水处理站恶臭经密闭负压收集后采样两级化学洗涤理后通过 30m 米高的 DA056-DA062 排气筒排放，参照《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》（HJ 1062-2019）“表 B.1 废气治理可行技术参考表”中废水处理站废气对应的吸收可行技术，可判断属于可行技术。

小结：

综合分析，本项目拟采用的废气治理设施技术可行，处理工艺技术成熟，运用广泛，运行稳定可靠，操作方便，具有很好的处理效率。在处理设施正常运行的条件下，其治理效率是有保证的，各污染物排放浓度均能达标排放，对周围大气环境影响较小，不会改变区域大气环境功能区划。

4.1.5 卫生防护距离

1、卫生防护距离计算

本项目无组织排放的大气污染物为硫酸雾、氯化氢、氰化氢、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃等，其对人体健康有一定危害，需设置一定的卫生防护距离，产生废气设备均在车间内，根据《GBT39499-2020 大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》第 4 条，环评对本项目实验楼需设置的卫生防护距离进行计算：

卫生防护距离计算公式：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

Q_c ——大气有害物质的无组织排放量，kg/h；

C_m ——大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位为 mg/m³；

L——大气有害物质卫生防护距离初值，单位为 m；

r——大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位为 m；

A、B、C、D——卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从表 1 查取；

表 4-35 卫生防护距离计算参数及结果

污染因子	排放源	A	B	C	D	r, m	Qc (kg/h)	Cm (mg/m ³)	等标排放量	L, m	卫生防护距离 m
非甲烷总烃	学校	470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.04092	2	0.02046	/	50
甲醇		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0009636 2	3	0.00032 1207	/	
二氯甲烷		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.001113	0.15	0.00742	/	
三氯甲烷		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.000355	0.1	0.00355	/	
苯		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.000088	0.11	0.0008	/	
甲苯		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0005145 2	0.2	0.00257 26	/	
二甲苯		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0005101 5	0.2	0.00255 075	/	
硫酸雾		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0043395	0.3	0.01446 5	/	
氯化氢		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0027645	0.05	0.05529	/	
氯气		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0000227	0.1	0.00022 7	/	
氟化物		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.000059	0.021	0.00280 9524	/	
颗粒物		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0587671 23	0.45	0.13059 3607	/	
二氧化硫		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0821917 81	0.45	0.18264 8402	/	
氮氧化物		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.3844520 55	0.3	1.28150 6849	3.227	

由上表可知，本项目特征污染物等标排放量最大的物质为氮氧化物，等标排放量为 1.2815，且其他无组织污染源对应的污染物等标排放量与最大值差值比均大于 10%，故本次评价仅选取氮氧化物作为卫生防护距离特征大气污染物。计算结果显示氮氧化物卫生防护距离初值为 50m，应以学校为边界设置 50 米卫生防护距离。

4.1.6 废气环境监测计划

运行期废气监测计划见表 4-36。

表 4-36 营运期污染源监测计划

类别	监测点位置	测点数	监测因子	监测频次
有组织废气	DA001-DA005	5	非甲烷总烃	1 次/年
	DA006-DA010	5	非甲烷总烃、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢	
	DA011-DA015	5	非甲烷总烃、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢	
	DA016-DA020	5	非甲烷总烃、甲醇、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢	

		DA021-DA023	3	非甲烷总烃、甲醇、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢、氯气	
		DA024-DA028	5	非甲烷总烃、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、硫酸雾、氯化氢	
		DA029-DA033	5	非甲烷总烃、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、硫酸雾、氯化氢、氟化物	
		DA034-DA043	10	氨、硫化氢、臭气浓度	
		DA044-DA045	2	非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢	
		DA046	1	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、林格曼黑度	
		DA047-DA053	7	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、林格曼黑度	
		DA056-DA062	7	氨、硫化氢、臭气	
	无组织废气	公共科研 1、公共科研 2、科研综合体 2、科研综合体 3、科研综合体 4、动物房外 VOCs 无组织监控点	6	非甲烷总烃	
		无组织排放学校边界	4	非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、三氯甲烷、氟化物、氯气	

4.1.6 大气环境影响结论

综合分析，本项目排放的大气污染物对周围环境的影响均较小，不会改变区域大气环境功能区划，周围环境空气质量基本能够维持现状。企业必须按照报告表中所提措施严格控制废气污染物的排放，做好无组织废气的环境管理，以保证项目周边环境敏感目标的环境空气质量不受影响。

运营期环境影响和保护措施	4.2 地表水环境影响及防治措施分析 4.2.1 废水源强及污染防治措施 1、 废水产生及排放 本项目产生的废水主要为生活污水、游泳馆废水、食堂废水、动物房废水、实验室废水、校医院医疗废水、锅炉软水弃水、锅炉强制排水、废气治理喷淋废水。 (1) 生活污水 根据《江苏省服务业和生活用水定额》(2019 年修订), 高等教育先进值用水定额为 $45\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$。本项目师生人数共计 9500 人, 则年用水 427500t/a (含热水), 产污系数为 0.8, 则产生生活污水 342000t/a, 污水中主要污染物为 COD、SS、氨氮、TP、TN 等。生活污水中污染物浓度约为: COD400mg/L、SS300mg/L、$\text{NH}_3\text{-N}$$35\text{mg/L}$、TP$8\text{mg/L}$、TN$60\text{mg/L}$。生活污水直接接入市政污水管网进入科技城水质净化厂集中处理。 (2) 食堂废水 根据《江苏省服务业和生活用水定额》(2019 年修订), 正餐服务 (面积$>500\text{m}^2$) 先进值用水定额为 $5\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{a})$。本项目设有 1#食堂和 2#食堂, 其中 1#食堂建筑面积 9509m^2、2#食堂建筑面积 15669m^2, 总面积为 25178m^2, 则食堂年用水为 125890t/a, 产污系数为 0.8, 则产生食堂污水 100712t/a, 污水中主要污染物为 COD、SS、氨氮、TP、TN、动植物油等。食堂废水中污染物浓度约为: COD300mg/L、SS200mg/L、$\text{NH}_3\text{-N}$$35\text{mg/L}$、TP$5\text{mg/L}$、TN$50\text{mg/L}$、动植物油 180mg/L。食堂废水经隔油池隔油处理后接入市政污水管网进入科技城水质净化厂集中处理。 (3) 游泳馆废水 根据《江苏省服务业和生活用水定额》(2019 年修订), 游泳池用补水定额为 10% (按泳池容积每日补水量, 以百分数 (%) 表示)。本项目游泳馆容积为 500m^3, 年运营 200 天, 则年需要补充水量为 10000t, 根据项目方提供资料, 游泳馆池内的水每隔 10 天更换一次, 每次更换量约 300t, 更换池内水后及时进行补充 (更换补充水为 6000t/a), 因此游泳馆泳池废水产生量约 6000t/a。该部分废水含有人体毛发、人体角质层组织及人体油脂形成的油污等悬浮杂质, 其废水水质大致为: COD100mg/L、SS100mg/L、$\text{NH}_3\text{-N}$$10\text{mg/L}$、TP$1\text{mg/L}$、TN$15\text{mg/L}$。游泳馆废水直接接入市政污水管网进入科技城水质净化厂集中处理。 (4) 动物房废水 动物房产生废水包括动物用水 (包括饲养和清洗) 洗笼废水、高温灭菌水、实验室清洗废水、一体扰流除臭装置废水、软水制备浓水。 根据校方提供资料, 动物房其他用水约为 31.2t/d, 一年按 365 天计, 则年动物房废水用水量约为 11388t/a, 废水产生量按 80% 计, 则动物房废水产生量为 9110t/a, 主要污染物是 COD、SS、$\text{NH}_3\text{-N}$、TN 和 TP。废水拟经动物房废水处理系统处理满足接管标准后排入污水管网。 根据学校提供资料, 洗笼机采用蒸汽冲洗完之后由地下室集水井兼降温池进行降温, 废水产生量约为 7t/d, 一年按 365 天计, 则年产生洗笼机废水约 2555t/a, 主要污染物是 COD、SS、$\text{NH}_3\text{-N}$、
--------------	---

TN、TP，拟经动物房废水处理系统处理满足接管标准后排入污水管网。

根据建设单位提供资料，灭菌器冷却水使用量约为 14938t/a，排水量 85%计，则排水量约为 12697t/a，主要污染物是 COD、SS。废水拟经动物房废水处理系统处理满足接管标准后排入污水管网。

实验产生的废液和前两次清洗废液作为危险废物处理，不得混入污水管网。后续清洗产生实验废水，主要污染物是 COD、SS。根据建设单位提供资料，实验用水量约为 3.33t/d，一年按 250 天计，则年实验用水用水量约为 833t/a，废水产生量按 90%计，则实验废水产生量为 750t/a。废水拟经动物房废水处理系统处理满足接管标准后排入污水管网。

动物房软水制备主要用于动物喝水和洗笼机，产生的强排水约 841 t/a，主要污染物是 COD 和盐，直接接管至市政污水管网。

动物房动物饲养废气设置了 10 套一体扰流除臭喷淋装置，根据设计资料，用水量约 1.6t/d/套，喷淋废水量约 5840t/a，废水排放量按照 70%计，喷淋废水产生量 4088t/a；动物房污水处理站废气收集措施中喷淋废水产生量 90t/a，主要污染物是 COD、SS、NH₃-N、TN。废水拟经动物房废水处理系统处理满足接管标准后排入污水管网。

综上所述，本项目产生的动物房废水量约 29290t/a（包含喷淋废水，约 80t/d，按 365 天计）。根据类比同类动物房项目废水监测数据等资料，动物房废水主要污染物为粪大肠菌群、COD、SS、氨氮、TP、TN，废水水质大致为：COD600mg/L、SS300mg/L、NH₃-N5 mg/L、TP1mg/L、TN10mg/L、粪大肠菌群 10⁵ 个/L。

（5）实验室废水

根据校方提供材料，公共科研 1、公共科研 2、科研综合体（1、2、3、4）做实验人数按照师生人数的 50%计，约 4750 人，年教学实验天数 280 天，每天实验室用水量按照 80L/人·d 计，则实验室用水量为 106400t/a（其中纯水用量 3000t/a），纯水由实验室自设的纯水设备制取，制取率以 70%计，排水产污系数按照 0.8 计，则项目实验室废水产生量约 85120t/a；根据建设单位提供的资料，实验室前两道清洗废水量约合 200t/a，作为废液收集至废液桶暂存于危废间。经前两道清洗后的后道清洗废水量约 84920t/a，实验室废水主要污染物为 COD、SS、氨氮、TP、TN（经过前道两次润洗，氟化物、重金属等基本以实验室废液的形式作为危废委外，实验室废水中存在量可以忽略不计，为加强管理，对污水站出水口氟化物和铜进行例行监测）。5 套实验室配套的污水处理站废气治理设施，共产生喷淋废水 300t/a。实验室废水（含喷淋废水）分别经过公共科研 1、公共科研 2、科研综合体（1、2）、科研综合体 3、科研综合体 4 地下室内设置的 5 套污水处理站处理满足相关要求后接入污水管网。废水水质大致为：COD600mg/L、SS300mg/L、NH₃-N10 mg/L、TP3mg/L、TN15mg/L。

（6）校医院医疗废水

校医院运营过程会产生医疗废水，校医院医疗用水量约 30t/d，按照 365 天计，约 10950t/a，排水产污系数按照 0.8 计，则校医院医疗废水产生量约 8760t/a，主要污染物为 PH、粪大肠菌群、COD、

SS、氨氮、TP、TN。产生的医疗废水（8790t/a，含喷淋废水 30t/a）经校医院专用的污水处理站处理满足接管标准后排入污水管网。废水水质大致为：COD500mg/L、SS100mg/L、NH₃-N5 mg/L、TP1mg/L、TN10mg/L，粪大肠菌群 10⁵ 个/L。

（7）锅炉用排水

运营服务综合体内设置燃气锅炉房一座，内设 2 台 2T 蒸汽锅炉，5 台 4T 的供热锅炉。用于学校提供热水和冬季供热。根据学校提供资料，蒸汽用量约 5700t/a，学校日常生活用热水约 34680t/a（计入生活用水中）。锅炉用水量为 42399t/a，锅炉强制排水量为 2019t/a，加热产生的蒸汽（5700t/a）全部用于实验空气加湿（不会形成蒸汽冷凝水），产生的热水（34680t/a）用于学校日常生活。

锅炉用水使用软化水，本项目采用离子交换树脂生产软化水，根据《工业用水软化除盐设计规范》（GB/T50109-2014）以及实际工程运行资料，本次评价软化水产生量与再生水用量的比例按 10:1 计算，产生软化弃水为 4240t/a。为保证锅炉内水质，锅炉需定期排污，排出沉积在底部的水渣及沉淀物，此部分排水为锅炉排污水，锅炉强制排水量为 2019t/a。

污水中主要污染物及浓度为 COD50mg/L、SS 50 mg/L。产生的锅炉软化弃水及锅炉强制排水直接接入市政污水管网进科技城水质净化厂集中处理。

（8）两级化学喷淋用水

项目共设置 7 套两级化学洗涤处理装置，装置用化学喷淋水定期更换；公共科研 1 和公共科研 2 污水处理站喷淋废水产生量均约 30t/a，科研综合体 1、2 污水处理站喷淋废水产生量约 55t/a，科研综合体 3 污水处理站喷淋废水产生量约 70t/a，科研综合体 4 喷淋废水产生量约 115t/a，校医院污水处理站喷淋废水产生量约 30t/a，动物房污水处理站喷淋废水产生量约 90t/a。分别进入各自污水处理站处理后接管，其主要污染物为 COD、SS、氨氮、总磷、总氮。

（9）绿化用水

根据《江苏省服务业和生活用水定额》（2019 年修订），绿化管理草坪先进值用水定额为 0.2m³/（m²·a）。本项目绿化面积为 144697.6m²，则年绿化用水量约 28939t，绿化用水浇洒后全部蒸发自然损耗，不外排。

由上所述，本项目各类废水分类收集，分类处理；经收集后接入各自专用污水处理站处理后与生活污水、食堂废水、锅炉强排水、软水弃水及游泳馆废水一起接入市政管网接入科技城水质净化厂集中处理。

表 4-37 本项目废水产生及排放情况

废水污染源	废水量 (t/a)	污染因子	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	治理设施	排放浓度 (mg/L)	接管量 (t/a)	排放去向
公共科研 1、公共科研 2、科研综合体（1、2、3、4）实验废水+废气治理喷淋	85220	COD	600	51.132	5 套污水处理设施（公共科研 1 一套、公共科研 2 一套、科研综合体 1、2 一套、科研综合体 3 一套、科研综合体 4 一套）；处理工艺“调节池+均化池+混凝沉淀池+A2O 生化池+二	100	8.522	接入市政污水管网
		SS	300	25.566		50	4.261	
		氨氮	10	0.8522		--	--	
		总磷	3	0.25566		--	--	
		总氮	15	1.2783		--	--	

	废水					“沉池”			接入市政污水管网
	校医院废水+废气治理喷淋废水	8790	COD	500	4.395	一套污水处理站；处理工艺“调节池+均化池+混凝沉淀池+A2O生化池+二沉池+消毒”	100	0.879	
			SS	200	1.758		50	0.4395	
			氨氮	5	0.04395		--	--	
			总磷	1	0.00879		--	--	
			总氮	10	0.0879		--	--	
			粪大肠菌群	10 ⁵ 个/L	/		500个/L	/	
	动物房废水+废气治理喷淋废水	29290	COD	600	17.574	一套污水处理站；处理工艺“调节池+均化池+混凝沉淀池+A2O生化池+二沉池+消毒”	200	5.858	
			SS	300	8.787		100	2.929	
			氨氮	5	0.14645		--	--	
			总磷	1	0.02929		--	--	
			总氮	10	0.2929		--	--	
			粪大肠菌群	10 ⁵ 个/L	/		500个/L	/	
	软化弃水	6366	COD	50	0.3183	/	50	0.3183	
			SS	50	0.3183		50	0.3183	
	锅炉强排水	2019	COD	50	0.101	/	50	0.101	
			SS	50	0.101		50	0.101	
	生活废水	342000	COD	400	136.8	/	400	136.8	
			SS	300	102.6		300	102.6	
			氨氮	35	11.97		35	11.97	
			总磷	8	2.736		8	2.736	
			总氮	60	20.52		60	20.52	
	食堂废水	100712	COD	300	30.2136	隔油	300	30.2136	
			SS	200	20.1424		200	20.1424	
			氨氮	35	3.525		35	3.525	
			总磷	5	0.50356		5	0.50356	
			总氮	50	5.0356		50	5.0356	
			动植物油	180	18.128		70	7.05	
	游泳废水	6000	COD	100	0.6	/	100	0.6	
			SS	100	0.6		100	0.6	
			氨氮	10	0.06		10	0.06	
			总磷	1	0.006		1	0.006	
			总氮	15	0.09		15	0.09	
	合计				生活污水（含食堂废水、游泳废水）	水量	/	448712	
						COD	373.54	167.6136	
						SS	274.88	123.3424	
						氨氮	34.66	15.555	
						总磷	7.233	3.24556	
						总氮	57.15	25.6456	
						动植物油	15.71	7.05	
					其他废水	水量	/	131685	
						COD	119.06	15.6783	
	SS	61.12	8.0488						
4.2.2 排放口基本情况									
本项目废水排放口情况见表 4-38。									
表 4-38 本项目废水排放口基本情况一览表									
排放口编号	排放口名称	排放口类型	废水排放量（t/a）	污染物	排放浓度（mg/L）	接管量（t/a）			
/	公共科研 1	/	3200	pH	6-9（无量纲）	/			
				COD	100	/			

		污水处理设施出口			SS	50	/
					pH	6-9（无量纲）	/
					COD	100	/
					SS	50	/
					氨氮	地表水Ⅲ类	
					总磷		
					总氮		
					氟化物		
					铜		
					pH	6-9（无量纲）	/
					COD	100	/
					SS	50	/
					氨氮	地表水Ⅲ类	
					总磷		
					总氮		
					氟化物		
					铜		
					pH	6-9（无量纲）	/
					COD	100	/
					SS	50	/
					氨氮	地表水Ⅲ类	
					总磷		
					总氮		
					氟化物		
					铜		
					pH	6-9（无量纲）	/
					COD	100	/
					SS	50	/
					氨氮	地表水Ⅲ类	
					总磷		
					总氮		
					氟化物		
					铜		
					pH	6-9（无量纲）	/
					COD	100	/
					SS	50	/
					氨氮	地表水Ⅲ类	
					总磷		
					总氮		
					氟化物		
					铜		
					pH	6-9（无量纲）	/
					COD	100	/
					SS	50	/
					氨氮	地表水Ⅲ类	
					总磷		
					总氮		
					氟化物		
					铜		
					pH	6-9（无量纲）	/
					COD	100	/
					SS	50	/
					氨氮	地表水Ⅲ类	
					总磷		
					总氮		
					氟化物		
					铜		
					pH	6-9（无量纲）	/
					COD	100	/
					SS	50	/
					氨氮	地表水Ⅲ类	
					总磷		
					总氮		
					氟化物		
					铜		
					粪大肠菌群	500 个/L	/
					pH	6-9（无量纲）	/
					COD	200	/
					SS	100	/
					氨氮	地表水Ⅲ类	
					总磷		
					总氮		
					铜		
					粪大肠菌群	500 个/L	/
DW001	污水排放口	一般排放口	580397		PH	6-9（无量纲）	/
DW002	污水排放口				COD	315.8	183.2919
DW003	污水排放口				SS	226.38	131.3912
DW004	污水排放口				NH ₃ -N	27.3	15.555
					TP	5.74	3.24556
					TN	45.196	25.6456
					动植物油	12.15	7.05

				粪大肠菌群	500 个/L	/
--	--	--	--	-------	---------	---

表 4-39 废水间接排放基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度				名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	120.372191616	31.349772909	污水处理厂	间歇排放	昼间/夜间	科技城水质净化厂	pH	6-9
2	DW002	120.372255989	31.355330446					COD	30
3	DW003	120.375152774	31.357433298					SS	10
4	DW004	120.376182743	31.357626417					氨氮	1.5 (3) *
								总磷	0.3
								TN	10
								石油类	1
								粪大肠菌群	1000 个/L

注：*括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标；

4.2.3 自行监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目废水日常监测要求见表 4-40。

表 4-40 本项目废水监测计划一览表

类型	监测点位	监测因子	监测频次	排放标准
	公共科研 2 污水治理设施出口	NH ₃ -N、TP、TN	自动监控	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
		氟化物、铜	1 次/年	
	科研综合体 1、2 污水治理设施出口	NH ₃ -N、TP、TN	自动监控	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
		氟化物、铜	1 次/年	
	科研综合体 3 污水治理设施出口	NH ₃ -N、TP、TN	自动监控	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
		氟化物、铜	1 次/年	
	科研综合体 4 污水治理设施出口	NH ₃ -N、TP、TN	自动监控	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
		氟化物、铜	1 次/年	
	校医院污水治理设施出口	NH ₃ -N、TP、TN	自动监控	NH ₃ -N、TP、TN、铜执行地表水III类，粪大肠菌群参照执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）
		粪大肠菌群	1 次/年	
	动物房污水治理设施出口	氨氮、总磷、总氮	自动监控	
		铜、粪大肠菌群	1 次/年	
	西区废水排放口 DW001-DW004	pH、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、粪大肠菌群、动植物油	1 次/年	pH、COD、SS 执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准；氨氮、总氮、总磷、动植物油执行污水排入城镇下水道水质标准（GB/T31962-2015）；粪大肠菌群参照执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）

4.2.4 废水接管可行性分析

本项目产生的动物房废水（包括废气治理设施废水）29290t/a、实验室废水（包括喷淋废水）85220t/a、校医院废水（包括喷淋废水）8790t/a，分别经各栋建筑预留管线收集后接入对应的污水处理站。其中实验室共设置 5 套污水处理站（公共科研 1 设置一套、公共科研 2 设置一套、科研综合

体 1、2 共设置一套、科研综合体 3 设置一套、科研综合体 4 设置一套），实验室废水处理工艺：废水+调节池+混凝沉淀池+化学氧化池+重金属捕集+过滤系统+深度处理（过滤、吸附、反渗透）+排水，设计处理规模分别为 40t/d、40t/d、150t/d、200t/d、390t/d；动物房和校医院分别设置了污水处理，处理工艺：废水+调节池+均化池+混凝沉淀池+A²O 生化池+二沉池+消毒+排水，校医院设计处理能力 28t/d，动物房设计处理能力 80t/d。处理达到相应管控指标后与生活污水、游泳馆废水、食堂废水、锅炉强排水、软水弃水一起接入市政管网，经科技城水质净化厂集中处理，处理达标后尾水排至泇光运河。

（1）实验室 5 套自建污水处理站

项目产生的实验室废水主要为设备润洗废水，前两道的设备润洗废水作为实验室废液委外处理，实验试剂中含有氟化物、重金属，设备润洗废水中含量极少，本次不作定量分析，极微量部分经污水站预处理系统调节、混凝沉淀、化学氧化、反渗透处理后，尾水中重金属含量可忽略不计。

校医院产生的废水主要为仪器清洗废水，处理工艺与实验室废水工艺一致，仅在末端增加消毒工序。

①污水处理站处理工艺

废水经收集系统收集后首先进入收集预沉调节池，收集并调节水量、均化水质，该池内安装有 PH 计，可通过投加酸碱药剂进行 PH 调节，池内安装液位开关，当收集池内水位到达一定高度，通过提升泵定量提升到实验室污水处理设备。

在污水处理设备中首先进入混凝气浮和混凝沉淀系统，通过投加混凝剂和助凝剂与污水站污染物产生絮体，并通过气浮方式和沉淀去除一部分大分子有机物、SS、胶体等污染物质。

沉淀池出水依次进入微电解、电化学还原系统、光催化氧化系统，这些处理方式均为化学氧化还原反应，通过化学氧化将水中 COD 等还原性物质氧化为无污染的二氧化碳和水。

通过化学氧化后进入重金属捕捉系统去除水中含有的微量重金属，然后进入多介质过滤系统，该系统主要为石英砂过滤和活性炭吸附，通过过滤和吸附进一步去除水中各类污染物。

最后污水进入深度处理系统，主要为超滤、树脂吸附和反渗透系统，通过多种工艺组合进一步去除水中各污染物，确保此废水达标排放。

反渗透产生的浓水返回收集池进行再处理，每 2-3 个月外运处置一次，或浓水含盐量 $\geq 5000\text{mg/L}$ 时外运处置。

建设项目自建污水站处理工艺流程详见下图。

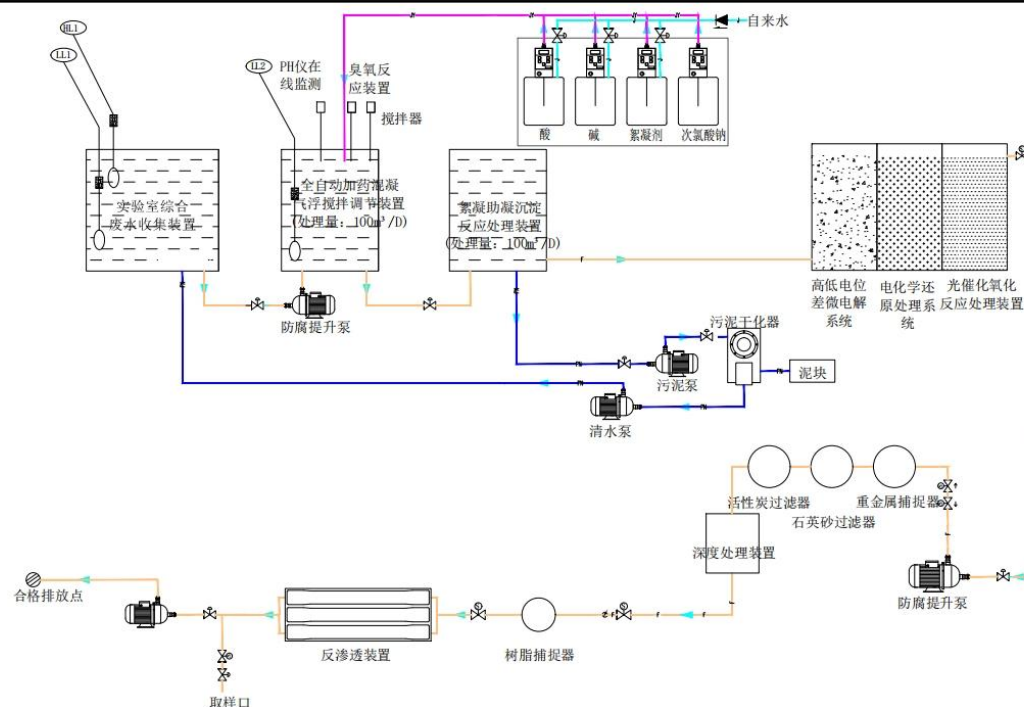


图 4-4 建设项目自建污水站处理工艺流程图

②设计处理规模及参数

本项目拟自建 5 套污水综合处理系统，均位于各自建筑地下室，废水处理能力分别为 40t/d、40t/d、150t/d、200t/d、390t/d。本次以设计能力为 150t/d 的污水处理站参数为例，所需的主要构筑物及设备情况如表 4-41 所示。

表 4-41 建设项目主要构筑物及设备一览表

序号	名称	规格参数	数量	备注	HRT (h)
1	废水沉淀及收集装置	2000L PE 桶	20 个	总容积 40m³	9.6
2	耐腐蚀提升泵	Q=15m³/h, H=20m, N=2.2Kw	1 台	/	/
3	加药桶	1000L, 配套缺料报警	4 套	PE	/
4	搅拌机	0.75Kw, 衬塑搅拌杆	4 台	/	/
5	计量泵	100L/h	4 台	泵头 PVC	/
6	支架及配件	配套	4 套	/	/
7	自动加药混凝气浮搅拌调节装置	2000L PE 桶	6 台	总容积 12m³	2.88
8	搅拌器	耐腐蚀气动紊流搅拌器	1 套	UPVC	/
9	在线 PH 计	0-14	2 套	/	/
10	防腐提升泵	Q=15m³/h, H=20m, N=2.2Kw	1 台	/	/
11	超声波连杆控制器	0-1.8m	3 套	/	/
12	絮凝沉淀反应处理装置	2000L PE 桶	6 台	总容积 12m³	2.88
13	防腐提升泵	Q=15m³/h, H=20m, N=2.2Kw	1 台	/	/
14	清洗泵	Q=2m³/h, H=20m, N=0.37Kw	1 台	/	/
15	重金属捕捉器	Φ1m*1.2m	2 套	/	/
16	高级电位差微电解处理系统	2000L PE 桶	5 台	总容积 10m³	2.4
17	电化学氧化还原系统	2000L PE 桶	5 台	总容积 10m³	2.4
18	光催化氧化反应系统	2000L PE 桶	5 台	总容积 10m³	2.4
19	复合式消毒处理装置		1 套	/	/
20	臭氧发生器	30g/h	1 台	/	/
21	紫外线装置	480w	1 套	/	/
22	增压泵	Q=15m³/h, H=20m, N=2.2Kw	2 台	/	/

23	新型石英砂过滤装置	Φ1*1.2m	2 套	滤速 10m/h	/
24	颗粒活性炭吸附装置	Φ1*1.2m	2 套	滤速 10m/h	/
25	深度处理装置	Φ90 中空纤维超滤膜	1 套	/	/
26	超级保安过滤器	40 寸 10 芯	1 套	/	/
27	高压泵	Q=15m ³ /h, H=140m	1 台	/	/
28	反渗透处理装置	两级 RO 反渗透膜	1 套	/	/
29	RO 浓水箱	2000L PE 桶	5 台	总容积 10m ³	4.8
30	清水箱	2000L PE 桶	5 台	总容积 10m ³	4.8
31	终端深度处理装置	树脂柱	2 套	/	/
32	再生系统		1 套	/	/
33	污泥泵	G20-1	1 台	/	/
34	污泥干化器	板框压滤机	1 台	/	/
35	污泥干化滤液收集箱	1000L	1 套	PE	5
36	污泥干化滤液收集器	定做	1 套	UPVC	
37	PLC 全自动智能控制系统	40E, 液晶中文显示所有运行和监控参数等	1 套	/	/
38	人机界面操作系统	7 寸显示屏, 32 为 ARM 微处理器, 主频在 100MHZ 以上	1 套	/	/
39	压力表	/	1 块	/	/
40	压力差表	/	1 块	/	/
41	电线电缆	/	1 批	/	/
42	管材管件	/	1 批	/	/
43	仪器仪表	/	1 批	/	/
44	主机及控制柜	1.1*0.7*1.3m	1 套	/	/

③污水处理效率

本项目在设计过程中, 考虑到实验室废水因研发项目不同以及实验频次、周期等因素影响, 水质波动性较平均估算值有较大波动, 故设计时, 水质源强按最大可能不利因素进行设计, 故除 COD、SS 等外, 氨氮、总磷、氟化物等指标与估算值有一定波动, 本次废水处理设计方案按最不利情况考虑。本项目污水站废水进出水去除效率如下表 4-42 所示。

表 4-42 工艺单元设计进出水情况表 (单位: mg/L)

项目处理单元		COD _{Cr} mg/L	氨氮 mg/L	TN mg/L	TP mg/L	SS mg/L
混凝沉淀	进水	1000	15	30	5	400
	出水	600	7.5	15	0.5	80
	去除率%	40	50	50	90	80
化学氧化	进水	600	7.5	15	0.5	80
	出水	300	1.5	3	0.5	80
	去除率%	50	80	80	/	/
过滤、吸附、反渗透	进水	300	1.5	3	0.5	80
	出水	60	0.15	0.3	0.05	8
	去除率%	80	90	90	90	90
出水口	出水	60	0.15	0.3	0.05	8
排放标准	限值	500	--	--	--	400

根据水处理设计方案, 实验室废水经自建污水站预处理后, 需在污水处理站尾水排口设置氮磷自动监测设施, 尾水氮磷排放指标能够达到科技城水质净化厂纳污河流 (浒光运河) 的地表水质量标准, 即地表水Ⅲ类标准。

因此, 从技术角度分析, 污水处理设施能够实现达《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三

级排放标准，氮磷指标可达到地表水Ⅲ类标准，尾水与其他废水混合后尾水接管排放能够满足科技城水质净化厂接管要求。

(2) 动物房和校医院污水处理站

动物房废水主要包括动物饲养废水、洗笼废水、高温灭菌水、实验室清洗废水、废气治理设施喷淋废水，上述废水中主要污染物包括 pH 值、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群等；校医院废水主要污染物为 pH 值、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群等。

①污水处理站废水处理工艺

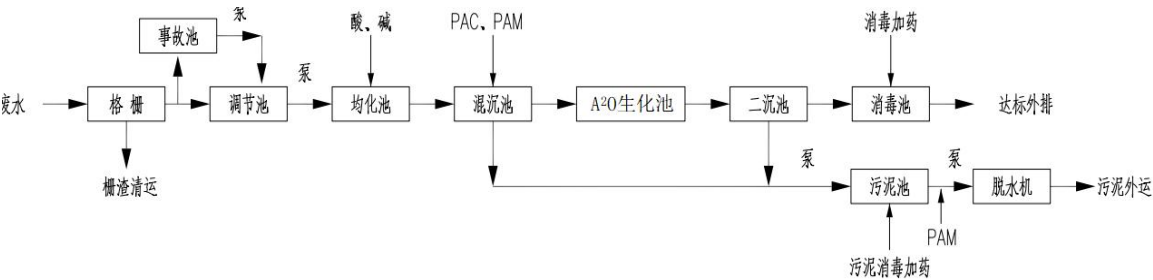


图 4-5 污水处理站污水处理工艺简图

①废水通过收集管道排入集水管经格栅（去除细渣）则进入调节池，废水在池内进行水质水量的调节。调节池内废水再提升进入均化池。

②废水在均化池均化后则进入混凝沉淀池，在混凝沉淀池内投加 PAC 溶液和 PAM 溶液，经吸附、架桥、网捕等一系列反应后进入斜板沉淀池进行固液分离，上清液自流进入水解酸化池，污泥通过现有污泥提升泵进入污泥浓缩池。

③混凝沉淀池废水自流进入 A²O 生化池，A/A/O 法即厌氧/缺氧/好氧活性污泥法。其构造是在 A/O 工艺的厌氧区之后、好氧区之前增设一个缺氧区，好氧区具有硝化功能，并使好氧区中的混合液回流至缺氧区进行反硝化，使之脱氮。污水在流经三个不同功能分区的过程中，在不同微生物菌群作用下，使污水中有机物、氮和磷得到去除，达到同时进行生物除磷和生物除氮的目的。

在系统上，该工艺是最简单的除磷脱氮工艺，在厌氧、缺氧、好氧交替运行的条件下，可抑制丝状菌的繁殖，克服污泥膨胀，使得 SVI 值一般小于 100，有利于泥水分离，在厌氧和缺氧段内只设搅拌机。由于厌氧、缺氧和好氧三个区严格分开，有利于不同微生物菌群的繁殖生长，脱氮除磷效果好。目前，该方法在国内外广泛使用，运行良好。

A²O 生化池主要设计参数：设计水温：12℃；生物反应池内混合液悬浮固体平均浓度：4.0gMLSS/L；脱氮速率 K_{de}（20）：0.037kgNO₃-N/kgMLSS·d；外回流：按 50%~100%可调；内回流：按 200%~300%可调；厌氧水力停留时间：1.73h；缺氧水力停留时间：5.18h；好氧水力停留时间：13.60h。

④A²O 生化池出水自流进入二沉池，进一步降解废水中污染物。剩余污泥定期排至污泥池。浓缩后污泥经脱水机进行脱水干化，脱水后污泥定期外运处置。滤液自流入调节池继续处理。

二沉池主要设计参数：峰时液面负荷：0.94m³/m²·h，平均时液面负荷：0.73m³/m²·h。

⑤二沉池出水自流至消毒池，消毒池内加入次氯酸钠对废水中的细菌、病毒及微生物等进行灭活杀菌处理，达标排放。

表 4-43 污水处理站主要构筑物、设备参数一览表

序号	名称	型号及性能参数	数量	备注
1	调节池	尺寸：10×3×4m，有效水深：3.5m，停留时间：12.6h，有效容积：105m ³	1 座	UPVC 耐酸碱
2	混凝池	尺寸：4.8×2.3×2.6m，数量：1 座，沉淀负荷：0.5~0.8m ³ /m ² h	1 座	/
3	A ² O 生化池	不锈钢 SS304，生物反应池内混合液悬浮固体平均浓度：4.0gMLSS/L；脱氮速率 K _{de} （20）：0.037kgNO ₃ -N/kgMLSS·d	1 套	强化去除污水中氮磷等污染物
4	消毒池	尺寸：3.6×2×2.6m，停留时间：1.8h	1 座	SS304 不锈钢

各处理单元设计去除效果见下表。

表 4-44 各处理单元设计去除效果一览表

污染指标	COD		NH ₃ -N		TP		SS		TN		粪大肠杆菌	
	浓度值 (mg/L)	去除率 (%)	浓度值 (mg/L)	去除率 (%)	浓度值 (mg/L)	去除率 (%)	浓度值 (mg/L)	去除率 (%)	浓度值 (mg/L)	去除率 (%)	浓度值 个/L	去除率 (%)
原水	600	-	5	-	1	-	300	-	10	-	10 ⁵	-
混凝沉淀池出水	500	≥10	2.5	≥50	0.5	≥50	150	≥50	5	≥50	10 ⁵	-
A ² O 生化池	200	≥60	0.5	≥80	0.1	≥80	100	≥30	1	≥80	10 ⁵	-
消毒	200	-	0.5	-	0.1	-	100	-	1	-	500	≥99
执行标准	≤250	-	≤1	-	≤0.2	-	≤100	-	≤1	-	≤500	-

由上表可知，动物房废水和校医院废水经自建污水站预处理后，需在污水处理站尾水排口设置氮磷自动监测设施，尾水氮磷排放指标能够达到科技城水质净化厂纳污河流（浒光运河）的地表水质量标准，即地表水Ⅲ类标准。

动物房和校医院废水经自建污水处理站处理工艺为废水+调节池+均化池+混凝沉淀池+A²O 生化池+二沉池+消毒池+排水，参照《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》（HJ 1062-2019）“表 B.2 废水治理可行技术参考表”中可行技术为预处理+生化处理+深度处理。预处理：灭活、混凝、沉淀、中和调节、氧化、吸附；生化处理：水解酸化、厌氧生物、好氧生物、曝气生物滤池；深度处理：活性炭吸附、高级氧化、臭氧、芬顿氧化、离子交换、树脂过滤、膜分离。

本项目采用的预处理工艺为混凝沉淀，生化处理工艺为 A²O 生化池，其均属于可行技术。

（3）与《化学实验室废水处理装置技术规范》相符性分析

与《化学实验室废水处理装置技术规范》（GB/T 40378-2021）相符性分析如下表。

表 4-45 与《化学实验室废水处理装置技术规范》相符性

序号	规范要求	本项目情况	相符性
四	一般要求	/	/
4.1	化学实验室废水处理装置（以下简称“装置”）应设有溢流孔、采样口和排气孔。	本项目废水处理装置如收集罐、混凝沉淀罐、应设有溢流孔、采样口和排气孔。	符合
4.2	装置应设有检修孔或检修门，方便检修。	本项目装置配备有检修孔	符合
4.3	装置应设有排气风机及通向室外的排气管接口，必要时可加装净化装置。	本项目装置配备有排气风机及，废气收集后送至“两级化学喷淋”处置	符合

