

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

(公示版)

项目名称：重庆大学储能技术产教融合创新大楼项目

建设单位（盖章）：重庆大学

编制日期：2025年8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.....	17
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	47
四、主要环境影响和保护措施.....	55
五、环境保护措施监督检查清单.....	85
六、结论.....	88
建设项目污染物排放量汇总表.....	89

附图

附图 1 项目地理位置图
附图 2-1 高新区直管园规划图
附图 2-2 重庆大学虎溪校区规划图
附图 3-1 项目总平面布置图
附图 3-2 项目环保设施及分区防渗图
附图 3-3 项目与学校危废暂存间位置关系图
附图 3-4 项目给排水管网布置图
附图 4 项目环境质量现状监测布点图
附图 5 项目外环境关系图
附图 6 项目环境保护目标分布图
附图 7 项目所在区域地表水系图
附图 8 项目所在环境管控单元图
附图 9 项目所在声功能区示意图
附图 10 各楼层平面布置图
附图 11 区域污水管网、污水处理厂服务范围图
附图 12 现场照片

附件

附件 1 环评委托书
附件 2 可行性研究报告批复
附件 3 全国投资项目在线审批监管平台登记单
附件 4 国有土地使用证
附件 5 建设工程规划许可证
附件 6 空间检测分析报告
附件 7 三线一单检测分析报告
附件 8-1 监测报告（噪声）
附件 8-2 引用监测报告（大气、地表水）

一、建设项目基本情况

建设项目名称	重庆大学储能技术产教融合创新大楼项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	陈**	联系方式	186****3462
建设地点	重庆大学虎溪校区		
地理坐标	(<u>106 度 17 分 29.270 秒</u> , <u>29 度 35 分 35.098 秒</u>)		
国民经济行业类别	M7320 工程和技术研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展 98. 专业实验室、研发（试验）基地—其他
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	中华人民共和国教育部	项目审批（核准/备案）文号（选填）	教发函〔2023〕161号
总投资（万元）	45510	环保投资（万元）	350
环保投资占比（%）	0.77	施工工期	26 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	用地面积（m ² ）	26339.70
专项评价设置情况	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）》，本项目专项评价分析见下表：		
	表1-1 本项目与专项评价设置原则表对照情况一览表		
	专项评价类别	设置原则	设置情况
	大气	排放废气含有毒有害污染物、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的建设项目	无，不涉及以上污染物排放
	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	无，项目废水间接排放
	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的建设项目	无，Q<1
生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	无，不涉及	
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	无，不涉及	

规划情况	《重庆大学“十四五”基本建设规划》《重庆大学校园总体规划（2020-2030）》
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>与《重庆大学“十四五”基本建设规划》《重庆大学校园总体规划（2020-2030）》规划符合性分析</p> <p>拟建项目位于重庆大学虎溪校区，根据重庆市高新区直管园详细规划图，本项目地块的功能定位为教育科研用地（A3）。根据重庆大学虎溪校区国有土地使用证（详见附件4），本项目所在的重庆大学虎溪校区均为教育科研用地；且项目已获得重庆高新区规划和自然资源局颁发的《建设工程规划许可证》（建字第500138202500002，详见附件5），项目用地、项目建设均符合规划要求。</p> <p>根据《重庆大学“十四五”基本建设规划》《重庆大学校园总体规划（2020-2030）》，重庆大学在“十四五”期间，将逐步实施虎溪校区西部（重庆）科学城重大科学基础设施虎溪建设项目，并将计划通过项目的建设，迁入国家重点实验室和研究平台等核心研究机构，以及工程学部和信息学部，重新规划建设重庆大学九个创新研究板块，改善研究基础条件，聚集研究人才，资源共享，更好地发挥协调效应机制，从而产生更多研究成果，实现重庆大学一流研究型高校目标。《重庆大学校园总体规划（2020-2030）》规划应有23.1万平方米专用科研用房，其中本项目（重庆大学储能技术产教融合创新大楼）规划有73000平方米。项目建设符合重庆大学相关规划。</p>
其他符合性分析	<p>1.1 产业政策符合性</p> <p>1.1.1 与《产业结构调整指导目录》的符合性</p> <p>根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），本项目属于“M73研究和试验发展行业”，不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中淘汰类、限制类，因此，本项目的建设符合国家产业政策。</p> <p>1.1.2 与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（2022年版，推动长江经济带发展领导小组办公室2022年1月19日印发）符合性</p>

根据推动长江经济带发展领导小组办公室 2022 年 1 月 19 日印发的《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》，本项目与《负面清单指南》的符合性分析见下表。

表 1.1-1 《长江经济带发展负面清单指南》符合性分析

序号	要求	项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头、过江通道项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区内核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水水源保护区。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖砂、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及国家湿地公园、水产种质资源保护区。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及岸线保护区及保留区、河段及湖泊保护区及保留区。	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不涉及入河排污口设置。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 322 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不属于该类项目。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于该类项目。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、纸浆造纸等高污染项目。	本项目不属于该类项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于该类项目。	符合

11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于国家产能置换要求严重过剩产能行业的项目。	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	/	符合

综上所述，本项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南》。

1.1.3 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》（川长江办〔2022〕17号）的符合性

本项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》（川长江办〔2022〕17号）的符合性见下表。

表 1.1-2 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》符合性

序号	管控内容	本项目情况	符合性
1	第五条 禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划泸州—宜宾—乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	本项目不属于码头项目。	符合
2	第六条 禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020—2035年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	本项目不属于过江通道项目。	符合
3	第七条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控	本项目不涉及自然保护区。	符合
4	第八条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜区资源保护无关的项目。	本项目不涉及风景名胜区。	符合
5	第九条 禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	本项目不涉及饮用水源保护区。	符合
6	第十条 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。		符合
7	第十一条 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。		符合
8	第十二条 禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	本项目不涉及国家湿地公园、水产种质资源保护区。	符合
9	第十三条 禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、		符合

		采矿, 倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾, 从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动, 破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。		
10		第十四条 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	本项目不涉及岸线保护区及保留区。	符合
11		第十五条 禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及河段及湖泊保护区及保留区。	符合
12		第十六条 禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口, 经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	本项目不涉及。	符合
13		第十七条 禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个 (四川省 45 个、重庆市 6 个) 水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不属于该类项目。	符合
14		第十八条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不属于该类项目。	符合
15		第十九条 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库, 以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于该类项目。	符合
16		第二十条 禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	本项目不属于该类项目。	符合
17		第二十一条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、纸浆造纸等高污染项目。	本项目不属于上述类别的项目。	符合
18		第二十二条 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。(一) 严格控制新增炼油产能, 未列入《石化产业规划布局方案 (修订版)》的新增炼油产能一律不得建设。(二) 新建煤制烯烃、煤制芳经项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》, 必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件 (试行)》要求。	本项目不属于该类项目。	符合
19		第二十三条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目, 禁止投资; 限制类的新建项目, 禁止投资, 对属于限制类的现有生产能力, 允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目不属于该类项目。	符合
20		第二十四条 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业, 不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	本项目不属于该类项目。	符合

21	第二十五条 禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）：（一）新建独立燃油汽车企业；（二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力；（三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）；（四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资；（企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外）。	本项目不属于该类项目。	符合
22	第二十六条 禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目。	符合

综上所述，本项目建设符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》所提出的相关要求。

1.1.4 与《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（渝府发〔2021〕6号）符合性分析

渝府发〔2021〕6号文中提出：“第三章 推进西部（重庆）科学城建设 第一节 聚焦科学主题铸魂 紧扣‘五个科学’‘五个科技’，按照主体集中、空间集聚、特色鲜明、显示度强的原则，集中力量建设综合性科学中心，打造学科内涵关联的原始创新集群，力争在基础研究和关键核心技术领域取得突破……加快建设重庆大学科学中心，推动北京大学等布局重庆科学中心。加快集聚高水平科研机构，吸引国内外高校、科研院所等建设一批科教基础设施和交叉研究平台，布局一批国家重点实验室等高水平创新基地。”

重庆大学储能技术产教融合创新大楼项目建成后有助于重庆市智能制造的创新发展，实现西部科学城的国家使命，使其成为成渝地区双城经济圈建设的科创示范与带动引领，提升重庆大学的综合实力。本项目的建设符合规划相关指导思想要求。

1.1.5 与《重庆市高新区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（渝府办发〔2022〕7号）的符合性

渝府办发〔2022〕7号文中提出：
在重庆高新区金凤片区规划建设100平方公里的成渝综合性科学中心，打造“基础研究、应用研究、成果转化”三个功能片区，建设“大学

城”“科研港”“科学谷”“生命岛”和“科创街”五大创新支撑，努力建设成为国家重点支持的重大原始创新和战略性产品开发策源地、成渝地区服务国家科技资源战略大后方建设的新兴高地、重庆市创建具有全国影响力的科技创新中心的核心引擎和集中承载区。

大学城：以重庆大学城为核心，主要围绕数字经济、创意设计等领域，集中布局校地协同创新中心、创新创业基地、科技服务平台，打造科学研究、原始创新与成果转化相结合的环大学创新生态圈。

打造高水平实验室体系。围绕建设国家科技资源战略大后方定位，面向生命科学、空天科学等有望引领未来发展和符合国家战略需求的重大领域，积极争取国家实验室及基地布局重庆高新区。以重庆实验室“新样板”、国家实验室“预备队”为定位，加快推进金凤实验室建设，打造科学城的一面“创新旗帜”。

重庆大学储能技术产教融合创新大楼项目建设有助于高水平实验室体系建成，与重庆市高新区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的“打造高水平科技创新基地”的目标相一致。

1.1.6 与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》的符合性分析

项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》的符合性分析见下表。

表1.1-3 与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（摘录）符合性

序号	相关要求	本项目情况	符合性
1	一、总则 (四) VOCs 污染防治应遵循源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则。在工业生产中采用清洁生产技术，严格控制含 VOCs 原料与产品在生产和储运销过程中的 VOCs 排放，鼓励对资源和能源的回收利用；鼓励在生产和生活中使用不含 VOCs 的替代产品或低 VOCs 含量的产品。	本项目遵循源头和过程控制、末端治理相结合的 VOCs 污染防治原则，涉及 VOCs 物料（实验试剂等）的使用环节均要求使用集气罩进行收集，能够做到全过程控制。	符合
2	三、末端治理与综合利用 (十二) 在工业生产过程中鼓励 VOCs 的回收利用，并优先鼓励在生产系统内回用。 (十三) 对于含高浓度 VOCs 的废气，宜优先采用冷凝回收、吸附回收技术进行回收利用，并辅助以其他治理技术实现达标排放。 (十四) 对于含中等浓度 VOCs 的废气，可采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力	本项目 VOCs 废气为实验过程含 VOCs 材料加热及有机试剂挥发产生的废气，产生量较小；根据《挥发性有机物治理使用手册(第二版)》，“喷淋技术适用于低浓度、水溶性较高的 VOCs（如醇类化合物）的治理”“间	符合

<p>焚烧技术净化后达标排放。当采用催化燃烧和热力焚烧技术进行净化时，应进行余热回收利用。</p> <p>(十五)对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。</p>	<p>歇式、小风量废气可采用活性炭吸附等治理工艺”，丙酮属于溶解性较高的 VOCs，水溶性较低的 VOCs 产生量较小，因此本项目采用的“碱液喷淋+除湿+活性炭吸附”属于可行的治理技术。</p>
---	---