4.4	装置应采取有效的防腐蚀、防渗漏措施。	装置采取了有效的防腐蚀、防渗漏措施，如刷漆及耐腐蚀的环氧玻璃钢纤维布等措施	符合
4.5	装置应具有足够的刚度和强度，并应符合 JB/T8938 的规定。	装置具有足够的刚度和强度，并符合 JB/T8938 的规定	符合
4.6	装置应设有手动和自动两种操作方式及故障报警设施。装置处理化学实验室废水（以下简称“废水”）全过程应为全自动控制。	装置设有手动和自动两种操作方式及故障报警设施。装置处理化学实验室废水全过程应为全自动控制。	符合
4.7	装置在运行过程中应采取相应的措施以保证废水、药液等液体不结冰。	装置在运行过程中采取了相应的措施以保证废水、药液等液体不结冰	符合
4.8	装置在正常的维护保养和规定的使用条件下，应安全可靠地运行。	装置在正常的维护保养和规定的使用条件下，可确保安全可靠地运行	符合
4.9	装置主设备应采用模块化设计，根据处理功能要求选择相应的处理单元。	装置主设备采用了模块化设计，根据处理功能要求选择相应的处理单元	符合
4.10	装置应具有收集存储单元	本项目设置了收集罐	符合
4.11	装置应具有污泥收集和脱水处理单元	装置具有污泥收集和脱水处理单元	符合
4.12	装置中应预留在线监测单元端口	装置中预留了在线监测单元端口	符合
五	单元要求	/	/
5.1	废水排至废水收集池，当收集池液位达到设定液位后，系统自动启动，开始处理。	本项目集水池、调节池配备有液位控制系统	符合
5.2	废水由泵转入 pH 调节池，由自动加药装置自动加酸液或加碱液调整 pH 值，以去除酸、碱污染物，加药过程中曝气搅拌或机械搅拌均匀。	本项目设有 pH 调节装置及机械搅拌装置，可确保搅拌均匀	符合
5.3	中和后的废水进入混凝沉降池，需处理重金属离子时，由自动加药装置加入重金属捕集剂去除重金属离子。加入絮凝剂或助凝剂将废水中的悬浮物和胶体物质混凝沉降。	本项目废水中的极微量重金属离子可通过 pH 调节+混凝沉淀+重金属捕集等工艺处理，可确保重金属离子的有效去除	符合
5.4	废水经混凝沉降后，不可生化处理的废水中的有机污染物采用氧化剂氧化或高级氧化法进行降解。可生化处理的废水中的有机污染物采用生化法进行降解，出水经膜生物反应器(MBR)膜分离系统或二沉池进行泥水分离。	不涉及	不涉及
5.5	氧化、生化完成后的废水经吸附过滤去除残余污染物。可继续进行膜过滤以满足更高出水标准。	本项目污水末端采用终端深度处理装置，出水 COD、SS 可达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准，氨氮、总氮、总磷满足地表水Ⅲ类标准	符合
5.6	废水经消毒后达标排放。	本项目动物房和校医院废水消毒后达标排放	符合
5.7	混凝沉降单元、氧化单元、生化单元产生的污泥定期用污泥泵转至污泥过滤脱水装置，进行过滤脱水处理，脱水液回流至废水收集池。	本项目物化污泥定期过滤脱水处理，脱水液回流至废水收集池。	符合
六	工艺控制条件		/
6.1	pH 调节池 pH 值：6~9	满足	符合
6.2	投加重金属捕集剂及混凝剂的量至重金属离子处理后的浓度应符合 GB8978 的规定或相关排放标准要求。	本项目通过 pH 调节、混凝沉淀等工艺，可确保处理后的浓度满足相关排放标准要求	符合
6.3	混凝沉降时间：0.5h~2h	本项目混凝沉降时间：0.5h，满足要求	符合
6.4	氧化池反应时间：15min~60min	本项目臭氧氧化池反应时间均大于 15min，满足要求	符合
6.5	生化处理水力停留时间：2h~10h。	不涉及	不涉及
(4) 科技城水质净化厂接管可行性分析			
科技城水质净化厂工程处理规模为 10 万 m ³ /d，采用“粗格栅+进水泵房+细格栅+曝气沉砂池+放空泵房+多模式 AAO 生化池+二沉池+中间提升泵房+高效气浮池+V 型滤池+接触消毒池”工艺处理			

本项目厂界排口尾水水量占科技城水质净化厂工程处理规模的 0.2%，处于科技城水质净化厂收水范围内，接入污水处理厂处理完全可行。

项目所在地处于科技城水质净化厂收水范围内，区域内市政污水管网已接通，因此项目产生的废水可通过市政污水管网进入科技城水质净化厂处理。

科技城水质净化厂设计规模为 10 万吨/天，现已建成并正常运营。本项目建设完成后污水排放量约为 1590t/d，约占科技城水质净化厂收水量的 1.59%，从水量上讲，科技城水质净化厂有能力接纳建设项目的污水，本项目废水接管进入科技城水质净化厂是可行的。

本项目建成后，实验室废水中主要污染物为 COD、SS、氨氮、总氮、总磷，经自建污水处理设施处理后浓度相对较低（氨氮、总氮、总磷满足地表水Ⅲ类水质），处理后的实验室废水、校医院废水、动物房废水与生活污水、锅炉强排水、软水制备废水、食堂废水、游泳馆废水一起接管至科技城水质净化厂，水质满足科技城水质净化厂水质接管要求，污水中不含有对科技城水质净化厂污水处理工艺造成不良影响的物质，不会影响科技城水质净化厂的处理工艺，可排入科技城水质净化厂集中处理。

科技城水质净化厂已建成投入运行，建设项目所在地已有配套污水管网，因此，本项目完成后污水接入科技城水质净化厂从时间、空间上分析是可行的。

141

余量、管网铺设、接管要求等方面具备接管可行性。因此，本项目废水经科技城水质净化厂处理后达标排放，对地表水环境影响较小。

4.3 声环境影响及防治措施分析

4.3.1 主要噪声污染源强

本项目产噪设施主要为污水处理站各类水泵及风机噪声、废气治理设施风机噪声、锅炉房设备噪声、学校其他设备及进出车辆、空调风机、师生活动噪声等，噪声源强情况见表 4-46。

表 4-46 主要噪声源一览表

噪声源	数量	源强 dB(A)
污水处理站各类水泵（室内）	21 套	75~80
废气治理设施风机（室外）	238 套	75~80
锅炉（室内）	7 台	75~80
动物房蒸汽发生器（室内）	7 套	75~80
空调风机	多套	65~70
学校其他设备及进出车辆、师生活动	/	60~80

4.3.2 预测模式

本次环评噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 中 A.2 基本公式。

（1）预测模式

$$L_p(r) = L_p(r_0) + Dc - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

Dc ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB， $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ ；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

（2）噪声预测值（ L_{eq} ）计算公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}} \right)$$

式中：

L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{epg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

(3) 噪声源强

噪声源强统计情况见表 4-47。

表 4-47 本项目噪声源强统计一览表（单位：dB(A)）（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源强 声功率级 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级 /dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/ dB(A)	建筑物外噪声声压级 /dB(A)				
					X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北	建筑物外距离
1	南大西区-声屏障--运营服务	锅炉,7台(按点声源组预测)	75 (等效后: 82.8)	厂房隔声减噪	-51.3	348.1	1.2	15.1	13.1	14.0	35.9	65.3	65.3	65.3	65.2	24	26.0	39.3	39.3	39.3	39.2	1
2	南大西区-声屏障--动物房	蒸汽发生器,7台(按点声源组预测)	75 (等效后: 82.8)		-233.8	-376.6	1.2	17.1	12.5	24.8	63.0	63.5	63.6	63.5	63.5	24	26	37.5	37.6	37.5	37.5	1
3	南大西区-声屏障--动物房	动物房污水处理站泵组,9台(按点声源组预测)	75 (等效后: 84.5)		-229.7	-326.9	1.2	13.0	62.2	28.9	13.3	65.3	65.2	65.2	65.3	24	26	39.3	39.2	39.2	39.3	1
4	南大西区-声屏障--公共科研1	公共科研1污水处理站泵组,9台(按点声源组预测)	75 (等效后: 84.5)		103.7	-231.4	1.2	11.6	8.5	75.1	84.8	63.6	63.9	63.3	63.3	24	26	37.6	37.9	37.3	37.3	1
5	南大西区-声屏障--公共科研2	公共科研2污水处理站泵组,9台(按点声源组预测)	75 (等效后: 84.5)		-77.3	-216	1.2	20.2	17.3	63.5	65.3	63.7	63.8	63.6	63.6	24	26	37.7	37.8	37.6	37.6	1

6	南大西区-声屏障-科研综合体1	科研综合体1污水处理站泵组,9台(按点声源组预测)	75(等效后:84.5)	-191	25.5	1.2	17.9	13.5	86.2	107.9	62.5	62.6	62.3	62.3	24	26	36.5	36.6	36.3	36.3	1
7	南大西区-声屏障-科研综合体3	科研综合体3污水处理站泵组,9台(按点声源组预测)	75(等效后:84.5)	158.3	-382.7	1.2	16.7	12.6	123.5	97.5	62.1	62.2	61.9	61.9	24	26	36.1	36.2	35.9	35.9	1
8	南大西区-声屏障-科研综合体4	科研综合体4污水处理站泵组,9台(按点声源组预测)	75(等效后:84.5)	-118.8	-371.5	1.2	84.6	17.6	62.2	97.6	61.7	61.9	61.7	61.7	24	26	35.7	35.9	35.7	35.7	1

注:表中坐标以厂界中心(120.375045,31.352478)为坐标原点,正东向为X轴正方向,正北向为Y轴正方向;

表 4-48 工业企业噪声源强调查清单(室外声源)

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	公共科研 1,20 台 (按点声源组预测)	72.2	-193.3	23	75(等效后:88.0)	基础减振	24
2	公共科研 2,20 台 (按点声源组预测)	-99.2	-191.2	23	75(等效后:88.0)		
3	科研综合体 2,30 台 (按点声源组预测)	-94.6	70.9	23	75(等效后:89.8)		
4	科研综合体 3,40 台 (按点声源组预测)	104.3	-340.1	23	75(等效后:91.0)		
5	科研综合体 4,60 台 (按点声源组预测)	-107.6	-331.7	23	75(等效后:92.8)		
6	动物房,20 台 (按点声源组预测)	-238.7	-351.6	23	75(等效后:88.0)		

注:表中坐标以厂界中心(120.375045,31.352478)为坐标原点,正东向为X轴正方向,正北向为Y轴正方向;

(4) 声环境预测结果及分析

a. 预测结果

厂界噪声环境影响预测结果见表 4-49。

表 4-49 本项目噪声预测值表(单位: dB(A))

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	350.4	-283.5	1.2	昼间	17.3	60	达标
	350.4	-283.5	1.2	夜间	17.3	50	达标
南侧	-216.7	-453	1.2	昼间	39.5	70	达标
	-216.7	-453	1.2	夜间	39.5	55	达标
西侧	-303.4	-353.1	1.2	昼间	43.9	60	达标
	-303.4	-353.1	1.2	夜间	43.9	50	达标
北侧	-98.5	533.7	1.2	昼间	13.6	60	达标
	-98.5	533.7	1.2	夜间	13.6	50	达标

注：表中坐标以厂界中心（120.375045,31.352478）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向

由上表可知，本项目噪声对学校边界贡献值较小，对最近的敏感目标（姚市村）贡献值会更小。

b.预测结果分析

从预测结果可以看出，本项目经采用低噪音设备，采取减振、厂房隔声等措施，加上几何发散距离等衰减，可以将项目产生的噪声影响降到最低，厂界昼间噪声贡献值最大为 43.9dB(A)，夜间噪声预测值最大为 43.9dB(A)。由此可以分析出：本项目建成投产后东、西、北学校边界噪声可以达到《社会生活环境噪音排放标准》（GB22337-2008）中 2 类标准，南侧学校边界噪声可以达到《社会生活环境噪音排放标准》（GB22337-2008）中 4 类标准，其噪声增加量很小，不会改变区域声环境功能区划。

4.3.4 噪声治理设施

本次环评对项目生产中产生的噪声提出如下防治措施，具体为：

（1）合理布局，在主体建筑设计中，厂房墙体要采取隔声、吸声效果好的建筑材料，经过墙壁隔声、距离衰减后在厂界处噪声满足标准要求。

（2）在生产中尽量采用低噪声设备，在设备运行时，加强设备维修与日常保养，保证设备良好运转，减轻运行噪声强度。

（3）隔声措施：将噪声设备布置于车间内，加强减振措施，并充分利用墙体隔声。

（4）动物房设置在中间区域，经过更衣、缓冲、外走廊、内走廊、前室最后到达动物房，通过层层分隔，有效控制动物噪声，同时采取墙壁隔声。

（5）排风机须采取减振措施，同时采取消声器进行消声防治措施。

（6）本项目为学校项目，对声环境质量要求较高。运营期噪声主要来源于课间活动噪声、广播噪声、交通噪声和运动噪声及设备运行噪声。

①课间活动噪声：学校的课间活动噪声是学校类项目的噪声特点之一，具有一定的规律性，主要集中在课间休息时大量学生在户外活动时产生。课间休息时间为 10 分钟，其余时间校区内进行教学，要求安静，噪声较小。课间休息时间内噪声主要为学生活动产生，声源强度 60~80dB(A)之间，

时间较短，对校内教学基本无影响，对外环境影响也很小。

②设备运行噪声：本项目为学校，对声环境质量要求较高，运营期内不涉及大型高噪声设备，较大设备噪声源为食堂运行时的灶具和风机，但是距离教学区较远，且在室内，经距离、建筑、绿化衰减后对环境影响很小。

③机动车运行噪声：校内除少量机动车外，一般情况下严禁其他机动车进入校内，机动车（主要为小型汽车）在校区内运行时间较短，在经过校内设立车辆“限速、减速、禁止鸣笛”警示牌，噪声较小，其产生的噪声对外环境影响较小。

④广播噪声：校区广播系统采用多点低频低功率音响系统，无高音喇叭，且主要集中课间休息时间，对环境影响很小。

⑤运动噪声：教学区西北侧设置有运动场，属于体育运动噪声较强的区域。体育运动噪声属非持续性噪声源，具有突发性、刺激性和诱惑性等特点，不能采用环境噪声标准进行衡量，因此评价要求学校加强管理措施，尽可能防止运动场上出现大喊大叫的现象，尽量减少体育运动噪声的影响。

4.3.5 噪声监测要求

定期监测西区边界四周（边界外 1m）噪声，监测频率为每季度一次，每次昼、夜各监测一次，必要时另外加测。监测内容主要为厂界噪声和环境噪声，同时为加强厂区环境管理。

4.4 固废影响及防治措施分析

4.4.1 固体废物产生情况

本项目产生的固废主要为动物饲养过程产生的废垫料、一次性耗材、动物尸体，实验室废液、废灯管、医疗废物、污水处理站污泥、食堂产生废油脂、餐厨垃圾等。

1、固体废物产生量核算

根据本项目工艺流程及产污环节，产生的副产物如下：

（1）废垫料（实验动物产生）：来源于实验动物产生的废垫料（含排泄物），产生量约 25t/a。

（2）动物尸体：来源于饲养动物以及实验过程产生的尸体、动物组织、废血清，产生量约 18t/a，暂存于专用的冰柜中。

（3）废一次性实验用品（手套/口罩/鞋套等）：根据学校经验，本项目产生废一次性实验用品 5t/a。

（4）废包装袋：本项目产生试剂包装袋等 1t/a。

（5）实验废液：来源于实验过程剩余的废弃试剂以及实验过程中产生的废液，各类盐类、有机溶剂等可溶性化学品总计约 21t/a。其中，约为 95%作废液处置，废液量约为 20t/a。此外，实验仪器第一次、第二次清洗产生的废水也作为实验室废液，根据水平衡，有 200t/a 废水入实验室废液。因此，根据物料平衡，本项目各类实验室废液总量约为 220t/a。

（6）废试剂瓶：来源于实验过程沾染化学品的废试剂瓶等，产生量约 6t/a。

（7）废滤芯：项目设有新风系统，高效过滤器采用玻璃纤维作为滤芯，每半年更换 1 次，产生量为 2.5t/a。

(8) 软水制备树脂：项目锅炉和蒸发器进水设有软水制备系统，会产生少量的废弃树脂，每半年更换 1 次，产生量约 2t/a；部分实验室用水使用纯水，实验楼设置多台小型纯水机，耗材每 3-6 月进行更换，更换下来的废耗材约 2t/a。

(9) 污泥：根据学校运行经验，项目水处理过程会产生少量的污泥约 174t/a。

(10) 食堂油脂及餐厨垃圾：食堂产生废油脂约 10t/a 及餐厨垃圾约 1250t/a。

(11) 校医院医疗废物：根据校方经验，医疗废弃物年产生量 15t/a。

(12) 废活性炭、废灯管和废催化剂：科研综合体和公共科研楼废气均采用“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理方式，共设置 180 套；过滤棉填充量 0.5kg/套，一年更换 4 次，ACF 每套填充量 32kg/套，3 年更换一次，常温催化剂填充量 19.2kg/套，3 年更换一次，年产生废过滤棉 0.36t/a，废吸附剂 5.76t/a、废催化剂 3.456t/a。

(13) 生活垃圾：生活垃圾按照 0.5kg/d.人计，本项目生活垃圾产生量为 945t/a，由当地环卫部门统一收集处理。

2、固体废物属性判定

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)，结合工艺流程及生产运营过程中副产物的产生情况，对照《国家危险废物名录》(2025 年版)以及《危险废物鉴别标准通则》(GB5085.7-2019)等进行属性判定。项目副产物产生情况汇总见表 4-34。

a) 固体废物属性判断

根据《固体废物鉴别导则》(试行)中固体废物的范围判定，本项目产生的固体废物判定情况见下表：

表 4-50 技改项目副产物产生情况汇总表

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量 (t/a)	种类判断		
						固体废物	副产品	判定依据
1	废垫料	动物饲养	半固态	垫料、有机物	25	√	/	《固体废物鉴别标准通则》 (GB34330-2017)
2	动物尸体		固态	尸体、有机物	18	√	/	
3	废一次性实验用品	实验	固态	有机物	5	√	/	
4	废试剂瓶	实验	固态	有机物	6	√	/	
5	实验室废液	实验	液态	有机物	220	√	/	
6	废滤芯	实验	固态	纤维	2.5	√	/	
7	软水制备树脂	实验	固态	树脂	4	√	/	
8	污泥	废水处理	固态	有机物	174	√	/	
9	医疗废物	校医院	固态	药剂	15	√	/	
10	废吸附棉	废气治理	固态	吸附棉	0.36	√	/	
11	废活性炭		固态	活性炭	5.76	√	/	
12	废催化剂		固态	催化剂	3.456	√	/	

13	废包装袋	包装	固态	纸、塑料、有机物	1	√	/
14	食堂油脂	生活	液态	油脂	10	√	/
15	餐厨垃圾		液态	油脂	1250	√	/
16	生活垃圾		固态	纸	945	√	/

b) 固体废物产生情况

表 4-51 技改项目营运期固体废物分析结果汇总表 (t/a)

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量 t/a	拟采取的处理处置方式
1	废垫料	危险固废	动物饲养	半固态	垫料、有机物	《国家危险废物名录》(2025 年)	T	HW01	841-001-01	25	收集后委托有资质的单位处置
2	动物尸体			固态	尸体、有机物		T	HW01	841-003-01	18	
3	废一次性实验用品		实验	固态	有机物		T/C/I/R	HW49	900-047-49	5	
4	废试剂瓶		实验	固态	有机物		T/C/I/R	HW49	900-047-49	6	
5	实验室废液		实验	液态	有机物		T/C/I/R	HW49	900-047-49	220	
6	废滤芯		实验	固态	纤维		T/In	HW49	900-041-49	2.5	
7	软水制备树脂		实验	固态	树脂		T/In	HW49	900-041-49	4	
8	污泥		废水处理	固态	有机物		T/In	HW49	900-041-49	174	
9	医疗废物		校医院	固态	药剂		T/In	HW49	900-041-49	15	
10	废吸附棉		废气治理	固态	吸附棉		T/In	HW49	900-041-49	0.36	
11	废活性炭			固态	活性炭		T	HW49	900-039-49	5.76	
12	废催化剂			固态	催化剂		T	HW50	772-007-50	3.456	
13	废包装袋		包装	固态	纸、塑料、有机物		T/In	HW49	900-041-49	1	
14	食堂油脂	一般固废	生活	液态	油脂	/	/	/	/	10	环卫
15	餐厨垃圾			液态	油脂		/	/	/	1250	
16	生活垃圾			固态	纸		/	/	/	945	

4.4.2 固体废物贮存场所

依据固废的种类、产生量及管理的全过程可能造成的环境影响进行针对性地分析如下:

(1) 固体废物的分类收集、贮存, 危险废物与一般工业固体废物的混放会对环境产生一定的影响。本项目严格固体废物分类收集、贮存, 危险废物与一般工业固体废物不得混放, 因此对环境影

	响较小。 （2）须严格控制运输过程中危废散落、泄漏，减少对环境的影响。本项目危废运输须按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）相关规定执行，及时委托有资质单位清运处置。 （3）堆放、贮存场所的环境影响分析 本项目科研综合体、公共科研楼和动物房分别设置 10m² 危废暂存场所，校医院设置一个 4 平方米的医疗废物暂存场所，动物房还设置一间 40m² 冷库（暂存动物尸体，贮存时长不超过 2 天），均为独立密闭房间，对于动物尸体采取冷藏密闭车运输和冷冻储存等措施。危险废物其在校内收集和临时储存应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和关于印发《江苏省实验室危险废物环境管理指南》的通知，危废须按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）相关规定执行。危废暂存场所地面涂刷防腐、防渗涂料，防止废液泄漏污染土壤及地下水。 本项目涉及危废包括废一次性实验耗材、废垫料、实验室废液、废水处理污泥、动物尸体、废灯管、医疗废弃物、废包装瓶、废包装袋、废活性炭、废催化剂、废滤芯、废树脂等，涉及固态与液态。拟进行分区、分类贮存。 根据省生态环境厅关于做好《危险废物贮存污染控制标准》等标准规范实施后危险废物环境管理衔接工作的通知（苏环办〔2023〕154 号），危废暂存场所（危废仓库）应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、省生态环境厅关于印发《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》的通知（苏环办〔2024〕16 号）、省生态环境厅 省教育厅 省科学技术厅 省市场监督管理局 关于印发《江苏省实验室危险废物环境管理指南》的通知以及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置场）》（GB15562.2-1995）的要求规范建设和维护使用。具体情况如下： 1、包装管理 （一）用于盛放实验室危险废物的容器和包装物应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）要求。 （二）废弃危险化学品应满足危险化学品包装要求。 （三）具有反应性的危险废物应经预处理，消除反应性后方可投入容器或包装物内。不相容的危险废物不得投入同一容器或包装物内。 （四）液态废物使用的塑料容器应符合《包装容器 危险品包装用塑料桶》（GB18191—2008）要求，盛装不宜过满，容器顶部与液面之间保留适当空间。 （五）固体废物包装前不应含残留液体，包装物应具有一定强度且可封闭。破碎玻璃器皿、针头等应存放于锐器盒内；无法装入常用容器的固体废物可用防漏胶袋等存放。 （六）废弃试剂瓶（含空瓶）应瓶口朝上码放于满足相应强度且可封闭的包装容器中，确保稳固，防止泄漏、磕碰，并在容器外部标注朝上的方向标识。 2、危废贮存场所污染防治措施 （一）一般要求
--	--

1. 产生实验室危险废物的单位应根据需要建设危险废物贮存库或设置贮存点，贮存库和贮存点应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）要求。

2. 实验室危险废物应根据危险废物分类和污染防治要求进行分类收集和贮存，具有反应性的废液不能混放，且应避免与不相容的物质、材料接触。

3. 贮存库、贮存点、容器和包装物应按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022）和《省生态环境厅关于做好〈危险废物贮存污染控制标准〉等标准规范实施后危险废物环境管理衔接工作的通知》（苏环办〔2023〕154 号）等要求设置危险废物贮存库或贮存点标志、危险废物贮存分区标志、危险废物标签等危险废物识别标志。

4. 废弃危险化学品应存放于符合安全要求的原危化品贮存设施内，或经预处理使之稳定后贮存于危险废物贮存设施。

5. 实验室产生的危险特性不明确的废弃危险化学品，应按照《危险化学品安全管理条例》等有关规定进行相关危险特性判定或鉴别，并经预处理稳定化后方可在贮存设施或场所内贮存。

6. 贮存点、贮存库管理人员应每周对包装容器、防渗漏措施、标签标识、存放期限、投放记录表、管理台账等进行检查，并做好记录。

7. 贮存库和实验室外部贮存点应安装 24 小时视频监控系统，确保监控画面清晰。视频记录保存时间至少为 3 个月。

8. 实验室危险废物贮存除应满足环境保护相关要求外，还应执行国家安全生产、治安、消防、卫生健康等法律法规和标准的相关要求。

（二）贮存点要求

1. 实验室危险废物贮存点分为实验室内部贮存点和实验室外部贮存点。其中，实验室外部贮存点分为建筑内部贮存点及建筑外部贮存点。建筑内部贮存点不得设置于走廊、过道等公共区域，建筑外部贮存点不得设置于道路、广场、绿地等公共区域。

2. 贮存点需在地面上涂覆或张贴黄色警戒线，明确贮存点的区域范围，并采取防风、防雨、防晒以及防止危险物流失、扬散等措施。

3. 贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。存放液态危险废物时，需采取防渗漏措施，将容器置于托盘中。存放两种及以上不相容液态危险废物时，应分类分区存放，且不得共用泄露液体收集装置。

4. 危险废物在实验室内部贮存点最大贮存量不得超过 0.1 吨，在建筑内部单个贮存点最大贮存量不得超过 0.5 吨，在建筑外部单个贮存点最大贮存量不得超过 3 吨。

5. 实验室内部贮存点单个容器盛满后，贮存时间不应超过 7 天。废弃危险化学品和含氰废液在贮存点存放时间不应超过 30 天。其他实验室危险废物在贮存点存放时间不应超过 90 天。

6. 包装容器或包装物外部应在醒目位置规范粘贴包装容器标识标签，用中文全称（不可简写或缩写）标示内含主要化学成分、收运量、联系人等重要信息，有条件的单位可以同时使用电子标签。

各类危险废物采用不同背景颜色的标签：废弃危险化学品使用红色（色值 C0 M96 Y95 K0），

有机废液使用蓝色（色值 C92M75 Y0 K0），无机废液使用橘黄色（色值 C0 M63 Y91 K0），固体废物使用白色（色值 C0 M0 Y00 K0）。

7. 贮存点应建立投放登记制度，每一个收集容器对应一份投放记录表，记录投放时间、投放主要化学物质、投放人等信息。鼓励使用电子投放记录表，投放记录表应作为台账至少保存五年。

（三）贮存库要求

1. 贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施，存放两种及以上不相容危险废物时应采用过道、隔板或隔墙等方式隔离。

2. 在贮存库内贮存液态、半固态以及其它可能有渗滤液产生的危险废物，需配备泄露液体收集装置，不相容危险废物不得共用泄露液体收集装置。

3. 贮存易产生挥发性有机物（VOCs）、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物时，应设置气体收集装置和气体净化设施。废气（含无组织废气）排放应符合《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041—2021）和《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）规定要求。

在实验过程产的可能含细菌、病毒等可感染性物质，如废注射器、吸头等，这些废物在离开实验室前须使用高压灭菌器处理后方委托有资质单位做进一步处理。高压灭菌器灭菌效果如下：134℃、3min；126℃、10min；121℃、15min；115℃、25min。根据灭菌的菌种类和载体确定合适的灭菌时间与温度。根据《实验动物环境及设施》（GB14925-2010）管理要求，动物尸体及组织应装入专用尸体袋中存放于尸体冷藏柜或冰柜内待统一焚烧。感染动物实验的动物体及组织须经高压灭菌器灭菌后传出实验室再作相应处理。本项目动物尸体暂存于冷库内，定期委托有资质单位清运处置。

3、转运管理和运输过程的污染防治措施

（一）实验室产生的危险废物在贮存点收集后，应及时转运至危险废物贮存库进行规范贮存或者转移至危险废物集中处置单位进行处置。

（二）实验室危险废物在内部转运时，应至少 2 名实验室管理人员参与转运并符合《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025—2012）有关收集和内部转运作业要求。

（三）实验室内部收运危险废物的车辆应使用符合安全环保要求的运输工具，车内需设置泄漏液体收集装置及并配备环境应急物资。

（四）实验室危险废物转运前应提前确定运输路线，运输路线应避开人员聚集地，转运人员需携带必要的个人防护用具和应急物资。

（五）实验室危险废物运输至危险废物处置单位时应符合《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025—2012）中危险废物的运输要求。运输前固体废物可使用带封口且有内衬的吨袋进行二次包装并封口；液态废物进行二次包装时，应具有液体泄露堵截设施；固体废物与液态废物不得混放包装；危险化学品需单独包装并符合安全要求。二次包装标签应符合 HJ 1276—2022 中包装识别标签要求。

4、管理责任

（一）实验室及其设立单位是环境管理的责任主体，应做好危险废物源头分类、投放、暂存、收运、贮存及委托处置等工作，建立并执行危险废物申报登记及管理计划备案、管理台账、转移联单、应急预案备案、信息公开、事故报告等制度。

（二）实验室危险废物的产生单位应至少明确 1 名管理人员，负责组织、协调各实验室的危险废物管理工作，监督、检查各实验室危险废物管理工作落实情况。

（三）应建立实验室危险废物管理台账，如实记录产生实验室危险废物的种类、数量、流向、贮存、处置等情况，在江苏省固体废物管理系统内申报有关信息或纳入小量危险废物集中收集体系。实验室外部贮存点需配备专人管理，并以实验室为单位做好台账记录。鼓励使用物联网技术对实验室危险废物环境管理信息进行实时记录。

（四）应加强本单位固体废物污染环境防治的宣传教育 and 培训，定期对实验室危险废物管理人员和参与实验活动的学员、研究技术人员、业务工作人员以及其他相关人员进行培训，并做好培训记录。

（五）实验室废弃剧毒、易制毒、易制爆等危险化学品时，还应当向所在地公安机关报告，按照其规定的方式进行预处理、运输、贮存、处置。废弃医用麻醉药品时，应当向所在地卫生健康主管部门提出报损申请，并在所在地卫生健康主管部门监督下进行销毁，残留物按照医疗废物管理。废弃兽用麻醉药品时，所有者应当向所在地农业农村主管部门报告，按照规定进行预处理、运输、贮存、处置。

4、固体防治措施可行性分析：

（1）暂存场所污染防治措施

本项目设置的危废仓库，通过调整清运频次，不会超过危废暂存场所的储存能力。

（2）运输过程的污染防治措施

本项目产生的危险废物内部转运作业应采用专用的工具，填写《危险废物转运记录表》，内部转运结束后对转运路线进行检查和清理。厂外运输由有资质单位按照其经营范围的专业运输公司进行运输。危险废物在运输过程中严格执行《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005]第 9 号)中相关规定，运输车辆按照 GB13392 设置车辆标志。

（3）利用或者处置方式的污染防治措施

本项目危险废物委托有资质单位进行安全处置，不在校区内自行处置。本项目产生的固体废物从产生、收集、贮存、运输、再循环、再利用、处置直至最终处置全过程中对环境基本无影响。

综上所述，本项目各类危险废物均按照所属性质分别收集和贮存，综合处置率可达 100%。在落实好危险固废安全处置的情况下，不会造成二次污染，不会对周围环境造成影响。

4.5 环境风险影响及防治措施分析

（1）评价依据

① 风险调查

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目主要风险物质为实验室各类试剂，如：乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、天然气、氯气、实验室废液等，尤其涉及相关气瓶（氯气、氢气、氧气），当这些物质泄漏时，发生火灾爆炸事故，对大气、地表水、地下水均有一定的影响。

本项目涉及动物房。为了防止疫病发生，本项目实验中所用的受试动物为普通级动物或 SPF 级动物，实验不仅做好常规的实验防护措施，比如空调净化系统、外购动物须隔离检疫后方可入室饲养等，而且还采取特定措施，比如：所有实验老鼠、兔子进入本机构前须在供应方进行为期 3 个月的隔离检疫；定期对本机构中的实验老鼠、兔子动物进行检疫等来保证疫病的发生。生物风险事故主要为受试动物检疫或饲养不当（如动物房隔离不到位）等导致病原微生物逃逸到外部环境，造成周边环境生物受到病原微生物侵害的环境风险。可能含病原生物的实验室废液若处理不当，可能导致病原微生物逃逸到外部环境，造成周边环境生物受到病原微生物侵害的环境风险。

本项目危险废物暂存期间，存在泄漏风险；同时废气处理过程若失效会导致废气（如氨、硫化氢等）未经处理而直接外排风险。此外，当污水处理站发生故障或设备泄漏，废水未进行处理而直接进入市政污水管网，或收集的废水流至地表将影响附近地表水。

对照《重点管控新污染物清单》（2023 年版），本项目涉及重点管控新污染物二氯甲烷和三氯甲烷，但本项目二氯甲烷和三氯甲烷用途为实验室实验需要，根据该清单备注 6：用于实验室规模的研究或用作参照标准的化学物质不适用于上述有关禁止或限制生产、加工使用或进出口的要求。故本项目可以使用二氯甲烷和三氯甲烷，但可参照其主要环境风险管控措施：①对有组织废气和无组织废气污染物二氯甲烷和三氯甲烷排放实行管控要求，执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 和表 3 要求；②学校应当按照国家有关规定建设环境风险预警体系，对排放口和周边环境进行定期监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。

② 风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 4-52 确定环境风险潜势。

表 4-52 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中毒危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比重 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (C.1)$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目涉及的突发环境事件风险物质为乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、天然气、实验室废液等，危险物质数量与临界量比值（Q）值确定如下表。

表 4-53 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	该种危险物质 Q 值
1	乙醇	64-17-5	0.0711（90L）	500*	0.0001422
2	硫酸	7664-93-9	0.03864（21L）	10	0.003864
3	盐酸	7647-01-0	0.05192（44L）	7.5	0.00692
4	硝酸	7697-37-2	0.006（4L）	7.5	0.0008
5	磷酸	7664-38-2	0.001874（1L）	10	0.0001874
6	氢氟酸	7664-39-3	0.00226（2L）	1	0.00226
7	乙醚	60-29-7	0.00072（1L）	10	0.000072
8	丙酮	67-64-1	0.1896（240L）	10	0.01896
9	天然气	/	0.8	10	0.08
10	甲醇	67-56-1	0.02376（30L）	10	0.002376
11	乙酸乙酯	141-78-6	0.0063（7L）	10	0.00063
12	异丙醇	67-63-0	0.0132（15L）	10	0.00132
13	乙腈	75-05-8	0.00157（2L）	10	0.000157
14	苯	71-43-2	0.00176（2L）	10	0.000176
15	甲苯	108-88-3	0.01264（14.5L）	10	0.001264
16	二甲苯	1330-20-7	0.0125（14.5L）	10	0.00125
17	正己烷	110-54-3	0.00593（9L）	10	0.00059
18	苯胺	62-53-3	0.001（1L）	5	0.0002
19	氯气	7782-505-1	0.000128（40L）	1	0.000128
20	二氯甲烷	75-09-2	0.01789（13.5L）	10	0.001789
21	石油醚	8032-32-4	0.00066（1L）	10	0.000066
22	四氯乙烯	127-18-4	0.003244（2L）	10	0.0003244
23	四氯化碳	56-23-5	0.001594（1L）	7.5	0.00021
24	氯苯	108-90-7	0.00055（0.5L）	5	0.00011
25	二甲胺	124-40-3	0.00094（0.5L）	5	0.000188
26	次氯酸钠	7681-52-9	0.1	5	0.02
27	氯化铜（以铜离子计）	/	0.00024（0.0005t）	0.25	0.00096
28	氯化镍（以镍计）	/	0.00023（0.0005t）	0.25	0.00092
29	氯化钴（以钴计）	/	0.00023（0.0005t）	0.25	0.00092
30	氧化铜（以铜离子计）	/	0.00024（0.0005t）	0.25	0.00096
31	氧化钴（以钴计）	/	0.00023（0.0005t）	0.25	0.00092
32	实验室废液	/	5	10	0.5
项目 Q 值Σ					0.648664

注：*对照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A 突发环境事件风险物质及临界量清单，乙

醇参考第四部分易燃液态物质中乙醇临界量为 500t。

由上表可知：Q 值=0.648664<1，则本项目环境风险潜势为I。

③ 评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照导则中表 1 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 4-54 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

本项目风险潜势为I，因此本项目进行简单分析。

(2) 环境敏感目标概况

经调查，本项目厂界外 500 米范围内存在环境敏感目标，具体见下表。

表 4-55 环境风险保护目标

名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界/m
姚市	居民区	约 20 户，约 100 人	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	南	约 132
黄区村	居民区	30 户，约 130 人		北	约 95
绿岛花园	居民区	330 户，约 1000 人		东	约 65

(3) 环境风险识别

乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、天然气、氯气、氢气、实验室废液等对环境的影响途径包括直接污染和次生伴生污染，直接污染事故通常是出现泄漏，使危险物质泄漏至空气、地下水或地表水中，对周围大气、地表水及地下水环境造成影响；而根据这些风险物质的物理性质，都具有易燃性，因此未完全燃烧的物质高温挥发释放，以及燃烧过程中伴生的一氧化碳等有害气体对周围环境的影响。

扑救火灾时产生的消防污水、伴随物料泄漏以及污染雨水沿地面漫流，可能会对地表水、地下水产生影响。

生物风险事故主要为受试动物检疫或饲养不当（如动物房隔离不到位）等导致病原微生物逃逸到外部环境，造成周边环境生物受到病原微生物侵害的环境风险。可能含病原生物的实验室废液若处理不当，可能导致病原微生物逃逸到外部环境，造成周边环境生物受到病原微生物侵害的环境风险。

同时废气处理过程若失效会导致废气（如氨、硫化氢等）未经处理而直接外排风险。此外，当污水处理站发生故障或设备泄漏，废水未进行处理而直接进入市政污水管网，或收集的废水流至地表将影响附近地表水。

(4) 环境风险分析

① 大气：泄漏过程中产生的危险物质乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、实验室废液为液态，天然气为气态，有毒有害物质未燃烧完全或产生的废气，造成大气环境事故。

② 地表水：危险物质乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、天然气、实验室废液等发生泄漏、火灾、爆炸过程中，随消防尾水通过雨水管网、污水管网流入区域地表水体，造成区域地表水的污染事故。

③ 地下水：危险物质乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、天然气、实验室废液等发生泄漏、火灾、爆炸过程中，污染物抛洒在地面，造成土壤的污染；或由于防渗、防漏设施不完善，渗入地下水，造成地下水的污染事故。

（5）事故分析

①生物风险类比调查与分析

类比调查国内外实验室运行情况，至今没有发现由于生物安全实验室泄漏导致大面积风险事故出现。但是近年来，国内、外陆续发生了几起实验室感染事件，实验室生物安全已经引起了各方关注，生物安全问题摆到了实验室建设的重要位置。本项目须根据《药物非临床研究质量管理规范检查办法（试行）》执行，国家食品药品监督管理总局会对本项目建成后的人员、实验实施、仪器设备等进行检查，防止疫病的发生和传播。检查方式包括资料审查和现场检查。检查项目包括动物饲养区域及动物试验区域情况，主要为动物收容能力（老鼠、兔子，屏障区与非屏障区）；动物饲养区人流、动物物流、物品流、污物流、空气流等流向等。实验室必须按科学的管理程序、严格的操作规程、采取严格的生物安全措施才能避免类似事件的发生。

在实验过程产的可能含细菌、病毒等可感染性物质，如废注射器、吸头等，这些废物在离开实验室前须使用高压灭菌器处理后方委托有资质单位做进一步处理。高压灭菌器灭菌效果如下：134℃、3min；126℃、10min；121℃、15min；115℃、25min。根据灭菌的菌种类和载体确定合适的灭菌时间与温度。根据《实验动物 环境及设施》（GB14925-2010）管理要求，动物尸体及组织应装入专用尸体袋中存放于尸体冷藏柜或冰柜内待统一焚烧。感染动物实验的动物体及组织须经高压灭菌器灭菌后传出实验室再做相应处理。本项目动物尸体暂存于冷库内，定期委托有资质单位清运处置。

② 化学性污染风险分析

乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、天然气、实验室废液等造成环境污染事故主要是泄漏及其可能引起的火灾。在储存、实验使用过程中，若因操作不当或一些非人为的因素，可能导致物料的泄漏。本项目乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、实验室废液等试剂用量较少，而且为小容量的瓶装，发生泄漏的事故可能性较小。

③气瓶储存

若因操作不当或一些非人为的因素，设施发生故障，导致氯气发生泄漏，对大气环境和人员健康造成影响；

（6）环境风险防范措施及应急要求

	为防止发生化学品泄漏、火灾等事故引起的次生环境污染，企业拟采取以下风险防范措施： 对此提出以下防范措施及应急预案： 1) 生物风险防范措施 ①包装及运输过程中风险防范对策与措施 a、本项目采购的受试动物若存在疫病，其能够引起人类或者动物疾病。为了加强受试动物运输的管理，保障人体健康和公共卫生，运输过程应当有专人护送，护送人员不得少于两人。申请单位应当对护送人员进行相关的生物安全知识培训，并在护送过程中采取相应的防护措施。 b、申请运输样本的单位（以下简称申请单位），在运输前应当向省级卫生行政部门提出申请，并提交符合要求的申请材料，主要包括容器或包装材料的批准文号、合格证书（复印件）等。 在运输结束后，申请单位应当将运输情况向原批准部门书面报告。 ②加强实验室生物安全管理。本项目实验中国所用的受试动物，实验不仅做好常规的实验防护措施，所有实验动物等进入本机构前须在供应方进行为期 3 个月的隔离检疫；定期对本机构中的实验动物进行检疫来保证疫病的发生。 此外，还应当按照《病原微生物实验室生物安全风险管理指南》（RB/T 040-2020）、《病原微生物实验室生物安全管理条例》（国务院令 2004 第 424 号）、《病原微生物实验室生物安全环境管理办法》（国家环境保护总局令[2006]第 32 号）、《病原微生物和生物医学实验室生物安全通用准则》（WS233-2017）及《生物安全实验室建筑技术规范》（GB 50346-2011）的规定制定科学、严格的管理制度，并定期对有关生物安全规定的落实情况进行检查，定期对实验室设施、设备、材料等进行检查、维护和更新，以确保其符合国家标准。 实验室应实施一级屏障和二级屏障，应在入口处设置更衣室或更衣柜。实验室的设立单位及其主管部门应当加强对实验室日常活动的管理。实验室从事实验活动应当严格遵守有关国家标准和实验室技术规范、操作规程。实验室负责人应当指定专人监督检查实验室技术规范 and 操作规程的落实情况。 ③实验室应建立并保留的实验档案应当如实记录与生物安全相关的实验活动和设施、设备工作状态情况，以及实验活动产生的实验室废液、废气和危险废物无害化处理、集中处置以及检验的情况。 ④实验室应当制定环境风险应急预案，报所在地县级人民政府环境保护行政主管部门备案，并定期进行演练。 ⑤本实验室建设的巨大物质和人力投入都是围绕零风险设计，对各类可能发生的意外都建立了相应的防范措施，以确保实验室的安全运行。但毕竟实验室从事的工作具有特殊性，必须有应对各类风险可能发生的措施，预先制定及时的、可操作性的社会救援方案，做到有备无患，万无一失。同时也为了确保人们生活健康，维护社会稳定，切实有效降低和控制短时间内突发、对社会影响较大、危害较重的流行病重大疫情的危害。 ⑥保证实验室生物安全的核心是保证实验人员和生物样品的生物安全，以及防止病原微生物逃
--	---

逸。除按照《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）和《生物安全实验室建筑技术规范》（GB50346-2011）等对硬件设施建设的规定之外，还必须在各个环节采用切实可行的物理和化学消毒方法，保证对病原微生物灭活。同时应重视实验室生物安全的软件建设，加强生物安全实验室的管理，加强日常管理和运行严格按照规章制度进行，实现实验室管理现代化、科学化、规范化、标准化及制度化，保证实验室运行管理的生物安全。

2) 化学性污染风险防范措施

① 运输、储存及实验过程中风险防范对策与措施

a、乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、实验室废液等物料的运输应采用安全性能优良的化学品专用运输槽车，同时车上要配备必要的防毒器具和消防器材，预防事故发生。

b、对于公路运输有毒有害物料，按规定路线行驶，尽量避开人口稠密区及居民生活区。

c、进货要严把质量关，并加强检修、维护，严禁实验中物料跑、冒、滴、漏现象的发生，电气设备须选用防腐、防爆型，电源绝缘良好，防止产生电火花，接地牢靠，防止产生静电。

d、储存于阴凉、通风良好、不燃结构建筑的库房。远离火源和热源。

② 强化管理及安全生产措施

a、强化安全生产管理，必须制订岗位责任制，严格遵守操作规程，严格遵守《化学危险品管理条例》及国家、地方关于易燃、有害物料的储运安全规定。

b、强化安全生产及环境保护意识的教育，提高职工的素质，加强操作人员上岗前的培训，进行安全生产、消防、环保、工业卫生等方面的技术培训教育。

c、加强个人劳动防护，进入生产区必须穿戴防护服装及防护手套。

d、必须经常检查安全消防设施的完好性，使其处于备用状态，以备在事故发生时能及时、高效率地发挥作用。

② 强化管理及安全生产措施

a、强化安全生产管理，必须制订岗位责任制，严格遵守操作规程，严格遵守《化学危险品管理条例》及国家、地方关于易燃、有害物料的储运安全规定。

b、强化安全生产及环境保护意识的教育，提高职工的素质，加强操作人员上岗前的培训，进行安全生产、消防、环保、工业卫生等方面的技术培训教育。

c、加强个人劳动防护，进入生产区必须穿戴防护服装及防护手套。

d、必须经常检查安全消防设施的完好性，使其处于备用状态，以备在事故发生时能及时、高效率地发挥作用。

e、加强废气处理装置日常运行管理，同时应借鉴国内外同行业的风险防范措施经验来落实风险管理。

③ 气瓶泄漏风险事故应急防护措施

特气间采用防爆隔墙和泄爆墙等防护措施；房间设置紧急排风及气体泄漏监测探头，探头与紧

急排风联动。当监测到气体泄漏时自动打开应急排风，并发送信号到中央管理站报警显示。特气采用标准钢瓶供气，特气钢瓶均设置在特气间的特气柜内，特气柜配置防爆电接点压力表，实现低压报警功能，柜内配置吹扫 N2 钢瓶。特气管道均采用 316LEP 级不锈钢无缝钢管，外部设双层真空套管，确保无泄漏。进入实验室的特种气体阀门均装入专用阀组箱内。

3) 污水处理站防范措施及应急预案

①本项目污水处理站各建（构）筑物间距满足安全防范要求。电缆、仪表线采用架空方式排布。

②输水输送过程中选用密封良好的输送泵，污水管网采取明管方式铺设，基本无跑、冒、滴、漏现象。制定完善的管理制度，并严格执行。严格控制污水处理操作工艺和流程，保证各处理单元正常运行。

③消防通道符合设计规范，保证在事故状态下，畅通无阻，满足要求；消防器材、设施应定期检查，保证整个区内消防报警仪器的灵敏、可靠。厂区工作人员均配备有防护服、劳保用品等。

④厂区内的污水收集等设施应加强防腐、防渗漏措施，减少其对地下水系的影响。

⑤建议在污水处理站出口处安装COD、氨氮、总磷在线监测仪，设置报警装置，对水质进行有效监控。

⑥加强管理，增强工作人员的防火意识，避免明火引发火灾和爆炸事故的发生；在运输、使用过程中避免损坏容器，避免包装物受到震动、撞击和摩擦；配备生产性卫生设施，按《劳动法》有关规定，为职工提供劳动安全条件和劳动防护用品；组织好现场管理应急措施，配备足够的医疗药品和其他救助品，便于事故应急处置和救援等。

污水处理站严格采取以上防范措施后废水不会泄漏至厂外环境，故不会影响周边水环境。

4) 风险应急预案

① 风险事故处理程序

为了有效地处理风险事故，应有切实可行的处理措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。

设立报警、通讯系统以及事故处置领导体系。

制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合。

明确职责，并落实到单位和有关人员。

制定控制和减少事故影响范围以及补救行动的实施计划。

对事故现场管理以及事故处置全过程的监督，应由有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担。

为提高事故处置队伍的协同救援水平和实战能力，检验救援体系的应急综合运作状态，提高其实战水平，应进行应急救援演练。

② 风险事故应急计划

必须拟定事故应急预案，以应对可能发生的应急危害事故，一旦发生事故，即可在有充分准备

的情况下，对事故进行积极处理。

风险事故的应急计划包括应急状态分类、应急计划区和事故等级水平、应急防护、应急医学处理等。因此，风险事故应急计划应当包括以下内容：项目实验过程中所使用以及产生的有毒化学品、危险源的概况；应急计划实施区域；应急和事故灾害控制的组织、责任、授权人；应急状态分类以及应急状态响应程序；应急设备、设施、材料和人员调动系统和程序；应急通知和与授权人、有关人员、相关方面的通讯系统和程序；应急环境监测和事故环境影响评价；应急预防措施，清除泄漏物的措施、方法和使用器材；应急人员接触剂量控制、人员撤退、医疗救助与公众健康保证的系统 and 程序；应急状态终止与事故影响的恢复措施；应急人员培训、演练和试验应急系统的程序；应急事故的公众教育以及事故信息公开程序；调动第三方资源进行应急支持的安排和程序；事故的记录和报告程序。

为了在发生突发环境风险事故时，能够及时、有序、高效地实施抢险救援工作，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，尽快恢复正常生产、工作秩序，本项目在项目建成投产前必须制订切实可行、行之有效的环境风险管理措施，需根据《江苏省环境保护部门突发环境事件应急预案编制导则》以及《突发环境事件应急预案管理暂行办法》编制企业应急预案并实施报备，并建立项目的专项应急预案，增强企业风险防范意识，减轻风险情况造成的危害程度，发生的环境风险可以控制在较低的水平。

5) 应急管理制度

(1)应急预案制度：制定组织的应急预案...明确各部门的职责和任务，以应对突发事件。

(2)应急演练制度：定期进行应急演练，提高组织应对突发事件的能力和效率。

(3)应急人员培训制度：加强应急人员的培训，提高他们的应急处理能力。

(4)应急设备管理制度：建立应急设备清单，定期检查和维护设备，确保其正常运行。

(5)应急物资管理制度：建立应急物资储备计划，确保及时供应所需的应急物资。

(6)应急信息管理制度：建立健全应急信息收集、分析和传播的体系，提早预警和响应突发事件。

6) 竣工验收内容

(1) 企业应急防范措施、应急物资、应急人员是否落实到位；

(2) 企业是否按照《企事业单位和工业园区突发环境事件应急预案编制导则》的通知(DB32/T3795-2020)的要求编制突发环境事件应急预案并是否报相关部门备案；

(3) 企业是否按照《排污许可管理办法》的要求申领排污许可证；

(4) 企业建设项目中防治污染的设施是否与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用;根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），编制验收报告。现有的事故风险方案措施基本满足相关要求。建设单位在技改项目建设的同时，在现有风险防范措施的基础上，应做相关补充。

7) 分析结论

综上所述，本项目的环境风险潜势为I，在严格采取以上防范应急措施后，一旦发生事故，建设

单位应立即启动应急预案，减少对大气、地表水、地下水的影响。因此，本项目的环境风险水平在可接受水平范围。

本项目环境风险简单分析表如下。

表 4-56 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	苏州太湖科学城南大教育园区项目				
建设地点	(江苏)省	(苏州)市	(高新)区	(/)县	(/)园区
地理坐标	经度	120 度 23 分 14.380 秒	纬度	31 度 21 分 23.655 秒	
主要危险物质及分布	乙醇（防爆柜）、硫酸（试剂柜）、盐酸（试剂柜）、硝酸（试剂柜）、乙醚（防爆柜）、丙酮（防爆柜）、甲醇（防爆柜）、乙酸乙酯（防爆柜）、异丙醇、天然气（燃气管网）、实验室废液（危废暂存场所）				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	（1）环境影响途径：乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、天然气、实验室废液等对环境的影响途径包括直接污染和次生伴生污染，直接污染事故通常是出现泄漏，使危险物质泄漏至空气、地下水或地表水中，对周围大气、地表水及地下水环境造成影响；而根据这些风险物质的物理性质，都具有易燃性，因此未完全燃烧的物质高温挥发释放，以及燃烧过程中伴生的一氧化碳等有害气体对周围环境的影响。扑救火灾时产生的消防污水、伴随物料泄漏以及污染雨水沿地面漫流，可能会对地表水、地下水产生影响。 （2）危害后果： ① 大气：泄漏过程中产生的危险物质乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、实验室废液为液态，天然气为气态，有毒有害物质未燃烧完全或产生的废气，造成大气环境事故。 ② 地表水：危险物质乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、天然气、实验室废液等发生泄漏、火灾、爆炸过程中，随消防尾水通过雨水管网、污水管网流入区域地表水体，造成区域地表水的污染事故。 ③ 地下水：危险物质乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、天然气、实验室废液等发生泄漏、火灾、爆炸过程中，污染物抛洒在地面，造成土壤的污染；或由于防渗、防漏设施不完善，渗入地下水，造成地下水的污染事故。				
	1) 生物风险防范措施 ① 包装及运输过程中风险防范对策与措施 a、本项目运输过程应当有专人护送，护送人员不得少于两人。 b、申请运输样本的单位，在运输前应当向省级卫生行政部门提出申请，并提交符合要求的申请材料，主要包括容器或包装材料的批准文号、合格证书（复印件）等。在运输结束后，申请单位应当将运输情况向原批准部门书面报告。 ② 加强实验室生物安全管理。 ③ 实验室应建立并保留的实验档案应当如实记录与生物安全相关的实验活动和设施、设备工作状态情况，以及实验活动产生的实验废液、废气和危险废物无害化处理、集中处置以及检验的情况。 ④ 实验室应当制定环境风险应急预案，报所在地县级人民政府环境保护行政主管部门备案，并定期进行演练。 ⑤ 本实验室建设的巨大物质和人力投入都是围绕零风险设计，对各类可能发生的意外都建立了相应的防范措施，以确保实验室的安全运行。 ⑥ 保证实验室生物安全的核心是保证实验人员和生物样品的生物安全，以及防止病原微生物逃逸。 2) 化学性污染风险防范措施 ① 须加强运输、储存及实验过程中风险防范对策与措施，如危险物质运输应采用安全性能优良的化学品专用运输槽车，同时车上要配备必要的防毒器具和消防器材，预防事故发生。 ② 强化安全生产管理，必须制订岗位责任制，严格遵守操作规程，严格遵守《化学危险品管理条例》及国家、地方关于易燃、有害物料的储运安全规定。强化安全生产及环境保护意识的教育，提高职工的素质，加强操作人员上岗前的培训，进行安全生产、消防、环保、工业卫生等方面的技术培训教育。加强个人防护，进入生产区必须穿戴防护服装及防护手套等。 ③ 建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。勿使泄漏物与还原剂、有机物、易燃物或金属粉末接触。不要直接接触泄漏物。若发生泄漏，及时用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。 3) 氯气瓶泄漏风险防范措施： ① 关闭断源。装置发生氯气泄漏，事故单位的工程技术人员或熟悉工艺的人员关闭输送物料的管道阀门，断绝物料供应，切断事故源，公安消防队出开花或喷雾水枪掩护并协助操作。 ② 倒罐转移。储罐、容器壁发生泄漏，无法堵漏时，可采用疏导的方法将液氯倒入其他容器或				

风险防范措施要求	储罐。 ③化学中和。储罐、容器壁发生少量泄漏，可采用化学中和的方法，即在消防车水罐中加入生石灰、苏打粉等碱性物质，向罐体、容器喷射，以减轻危害，也可将泄漏的液氯导至碳酸钠溶液中，使其中和，形成无危害或微毒废水。具体反应为 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$, $2\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$。生成氯化钙和次氯酸钙，都没有毒害作用。如果现场温度比较高，则生成氯化钙和氯酸钙。产物的沉降度比较好，不会形成悬浮物，很快降落到地面，对地面植物起到钙肥作用。 ④稀释降毒。以泄漏点为中心，在储罐、容器壁的四周设置水幕或喷雾水枪喷射雾状水进行稀释降毒，但不宜使用直流水或直接对准泄漏点喷射，避免氯气与水作用生成酸，加速对泄漏点的腐蚀。除了使氯气溶解于水外，还可以利用氯气与水的反应加大对空气中氯气的吸收。 ⑤浸泡水解。运输途中体积较小的液氯钢瓶阀门损坏，发生泄漏，又无堵漏器具无法制止外泄时，可将钢瓶浸入氢氧化钙等碱性溶液中进行中和，也可将钢瓶浸入水中。 ⑥器具堵漏。管道壁发生泄漏，且泄漏点处在阀门以前或阀门损坏，不能够关阀止漏时，可使用不同形状的堵漏垫、堵漏楔、堵漏袋等器具实施封堵。（a）微孔跑冒滴漏可用螺丝钉加粘合剂旋入孔内的方法堵漏。（b）罐壁撕裂发生泄漏，可用充气袋、充气垫等专用器具从外部包裹堵漏。（c）带压管道泄漏，可用捆绑式充气堵漏带或使用金属外壳内衬橡胶垫等专用器具实施内外堵漏。（d）阀门法兰盘或法兰垫片损坏，发生泄漏，可用不同型号的法兰夹具，并注射密封胶的方法进行封堵，也可直接使用专门的阀门堵漏工具实施堵漏。 ⑦洗消处理。一是化学消毒法。即用氢氧化钠、氨水、碳酸氢钠等碱性物质溶于水中，喷洒在污染区域或受污染体表面，发生化学反应改变毒物性质，成为无毒或低毒物质；二是物理消毒。即用吸附垫、活性炭等具有吸附能力的物质，吸附回收后转移处理；对染毒空气可用水驱动排风机吹散降毒，也可对污染区暂时封闭，依靠自然条件如日晒、通风使毒气消失；也可喷射雾状水进行稀释降毒。 4）废气治理设施故障风险防范措施 加强废气治理设施日常维护，定期巡检，定期进行监测；当废气处理设施故障时，立即停止对应产污环节的试验，立即联系维修部门抓紧检查，找到问题让相关检修人员进行紧急抢修，故障排除后方可继续工作。 5）污水治理设施故障或超标排放风险防范措施 加强污水治理设施的日常维护，定期巡检，定期进行监测；当污水治理设施发生故障时，立即停止相应产污环节的排水，立即查找原因进行维修。若发生超标排放事件，应立即关闭排水阀门，将管网中超标废水立即收集至污水站，进一步处理后达标排放。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：本项目涉及的突发环境事件风险物质为乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇、天然气、氯气、实验室废液等，危险物质数量与临界量比值（Q）值为 0.2812 < 1，项目环境风险潜势为I，仅需对项目环境风险开展简单分析。	
4.6 土壤、地下水环境影响分析 本项目动物房、科研综合体、公共科研等实验室内部拟进行硬化防渗处理，在正常生产过程中不存在土壤、地下水环境污染途径。 为保护地下水和土壤环境，拟采取主动控制（源头控制措施）及被动控制（末端控制措施）相结合的方式，具体污染防治措施如下： （1）主动控制（源头控制措施） ①乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、异丙醇等液态试剂主要包括在实验室使用和贮存（试剂柜、防爆柜）方面采取相应措施，应规范实验操作及试剂存取流程，严格控制实验过程，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的风险事故降低到最低。加强日常管理，设专人定时对液态试剂易漏处进行巡检，要求巡检人员对发现的跑冒滴漏现象要及时上报，对出现的问题要求及时妥善处理。 ②危险废物中实验室废液等液态危废种类暂存拟进行危废暂存场所的防渗措施、泄漏污染物的收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止泄漏在地面上的污染物渗入地下。同时，规范危废	

收集、运输到暂存等过程的操作，尽量避免液态危废的洒落。

③动物房废水、实验室废水、医疗废水及喷淋废水等废水需重点关注污水收集、输送管道，加强日常管理，设专人定时对管道处进行巡检，要求巡检人员对发现的跑冒滴漏现象要及时上报，对出现的问题要求及时妥善处置。

（2）被动控制（末端控制措施）

主要包括动物房污染区、实验室污染区、危废暂存场所、污水处理站等地面的防渗措施、泄漏污染物的收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止撒落在地面上的污染物渗入地下，并把滞留在地面上的污染物收集起来。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。地下水污染防渗分区参照表 4-57 确定。

表 4-57 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制难易 程度	污染物类型	防渗技术措施
重点防渗区	弱	难	持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s, 或 参照 GB18598 执行。
	中-强	难		
	强	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s, 或参照 GB16889 执行。
	中-强	难		
	中	易	持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

根据上述地下水污染防渗分区参照表，本项目分为一般防渗区和重点防渗区。防渗分区划分及采取的防渗措施见表 4-58。

表 4-58 防渗区划分及设计采取的防渗措施一览表

防渗分区	本项目分区	防渗处理措施
重点防渗区	实验室区域、动物房、污水处理站、危废暂存区等危害性大、毒性较大的作业区、药剂暂存等	采用防水钢筋混凝土层加防渗环氧树脂层相结合的方式进行防腐，混凝土渗透系数 K≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s，涉重工艺环节全部放置于远离地面的二楼等高层区域，进一步减少涉重废水与地面的接触机会
一般防渗区	饲料间等无毒性或毒性小的生产作业区、装置区外管廊区	混凝土渗透系数 K≤1×10 ⁻⁷ cm/s, Mb≥1.0m
简单防渗区	办公区域等	一般地面硬化

参考《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610—2016），本项目厂区应划分为重点防渗区（实验室区域、动物房、污水处理站、危废暂存区等危害性大、毒性较大的作业区、药剂暂存等）、一般防渗区（饲料间等无毒性或毒性小的生产作业区、装置区外管廊区）和简单防渗区（如办公区），不同的污染物区，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。一般污染区的防渗设计应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），重点及特殊污染区的防渗设计应满足《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2023）。

项目在认真落实以上措施防止废水、危废等渗漏措施后，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内废水等污染物的下渗现象，避免污染地下水和土壤，因此，项目不会对区域地下

水和土壤环境产生较大影响。

4.7 生态环境影响分析

本项目施工期水土流失可能造成局部水体污染、生态破坏。为将水土流失、生态破坏减少到最低程度，建议如下：

（1）取土场地、开挖面等裸露地应尽快恢复土层和植被。在选择开采面时不要靠近河边，减少水土流失，并选择在较隐蔽的地方，有利于保持景观。

（2）该项目地块内及附近有小河，雨季施工期易造成水土流失，并可能会对小河产生一定的影响。因此，要注意施工场地建筑材料堆放及施工过程弃土的雨水冲刷问题。建筑材料不能露天堆放在河边，弃土合理利用，及时回填于低洼地带。合理设置施工营地，不得占用基本农田，尽量避开小河布设。

（3）根据自然资源损失补偿和受损区域恢复原则，该项目必须采取一定的生态恢复和补偿措施，以削减生态影响程度，减少环境损失，改善区域生态系统功能。

本项目绿地率为 42.42%，基本能达到生态补偿的目的，在一定程度可以改善区域生态系统功能。

4.8 电磁辐射

本项目仅列出相关设备，涉及到辐射设备需另行评价，不在本次评价范围内。

4.9 周围环境对本项目的影响

①外界企业对本项目的影响分析

据调查，地块周边 1km 无工业企业。周围其他主要为小区、绿地及公园，污染较轻，对本项目影响较小。综合分析，外界企业对本项目的影响较小。

②外界道路交通噪声对本项目影响分析

本项目南侧为太湖大道，外界声环境对本项目的影响主要为项目周边道路交通噪声，考虑到学校可能受交通噪声的影响，建议南侧建筑安装隔声门窗，以减少交通噪声对本项目的影响。因此采取以上的噪声防治措施后，周边交通噪声对本项目影响较小。

综上所述，周围环境对本项目影响较小。

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	内	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	有组织	1#公共科研 DA001-DA005	非甲烷总烃	ACF 吸附- 常温催化再 生装置	《大气污染物综合排 放标准》 (DB32/4041-2021)
		2#公共科研 DA006-DA010	非甲烷总烃、甲醇、 二氯甲烷、三氯甲烷、 甲苯、二甲苯、硫酸 雾、氯化氢		
		科研综合体 2 DA011-DA015	非甲烷总烃、甲醇、 二氯甲烷、三氯甲烷、 甲苯、 二甲苯、硫酸雾、氯 化氢		
		科研综合体 3 DA016-DA020	非甲烷总烃、甲醇、 甲苯、二甲苯、硫酸 雾、氯化氢		
		科研综合体 3 DA021-DA023	非甲烷总烃、甲醇、 甲苯、二甲苯、硫酸 雾、氯化氢、氯气		
		科研综合体 4 DA024-DA028	非甲烷总烃、甲醇、 二氯甲烷、苯、甲苯、 二甲苯、硫酸雾、氯 化氢		
		科研综合体 4 DA029-DA033	非甲烷总烃、甲醇、 二氯甲烷、苯、甲苯、 二甲苯、硫酸雾、氯 化氢、氟化物		
		动物饲养废气 (DA034-DA043)	氨、硫化氢、臭气	一体扰流除 臭装置	《锅炉大气污染物排 放标准》 (DB32/4385-2022)
		动物房实验废气 DA044-DA045	非甲烷总烃、硫酸雾、 氯化氢	ACF 吸附- 常温催化再 生装置	
		锅炉燃烧废气、蒸 汽发生器燃烧废气 (DA046-DA053)	颗粒物、二氧化硫、 氮氧化物、基准氧含 量 (O ₂) 烟气黑度 (林格曼黑 度, 级)	低氮燃烧	
	无组织	各污水处理站废气 (DA056-DA062)	氨、硫化氢、臭气	两级化学喷 淋	《恶臭污染物排放标 准》(GB14554-1993) 表 2
		学校边界外	颗粒物、二氧化硫、 氮氧化物、氯化氢、 硫酸雾、氟化物、非 甲烷总烃、苯、甲苯、 二甲苯、二氯甲烷、 三氯甲烷、甲醇、氯	厂房内加强 通风	《大气污染物综合排 放标准》 (DB32/4041-2021)

			气			《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019) 中附录 A
地表水环境	污水排 放口 DW001- DW004	生活污水	PH、COD、SS、氨氮、TP、TN	/	接管至科技城净化厂集中处理	科技城水质净化厂接管标准
		动物房废水、实验室废水、校医院废水及恶臭废气治理喷淋废水	PH、COD、SS、氨氮、TP、TN、粪大肠杆菌	污水处理站		
		食堂废水	PH、COD、SS、氨氮、TP、TN、动植物油	隔油		
		锅炉强排水、软水弃水	PH、COD、SS	/		
		游泳馆废水	PH、COD、SS、氨氮、TP、TN			
声环境	污水处理站各类水泵及风机噪声、废气治理设施风机噪声、锅炉房设备噪声、学校其他设备及进出车辆、空调风机、师生活动噪声			采取合理布局、隔声、减振垫等措施	《社会生活环境噪声排放标准》 (GB22337-2008) 2类和 4 类标准	
电磁辐射	无					
固体废物	一般固废	食堂油脂		企业回收外售	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)	
		餐厨垃圾				
	危险废物	废垫料	委托资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)		
		动物尸体				
		废一次性实验用品				
		废试剂瓶				
		实验室废液				
		废滤芯				
		软水制备树脂				
		污泥				
		医疗废物				
		废活性炭				
		废灯管				
		废催化剂				
废包装袋						
土壤及地下水污染防治措施	(1) 主动控制(源头控制措施) ①乙醇、硫酸、盐酸、硝酸、乙醚、丙酮等液态试剂主要包括在实验室使用和贮存(试剂柜、防爆柜)方面采取相应措施,应规范实验操作及试剂存取流程,严格控制实验过程,防止和降低污染物跑、冒、滴、漏,将污染物泄漏的风险事故降低到最低。加强日常管理,设专人定时对液态试剂易漏处进行巡检,要求巡检人员对发现的跑冒滴漏现象要及时上报,对出现的问题要求及时妥善处置。					

	②危险废物中实验室废液等液态危废种类暂存拟进行危废暂存场所的防渗措施、泄漏污染物的收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止泄漏在地面上的污染物渗入地下。同时，规范危废收集、运输到暂存等过程的操作，尽量避免液态危废的洒落。 ③动物房废水、实验室废水、医疗废水及喷淋废水等废水需重点关注污水收集、输送管道，加强日常管理，设专人定时对管道处进行巡检，要求巡检人员对发现的跑冒滴漏现象要及时上报，对出现的问题要求及时妥善处置。 (2) 被动控制（末端控制措施） 主要包括动物房污染区、实验室污染区、危废暂存场所、污水处理站等地面的防渗措施、泄漏污染物的收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止撒落在地面上的污染物渗入地下，并把滞留在地面上的污染物收集起来。参考《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610—2016），本项目厂区应划分为重点防渗区（实验室区域、动物房、污水处理站、危废暂存区等危害性大、毒性较大的作业区、药剂暂存等）、一般防渗区（饲料间等无毒性或毒性小的生产作业区、装置区外管廊区）和简单防渗区（如办公区），不同的污染区，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。一般污染区的防渗设计应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），重点及特殊污染区的防渗设计应满足《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）。
生态保护措施	(1) 取土场地、开挖面等裸露地应尽快恢复土层和植被。在选择开采面时不要靠近河边，减少水土流失，并选择在较隐蔽的地方，有利于保持景观。 (2) 该项目地块内及附近有小河，雨季施工期易造成水土流失，并可能会对小河产生一定的影响。因此，要注意施工场地建筑材料堆放及施工过程弃土的雨水冲刷问题。建筑材料不能露天堆放在河边，弃土合理利用，及时回填于低洼地带。合理设置施工营地，不得占用基本农田，尽量避开小河布设。 (3) 根据自然资源损失补偿和受损区域恢复原则，该项目必须采取一定的生态恢复和补偿措施，以削减生态影响程度，减少环境损失，改善区域生态系统功能。
环境风险防范措施	①危废暂存场所内实施环氧地坪防渗措施，涉及风险物质区域须严格落实防渗措施，防止危险物质、危险废物或废水渗入地下，污染地下水；同时，库内须规范设置液体收集装置。 ②消防通道符合设计规范，保证在事故状态下，畅通无阻，满足要求；消防器材、设施应定期检查，保证整个区内消防报警仪器的灵敏、可靠。厂区工作人员均配备有防护服、劳保用品等。 ③严格遵守有关贮存的安全规定，具体包括《仓库防火安全管理规则》、《建筑设计防火规范》、《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》等。企业须健全内部污染防治设施稳定运行和管理责任制度，严格依据标准规范建设环境治理设施，确保环境治理设施安全、稳定、有效运行。 ④企业应根据《江苏省环境保护部门突发环境事件应急预案编制导则》、《突发环境事件应急预案管理暂行办法》等要求编制企业应急预案实施报备，并配备足够必要的应急装备资源，签订应急监测协议。企业应加强突发环境事件应急预案与生产安全事故预案的联合风险源监控，与周围其他企业应急预案衔接，防范措施监控等内容。当发生影响外环境突发环境事件时，应启动应急预案，组织开展先期处置，并将事故情况第一时间报告政府相关部门，在政府的统一组织、调动区、市相关公共资源和力量进行应急联动处理。 组织制定项目预防灾难性事故的管理制度和技术措施，明确应急处理、事故应急收集要求；组织训练本单位的灾害性事故应急救援队伍，配备必要的防护、救援器材和设备；明确项目应急处理现场指挥机构及其相关系统，明确责任，确保指挥到位和畅通；保证通讯，及时上报和联系；物资部门确保自救需要。
其他环境管理要求	1、环境管理 建设项目应设环境管理机构，运营期要确保环保设施的运行，并定期检查其效果，了解建设项目的污染因子的变化情况，建立健全环保档案，为保护和改善区域环境质量做好组织和监督工作，环境管理具体内容如下： ①严格执行国家环境保护有关政策和法规，项目建成后及时协助有关环保部门进行建设工程项目环境保护设施的验收工作。

	②建立健全环境管理制度，设置专职或兼职环保人员，负责日常环保安全，定期检查环保管理和环境监测工作。 ③建设单位应对环境治理设施开展安全风险辨识管控，要健全内部污染防治设施稳定运行和管理责任制度，严格依据标准规范建设环境治理设施，确保环境治理设施安全、稳定、有效运行。 2、三同时制度及环保验收 ①建设单位必须保证污染处理措施正常运行，严格执行“三同时”，确保污染物达标排放。 ②环保设施因故障需拆除或停止运行，应立即采取措施停止污染物排放，并在 24 小时内报告环保行政主管部门。 ③建设单位应开展建设项目竣工环境保护验收，经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用。 3、建设单位应在排放污染物之前按照国家规定办理排污许可证，做到持证排污、按证排污，并按照自行监测要求定期监测。
--	--

六、结论

通过对项目所在地区的环境现状评价以及项目的环境影响分析，认为本项目在投入使用后，切实加强安全和管理，落实本报告表提出的各项对策和要求，有效控制污染物排放，将对周围环境影响控制在较小的范围内；因此评价认为，项目具有环境可行性。

综上所述，本项目建成后，能落实各项环保措施和本报告表提出的各项建议和要求，建成后周围环境状态基本保持原有的水平，因此从环保角度来说该项目基本可行。项目建成后，建设方应根据《建设项目竣工环保验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》等文件要求进行自主验收，验收合格后才能正式投入使用。

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类		污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量) ①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量) ③	本项目 排放量 (固体废物 产生量) ④	以新带老削减量 (新建项目不填) ⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体 废物产生量) ⑥	变化量 ⑦
废气	有组织	非甲烷总烃	0	0	0	0.110575	0	0.110575	+0.110575
		甲醇	0	0	0	0.00260715	0	0.00260715	+0.00260715
		二氯甲烷	0	0	0	0.00300675	0	0.00300675	+0.00300675
		三氯甲烷	0	0	0	0.00096225	0	0.00096225	+0.00096225
		苯	0	0	0	0.0002376	0	0.0002376	+0.0002376
		甲苯	0	0	0	0.00138945	0	0.00138945	+0.00138945
		二甲苯	0	0	0	0.00137775	0	0.00137775	+0.00137775
		硫酸雾	0	0	0	0.02733675	0	0.02733675	+0.02733675
		氯化氢	0	0	0	0.01743525	0	0.01743525	+0.01743525
		氯气	0	0	0	0.0001431	0	0.0001431	+0.0001431
		氟化物	0	0	0	0.0003717	0	0.0003717	+0.0003717
		氨	0	0	0	0.076869	0	0.076869	+0.076869
		硫化氢	0	0	0	0.01153	0	0.01153	+0.01153
		颗粒物	0	0	0	1.9731	0	1.9731	+1.9731
		二氧化硫	0	0	0	2.76	0	2.76	+2.76
		氮氧化物	0	0	0	6.4586	0	6.4586	+6.4586
	无组织	非甲烷总烃	0	0	0	0.08184	0	0.08184	+0.08184
		甲醇	0	0	0	0.00192724	0	0.00192724	+0.00192724
		二氯甲烷	0	0	0	0.002226	0	0.002226	+0.002226
		三氯甲烷	0	0	0	0.00071	0	0.00071	+0.00071
苯		0	0	0	0.000176	0	0.000176	+0.000176	

		甲苯	0	0	0	0.00102904	0	0.00102904	+0.00102904
		二甲苯	0	0	0	0.0010203	0	0.0010203	+0.0010203
		硫酸雾	0	0	0	0.008679	0	0.008679	+0.008679
		氯化氢	0	0	0	0.005529	0	0.005529	+0.005529
		氯气	0	0	0	0.0000454	0	0.0000454	+0.0000454
		氟化物	0	0	0	0.000118	0	0.000118	+0.000118
		颗粒物	0	0	0	0.5148	0	0.5148	+0.5148
		二氧化硫	0	0	0	0.72	0	0.72	+0.72
		氮氧化物	0	0	0	3.3678	0	3.3678	+3.3678
废水	生活污水 (含食堂 废水、游 泳废水)	废水量	0	0	0	448712	0	448712	+448712
		COD	0	0	0	167.6136	0	167.6136	+167.6136
		SS	0	0	0	123.3424	0	123.3424	+123.3424
		NH3-N	0	0	0	15.555	0	15.555	+15.555
		TP	0	0	0	3.24556	0	3.24556	+3.24556
		TN	0	0	0	25.6456	0	25.6456	+25.6456
		动植物油	0	0	0	7.05	0	7.05	+7.05
	其他废水	废水量	0	0	0	131685	0	131685	+131685
		COD	0	0	0	15.6783	0	15.6783	+15.6783
		SS	0	0	0	8.0488	0	8.0488	+8.0488
固废	危险废物		/	/	/	/	/	/	/
	一般固废		/	/	/	/	/	/	/
	生活垃圾		/	/	/	/	/	/	/

注: ⑥=①+③+④-⑤; ⑦=⑥-①

南京大苏州校区（西区）建设项目
大气环境影响专项

2024 年 12 月

目录

1 大气环境影响专项	- 1 -
1.1 前言	- 1 -
1.2 总则	- 2 -
1.3 环境空气质量现状调查与评价	- 7 -
1.4 工程分析	- 8 -
1.5 环境影响分析和预测	- 53 -
1.6 环境保护措施及其可行性论证	- 72 -
1.7 环境管理与监测计划	- 80 -
1.8 环境影响评价结论与建议	- 84 -

1 大气环境影响专项

1.1 前言

1.1.1 项目由来

为进一步推动名城名校融合发展战略的深入实施，2019年3月16日，苏州市人民政府与南京大学全面战略合作暨南京大学苏州校区建设协议在南京签约。开启南京大学苏州校区的建设，不仅是对习近平总书记关于建设“第一个南大”和建设“强富美高”新江苏两个指示的联动落实，也是南京大学调整发展布局、拓展发展空间的重大战略，是南京大学服务国家战略、服务江苏和苏州经济社会发展全局的重要举措。2019年10月10日，南京大学苏州校区被调整进入2019年江苏省重大项目的社会事业项目行列。南京大学苏州校区将聚焦“世界一流大学校区”建设内涵，全力以赴创新特色、优化功能，按照“同等标准、错位发展、创新机制、国际一流”的办学定位，秉持“人才培养、科技创新、国际交流、产研融合”的办学模式，把南京大学苏州校区建成具有中国特色、传承南京大学办学传统的世界一流大学校区。

根据《苏州高新区（虎丘区）国民经济和社会发展的第十四个五年规划纲要和二〇三五年远景目标》中明确：“（一）“十三五”时期奠定了良好发展基础：启动建设南京大学苏州校区和太湖科学城。”本项目建设符合十三五和十四五目标，其建设具有必要性。

南京大学苏州校区拟采用合作办学模式，成立“南京大学苏州校区管委会”作为南京大学苏州校区管理主体。根据南京大学苏州校区建设需求，苏州市人民政府将指定相关单位作为建设主体，组织实施校区建设，建设完成后原则上按照“交钥匙工程”模式交付南京大学苏州校区使用，资产权属归建设主体所有。2020年11月21日高新区管委会召开南京大学苏州校区建设协调会，高新区管委会确定苏高新教育产业发展（苏州）有限公司为南京大学苏州校区（西区）项目的代建单位，苏州高新区（虎丘区）城市建设管理服务中心为建设单位。

目前，南京大学苏州校区（西区）项目环评已通过苏州高新区生态环境局审批，审批文号为苏环建[2021]05第0110号，现校区正在建设中。在该项目建设阶段，发现原环评的主体功能未描述完整，对照《江苏省生态环境厅关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》（苏环办[2021]122号），本次变动已构成重大变动，因此对该项目环评重新报批。

1.1.2 评价工作原则

（1）坚持可持续发展、经济建设和环境建设协调发展的原则。

（2）根据建设项目环境保护管理的有关规定，结合本项目实际情况，坚持“清洁生产”、“达标排放”及“污染物排放总量控制”的原则。

（3）评价结果客观真实，为项目环境管理提供科学依据。坚持建设项目选址服从城市、区域环境规划和以人为本、保护重要生态环境的原则。

1.2 总则

1.2.1 编制依据

- 1.《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起施行；
- 2.《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- 3.《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- 4.《建设项目环境保护管理条例》，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年版）；
- 6.《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及修改单，2019年3月29日起实施；
- 7.《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），环境保护部；
- 8.《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），环境保护部。
- 9.关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知（环大气[2019]53号），生态环境部，2019年6月26日；
- 10.关于印发《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》的通知（苏环办[2014]128号）；
- 11.《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》，2018年5月1日起施行；
- 12.关于印发《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知，环大气[2020]33号
- 13.《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气[2021]65号）

1.2.2 评价因子

根据对建设项目的特点、所在地的环境状况以及污染物的排放情况的分析，确定本项目环境空气评价因子见表1.2-1。

表 1.2-1 环境影响评价因子

评价内容	现状评价因子	影响评价（分析）因子	总量	
			总量控制因子	总量考核因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、氨、硫化氢、氯气、氟化物	VOCs（非甲烷总烃）、颗粒物、SO ₂ 、NO _x	VOCs（非甲烷总烃）、颗粒物、SO ₂ 、NO _x

1.2.3 评价标准

1、环境质量标准

评价区域范围内的SO₂、PM₁₀、NO₂、PM_{2.5}、CO、O₃、氮氧化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中的二类标准，硫酸雾、氯化氢、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、氨、硫化氢、氯气质量标准参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》，二氯甲烷参考日本《挥发性有机物环境空气质量标准》（2001年），三氯甲烷参考美国EPA工业环境实验室计算，具体见下表。

表 1.2-2 环境空气质量标准

污染物指标	取值时间	标准浓度限值	单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

	24 小时平均	150		及其修改单中表 1 二级
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
O ₃	24 小时平均	160		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
非甲烷总烃	一次值	2.0	mg/m ³	一次值参照《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值
氯化氢	1 小时平均	0.05	mg/m ³	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
硫酸雾	1 小时平均	0.3		
氨	1 小时平均	0.2		
甲醇	1 小时平均	3		
苯	1 小时平均	0.11		
甲苯	1 小时平均	0.2		
二甲苯	1 小时平均	0.2		
硫化氢	1 小时平均	0.01		
氯气	1 小时平均	0.1		
氮氧化物	1 小时平均	0.25	mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表 2 二级
氟化物	1 小时平均	0.02	mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 二级
	日均值	0.007		
二氯甲烷	1 小时平均	0.15	mg/m ³	参照日本《挥发性有机物环境空气质量 标准》(2001 年)
三氯甲烷	1 小时平均	0.1		参照美国 EPA 工业环境实验室计算