综上，本项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》相符。

1.1.7 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》的符合性

《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中对 VOCs 物料的储存、转运、使用过程提出了相关的管理要求。本项目所采取的措施与该文件的符合性对比分析详见下表。

表 1.1-4 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》的符合性

序号	《挥发性有机物无组织排放控制标准》	本项目情况	符合性
1	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚，遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	本项目的液体 VOCs 物料采用瓶装或桶装，固体 VOCs 物料采用袋装，密封储存在实验室的试剂柜，不受雨淋和阳光照射。	符合
2	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。	本项目属于实验室项目，用量较小，不涉及管道输送。	符合
3	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 VOCs 废气产生环节均采用局部气体收集措施，废气排至 VOCs 废气收集处理系统。	符合
4	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 VOCs 废气产生环节均采用局部气体收集措施，废气排至 VOCs 废气收集处理系统。	符合
5	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。	本项目涉及 VOCs 物料使用的实验室均应对 VOCs 的使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息建立台账，台账保存期限为 3 年。	符合
6	VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行；废气收集系统的输送管	本项目废气收集处理系统将严格与实验设备/实验	符合

	道应密闭，废气收集系统应在负压下运行；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。	过程同步运行；所有废气收集系统在负压下运行。VOCs 废气处理系统污染物的排放均符合综合排放标准的规定。	
--	--	--	--

1.1.8 与《实验室挥发性有机物污染防治技术指南》的符合性分析

表 1.1-5 与《实验室挥发性有机物污染防治技术指南》的符合性

序号	相关要求	本项目情况	符合性
1	实验室单位应建立有机溶剂使用登记和管理制度，编制实验操作规范，选择有效的废气收集和净化装置，减少 VOCs 排放，防止污染周边环境。VOCs 排放，防止污染周边环境。	本项目涉及 VOCs 物料使用的实验均建立登记和管理制度；并安装可行废气收集和净化装置，废气能够达标排放。	符合
2	废气收集和净化装置应保证与实验操作同时正常进行。	本项目废气治理设备与实验操作“同启同停”。	符合
3	实验室单元在保障安全的情况下可采用吸附法等技术对 VOCs 进行净化，根据技术发展鼓励采取更加高效的技术手段。吸附法可采用活性炭、活性炭纤维、分子筛等作为吸附介质。	本项目采用“碱性喷淋+除湿+活性炭吸附”治理设施，其中活性炭吸附属于吸附法，并结合碱性喷淋使用，能够更高效去除实验废气中的水溶性 VOCs 气体及酸雾气体。	符合
4	净化装置在实验操作前开启，实验结束后继续开启 10 分钟，保证 VOCs 处理完全再停机，并实现联动控制；净化装置的管理纳入日常管理中，配备专业技术人员，掌握应急情况下的处理措施；建立主要设备运行状况的台账制度，保证设施正常运行。	本项目将按照上述废气处理与实验操作的时间顺序进行运营期的管理，并加强废气处理设施的维护、管理，确保设施正常运行。	符合

1.2 与“三线一单”符合性

根据《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》（渝环函〔2022〕397号），按照渝环函〔2022〕397号文的分析要求开展本项目与“三线一单”的符合性分析。项目与《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》（渝环规〔2024〕2号）、《西部科学城重庆高新区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》（渝高新发〔2024〕15号）及所在的环境管控单元的“三线一单”管控要求的符合性分析见下表。

表 1.2-1 项目与“三线一单”管控要求的符合性分析表

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50010620004		高新区工业城镇重点管控单元—沙坪坝部分	重点管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性
全市总体管控要求	空间布局约束	第一条 深入贯彻习近平生态文明思想，筑牢长江上游重要生态屏障，推动优势区域重点发展、生态功能区重点保护、城乡融合发展，优化重点区域、流域、产业的空间布局。	本项目为重庆大学配套实验室项目，用地属于教育科研用地，符合重庆市高新区空间布局要求。	符合
		第二条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江、嘉陵江、乌江岸线一公里范围内布局新建重化工、纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。	本项目不属于以上项目。	符合
		第三条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目（高污染项目严格按照《环境保护综合名录》“高污染”产品名录执行）。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	本项目不属于以上项目。	符合
		第四条 严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区。新建化工项目应当进入全市统一布局的化工产业集聚区。鼓励现有工业项目、化工项目分别搬入工业集聚区、化工产业集聚区。	本项目不属于“两高一低”项目，不属于工业项目、化工项目。	符合
		第五条 新建、扩建有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等企业应布设在依法合规设立并经过规划环评的产业园区。	本项目不属于以上企业。	符合
		第六条 涉及环境防护距离的工业企业或项目应通过选址或调整布局原则上将环境防护距离控制在园区边界或用地红线内，提前合理规划项目地块布置、预防环境风险。	本项目不涉及环境防护距离。	符合
		第七条 有效规范空间开发秩序，合理控制空间开发强度，切实将各类开发活动限制在资源环境承载能力之内，为构建高效协调可持续的国土空间开发格局奠定坚实基础。	本项目的建设在资源环境承载能力之内。	符合

污染物排放管控	<p>第八条 新建石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。严格按照国家及我市有关规定，对钢铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等行业新建、扩建项目实行产能等量或减量置换。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。加强水泥和平板玻璃行业差别化管理，新改扩建项目严格落实相关产业政策要求，满足能效标杆水平、环保绩效 A 级指标要求。</p>	<p>本项目不属于以上行业。</p>	<p>符合</p>
	<p>第九条 严格落实国家及我市大气污染防治相关要求，对大气环境质量未达标地区，新建、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求。严格落实区域削减要求，所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目需提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减。</p>	<p>本项目所在区域大气和地表水环境质量达标，能够支撑本项目的实施。</p>	<p>符合</p>
	<p>第十条 在重点行业（石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等）推进挥发性有机物综合治理，推动低挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。</p>	<p>本项目不属于重点行业。</p>	<p>符合</p>
	<p>第十一条 工业集聚区应当按照有关规定配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，工业集聚区内的企业向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。</p>	<p>本项目废水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）三级标准后由市政污水管网排入土主污水处理厂处理。</p>	<p>符合</p>
	<p>第十二条 推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂全部按照一级 A 标及以上排放标准设计、施工、验收，建制镇生活污水处理设施出水水质不得低于一级 B 标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，合理提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设。</p>	<p>本项目废水最终排入土主污水处理厂，土主污水处理厂出水水质执行《梁滩河流域城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB50/963-2020）和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。</p>	<p>符合</p>
	<p>第十三条 新、改、扩建重点行业（重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、皮革鞣制加工业、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固废为原料的锌无机化合物工业等）、电镀行业）重点重金属污染物排放执行“等量替代”原则。</p>	<p>本项目不属于重点行业。</p>	<p>符合</p>
	<p>第十四条 固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账。</p>	<p>本项目一般工业固废分类收集暂存于一般固废暂存间，定期外售废品回收站；危险废物分类收集暂存于危废</p>	<p>符合</p>

			暂存间内，定期交由有资质单位处置；项目建立了工业固体废物管理台账。	
		第十五条 建设分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统。合理布局生活垃圾分类收集站点，完善分类运输系统，加快补齐分类收集转运设施能力短板。强化“无废城市”制度、技术、市场、监管、全民行动“五大体系”建设，推进城市固体废物精细化管理。	本项目生活垃圾经垃圾桶分类收集暂存于生活垃圾暂存点，由环卫部门统一清运。	符合
环境风险 防控		第十六条 深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源、化工园区等突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。	本项目不属于重大突发环境事件风险企业，已严格落实企业突发环境事件风险评估制度。	符合
		第十七条 强化化工园区涉水突发环境事件四级环境风险防范体系建设。持续推进重点化工园区（化工集中区）建设有毒有害气体监测预警体系和水质生物毒性预警体系。	本项目不属于化工园区内项目。	符合
资源开发 利用效率		第十八条 实施能源领域碳达峰碳中和行动，科学有序推动能源生产消费方式绿色低碳变革。实施可再生能源替代，减少化石能源消费。加强产业布局和能耗“双控”政策衔接，促进重点用能领域用能结构优化和能效提升。	本项目资源耗量小。	符合
		第十九条 鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造。推动现有企业、园区生产过程清洁化转型，精准提升市场主体绿色低碳水平，引导绿色园区低碳发展。	本项目为实验室项目，使用设备能够达到能耗限额标准先进值。	符合
		第二十条 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。	本项目不属于“两高”项目。	符合
		第二十一条 推进企业内部工业用水循环利用、园区内企业间用水系统集成优化。开展火电、石化、有色金属、造纸、印染等高耗水行业工业废水循环利用示范。根据区域水资源禀赋和行业特点，结合用水总量控制措施，引导区域工业布局 and 产业结构调整，大力推广工业水循环利用，加快淘汰落后用水工艺和技术。	本项目不属于工业项目。	符合
		第二十二条 加快推进节水配套设施建设，加强再生水、雨水等非常规水多元、梯级和安全利用，逐年提高非常规水利用比例。结合现有污水处理设施提标升级扩能改造，系统规划城镇污水再生利用设施。	本项目设有雨水收集设施，用于景观用水等。	符合
高新区 总体管 控要求	空间布局 约束	第一条 执行重点管控单元市级总体管控要求第四条、第六条、第七条。	见上表。	符合
		第二条 禁止新建和扩建燃煤火电、化工、水泥、采（碎）石场、烧结砖瓦窑以及燃煤锅炉等项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目（高污染项目严格按照《环境保护综合名录（2021	本项目不属于以上项目。	符合

	年版)》“高污染”产品名录执行)。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划,满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。		
	第三条 通过改造提升、集约布局、关停并转等方式对“散乱污”企业分类治理。对布局不合理、装备水平低、环保设施差的小型污染企业进行全面排查,制订综合整治方案,有序整治镇村产业集聚区。	本项目为重庆大学配套实验室项目,各污染物经治理后达标排放,不属于上述企业。	符合
	第四条 加强对城市建成区等大气环境受体敏感区、辖区西北侧和南侧等大气环境布局敏感区的管控,确保项目引进符合大气环境空间布局的环境要求。	本项目为重庆大学配套实验室项目,符合大气环境空间布局的环境要求。	符合
	第五条 长江、嘉陵江的一级支流(梁滩河)河道管理范围外侧,城镇规划建设用地内尚未建设的区域应当控制不少于三十米的绿化缓冲带,非城镇建设用地区域应当控制不少于一百米的绿化缓冲带。长江、嘉陵江的二级、三级支流(莲花滩河、虎溪河)河道管理范围外侧,城镇规划建设用地内尚未建设的区域应当控制不少于十米的绿化缓冲带。	本项目不涉及河道管理范围。	符合
污染物排放管控	第六条 执行重点管控单元市级总体管控要求第十一条、第十二条、第十四条、第十五条。	见上表。	符合
	第七条 严格落实国家及我市大气污染防治相关要求,对大气环境质量未达标地区,新建、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求。“两高”行业以及其他行业年综合能源消费量当量值在5000吨标准煤的建设项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的,建设项目需提出有效的区域削减方案,主要污染物实行区域倍量削减。	本项目所在区域大气环境质量达标,项目不属于“两高”行业。	符合
	第八条 在重点行业(石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等)推进挥发性有机物综合治理,推动低挥发性有机物原辅材料和产品源头替代,推广使用低挥发性有机物含量产品,推动低挥发性有机物含量产品纳入政府绿色采购名录。制药、电子设备制造、包装印刷及其他产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动,应当在密闭空间或者设备中进行,并按照规定安装、使用污染防治设施,保持设施正常运行;无法密闭的,应当采取措施减少废气排放。工业涂装企业和涉及喷涂作业的机动车维修服务企业,应当按照规定安装、使用污染防治设施,使用低挥发性有机物含量的原辅材料,或者进行工艺改造,并对原辅材料储运、加工生产、废弃物处置等环节实施全过程控制。储油储气库、加油加气站等,应当开展油气回收治理,按照国家有关规定安装油气回收装置并保持正常使用。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心,配备高效治污设施,替代企业独立喷涂工序,对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。	本项目为实验室项目,不属于以上行业,不涉及喷涂工序。	符合