注: 根据日本《挥发性有机物环境空气质量标准》(2001 年)规定空气中二氯甲烷日平均允许最高浓度为 0.15 mg/m³, 由于二氯甲烷属于《致癌分类标准》(IARC, 2005)第 2B 类, 故直接取其日平均容许浓度限值, 而不取其日平均容许浓度限值的三倍; 根据美国 EPA 工业环境实验室计算三氯甲烷 AMEGA 为 0.1mg/m³;

2、污染物排放标准

项目涉及物理化学实验的科研综合体、公共科研和动物实验废气, 主要污染物包括: 非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氟化物等, 其中有机废气中单因子污染物因试剂用量少, 污染物排放量极少, 本次不进行总量分析, 但选取了部分用量较大的单因子作为日常管理考核; 同时实验室主要以教学为主的实验, 不涉及大型的研发, 故本次不考虑相关行业排放标准, 非甲烷总烃、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、苯、甲苯、二甲苯、氯化氢、硫酸雾、氟化物执行江苏地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021); 动物饲养废气、污水处理站废气氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污

染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 标准；锅炉燃烧废气、蒸汽发生器燃烧废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物浓度执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB32/4385-2022）。

表 1.2-3 大气污染物排放标准

类型	污染物	最高允许排放限值		排气筒高度（m）	执行标准
		浓度（mg/m³）	速率（kg/h）		
1#公共科研 DA001-DA005	非甲烷总烃	60	3	25	《大气污染物综合排放标准》 （DB32/4041-2021）
2#公共科研 DA006-DA010	非甲烷总烃	60	3	25	
	甲醇	50	1.8		
	二氯甲烷	20	0.45		
	三氯甲烷	20	0.45		
	甲苯	10	0.2		
	二甲苯	10	0.72		
	硫酸雾	5	1.1		
	氯化氢	10	0.18		
科研综合体 2 DA011-DA015	非甲烷总烃	60	3	25	
	甲醇	50	1.8		
	二氯甲烷	20	0.45		
	三氯甲烷	20	0.45		
	甲苯	10	0.2		
	二甲苯	10	0.72		
	硫酸雾	5	1.1		
	氯化氢	10	0.18		
科研综合体 3 DA016-DA023	非甲烷总烃	60	3	25	
	甲醇	50	1.8		
	甲苯	10	0.2		
	二甲苯	10	0.72		
	硫酸雾	5	1.1		
	氯化氢	10	0.18		
科研综合体 3 DA021-DA023	氯气	3	0.072	25	
科研综合体 4 DA024-DA033	非甲烷总烃	60	3	25	
	甲醇	50	1.8		
	二氯甲烷	20	0.45		
	苯	1	0.1		
	甲苯	10	0.2		
	二甲苯	10	0.72		
	硫酸雾	5	1.1		
	氯化氢	10	0.18		
科研综合体 4 DA029-DA033	氟化物	3	0.072	25	
动物饲养废气 （DA034-DA043）	氨	/	14	25	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-1993）表 2
	硫化氢	/	0.9		
	臭气	/	6000（无量纲）		
动物房实验废气 DA044-DA045	非甲烷总烃	60	3	25	《大气污染物综合排放标准》 （DB32/4041-2021）
	硫酸雾	5	1.1		
	氯化氢	10	0.18		
锅炉燃烧废气、蒸汽 发生器燃烧废气 （DA046-DA053）	颗粒物	10	/	25	《锅炉大气污染物排放标准》 （DB32/4385-2022）
	二氧化硫	35	/		
	氮氧化物	50	/		
	基准氧含量（O ₂ ）	3.5（%）	/		
	烟气黑度（林格	≤1	/		

	曼黑度, 级)				
各污水处理站废气 (DA056-DA062)	氨	/	14	25	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-1993) 表 2
	硫化氢	/	0.9		
	臭气	/	6000 (无量纲)		

项目学校边界无组织废气涉及的污染物有颗粒物、氮氧化物、二氧化硫, 但为了进一步加强学校边界无组织的管理, 本次增加苯、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、三氯甲烷、甲醇、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃、氟化物和氯气的无组织监测。

表 1.2-4 厂界无组织废气排放标准

污染物项目	无组织排放限值 mg/m ³	执行标准	无组织排放 监控位置	备注
非甲烷总烃	4	《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)	学校边界上风 向 1 个点位, 下风向 3 个 点位;	/
硫酸雾	0.3			
氯化氢	0.05			
氟化物	0.02			
苯	0.1			
甲苯	0.2			
二甲苯	0.2			
甲醇	1			
氯气	0.1			
二氯甲烷	0.6			
三氯甲烷	0.4			
颗粒物	0.5			
二氧化硫	0.4			
氮氧化物	0.12			

学校内非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 中附录 A 限值要求。

表 1.2-5 厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物项目	特别排放限值 mg/m ³	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	6	监控点处 1h 平均浓度值	在科研综合体、公共科研、动物房 外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

1.2.4 评价等级

按照《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 中评价工作等级的确定依据, 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% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$, P_i 的计算公式:

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

式中:

P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

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, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C0i—第i个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

表 1.2-5 大气环境影响评价工作等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

估算模式计算结果详见后面表 1.5-5，其中占标率统计结果见表 1.2-6，大气环境影响评价等级表见表 1.2-7。

表 1.2-6 大气污染物估算结果

序号	项目	最大落地		$P_{\max}$ (%)	$D_{10\%}$ (m)
		浓度 (mg/m^3)	距离(m)		
1	非甲烷总烃（排气筒：DA024-DA033）	0.000537	125	0.03	—
2	甲醇（排气筒：DA024-DA033）	1.42E-05	125	0	—
3	苯（排气筒：DA024-DA033）	3.96E-06	125	0	—
4	甲苯（排气筒：DA024-DA033）	3.92E-06	125	0	—
5	二甲苯（排气筒：DA024-DA033）	3.88E-06	125	0	—
6	硫酸雾（排气筒：DA024-DA033）	2.41E-04	125	0.08	—
7	氯化氢（排气筒：DA024-DA033）	1.56E-04	125	0.31	—
8	氟化物（排气筒：DA024-DA033）	5.76E-06	125	0.03	—
9	氯气（排气筒：DA016-DA023）	2.38E-06	125	0	—
10	二氯甲烷（排气筒：DA006-DA010）	2.38E-06	125	0	—
11	三氯甲烷（排气筒：DA006-DA010）	2.66E-06	125	0	—
12	颗粒物（排气筒：DA046）	5.17E-04	46	0.1	—
13	二氧化硫（排气筒：DA046）	3.70E-04	46	0.08	—
14	颗氮氧化物（排气筒：DA046）	1.21E-03	46	0.49	—
15	非甲烷总烃（科研综合体 4 无组织）	0.00128	115	0.06	—
16	甲醇（科研综合体 4 无组织）	3.19E-05	115	0	—
17	苯（科研综合体 4 无组织）	8.85E-06	115	0.01	—
18	甲苯（科研综合体 4 无组织）	8.77E-06	115	0	—
19	二甲苯（科研综合体 4 无组织）	8.69E-06	115	0	—
20	硫酸雾（科研综合体 4 无组织）	2.31E-04	115	0.08	—
21	氯化氢（科研综合体 4 无组织）	1.50E-04	115	0.3	—
22	氟化物（科研综合体 4 无组织）	5.94E-06	115	0.03	—

表 1.2-7 大气评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级依据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

由上表可知，本项目废气最大地面浓度占标率 $P_{\max}$ 均小于 1%，因此根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008）规定，确定本项目大气环境影响评价等级为三级。

1.2.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018），本项目为三级评价，不需设置大气环境影响评价范围。

1.2.6 环境保护目标

通过环境踏勘与调查，确定本项目周边 500 米环境保护目标见表 1.2-6。

表 1.2-6 主要环境空气保护目标表

名称	坐标 m		保护对象	保护内容	环境功能区	规模	相对厂址方位	相对学校边界距离 m
	X	Y						
姚市村	120.374592	31.346819	村庄	散落居民区	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	20 户，约 100 人	南	132
黄区村	120.377564	31.359302	村庄	散落居民区		30 户，约 130 人	北	95
绿岛花园	120.386606	31.350117	小区	居民区		330 户，约 1000 人	东	65

1.3 环境空气质量现状调查与评价

1、大气环境质量（区域）现状评价

本项目位于苏州市高新区太湖大道北、昆仑山路南、长巷路东（庄里山西侧），所在区域大气环境划为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单。

常规污染物：

根据《2023年度苏州高新区环境状况公报》，对照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单、《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013），可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮（NO₂）、细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度值均达到二级标准，二氧化硫（SO₂）、一氧化碳（CO）24小时平均第95百分位数浓度值优于一级标准，臭氧（O₃）日最大8小时滑动平均值的第90百分位数浓度值超过二级标准，各主要污染物浓度值详见表1.3-1。

表 1.3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m ³ ）	标准值/（μg/m ³ ）	占标率/%	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	32	35	91.42	达标
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	29	40	72.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	53	70	75.71	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度	1000	4000	25	达标
O ₃	最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数浓度	175	160	109.375	超标

由表 1.3-1 可以看出，根据《2023 年度苏州高新区环境状况公报》，可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮（NO₂）、细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度值均达到二级标准，二氧化硫（SO₂）、一氧化碳（CO）24 小时平均第 95 百分位数浓度值优于一级标准，臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值超过二级标准。

为进一步改善环境质量，苏州市人民政府印发了《苏州市空气质量持续改善行动计划实施方案》

（苏府[2024]50 号），以改善空气质量为核心，扎实推进产业、能源、交通绿色低碳转型，强化面源污染治理，加强源头防控，以高品质生态环境支撑高质量发展。到 2025 年，全市 PM2.5 浓度稳定在 30 微克/立方米以下，重度及以上污染天数控制在 1 天以内；氮氧化物和 VOCs 排放总量比 2020 年分别下降 10%以上，完成省下达的减排目标。

2、大气环境质量现状（引用监测）评价

（1）调查与评价范围

根据本项目大气评价的等级（三级）及《环境影响评价技术导则》的有关要求，不需设置大气环境影响评价范围，但为了更加详细表征项目地周边大气环境质量现状，引用了部分污染物现状监测数据。

（2）监测布点

引用苏高新教育产业发展（苏州）有限公司南京大学苏州校区（东区）产研总院委托苏州市建科检测技术有限公司于 2023 年 8 月 28 日~9 月 5 日 G2 处（南大苏州校区东区）环境质量现状监测数据，该监测点位距离本项目地约 677 米。监测因子：非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氟化物、氯气、氨、甲醇。该监测数据符合大气引用数据监测时期不超过 3 年、距离不超过 5 千米的要求，因此，本项目大气引用数据符合时效性。监测点位详见下图：



图 1.3-1 G2 现状监测点位图

表 1.3-2 G2 项目的环境空气质量现状监测数据

采样时间（2023年）		08.28	08.31	09.01	09.02	09.03	09.04	09.05
检测项目		检测结果						
非甲烷总烃 (mg/m³)	02:00~03:00	0.52	0.51	0.46	0.48	0.52	0.55	0.40
	08:00~09:00	0.48	0.51	0.48	0.50	0.52	0.42	0.40
	14:00~15:00	0.49	0.45	0.46	0.46	0.48	0.43	0.43
	20:00~21:00	0.49	0.44	0.45	0.46	0.50	0.48	0.52
氯化氢(mg/m³)	02:00~03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

	08:00~09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00~15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00~21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硫酸雾(mg/m ³)	02:00~03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00~09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00~15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00~21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯气(mg/m ³)	02:00~03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00~09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00~15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00~21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氨(mg/m ³)	02:00~03:00	0.09	0.12	0.08	0.06	0.05	0.05	0.05
	08:00~09:00	0.11	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07
	14:00~15:00	0.09	0.07	0.07	0.09	0.08	0.06	0.06
	20:00~21:00	0.09	0.1	0.06	0.06	0.06	0.06	0.08
甲醇(mg/m ³)	02:00~03:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	08:00~09:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	14:00~15:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	20:00~21:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物(mg/m ³)	02:00~03:00	3.1*10 ⁻³	3*10 ⁻³	5.1*10 ⁻³	3.0*10 ⁻³	4.4*10 ⁻³	3.4*10 ⁻³	3.0*10 ⁻³
	08:00~09:00	3.4*10 ⁻³	3.6*10 ⁻³	4.7*10 ⁻³	3.1*10 ⁻³	4.8*10 ⁻³	7*10 ⁻³	4.9*10 ⁻³
	14:00~15:00	6.5*10 ⁻³	6.3*10 ⁻³	3.4*10 ⁻³	3.8*10 ⁻³	6.7*10 ⁻³	6.5*10 ⁻³	5.4*10 ⁻³
	20:00~21:00	5.7*10 ⁻³	4.7*10 ⁻³	2.7*10 ⁻³	2.7*10 ⁻³	6.4*10 ⁻³	3*10 ⁻³	2.3*10 ⁻³
氟化物(mg/m ³) 日均值	08.28	2.33*10 ⁻³						
	08.31	2.43*10 ⁻³						
	09.01	1.83*10 ⁻³						
	09.02	1.38*10 ⁻³						
	09.03	2.38*10 ⁻³						
	09.04	2.96*10 ⁻³						
	09.05	1.94*10 ⁻³						

备注：“ND”表示未检出，氯化氢检出限 0.02mg/m³，硫酸雾检出限 0.005mg/m³，甲醇检出限 2mg/m³，氯气检出限 0.03mg/m³；

表 1.3-3 大气环境现状监测结果

污染物	项目 监测点	取值时间（小时与日 平均）	浓度范围 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	最大浓度占 标率（%）	超标率 (%)	达标情 况
-----	-----------	------------------	------------------------------	------------------------------	----------------	------------	----------

非甲烷总烃	G2	小时平均浓度值	0.40~0.55	2.0	27.5	0	达标
氯化氢	G2	小时平均浓度值	ND	0.05	/	0	达标
硫酸雾	G2	小时平均浓度值	ND	0.3	/	0	达标
氨	G2	小时平均浓度值	0.05-0.12	0.2	60	0	达标
甲醇	G2	小时平均浓度值	ND	3	/	0	达标
氯气	G2	小时平均浓度值	ND	0.1	/	0	达标
氟化物	G2	小时平均浓度值	0.0023-0.007	0.02	35	0	达标
氟化物	G2	日均值	0.00138-0.00296	0.007	42.29	0	达标

引用《苏州惟清半导体有限公司第三代半导体高端光电器件晶圆生产及功率器件晶圆研发项目》中苏州环优检测有限公司于 2023 年 5 月 31 日~6 月 6 日对普陀山路和漓江路交叉点空地氮氧化物的实测数据（原检测报告编号 HY23051100801），监测点位、监测频次满足大气环境质量补充监测要求

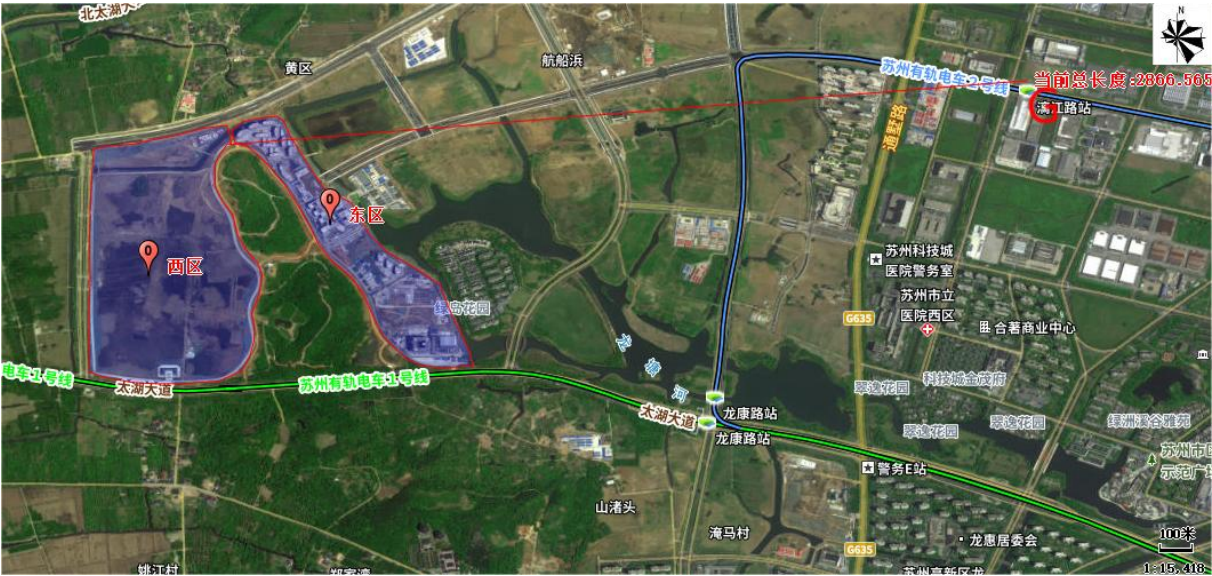


表 1.3-4 大气污染物监测点位基本信息表

监测点名称	监测因子	距离本项目距离	监测时段
G 普陀山路和漓江路交叉点空地	氮氧化物	东 2866 米	2023.5.31-2023.6.6

表 1.3-5 大气污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
G	氮氧化物	小时值	0.25	0.062-0.075	30	0	达标

注：ND 表示未检出，丙酮的检出限为 0.03mg/m³。

从表 1.3-3 和 1.3-5 可知：评价区监测点氯化氢、硫酸雾、氯气、氨、甲醇满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中相关标准；氮氧化物环境质量现状数据可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 中环境空气浓度限值；氟化物的环境质量现状数据可满足《环

境空气质量标准》（GB3095-2012）表 A.1 中环境空气浓度限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值，项目所在地大气环境质量状况良好。

1.4 工程分析

1.4.1 本项目工程分析

1.4.1.1 工艺流程

1、公共科研 1

公共科研 1 主要进行普通的物理实验，如：光电效应、用分光计测量玻璃折射率、透镜组基点的测量、测量波的传播速度、模拟示波器的使用、半导体电光光电器件测量等；绝大多数实验不涉及试剂使用，少部分物理实验涉及少量的试剂使用，实验过程可能会产生废气 G1-1，实验室废液 S1-1，仪器清洗产生实验室废水 W1-1。

1、公共科研 2

公共科研 2 主要进行普通的生物化学实验，生物实验以细胞活力测定实验作为典型实验描述，化学实验包括化学反应速率与活化能的测定实验、水溶液中的平衡（含胶体）实验等。

①生物实验工艺流程

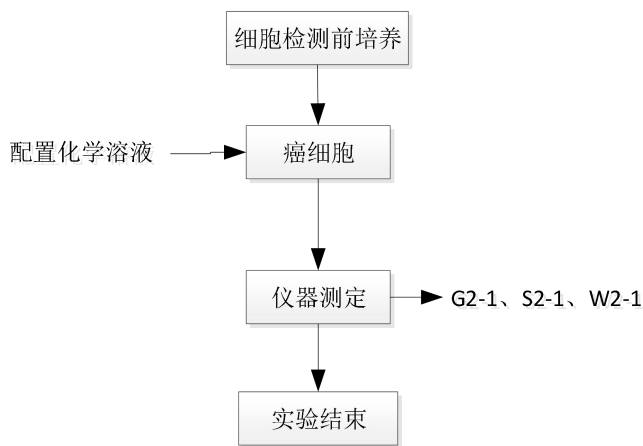


图 1.4-1 典型生物实验流程及产污节点图

工艺简介：

- a 癌细胞于 96 孔板培养过夜；
- b 配置不同浓度目标化合物溶液（如乳化剂、茄碱等）加至培养的癌细胞；
- c 培养完成的晶体溶于 DMSO（二甲基亚砷）中检测。
- d 测定完成后对仪器设备等进行清洁，清洁过程中会产生一定的废气、固废和清洗废水等，则该课程仪器由教师统一收集清洗。
- e 实验完成；

②化学实验

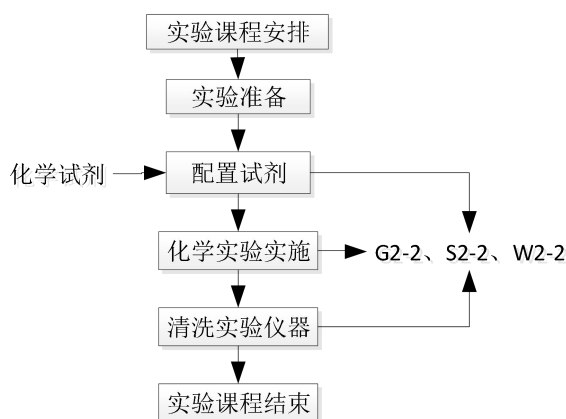


图 1.4-2 典型化学实验流程及产污节点图

工艺简介：

a 课程安排：根据学校课程需要，安排相应的化学实验课程。

b 实验准备：工作人员根据课程安排将实验所需的材料提前放置在实验课室。

c 配制试剂：学生根据实验课程需要，按比例配制所需实验试剂；如涉及挥发性有机试剂及易产生酸雾的试剂，则操作过程必须在通风橱环境下进行。配制试剂过程中会使用到挥发性有机化学试剂及硫酸溶液、盐酸溶液等，会产生一定的有机废气、氯化氢及硫酸雾废气。

d 实验分析：所有化学实验均在常温常压下进行；学生根据实验项目要求，使用实验仪器对材料进行实验；分析检测过程中会产生一定量的有机废气、氯化氢及硫酸雾废气和实验废液。

e 清洗实验仪器：对仪器设备等进行清洁，清洁过程中会产生一定的仪器清洗废水等，若实验课程涉及到重金属试剂，则该课程仪器由教师统一收集清洗，废水用废液桶密闭储存，作为危废处置。

f 实验结束：结束上述步骤后，实验课程结束。

2、科研综合体 1

科研综合体 1 研究方向主要为人工智能与信息技术、计算机科学和技术、情报学等方向。

计算机科学与技术：人工智能、机器学习、图像处理、计算机视觉和模式识别、数据挖掘、自然语言处理、AI+气象模型、医学图像分析、敏捷软件开发、软件研发效能、软件过程、DevOps、无线网络和通信、通信-计算-感知的融合、AI 技术赋能网络和通信等。

情报学：数据要素与数据治理（数据资源规划、公共数据授权运营、数据开放评估）、数字产业与科技评价（科技创新与政策评估、产业发展态势监测、产业竞争力分析、科研绩效评价）、科技大数据挖掘与创新服务（针对大规模多模态异构科技数据进行深度挖掘、知识发现，提供科技创新应用服务）、多模态资源融合与知识发现（开展多模态资源的协同感知、特征解析、序化关联、语义融合与集成分析）。

3、科研综合体 2

科研综合体 2 实验研究方向主要为普通教学实验及 PI 实验研究，实验种类包括：有机化学实验、无机化学、环境化学实验、能源化学实验、分析化学实验、大气模拟实验；以下描述几种具有代表性实验流程及产污。

①有机合成、无机、环境化学、分析化学实验

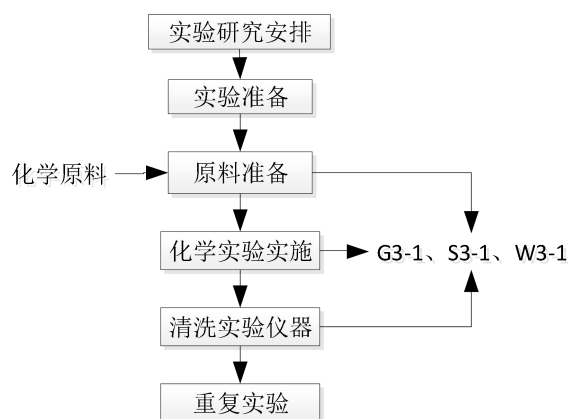


图 1.4-3 典型化学实验流程及产污节点图

工艺简介：

a 实验安排：根据实验团队研究需要，安排相应的化学实验。

b 实验准备：根据安排将实验所需的仪器提前准备。

c 化学原料：学生根据实验需要，按实验要求准备所需的化学品；如涉及挥发性有机试剂及易产生酸雾的试剂，则操作过程必须在通风橱环境下进行。配制试剂过程中会使用到挥发性有机化学试剂及硫酸溶液、盐酸溶液等，会产生一定的有机废气、氯化氢及硫酸雾废气。

d 实验实施：化学实验根据实验条件可能需要在加温加压的条件下进行；实验完成后根据需要进行相应的分析仪器进行成果分析验证。实验过程中会产生一定量的有机废气、氯化氢及硫酸雾废气和实验废液。

e 清洗实验仪器：对仪器设备等进行清洁，清洁过程中会产生一定的仪器清洗废水等，若实验课程涉及到重金属试剂，则该实验产生的清洗废液统一收集，用废液桶密闭储存，作为危废处置。

f 重复实验：结束上述步骤后进行实验重复。

②能源化学实验-----氧化石墨烯的制备及其电性能研究

石墨烯是一种由碳原子组成的单层、具有蜂窝状晶格的二维材料。其高度的化学稳定性、热稳定性、电子迁移率、导电性和透明性使其成为广泛应用的前沿材料之一。同时，对于其制备表征、应用研究等方面的研究也成为了当前的热点。

氧化石墨烯是一种在石墨烯表面氧化得到的材料。其制备方法主要主要有三种制备氧化石墨的方法：Brodie 法，Staudenmaier 法和 Hummers 法。

其中 Hummers 法的制备过程的时效性相对较好而且制备过程中也比较安全，是最常用的一种。它采用浓硫酸中的高锰酸钾与石墨粉末经氧化反应之后，得到棕色的在边缘有衍生羧酸基及在平面上主要为酚羟基和环氧基团的石墨薄片，此石墨薄片层可以经超声或高剪切剧烈搅拌剥离为氧化石墨烯，并在水中形成稳定、浅棕黄色的单层氧化石墨烯悬浮液。

同时氧化石墨烯在电性能方面的研究也得到了广泛关注。主要涉及到其导电性、电子迁移率、界面形貌等方面的研究。

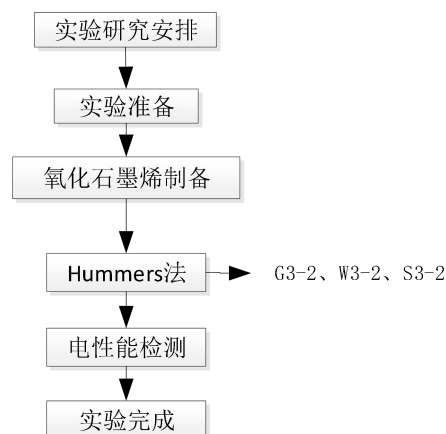


图 1.4-4 典型能源化学实验（氧化石墨烯制备）流程及产污节点图

该实验过程会产生有机废气、酸性废气 G3-2、清洗废水 W3-2、实验室废液 S3-2。

5、科研综合体 3

科研综合体 3 实验研究方向主要为普通教学实验及 PI 实验研究，实验种类包括功能材料和只能制造的研究、功能材料的性能研究；以下描述几种具有代表性的实验流程及产污。

（1）纳米材料学研究

①纳米材料的合成

A、脂质体纳米材料的合成：

取适量磷脂，溶解于溶剂中，于旋蒸仪上真空干燥，加入去离子水，水浴水化 1h，完全溶解后，过磷脂挤出器 5 个来回，合成磷脂纳米粒子。

实验过程中会产生 G4-1 实验废气、S4-1 实验废液。

B、碳酸钙纳米粒子的合成：

在 CaCl_2 溶液中加入可溶性淀粉溶液，置于管中，使用高速分散机快速搅拌，然后加入已标记的包载蛋白，搅拌后快速注入 Na_2CO_3 ，离心，水洗 3 次。

实验过程中会产生 S4-1 实验废液。

配制溶液，将溶液装入比色杯进行检测，检测完毕后用纯化水清洗比色皿，必要时用无水乙醇浸泡比色皿后清洗。

实验过程中会产生 S4-1 实验废液，W4-1 清洗废水。

(2) 微流控芯片

微流控芯片制备与实验

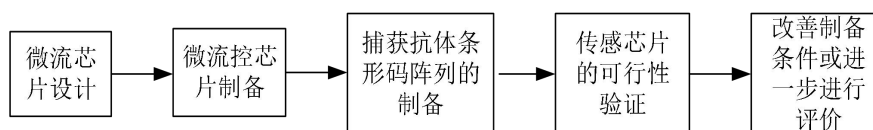


图 1.4-5 微流控芯片制备流程及产污环节图

微流控芯片最近已成为发现和检测分子生物标志物的重要技术平台。微流控芯片可以继承功能性元件（如微泵和微阀）实现液体的精准控制，而且可以结合纳米材料、电化学、表面增强拉曼光谱（SERS）技术等，实现核酸生物标志物、蛋白质生物标志物和代谢物生物标志物等多种生物分子的检测。微流控芯片可以在更短的时间内实现高灵敏、高通量的生物标志物检测分析。实验中微流控芯片主要基于微纳加工的光刻技术（Lithography）进行制作。

实验过程中会产生 S4-2 实验废液和清洗废水 W4-2 等。

(3) 微纳平台

微纳平台拟开展的典型实验项目如硅基传感器、MEMS 器件的研发；柔性传感芯片，物联网芯片技术研发；以及新材料试验开发和分析检测，属微电子、新材料类实验室的一种。以下以集成电路研发工艺作为代表。

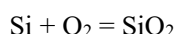
①硅片清洗与腐蚀

芯片生产的清洗包括硅片的清洗和工器具的清洗两个方面的内容。硅片清洗是清除半导体硅片表面的尘埃颗粒、有机物残留薄膜和吸附在表面的金属离子。最主要的清洗方式是将硅片沉浸在液体槽内或使用液体喷雾清洗，同时为有更好的清洗效果，通常采取超声波激励和擦片措施在一些特定的情况下，高温蒸汽腐蚀和低温喷溅腐蚀也被采用。由于半导体对防止生产污染要求非常严格，因而通过特殊过滤和纯化的半导体级化学试剂、有机溶剂等被广泛使用，同时由于使用有机溶剂清洗带来的溶剂残留，一般在有机溶剂清洗后立即采用无机酸将其氧化去除，最后用纯水冲洗。工具清洗基本采用硅片清洗同样的方法，也将使用无机酸、有机溶剂和高纯水。

湿法腐蚀是通过化学反应的方法进行，对不同的去除物质使用不同的材料，对不同的对象。

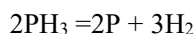
②氧化

是在 800-1250°C 高温的氧气气氛和惰性携带气体(N₂)下使硅片表面的硅氧化生产二氧化硅的过程。典型的化学反应为：



③高温扩散

对于热氧化操作，加入掺杂源即成为扩散，是在硅表面掺入纯杂质原子的过程。工艺生产过程中通常分为沉积源和驱赶两步，典型的化学反应为：



④离子注入

离子注入也是一种给硅片掺杂的过程。掺杂物质离化后在数千到数百万伏特电压的电场下得到

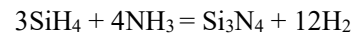
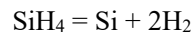
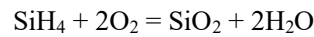
加速，使加速离子获得足够的能量穿透到硅片表面或其他薄膜中。

⑤光刻

光刻包括涂胶、曝光、显影。涂胶是在硅片表面通过硅片高速旋转均匀涂上光刻胶的过程；曝光是使用光刻机，并透过光掩模版对涂胶的硅片进行光照，使部分光刻胶得到光照，另外光刻胶得不到光照；显影是对曝光后的光刻胶进行去除，由于光照后的光刻胶和未被光照的光刻胶将分别溶于显影液和不溶于显影液，这样就在光刻胶上形成了沟槽。

⑥化学气相沉积(CVD)

CVD 被使用来在硅片上沉积氧化硅、氮化硅、氧化铝和多晶硅，是在 300-900℃的温度下通过化学反应生产以上物质的过程。典型的化学反应为：



根据 CVD 反应的气氛和气压可分为低压 CVD (LPCVD)、常压 CVD(APCVD)、等离子增强 CVD (PECVD)等。

⑦干法刻蚀

法刻蚀是在等离子气氛中选择性腐蚀基材的过程，刻蚀气氛通常含有 F 等离子体或碳等离子体，因此刻蚀气体通常使用 CF₄ 这一类的气体。

集成研发过程中使用氢氟酸、盐酸、硫酸、显影液、亲和剂、有机试剂等化学试剂挥发产生的酸性、碱性、有机废气 G4-3；清洗废水 W4-3；实验废液 S4-3。

6、科研综合体 4

科研综合体 4 实验研究方向主要为普通教学实验及 PI 实验研究，实验种类包括化生医药和健康工程研究；实验与其他实验室楼研发流程基本一致，所用试剂稍有区别。

该实验室楼产生酸性、碱性、有机废气 G5-1；清洗废水 W5-1；实验废液 S5-1。

7、动物房

(1) 动物饲养及管理

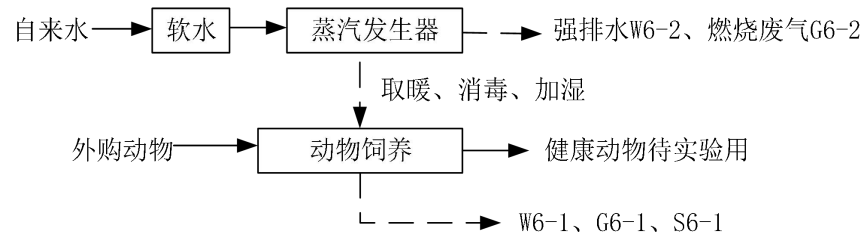


图 1.4-6 动物房动物饲养流程及产污节点图

动物房介绍：本项目动物房为 SPF 动物房，SPF 动物即无特定病原菌动物，生活环境要求特殊。SPF 动物房为封闭环境，所有物品、人员须严格遵守相关标准作业程序进行消毒灭菌。饲料、房间、走廊进行紫外照射消毒；笼盒、饮水瓶、垫料、工作人员衣物采用高压蒸汽灭菌器（2 台蒸汽发生

器)消毒。动物房采用密闭的独立送风隔离笼具饲养动物。送风系统带有净化空调,可过滤去除空气中的细菌,采用静压微风技术对每个笼盒进行独立送气。笼盒底部铺以吸水性好的材料作为垫料,主要吸附动物的粪便及尿液,每周更换两次。采用洗笼机对笼具进行清洗,每周更换清洗一次笼具或实验结束后清洗笼具。

本项目配套设置的动物房为密闭的动物房,动物房冲洗不使用含磷清洗剂。实验动物饲养主要管理如下:

①进出动物设施的人员必须正确戴好 PPE,1 个月内进过其他动物设施和有结核病的不得进入,不得带入相机等拍照设备。

②设施配备洁净全新风空调系统,应确保动物房内温湿度符合动物实验室的国标要求。所有动物饲养人员均接受专业培训,持证上岗。

③动物房设置专门的饲养区,并保证每一区域动物的饲养数量、密度等均匀分布。制定动物饲养管理的标准操作流程,每天对动物房进行清洁消毒,对动物进行观察和饲喂,每周定期更换动物笼具和垫料。对每批次的动物饲料进行检测,每季度检测动物饮用水。动物粪便绝大部分随着动物房清洗过程进入废水,部分沾在废垫料当作危废一并委托有资质单位处置。

④实验动物经过专门的区域来接收转移进饲养间,由兽医部门对动物进行检疫。动物检疫周期为 5 天,待检疫期完成结束后,动物方可进入实验阶段。

⑤动物植入 ID 芯片。每个动物笼具上都会带有笼卡。动物设施内设有检疫室和观察室,对出现异常的动物进行隔离观察。

⑥动物的饲养周期随实验要求而定,一般长期实验在 3~4 个月,中期实验 1 个月,短期实验在 1~2 周。

⑦饲料和实验条件:温度控制在 18 度~25 度,相对湿度控制在 40%~70%,噪音小于 60,照度 150,换气次数 10 以上,小动物屏障区域万级洁净度,保证 10P 以上的压差梯度。

⑧饲养动物存栏量为老鼠 50000 只、兔子 80 只、猪 2 只、猴 2 只。

本项目饲养的动物主要为老鼠和兔子,其为小型动物,故饲养过程产生的动物叫声分贝小,故不考虑动物叫声对周围的影响。

产污分析:本项目在饲养实验动物过程中,会产生动物房废水(包括灭菌废水)(W6-1)、蒸汽发生器强排水(W6-2)、动物房动物饲养废气(G6-1)、蒸汽发生器燃烧废气(G6-2)、动物饲养过程产生的废弃物(S6-1),动物饲养过程的叫声(N6-1)。

(2) 动物实验

项目不进行带烈性传染性、致癌、使用剧毒物质的动物实验,不涉及 P3、P4 生物安全实验室和转基因实验室,仅设置 P1 和 P2 实验室。主要进行药效安全性评价实验,动物解剖观察实验,模拟护理、针灸实验,物理、化学教学实验,药品研制测试实验。

主要实验流程如下:

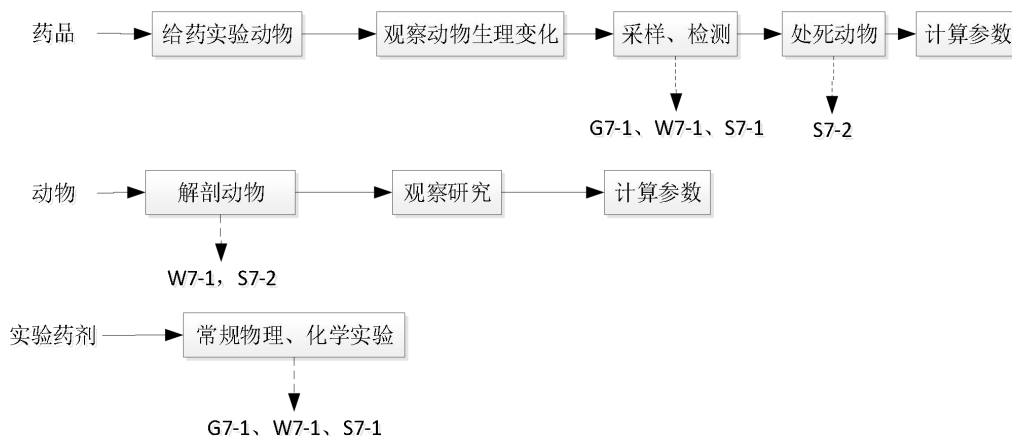


图 1.4-7 动物实验流程及产污节点图

实验流程简介：

①药效安全性评价实验：通过单次或多次给予受试动物药品，然后在一系列时间点采集受试动物的血样，检测血样中药物浓度，并对检测结果加以计算而确定该受试动物的药代动力学特征，进行药物安全性评价。

本项目计划开展老鼠、兔子的药代动力学实验。一项实验一般需要耗时 3 个月左右，其中前 1 个月进行实验准备以及受试动物的给药和标本采集，其后的 2 个月要进行标本的处理以及标本中药物浓度的检测。采用经口或肠道外途径（如静脉、皮下、肌肉、局部给药）等方式给予受试药品或对照品，然后在特定时间点采集受试动物的血液，采用色谱技术及质谱技术等技术对样品进行血样浓度的检测。检测由学校实验室专职人员将样品拿到实验室进行检测，采用的分析方法主要为紫外分光光度法等，并对检测结果加以计算而确定该受试动物的药代动力学特征，进行药物安全性评价。检测结束后使用麻醉剂（二氧化碳）处死给药动物。

产污分析：在给药实验动物过程中，采样、检测过程会产生实验室废液（S7-1）；处死动物会产生动物尸体（S7-2）；采样检测以及器具清洗环节会使用到水，会产生实验室废水（W7-1）；在检测过程会使用到少量的实验室试剂，其绝大部分进入实验室废液中，仅有少量实验室废气挥发废气 G7-1（以非甲烷总烃计）。

②动物解剖观察实验：对饲养的动物进行解剖，观察动物构造，练习解剖技巧等。

产污分析：解剖动物会产生动物尸体（S7-2），另解剖动物过程会使用到水进行器皿清洗，会产生实验室废水（W7-1）。

③物理、化学教学实验：物理、化学教学实验主要包括酸碱中和、酸碱盐的反应、有机物的性质等化学实验；物体规则运动、守恒定律等物理实验。

产污分析：物理、化学教学实验过程中，会产生实验室废液（S7-1）；实验过程会使用到水对器皿进行清洗，会产生实验室废水（W7-1）；在检测过程会使用到少量的实验室试剂，其绝大部分进入实验室废液中，仅有少量实验室废气 G7-1（主要污染物为有机废气、酸性气体）。