	第九条 深化工业锅炉和窑炉综合整治，推进园区废气深度治理，到 2025 年，园区内涉气企业废气收集率和达标率显著提升。	本项目不涉及锅炉和炉窑。	符合
	第十条 大力优化调整交通运输结构，推进货物运输绿色转型，重点工业企业和工业园区大宗货物由公路运输逐步转向铁路运输。严格实施柴油货车及高排放车辆限行，加强货车通行总量控制，对货运车辆（含运渣车）实施按时段、按路线精细化管控。	本项目不涉及。	符合
	第十一条 继续强化城市扬尘污染治理，加强施工扬尘、道路扬尘、脏车入城、运输扬尘、绿带积尘以及裸露扬尘“六大环节”管控。加强工业堆场、渣场扬尘管控，建筑面积 5 万平方米及以上工地出口必须安装 TSP 在线自动监测和视频监控装置。	本项目施工期严格执行各项扬尘治理措施，工地出口安装有 TSP 在线自动监测和视频监控装置。	符合
	第十二条 排放油烟、异味、废气的餐饮服务业、加工服务业、服装干洗业、机动车维修业等经营者应当使用清洁能源，安装油烟、废气等净化设施并保持正常使用，或者采取其他污染防治措施，使大气污染物达标排放，并建立清洗、维护台账，防止环境污染和废气扰民。	本项目为重庆大学配套实验室项目，不属于以上行业。	符合
	第十三条 加快推进城镇污水管网新建、改建和维护，完成莲花滩河、智能制造园区、曾家片区等区域截污管网建设和改造，完成西永污水处理厂 C、D 线管网、虎溪主干管等扩建工程，推进现有箱涵式污水管网收集系统逐步改造，到 2025 年，力争实现污水全收集全处理，规模 500t/d 以上的城镇生活污水处理设施安装在线监测设施。	本项目所在区域污水管网已覆盖，项目废水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）三级标准后由市政污水管网排入土主污水处理厂处理。土主污水处理厂出水水质执行《梁滩河流域城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB50/963-2020）和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。	符合
	第十四条 实施莲花滩河、虎溪河水环境综合整治工程。推进实施梁滩河流域水系连通工程。		
环境风险 防控	第十五条 执行重点管控单元市级总体管控要求第十六条。	见上表。	符合
	第十六条 依法应当开展土壤污染状况调查或风险评估而未开展或尚未完成调查评估的地块，以及未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，不得开工建设与风险管控修复无关的项目。	本项目不涉及。	符合
	第十七条 土壤污染重点监管单位应采取措施，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，并制定自行监测方案，每年开展土壤监测。	本项目不属于土壤污染重点监管单位。	符合
资源开发 利用效率	第十八条 执行重点管控单元市级总体管控要求第十八条、第十九条、第二十条、第二十一条、第二十二条。	见上表。	符合
	第十九条 高污染燃料禁燃区内，禁止销售和使用原煤、煤矸石、重油、渣油、石油焦、木柴、秸秆等国家和本市规定的高污染燃料。企业新建、改扩建项目不	本项目不涉及高污染燃料使用，不涉及使用能效低于《重点用能产品设备	符合

		得采购使用能效低于《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平》准入水平的产品设备准入水平，鼓励使用达到节能水平、先进水平的产品设备。	能效先进水平、节能水平和准入水平》准入水平的产品设备。	
单元管 控要求	空间布局 约束	1.紧邻居住、科教、医院等环境敏感区的工业用地在引入工业项目时，应优化用地和项目总平布局，减少对居住区等环境敏感点的影响。	本项目不属于工业项目。	符合
	污染物排 放管控	1.协调推动西永、土主污水处理厂三期扩建项目，其尾水中 COD、氨氮、TN、TP 执行《梁滩河流域城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB50/ 963-2020)（2022 年 1 月 1 日起），其余指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）。2.制药、电子设备制造、包装印刷、家具制造及其他产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施，保持正常运行；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。3.梁滩河流域原则上不开展工业用水取水，若需取水应进行水资源及水环境影响论证。4.禁止单纯电镀行业，严格控制废水一类污染物排放。5.对符合空间规划、产业规划且具备升级改造条件的企业，实施治理改造后，纳入日常监管。6.加快推进城镇污水管网新建、改建和维护，完成莲花滩河、曾家片区等区域截污管网建设和改造，完成西永污水处理厂 C、D 线管网、虎溪主干管等扩建工程，到 2025 年，力争实现污水全收集全处理。7.继续加强梁滩河流域水资源、水环境、水生态统筹治理，推进河流水环境质量改善。8.汽车维修企业对容易产生 VOCs 的涂装作业要在密闭的空间进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；含 VOCs 物料转移应采用密闭容器等；在进行油漆的调配时，应采取有效收集措施并在密闭的调漆间中操作；前处理、中涂、喷涂、流平、烘干等工序及喷枪清洗等作业区域，应在密闭空间中操作，所产生的废气遵循“应收尽收”的原则，科学设置废气收集管道集中收集，并导入 VOCs 处理系统。9.餐饮企业产生特殊气味并对周边敏感目标造成影响时，应采取有效除味措施。	本项目不属于工业项目，本项目的挥发性有机物废气产生量小，且配备有废气收集、治理系统。	符合
	环境风险 防控	1.土壤污染重点监管单位生产经营地的用途变更或者其土地使用权收回、转让的，应当依法开展土壤污染状况调查，编制土壤污染状况调查报告。2.工业集聚区内的项目对水环境存在安全隐患的，应当建立车间、工厂和集聚区三级环境风险防范体系。	本项目不属于土壤污染重点监管单位，不在工业集聚区内。	符合
	资源开发 利用效率	1.禁止新建、改扩建采用高污染燃料的项目和设施。严格执行高污染燃料禁燃区规定。2.加大工业节水力度、提倡和鼓励企业进行中水回用，发展循环经济，以减少新鲜水用量、提高工业用水重复利用率。3.以国家、重庆市发布的产业用水定额为指导，强化区内企业节水管理。4.全面推进海绵城市建设，推进城市排水防涝设施的达标建设，加快改造和消除城市易涝点。	本项目不涉及高污染燃料使用，不涉及工业用水，项目设置有节水设施。	符合

综上所述，本项目的建设符合重庆市、高新区以及所在的环境管控单元“高新区工业城镇重点管控单元—沙坪坝部分”的管控要求相符。

1.3 选址合理性分析

本项目位于重庆大学虎溪校区，虎溪校区内水、电供应能够满足项目所需，且地块周边污水管网已敷设，区域污水处理厂已建成完善。项目占地范围用地性质为教育科研用地（A3），项目建设符合现行的国家产业政策，符合重庆市、高新区及所在的环境管控单元的管控要求，且符合重庆大学校园规划。

项目所在地不涉及生态保护红线，不涉及饮用水源保护区、文物保护单位、自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等环境敏感区，不占用基本农田。本项目建设符合产业政策要求。

沙坪坝区 2023 年为环境空气达标区，将能够支撑本项目的实施。梁滩河评价段满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准要求；监测点昼间、夜间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，环境容量承载力能够满足项目建设，且工程建成后通过采取相应环保措施后对外环境影响较小。

综上所述，本项目选址合理。

其他
符合
性
分
析

二、建设项目工程分析

2.1项目概况及评价构思

2.1.1项目由来

重庆大学作为教育部直属的全国重点大学，是国家“211工程”和“985工程”重点建设的高水平研究型综合性大学，是国家“世界一流大学建设高校（A类）”，是我国教育事业的重要组成部分，学校已成为国家人才培养的重要基地和科学研究中心，为国家和地方培养和输送了40万余名高级专门人才，培养了一大批杰出的科学家、教育家、企业家和工程技术人员。

重庆大学现有布局基本适合目前的教学科研任务和人才培养，但创新研究和基础研究基础设施建设和布局与学校未来发展目标不适，与重庆市高新区、重庆科学城的定位发展不匹配。重庆大学为适应学科发展和地区发展融合，根据《重庆大学“十四五”基本建设规划》和《重庆大学校园总体规划修编（2020-2030）》，重庆大学在“十四五”期间，按照新的校区功能调整方案，重庆大学工程学部、信息学部所属学院将搬迁至虎溪校区，虎溪校区教学科研人员将逐步增加，科研教学配套建筑面积缺口较大，为此提出了“重庆大学储能技术产教融合创新大楼项目”的建设。本项目的建设，正是弥补虎溪校区科研实验用房不足的状态，是完善重庆大学功能调整布局的需要。

根据《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》（国务院682号令）、生态环境部制定的《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（部令第16号）中的有关规定，本项目属于分类管理名录中“四十五、研究和试验发展98.专业实验室、研发（试验）基地—其他”，故本项目需编制环境影响报告表。

2.1.2评价总体构思

（1）储能技术产教融合创新大楼内主要为教学实验及科研活动，教学实验的课程时间存在明显教学课时规律，重庆大学校历日约为280d/a，节假日不涉及教学实验安排。教学实验按照各学院的培养计划、实验教材及课程安排进行，大部分课程具有标准化、流程化的特点，不确定性较少，根据建设单位提供的教学安排，存在以下特点：

（a）机械与运载工程学院在储能技术产教融合创新大楼内的教学实验不涉及化学实验，且不涉及化学试剂的使用，不涉及有第一类污染物、重金属废水及酸碱废水产生

建设内容

的实验环节；实验含油洗手废水经隔油器隔油后再进入实验废水处理站进行处理；

(b) 仅航空航天学院碳纤维预处理实验涉及化学试剂的使用。航空航天学院设置有2-3间实验室用于沾染化学试剂的器具/仪器的集中清洗，集中清洗的实验室内设置有单独的实验废水排水管网，将清洗废水收集后纳入一体化实验废水处理设备预处理。

(c) 航空航天学院教学实验涉及含VOCs物料使用，产生VOCs废气的实验操作台和设备上方安装顶吸式集气罩，碳纤维预处理实验使用的化学试剂配置在通风橱内进行，教学实验产生的VOCs、酸雾分别经集气罩、通风橱收集后，经“碱液喷淋塔+除湿+活性炭吸附”处理后由排气筒有组织排放。

(2) 由于实验内容较多，本次评价仅对涉及产排污的典型教学实验、典型实验设备及原辅材料进行罗列及分析；由于航空航天学院部分实验内容具有不确定性（复合材料制备实验等），原辅材料表格中的用量在实际运营中可能有一定的浮动，核算的废气污染物总量不纳入竣工环保验收考核，仅将污染物排放速率、排放浓度的达标性纳入验收考核。

2.2项目概况

2.2.1基本情况

项目名称：重庆大学储能技术产教融合创新大楼项目；

建设单位：重庆大学；

建设性质：新建；

建设地点：重庆大学虎溪校区；

占地面积：26339.70m²（折合39.51亩）；

建设规模：项目建设1栋储能技术产教融合创新大楼，规划总建筑面积73000平方米，主要建设内容为科研、实验实习用房。

总投资：45510万元；

教学科研规模及教学制度：航空航天学院共计7个实验，每个实验2学时（1学时为1小时），分为2个教学班，每个教学班30人；研究生科研每周1次，每个实验2小时，科研人数30人。机械与运载工程学院共计26个实验，每个实验2学时（1学时为1小时），分为10个教学班，每个教学班83人。学校年教学周40周，校历日280d/a。

2.2.3项目组成

项目建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程，项目组成详见下表。

表 2.2-2 项目组成一览表

工程类别	工程名称	建设内容
主体工程	储能技术产教融合创新大楼	1 栋，八层（1F 至 8F，无地下建筑），高 34.45m，钢筋混凝土框架剪力墙结构。主要用于航空航天学院、机械与运载工程学院实验实习及科研活动，航空航天学院位于大楼北侧，机械与运载工程学院位于大楼南侧。 1F：门厅、教学实验室、停车位、配电室、污水设备间、水泵房、机房等； 2F：门厅、教学实验室、停车位、消防控制室、变电间、卫生间、工具间、机房等； 3F：教学实验室、门厅、卫生间、机房； 4F：教学实验室、休息区、卫生间、机房； 5F：教学实验室、科研用房、学生活动中心、会议室、休息区、卫生间、机房； 6F~8F：科研用房、休息区、卫生间、机房； 7F：会议、办公（教师办公室、研究生办公室） 屋面：屋顶绿化、空调机组、废气处理设备等。
辅助工程	内部道路	四周建有环形内部道路，道路等级参照城市支路，设计车速不大于 5km/小时，路面采用沥青路面，车辆可由东侧、南侧进出大楼。
	通风系统	采用自然通风与机械通风结合。 各主要功能房间尽量设外窗，其外窗（含透光幕墙）设置可开启窗扇，其有效通风换气面积大于该房间外墙面积的 10%。不能满足时均设置机械通风系统，按换气次数不低于 2 次/h 设计。 有异味的房间设置机械排风系统，排风在屋面排出，利用外窗自然通风。
储运工程	实验试剂、材料储存	仅航空航天学院涉及化学试剂的使用，设置单独的试剂储存柜，其余材料按学院分别设置储存库。
公用工程	给水	由校区路引入一条进水管，管径为 DN150，于红线范围内成环布置。引入管分别设置生活、消防计量水表，并设置防回流污染措施，防止水质污染。充分利用市政给水压力，低区（1F~3F）由市政给水管道直接供水，高区（4~8F）由管网叠压设备加压供水。生活水泵房设置于 1 层，采用增量补偿箱式管网叠压设备加压供水。
	排水	室外排水采用雨污分流。 项目污废水主要为生活污水、实验室废水（化学实验容器或工具清洗废水、实验废液、一般实验工具清洗废水、含油洗手废水、喷淋废水、纯水制备浓排水）、车库冲洗废水。 实验废水进入实验废水处理设备，处理满足《污水综合排放标准》（GB8979-1996）三级标准后排入校区内的污水管网。生活污水、车库冲洗废水进入格栅井后排入校内管网而后进入市政管网，水质满足《污水综合排放标准》（GB8979-1996）三级标准。

		污废水经市政污水管网排入土主污水处理厂，最终排入梁滩河。
	供电	<p>由市政不同变电站（石河变电站及何家冲变电站）引来双重 10kV 电源，当一路高压电源发生故障时，另一路高压电源不应同时受到损坏。两路 10kV 电源同时工作，互为备用。当一路电源中断供电时，另一路电源应能承担全部一、二级负荷用电。</p> <p>UPS 电源系统：在网络中心机房设置 30KVA 的 UPS，电池后备时间 1 小时，为计算机网络设备供电。消防监控中心机房设置 30KVA 的 UPS，电池后备时间 4 小时，为消防监控室内及室外安防系统设备供电。</p>
	停车位	共设置车位 509 个，布置在大楼 1F、2F。车位中包含普通车位 353 个，充电车位 156 个。
	绿化	场地内部同时设有集中景观和分散景观，集中景观主要为建筑和车库的下沉部分形成的庭院空间。屋顶绿化以草坪为主。
	制水设备	根据实验需求，航空航天大学学院设置 1 台 0.5t/h 的纯水制备设备。项目化学试剂溶液配置、碳纤维预处理、器具器皿清洗等过程需要使用纯水，纯水制备采用反渗透制备工艺，纯水制备率约 70%。反渗透法的原理是：水分子在反渗透压力的作用下通过反渗透膜，水中的杂质被反渗透膜截留，反渗透装置可以有效去除水中的溶解盐、胶体、细菌、病毒、细菌内毒素和大部分有机物等杂质，在纯水制备过程中将产生少量的浓水。
环保工程	污废水处理	<p>(1) 仅航空航天大学学院涉及化学试剂使用，碳纤维预处理实验室内需对配置化学试剂溶液的器具仪器、碳纤维浸泡清洗的仪器使用纯水清洗，碳纤维预处理实验室内设置有单独的实验废水室内排水管网。大楼 1F 预留 30m² 的设备间安装一体化实验废水处理设备，实验废水（化学实验容器或工具清洗废水、实验废液、一般实验工具清洗废水、喷淋废水、纯水制备浓排水）由实验废水处理设备处理达标后进入格栅井、后进入校内污水管网，处理规模 20m³/d。</p>
		<p>(2) 机械与运载工程学院实验室含油洗手废水经隔油器（0.5m³）隔油后，与航空航天大学学院实验废水一起进入实验废水处理站处理。</p>
	废气治理	<p>实验室废气：航空航天大学学院化学试剂溶液配置过程中产生的酸雾由通风橱收集、复合材料制备各实验产生的 VOCs 由设备上方顶吸式集气罩收集，实验室产生的酸雾、VOCs 一起经“碱液喷淋塔+除湿+活性炭吸附”处理后由 DA001 排气筒（38m）有组织排放。发动机汽油燃烧废气、汽车尾气采用机械通风系统经土建竖井引至所在楼栋屋面排放</p>
		<p>格栅井臭气：格栅井臭气经密闭收集就近引至绿化带排放。</p>
固废处置	<p>(1) 生活垃圾集中收集至生活垃圾桶内，由环卫部门统一外运处理。</p> <p>(2) 一般工业固废：一般工业固废分类收集后暂存于一般固废暂存间，位于工科大楼西侧 1F，建筑面积 30m²，满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。</p> <p>(3) 危险废物：涉及危险废物产生的实验室设置危险废物收集桶，每天实验结束后转运至危险废物暂存间。依托学校建设的 1 间建筑面积 31.5m² 危险废物暂存间（位于本项目西北侧 130m 处），按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设，采取必要的防风、防雨、防晒、防漏、防渗、防腐措施，对本项目的危险废物进行分类分区存放。</p>	

本项目依托重庆大学虎溪校区内已建成雨污水管网。

表 2.2-3 本项目依托的公用工程及环保工程一览表

工程	组成部分	内容	备注
公用工程	排水	采用雨污分流制，虎溪校区内已建成雨水、污水管网，项目污废水接入校区内的污水管网；污水经校内污水管网经学校西侧的排放口进入市政污水管网。	依托
环保工程	危废暂存间	学校建设的 1 间建筑面积 31.5m ² 危险废物暂存间（位于本项目西北侧 130m 处）。	依托

2.3 主要设备配置

本项目主要设备配置见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要实验设备一览表

序号	实验类型	实验项目	设备名称	型号	数量	单位	备注
一、航空航天学院							
1	性能测试	高/低/常温拉伸实验	三思万能拉伸试验机	UTM5504	1	台	高/低/常温拉伸实验，电源：三相 380V/50Hz，功率 1.5kW，主机重量约 1.1 吨，建议接地
2			低温液氮罐/控制箱	SLX-60E	1	台	配备有低温控制箱及程序控制设备
3			高温加热箱	JRX-20E	1	台	配备有高温控制箱及程序控制设备
4	性能测试	摩擦磨损测试	摩擦磨损试验机	TRM1000	1	台	400V/50Hz，总功率 17.3kW
5			空压机	德奈尔	1	台	400V/50Hz，总功率 5kW
6	材料制备	复合材料制备	注塑机	MA900II/260	1	台	380V/50Hz，总功率 17.3kW
7			挤出机	SK26	1	台	380V/50Hz，功率 18.5kW
8			热压机	HBSCR-50T/500A-P	1	台	电源（380V,AC,6mm ² 铜导线，三相四线制）、水源（接入常规自来水，压力约 1~3kg/cm ² ）
9			热压罐	YT-2017-09	1	台	配备有三相异步电机，380V/50Hz，功率 19.8KW，1.7 吨，接地
10			三相异步电机	Y332M-2	1	台	热压罐配套三相异步电机，380V/50Hz，功率 7.5KW，接地

二、机械与运载工程学院							
1	机电	油泥模型制作	电热恒温干燥箱	101-2	2	台	教学
2		PLC 控制综合实验	PLC 可编程控制器	S7-300	6	台	教学
3		机器人结构与控制系统实验	桌面六轴教学机器人	OBOT 5.0	4	台	教学
4		机器人系统综合实验	模块化机器人控制实验创新组件	博创/UP-InnoSTAR	15	套	教学
5		机械创意创新实验	平面及空间机构创新设计搭接综合实验台	BR-KCXD	10	套	教学
6		机电流体传动综合控制	气电一体实验台	QD-01	5	套	教学
7		机械传动性能参数测试	机械传动性能试验台	JLC-B	4	台	教学
8		液体动压滑动轴承仿真测试分析	液体动压滑动轴承实验台	ZHS20	2	台	教学
9		轴系结构设计	轴系结构设计实验箱	JDI—A	16	套	教学
10		机械传动系统数字化设计分析综合	二级齿轮减速器	ZLY140-20	12	台	教学
11		发动机构造	发动机翻转架	GXFZJ-A	10	台	教学
12		汽车构造	混合动力汽车整车结构及原理解剖教具	X-01003-02	1	套	教学
13		机械转子动平衡实验	硬支撑动平衡机	DH16QF	5	台	教学
14		虚拟仪器信号处理	虚拟测试振动与控制实验装置	ZK-4VI	8	套	教学
15		液压元件拆装实验	液压基本元件	组装 P:6Mpa/Pmax: 12Mpa/9L	6	套	教学
16		液压基础回路实验	液压综合实验台	TC-GY01	2	台	教学
17		刀具认知实验	车刀测角仪	CQCD-J	20	台	教学
18		测力测温实验	切削力实验装置	DJ-CL-1	2	套	教学
19		数控加工	数控车床	C2-6136HK	7	台	教学
20		信号采集与分析	噪声测试分析系统	WS1361	12	套	教学
21		机械精度综合设计	齿轮跳动检查仪	m1-6	6	台	教学