8、科技信息中心

科技信息中心主要为部分精密仪器实验；

项目物理检测实验通用流程包括：（1）样品的准备、（2）检测前仪器调试、（3）实验参数的设定、（4）检测、（5）数据采集和处理。

物理检测实验工艺流程及产污流程详见下图。

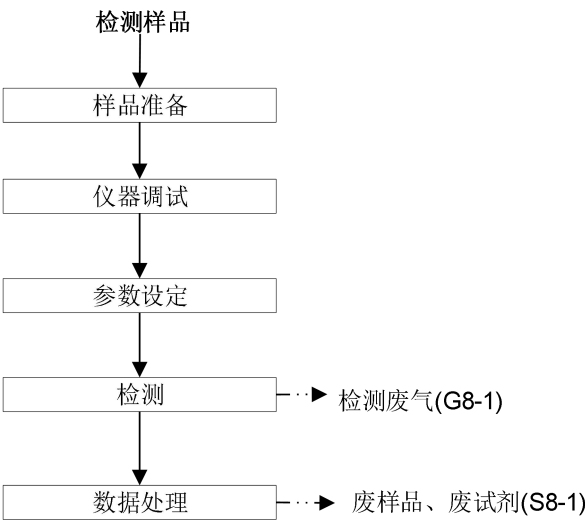


图 1.4-8 物理检测实验工艺及产污流程图

建设项目主要物理检测类型及原理简介详见下表。

表 1.4-1 建设项目主要物理检测类型及原理简介一览表

序号	实验名称	实验原理
1	气相色谱实验	气相色谱法（GC）原理是利用物质的吸附能力、溶解度、亲和力、阻滞作用等物理性质的不同，对混合物中各组分进行分离、分析的方法。 它是基于不同物质在相对运动的两相中具有不同的分配系数，当这些物质随流动相移动时，就在两相中进行反复多次分配，使原来分配系数只有微小差异的各组分得到很好地分离，依次送入检测器测定，达到分离、分析各组分的目的。
2	液相色谱实验	液相色谱是一类分离与分析技术，其特点是以液体作为流动相，固定相可以有多种形式，如纸、薄板和填充床等。在色谱技术发展的过程中，为了区分各种方法，根据固定相的形式产生了各自的命名，如纸色谱、薄层色谱和柱液相色谱。经典液相色谱的流动相是依靠重力缓慢地流过色谱柱，因此固定相的粒度不可能太小(100μm~150μm 左右)。分离后的样品是被分级收集后再进行分析的，使得经典液相色谱不仅分离效率低、分析速度慢，而且操作也比较复杂。直到 20 世纪 60 年代，发展出粒度小于 10μm 的高效固定相，并使用了高压输液泵和自动记录的检测器，克服了经典液相色谱的缺点，发展成高效液相色谱，也称为高压液相色谱。 液相色谱按其分离机理，可分为四种类型。 （1）吸附色谱法 吸附色谱法的固定相为吸附剂，色谱的分离过程是在吸附剂表面进行的，不进入固定相的内部。与气相色谱不同，流动相(即溶剂)分子也与吸附剂表面发生吸附作用。在吸附剂表面，样品分子与流动相分子进行吸附竞争，因此流动相的选择对分离效果有很大的影响，一般可采用梯度淋洗法来提高色谱分离效率。 在聚合物的分析中，吸附色谱一般用来分离添加剂，如偶氮染料、抗氧化剂、表面活性剂等，也可用于石油烃类的组成分析。

		(2) 分配色谱法 这种色谱的流动相和固定相都是液体，样品分子在两个液相之间很快达到平衡分配，利用各组分在两相中分配系数的差异进行分离，类似于萃取过程。 一般常用的固定液有β,β'-氧二丙腈(OPDN)、聚乙二醇(PEG400~4000)、三甲撑乙二醇(TMG)和角鲨烷(SQ)。采用与气相色谱(GC)同样的方法，将固定液涂渍在多孔的载体表面，但在使用中固定液易流失。目前，应用较多的是键合固定相。在这种固体相中，固定液不是涂在载体表面，而是通过化学反应在纯硅胶颗粒表面键合上某种有机基团。 例如，利用氯代十八烷基硅烷与硅胶表面的羟基(-OH)之间的反应就可以形成一烷基化表面。这种固定液的优点是不易被流动相剥蚀。在分配色谱法中，流动相可为纯溶剂，也可以采用混合溶剂进行梯度淋洗，其极性应与固定液差别大一些，以避免两者之间相溶。通常可分为正相分配和反相分配，如图 1 所示。 (3) 离子交换色谱 离子交换色谱通常用离子交换树脂作为固定相。一般是样品离子与固定相离子进行可逆交换，由于各组分离子的交换能力不同，从而达到色谱的分离。 离子交换色谱法是新发展起来的一项现代分析技术，已广泛用于氨基酸、蛋白质的分析，也适合于某些无机离子(NO_3^-、SO_4^{2-}、Cl^-等无机阴离子和Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、K^+等无机阳离子)的分离和分析，具有十分重要的作用。 (4) 凝胶色谱法 目前，凝胶色谱法既适用于水溶液的体系，又适用于有机溶剂的体系。当所用的洗脱剂为水溶液时，称为凝胶过滤色谱，其在生物界的应用比较多；采用有机溶剂为洗脱剂时，称为凝胶渗透色谱，在高分子领域应用较多。
3	离子色谱实验	离子色谱法(Ion Chromatography, 简称 IC)是一种能够分离并检测离子的分析技术。其原理基于样品中离子在离子交换柱中与柱填料上的离子交换作用，根据离子之间交换的速率、交换量以及分离程度等特性来实现分离、检测离子的目的。其具体原理如下： (1) 离子交换：离子色谱法中离子的分离基于离子交换的原理。样品中的离子在经过离子交换柱时，会与柱填料上的离子发生交换作用，离子在柱中逐渐被分离开来。 (2) 柱填料：离子交换柱填料通常为阴离子或阳离子交换树脂，其能够捕获对应的离子并与其发生离子交换作用。 (3) 检测器：离子交换柱中分离出的离子，通过检测器进行检测和定量。常用的检测器包括电导检测器、紫外检测器和荧光检测器等。 (4) 流动相：为了保证溶液体系的稳定和离子交换柱的正常工作，需要使用流动相。常用的流动相有纯水、溶液、缓冲液等。 通过以上原理，离子色谱法可以用于分离多种离子，如阴离子、阳离子、低分子有机酸等，广泛应用于食品、化妆品、药品、环境等领域的离子分析。
4	气质联用实验	气相色谱质谱联用原理：气相色谱法是一种以气体作为流动相的色谱分析方法，适合进行定量分析，由于主要采用比较保留值法定性，对于复杂样品很难给出准确的鉴定结果。 质谱法是将样品分子置于高真空的离子源中，使其受到高速电子流或强电场等作用，失去外层电子而生成分子离子，进而断裂成各种碎片离子，经加速形成离子束，进入质量分析器，再利用电场和磁场的作用使其发生色散，聚焦，获得质谱图。根据质谱图提供的信息进行化合物的结构分析。 气质联用(GC-MS)法是将气相色谱(GC)和质谱(MS)通过接口连接起来，将复杂化合物分析分离成单组分之后进入质谱进行成分检测。
5	液质联用-小分子实	质谱分析是先将物质离子化，按离子的质荷比分离，然后测量各种离子谱峰的强度而实现分析目的的一种分析方法。质谱的样品一般要汽化，再离子化。不纯的样品要用色谱和质谱联用仪，

	验	是通过色谱进样。即色谱分离，质谱是色谱的检测器。离子在电场和磁场的综合作用下，按照其质量数 m 和电荷数 Z 的比值 (m/z , 质荷比) 大小依次排列成谱被记录下来，以检测器检测到的离子信号强度为纵坐标，离子质荷比为横坐标所作的条状图就是我们常见的质谱图。
6	液质联用-大分子实验	同上
7	稳定同位素质谱实验	利用离子光学和电磁原理，按照质荷比 (M/e) 进行分离，法拉第接收杯分别收集不同质量数的离子，测定同位素的相对比值。稳定同位素质谱分析中，要求把待测元素转化为气体形态，如碳元素转化为 CO_2 ，氮元素转化为 N_2 ，氧元素转化为 CO 等。
8	高渗透凝胶色谱实验	凝胶渗透色谱又称为分子排阻色谱或尺寸排阻色谱，顾名思义，它的基本原理就是当目标分析物进入凝胶渗透色谱柱，大体积的分子由于比凝胶颗粒的孔隙大不能进入孔隙，只能在凝胶颗粒之间的空隙流过，最先被淋洗出来；中等体积的分子部分可以进入凝胶颗粒的孔隙，并经颗粒间的空隙流过，淋洗出来的顺序在大体积分子和小分子之间；体积较小的分子比凝胶颗粒的孔隙小，可以进入凝胶颗粒的空隙，并在凝胶颗粒的孔隙以及颗粒之间的空隙不断进入出来扩散，速度最慢，所以是最后被淋洗出来的。当确定仪器型号和实验所需条件后，化合物的淋出体积就与其分子量有关，分子量越大，其淋洗体积越小。
9	元素分析仪省实验	元素分析仪属于光电比色分析仪器，光是一种电磁波，具有一定的波长或者频率，如果按照波长或频率，如果按照波长或频率排列波长在 200-400nm 范围的光称为紫外光；人眼能感觉到光的波长介于 400-760nm 的电磁波，称为可见光。白色光是由各种不同颜色的光按一定的强度比例混合而成的。 如果让一束光通过三棱镜和分解成红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等七种颜色的光。每种颜色的光具有一定的波长范围，紫色光波长短，红色光波长长，只具有一种波长的光称为单色光。许多物质都具有一定的颜色。例如：高锰酸钾溶液呈紫红色，硫酸铜溶液呈蓝色等等。 也有许多本身不具备颜色，但加入适当试剂后能生成有特征颜色的化合物，如锰元素的测定，假如硝酸-硝酸银溶液溶解后是淡黄色，接近无色，加入过硫酸铵后与溶液中锰元素反应生成红色的化合物，当锰元素在溶液改变时，溶液颜色也随之改变，锰元素越高颜色越深，反之颜色越浅。 元素分析仪采用比色法对某种元素进行颜色对比，比色法是基于测量溶液中物质对光的选择性吸收程度而建立起来的分析方法，目前广泛用于机械工业理化试验室中。 元素分析仪采用定量的标准物质测其吸光度，通过同一种溶液及同一环境温度进行吸光对比，含量越高吸光度越高，它们之间的关系是：标样含量÷标样吸光度×试样吸光度=试样含量。
10	等离子光谱仪实验	等离子体发射光谱仪是一种广泛用于元素分析的技术，其基本原理是利用高温、高能量的等离子体激发样品中的原子或离子，使其发生电子跃迁，释放出特定波长的光线，通过光学系统进行检测和分析。 ICP-AES 主要由以下几个部分组成：高频发生器、石英燃烧室、光学系统以及数据处理软件。下面将逐一介绍各个部件的作用及工作原理： (1) 高频发生器 高频发生器是 ICP-AES 的核心设备，其主要功能是提供高频电流，产生高能量的等离子体。高频电流经过调制之后，通过耦合线圈传输到石英燃烧室中央的气体环境中，产生高温、高压等离子体。 (2) 石英燃烧室 石英燃烧室是等离子体发射光谱仪中的重要组成部分，其作用是将待测样品转化为气态，并通过高频电场形成气体放电等离子体。在石英燃烧室中，样品溶液通过喷雾器形成细小的液滴，然后被导入到高温等离子体区域。在这个过程中，气体环境中的原子和离子被激发，产生光谱

		信号。 (3) 光学系统 ICP-AES 的光学系统主要由衍射光栅、单色仪、光电探测器等组件构成,其主要作用是分离出激发的光谱信号,并将其转换为电信号进行检测和分析。当激发的光线经过衍射光栅时,会因光的波长不同而发生不同的衍射角度,从而分离出不同波长的光谱信息。接着,经过单色仪进行进一步的光谱分离和滤波,最终通过光电探测器将光信号转化为电信号进行检测和分析。 (4) 数据处理软件 数据处理软件是 ICP-AES 中的关键部分,其主要功能是对检测到的光谱信号进行处理和分析,实现元素浓度的定量测定。数据处理软件需要与光学系统进行紧密地配合,通过建立标准曲线和校准体系,实现对元素浓度的准确测定。 总的来说,等离子体发射光谱仪通过高能量等离子体激发样品中的原子和离子,产生特定波长的光谱信号,并通过光学系统进行分离和检测,最终通过数据处理软件实现元素浓度的定量分析。ICP-AES 具有重要的应用价值,广泛用于冶金、化工、制药等领域的元素分析。
11	等离子质谱仪实验	等离子体质谱仪是一种高灵敏度、高精度的化学分析技术,常被用于测定各种物质中的微量元素含量。 该技术的原理是将待测样品通过高能量的等离子体中离子化,随后将离子化样品送至质谱仪进行分析。离子化过程中,样品中的原子和离子被激发到一个高能态,然后逐一失去其激发态电子,转化为带正电荷的离子。这些离子经过加速、聚焦、分离、检测等一系列步骤,最终得到一组元素含量数据,这些数据可以用于分析样品中的微量元素含量及其同位素的相对丰度等信息。 ICP-MS 的主要应用领域包括环境监测、生物医学、地质学、食品和药品分析等。例如,在环境科学领域中,ICP-MS 可以用于分析大气、水和土壤中的微量元素污染物,以及饮用水和食品中的微量元素含量。在生物医学领域,ICP-MS 可以用于测量体液和组织中的微量元素含量,以及研究微量元素在生理和病理过程中的作用和机制。 需要注意的是,样品制备和操作中需要避免对样品和仪器造成污染,确保数据的可靠性和准确性。并且,该技术在测量中的工作条件需要精密控制,以满足需要检测元素的灵敏度和精密度。
12	红外实验	红外辐射原理:扫描记录被检材料表面上由于缺陷或材料不同的热性质所引起的温度变化。可用于检测胶接或焊接件中的脱粘或未焊透部位,固体材料中的裂纹、空洞和夹杂物等缺陷。 当一束具有连续波长的红外光通过物质,物质分子中某个基团的振动频率或转动频率和红外光的频率一样时,分子就吸收能量由原来的基态振(转)动能级跃迁到能量较高的振(转)动能级,分子吸收红外辐射后发生振动和转动能级的跃迁,该波长的光就被物质吸收。 利用近红外光谱的优点有: (1) 简单方便,有不同的测样器件可直接测定液体、固体、半固体和胶状体等样品,检测成本低。 (2) 分析速度快,一般样品可在 1min 内完成。 (3) 适用于近红外分析的光导纤维易得到,故易实现在线分析及监测,极适合于生产过程和恶劣环境下的样品分析。 (4) 不损伤样品可称为无损检测。 (5) 分辨率高可同时对样品多个组分进行定性和定量分析等。
13	原子吸收光谱仪实验	原子吸收光谱仪的原理:仪器从光源辐射出具有待测元素特征谱线的光,通过试样蒸气时被蒸气中待测元素基态原子所吸收,由辐射特征谱线光被减弱的程度来测定试样中待测元素的含量。 原子吸收是指呈气态的原子对由同类原子辐射出的特征谱线所具有的吸收现象。 当辐射投射到原子蒸气上时,如果辐射波长相应的能量等于原子由基态跃迁到激发态所需要的

		能量时，则会引起原子对辐射的吸收，产生吸收光谱。基态原子吸收了能量，最外层的电子产生跃迁，从低能态跃迁到激发态。 原子吸收光谱根据郎伯-比尔定律来确定样品中化合物的含量。已知所需样品元素的吸收光谱和摩尔吸光度，以及每种元素都将优先吸收特定波长的光，因为每种元素需要消耗一定的能量使其从基态变成激发态。检测过程中，基态原子吸收特征辐射，通过测定基态原子对特征辐射的吸收程度，从而测量待测元素含量。
14	热重分析仪实验	热重分析仪是测定物质或材料在变温变量的条件下，热重和比表面积的变化仪器。它的原理是：在定量和定温条件下，把需要测试的样品装入热重分析仪的分析室中，然后通过旋转管内加入恒定量的热量，使样品升温升至一定温度，同时通过测量样品的重量变化，来观察样品在不同温度下的热分解性能。 一般来说，热重分析仪需要先将样品进行细分，才能充分利用这种仪器测量样品的物理性质。细分的方法有干湿研磨法、微波等法。而真正的测试样品则需要放在一个可以容纳测试物的内衬金属的烧瓶中，如铜烧瓶。 当待测物放入烧瓶中后，热重分析仪会以一定的加热速率逐渐把温度提高。随着温度的升高，物质会产生气体、固体和液体态，热重分析仪会不断测量样品在不同温度下的重量，一直测量到物质完全分解或者被烧焦。根据测量的重量变化，就可以得出物质在不同温度下的热分解情况。 另外，由于热重分析仪非常灵敏，因此也可以测量物质的比表面积等各种物理性质。具体可以通过以下步骤实现：首先把待测物放入烧瓶内，同时把一定的真空度保持在内部；接着，在真空状态下，以适当的加热率升温；实现一定温度后，立即加入一定体积的气体，由外部调节气体体积；然后，跟踪重量的变化，进而计算出样品在不同温度下的比表面积。
15	拉曼实验	拉曼光谱是一种非常重要的技术，它是一种分析化学的手段。该技术可以使用分光仪进行分析，利用激光、光散射和分光光度计的原理，对化学物质的分子结构进行研究和分析。在科研实验、医学、环境监测等领域中有着广泛的应用。 拉曼散射是指光线遇到分子时，能量传递给分子，并引起分子的振动。分子的振动过程会造成散射光的频率发生位移，产生称为拉曼散射光谱的特征光谱。拉曼光谱基于分子振动产生的光散射效应，可以对样品物质进行快速、准确地分析和判定。它可以测量分子的振动模式及其振动频率，进而反映物质的化学结构和性质。 拉曼效应是拉曼光谱得以实现的基础。根据拉曼效应的原理，光经过样品后，由于样品中原子和分子的振动，会使部分光子发生能量转移，产生了特征的拉曼散射光谱。因此，拉曼光谱可以通过分析样品中的散射光谱，了解样品的分子结构和振动信息。 拉曼光谱具有许多特点。首先，它是一种非破坏性技术，只需要对样品进行激光照射，不会对样品造成伤害，也不会对环境造成污染。其次，针对大多数化学物质，拉曼光谱具有灵敏度高、分辨率高和准确性高的优点。此外，相比其他光谱技术，如红外光谱和紫外光谱等，拉曼光谱可以更加灵活地进行实验。
16	X 射线衍射仪实验	X 射线衍射仪是利用衍射原理，精确测定物质的晶体结构，织构及应力，精确地进行物相分析，定性分析，定量分析。它主要采集的是地层中各种矿物的相对含量，并系统采集各种矿物的标准图谱，包括石英、钾长石、斜长石等近 30 种矿物成分，通过矿物成分的相对含量就可以确定岩石岩性，为现场岩性定名提供定量化的参考依据，提高特殊钻井条件下岩性识别准确度。 X 射线衍射仪是采用衍射光子探测器和测角仪来记录衍射线位置及强度的分析仪器，并通过系列技术的处理能准确地测量衍射强度和线性。X 射线衍射仪主要应用于样品的物相定性或定量分析、晶体结构分析、材料的结构宏观应力的测定、晶粒大小测定、结晶度测定等。
17	波长色散型 X 射线	波长色散 X 射线荧光光谱仪是利用原级 X 射线或其他光子源激发待测物质中的原子，使之产生荧光（次级 X 射线），从而进行物质成分分析的仪器。

荧光光谱仪实验	X 射线荧光光谱仪又称 XRF 光谱仪，有色散型和非色散型两种。色散型又分为波长色散型和能量色散型。波长色散型 XRF 光谱仪由 X 射线管激发源，分光系统，探测器系统，真空系统和气流系统等部分组成。根据分析晶体的聚焦几何条件不同,分为非聚焦反射平晶式,半聚焦反射弯晶式，全聚焦反射弯晶式，半聚焦透射弯晶式等。其原理是:试样受 X 射线照射后，元素的原子内壳层电子被激发，并产生壳层电子跃迁而发射出该元素的特征 X 射线，通过探测器测量元素特征 X 射线的波长（能量）的强度与浓度的比例关系，便可进行定量分析。
---------	---

本项目液相色谱仪流动相主要采用甲醇、乙腈、二氯甲烷等（色谱纯）作流动项。该工序除少量有机废气 G8-1、废样品、废试剂 S8-1 外，实验检测过程中基本无废水等污染物产生。

9、校医院管理

校医院建筑面积为 4210.35m²，其功能是为学校师生提供基本医疗活动，主要是拿药、打针、体检、手术机疫苗接种等。

校医院设 20 张病床，一层主要功能为门诊、急诊、病房。具体包括 6 间门诊诊室；1 间急诊诊室 1 间抢救室；5 间双人病房；另有放射室 3 间、药房 1 间、治疗室 1 间、换药室 1 间及其他辅助用房。

二层主要功能为门诊、输液室、病房。具体包括 8 间门诊诊室；1 间输液室；5 间双人病房；另有检验室 1 间、治疗室 1 间、雾化室 1 间及其他辅助用房。

三层主要功能为办公、体检、疫苗接种。具体包括 1 间中医诊室（含理疗）；7 间体检诊室；3 间疫苗接种室；9 间办公室及 1 间会议室；另有心电图室 1 间、超声室 1 间、档案室 2 间及其他辅助用房。

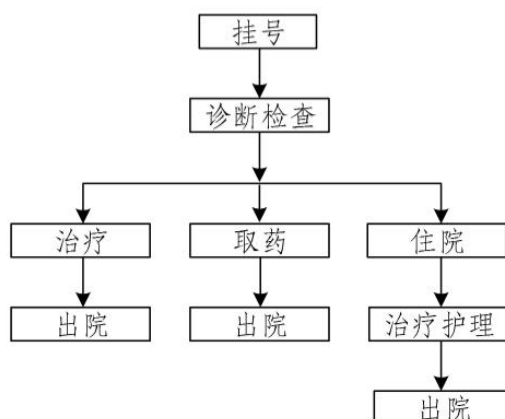


图 1.4-9 校医院就医流程

产污分析：校医院运营过程会产生少量的医疗废水（W9-1），以及医疗废弃物（S9-1）。

10、食堂

本项目设有 1#食堂（建筑面积 2580m²）和 2#食堂（建筑面积 4590m²），提供早、中、晚餐，1#食堂 15 个灶头、2#食堂 30 个灶头，食堂每天运行时间约 10h。食堂产生的污染主要为食堂厨房产生的燃料燃烧废气（G10-1），食堂油烟（G10-2），食堂废水（W10-1），餐厨垃圾（S10-1）。

11、教学及生活

教学及生活过程会产生生活污水（W11-1），生活垃圾（S11-1），学校课间活动噪声、广播噪

声、交通噪声和运动噪声及设备运行噪声等（N11-1），在垃圾收集、转运过程中，部分易腐败的有机垃圾分解会发出异味（G11-1）。

12、隔油池

本项目设有隔油池 2 座，用于处理食堂废水，隔油池会产生废油脂（S12-1）。

13、污水处理站

项目目前拟在公共科研 1、公共科研 2、科研综合体（1、2）、科研综合体 3、科研综合体 4、动物房和校医院分别设置了一套污水处理系统，共 7 套污水处理系统，分别对应处理各实验楼产生的废水。

全校污水处理站运行会产生废水处理污泥（S13-1），污水处理站各类水泵噪声（N13-1），污水处理废气（G13-1）。

14、燃气锅炉

本项目运营服务综合体内设置燃气锅炉房一座（内设 2 台 2T 蒸汽锅炉，5 台 4T 燃气真空热水锅炉，用于学校冬季供热），以天然气燃料，燃气真空热水锅炉热水用于学校日常生活用水，锅炉工艺如下图。

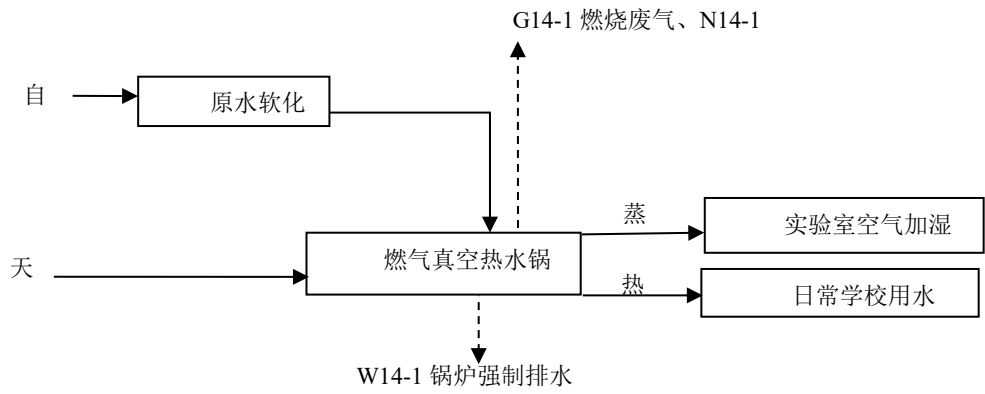


图 1.4-10 项目锅炉工艺流程及产污节点图

自来水通过软水制备设施，去除 Ca、Mg 等离子，得到软水。软水进入锅炉，通过锅炉燃烧器（采用低氮燃烧技术）点燃天然气，将热量传到锅炉中的软水，软水加热到 100℃ 以上制备出蒸汽，供应实验室空气加湿；或经加热至 100℃ 制成热水供学校日常用水。

本工艺产生锅炉强制排水（W14-1）及锅炉天然气燃烧废气（G14-1，主要污染物为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫）、锅炉房噪声（N14-1）。

15、废气治理设施

①动物房饲养恶臭废气：一体扰流喷淋除臭设备

一体扰流喷淋除臭设备主要包括纳米半导体光催化、气液扰流净化两个环节，其光催化环节定期更换灯管会产生废灯管（S15-1），气液扰流喷淋用到水，因此会产生喷淋废水（W15-1）。

②科研综合体和公共科研的废气治理设施：ACF 吸附-常温催化再生装置

项目科研综合体、公共科研和动物房实验室废气采用“ACF 吸附-常温催化再生装置”的废气治

理工艺。废气治理设施运行过程中会定期更换吸附过滤材（S15-2）和废催化剂 S15-3。

③污水处理站废气治理设施：两级化学喷淋

公共科研 1、公共科研 2、科研综合体（1、2）、科研综合体 3、科研综合体 4、动物房和校医院分别设置了一套污水处理系统，共 7 套污水处理系统，分别设置废气治理设施，采用“两级化学喷淋”工艺，废气治理设施运行过程中会产生喷淋废水 W15-3。

以上废气治理排放风机会产生设备噪声（N15-1）。

16、软水制备

项目运营服务综合体内设置了锅炉，动物房设置了蒸汽发生器，锅炉和蒸汽发生器用水均需要进行预处理，故设置了两套软水制备系统，产生软水制备废水 W16-1。

17、实验室纯水制备

各实验室根据需求设置小型纯水制备机，供特殊实验需求使用，产生纯水制备废水 W17-1。

18、游泳馆

本项目体育馆内设有游泳馆，其容积为 500m³，年运营 200 天，其运营过程会产生游泳馆废水（W18-1）。

1.4.1.2 产污环节

本项目废气产污环节详见下表。

表 1.4-2 本项目产污环节分析一览表

项目	产生环节	种类	污染物名称	污染防治措施简述
废气	公共科研 1	实验废气 G1-1	非甲烷总烃	经通风橱收集后经 20 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 1#公共科研顶楼 30m 高 DA001-DA005 排气筒排放（每 4 套设施共用一根排气筒）
	公共科研 2	实验废气 G2-1、G2-2	非甲烷总烃、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢	经通风橱收集后经 20 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 2#公共科研顶楼 30m 高 DA006-DA010 排气筒排放（每 4 套设施共用一根排气筒）
	科研综合体 2	实验废气 G3-1、G3-2	非甲烷总烃、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢	经通风橱收集后经 30 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 2#科研综合体顶楼 30m 高 DA011-DA015 排气筒排放（每 6 套设施共用一根排气筒）
	科研综合体 3	实验废气 G4-1、G4-3	非甲烷总烃、甲醇、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢、氯气	经通风橱收集后经 40 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 3#科研综合体顶楼 30m 高 DA016-DA023 排气筒排放（每 5 套设施共用一根排气筒）
	科研综合体 4	实验废气 G5-1	非甲烷总烃、甲醇、二氯甲烷、苯、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢、氟化	经通风橱收集后经 60 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由 4#科研综合体顶楼 30m 高 DA024-DA33 排气筒排放（每 6 套设施共用一根排气筒）

			物	
动物房	动物饲养废气 G6-1	硫化氢、氨、臭气	经收集采用 10 套一体扰流喷淋除臭设备处理后通过楼顶 25m 高 DA034-DA043 排气筒排放	
	蒸汽发生器燃烧废气 G6-2	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	低氮燃烧，经 DA046 排气筒有组织排放	
	动物实验废气 G7-1	非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢	经通风橱收集后经 10 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由动物房楼顶 25m 高 DA044-DA045 排气筒排放（每 5 套设施共用一根排气筒）	
科技信息中心	检测废气 G8-1	非甲烷总烃	无组织排放	
食堂	天然气燃烧废气 G10-1	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	低氮燃烧，无组织排放	
	食堂油烟 G10-2	油烟	1#食堂厨房油烟经油烟净化器处理后，通至 1#食堂楼顶 15m 高 DA054（1-13）排气筒排放	
			2#食堂厨房油烟经油烟净化器处理后，通至 2#食堂楼顶 25m 高 DA055（1-18）排气筒排放	
学校教学办公及生活	垃圾异味 G11-1	恶臭	无组织排放	
7 套污水处理站	污水处理站废气 G13-1	公共科研 1	设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置处理后通过楼顶 25m 高 DA056 排气筒	
		公共科研 2	设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置处理后通过楼顶 25m 高 DA057 排气筒	
		科研综合体（1、2）	设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置处理后通过楼顶 25m 高 DA058 排气筒	
		科研综合体 3	设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置处理后通过楼顶 25m 高 DA059 排气筒	
		科研综合体 4	设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置处理后通过楼顶 25m 高 DA060 排气筒	
		动物房	设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置处理后通过楼顶 25m 高 DA061 排气筒	
		校医院	设置地下空间污水处理站，废气经负压收集通过一套“两级化学除臭装置处理后通过楼顶 25m 高 DA062 排气筒	
运营综合服务体	锅炉燃烧废气 G14-1	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	低氮燃烧，经 DA047-DA053 排气筒有组织排放	

1.4.1.3 正常工况废气产生及排放情况

(1) 公共科研 1

公共科研 1 主要进行普通的物理实验，如：光电效应、用分光计测量玻璃折射率、透镜组基点的测量、测量波的传播速度、模拟示波器的使用、半导体电光光电器件测量等；绝大多数实验不涉及试剂使用，少部分物理实验涉及少量的试剂使用，同时涉及部分仪器需要有机溶剂进行清洗。根据学校提供使用的试剂清单，主要是乙醇和丙酮，主要污染物为有机废气。

由于实验室间歇使用，试剂使用量较少，产生的污染物较小，实验室设有通风橱，产生的有机废气经通风橱收集后送至楼顶 20 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理，通过公共科研 1 顶楼 30m 高 DA001-DA005 排气筒排放（每 4 套设施共用一根排气筒）有组织排放，对外环境的影响较小。本次环评不对此进行定量分析，仅做一般定性描述。

(2) 公共科研 2

公共科研 1 主要进行普通的生物化学实验，使用试剂较多且复杂。考虑高校试验内容复杂，试验试剂种类繁多，无法准确定量估算试剂和试验环节产生的废气量，故按照常规易产生废气的情况进行估算；试剂的配置和实验过程均在通风橱中进行，确保废气捕集率为 90%。

①有机废气

实验过程中使用的易挥发化学试剂挥发率参考美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等资料，实验室所用有机试剂挥发量基本在使用量的 1%~4%之间。本评价保守计算取最大值，按 4%计。

有机废气产生情况见下表：

表 1.4-3 公共科研 2 有机试剂使用量

名称	密度 g/cm³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
乙醇	0.79	4000L/年	3160kg	4%	0.1264
丙酮	0.79	2000L/年	1580kg	4%	0.0632
三氯甲烷	1.48	20L/年	29.6kg	4%	0.001184
乙酸乙酯	0.902	10L/年	9.02kg	4%	0.0003608
石油醚	0.65	5L/年	3.25kg	4%	0.00013
二氯甲烷	1.325	20L/年	26.5kg	4%	0.00106
甲醇	0.791	10L/年	7.91kg	4%	0.0003164
甲苯	0.872	5L/年	4.36kg	4%	0.0001744
二甲苯	0.865	5L/年	4.325kg	4%	0.000173
合计（以非甲烷总烃计）					0.193

②无机废气

实验过程中有使用的硫酸、盐酸，这过程中产生的硫酸雾、氯化氢。 本项目参考《中山大学广州校区北校园医学科研楼 1 号 2 号》（穗（越）环管影【2017】62 号），实验过程中，无机废气挥发量按使用量的 5%计算。

各种酸性废气在通风柜中使用时的平均挥发情况如下：

表 1.4-4 公共科研 2 易挥发无机类试剂使用量

名称	密度 g/cm ³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
浓盐酸	1.19	20L/年	23.8kg	5%	0.00119
浓硫酸	1.84	20L/年	36.8kg	5%	0.00184

因使用的化学试剂涉及安全问题，部分涉及挥发性的物质的前期准备工作，拟在化学实验室的操作台、生物实验室的操作台，均设置通风橱，排抽风口位于通风橱内。

实验产生的有机废气和酸性废气经通风橱收集后送至楼顶 20 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理，通过公共科研 2 顶楼 30m 高 DA006-DA0010 排气筒排放（每 4 套设施共用一根排气筒）有组织排放，根据学校提供的废气治理设施方案，有机废气处理效率按照 85%计算，酸性气体处理效率按照 65%计。

表 1.4-5 公共科研 2 有组织废气产生与排放情况

排气筒	污染因子	风量 m ³ /h	处理前			治理措施	处理效率	处理后		
			产生浓度 mg/cm ³	产生速率 (kg/h)	产生量 t/a			排放浓度 mg/cm ³	排放速率 (kg/h)	排放量 t/a
DA006-DA010	非甲烷总烃	12000	1.809	0.0217	0.03474	ACF 吸附-常温催化再生装置	85%	0.271	0.003255	0.00521
	甲醇		0.00297	0.0000356	0.000057			0.000446	0.00000534	0.00000855
	二氯甲烷		0.0099	0.000119	0.000191			0.00149	0.00001785	0.00002865
	三氯甲烷		0.0111	0.000133	0.000213			0.00167	0.00001995	0.00003195
	甲苯		0.001635	0.0000196	0.0000314			0.000245	0.00000294	0.00000471
	二甲苯		0.00162	0.0000195	0.000031			0.000243	0.000002925	0.00000465
	硫酸雾		0.01725	0.000207	0.00033		65%	0.006	0.00007245	0.0001155
	氯化氢		0.0111	0.000134	0.000214			0.0039	0.0000469	0.0000749

表 1.4-6 公共科研 2 无组织废气排放情况表

污染源位置	主要污染物	无组织排放量合计 t/a	速率 kg/h	面源面积 m ²	面源高度 m	排放时间 h	排放方式
公共科研 2	非甲烷总烃	0.0193	0.0121	4015.86	21.75	1600	间歇
	甲醇	0.00003164	0.0000198				
	二氯甲烷	0.000106	0.00006625				
	三氯甲烷	0.000118	0.000074				
	甲苯	0.00001744	0.0000109				
	二甲苯	0.0000173	0.0000108				
	硫酸雾	0.000184	0.000115				
	氯化氢	0.000119	0.0000744				

(3) 科研综合体 2

科研综合体 2 主要进行普通的生物化学实验，使用试剂较多且复杂。考虑高校试验内容复杂，试验试剂种类繁多，无法准确定量估算试剂和试验环节产生的废气量，故按照常规易产生废气的情况进行估算；试剂的配置和实验过程均在通风橱中进行，确保废气捕集率为 90%。

①有机废气

实验过程中使用的易挥发化学试剂挥发率参考美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等资料，实验室所用有机试剂挥发量基本在使用量的 1%~4%之间。本评价保守计算取最大值，按 4%计，部分用量较少的有机试剂不进行定量分析。

有机废气产生情况见下表：

表 1.4-7 科研综合体 2 有机试剂使用量

名称	密度 g/cm ³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
乙醇	0.79	4000L/年	3160kg	4%	0.1264
丙酮	0.79	2000L/年	1580kg	4%	0.0632
三氯甲烷	1.48	100L/年	148kg	4%	0.00592
二氯甲烷	1.325	200L/年	265kg	4%	0.0106
甲醇	0.791	200L/年	158.2kg	4%	0.006328
乙腈	0.786	10L/年	7.86kg	4%	0.0003144
异丙醇	0.7855	15L/年	117.8kg	4%	0.004712
甲苯	0.872	200L/年	174.4kg	4%	0.006976
二甲苯	0.865	200L/年	173kg	4%	0.00692
正己烷	0.78	100L/年	78kg	4%	0.00312
合计（以非甲烷总烃计）					0.2344904

②无机废气

实验过程中有使用的硫酸、盐酸，这过程中产生的硫酸雾、氯化氢。本项目参考《中山大学广州校区北校园医学科研楼 1 号 2 号》（穗（越）环管影【2017】62 号），实验过程中，无机废气挥发量按使用量的 5%计算，部分用量较少的无机酸碱不进行定量分析。

各种酸性废气在通风柜中使用时的平均挥发情况如下：

表 1.4-8 科研综合体 2 易挥发无机类试剂使用量

名称	密度 g/cm ³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
浓盐酸	1.19	500L/年	595kg	5%	0.02975
浓硫酸	1.84	200L/年	368kg	5%	0.0184

因使用的化学试剂涉及安全问题，部分涉及挥发性的物质的前期准备工作，拟在化学实验室的操作台、生物实验室的操作台，均设置通风橱，排抽风口位于通风橱内。

实验产生的有机废气和酸性废气经通风橱收集后送至楼顶 30 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理，通过科研综合体 2 项楼 30m 高 DA011-DA0015 排气筒排放（每 6 套设施共用一根排气筒）有组织排放，根据学校提供的废气治理设施方案，有机废气处理效率按照 85%计算，酸性气体处理效率按照 65%计。

表 1.4-9 科研综合体 2 有组织废气产生与排放情况

排气筒	污染因子	风量 m ³ /h	处理前			治理措施	处理效率	处理后		
			产生浓度 mg/cm ³	产生速率 (kg/h)	产生量 t/a			排放浓度 mg/cm ³	排放速率 (kg/h)	排放量 t/a
DA011-DA015	非甲烷总烃	18000	1.466	0.0264	0.0422	6 套 ACF 吸附-	85%	0.2199	0.00396	0.00633
	甲醇		0.03955	0.000711	0.00114			0.005932	0.0001067	0.000171

			9		常温 催化 再生 装置		5	85	
	二氯甲烷	0.06625	0.00119	0.00191			0.0099375	0.0001785	0.0002865
	三氯甲烷	0.037	0.000666	0.00107			0.00555	0.0000999	0.0001605
	甲苯	0.0436	0.000785	0.001256			0.00654	0.00011775	0.0001884
	二甲苯	0.04325	0.0007785	0.001245			0.0064875	0.000116775	0.00018675
	硫酸雾	0.1859	0.003347	0.005355			0.065065	0.00117145	0.00187425
	氯化氢	0.115	0.00207	0.003321		65%	0.04025	0.0007245	0.00116235

表 1.4-10 科研综合体 2 无组织废气排放情况表

污染源位置	主要污染物	无组织排放量 合计 t/a	速率 kg/h	面源面积 m ²	面源高度 m	排放时间 h	排放方式
科研综合体 2	非甲烷总烃	0.0234	0.014625	10384.58	23.4	1600	间歇
	甲醇	0.0006328	0.0003955				
	二氯甲烷	0.00106	0.0006625				
	三氯甲烷	0.000592	0.00037				
	甲苯	0.0006976	0.000436				
	二甲苯	0.000692	0.0004325				
	硫酸雾	0.002975	0.001859375				
	氯化氢	0.00184	0.00115				

(4) 科研综合体 3

科研综合体 3 实验研究方向主要为普通教学实验及 PI 实验研究，实验种类包括功能材料和只能制造的研究、功能材料的性能研究，使用试剂较多且复杂。考虑高校试验内容复杂，试验试剂种类繁多，无法准确定量估算试剂和试验环节产生的废气量，故按照常规易产生废气的情况进行估算，部分用量较少的试剂不进行定量分析；试剂的配置和实验过程均在通风橱中进行，确保废气捕集率为 90%。

①有机废气

实验过程中使用的易挥发化学试剂挥发率参考美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等资料，实验室所用有机试剂挥发量基本在使用量的 1%~4%之间。本评价保守计算取最大值，按 4%计。

有机废气产生情况见下表：

表 1.4-11 科研综合体 3 有机试剂使用量

名称	密度 g/cm ³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
乙醇	0.79	1000L/年	790kg	4%	0.0316
丙酮	0.79	3000L/年	2370kg	4%	0.0948
甲醇	0.791	200L/年	158.2kg	4%	0.006328
乙酸乙酯	0.902	20L/年	18.04kg	4%	0.0007216
甲苯	0.872	40L/年	34.88kg	4%	0.0013952
二甲苯	0.865	40L/年	34.6kg	4%	0.001384
正己烷	0.78	10L/年	7.8kg	4%	0.000312

合计（以非甲烷总烃计）	0.1365408
-------------	-----------

②无机废气

实验过程中有使用的硫酸、盐酸、氯气、硝酸、氢氟酸等，这过程中产生的硫酸雾、氯化氢、氯气、氮氧化物。本项目参考《中山大学广州校区北校园医学科研楼1号2号》（穗（越）环管影【2017】62号），实验过程中，无机废气挥发量按使用量的5%计算，其中硝酸、氢氟酸等用量较小，本次不进行定量分析；氯气是作为化学反应使用，以最不利情况全部未参与反应计。

各种酸性废气在通风柜中使用时的平均挥发情况如下：

表 1.4-12 科研综合体 3 易挥发无机类试剂使用量

名称	密度 g/cm ³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
浓盐酸	1.19	100L/年	119kg	5%	0.00595
浓硫酸	1.84	100L/年	184kg	5%	0.0092
氯气	/	0.16Nm ³ /年	0.454kg	100%	0.000454

因使用的化学试剂涉及安全问题，部分涉及挥发性的物质的前期准备工作，拟在化学实验室的操作台、生物实验室的操作台，均设置通风橱，排抽风口位于通风橱内。

实验产生的有机废气和酸性废气经通风橱收集后送至楼顶 40 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理，通过科研综合体 3 顶楼 30m 高 DA016-DA0023 排气筒排放（每 5 套设施共用一根排气筒）有组织排放，其中涉及到特气氯气的实验集中通过 DA0020-DA0023 排气筒有组织排放。根据学校提供的废气治理设施方案，有机废气处理效率按照 85% 计算，酸碱性气体处理效率按照 65% 计。

表 1.4-13 科研综合体 3 有组织废气产生与排放情况

排气筒	污染因子	风量 m ³ /h	处理前			治理措施	处理效率	处理后		
			产生浓度 mg/cm ³	产生速率 (kg/h)	产生量 t/a			排放浓度 mg/cm ³	排放速率 (kg/h)	排放量 t/a
DA016-DA020	非甲烷总烃	15000	0.64	0.0096	0.0154	ACF 吸附-常温催化再生装置	85%	0.096	0.00144	0.00231
	甲醇		0.0297	0.000445	0.000712			0.004455	0.00006675	0.0001068
	甲苯		0.00654	0.0000981	0.000157			0.000981	0.000014715	0.00002355
	二甲苯		0.00649	0.0000973	0.000156			0.0009735	0.000014595	0.00002344
	硫酸雾		0.0431	0.000647	0.001035		65%	0.015085	0.00022645	0.00036225
	氯化氢		0.0279	0.000418	0.00067			0.009765	0.0001463	0.0002345

表 1.4-14 科研综合体 3 有组织废气产生与排放情况

排气筒	污染因子	风量 m ³ /h	处理前			治理措施	处理效率	处理后		
			产生浓度 mg/cm ³	产生速率 (kg/h)	产生量 t/a			排放浓度 mg/cm ³	排放速率 (kg/h)	排放量 t/a
DA021-DA023	非甲烷总烃	15000	0.64	0.0096	0.0154	ACF 吸附-常温催化再生	85%	0.096	0.00144	0.00231
	甲醇		0.0297	0.000445	0.000712			0.004455	0.00006675	0.0001068
	甲苯		0.00654	0.0000981	0.000157			0.000981	0.000014715	0.00002355

	二甲苯		0.00649	0.000097 3	0.000156	装置		0.000973 5	0.0000145 95	0.000023 4
	硫酸雾		0.0431	0.000647	0.001035			0.015085	0.0002264 5	0.000362 25
	氯化氢		0.0279	0.000418	0.00067		65%	0.009765	0.0001463	0.000234 5
	氯气		0.00567	0.000085 12	0.000136 2			0.00198	0.0000298	0.000047 7

表 1.4-15 科研综合体 3 无组织废气排放情况表

污染源位 置	主要污染物	无组织排放量 合计 t/a	速率 kg/h	面源面积 m ²	面源高度 m	排放时间 h	排放方 式
科研综合 体 3	非甲烷总烃	0.01365	0.00853	13009.83	23.6	1600	间歇
	甲醇	0.0006328	0.0003955				
	甲苯	0.00014	0.0000872				
	二甲苯	0.000138	0.0000865				
	硫酸雾	0.00092	0.000575				
	氯化氢	0.000595	0.000372				
	氯气	0.0000454	0.0000284				

(4) 科研综合体 4

科研综合体 4 实验研究方向主要为普通教学实验及 PI 实验研究，实验种类包括化生医药和健康工程研究，使用试剂较多且复杂。考虑高校试验内容复杂，试验试剂种类繁多，无法准确定量估算试剂和试验环节产生的废气量，故按照常规易产生废气的情况进行估算；试剂的配置和实验过程均在通风橱中进行，确保废气捕集率为 90%。

①有机废气

实验过程中使用的易挥发化学试剂挥发率参考美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等资料，实验室所用有机试剂挥发量基本在使用量的 1%~4%之间。本评价保守计算取最大值，按 4%计。

有机废气产生情况见下表：

表 1.4-16 科研综合体 4 有机试剂使用量

名称	密度 g/cm ³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
乙醇	0.79	2000L/年	3160kg	4%	0.1264
丙酮	0.79	3000L/年	2370kg	4%	0.0948
异丙醇	0.7855	150L/年	117.825	4%	0.004713
甲醇	0.791	200L/年	158.2kg	4%	0.006328
二氯甲烷	1.325	200L/年	265	4%	0.0106
乙酸乙酯	0.902	50L/年	45.1kg	4%	0.001804
苯	0.88	50L/年	44	4%	0.00176
甲苯	0.872	50L/年	43.6kg	4%	0.001744
二甲苯	0.865	50L/年	43.25kg	4%	0.00173
正己烷	0.78	160L/年	124.8kg	4%	0.004992
合计（以非甲烷总烃计）					0.254871

②无机废气

实验过程中有使用的硫酸、盐酸、氢氟酸、硝酸等，这过程中产生的硫酸雾、氯化氢、氢氟酸、氮氧化物。本项目参考《中山大学广州校区北校园医学科研楼 1 号 2 号》（穗（越）环管影【2017】62 号），实验过程中，无机废气挥发量按使用量的 5% 计算，其中硝酸等试剂用量较小，本次不进行定量分析。

各种酸性废气在通风柜中使用时的平均挥发情况如下：

表 1.4-17 科研综合体 4 易挥发无机类试剂使用量

名称	密度 g/cm ³	年使用量		挥发量	产生量 t/a
浓盐酸	1.19	500L/年	595kg	5%	0.02975
浓硫酸	1.84	500L/年	920kg	5%	0.046
氢氟酸（40%）	1.18	20L/年	23.6kg	5%	0.00118

因使用的化学试剂涉及安全问题，部分涉及挥发性的物质的前期准备工作，拟在化学实验室的操作台、生物实验室的操作台，均设置通风橱，排抽风口位于通风橱内。

实验产生的有机废气和酸性废气经通风橱收集后送至楼顶 60 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理，通过科研综合体 4 顶楼 30m 高 DA024-DA0033 排气筒排放（每 6 套设施共用一根排气筒）有组织排放，其中涉及到氢氟酸的实验集中通过 DA0029-DA0033 排气筒有组织排放。根据学校提供的废气治理设施方案，有机废气处理效率按照 85% 计算，酸碱性气体处理效率按照 65% 计。

表 1.4-18 科研综合体 4 有组织废气产生与排放情况

排气筒	污染因子	风量 m ³ /h	处理前			治理措施	处理效率	处理后		
			产生浓度 mg/cm ³	产生速率 (kg/h)	产生量 t/a			排放浓度 mg/cm ³	排放速率 (kg/h)	排放量 t/a
DA024-DA028	非甲烷总烃	18000	0.7965	0.01433	0.02293	ACF 吸附-常温催化再生装置	85%	0.119475	0.0021495	0.0034395
	甲醇		0.01978	0.000356	0.00057			0.002967	0.0000534	0.0000855
	二氯甲烷		0.0331	0.000596	0.000954			0.004965	0.0000894	0.0001431
	苯		0.0055	0.000099	0.0001584			0.000825	0.00001485	0.00002376
	甲苯		0.00545	0.0000981	0.000157			0.000817	0.000014715	0.00002355
	二甲苯		0.00541	0.000097	0.0001557			0.000811	0.00001455	0.000023355
	硫酸雾		0.14375	0.002588	0.00414		65%	0.0503125	0.0009058	0.001449
	氯化氢		0.093	0.00167	0.002678			0.03255	0.0005845	0.0009373

表 1.4-19 科研综合体 4 有组织废气产生与排放情况

排气筒	污染因子	风量 m ³ /h	处理前			治理措施	处理效率	处理后		
			产生浓度	产生速率	产生量			排放浓度	排放速率	排放量

			度 mg/cm ³	(kg/h)	t/a			mg/cm ³	(kg/h)	t/a
DA029- DA033	非甲烷总烃	1800 0	0.7965	0.01433	0.02293	ACF 吸附- 常温 催化 再生 装置	85%	0.119475	0.0021495	0.003439 5
	甲醇		0.01978	0.000356	0.00057			0.002967	0.0000534	0.000085 5
	二氯甲烷		0.0331	0.000596	0.000954			0.004965	0.0000894	0.000143 1
	苯		0.0055	0.000099	0.000158 4			0.000825	0.0000148 5	0.000023 76
	甲苯		0.00545	0.000098 1	0.000157			0.000817 5	0.0000147 15	0.000023 55
	二甲苯		0.00541	0.000097	0.000155 7			0.000811 5	0.0000145 5	0.000023 355
	硫酸雾		0.14375	0.002588	0.00414		65%	0.050312 5	0.0009058	0.001449
	氯化氢		0.093	0.00167	0.002678			0.03255	0.0005845	0.000937 3
	氟化物		0.00737 5	0.000133	0.000212 4			0.00258	0.0000465	0.000074 34

表 1.4-20 科研综合体 4 无组织废气排放情况表

污染源位置	主要污染物	无组织排放量 合计 t/a	速率 kg/h	面源面积 m ²	面源高度 m	排放时间 h	排放方式
科研综合 体 4	非甲烷总烃	0.02549	0.01593	16300.49	23.7	1600	间歇
	甲醇	0.00063	0.000396				
	二氯甲烷	0.00106	0.00066				
	苯	0.000176	0.00011				
	甲苯	0.000174	0.000109				
	二甲苯	0.000173	0.000108				
	硫酸雾	0.0046	0.002875				
	氯化氢	0.002975	0.00186				
	氟化物	0.000118	0.00007375				

(5) 科技信息中心

科技信息信息中心主要是质谱、色谱等精密仪器，涉及少量流动相试剂使用，使用过程密闭，最后跟样品一起作为实验室废液委外处置，挥发量极少，本次不进行定量分析，微量挥发的有机废气室内无组织排放。

(6) 动物房

①动物饲养废气

本项目饲养动物存栏量为：老鼠 50000 只、兔子 1000 只、猪 2 只、猴 2 只。本项目配套设置的动物房设置在动物中心楼，拟设计为密闭的动物房，仅有少量出入口可以进入，废气收集率按 100% 计。动物房饲养动物产生臭气污染物，主要成分为氨、硫化氢、臭气浓度等，根据中国环境科学学会学术年会论文集（2010 年）发表的论文《养猪场恶臭影响量化分析及控制对策研究》（作者与单位：张艳青 张路 李万庆 天津市环境影响评价中心）给出的猪舍臭气污染物产生源强见下表。

表 1.4-21 猪舍 NH₃、H₂S 排放源强统计

猪舍	NH ₃ 排放强度[g/头.d]	H ₂ S 排放强度[g/头.d]
母猪	5.3	0.8
公猪	5.3	0.5

哺乳仔猪	0.7	0.2
保育猪	0.95	0.25
中猪	2.0	0.3
大猪	5.65	0.5

根据调查，中猪体重约在 20~50kg 之间（本次评价保守取 20kg）。实验室饲养的老鼠平均重量 0.4kg/只、兔子平均重量 3.5kg/只，按照中猪体重折算。根据本项目饲养的动物体重，结合饲养区饲养动物存栏量，本项目对应饲养区折中猪情况如下表。

表 1.4-22 动物房 NH₃、H₂S 排放源强统计

序号	动物饲养情况		折算中猪数量（只）		氨产生量 t/a	硫化氢产生量 t/a	备注
	种类	数量（只）	折猪数量	合计			
1	老鼠	50000	875	1053	0.76869	0.1153	恶臭废气经密闭收集后通过 10 套一体扰流喷淋除臭设备处理通过楼顶 25m 高排气筒排放
2	兔子	1000	175				
3	猪	2	2				
4	猴子	2	1				

注：产生量=折算中猪数量*365 天*排放强度系数*10⁻⁶

本环评以中猪估算臭气污染物源强，类比估算 NH₃、H₂S 产生量，经调查同等规模动物房其臭气浓度源强约 1000（无量纲）。本项目动物房拟设置 10 套一体扰流喷淋除臭设备处理后通过 25m 高的 DA034-DA043 排气筒排放。动物房废气有组织大气污染物产生情况如下表。

表 1.4-23 动物房废气有组织废气产生及排放情况

编号	污染源		污染因子	污染物产生			治理设施	污染物排放			排放口基本情况
	名称	排风量 m³/h		浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	
1	DA034-DA043	10000	氨	0.8775	0.008775	0.076869	一体扰流 喷淋除臭 设备，处理 效率 90%	0.08775	0.0008775	0.0076869	高度 25m，内径 0.5m，排放温度 25℃
			硫化氢	0.1316	0.001316	0.01153		0.01316	0.0001316	0.001153	
			臭气浓度	1000（无量纲）				100（无量纲）			

②动物实验废气

动物房地上设有实验室，专门用于动物实验研究，本项目不进行带烈性传染性、致癌、使用剧毒物质的动物实验，不涉及 P3、P4 生物安全实验室和转基因实验室，仅设置 P1 和 P2 实验室。主要进行药效安全性评价实验，动物解剖观察实验，针灸实验，物理、化学教学实验，药品研制测试实验。

根据建设单位提供资料，动物实验室全年使用液态易挥发试剂为：乙醇 50L、硫酸 100L、盐酸 100L、硝酸 100L、乙醚 2L、丙酮 3L，考虑到实验过程中物质发生反应，故有酸雾（硫酸雾、氯化氢）、氮氧化物及有机废气（以非甲烷总烃计）等产生，药品研制测试实验破碎、研磨环节会产生极少量的粉尘（颗粒物）。但由于实验室间歇使用，试剂使用量较少，产生的污染物较小，实验室设有通风橱通向屋顶排放（实验室废气经通风橱收集后经 10 套“ACF 吸附-常温催化再生装置”处理后由动物房楼顶 25m 高 DA044-DA045 排气筒排放（每 5 套设施共用一根排气筒）），对外环境的影响较小。本次环评不对此进行定量分析，仅做一般定性描述。

③蒸汽发生器天然气燃烧废气

动物房设置 7 台 1T 燃气型蒸汽发生器，用于动物房加湿、供热和消毒，高峰时两台运行。燃气

型蒸汽发生器采用低氮燃烧技术，24 小时运行，年运行 4500h。天然气燃烧废气污染物排气情况参考《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）表 F.3 蒸汽/热水/其它-燃料为天然气产排污系数，见下表：

表 1.4-24 燃气工业锅炉的废气产排污系数

产品名称	燃料名称	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	排污系数
蒸汽/热水/其他	天然气	二氧化硫	千克/万立方米-燃料	0.02S	直排	0.02S
		颗粒物	千克/万立方米-燃料	2.86	直排	2.86
		氮氧化物	千克/万立方米-燃料	18.71（无低氮燃烧）	直排	18.71
				9.36（低氮燃烧）	直排	9.36

注：产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）是指燃气硫分含量，单位为毫克/立方米。例如燃料中含硫量（S）为 200 毫克/立方米，则 S=200。

根据学校提供资料，动物房蒸汽发生器天然气使用量约 150 万立方米，经计算蒸汽发生器天然气燃烧二氧化硫、颗粒物、氮氧化物产生量分别为 0.6t/a、0.429t/a、1.404t/a。锅炉废气产生及排放情况如下表：

表 1.4-25 锅炉燃烧有组织废气产生及排放情况

编号	污染源		污染因子	污染物产生			治理设施	污染物排放			排放口基本情况
	名称	排风量 m³/h		浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	
1	DA046	9500	二氧化硫	14.03	0.133	0.6	低氮燃烧技术	14.03	0.133	0.6	25m 高，内径 0.5m，排放温度 75℃，位于动物房
			颗粒物	10	0.0953	0.429		10	0.0953	0.429	
			氮氧化物	32.8	0.312	1.404		32.8	0.312	1.404	

注：根据学校提供资料蒸汽发生器每天工作时间约 12h，年工作时间按照 4500h 计算；

（7）运营服务综合体

运营服务综合体内设置燃气锅炉房一座，内设 2 台 2T 蒸汽锅炉，5 台 4T 燃气真空热水锅炉。2 台 2T 热水锅炉用于生活用热水，高峰时 2 台运行，年运行时间 8760h，天然气用量 210 万立方米；5 台 4T 暖气供热锅炉，用于学校冬季供热，以天然气燃料，运行时间 3000h，天然气用量 330 万立方米。

天然气燃烧废气污染物排气情况参考《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）表 F.3 蒸汽/热水/其它-燃料为天然气产排污系数，见下表：

表 1.4-26 燃气工业锅炉的废气产排污系数

产品名称	燃料名称	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	排污系数
蒸汽/热水/其他	天然气	二氧化硫	千克/万立方米-燃料	0.02S	直排	0.02S
		颗粒物	千克/万立方米-燃料	2.86	直排	2.86
		氮氧化物	千克/万立方米-燃料	18.71（无低氮燃烧）	直排	18.71
				9.36（低氮燃烧）	直排	9.36

注：产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）是指燃气硫分含量，单位为毫克/立方米。例如燃料中含硫量（S）为 200 毫克/立方米，则 S=200。

参考燃气锅炉废气产排污系数，锅炉废气产生及排放情况如下表：

表 1.4-27 锅炉燃烧有组织废气产生及排放情况

编	污染源	污染	污染物产生	治理设	污染物排放	排放口基本情况
---	-----	----	-------	-----	-------	---------

号	名称	排风量 m³/h	因子	浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a	施	浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	
1	供暖锅炉 DA047- DA051	6500	二氧化硫	13.54	0.088	0.264	/	13.54	0.088	0.264	25m 高, 内径 0.4m, 排放温度 75°C, 位于运营服务综合体
			颗粒物	9.68	0.0629	0.1887	/	9.68	0.0629	0.1887	
			氮氧化物	31.68	0.206	0.6178	低氮燃烧	31.68	0.206	0.6178	
2	热水锅炉 DA052- DA053	3500	二氧化硫	13.7	0.0479	0.42	/	13.7	0.0479	0.42	25m 高, 内径 0.3m, 排放温度 75°C, 位于运营服务综合体
			颗粒物	9.79	0.03428	0.3003	/	9.79	0.03428	0.3003	
			氮氧化物	32.055	0.1122	0.9828	低氮燃烧	32.055	0.1122	0.9828	

(8) 食堂

①食堂天然气燃烧废气

本工程采用的燃气为天然气, 由市政集中供气站通过地下管网供气, 为中压 B 级, 热值 8500kcal/Nm³。本工程接入的具体位置, 将与燃气公司进一步确定。经调压后的管道天然气, 由总管和支管供给厨房的用气设备。项目预计食堂 1 天然气年用量 60 万 m³, 食堂 2 天然气年用量 120 万 m³, 燃烧产生的废气污染物主要为 SO₂、NO_x、颗粒物。参考《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》(HJ953-2018) 表 F.3 蒸汽/热水/其它-燃料为天然气产排污系数, 天然气燃烧时产生的 SO₂、NO_x、颗粒物量分别为 0.02S 千克/万立方米-燃料 (S 取值 200)、18.71 千克/万立方米-燃料 (无低氮燃烧)、2.86 千克/万立方米-燃料, 则两个食堂天然气燃烧废气 SO₂、NO_x、颗粒物产生量总计分别约 0.72t/a、3.3678t/a、0.5148t/a。

②食堂油烟

本项目设有 1#食堂和 2#食堂。其中 1#食堂建筑面积 9509m², 座位数 1440 个, 就餐人数约 3000 人; 2#食堂建筑面积 15669m², 座位数 2332 个, 就餐人数 6500 人; 1#食堂 6 个灶头、2#食堂 12 个灶头。

食堂烹调食物过程中有油烟产生。学校师生食用油的消耗系数按 50g/人.天计, 年工作 300 天, 食堂每天运行时间约 10h, 则 1#食堂食用油的消耗量为 45t/a、2#食堂食用油的消耗量为 97.5t/a。根据不同的烹饪方法, 食用油的挥发量不同, 平均占油耗量的 2%~4%, 本项目保守以 4%计, 则 1#食堂油烟的产生量为 1.8t/a、2#食堂油烟的产生量为 3.9t/a; 油烟净化器的去除效率为 85%, 则 1#食堂油烟的排放量约为 0.27t/a、2#食堂油烟的排放量约为 0.585t/a。

表 1.4-28 食堂油烟废气产生及排放情况

编号	污染源		污染因子	污染物产生			治理设施	污染物排放			排放口基本情况
	名称	排风量 m³/h		浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	
1	DA054 (1-13)	197000	油烟	3.0457	0.6	1.8	油烟净化器, 去除效率 85%	0.45685	0.09	0.27	13 根排气筒, 18m, 内径 0.3m, 排放温度 25°C

2	DA055 (1-9)	280000	油烟	4.643	1.3	3.9	油烟净化器, 去除效率 85%	0.69642	0.195	0.585	18 根排气筒, 22m 高, 内径 0.3m, 排放温度 25℃
---	----------------	--------	----	-------	-----	-----	-----------------	---------	-------	-------	-----------------------------------

注：食堂工作时间按 3000h/a 计。

DA054（1-13）实际为 13 根油烟排气筒，考虑距离和排放因子，等效为一根排气筒 DA054；

DA055（1-9）实际为 9 根油烟排气筒，考虑距离和排放因子，等效为一根排气筒 DA055；

（8）污水处理站废气

项目在公共科研 1、公共科研 2、科研综合体（1、2）、科研综合体 3、科研综合体 4、动物房、校医院建筑物地下均分别设置了污水处理站。

污水处理设备均为一体式密闭系统，废水处理能力较小，产生的有毒有害气体较低，故本次不对以上污水处理站运行过程中产生的废气进行定量分析，产生的少量有害气体通过密闭管道收集后分别通过对应的“两级化学洗涤除臭装置”处理后有组织（DA056-DA062）排放。

（9）汽车尾气

汽车在行驶、停泊过程中将产生汽车尾气污染。汽车尾气中的主要污染物为碳氢化合物（以非甲烷总烃计），一氧化碳（CO）以及二氧化氮（NO₂）等，汽车尾气的过量排放将导致大气中上述气体浓度升高，对人体健康产生危害。地上停车位敞开式布置，停车位较分散，采取自然通风，地上车位废气易于扩散且排放量较小，对周边产生环境影响较小，因此本报告主要考虑地下车库汽车尾气影响。

本项目共有机动车停车位 1700 个，其中地下 1650 个。地下停车场废气主要由机械排风抽送，排风口位于地面绿化带中，远离宿舍楼排放。

停车场的汽车尾气排放量与汽车在停车场内的运行时间和车流量有关。一般汽车出入停车场的行驶速度要求不大于 5 km/h，出入口到泊位的平均距离如按照 50m 计算，汽车从出入口到泊位的运行时间约为 36s；从汽车停在泊位至关闭发动机一般在 1s-3s；而汽车从泊位启动至出车库一般在 3s-3min，平均约 1min，故汽车出入停车场与在停车场内的运行时间约为 100s。

参照《环境保护实用数据手册》，有代表性的汽车排出物的测定结果和大气污染物排放系数见下表。

表 1.4-29 机动车消耗单位燃料大气污染物排放系数(g/L)

污染物	CO	HC（以非甲烷总烃计）	NO ₂
小型车（用汽油）	191	24.1	22.3

每辆汽车进出停车场产生的废气污染物的量可由下式计算：

$$g = f \cdot M \quad (\text{其中：} M = m \cdot t)$$

式中：f—大气污染物排放系数（g/L 汽油）；M—每辆汽车进出停车场耗油量（L）；

t—汽车出入停车场与在停车场内的运行时间总和（S），取值 100s；m—车辆进出停车场的平均耗油速率（L/S）。

根据统计资料和类比调查，车辆进出停车场（车速≤5km/h）平均耗油量为 0.2L/km，由此可计算得 $m \approx 2.78 \times 10^{-4} \text{L/s}$ 。由此计算，本项目汽车进(出)车库产生空气污染物的量（g/辆）约为：CO=5.31，

非甲烷总烃=0.67，NO_x=0.62。

停车库对环境的影响与其运行工况（车流量）直接相关。本次评价取最不利条件，即泊车满负荷状况时，对周围环境的影响。此时停车场内进出车流量相当大，此类状况出现概率极小，而且时间极短。一般情况下，区域进出车库的车辆在早、晚两次较频繁，其他时间段较少，同时车辆进出具有随机性，亦即单位时间内进出车辆数是不定的。据类比调查，每天进、出车库的车辆数，可按平均早、晚一日出入两次计算。根据停车场的泊位，计算出单位时间的废气排放情况。

计算废气排放源强时，由于地上车位废气易于扩散且排放量相对较小，故只考虑地下车库汽车尾气。车库大气污染物排放情况见表。

表 1.4-30 汽车尾气污染物产生情况

地块	泊位(个)	日车流量(辆/日)	污染物排放量 (kg/a)		
			CO	非甲烷总烃	NO _x
合计	1650	3300	17.523	2.211	2.046

地下车库设机械排风系统及补风系统。由以上计算可知，建设项目地下汽车停车场尾气排放量较小，对周围大气环境影响较小。

（10）垃圾收集及转移过程恶臭：

本项目不设置垃圾中转站，恶臭来自垃圾收集箱无组织排放，主要为学生及教职工的日常生活垃圾。在垃圾收集、转运过程中，部分易腐败的有机垃圾分解会发出异味，对环境的影响主要表现为恶臭，恶臭污染物根据国家标准，主要指一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损害生活环境的气体物质。城市垃圾恶臭气体是多组分、低浓度化学物质形成的混合物，成分和含量均较难确定，因此本报告不作定量分析。

为减缓本项目产生垃圾恶臭对周围环境影响，采取措施为保证垃圾及时清运，减少停留时间，同时清运垃圾时垃圾收集箱擦洗干净，防止蚊蝇滋生。

本项目有组织废气排放情况见表：

表 1.4-31 本项目有组织废气产生、治理及排放情况一览表

产排污环节	污染物种类	风量 m ³ /h	污染物产生状况			废气处理设施名称及效率	污染物排放状况			排放口
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	年产生量 t/a		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	年排放量 t/a	
公共科研1	非甲烷总烃	12000	/	/	/	4套ACF吸附-常温催化再生装置	/	/	/	DA001
	非甲烷总烃	12000	/	/	/	4套ACF吸附-常温催化再生装置	/	/	/	DA002
	非甲烷总烃	12000	/	/	/	4套ACF吸附-常温催化再生装置	/	/	/	DA003
	非甲烷总烃	12000	/	/	/	4套ACF吸附-常温催化再生装置	/	/	/	DA004
	非甲烷总烃	12000	/	/	/	4套ACF吸附-常温催化再生装置	/	/	/	DA005

公共 科研 2	非甲烷 总烃	12000	1.809	0.02 17	0.034 74	4 套 ACF 吸 附-常温催 化再生装置	0.271	0.0032 55	0.0052 1	DA006
	甲醇		0.002 97	0.00 0035 6	0.000 057		0.000 446	0.0000 0534	0.0000 0855	
	二氯甲 烷		0.009 9	0.00 0119	0.000 191		0.001 49	0.0000 1785	0.0000 2865	
	三氯甲 烷		0.0111	0.00 0133	0.000 213		0.001 67	0.0000 1995	0.0000 3195	
	甲苯		0.001 635	0.00 0019 6	0.000 0314		0.000 245	0.0000 0294	0.0000 0471	
	二甲苯		0.001 62	0.00 0019 5	0.000 031		0.000 243	0.0000 02925	0.0000 0465	
	硫酸雾		0.017 25	0.00 0207	0.000 33		0.006	0.0000 7245	0.0001 155	
	氯化氢		0.0111	0.00 0134	0.000 214		0.003 9	0.0000 469	0.0000 749	
科研 综合 体 2	同上	12000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA007
	同上	12000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA008
	同上	12000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA009
	同上	12000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA010
	非甲烷 总烃	18000	1.466	0.02 64	0.042 2	6 套 ACF 吸 附-常温催 化再生装置	0.219 9	0.0039 6	0.0063 3	DA011
	甲醇		0.039 55	0.00 0711 9	0.001 14		0.005 9325	0.0001 06785	0.0001 71	
	二氯甲 烷		0.066 25	0.001 19	0.001 91		0.009 9375	0.0001 785	0.0002 865	
	三氯甲 烷		0.037	0.00 0666	0.001 07		0.005 55	0.0000 999	0.0001 605	
	甲苯		0.043 6	0.00 0785	0.001 256		0.006 54	0.0001 1775	0.0001 884	
	二甲苯		0.043 25	0.00 0778 5	0.001 245		0.006 4875	0.0001 16775	0.0001 8675	
	硫酸雾		0.185 9	0.00 3347	0.005 355		0.065 065	0.0011 7145	0.0018 7425	
	氯化氢		0.115	0.00 207	0.003 321		0.040 25	0.0007 245	0.0011 6235	
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA012
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA013
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA014
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA015
科研 综合 体 3	非甲烷 总烃	15000	0.64	0.00 96	0.015 4	5 套 ACF 吸 附-常温催 化再生装置	0.096	0.0014 4	0.0023 1	DA016
	甲醇		0.029 7	0.00 0445	0.000 712		0.004 455	0.0000 6675	0.0001 068	
	甲苯		0.006 54	0.00 0098 1	0.000 157		0.000 981	0.0000 14715	0.0000 2355	
	二甲苯		0.006 49	0.00 0097 3	0.000 156		0.000 9735	0.0000 14595	0.0000 234	

科研 综合 体 4	硫酸雾		0.043 1	0.00 0647	0.001 035		0.015 085	0.0002 2645	0.0003 6225	
	氯化氢		0.027 9	0.00 0418	0.000 67		0.009 765	0.0001 463	0.0002 345	
	同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA017
	同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA018
	同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA019
	同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA020
	非甲烷 总烃	15000	0.64	0.00 96	0.015 4	5 套 ACF 吸 附-常温催 化再生装置	0.096	0.0014 4	0.0023 1	DA021
	甲醇		0.029 7	0.00 0445	0.000 712		0.004 455	0.0000 6675	0.0001 068	
	甲苯		0.006 54	0.00 0098 1	0.000 157		0.000 981	0.0000 14715	0.0000 2355	
	二甲苯		0.006 49	0.00 0097 3	0.000 156		0.000 9735	0.0000 14595	0.0000 234	
	硫酸雾		0.043 1	0.00 0647	0.001 035		0.015 085	0.0002 2645	0.0003 6225	
	氯化氢		0.027 9	0.00 0418	0.000 67		0.009 765	0.0001 463	0.0002 345	
	氯气		0.005 67	0.00 0085 12	0.000 1362		0.001 98	0.0000 298	0.0000 477	
	同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA022
	同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA023
	非甲烷 总烃	18000	0.796 5	0.01 433	0.022 93	6 套 ACF 吸 附-常温催 化再生装置	0.119 475	0.0021 495	0.0034 395	DA024
	甲醇		0.019 78	0.00 0356	0.000 57		0.002 967	0.0000 534	0.0000 855	
	二氯甲 烷		0.033 1	0.00 0596	0.000 954		0.004 965	0.0000 894	0.0001 431	
	苯		0.005 5	0.00 0099	0.000 1584		0.000 825	0.0000 1485	0.0000 2376	
	甲苯		0.005 45	0.00 0098 1	0.000 157		0.000 8175	0.0000 14715	0.0000 2355	
	二甲苯		0.005 41	0.00 0097	0.000 1557		0.000 8115	0.0000 1455	0.0000 23355	
	硫酸雾		0.143 75	0.00 2588	0.004 14		0.050 3125	0.0009 058	0.0014 49	
	氯化氢		0.093	0.00 167	0.002 678		0.032 55	0.0005 845	0.0009 373	
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA025
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA026
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA027
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA028
	非甲烷 总烃	18000	0.796 5	0.01 433	0.022 93	6 套 ACF 吸 附-常温催 化再生装置	0.119 475	0.0021 495	0.0034 395	DA029
	甲醇		0.019 78	0.00 0356	0.000 57		0.002 967	0.0000 534	0.0000 855	
	二氯甲 烷		0.033 1	0.00 0596	0.000 954		0.004 965	0.0000 894	0.0001 431	

	苯		0.005 5	0.00 0099	0.000 1584		0.000 825	0.0000 1485	0.0000 2376	
	甲苯		0.005 45	0.00 0098 1	0.000 157		0.000 8175	0.0000 14715	0.0000 2355	
	二甲苯		0.005 41	0.00 0097	0.000 1557		0.000 8115	0.0000 1455	0.0000 23355	
	硫酸雾		0.143 75	0.00 2588	0.004 14		0.050 3125	0.0009 058	0.0014 49	
	氯化氢		0.093	0.00 167	0.002 678		0.032 55	0.0005 845	0.0009 373	
	氟化物		0.007 375	0.00 0133	0.000 2124		0.002 58	0.0000 465	0.0000 7434	
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA030
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA031
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA032
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA033
动物房	氨	10000	0.877 5	0.00 8775	0.076 869	一体扰流喷 淋除臭设 备，处理效 率 90%	0.087 75	0.0008 775	0.0076 869	DA034
	硫化氢		0.131 6	0.00 1316	0.011 53		0.013 16	0.0001 316	0.0011 53	
	臭气浓度		1000（无量纲）				100（无量纲）			
	同上	10000	同上			同上	同上			DA035
	同上	10000	同上			同上	同上			DA036
	同上	10000	同上			同上	同上			DA037
	同上	10000	同上			同上	同上			DA038
	同上	10000	同上			同上	同上			DA039
	同上	10000	同上			同上	同上			DA040
	同上	10000	同上			同上	同上			DA041
	同上	10000	同上			同上	同上			DA042
	同上	10000	同上			同上	同上			DA043
		非甲、硫酸雾、氯化氢	15000	/	/	/	5套ACF吸 附-常温催 化再生装置	/	/	/
15000			/	/	/	5套ACF吸 附-常温催 化再生装置	/	/	/	DA045
动物房蒸汽发生器	二氧化硫	9500	14.03	0.13 3	0.6	/	14.03	0.133	0.6	DA046
	颗粒物		10	0.09 53	0.429		10	0.0953	0.429	
	氮氧化物		32.8	0.31 2	1.404		32.8	0.312	1.404	
运营服务综合体锅炉燃烧	二氧化硫	6500	13.54	0.08 8	0.264	低氮燃烧	13.54	0.088	0.264	DA047
	颗粒物		9.68	0.06 29	0.188 7		9.68	0.0629	0.1887	
	氮氧化物		31.68	0.20 6	0.617 8		31.68	0.206	0.6178	
	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA048
	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA049
	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA050
	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA051

	二氧化硫	3500	13.7	0.0479	0.42	低氮燃烧	13.7	0.0479	0.42	DA052
	颗粒物		9.79	0.03428	0.3003		9.79	0.03428	0.3003	
	氮氧化物		32.055	0.1122	0.9828		32.055	0.1122	0.9828	
	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA053
食堂 油烟	油烟	197000	3.0457	0.6	1.8	油烟净化器	0.45685	0.09	0.27	DA054（1-13）
	油烟	280000	4.643	1.3	3.9	油烟净化器	0.69642	0.195	0.585	DA055（1-9）
污水处理 站	氨、硫化氢、臭气	1000	/	/	/	两级化学洗涤除臭装置	/	/	/	DA056
		1000	/	/	/	同上	/	/	/	DA057
		2500	/	/	/	同上	/	/	/	DA058
		3000	/	/	/	同上	/	/	/	DA059
		4000	/	/	/	同上	/	/	/	DA060
		1000	/	/	/	同上	/	/	/	DA061
		2000	/	/	/	同上	/	/	/	DA062

表 1.4-32 本项目无组织废气产生及排放情况表

产生区域	污染物名称	排放量 (t/a)	排放速率 kg/h	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源高度 (m)
公共科研 2	非甲烷总烃	0.0193	0.0121	76	70	21.75
	甲醇	0.00003164	0.0000198			
	二氯甲烷	0.000106	0.00006625			
	三氯甲烷	0.000118	0.000074			
	甲苯	0.00001744	0.0000109			
	二甲苯	0.0000173	0.0000108			
	硫酸雾	0.000184	0.000115			
	氯化氢	0.000119	0.0000744			
科研综合体 2	非甲烷总烃	0.0234	0.014625	100	124	23.4
	甲醇	0.0006328	0.0003955			
	二氯甲烷	0.00106	0.0006625			
	三氯甲烷	0.000592	0.00037			
	甲苯	0.0006976	0.000436			
	二甲苯	0.000692	0.0004325			
	硫酸雾	0.002975	0.001859375			
	氯化氢	0.00184	0.00115			
科研综合体 3	非甲烷总烃	0.01365	0.00853	309	141	23.6
	甲醇	0.0006328	0.0003955			
	甲苯	0.00014	0.0000872			
	二甲苯	0.000138	0.0000865			
	硫酸雾	0.00092	0.000575			
	氯化氢	0.000595	0.000372			
	氯气	0.0000454	0.0000284			
科研综合体 4	非甲烷总烃	0.02549	0.01593	175	116	23.7

	甲醇	0.00063	0.000396			
	二氯甲烷	0.00106	0.00066			
	苯	0.000176	0.00011			
	甲苯	0.000174	0.000109			
	二甲苯	0.000173	0.000108			
	硫酸雾	0.0046	0.002875			
	氯化氢	0.002975	0.00186			
	氟化物	0.000118	0.00007375			
食堂 1 天然气 燃烧	颗粒物	0.1716	0.0572	64	35	1#食堂 15.6
	二氧化硫	0.24	0.08			
	氮氧化物	1.1226	0.3742			
食堂 2 天然气 燃烧	颗粒物	0.3432	0.1144	79	77	2#食堂 21.6
	二氧化硫	0.48	0.16			
	氮氧化物	2.2452	0.7484			

表 1.4-33 有组织废气排放口情况

排放口编号	排放口名称	排放口类型	排放口地理坐标°		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	排气温度/°C
			经度	纬度			
DA001	公共科研 1	一般排放口	120.3754764	31.3527040	25	0.6	常温
DA002		一般排放口	120.3757893	31.3526911	25	0.6	常温
DA003		一般排放口	120.375504	31.3524431	25	0.6	常温
DA004		一般排放口	120.3755448	31.3522417	25	0.6	常温
DA005		一般排放口	120.3754075	31.3519140	25	0.6	常温
DA006	公共科研 2	一般排放口	120.3742427	31.3508658	25	0.6	常温
DA007		一般排放口	120.3743655	31.3508697	25	0.6	常温
DA008		一般排放口	120.3740580	31.3502360	25	0.6	常温
DA009		一般排放口	120.3758641	31.3506549	25	0.6	常温
DA010		一般排放口	120.3762800	31.3506515	25	0.6	常温
DA011	科研综合体 2	一般排放口	120.3741260	31.3527662	25	0.8	常温
DA012		一般排放口	120.3741875	31.3525163	25	0.8	常温
DA013		一般排放口	120.3747871	31.3527082	25	0.8	常温
DA014		一般排放口	120.3741614	31.3521208	25	0.8	常温
DA015		一般排放口	120.3741836	31.3518649	25	0.8	常温
DA016	科研综合体 3	一般排放口	120.3762548	31.3497496	25	0.6	常温
DA017		一般排放口	120.3765659	31.3497467	25	0.6	常温
DA018		一般排放口	120.3770589	31.3497483	25	0.6	常温
DA019		一般排放口	120.3771328	31.3493883	25	0.6	常温
DA020		一般排放口	120.3771148	31.3490047	25	0.6	常温
DA021		一般排放口	120.3767072	31.3489612	25	0.6	常温
DA022		一般排放口	120.3763685	31.3489819	25	0.6	常温
DA023		一般排放口	120.3760401	31.3489751	25	0.6	常温
DA024	科研综合体 4	一般排放口	120.3727373	31.3506137	25	0.8	常温