22		发动机性能实验	内燃机性能测试实验台	FC2000	2	套	教学
23		汽车测功机实验	汽车底盘测功机	CDM300D A	1	套	教学
24		激光 SLAM	16 线机械式激光雷达	C16-151B	5	台	教学
25		智能小车实验	ros 智能小车	阿克曼 ros 智能小车	6	台	教学
26		汽车电控实验	基于模型的汽车电子开发平台软件	定制	6	套	教学

2.4 主要原辅材料及资源能源消耗

项目原辅材料年消耗量见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目主要原辅材料年消耗一览表

序号	实验类型	原辅材料名称	规格/成分	年用量	最大储存量	单位	储存方式	储存位置
一、航空航天学院								
1	材料制备	PEEK	330UPF	100	50	kg	袋装	学院储存库
2		碳纤维	T800	100	50	kg	袋装	
3		碳纤维预浸料	碳纤维 65%、玻璃纤维 10%、PP 树脂 15%、增韧剂 4%、浸润剂 2%、润滑剂 2%、热稳定剂 2%	50	20	kg	袋装	
4		环氧树脂	TDE-85	100	50	kg	瓶装	
5		固化剂	DETA	25	20	kg	瓶装	
6		砂纸	3M216U	20	20	kg	袋装	
7		隔离袋膜	ETFE	10	10	kg	袋装	
8		透气毡	混纺聚酯、尼龙纤维	10	10	kg	袋装	
9		真空袋膜	尼龙	10	10	kg	袋装	
10			丙酮	分析纯	50000	10000	ml	
11		盐酸	分析纯	5000	5000	ml	玻璃瓶装	
12		硫酸	分析纯	1000	1000	ml	玻璃瓶装	
13		高锰酸钾	分析纯	1000	1000	g	玻璃瓶装	
二、机械与运载工程学院								
1	机电	尼龙块	100*100*50 mm	50	100	块	袋装	学院储存库
2		尼龙棒	Φ45*1000 mm	30	30	根	袋装	

3	润滑油	机床导轨润滑油	50	400	升	桶装
4	45#钢棒	φ80*300 mm	10	10	根	袋装
5	46#液压油	/	40	80	升	桶装
6	汽油	95#	100	随用随购	升	桶装
7	汽车用润滑油	/	5	随用随购	升	桶装
8	工业油泥	滑石粉 60%、黄油 30%、石蜡 10%	200	200	千克	桶装
9	EPS 硬质泡沫板	1000*500*300 mm	6	6	块	袋装
10	三合板	2440*1220*15 mm	3	3	块	袋装
11	磷酸铁锂电池	50Ah	2	4	块	盒装
12	除锈清洗剂	/	2	随用随购	升	桶装
13	防锈润滑油	/	0.5	随用随购	千克	桶装

表 2.4-2 主要化学试剂理化性质一览表

试剂名称	理化性质
丙酮	又名二甲基酮，是一种有机物，分子式为 C ₃ H ₆ O，为最简单的饱和酮。常温常压下为一种有薄荷气味的无色可燃液体。易溶于水和甲醇、乙醇、乙醚、氯仿、吡啶等有机溶剂。易燃、易挥发，化学性质较活泼。熔沸点：熔点为-94.9℃，沸点为 56.5℃。密度与挥发性：密度约 0.79 g/cm ³ （20℃），极易挥发，蒸气压为 53.32 kPa（39.5℃）。闪点与爆炸极限：闪点-20℃，爆炸极限 2.5%~12.8%（体积比），属低闪点易燃液体。 急性毒性：LD ₅₀ ：5800 mg/kg（大鼠经口）；5340 mg/kg（兔经口）。刺激性：家兔经皮：395 mg，轻度刺激（开放性刺激试验）。家兔经眼：20 mg，重度刺激。亚急性与慢性毒性：大鼠 7.22 g/m ³ ，每天 8 h 吸入染毒，共 20 个月，未发现临床及组织病理学改变。
盐酸（37%）	为氯化氢的水溶液，具有刺激性气味。由于浓盐酸具有挥发性，挥发出的氯化氢气体与空气中的水蒸气作用形成盐酸小液滴，所以会看到白雾。盐酸与水、乙醇任意混溶，氯化氢能溶于许多有机溶剂。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量热。具有较强的腐蚀性。 急性毒性：LD ₅₀ ：900 mg/kg（兔经口）；LC ₅₀ ：3124 ppm，1 小时（大鼠吸入）。
硫酸（98%）	分子式为 H ₂ SO ₄ ，为无色、无味、透明且黏稠的油状液体，常温下稳定。密度：98.3%的浓硫酸密度为 1.84 g/cm ³ 。沸点：338℃（98.3%浓度时），100%纯硫酸沸点为 290℃但易分解。熔点：10℃（纯硫酸），98%硫酸为 3℃。易溶于水并放出大量热，高沸点难挥发，是常见的干燥剂，具有强氧化性、强酸性、强腐蚀性、吸水性、脱水性。 急性毒性：LD ₅₀ ：80 mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ ：510 mg/m ³ ，2 小时（大鼠吸入）；320 mg/m ³ ，2 小时（小鼠吸入）。

高锰酸钾

是一种强氧化剂，化学式为 KMnO_4 ，外观为黑紫色结晶，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。密度与熔点：密度为 2.7 g/cm^3 ，加热至 240°C 以上分解并释放氧气，无法达到沸点即分解。

急性毒性：LD50 经口-大鼠- 1090 mg/kg 。皮肤腐蚀/刺激：皮肤-家兔-腐蚀性- 4 h 。

2.5 项目平面布置及周边情况

2.5.1 平面布置

本项目位于重庆大学虎溪校区。

功能分区：建筑主体形成教学院落，考虑将公共共享空间置于院落中心。充分利用场地扭转调整楼体空间，增加院落层次，强化与中轴广场和工科试验大楼建筑的关系。结合地形和车库空间需求，利用高差设置景观，使建筑形态更灵活。公共共享空间居中架空，保证内院通透；调整建筑形态比例，形成聚合多元的学院空间氛围，最终形成“一核两园三区”的总体布局。

交通设计：车行系统：依托学校道路，车库入口分布在场地的西侧和东侧，北东南三面（校园主要人流来向）以人行为主，总体上实现人车分流，互不干扰。项目车库东南角与工科实验大楼车库相连通，提升便利性。步行系统：项目南侧和东北角为主要人行出入口，南侧联系工科实验大楼中轴线，东北角连接校园道路交叉口，与理科楼对应。其余方向均设有人行次级出入口，入口处均设置了景观广场，提供适当的集散场地。

出入口位置：不同学院间不仅拥有单独的出入口，同时在上层空间能够实现相互连通，达到不同时间段各学院相互独立且互联，提高空间的使用效率。

车库及设备机房设置在一层，主要包含设备机房、汽车库。

项目的总平面布置见附图 3-1，人行、车行出入口分布见下图。



图 2.5-1 项目人行、车行出入口分布示意图

2.5.2 环保设施平面布置及合理性分析

(1) 格栅井及其臭气排口的合理性分析

本项目格栅井上部设置盖板密封，收集后的臭气采用引至绿化带排放，排口位于大楼西北侧，周边主要为绿化带，无主要的人行通道；排口与东北侧的理科大楼距离约 180m，与东南侧工科大楼距离约 140m，之间有本项目大楼、绿化带及道路间隔，且理科大楼、工科大楼位于本项目的侧风向。

因此，本项目格栅井及其臭气排口的布置位置较为合理。

(2) 废气排气筒布局合理性分析

表 2.5-1 排气筒与周围敏感建筑物相对位置关系统计表

序号	项目	排气筒高度 (m)	相对位置关系								
			理科楼		工科楼		生物工程学院 (规划)		距离最近的环境保护目标		
			风向	距离 (m)	风向	距离 (m)	风向	距离 (m)	名称	风向	距离 (m)
1	废气排气筒 DA001	35	侧风向	155	侧风向	140	上风向	75	生物工程学院 (规划)	上风向	75

本项目废气排气筒设置于大楼西北侧，由上表可知，本项目废气排气筒最近的保护目标为北侧规划的生物工程学院，该保护目标位于本项目排气筒的上风向，本项目排放口对其影响较小；理科楼、工科楼位于本项目排气筒的侧风向，距离较远，项目废气排放对其影响较小。因此，本项目废气排气筒布置合理。

2.5.3 周边外环境关系

本项目位于重庆大学虎溪校区，地块形状大致呈长方形，四周均有校园道路，场地北侧为规划生物工程学院，东北侧为理科大楼，东南侧为工科大楼，南侧为预留教学用地，西南侧为运动操场，西北侧为校内景观绿化。项目外环境关系见下表及附图 5。

表 2.5-2 项目外环境关系一览表

序号	名称	相对关系	与本项目地块的最近距(m)	备注
1	生物工程学院	N	20	规划
2	理科大楼	NE	25	现有
3	工科大楼	SE	20	在建
4	预留教学用地	S	40	预留
5	运动操场	SW	60	预留
6	景观绿化	NW	15	现有

2.6 工艺流程简述、主要污染工序及环节

2.6.1 施工期工艺流程

施工期场地平整、基础施工、结构施工、装修工程、设备安装等工序均会产生一定的噪声、扬尘、固体废物、少量污水和废气污染物，其排放量随施工期和施工强度不同而有所变化。施工期的产污工艺流程见下图。

工艺流程和产排污环节

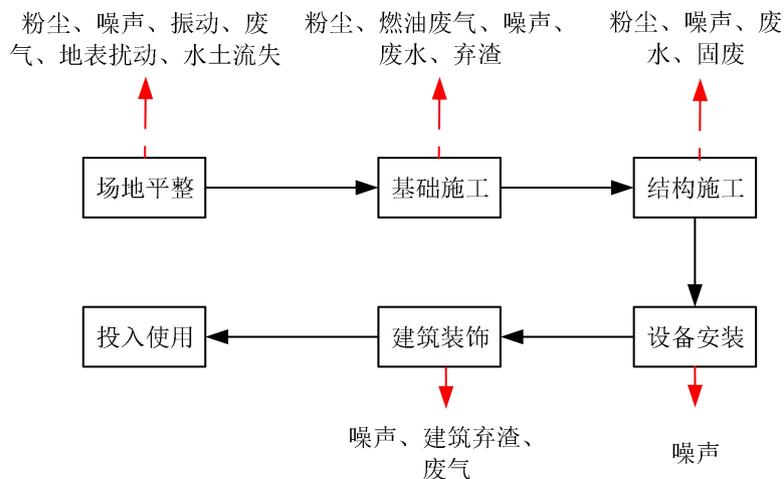


图 2.6-1 项目施工工序及产污环节示意图

(1) 施工方案及施工强度

①施工人数、制度与工期安排

根据工程规模,本项目预计施工高峰期施工人员约 20 人;施工时间一般 8:00~20:00,夜间 22:00~次日 6:00 禁止施工。本项目计划于 2025 年 7 月初开工,2025 年 12 月建成,计划工期近 6 个月。

②施工方式

项目施工采取封闭施工的方式,先清表,后进行挖填方,然后进行场地硬化、主体工程和装饰工程,再进行设备安装和配套工程,最后进行绿化等工程。

③施工组织

本项目成立专门的工程建设指挥部及专职的监理部门,以便对项目施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、质量要求、施工验收及工程决算进行统一管理。成立专职的监理机构对工程质量进行监督、计量与支付,确保工程质量和工期。建议本项目采用国内招标方式、分合同组织施工力量进行施工,通过工程招标可选择资质条件优良的施工队伍,保证工程质量,降低工程造价,严格的合同管理也有利于工程的实施。各施工单位进行周密的施工进度计划,组织精良的施工队伍,配备先进的机械设备,采购充足的施工材料;加强各分项工程施工的紧密衔接与配合,采取切实有效的措施在雨季和冬季进行基础工程施工。