DA025		一般排放口	120.3730481	31.3506066	25	0.8	常温
DA026		一般排放口	120.3733092	31.3506038	25	0.8	常温
DA027		一般排放口	120.3735619	31.3506142	25	0.8	常温
DA028		一般排放口	120.3727074	31.3503914	25	0.8	常温
DA029		一般排放口	120.3727318	31.3501455	25	0.8	常温
DA030		一般排放口	120.3735502	31.3503272	25	0.8	常温
DA031		一般排放口	120.3735863	31.3501078	25	0.8	常温
DA032		一般排放口	120.3727321	31.3497531	25	0.8	常温
DA033		一般排放口	120.3729973	31.3497458	25	0.8	常温
DA034	动物房	一般排放口	120.3726703	31.3493695	25	0.5	常温
DA035		一般排放口	120.3727023	31.3491782	25	0.5	常温
DA036		一般排放口	120.3728155	31.3490066	25	0.5	常温
DA037		一般排放口	120.3726225	31.3489893	25	0.5	常温
DA038		一般排放口	120.3728100	31.3489774	25	0.5	常温
DA039		一般排放口	120.3729134	31.3489789	25	0.5	常温
DA040		一般排放口	120.3729993	31.3489921	25	0.5	常温
DA041		一般排放口	120.3730045	31.3489945	25	0.5	常温
DA042		一般排放口	120.3730589	31.3489923	25	0.5	常温
DA043		一般排放口	120.3731098	31.3489945	25	0.5	常温
DA044		一般排放口	120.3731872	31.3489935	25	0.6	常温
DA045		一般排放口	120.3732456	31.3489893	25	0.6	常温
DA046	动物房蒸汽发生器	一般排放口	120.3726603	31.3493691	25	0.5	75℃
DA047	运行服务综合体锅炉燃烧	一般排放口	120.3746086	31.3558256	25	0.4	75℃
DA048		一般排放口	120.3747956	31.3558214	25	0.4	75℃
DA049		一般排放口	120.3745596	31.3556017	25	0.4	75℃
DA050		一般排放口	120.3747803	31.3555861	25	0.4	75℃
DA051		一般排放口	120.3746046	31.3554114	25	0.4	75℃
DA052		一般排放口	120.3748287	31.3553640	25	0.3	75℃
DA053		一般排放口	120.3748013	31.3552980	25	0.3	75℃
DA054	食堂 1	一般排放口	120.3768127	31.3505855	18	/	20-30℃
DA055	食堂 2	一般排放口	120.3754826	31.3537367	22	/	20-30℃
DA056	公共科研 1 污水处理站	一般排放口	120.3754075	31.3519140	25	0.2	常温
DA057	公共科研 2 污水处理站	一般排放口	120.3742427	31.3508658	25	0.2	常温
DA058	科研综合体 2 污水处理站	一般排放口	120.3741836	31.3518649	25	0.2	常温
DA059	科研综合体 3 污水处理站	一般排放口	120.3762548	31.3497496	25	0.3	常温
DA060	科研综合体 4 污水处理站	一般排放口	120.3729973	31.3497458	25	0.3	常温
DA061	动物房污水处理站	一般排放口	120.3726703	31.3493695	25	0.2	常温

DA062	校医院污水处理站	一般排放口	120.3769214	31.3504308	15	0.2	常温
-------	----------	-------	-------------	------------	----	-----	----

表 1.4-34 无组织废气排放情况

名称	面源起点坐标		面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北向 夹角/°	面源有效排放 高度/m	年排放小时数 /h	排放工 况	污染物排放量/（t/a）													
	X	Y							非甲烷 总烃	甲醇	二氯甲 烷	三氯甲 烷	苯	甲苯	二甲苯	硫酸雾	氯化氢	氯气	氟化物	颗粒物	二氧化 化硫	氮氧化 化物
公共科 研2	120.37 43655	31.350 8697	76	70	0	21.75	2400	正常	0.0193	0.000031 64	0.00010 6	0.000118	/	0.000 01744	0.000017 3	0.000184	0.000119	/	/	/	/	/
科研综 合体2	120.37 41260	31.352 7662	100	124	0	23.4		正常	0.0234	0.000632 8	0.00106	0.000592	/	0.000 6976	0.000692	0.002975	0.00184	/	/	/	/	/
科研综 合体3	120.37 62548	31.349 7496	309	141	0	23.6		正常	0.01365	0.000632 8	/	/	/	0.000 14	0.000138	0.00092	0.000595	0.0000 454	/	/	/	/
科研综 合体4	120.37 27373	31.350 6137	175	116	0	23.7		正常	0.02549	0.00063	0.00106	/	0.0001 76	0.000 174	0.000173	0.0046	0.002975		0.00011 8	/	/	/
食堂1 天然气 燃烧	120.37 68127	31.350 5855	64	35	0	15.6	3000	正常	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.1716	0.24	1.122 6	
食堂2 天然气 燃烧	120.37 54826	31.353 7367	79	77	0	21.6		正常	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.3432	0.48	2.245 2	

1.4.2 污染物排放“三本账”

根据前述分析，本项目废气产生及排放情况汇总详见下表。

表 1.4-35 本项目污染物排放“三本账” 单位：t/a

类别	污染物	产生量	削减量	排放量
废气	有组织	非甲烷总烃	0.7372	0.626625
		甲醇	0.017381	0.01477385
		二氯甲烷	0.020045	0.01703825
		三氯甲烷	0.006415	0.00545275
		苯	0.001584	0.0013464
		甲苯	0.009263	0.00787355
		二甲苯	0.009185	0.00780725
		硫酸雾	0.078105	0.05076825
		氯化氢	0.049815	0.03237975
		氯气	0.0004086	0.0002655
		氟化物	0.001062	0.0006903
		氨	0.76869	0.691821
		硫化氢	0.1153	0.10377
		颗粒物	1.9731	0
		二氧化硫	2.76	0
		氮氧化物	6.4586	0
	无组织	非甲烷总烃	0.08184	0
		甲醇	0.00192724	0
		二氯甲烷	0.002226	0
		三氯甲烷	0.00071	0
		苯	0.000176	0
		甲苯	0.00102904	0
		二甲苯	0.0010203	0
		硫酸雾	0.008679	0
		氯化氢	0.005529	0
		氯气	0.0000454	0
		氟化物	0.000118	0
		颗粒物	0.5148	0
		二氧化硫	0.72	0
		氮氧化物	3.3678	0

1.4.3 非正常工况

非正常工况包括开停车、设备故障和检修、生产装置和环保设施达不到设计参数等情况的排污，不包括恶性事故排放。

1、开、停车污染源强分析

对于开、停车，学校需做到：

- (1) 实验室开工时，首先运行对应的废气处理装置，然后再进行实验操作。
- (2) 实验室停工时，所有的废气处理装置继续运转，待产生的废气排出之后才逐台关闭。

实验室在开、停车时排出污染物均得到有效处理，经排放口排出的污染物浓度和正常生产时基本一致。

2、实验室设备故障和检修

实验室设备故障时则立即停止实验，环保设施继续运行，污染物得到充分处理后再关闭环保设施，可以确保废气排放情况和正常生产一样。

3、环保设施出现故障

在开工前要求先运行对应的废气处理装置，检查风机以及处理设施是否正常，在确保废气处理设施正常情况下再进行作业。

考虑最不利情况，在实验过程中环保措施出现故障，本项目环保措施主要为 ACF 吸附-常温催化再生装置故障，对应废气处理设施处理效率降为 0%计算非正常工况下污染物产生及排放源强。具体详见下表。

表 1.4-36 非正常工况情况

非正常排放源	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	非正常排放量 (kg)	应对措施
DA006	ACF 吸附-常温催化再生装置故障	非甲烷总烃	1.809	0.0217	30min	1	0.01085	加强人工巡查，发生异常，立即停止相应实验室；
		甲醇	0.00297	0.0000356			0.0000178	
		二氯甲烷	0.0099	0.000119			0.0000595	
		三氯甲烷	0.0111	0.000133			0.0000665	
		甲苯	0.001635	0.0000196			0.0000098	
		二甲苯	0.00162	0.0000195			0.00000975	
		硫酸雾	0.01725	0.000207			0.0001035	
		氯化氢	0.0111	0.000134			0.000067	
DA007	ACF 吸附-常温催化再生装置故障	同上	同上	同上	同上	同上	同上	加强人工巡查，发生异常，立即停止相应实验室；
DA008		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA009		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA010		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA011	ACF 吸附-常温催化再生装置故障	非甲烷总烃	1.466	0.0264	30min	1	0.0132	加强人工巡查，发生异常，立即停止相应实验室；
		甲醇	0.03955	0.0007119			0.00035595	
		二氯甲烷	0.06625	0.00119			0.000595	

	置故障	三氯甲烷	0.037	0.000666			0.000333	常，立即停止相应实验室；
		甲苯	0.0436	0.000785			0.0003925	
		二甲苯	0.04325	0.0007785			0.00038925	
		硫酸雾	0.1859	0.003347			0.0016735	
		氯化氢	0.115	0.00207			0.001035	
DA012		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA013		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA014		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA015		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA016	ACF 吸附-常温催化再生装置故障	非甲烷总烃	0.64	0.0096	30min	1	0.0048	加强人工巡查，发生异常，立即停止相应实验室；
		甲醇	0.0297	0.000445			0.0002225	
		甲苯	0.00654	0.0000981			0.00004905	
		二甲苯	0.00649	0.0000973			0.00004865	
		硫酸雾	0.0431	0.000647			0.0003235	
		氯化氢	0.0279	0.000418			0.000209	
DA017		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA018		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA019		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA020		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA021	ACF 吸附-常温催化再生装置故障	非甲烷总烃	0.64	0.0096	30min	1	0.0048	加强人工巡查，发生异常，立即停止相应实验室；
		甲醇	0.0297	0.000445			0.0002225	
		甲苯	0.00654	0.0000981			0.00004905	
		二甲苯	0.00649	0.0000973			0.00004865	
		硫酸雾	0.0431	0.000647			0.0003235	
		氯化氢	0.0279	0.000418			0.000209	
DA022		氯气	0.00567	0.0000851 2			0.00004256	
		同上	同上	同上			同上	
		同上	同上	同上			同上	
DA023		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA024	ACF 吸附-常温催化再生装置故障	非甲烷总烃	0.7965	0.01433	30min	1	0.007165	加强人工巡查，发生异常，立即停止相应实验室；
		甲醇	0.01978	0.000356			0.000178	
		二氯甲烷	0.0331	0.000596			0.000298	
		苯	0.0055	0.000099			0.0000495	
		甲苯	0.00545	0.0000981			0.00004905	
		二甲苯	0.00541	0.000097			0.0000485	
		硫酸雾	0.14375	0.002588			0.001294	
		氯化氢	0.093	0.00167			0.000835	
DA025		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA026		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA027		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA028		同上	同上	同上	同上	同上	同上	
DA029	ACF 吸附-常温催	非甲烷总烃	0.7965	0.01433	30min	1	0.007165	加强人工巡查，
		甲醇	0.01978	0.000356			0.000178	

	化再生装置故障	二氯甲烷	0.0331	0.000596			0.000298	发生异常，立即停止相应实验室；		
		苯	0.0055	0.000099			0.0000495			
		甲苯	0.00545	0.0000981			0.00004905			
		二甲苯	0.00541	0.000097			0.0000485			
		硫酸雾	0.14375	0.002588			0.001294			
		氯化氢	0.093	0.00167			0.000835			
		氟化物	0.007375	0.000133			0.0000665			
DA030		同上	同上	同上	同上	同上	同上			
DA031		同上	同上	同上	同上	同上	同上			
DA032		同上	同上	同上	同上	同上	同上			
DA033		同上	同上	同上	同上	同上	同上			
DA034	一体扰流 喷淋除臭 设备故障	氨	0.8775	0.008775	30min	1	0.0043875	加强人工巡查		
		硫化氢	0.1316	0.001316			0.000658			
		臭气浓度	1000（无量纲）				1000（无量纲）			
DA035			同上	同上	同上	同上	同上		同上	
DA036			同上	同上	同上	同上	同上		同上	
DA037			同上	同上	同上	同上	同上		同上	
DA038			同上	同上	同上	同上	同上		同上	
DA039			同上	同上	同上	同上	同上		同上	
DA040			同上	同上	同上	同上	同上		同上	
DA041			同上	同上	同上	同上	同上		同上	
DA042			同上	同上	同上	同上	同上		同上	
DA043			同上	同上	同上	同上	同上		同上	

为确保项目废气处理装置正常运行，校方在日常运行过程中，建议采取如下措施：①由学校委派专人负责每日巡检各废气处理装置，定期检测排放浓度，做好巡检记录并与之前的记录对照，若发现数据异常应立即停止相应实验室并通报环保设备厂商对设备进行故障排查；②定期更换吸附耗材；③建立废气处理装置运行管理台账，由专人负责记录。

1.5 环境影响分析和预测

1.5.1 预测模式及评价因子

本环评主要采用《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—AERSCREEN 进行估算，在不考虑建筑物下洗、岸边烟熏情况下计算项目排气筒污染物最大落地浓度及占标率。估算模式预测参数见下表。

表 1.5-1 估算模式预测参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数	105.3 万
最高环境温度/°C		45
最低环境温度/°C		-10
土地利用类型		城市
区域湿度条件		湿润区
是否考虑地形		是
是否考虑岸线熏烟		否

本次评价选取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 等有环境质量标准的污染物作为评价因子。本项目评价因子和评价标准见表 1.5-2。

表 1.5-2 评价因子和评价标准表

污染物指标	取值时间	标准浓度限值	单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中表 1 二级
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
O ₃	24 小时平均	160		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
非甲烷总烃	一次值	2.0	mg/m ³	一次值参照《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值
氯化氢	1 小时平均	0.05	mg/m ³	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
硫酸雾	1 小时平均	0.3		

氨	1 小时平均	0.2		
甲醇	1 小时平均	3		
苯	1 小时平均	0.11		
甲苯	1 小时平均	0.2		
二甲苯	1 小时平均	0.2		
硫化氢	1 小时平均	0.01		
氯气	1 小时平均	0.1		
氮氧化物	1 小时平均	0.25	mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表 2 二级
氟化物	1 小时平均	0.02	mg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A 二级
	日均值	0.007		
二氯甲烷	1 小时平均	0.15	mg/m ³	参照日本《挥发性有机物环境空气质量 标准》(2001 年)
三氯甲烷	1 小时平均	0.1		参照美国 EPA 工业环境实验室计算

1.5.2 预测内容

1、预测因子：SO₂、NO_x、颗粒物、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、氨、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、硫化氢、氯气、氮氧化物、氟化物、二氯甲烷、三氯甲烷。

2、预测范围：以厂区中心为原点，边长为 5km 范围。

3、预测工况

①正常工况下、非正常工况下本项目大气污染物对周围大气环境及敏感点的影响；

②大气防护距离的确定。

1.5.3 预测参数

1、点源调查

本项目共有46个点源，点源排放参数详见表1.5-3。

表 1.5-3 本项目有组织废气排放源强表

排气筒编号	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气量 m³/h	烟气流速 m/s	烟气温度 °C	年排放小时数 (h)	排放工况	评价因子		
	经度	纬度									名称	速率 kg/h	速率 g/s
DA006	120.3742427	31.3508658	21.75	25	0.6	12000	11.79	常温	2400	正常	非甲烷总烃	0.003255	0.000904167
											甲醇	0.00000534	1.48333E-06
											二氯甲烷	0.00001785	4.95833E-06
											三氯甲烷	0.00001995	5.54167E-06
											甲苯	0.00000294	8.16667E-07
											二甲苯	0.000002925	8.125E-07
											硫酸雾	0.00007245	0.000020125
											氯化氢	0.0000469	1.30278E-05
DA007	120.3743655	31.3508697	21.75	25	0.6	12000	11.79	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA008	120.3740580	31.3502360		25	0.6	12000	11.79	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA009	120.3758641	31.3506549		25	0.6	12000	11.79	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA010	120.3762800	31.3506515		25	0.6	12000	11.79	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA011	120.3741260	31.3527662	23.4	25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	非甲烷总烃	0.00396	0.0011
											甲醇	0.000106785	2.96625E-05

											二氯甲烷	0.0001785	4.95833E-05
											三氯甲烷	0.0000999	0.00002775
											甲苯	0.00011775	3.27083E-05
											二甲苯	0.000116775	3.24375E-05
											硫酸雾	0.00117145	0.000325403
											氯化氢	0.0007245	0.00020125
DA012	120.3741875	31.3525163		25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA013	120.3747871	31.3527082		25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA014	120.3741614	31.3521208		25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA015	120.3741836	31.3518649		25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA016	120.3762548	31.3497496	23.6	25	0.6	15000	14.74	常温	2400	正常	非甲烷总烃	0.00144	0.0004
											甲醇	0.00006675	1.85417E-05
											甲苯	0.000014715	4.0875E-06
											二甲苯	0.000014595	4.05417E-06
											硫酸雾	0.00022645	6.29028E-05
											氯化氢	0.0001463	4.06389E-05
DA017	120.3765659	31.3497467		25	0.6	15000	14.74	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA018	120.3770589	31.3497483		25	0.6	15000	14.74	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA019	120.3771328	31.3493883		25	0.6	15000	14.74	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA020	120.3771148	31.3490047		25	0.6	15000	14.74	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA021	120.3767072	31.3489612		25	0.6	15000	14.74	常温	2400	正常	非甲烷总烃	0.00144	0.0004
											甲醇	0.00006675	1.85417E-05

											甲苯	0.000014715	4.0875E-06	
												二甲苯	0.000014595	4.05417E-06
												硫酸雾	0.00022645	6.29028E-05
											氯化氢	0.0001463	4.06389E-05	
												氯气	0.0000298	8.27778E-06
DA022	120.3763685	31.3489819		25	0.6	15000	14.74	常温	2400	正常	同上	同上	同上	
DA023	120.3760401	31.3489751	25	0.6	15000	14.74	常温	2400	正常	同上	同上	同上		
DA024	120.3727373	31.3506137	23.7	25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	非甲烷总烃	0.0021495	0.000597083	
											甲醇	0.0000534	1.48333E-05	
											二氯甲烷	0.0000894	2.48333E-05	
											苯	0.00001485	0.000004125	
											甲苯	0.000014715	4.0875E-06	
											二甲苯	0.00001455	4.04167E-06	
											硫酸雾	0.0009058	0.000251611	
											氯化氢	0.0005845	0.000162361	
DA025	120.3730481	31.3506066		25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	同上	同上	同上	
DA026	120.3733092	31.3506038		25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	同上	同上	同上	
DA027	120.3735619	31.3506142		25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	同上	同上	同上	
DA028	120.3727074	31.3503914		25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	同上	同上	同上	
DA029	120.3727318	31.3501455		25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	非甲烷总烃	0.0021495	0.000597083	
											甲醇	0.0000534	1.48333E-05	
											二氯甲烷	0.0000894	2.48333E-05	
											苯	0.00001485	0.000004125	
											甲苯	0.000014715	4.0875E-06	

											二甲苯	0.00001455	4.04167E-06
											硫酸雾	0.0009058	0.000251611
											氯化氢	0.0005845	0.000162361
											氟化物	0.0000465	1.29167E-05
DA030	120.3735502	31.3503272		25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA031	120.3735863	31.3501078		25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA032	120.3727321	31.3497531		25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA033	120.3729973	31.3497458		25	0.8	18000	9.95	常温	2400	正常	同上	同上	同上
DA034	120.3726703	31.3493695		25	0.5	10000	14.15	常温	8760	正常	氨	0.0008775	0.00024375
										正常	硫化氢	0.0001316	3.65556E-05
DA035	120.3727023	31.3491782		25	0.5	10000	14.15	常温	8760		同上	同上	同上
DA036	120.3728155	31.3490066		25	0.5	10000	14.15	常温	8760	正常	同上	同上	同上
DA037	120.3726225	31.3489893		25	0.5	10000	14.15	常温	8760	正常	同上	同上	同上
DA038	120.3728100	31.3489774	24.35	25	0.5	10000	14.15	常温	8760	正常	同上	同上	同上
DA039	120.3729134	31.3489789		25	0.5	10000	14.15	常温	8760	正常	同上	同上	同上
DA040	120.3729993	31.3489921		25	0.5	10000	14.15	常温	8760	正常	同上	同上	同上
DA041	120.3730045	31.3489945		25	0.5	10000	14.15	常温	8760	正常	同上	同上	同上
DA042	120.3730589	31.3489923		25	0.5	10000	14.15	常温	8760	正常	同上	同上	同上
DA043	120.3731098	31.3489945		25	0.5	10000	14.15	常温	8760	正常	同上	同上	同上
DA046	120.3726603	31.3493691	24.35	25	0.5	9500	13.45	40-60℃	8760	正常	二氧化硫	0.133	0.036944444
											颗粒物	0.0953	0.026472222
											氮氧化物	0.312	0.086666667
DA047	120.3746086	31.3558256	23.8	25	0.4	6500	14.37	40-60℃	3000	正常	二氧化硫	0.088	0.024444444
											颗粒物	0.0629	0.017472222
											氮氧化物	0.206	0.057222222
DA048	120.3747956	31.3558214		25	0.4	6500	14.37	40-60℃	3000	正常	同上	同上	同上

DA049	120.3745596	31.3556017		25	0.4	6500	14.37	40-60℃	3000	正常	同上	同上	同上
DA050	120.3747803	31.3555861		25	0.4	6500	14.37	40-60℃	3000	正常	同上	同上	同上
DA051	120.3746046	31.3554114		25	0.4	6500	14.37	40-60℃	3000	正常	同上	同上	同上
DA052	120.3748287	31.3553640		25	0.3	3500	13.76	40-60℃	3000	正常	二氧化硫	0.0479	0.013305556
											颗粒物	0.03428	0.009522222
											氮氧化物	0.1122	0.031166667
DA053	120.3748013	31.3552980		25	0.3	3500	13.76	40-60℃	3000	正常	同上	同上	同上

根据《大气污染物综合排放标准》DB32/4041-2021 中 4.1.5 排污单位内部有多根排放同一污染物的排气筒时，若两根排气筒距离小于其几何高度之和，应合并视为一根等效排气筒。若有三根以上的近距离排气筒，且均排放同一污染物时，应以前两根的等效排气筒，依次与第三、第四根排气筒取得等效值。等效排气筒污染物排放速率按式（1）计算： $Q=Q_1+Q_2$

式中： Q —等效排气筒污染物排放速率，kg/h；

Q_1 、 Q_2 —排气筒 1 和排气筒 2 的污染物排放速率，kg/h。

本项目 DA006-DA010 可以等效为一根排气筒，DA011-DA015 可以等效为一根排气筒，DA016-DA023 可以等效为一根排气筒，DA024-DA033 可以等效为一根排气筒，DA034-DA043 可以等效为一根排气筒，等效后点源如下：

表 1.5-4 等效后有组织废气排放源强表

等效后排气筒编号	评价因子		
	名称	速率 kg/h	速率 g/s
DA006-DA010	非甲烷总烃	0.016275	0.004520833
	甲醇	0.0000267	0.00000741667
	二氯甲烷	0.00008925	0.000024791
	三氯甲烷	0.00009975	0.0000277
	甲苯	0.0000147	0.0000040833
	二甲苯	0.000014625	0.0000040625

	硫酸雾	0.00036225	0.000100625
	氯化氢	0.0002345	0.0000651389
DA011-DA015	非甲烷总烃	0.0198	0.0055
	甲醇	0.000533925	0.000148313
	二氯甲烷	0.0008925	0.000247917
	三氯甲烷	0.0004995	0.00013875
	甲苯	0.00058875	0.000148313
	二甲苯	0.000583875	0.000162188
	硫酸雾	0.00585725	0.001627014
	氯化氢	0.0036225	0.00100625
DA016-DA023	非甲烷总烃	0.01152	0.0032
	甲醇	0.000534	0.000148333
	甲苯	0.00011772	0.0000327
	二甲苯	0.00011676	3.24333E-05
	硫酸雾	0.0018116	0.000503222
	氯化氢	0.0011704	0.000325111
	氯气	0.0000894	2.48333E-05
DA024-DA033	非甲烷总烃	0.021495	0.005970833
	甲醇	0.000534	0.000148333
	二氯甲烷	0.000894	0.000248333
	苯	0.0001485	0.00004125
	甲苯	0.00014715	0.000040875
	二甲苯	0.0001455	4.04167E-05
	硫酸雾	0.009058	0.002516111
	氯化氢	0.005845	0.001623611

	氟化物	0.0002325	6.45833E-05
DA034-DA043	氨	0.0589	0.016361111
	硫化氢	0.00147	0.000408333
DA046	二氧化硫	0.133	0.036944444
	颗粒物	0.0953	0.026472222
	氮氧化物	0.312	0.086666667
DA047	二氧化硫	0.088	0.024444444
	颗粒物	0.0629	0.017472222
	氮氧化物	0.206	0.057222222
DA048	同上	同上	同上
DA049	同上	同上	同上
DA050	同上	同上	同上
DA051	同上	同上	同上
DA052	二氧化硫	0.0479	0.013305556
	颗粒物	0.03428	0.009522222
	氮氧化物	0.1122	0.031166667
DA053	同上	同上	同上

2、面源调查

本项目实施后全厂共有4个面源，其排放源强参数调查清单详见表1.5-5。

表 1.5-5 本项目大气面源参数调查清单

编号	名称	面源起点坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物名称	污染物排放速率 (kg/h)	污染物排放速率(g/s)
		经度	纬度										
面源 1	公共科研2	120.3743655	31.3508697	3.5	76	70	0	21.75	2400	正常	非甲烷总烃	0.0121	0.003361111
											甲醇	0.0000198	0.0000055
											二氯甲烷	0.00006625	1.84028E-05
											三氯甲烷	0.000074	2.05556E-05

											甲苯	0.0000109	3.02778E-06
											二甲苯	0.0000108	0.000003
											硫酸雾	0.000115	3.19444E-05
											氯化氢	0.0000744	2.06667E-05
面源 2	科研综合体2	120.3741260	31.3527662	3.5	100	124	0	23.4	2400	正常	非甲烷总烃	0.014625	0.0040625
											甲醇	0.0003955	0.000109861
											二氯甲烷	0.0006625	0.000184028
											三氯甲烷	0.00037	0.000102778
											甲苯	0.000436	0.000121111
											二甲苯	0.0004325	0.000120139
											硫酸雾	0.001859375	0.000516493
面源 3	科研综合体3	120.3762548	31.3497496	3.5	309	141	0	23.6	2400	正常	氯化氢	0.00115	0.000319444
											非甲烷总烃	0.00853	0.002369444
											甲醇	0.0003955	0.000109861
											甲苯	0.0000872	2.42222E-05
											二甲苯	0.0000865	2.40278E-05
											硫酸雾	0.000575	0.000159722
											氯化氢	0.000372	0.000103333
面源 4	科研综合体4	120.3727373	31.3506137	3.5	175	116	0	23.7	2400	正常	氯气	0.0000284	7.88889E-06
											非甲烷总烃	0.01593	0.004425
											甲醇	0.000396	0.00011
											二氯甲烷	0.00066	0.000183333
											苯	0.00011	3.05556E-05
											甲苯	0.000109	3.02778E-05
											二甲苯	0.000108	0.00003
											硫酸雾	0.002875	0.000798611
											氯化氢	0.00186	0.000516667
											氟化物	0.00007375	2.04861E-05

1.5.4 预测结果分析

1、正常工况预测结果

按估算模式AERSCREEN计算排放污染物下风向浓度分布及最大落地浓度如下：

表 1.5-6 本项目大气污染物预测结果

排气筒编号	污染物名称	最大 1h 地面空气质量 浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	下风向最大浓度 距离 (m)	D10%最远距 离/m	评价等级
DA006-DA010	非甲烷总烃	0.000434	0.02	125	未出现	三级
	甲醇	7.12E-07	0	125	未出现	三级
	二氯甲烷	2.38E-06	0	125	未出现	三级
	三氯甲烷	2.66E-06	0	125	未出现	三级
	甲苯	3.92E-07	0	125	未出现	三级
	二甲苯	3.90E-07	0	125	未出现	三级
	硫酸雾	9.66E-06	0	125	未出现	三级
	氯化氢	6.25E-06	0.01	125	未出现	三级
DA011-DA015	非甲烷总烃	0.000528	0.03	125	未出现	三级
	甲醇	1.42E-05	0	125	未出现	三级
	二氯甲烷	2.38E-05	0	125	未出现	三级
	三氯甲烷	1.33E-05	0	125	未出现	三级
	甲苯	1.42E-05	0.01	125	未出现	三级
	二甲苯	1.56E-05	0.01	125	未出现	三级
	硫酸雾	1.56E-04	0.05	125	未出现	三级
	氯化氢	9.65E-05	0.19	125	未出现	三级
DA016-DA023	非甲烷总烃	0.000307	0.02	125	未出现	三级
	甲醇	1.42E-05	0	125	未出现	三级
	甲苯	3.14E-06	0	125	未出现	三级
	二甲苯	3.11E-06	0	125	未出现	三级
	硫酸雾	4.83E-05	0.02	125	未出现	三级
	氯化氢	3.12E-05	0.06	125	未出现	三级
	氯气	2.38E-06	0	125	未出现	三级
DA024-DA033	非甲烷总烃	0.000537	0.03	125	未出现	三级
	甲醇	1.42E-05	0	125	未出现	三级
	二氯甲烷	2.38E-05	0	125	未出现	三级
	苯	3.96E-06	0	125	未出现	三级
	甲苯	3.92E-06	0	125	未出现	三级
	二甲苯	3.88E-06	0	125	未出现	三级
	硫酸雾	2.41E-04	0.08	125	未出现	三级
	氯化氢	1.56E-04	0.31	125	未出现	三级
	氟化物	5.76E-06	0.03	125	未出现	三级
DA034-DA043	氨	2.34E-04	0.12	125	未出现	三级
	硫化氢	3.51E-05	0.35	125	未出现	三级
DA046	二氧化硫	5.17E-04	0.1	46	未出现	三级
	颗粒物	3.70E-04	0.08	46	未出现	三级
	氮氧化物	1.21E-03	0.49	46	未出现	三级

DA047	二氧化硫	3.25E-04	0.07	176	未出现	三级
	颗粒物	2.33E-04	0.05	176	未出现	三级
	氮氧化物	7.62E-04	0.3	176	未出现	三级
DA048	二氧化硫	3.25E-04	0.07	176	未出现	三级
	颗粒物	2.33E-04	0.05	176	未出现	三级
	氮氧化物	7.62E-04	0.3	176	未出现	三级
DA049	二氧化硫	3.25E-04	0.07	176	未出现	三级
	颗粒物	2.33E-04	0.05	176	未出现	三级
	氮氧化物	7.62E-04	0.3	176	未出现	三级
DA050	二氧化硫	3.25E-04	0.07	176	未出现	三级
	颗粒物	2.33E-04	0.05	176	未出现	三级
	氮氧化物	7.62E-04	0.3	176	未出现	三级
DA051	二氧化硫	3.25E-04	0.07	176	未出现	三级
	颗粒物	2.33E-04	0.05	176	未出现	三级
	氮氧化物	7.62E-04	0.3	176	未出现	三级
DA052	二氧化硫	1.79E-04	0.04	175	未出现	三级
	颗粒物	1.28E-04	0.03	175	未出现	三级
	氮氧化物	4.20E-04	0.17	175	未出现	三级
DA053	二氧化硫	1.79E-04	0.04	175	未出现	三级
	颗粒物	1.28E-04	0.03	175	未出现	三级
	氮氧化物	4.20E-04	0.17	175	未出现	三级
公共科研2	非甲烷总烃	0.00111	0.06	117	未出现	三级
	甲醇	1.81E-06	0	117	未出现	三级
	二氯甲烷	6.07E-06	0	117	未出现	三级
	三氯甲烷	6.78E-06	0	117	未出现	三级
	甲苯	9.99E-07	0	117	未出现	三级
	二甲苯	9.89E-07	0	117	未出现	三级
	硫酸雾	1.05E-05	0	117	未出现	三级
	氯化氢	6.82E-06	0.01	117	未出现	三级
科研综合体2	非甲烷总烃	0.00126	0.06	81	未出现	三级
	甲醇	3.39E-05	0	81	未出现	三级
	二氯甲烷	5.68E-05	0	81	未出现	三级
	三氯甲烷	3.17E-05	0	81	未出现	三级
	甲苯	3.74E-05	0.02	81	未出现	三级
	二甲苯	3.71E-05	0.02	81	未出现	三级
	硫酸雾	1.60E-04	0.05	81	未出现	三级
	氯化氢	9.87E-05	0.2	81	未出现	三级
科研综合体3	非甲烷总烃	0.000662	0.03	90	未出现	三级
	甲醇	3.07E-05	0	90	未出现	三级
	甲苯	6.77E-06	0	90	未出现	三级
	二甲苯	6.72E-06	0	90	未出现	三级
	硫酸雾	4.47E-05	0.01	90	未出现	三级
	氯化氢	2.89E-05	0.03	90	未出现	三级

	氯气	2.21E-06	0	90	未出现	三级
科研综合体4	非甲烷总烃	0.00128	0.06	115	未出现	三级
	甲醇	3.19E-05	0	115	未出现	三级
	二氯甲烷	5.31E-05	0	115	未出现	三级
	苯	8.85E-06	0.01	115	未出现	三级
	甲苯	8.77E-06	0	115	未出现	三级
	二甲苯	8.69E-06	0	115	未出现	三级
	硫酸雾	2.31E-04	0.08	115	未出现	三级
	氯化氢	1.50E-04	0.3	115	未出现	三级
	氟化物	5.94E-06	0.03	115	未出现	三级

由上表可以看出，正常工况下，DA046锅炉有组织排放氮氧化物占标率最大，为0.49%。

根据导则规定，同一项目有多个污染源时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。由表1.5-6可知，正常工况下本项目污染物最大占标率为0.49%，评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，三级评价项目不需要进行进一步预测及评价。

1.5.5 污染物排放量核算

（1）有组织排放量核算

本项目有组织大气污染物排放量核算情况见表1.5-7。

表 1.5-7 本项目大气污染物有组织排放量核算表

产排污环节	污染物种类	风量 m³/h	污染物排放状况			执行标准		排放口
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	年排放量 t/a	浓度 mg/m³	速率 kg/h	
公共科研2	非甲烷总烃	12000	0.271	0.003255	0.00521	60	3	DA006
	甲醇		0.000446	0.00000534	0.00000855	50	1.8	
	二氯甲烷		0.00149	0.00001785	0.00002865	20	0.45	
	三氯甲烷		0.00167	0.00001995	0.00003195	20	0.45	
	甲苯		0.000245	0.00000294	0.00000471	10	0.2	
	二甲苯		0.000243	0.000002925	0.00000465	10	0.72	
	硫酸雾		0.006	0.00007245	0.0001155	5	1.1	
	氯化氢		0.0039	0.0000469	0.0000749	10	0.18	
	同上	12000	同上	同上	同上	同上	同上	DA007
	同上	12000	同上	同上	同上	同上	同上	DA008
	同上	12000	同上	同上	同上	同上	同上	DA009
	同上	12000	同上	同上	同上	同上	同上	DA010
科研综合体2	非甲烷总烃	18000	0.2199	0.00396	0.00633	60	3	DA011
	甲醇		0.0059325	0.000106785	0.000171	50	1.8	

科研 综合 体 3	二氯甲烷		0.0099375	0.0001785	0.0002865	20	0.45	
	三氯甲烷		0.00555	0.0000999	0.0001605	20	0.45	
	甲苯		0.00654	0.00011775	0.0001884	10	0.2	
	二甲苯		0.0064875	0.000116775	0.00018675	10	0.72	
	硫酸雾		0.065065	0.00117145	0.00187425	5	1.1	
	氯化氢		0.04025	0.0007245	0.00116235	10	0.18	
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	DA012
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	DA013
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	DA014
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	DA015
	非甲烷总烃	15000	0.096	0.00144	0.00231	60	3	DA016
	甲醇		0.004455	0.00006675	0.0001068	50	1.8	
	甲苯		0.000981	0.000014715	0.00002355	10	0.2	
	二甲苯		0.0009735	0.000014595	0.0000234	10	0.72	
	硫酸雾		0.015085	0.00022645	0.00036225	5	1.1	
	氯化氢		0.009765	0.0001463	0.0002345	10	0.18	
	同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	DA017
	同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	DA018
	同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	DA019
	同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	DA020
科研 综合 体 3	非甲烷总烃	15000	0.096	0.00144	0.00231	60	3	DA021
	甲醇		0.004455	0.00006675	0.0001068	50	1.8	
	甲苯		0.000981	0.000014715	0.00002355	10	0.2	
	二甲苯		0.0009735	0.000014595	0.0000234	10	0.72	
	硫酸雾		0.015085	0.00022645	0.00036225	5	1.1	
	氯化氢		0.009765	0.0001463	0.0002345	10	0.18	
	氯气		0.00198	0.0000298	0.0000477	3	0.072	
	同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	DA022
	同上	15000	同上	同上	同上	同上	同上	DA023
科研 综合 体 4	非甲烷总烃	18000	0.119475	0.0021495	0.0034395	60	3	DA024
	甲醇		0.002967	0.0000534	0.0000855	50	1.8	
	二氯甲烷		0.004965	0.0000894	0.0001431	20	0.45	

	苯		0.000825	0.00001485	0.0000237 6	1	0.1	
	甲苯		0.0008175	0.00001471 5	0.0000235 5	10	0.2	
	二甲苯		0.0008115	0.00001455	0.0000233 55	10	0.72	
	硫酸雾		0.0503125	0.0009058	0.001449	5	1.1	
	氯化氢		0.03255	0.0005845	0.0009373	10	0.18	
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	DA025
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	DA026
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	DA027
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	DA028
	非甲烷 总烃	18000	0.119475	0.0021495	0.0034395	60	3	DA029
	甲醇		0.002967	0.0000534	0.0000855	50	1.8	
	二氯甲 烷		0.004965	0.0000894	0.0001431	20	0.45	
	苯		0.000825	0.00001485	0.0000237 6	1	0.1	
	甲苯		0.0008175	0.00001471 5	0.0000235 5	10	0.2	
	二甲苯		0.0008115	0.00001455	0.0000233 55	10	0.72	
	硫酸雾		0.0503125	0.0009058	0.001449	5	1.1	
	氯化氢		0.03255	0.0005845	0.0009373	10	0.18	
	氟化物		0.00258	0.0000465	0.0000743 4	3	0.072	
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	DA030
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	DA031
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	DA032
	同上	18000	同上	同上	同上	同上	同上	DA033
动物 房	氨	10000	0.08775	0.0008775	0.0076869	/	14	DA034
	硫化氢		0.01316	0.0001316	0.001153	/	0.9	
	臭气浓 度		100（无量纲）			/	6000（无 量纲）	
	同上	10000	同上			同上	同上	DA035
	同上	10000	同上			同上	同上	DA036
	同上	10000	同上			同上	同上	DA037
	同上	10000	同上			同上	同上	DA038
	同上	10000	同上			同上	同上	DA039
	同上	10000	同上			同上	同上	DA040
	同上	10000	同上			同上	同上	DA041
	同上	10000	同上			同上	同上	DA042
	同上	10000	同上			同上	同上	DA043
动物	二氧化 硫	9500	14.03	0.133	0.6	35	/	DA046

房蒸汽发生器	颗粒物		10	0.0953	0.429	50	/	
	氮氧化物		32.8	0.312	1.404	3.5 (%)	/	
运营服务综合体锅炉燃烧	二氧化硫	6500	13.54	0.088	0.264	35	/	DA047
	颗粒物		9.68	0.0629	0.1887	50	/	
	氮氧化物		31.68	0.206	0.6178	3.5 (%)	/	
	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA048
	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA049
	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA050
	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA051
	二氧化硫	3500	13.7	0.0479	0.42	35	/	DA052
	颗粒物		9.79	0.03428	0.3003	50	/	
	氮氧化物		32.055	0.1122	0.9828	3.5 (%)	/	
	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	DA053