项目施工组织应结合本项目区域特有的气象水文、气候干燥、暴雨集中,水库汛期与雨季基本一致的特点,基础工程宜安排在旱季施工,以避免雨季造成基础水位上升或雨水冲刷对基础工程的影响,从而确保工程质量,加快工程进度。应注意挖填方数量的相对平衡,避免产生跨越合同单元的土石方调运给施工带来的相互干扰。各分项工程遵循从准备工作→认可施工报告→实施→检测合格→转入下道工序的原则。做好各分项工程和各工序施工,特别是路基与环保工程施工之间的衔接、协调与配合,有条不紊。

④施工交通组织

本项目所在区域已有入场道路,无需新建入场道路,施工期车辆出入口设置在地块西南侧,连接大学城西路。工程区交通便利,既有道路满足工程运输需要。

项目修建过程中,施工单位做好交通组织,利用周边的现有道路。项目建筑材料和弃土等的运输必须服从统一调度,按照有关部门的要求和指定路线、时间、方式运输,

尽量避开附近的居民集中区和学校等对声环境质量要求较高的区域，运输过程中要密闭，不得出现超载、撒漏、不到指定地点清运等现象。

⑤施工场地、营地的设置

本项目东南侧在建工科大楼已设置有施工营地，位于本项目南侧，本项目建设依托该施工营地。项目采用商品混凝土，不设拌合场。施工场地主要设置在项目区，不涉及临时占地。设置有施工材料堆放区及制作区、临时堆土场、建筑垃圾堆场和洗车场等。

(2) 土石方开挖及回填

工程土方开挖采用 1m³挖土机配合 8t 自卸汽车施工，石方开挖采用凿岩机凿碎，挖掘机配合自卸汽车运走，开挖土石方暂放于施工区域，部分回填，其余运送至政府指定的弃渣场处置。

2.6.2 施工期主要污染工序

(1) 废气：裸露地表风起扬尘，工程车辆运输扬尘、尾气；

(2) 废水：雨水冲刷裸露地表产生的含悬浮物废水、冲洗工程车辆含油和悬浮物废水、混凝土养护废水等施工废水，施工人员生活污水；

(3) 噪声：挖土机、电锤、电钻、切割机、运土卡车等设备和车辆噪声；

(4) 固体废物：建筑垃圾，施工人员生活垃圾。

2.6.3 运营期工艺流程

本项目建成后，主要为航空航天学院、机械与运载工程学院提供教学实验、科研活动等提供条件。

表 2.6-1 储能技术产教融合大楼各学院典型教学实验

学院	实验类别	典型实验
航空航天学院	性能测试	高/低/常温拉伸实验
		摩擦磨损测试
	材料制备	复合材料制备实验（环氧浇注实验、碳纤维预处理实验、热压罐成型实验、热压成型实验、注塑成型实验）
机械与运载工程学院	机电类	油泥模型制作
		PLC 控制综合实验
		机器人结构与控制系统实验
		机器人系统综合实验
		机械创意创新实验
		机电流体传动综合控制

			机械传动性能参数测试
			液体动压滑动轴承仿真测试分析
			轴系结构设计
			机械传动系统数字化设计分析综合
			发动机构造
			汽车构造
			机械转子动平衡实验
			虚拟仪器信号处理
			液压元件拆装实验
			液压基础回路实验
			刀具认知实验
			测力测温实验
			数控加工
			信号采集与分析
			机械精度综合设计
			发动机性能实验
			汽车测功机实验
			激光 SLAM
			智能小车实验
			汽车电控实验

2.6.3.1 航空航天学院典型实验流程

航空航天学院实验课程及科研主要分为性能测试和材料制备两个实验板块。其中性能测试主要是对碳纤维的物理性能进行测试,包括高/低/常温拉伸实验和摩擦磨损测试;材料制备主要是复合材料制备实验,包括环氧浇注实验、碳纤维预处理实验、热压罐成型实验、热压成型实验、注塑成型实验。

一、性能测试实验

(1) 高/低/常温拉伸实验

详细实验流程:

1) 准备工作

①试样准备: 根据试验要求, 选取合适尺寸和形状的碳纤维试样, 测量试样的原始尺寸。

②设备调试: 开启拉伸试验机, 检查设备各部件是否正常运行, 设置好试验参数。

2) 试验过程

①装夹试样：将准备好的试样小心地装夹在拉伸试验机的上下夹具中，确保试样的轴线与试验机的拉伸轴线重合。

②设定温度：开启环境箱，设定目标温度，达到设定温度后保持稳定 5 分钟。

③开始试验：启动拉伸试验机，按照设定的试验速度缓慢施加拉力。

④持续拉伸与数据采集：继续拉伸试样，直至试样断裂。在此过程中，试验机自动采集力值和位移数据，绘制出力—位移曲线。

3) 试验结束

①数据处理：试验结束后，从试验机的数据处理系统中导出力—位移数据，绘制应力—应变曲线，计算材料的各项力学性能指标。

②清理设备与场地：清理拉伸试验机的夹具和工作台。关闭环境箱、试验机电源，整理好量具等试验器具，保持试验场地整洁。

产排污分析：该实验过程主要为碳纤维材料的物理性能测试，无废水、废气产生，产生的污染物主要是废碳纤维。

(2) 摩擦磨损测试

详细实验流程：

1) 准备工作

①试样制备：依据试验需求，选取合适尺寸和形状的碳纤维试样，测量试样的原始尺寸。

②设备调试：检查摩擦磨损试验机各部件运转正常，对试验机进行校准，保证测量准确。

③设置试验参数：包括加载载荷、旋转速度、试验时间。

2) 试验过程

①安装试样：将干净的摩擦副安装在试验机上，固定牢固，确保摩擦副的旋转中心与试验机主轴同心。把销试样安装在加载臂的销夹具中，试样轴线垂直于摩擦副的摩擦面。

②启动试验：根据设定的加载载荷，通过试验机的加载装置缓慢施加力到销试样上。试验过程中，密切关注试验机的运行状态，确保加载载荷稳定、旋转速度恒定。

③数据采集与记录：试验机自动采集并记录摩擦力随时间的变化数据。每隔一定时间间隔暂停试验，用电子天平测量销试样质量，记录质量损失数据。

3) 试验结束

①数据处理与分析：根据采集的摩擦力数据，计算平均摩擦力、摩擦系数（摩擦系数=平均摩擦力/加载载荷）。通过质量损失数据和磨损深度数据，结合试样尺寸，计算磨损体积，评估材料的磨损率（磨损率=磨损体积/（加载载荷×滑动距离））。

②设备与场地清理：试验结束后，关闭试验机电源。拆卸并取出试样和摩擦副，将摩擦副清洗干净，妥善保存。整理好辅助工具等，保持试验场地整洁。

产排污分析：该实验过程主要为碳纤维材料的物理性能测试，无废气产生，产生的污染物主要是清洗废水、废碳纤维。

二、材料制备实验

(1) 环氧浇注实验

环氧浇注实验流程及产排污环节如下图所示。

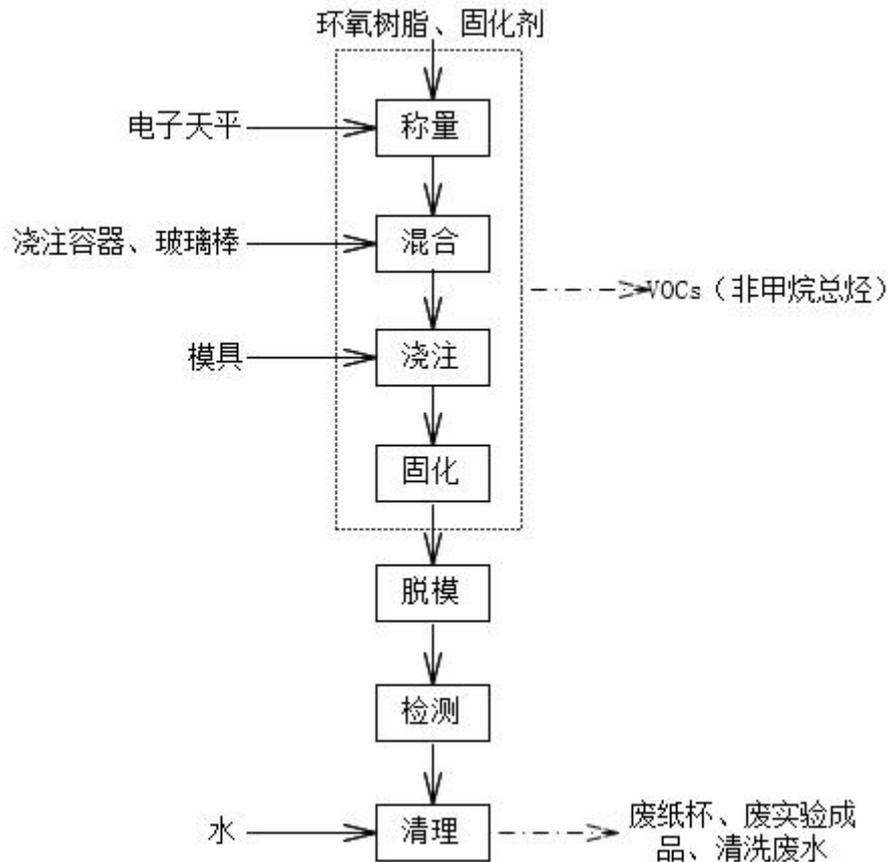


图 2.6-2 环氧浇注实验流程及产排污环节

详细实验流程:

1) 准备工作

①材料准备: 查看产品说明书, 确认环氧树脂和固化剂的配比要求, 贮存期限。

②模具准备: 准备好干净的模具, 然后涂抹脱模剂, 均匀覆盖模具内表面, 方便后续脱模。

③设备与工具准备: 准备电子天平, 精度需满足原材料称量要求。同时, 准备浇注容器, 如一次性纸杯, 以及温度计、玻璃棒等辅助工具。

2) 原材料混合

①按照预定配方, 使用电子天平准确称取环氧树脂、固化剂。

②先将环氧树脂倒入浇注容器中, 然后缓慢加入固化剂, 同时利用玻璃棒搅拌, 确保两者充分混合均匀。

③若发现混合物中有气泡产生, 抽真空去除气泡。

3) 浇注过程

将混合均匀且脱气后的环氧树脂混合物缓慢倒入模具中, 浇注速度不宜过快, 避免产生新的气泡。尽量使浇注过程平稳、连续。

4) 固化过程

将浇注好的模具密封放置在室温环境下 (一般为 20 - 25℃), 保持环境清洁、干燥且无明显振动, 固化时间不少于 24h, 在此期间尽量避免移动模具。

5) 脱模与检测

①脱模: 待环氧树脂完全固化后, 小心地将模具打开, 取出浇注体。

②外观检测: 观察表面是否光滑, 有无气泡、裂纹、缺料等缺陷。

6) 设备与场地清理

浇注结束后, 及时清理使用过的设备和工具。将剩余的环氧树脂、固化剂等原材料妥善保存, 避免受潮或混入杂质。清洗玻璃棒等工具, 去除残留的环氧树脂。清洗模具, 去除脱模剂残留和其他杂物。整理试验场地, 保持环境整洁。