(2) 无组织排放量核算

本项目无组织大气污染物排放量核算情况见下表。

表1.5-9 本项目大气污染物无组织排放量核算表

产生区域	污染物名称	排放量 (t/a)	排放速率 kg/h	执行标准	浓度限值	排放量 (t/a)
公共科研 2	非甲烷总烃	0.0193	0.0121	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021)	4	/
	甲醇	0.00003164	0.0000198		1	
	二氯甲烷	0.000106	0.00006625		0.6	
	三氯甲烷	0.000118	0.000074		0.4	
	甲苯	0.00001744	0.0000109		0.2	
	二甲苯	0.0000173	0.0000108		0.2	
	硫酸雾	0.000184	0.000115		0.3	
	氯化氢	0.000119	0.0000744		0.05	
科研综合体 2	非甲烷总烃	0.0234	0.014625	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021)	4	/
	甲醇	0.0006328	0.0003955		1	
	二氯甲烷	0.00106	0.0006625		0.6	
	三氯甲烷	0.000592	0.00037		0.4	
	甲苯	0.0006976	0.000436		0.2	
	二甲苯	0.000692	0.0004325		0.2	
	硫酸雾	0.002975	0.001859375		0.3	
	氯化氢	0.00184	0.00115		0.05	
科研综合体 3	非甲烷总烃	0.01365	0.00853	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021)	4	/
	甲醇	0.0006328	0.0003955		1	
	甲苯	0.00014	0.0000872		0.2	
	二甲苯	0.000138	0.0000865		0.2	
	硫酸雾	0.00092	0.000575		0.3	
	氯化氢	0.000595	0.000372		0.05	

	氯气	0.0000454	0.0000284		0.1	
科研综合体 4	非甲烷总烃	0.02549	0.01593	《大气污染物 综合排放标 准》 (DB32/4041-2 021)	4	/
	甲醇	0.00063	0.000396		1	
	二氯甲烷	0.00106	0.00066		0.6	
	苯	0.000176	0.00011		0.1	
	甲苯	0.000174	0.000109		0.2	
	二甲苯	0.000173	0.000108		0.2	
	硫酸雾	0.0046	0.002875		0.3	
	氯化氢	0.002975	0.00186		0.05	
	氟化物	0.000118	0.00007375		0.02	
食堂 1 天然气 燃烧	颗粒物	0.1716	0.0572	《大气污染物 综合排放标 准》 (DB32/4041-2 021)	0.5	/
	二氧化硫	0.24	0.08		0.4	
	氮氧化物	1.1226	0.3742		0.12	
食堂 2 天然气 燃烧	颗粒物	0.3432	0.1144	(DB32/4041-2 021)	0.5	/
	二氧化硫	0.48	0.16		0.4	
	氮氧化物	2.2452	0.7484		0.12	
无组织排放量合计				非甲烷总烃		0.08184t/a
				甲醇		0.00192724t/a
				二氯甲烷		0.002226t/a
				三氯甲烷		0.00071t/a
				苯		0.000176t/a
				甲苯		0.00102904t/a
				二甲苯		0.0010203t/a
				硫酸雾		0.008679t/a
				氯化氢		0.005529t/a
				氯气		0.0000454t/a
				氟化物		0.000118t/a
				颗粒物		0.5148t/a
				二氧化硫		0.72t/a
				氮氧化物		3.3678t/a

(3) 项目大气污染物年排放量核算

本项目大气污染物排放量核算情况见下表。

表 1.5-10 本项目大气污染物年排放量核算表

种类	污染物名称		排放量 t/a
废气	有组织	非甲烷总烃	0.110575
		甲醇	0.00260715
		二氯甲烷	0.00300675
		三氯甲烷	0.00096225
		苯	0.0002376

		甲苯	0.00138945
		二甲苯	0.00137775
		硫酸雾	0.02733675
		氯化氢	0.01743525
		氯气	0.0001431
		氟化物	0.0003717
		氨	0.076869
		硫化氢	0.01153
		颗粒物	1.9731
		二氧化硫	2.76
		氮氧化物	6.4586
	无组织	非甲烷总烃	0.08184
		甲醇	0.00192724
		二氯甲烷	0.002226
		三氯甲烷	0.00071
		苯	0.000176
		甲苯	0.00102904
		二甲苯	0.0010203
		硫酸雾	0.008679
		氯化氢	0.005529
		氯气	0.0000454
		氟化物	0.000118
		颗粒物	0.5148
		二氧化硫	0.72
		氮氧化物	3.3678
合计		非甲烷总烃	0.192415
		甲醇	0.00453439
		二氯甲烷	0.00523275
		三氯甲烷	0.00167225
		苯	0.0004136
		甲苯	0.00241849
		二甲苯	0.00239805
		硫酸雾	0.03601575
		氯化氢	0.02296425
		氯气	0.0001885
		氟化物	0.0004897
		氨	0.076869
		硫化氢	0.01153
		颗粒物	2.4879
		二氧化硫	3.48
		氮氧化物	9.8264

1.5.6 大气环境影响评价自查

本项目大气环境影响评价自查表详见下表。

表 1.5-11 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	其他污染物（非甲烷总烃、乙醛）		包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒

评级标准	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	(2023) 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 ☐	AUSTAL2000 ☐	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(SO ₂ 、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、氟化物、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、三氯甲烷、氯气)				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} 最大占标率≤100% ☐			C _{非正常} 最大占标率>100% ☐		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☐				C _{叠加} 不达标 ☐			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐				k>-20% ☐			
环境监测计划	污染源监测	监测因子(SO ₂ 、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、氟化物、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、三氯甲烷、氯气)			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 (0) m							
	污染源年排放量	SO ₂ : (3.48) t/a		NO _x : (9.8264) t/a		颗粒物: (2.4879) t/a		VOCs: (0.192415) t/a	
		硫酸雾: (0.036) t/a		氯化氢: (0.02296) t/a		氟化物: (0.0004897) t/a		苯: (0.0004136) t/a	
		甲苯: (0.002418) t/a		二甲苯: (0.002398) t/a		二氯甲烷: (0.005232) t/a		三氯甲烷: (0.001672) t/a	
氯气: (0.0001885) t/a		甲醇: (0.004534) t/a		氨: (0.076869) t/a		硫化氢: (0.01153) t/a			

注:“☐”为勾选项,填“√”;“()”为内容填写项

1.5.7 大气环境影响评价结论

本项目大气环境影响评价等级为三级评级,项目废气经处理达标后排放对大气环境的总体影响微弱,项目不需设置大气防护距离。本项目废气环境影响可以接受。

1.6 环境保护措施及其可行性论证

1.6.1 废气收集与处理措施

(1) 燃烧废气

①食堂天然气燃烧废气

本项目食堂采用的燃气为天然气，由市政集中供气站通过地下管网供气。天然气为清洁燃料，食堂天然气经燃烧后无组织排放，对大气环境影响较小。

②锅炉和蒸汽发生器天然气燃烧废气

本项目燃气锅炉和蒸汽发生器采用低氮燃烧技术，经查《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018），其属于表7中锅炉烟气污染防治可行技术。经核算锅炉和蒸汽发生器燃烧废气中的颗粒物、SO₂和NO_x的排放浓度为9.68~10mg/m³、13.54~14.03mg/m³、31.68~32.8mg/m³，各排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB32/4358-2022）中燃气锅炉限值标准，对周围大气环境影响较小。

(2) 食堂油烟

本项目设有1#食堂和2#食堂，其中1#食堂厨房油烟经油烟净化器处理后通至1#食堂楼顶18m高DA054排气筒排放，1#食堂厨房油烟经油烟净化器处理后，通至2#食堂楼顶22m高DA055排气筒排放，油烟净化器油烟净化效率为85%，经处理后DA054和DA055排气筒油烟排放浓度分别为0.45685mg/m³和0.69642mg/m³，其排放达到《餐饮业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表2中油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率要求，确保稳定实现达标排放。

(3) 汽车尾气

地上停车位敞开式布置，停车位较分散，且地上车位较少，采取自然通风，地上车位废气易于扩散且排放量较小，对周边产生环境影响较小，因此本报告主要考虑地下车库汽车尾气影响。

本项目共有机动车停车位1700个，其中地下1650个。地下停车场废气主要由机械排风抽送，排风口位于地面绿化带中，远离宿舍楼排放，对周围环境影响较小。

(4) 科研综合体、公共科研及动物房实验废气

项目设置实验室，实验项目主要为物理、化学、生物医药实验。实验室间歇使用，试剂使用种类复杂，实验室设有通风橱通向屋顶，经屋顶废气治理设施处理后达标排放，处理工艺均为“ACF吸附-常温催化再生装置”，经过处理后的废气对外环境的影响较小。

本项目科研综合体、公共科研和动物房实验产生的废气主要采用万向罩、台式通风柜、落地通风柜方式进行废气收集。典型台式通风柜、落地通风柜实际类型详见下图。



图 1.6-1 典型台式通风柜、落地通风柜实际类型图

本项目实验室废气主要为 HCl、硫酸雾、非甲烷总烃等，实验室废气收集后再经过 ACF 吸附-常温催化再生装置处理后分别经排气筒高空排放。具体工艺流程见图 1.6-2。

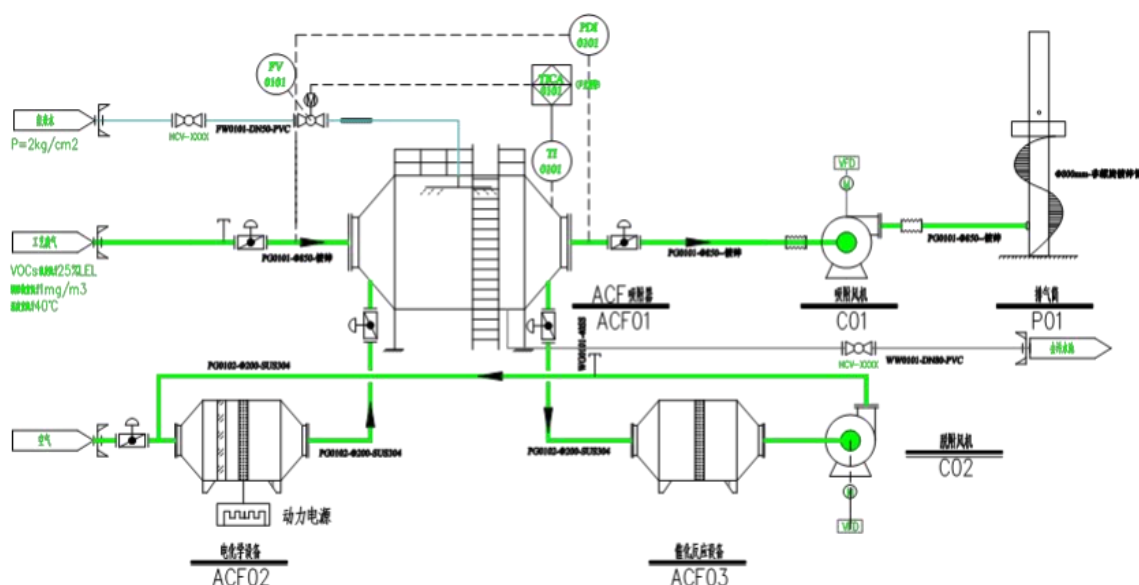


图 1.6-2 ACF 吸附-常温催化再生装置工艺流程图

该废气处理工艺分为吸附阶段和脱附阶段：

①吸附阶段：根据设备产污位置及产线空间布局，采用集气罩收集，集气罩开口面控制风速不低于 0.3m/s。开启吸附风阀和主风机，关闭脱附风阀，VOCs 废气经进气管道进入吸附设备，废气经炭纤维吸附剂吸附净化后，排气筒高空排放。

②循环脱附阶段：炭纤维吸附剂饱和后，在非生产时间，关闭吸附风阀和主风机，开启脱附风阀；依次开启脱附风机和电化学设备；电化学设备、吸附设备、催化反应设备构成循环通路，逐渐将调节风阀关闭，实现闭环循环脱附；待炭纤维吸附剂再生完全后，关闭电化学设备，继续闭环循环反应一段时间后，开启吸附设备出口处的吸附风阀和主风机，降解产物（水和 CO₂）和最终未反应完全的少量废气由排气筒排出，然后逐步关闭脱附风机和脱附风阀。

设计参数：本项目采用的单个“ACF 吸附-常温催化再生装置”风量为 3000m³/h，本次以 3000m³/h

为例设计参数见下表 1.6-3；

表 1.6-3 废气治理设施设计参数

设备	项目	参数值
过滤+ACF 一体化装置	处理风量	3000m³/h
	过滤棉填充量	0.5kg
	过滤棉更换周期	1 年 4 次
	ACF 吸附箱尺寸	L1600*W1600*H1800 mm
	ACF 比表面积	≥1200 mg/m3
	ACF 填充量	32kg（单次更换 100 m²）
	ACF 过滤风速低于	0.15 m/s
	ACF 吸附停留时间	>0.3 s
	ACF 更换周期	1 次/3 年
	ACF 更换面积	300 m²/次
脱附一体化设备	脱附设备尺寸	L2050*W900*H1100 mm
	电化学反应单元功率	3kw/台
	电化学反应单元数量	2
	脱附风量	300 m³/h
	脱附周期	1 次/3~4 个月
	单次脱附时间	3~4h
	催化剂种类	Mn 系常温催化剂
	常温催化剂更换周期	1 次/3 年
	催化剂更换量	19.2kg(0.03m³)/次

工艺可行性分析：本项目设备为一体式废气处理设备，ACF 前端预留过滤棉安装位。参照《HJ 2026-2013 吸附法有机废气治理工程技术规范》等国家现行有效的规范要求，进入吸附装置前废气中的颗粒物含量不高于 1mg/m³，为降低颗粒物进入吸附装置前的浓度，首先对废气中颗粒物进行预处理，以免对吸附造成堵塞。通过过滤棉将需要进行过滤气体与大表面、多孔、粗糙的固体物质相接触，气体中的有害成分可以聚集并且凝聚在固体物质表面，进而对气体进行净化。活性炭纤维（ACF）是继粉状活性炭和粒状活性碳之后的第三代产品。活性炭纤维具有大比表面积（1000~3000m²/g）和丰富的微孔，微孔体积占总孔体积 90%以上。活性炭纤维具有比颗粒活性炭更大的吸附容量和更快的吸附动力学性能。

本项目将 Mn 系催化剂负载在 ACF 表面，当炭纤维吸附饱和之后，通过电化学原位再生技术进行分解脱附。电化学设备（图 4-2 中 ACF02）通过双介质阻挡放电，产生高活性的·O、·OH 等自由基物质，在 ACF 孔道内与 VOCs 反应并将部分 VOCs 降解为水和 CO₂，未完全降解的 VOCs 进入下一个催化反应设备（图 4-2 中 ACF03），该设备中仍填充了 Mn 系催化物，可进一步促进分解，还未被降解的 VOCs 会进入电化学设备与生成的自由基直接接触从而继续发生降解。该反应为闭环长时间电化学催化反应，效率高，反应彻底，最终反应产物为 CO₂ 和水，极少量未反应废气最终通过 ACF 吸附处理后排气筒排放。活性炭纤维使用寿命可达 2~3 年。整个过程为循环脱附，ACF 吸附箱

-催化反应设备-电化学设备构成闭环通道，以确保脱附再生阶段 VOCs 充分降解；高能粒子可充分与 VOCs 反应，提高分解效率，避免了高能粒子产生的二次污染问题。

工艺优点：ACF 吸附+常温催化再生技术对于不同 VOCs 的一次去除效率不同，实际应用时为循环脱附模式，理论上循环净化效率可以很高。相比于一般活性炭吸附装置，该工艺的 ACF 填充质量小且可进行循环再生，且使用寿命较长可达 2-3 年；此外，该工艺原理充分体现了电化学方法实现污染物源头降解的可持续环保理念。

技术规范可行性分析：本工艺是吸附处理及常温催化氧化技术的结合应用。传统颗粒活性炭作为国家先进污染防治技术目录中推广的吸附处理技术，本项目采用的活性炭纤维（ACF）对有机气体吸附能力比颗粒活性炭在空气中高几倍至几十倍，对有机废气处理效率可以达到 95%以上。同时，国家先进污染防治技术目录将常温催化技术列为推广技术，利用复合催化剂活化高能粒子，将废气中可氧化成分彻底分解，实现低浓度废气净化并达标排放，属于国家鼓励的先进污染防治技术。根据废气设计方案，有机废气处理效率取 85%，酸碱性废气处理效率取 65%，合理可行。

（5）动物饲养产生的废气：

臭气处理工艺比选：恶臭气体治理工程项目中，常用的除臭方法有物理法、化学法、生物法及几种方法联合，其具体措施及使用范围见表。

表 1.6-4 除臭方案比选

名称		方案	适用范围
物理法	扩散法	用烟囱室恶臭气体向大气扩散，以保证下风向和附近不受影响	工业有组织排放源产生臭气
	水吸收法	将恶臭物质与水接触，使其溶解于水中达到除臭的目的	恶臭成分主要为水溶性物质
	活性炭吸附法	利用活性炭吸附法，达到除臭的目的	恶臭成分主要为碳氢化合物等
化学法	植物液吸收	将一些特殊的天然植物提取液作为去除异味的工作液，吸附空气中的异味分子，并发生分解、聚合、取代、置换等化学反应。	中、低浓度臭气
	直接燃烧法	将臭气与油或其他燃料混合后，在高温下完全燃烧，以达到脱臭的目的	除臭效果高，但有机废气着火温度一般在 100~720℃，往往需添加辅助燃料才能连续燃烧
	催化燃烧法	将臭气和燃烧气混合后在催化剂的作用下燃烧而达到脱臭的目的	工业有组织排放源、高浓度恶臭气体
	O ₃ 氧化法	具有很强的氧化作用，可将恶臭物质彻底氧化分解	有一定的除臭及杀菌效果
	催化氧化法	在催化剂的作用下将恶臭物质氧化成无臭或弱臭物质	易氧化分解恶臭成分
	其他氧化法	将恶臭物质通过高锰酸钾、次氯酸盐或过氧化氢溶液使其氧化分解	易氧化分解恶臭成分
	酸吸收法	将恶臭物质与酸溶液接触，使其溶解于酸溶液中达到除臭目的	碱性恶臭成分
	碱吸收法	将恶臭物质与碱溶液接触，使其溶解于碱溶液中达到除臭目的	酸性恶臭成分
生物法	活性污泥法	利用活性污泥吸附分解，达到除臭的目的	有组织排放源产生的臭气
	生物滤池法	有机填料中大量微生物吸附和分解臭气，利用土壤的特性，达到除臭的目的	高、中、低浓度的恶臭物质
	堆肥法	将堆肥盖在臭气发生源上，臭气分解达到除臭的目的	有组织排放废气产生的臭气
	填充式微生物	陶粒、塑料、贝壳、膜片等载体上，利用微生物	对固、液相中恶臭逸出可起到抑制作用，

	法	物分解臭气，达到除臭的目的	但对已散发出的恶臭难以发挥作用
联合法		几种方法联合使用，以去除恶臭物质	有组织排放，成分复杂的排放源产生的臭气

以上各种除臭方法都有各自的特点，例如生物除臭具有结构简单，投资及运行费用低，应用广泛，适宜于成分复杂的臭气，但是受气候条件影响较大。化学除臭可以弥补生物除臭方法停留时间长、占地面积较大、需维持适当的温度、湿度和 pH 值等缺点。物理除臭法占地面积相对较小，结构简单，操作简易，对于操作人员的要求不是太高，而活性炭吸附法中的用于除臭的物料在失效之后经过特殊的处理还可以反复使用。但是较适合有组织排放、臭气浓度较低の場合。

本项目除臭工艺选取的原则是：在确保达标排放的前提下，结合场地情况及污染源特征（恶臭浓度低），选用经济性较好的处理工艺。本项目动物房产生的恶臭经密闭收集后采用一体扰流喷淋除臭设备处理后通过 10 根 25m 高的 DA034-DA043 排气筒排放。本项目配套设置的动物房为密闭的动物房，动物房废气（主要成分为氨、硫化氢、臭气浓度），通过类比同类项目，由于动物房为密闭动物房，仅有少量出入口可以进入，可认为废气收集率达 100%。

一体扰流喷淋除臭设备技术可行性：

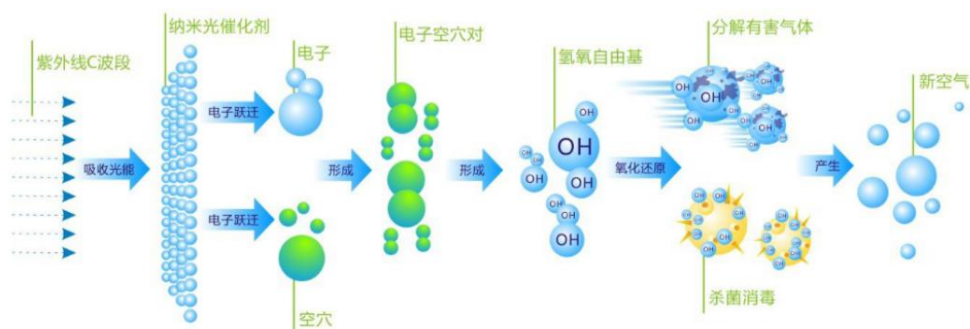
动物房是饲养实验动物的场所，其内饲养的实验动物每时每刻都要向其周围环境排放恶臭废气。这些废气不仅包括动物呼出的二氧化碳，也包括动物正常代谢所产生的氨气、硫化氢等多种臭味气体。如果任凭这些废气向空中排放，将对周围环境造成严重的污染。为了避免污染，就应对其进行除臭处理。本项目动物房拟采用一体扰流喷淋除臭设备，该治理设施是西安富康空气净化设备工程有限公司自主研发，其具有清除效率高、安装方便、无耗材、智能控制、无需专人值守等优势，是医药生物行业尾气净化的最佳选择。

恶臭废气处理工艺及原理：本项目动物房臭气经抽风系统收集后进入后端的 10 套一体扰流喷淋除臭设备处理后，废气经屋顶 10 根 25m 高的 DA034-DA043 排气筒排放。

设备采用纳米半导体光催化技术与气液扰流净化技术相结合的处理工艺，基本原理为：将建筑排风口排出的废气导入设备，先经过纳米半导体光催化分解，杀灭病原微生物及其气溶胶、分解大分子有机物和臭味气体分子；然后经过气液扰流净化技术，将小分子气体、分解后的有机物和臭气分子、微生物残体、VOCs 降解产物、颗粒物等溶解在喷淋液里，彻底清除目标污染物。

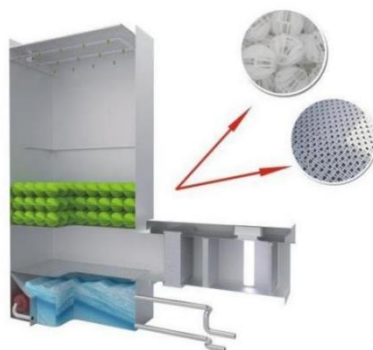
“一体扰流喷淋除臭设备”是一种可以有效去除所处理设施外排气体中刺激性物质（氨、硫化氨、甲基硫醇、硫化甲基、三甲胺、苯乙烯、乙醛、二硫化甲基等）的新型空气除臭设备，以改善排放气体对人体的危害和对环境的污染。它安装在实验动物设施排气管末端，无需改变原有建筑结构，两项创新技术保证该产品的除臭效果：

① 第一项是纳米半导体光催化：这项技术的原理是，用特定的波长紫外线照射光催化剂，采用纳米态 MnOx-TiO_2 复合物作为催化剂，催化光源主波长 $\lambda=365\text{nm}$ 。从而使催化剂受激生成电子-空穴对，空穴分解催化剂表面吸附的水产生氢氧自由基，电子使其周围的氧还原成超氧阴离子。这些活性氧可以与有机物发生反应，将有机物分解为 CO_2 和 H_2O ，从而达到去除污染物的目的。所以能够有效除去实验室主要污染物如氨、硫化氢、醇等，并有除臭、杀菌的功能，反应生成的物质无害。



创新 1：纳米半导体光催化技术

②第二项是气液扰流净化技术：该技术是利用所有臭味物质都是可溶或者是微溶的特点，采用气液扰流的方式将这些臭味物质溶解于水。通过气液扰流方式，通过喷淋系统，将洗涤液自上而下地喷出，气体自下而上的进入，相互充分溶解，洁净空气通过箱体外部连接的排气筒达标排放。废气通过扰流球的扰动作用形成微涡旋，与向下散布雾化喷淋液充分交融，将废气中的氨、硫化氢等空气污染物由气相转入液相，从而达到净化空气的目的。本技术的特征在于通过数学建模优化喷雾参数，设备内气液接触时间>5 秒，相对传统喷淋，吸收效率提升约 10 倍。



创新 2：气液扰流净化技术

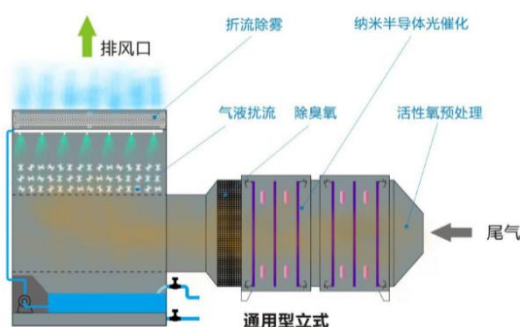


图 1.6-1 一体扰流喷淋除臭设备结构图

根据建设单位提供的资料，一体扰流喷淋除臭设备对恶臭污染物（如氨、硫化氢等）去除率>95%、对甲醛去除率>90%。本次保守取值去除效率 90%。

智能控制系统：一体扰流喷淋除臭设备采用智能控制系统，交互界面美观，操作简单便捷。可

以在楼内监控所有设备的工作状态，实现自动调整设备功率、自动报警、自动加热、自动排水，自动补水等智能化操作，不仅节约人力成本，而且最大限度减少能耗。通过预留的数据接口，还可以将实时风速、温度、水位、水压等参数传送给大楼中控系统。该系统为西安富康空气净化设备工程有限公司自主研发，获得计算机软件著作权证书（登记号: 2019SR1026703）。

设计技术参数：

设备组成：纳米半导体光催化装置、气液扰流净化装置、智能控制系统等；

设备套数及风量：设 10 套，风量在 10000m³/h；

设备型号：ASD-70L 系列；

电压：220V；

最大边尺寸 L*B*H（mm）：1250*800*1200；

进风口法兰尺寸 B*H（mm）：380*580；

设备净重：约 615kg；

同类企业应用单位：清华大学生命科学楼、北京大学实验动物中心、北京大学生命科学院、陕西中医药大学、中科院上海药物研究所（苏州）、上海实验动物研究中心、上海瑞金医院、上海南方模式生物科技股份有限公司、浙江维通利华实验动物技术有限公司、上海叶民生物科技有限公司项目等。

本项目动物房主要为恶臭气体（主要为氨、硫化氢），对比以上分析可知使用一体扰流喷淋除臭设备处理本项目废气具有技术可行性。且动物房饲养废气经收集后经一体扰流喷淋除臭设备处理后通过 25m 米高的 DA056-DA060 排气筒排放，氨、硫化氢及臭气排放浓度均达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）限值要求。

综上分析，一体扰流喷淋除臭设备处理工艺技术成熟，运用广泛，运行稳定可靠，操作方便，具有很好的处理效率，恶臭废气处理效率达 90%。因此，在技术及经济上是可行的。

（6）污水处理站恶臭：

根据上表恶臭气体处理工艺比选，本项目各污水处理站运行过程中的产生的恶臭气体采用化学法“两级化学洗涤（酸吸收法+碱吸收法）”处理工艺。

两级化学洗涤装置简介：化学洗涤法为吸收法的一种，臭气与洗涤液接触时，借由分子扩散、紊流等质量传送及化学反应，使污染物质分离而去除，以达到净化气体的作用。废气经收集罩或收集管收集后，由引风机输送以此经过两级化学洗涤装置（设有酸洗塔、碱洗塔）。废气从吸收塔底进入，而吸收剂从塔顶进入，以进行气、液两相间的接触。经处理过的洁净气体自塔顶流出，可进行排放或进入其他单元处理，而从塔底流出的液体则需送入循环单元。化学洗涤主要利用吸收剂与气体污染物产生反应而使臭气因子得以去除，可以通过灵活更换吸收剂来达到去除不同污染物的目的。在酸洗塔中，废气与雾化的喷淋水逆向充分接触，吸收易溶于水的废气成分（氨气、硫化氢等），同时增加废气湿度；进入碱洗塔后，废气中的酸性成分（硫化氢等）与喷淋循环碱液反应，被吸收并溶于碱液，同时还能调节进入生物滤池的废气酸碱度。酸洗涤采用硫酸溶液作为洗涤液，碱洗涤

采用氢氧化钠溶液作为洗涤液。

洗涤塔主要设计参数为：型式：立式填料塔；材质：PP；处理风量 1000-4000Nm³/h；尺寸
φ1.0m*4.0m；

壁厚 8mm；填料：花环Φ73，PP 材质 1 层，2000 mm/层；进出口尺寸：DN300；喷淋层：1 层喷淋
螺旋喷嘴；其他：配备必要的检修口、视窗、循环水管路等。

本项目化学洗涤吸收塔的填料选用纯 PP 特拉瑞带刺花环，采用聚丙烯材质注射成形。具有气速
高，叶片多，阻力小；比表面积大，可充分解决气液交换；具有阻力小操作弹性大等特点。能使废
气与吸收液更加充分反应，净化效率更加高效。

结合现场废气产生的特点，采取产生点布设重点收集管或罩，废气空间采用负压收集的方式进行
废气收集。经引风机增压输送进入废气处理设施。

参考文献资料《污水处理厂恶臭污染物控制技术》（王彬林，刘家勇，舰船防化，2008 年第 5
期）等，生物滤床的除臭效率约 90%、化学酸碱洗涤喷淋的除臭效率约 80%。本项目采用两级化学
洗涤除臭处理工艺治理恶臭废气，可确保除臭效率达 80%，治理效果良好，可确保稳定达标排放。

本项目各污水处理站恶臭经密闭负压收集后采样两级化学洗涤理后通过 30m 米高的
DA056-DA062 排气筒排放，参照《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》
（HJ 1062-2019）“表 B.1 废气治理可行技术参考表”中废水处理站废气对应的吸收可行技术，可
判断属于可行技术。

1.7 环境管理与监测计划

1.7.1 总量控制

根据建设项目的排污特征并结合江苏省总量控制要求，确定本项目大气污染物总量控制因子为：VOCs（非甲烷总烃）、颗粒物、SO₂、氮氧化物。

本项目的污染物排放总量见下表 1.7-1。

表 1.7-1 污染物排放总量表

种类	污染物名称		本项目		
			产生量 t/a	削减量 t/a	排放量 t/a
废气	有组织	非甲烷总烃	0.7372	0.626625	0.110575
		甲醇	0.017381	0.01477385	0.00260715
		二氯甲烷	0.020045	0.01703825	0.00300675
		三氯甲烷	0.006415	0.00545275	0.00096225
		苯	0.001584	0.0013464	0.0002376
		甲苯	0.009263	0.00787355	0.00138945
		二甲苯	0.009185	0.00780725	0.00137775
		硫酸雾	0.078105	0.05076825	0.02733675
		氯化氢	0.049815	0.03237975	0.01743525
		氯气	0.0004086	0.0002655	0.0001431
		氟化物	0.001062	0.0006903	0.0003717
		氨	0.76869	0.691821	0.076869
		硫化氢	0.1153	0.10377	0.01153
		颗粒物	1.9731	0	1.9731
		二氧化硫	2.76	0	2.76
		氮氧化物	6.4586	0	6.4586
	无组织	非甲烷总烃	0.08184	0	0.08184
		甲醇	0.00192724	0	0.00192724
		二氯甲烷	0.002226	0	0.002226
		三氯甲烷	0.00071	0	0.00071
		苯	0.000176	0	0.000176
		甲苯	0.00102904	0	0.00102904
		二甲苯	0.0010203	0	0.0010203
		硫酸雾	0.008679	0	0.008679
		氯化氢	0.005529	0	0.005529
		氯气	0.0000454	0	0.0000454
		氟化物	0.000118	0	0.000118
		颗粒物	0.5148	0	0.5148
		二氧化硫	0.72	0	0.72
		氮氧化物	3.3678	0	3.3678

2、总量平衡方案

本项目大气污染物总量控制因子为非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物，其排放总量在高新区内平衡。

1.7.2 环境管理

1.7.2.1 环境管理机构设置的目的

环境管理机构的设置，目的是为了贯彻执行中华人民共和国环境保护法的有关法律、法规，全面落实《国务院关于环境保护若干问题的决定》的有关规定，对项目“三废”排放实行监控，确保建

设项目经济、环境和社会效益协调发展；协调地方环保部门工作，为学校的实验管理和环境管理提供保证，针对拟建项目的具体情况，为加强严格管理，学校应设置环境管理机构，并尽相应的职责。

1.7.2.2 环境管理机构

（1）机构组成

根据本项目实际情况，本项目投入运营后，环境管理机构由安环部门负责，下设环境管理小组对该项目环境管理和环境监控负责，并受项目主管单位及当地环保局的监督和指导。

（2）环保机构定员

运营期应在安环部门下设专门的环保机构，并设专职的环保管理人员。

1.7.2.3 环境管理内容

项目在生产运行过程中为保证环境管理系统的有效运行应制定环境管理方案，环境管理方案主要包括以下内容：

（1）贯彻、宣传国家的环保方针、政策和法律法规。

（2）制定本项目的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划。

（3）监督检查本项目执行“三同时”规定的情况。

（4）定期进行环保设备检查、维修和保养工作，确保环保设施长期、稳定、达标运转。

（5）负责本项目环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训。

（6）负责对本项目环保人员和附近居民进行环境保护教育，不断提高附近居民的环境意识和环保人员的业务素质。

1.7.2.4 环境管理制度的建立

（1）报告制度

按《建设项目环境保护管理条例》中第二十条和二十三条规定，本次建设项目在正式投产前，应向负责审批的环保部门提交“环境保护设施竣工验收报告”，经验收合格并发给“环境保护设施验收合格证”后，方可正式投入生产。

凡实施排污许可证制度的排污单位，应严格执行月报制度。即每月向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

学校排污发生重大变化、污染治理设施改变或生产运行计划改变等都必须向当地环保部门申报，经审批同意后方可实施。

（2）污染处理设施的管理制度

对污染治理设施和管理必须与实验室一起纳入学校的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

（3）奖惩制度

学校应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

1.7.2.5 环境管理计划

项目建成后，建设单位应按江省、市及地方环保主管部门的要求加强学校环境管理，建立健全学校环保监督、管理制度和管理机构。

（1）管理机构精干高效。设立专门的环境管理机构，由专人负责环保管理，其职责是贯彻执行环保方针、政策，确定管理机构和人员的职责制定、实施环保工作计划、规划、审查，提出建设项目建设期和营运期环境保护管理和监测范围，监督建设项目的“三同时”工作，组织环保工作的实施、验收及考核，监督“三废”的达标排放及作业场所的劳动保护，指导和组织环境监测，负责事故的调查、分析和处理。并在各生产线设兼职环境监督人员。

（2）污染处理设施管理制度。项目建成后，必须确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置废气回收处理设备和污水治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须与学校的日常运营一起纳入到公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台帐。

（3）排污定期报告制度。定期向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。具体要求应按省环保厅制定的重点企业月报表实施。

1.7.2.6 排污口规范化设计和整治

根据《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》[苏环控（97）122号文]的要求设置与管理排污口。在排污口附近醒目处按规定设置环保标志牌，排污口的设置要合理，便于采集监测样品、便于监测计量、便于公众参与监督管理。

本项目废气排放口应按要求装好标志牌，废气排气筒高度应符合国家大气污染物排放标准的有关规定。

1.7.3 环境监测计划

废气监测要求如下。

表 1.7-2 自行监测情况

类别	监测点位置	测点数	监测因子	监测频次
有组织废气	DA001-DA005	5	非甲烷总烃	1次/年
	DA006-DA010	5	非甲烷总烃、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢	
	DA011-DA015	5	非甲烷总烃、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢	
	DA016-DA020	5	非甲烷总烃、甲醇、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢	
	DA021-DA023	3	非甲烷总烃、甲醇、甲苯、二甲苯、硫酸雾、氯化氢、氯气	
	DA024-DA028	5	非甲烷总烃、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、硫酸雾、氯化氢	
	DA029-DA033	5	非甲烷总烃、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、硫酸雾、氯化氢、氟化物	
	DA034-DA043	10	氨、硫化氢、臭气浓度	
	DA044-DA045	2	非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢	

无组织废气	DA046	1	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、林格曼黑度
	DA047-DA053	7	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、林格曼黑度
	DA056-DA062	7	氨、硫化氢、臭气
	公共科研 1、公共科研 2、 科研综合体 2、科研综合体 3、科研综合体 4、动物房 外 VOCs 无组织监控点	6	非甲烷总烃
	无组织排放学校边界	4	非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、二氯甲烷、三氯甲烷、氟化物、氯气

1.8 环境影响评价结论与建议

1、卫生防护距离计算

本项目无组织排放的大气污染物为硫酸雾、氯化氢、氰化氢、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃等，其对人体健康有一定危害，需设置一定的卫生防护距离，产生废气设备均在车间内，根据《GB/T39499-2020 大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》第4条，环评对本项目实验楼需设置的卫生防护距离进行计算：

卫生防护距离计算公式：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

Q_c ——大气有害物质的无组织排放量，kg/h；

C_m ——大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位为 mg/m³；

L——大气有害物质卫生防护距离初值，单位为 m；

r——大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位为 m；

A、B、C、D——卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近5年平均风速及大气污染源构成类别从表1查取；

表 4-21 卫生防护距离计算参数及结果

污染因子	排放源	A	B	C	D	r, m	Qc (kg/h)	Cm (mg/m ³)	等标排放量	L, m	卫生防护距离 m
非甲烷总烃	学校	470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.04092	2	0.02046	/	50
甲醇		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0009636 2	3	0.00032 1207	/	
二氯甲烷		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.001113	0.15	0.00742	/	
三氯甲烷		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.000355	0.1	0.00355	/	
苯		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.000088	0.11	0.0008	/	
甲苯		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0005145 2	0.2	0.00257 26	/	
二甲苯		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0005101 5	0.2	0.00255 075	/	
硫酸雾		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0043395	0.3	0.01446 5	/	
氯化氢		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0027645	0.05	0.05529	/	
氯气		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0000227	0.1	0.00022 7	/	
氟化物		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.000059	0.021	0.00280 9524	/	

颗粒物		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0587671 23	0.45	0.13059 3607	/
二氧化硫		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.0821917 81	0.45	0.18264 8402	/
氮氧化物		470	0.021	1.85	0.84	411.2	0.3844520 55	0.3	1.28150 6849	3.227

由上表可知，本项目特征污染物等标排放量最大的物质为氮氧化物，等标排放量为1.2815，且其他无组织污染源对应的污染物等标排放量与最大值差值比均大于10%，故本次评价仅选取氮氧化物作为卫生防护距离特征大气污染物。计算结果显示氮氧化物卫生防护距离初值为50m，故本次以学校边界设置50米卫生防护距离。

2、大气环境影响分析

本项目废气主要为实验过程中实验试剂产生的有机废气和酸性废气，锅炉燃烧产生的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物，动物饲养产生的硫化氢、氨和臭气，根据工程分析，本项目各项污染物均能实现达标排放。

本项目无组织废气主要为收集系统未收集到的实验废气，在加强通风的情况下，预计对周围环境影响较小。

综上所述，本项目废气均能实现达标排放，对周围环境影响较小。

3、污染防治措施

本项目设置180套“ACF吸附-常温催化再生装置”、10套“一体扰流喷淋除臭设备”，7套“两级化学除臭装置”、2套油烟净化器。根据工程分析，项目各项污染物均能实现达标排放。

4、环境监测计划

企业应根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819—2017）的相关要求，制定监测计划，并按照相关要求进行了监测。

5、总量控制

本项目大气污染物总量控制因子主要为非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物，在高新区内平衡。

6、结论

南京大学苏州校区（西区）在落实本环评提出的各项废气污染防治措施后，污染物均能达标排放，符合总量控制原则，项目实施后各污染物经治理达标排放后对周围环境的贡献量较小，当地环境质量仍能维持现状。

通过对项目所在地区的环境现状评价以及项目的环境影响分析，在严格落实环评提出的各项污染防治措施后，可以认为从环保角度而言可行。