产排污分析: 该实验过程主要产生的污染物为称量、混合、浇注、固化过程中环氧树脂挥发出来的有机废气; 实验结束后产生的废纸杯、废实验成品; 清洗玻璃棒、模具等产生的清洗废水。

(2) 碳纤维预处理实验

碳纤维预处理实验流程及产排污环节如下图所示。

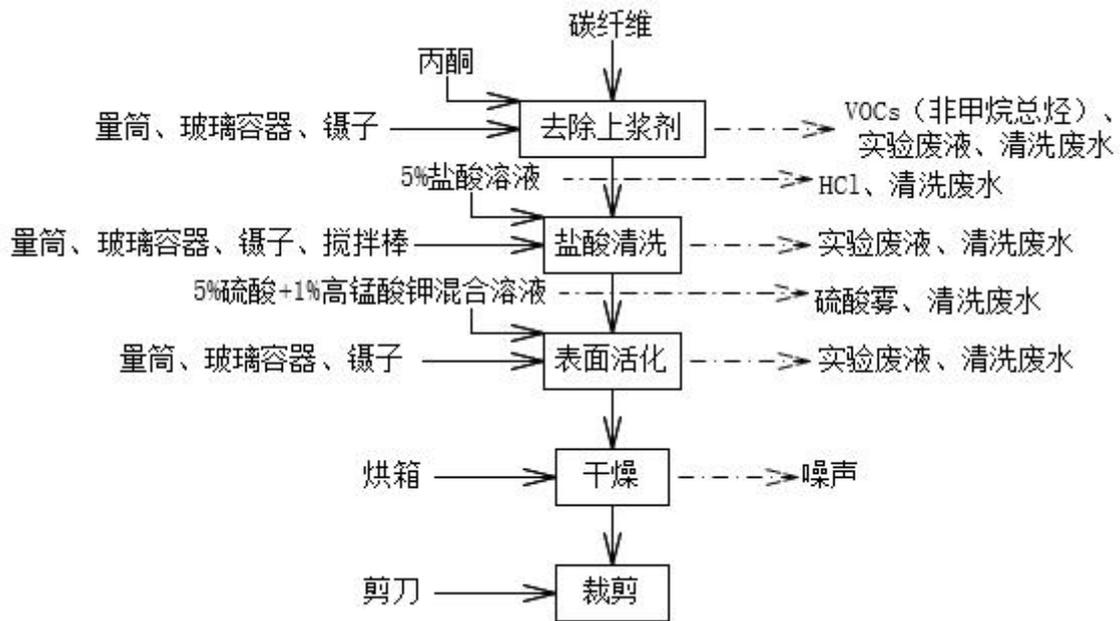


图 2.6-3 碳纤维预处理实验流程及产排污环节

详细实验流程:

1) 实验前准备

①材料准备：根据实验需求，选取适量的碳纤维材料，确保碳纤维的规格、型号符合实验要求，且表面无明显污渍、损坏等情况；准备丙酮，浓度为 5% 的盐酸溶液、5% 硫酸与 1% 高锰酸钾的混合溶液（由实验室老师配制好备用，溶液配制在通风橱内进行，不属于本次实验操作内容）。

②器材准备：量筒、烧杯或广口瓶、镊子、精密电子天平、搅拌棒、烘箱，剪刀。

2) 具体操作步骤

①去除上浆剂：

a.用量筒量取适量的丙酮，倒入干净的玻璃容器中。丙酮的量应保证能完全浸没待处理的碳纤维。

b.用镊子小心地夹取碳纤维，缓慢放入盛有丙酮的容器中，确保碳纤维完全浸没在丙酮溶液里，浸泡 10 分钟。

c.浸泡结束后，用镊子将碳纤维从丙酮溶液中取出，转移至另一个空的玻璃容器中。

②盐酸清洗：

a.将经过丙酮处理的碳纤维放入配置好的 5%盐酸溶液中，确保碳纤维完全浸没。同样浸泡 10 分钟，适当搅拌溶液，以增强清洗效果。

b.浸泡结束后，用镊子将碳纤维从盐酸溶液中取出，转移至装有去离子水的容器中进行冲洗，以去除碳纤维表面残留的盐酸。

③表面活化：

a.将经过盐酸清洗的碳纤维放入 5%硫酸+1%高锰酸钾混合溶液中，浸泡 10 分钟。

b.10 分钟后，用镊子将碳纤维从混合溶液中取出，转移至去离子水中进行冲洗，直至冲洗后的水 pH 值接近 7，确保彻底去除碳纤维表面残留的硫酸和高锰酸钾。

④干燥与裁剪：

a.将经过多次去离子水冲洗后的碳纤维转移至烘箱中，在 60-80℃下烘干。

b.待碳纤维完全干燥后，用剪刀将其剪成所需长度的短碳纤维。

3) 注意事项

a.丙酮、盐酸、硫酸等试剂均具有一定的挥发性和腐蚀性，实验操作应在通风橱内进行，操作人员需佩戴防护手套、护目镜等防护用品，避免试剂接触皮肤和眼睛。

b.实验过程中使用的玻璃容器、搅拌棒等器材，在使用前后均需用去离子水清洗干净，避免残留试剂对后续实验产生干扰。

c.处理后的碳纤维应妥善保存，避免受潮、污染和机械损伤，尽快用于后续实验，以保证其表面活性和性能的稳定性。

产排污分析：该实验过程主要产生的污染物为去除上浆剂过程中产生的 VOCs（非甲烷总烃）、实验废液、清洗废水；盐酸清洗过程中产生的实验废液、清洗废水；表面活化过程中产生的实验废液、清洗废水；干燥过程中产生的噪声；实验结束后清洗玻璃容器、搅拌棒等产生的清洗废水。盐酸溶液、硫酸和高锰酸钾混合溶液配制过程中产生的 HCl、硫酸雾以及清洗容器产生的清洗废水。

(3) 热压罐成型实验

热压罐成型实验流程及产排污环节如下图所示。

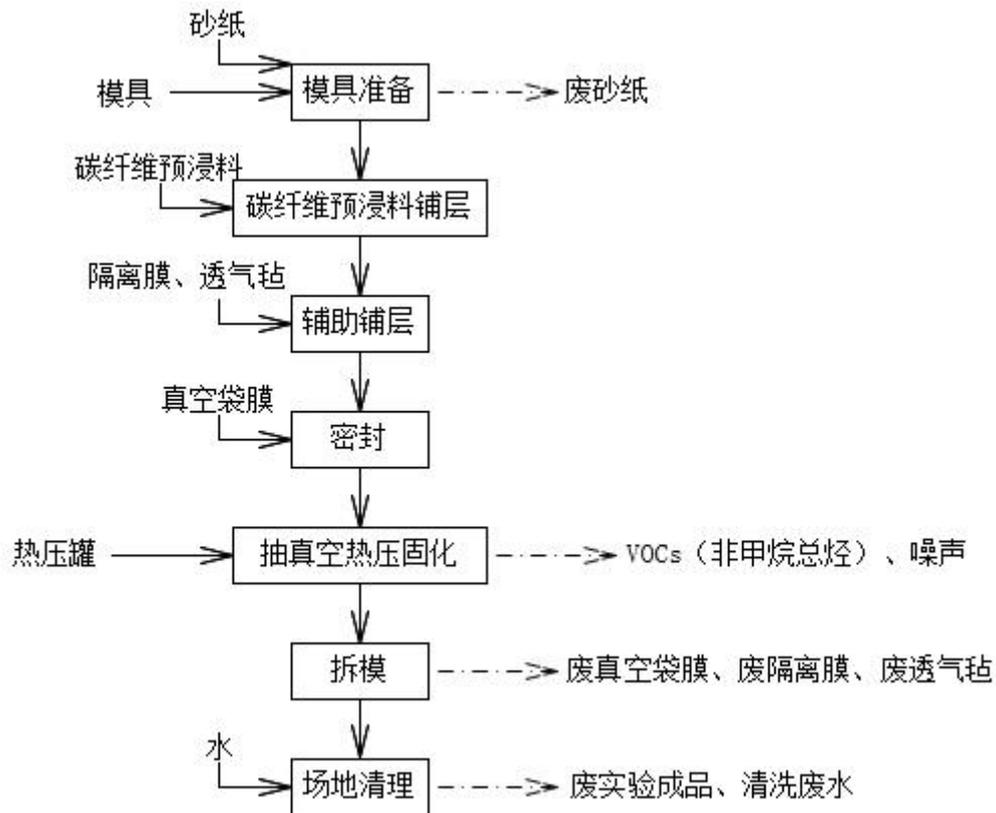


图 2.6-4 热压罐成型实验流程及产排污环节

详细实验流程：

1) 模具准备：准备好干净的模具，用砂纸将模具表面打磨光滑，随后均匀涂抹脱模剂，保证脱模顺利。

2) 碳纤维预浸料铺层：根据设计，在干净工作台上裁剪碳纤维预浸料，注意纹路方向和尺寸精度。将裁剪好的预浸料按设计顺序，小心铺放在模具表面，每铺一层，用辊筒从中间向边缘反复滚压，挤出层间气泡，使预浸料与模具紧密贴合，确保铺层平整、无褶皱。

3) 铺辅助层：在铺好的预浸料上依次铺设隔离膜、透气毡等辅助材料。隔离膜防止预浸料与后续材料粘连，透气毡用于排出固化过程中产生的气体和多余树脂。辅助层要覆盖全面，边缘整齐，避免出现缝隙或重叠过多的情况。

4) 密封：用真空袋膜将模具及内部铺层材料整体包裹严密，确保密封良好，防止漏气。在真空袋膜边缘，使用密封胶带密封，密封宽度不少于 5 厘米，仔细检查各处密封情况，尤其是边角部位。

5) 抽真空热压固化：将密封好的模具放入热压罐内，连接好真空管路，启动真空

泵，将罐内真空度抽至规定值（一般接近-0.1MPa）。开启热压罐加热系统，以 1-2℃/分钟的速率升温至 120℃，同时将压力升至 0.5MPa，保持该温度和压力 2 个小时，使预浸料充分固化。期间密切监控温度、压力和真空度，确保参数稳定。

6) 拆模：热压固化完成后，待热压罐自然冷却至室温，缓慢释放压力，打开热压罐。小心拆除真空袋膜和辅助层材料，然后从模具边缘小心脱模，取出成型制品。注意避免损伤制品表面，检查制品质量，观察有无缺陷。

7) 设备与场地清理：

实验结束后，及时清理使用过的设备和工具。将剩余的碳纤维预浸料等原辅材料妥善保存，避免受潮或混入杂质。清洗模具，去除脱模剂残留和其他杂物。整理试验场地，保持环境整洁。

产排污分析：该实验过程主要产生的污染物为模具打磨过程中产生的废砂纸；热压固化过程中产生的 VOCs（非甲烷总烃）、噪声；拆模过程中产生的废真空袋膜、废隔离膜、废透气毡；实验结束后产生的废实验成品；清洗模具过程中产生的清洗废水。

(4) 热压成型实验

热压成型实验流程及产排污环节如下图所示。

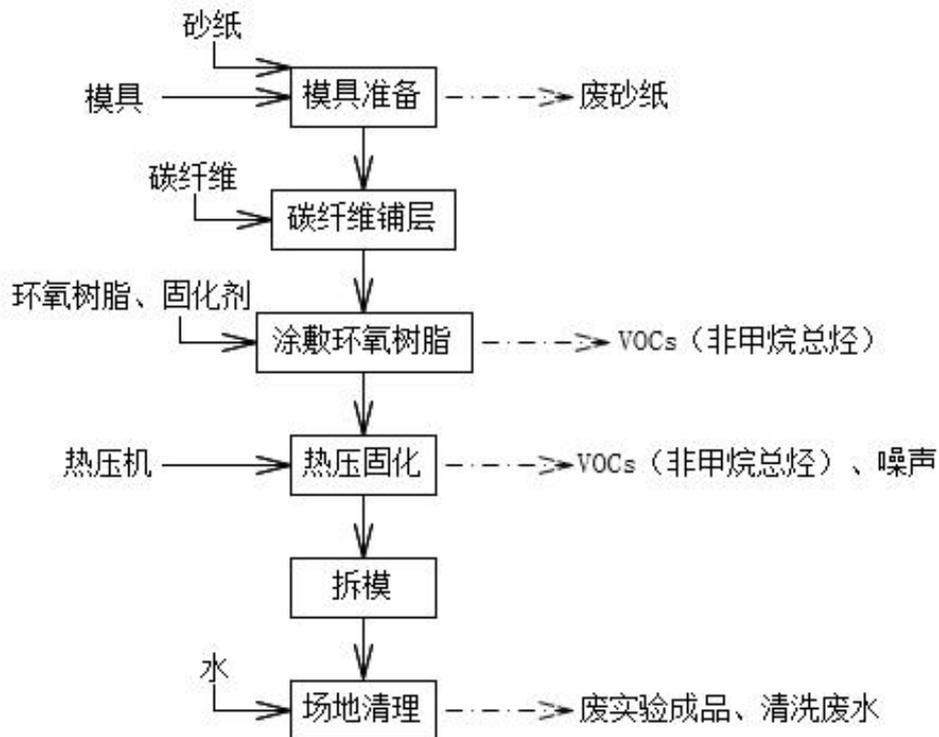


图 2.6-5 热压成型实验流程及产排污环节

详细实验流程:

1) 模具准备: 准备好干净的模具, 用砂纸将模具表面打磨光滑, 随后均匀涂抹脱模剂, 保证脱模顺利。

2) 碳纤维铺层: 在清洁、干燥的工作台上, 按照实验设计要求, 精确裁剪碳纤维材料。裁剪时需特别注意碳纤维的方向与排列方式, 确保铺层平整、无褶皱与重叠偏差, 保证各层碳纤维分布均匀。

3) 涂敷环氧树脂: 准确称取适量的环氧树脂与固化剂, 充分搅拌确保两者均匀混合。采用刷子将混合好的环氧树脂均匀涂敷在铺好的碳纤维层上, 涂敷过程要保证环氧树脂覆盖全面, 厚度均匀一致, 避免出现漏涂或局部过厚、过薄的情况。

4) 热压固化: 将涂敷好环氧树脂的模具放置在热压机工作台上, 关闭热压机腔室。启动热压机的加热系统, 以 1-2℃/分钟的速率缓慢升温至 80℃, 同时启动压力系统, 平稳施加压力至 1MPa。达到设定的温度与压力后, 开始计时, 保持该状态 2 个小时, 使环氧树脂充分固化, 纤维与树脂紧密结合形成所需的复合材料结构。在热压固化过程中, 需密切关注热压机的温度、压力显示仪表, 确保参数稳定, 如有异常波动, 及时调整。

5) 拆模: 热压固化完成后, 等待热压机自然冷却至室温。待冷却完毕, 缓慢释放热压机压力, 打开腔室, 进行脱模操作, 将成型的产品从模具中取出。脱模过程要格外小心, 避免对产品造成刮擦、碰撞等损伤。取出产品后, 对其外观与尺寸进行初步检查, 查看是否存在缺陷, 如气泡、裂缝、变形等, 并做好记录。

6) 设备与场地清理:

实验结束后, 及时清理使用过的设备和工具。将剩余的碳纤维等原辅材料妥善保存, 避免受潮或混入杂质。清洗模具, 去除脱模剂残留和其他杂物。整理试验场地, 保持环境整洁。

产排污分析: 该实验过程主要产生的污染物为模具打磨过程中产生的废砂纸; 涂敷环氧树脂过程中产生的 VOCs (非甲烷总烃); 热压固化过程中产生的 VOCs (非甲烷总烃)、噪声; 实验结束后产生的废实验成品; 清洗模具过程中产生的清洗废水。

(5) 注塑成型实验

注塑成型实验流程及产排污环节如下图所示。

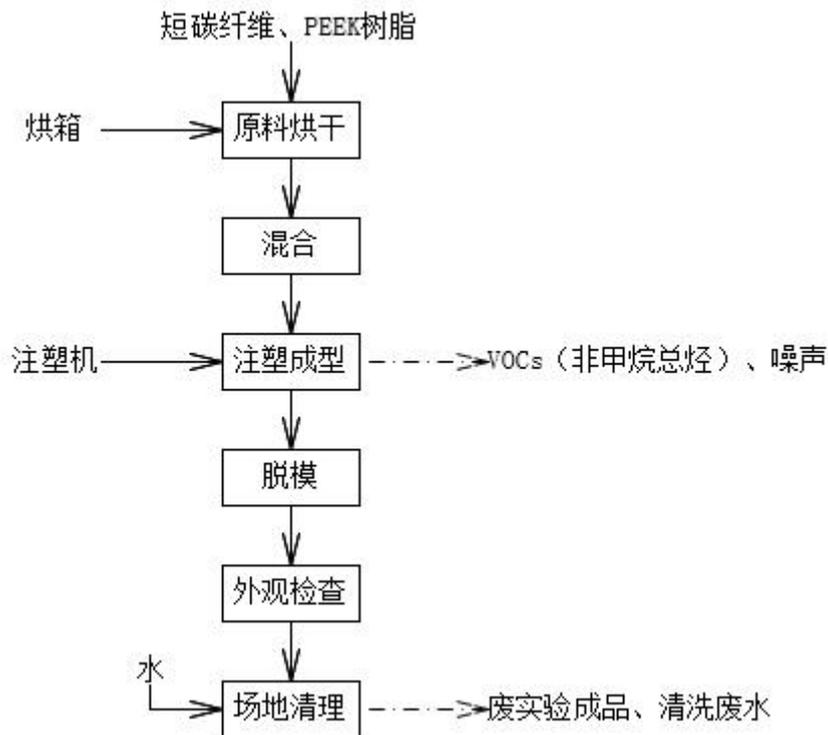


图 2.6-6 注塑成型实验流程及产排污环节

详细实验流程:

1) 原料准备

①短碳纤维: 将前期经预处理的短碳纤维放入烘箱, 在 120℃ 下干燥 2~3 小时, 去除水分等杂质, 防止成型时产生气泡。

②PEEK 树脂: 将 PEEK 颗粒放入烘箱, 以 150℃ 干燥 3~4 小时, 确保其含水量降至 0.1% 以下, 避免影响成型质量。

③混合: 按照设定的短碳纤维与 PEEK 树脂的比例混合, 使短碳纤维均匀分散在 PEEK 树脂中。

2) 设备调试

①注塑机: 检查注塑机的螺杆、料筒、模具安装部位等是否正常。清理料筒, 防止残留其他物料影响试验。根据复合材料特性, 设定料筒温度分布, 一般从料斗端到喷嘴方向, 温度逐渐升高, 在 380-420℃ 之间。

②模具: 选择适配的模具, 确保模具表面光滑, 无磨损、划伤。安装模具后, 调试锁模力, 根据模具大小和产品尺寸, 一般设置在 50~150 吨, 保证注塑时模具闭合紧密, 不发生溢料。

3) 注塑成型

①加料：将混合好的短碳纤维增强 PEEK 复合材料加入注塑机料斗。

②注塑参数设置：设置注射压力在 80-150MPa，注射速度根据产品复杂程度在 30~80mm/s 之间，保压压力为注射压力的 60%~80%，保压时间 3~10 秒，冷却时间 10~30 秒，具体参数需根据实际产品调整。

③操作：启动注塑机，进行注塑操作。每次注塑前，先进行 1~2 次空注射，排出料筒前端可能存在的杂质。观察注塑过程中产品的成型情况，如是否有缺料、飞边等问题。

4) 产品处理与检测

①脱模：冷却时间结束后，打开模具，小心取出成型产品。若产品脱模困难，可适当调整模具脱模斜度或使用脱模剂，但要注意脱模剂对产品性能的影响。

②外观检查：对产品外观进行检查，查看是否有气泡、裂缝、变形等缺陷。

6) 设备与场地清理：

实验结束后，及时清理使用过的设备和工具。将剩余的碳纤维、PEEK 树脂等原辅材料妥善保存，避免受潮或混入杂质。清洗模具，去除脱模剂残留和其他杂物。整理试验场地，保持环境整洁。

产排污分析：该实验过程主要产生的污染物为注塑成型过程中产生的 VOCs（非甲烷总烃）、噪声；实验结束后产生的废实验成品；清洗模具过程中产生的清洗废水。

2.6.3.2 机械与运载工程学院典型实验流程

机械与运载工程学院教学实验类型见下表。

表 2.6-2 机械与运载学院典型教学实验及产排污分析

序号	实验课程	实验设备/试剂	产排污分析	实验流程概述
1	油泥模型制作	电热恒温干燥箱、油泥、泡沫板、三合板、刮刀	废油泥模型	学生自行设计制作 1:10 比例油泥模型。利用泡沫搭建模型基底，敷上油泥，运用刮刀、刮片等工具刮出模型外形。油泥加热器课前 30 分钟开启，上课时一直维持加热状态，加热温度为 58 度。
2	PLC 控制综合实验	电控实验台, PLC, 电脑	无废水、废气、噪声、固废产生	利用电控实验台搭建 PLC 控制回路，利用电脑编写 PLC 控制程序，调试运行。
3	机器人结构与控制系统实验	桌面六轴教学机器人	无废气、废水、噪声、固废产生	初始化桌面六轴教学机器人，示教控制机械臂各关节的运动，提取分析机器人各关节的运动关系，绘制机械臂的三维机构简

				图, 建立 D-H 坐标系, 确定 D-H 参数表, 计算机机械臂的运动学。
4	机器人系统综合实验	桌面六轴教学机器人, 智能移动小车	无废气、废水、噪声、固废产生	理解综合实验要求, 分解实验任务, 根据不同的站点对相应的桌面六轴教学机器人进行示教编程, 对物流小车进行单片机编程, 最后系统联调、测试, 以及完成课内主题场景演练。
5	机械创意创新实验	慧鱼零件单元、电脑	无废气、废水、噪声、固废产生	利用慧鱼设计并搭建机械系统硬件、通过电脑软件编程对其控制器进行编程控制、实现机械设备自动运行
6	机电流体传动综合控制	Festo MPS 系统、气动实验台、电路实验箱、气泵、推料单元、物料分拣单元、电脑	无废气、废水、噪声、固废产生	通过气动实验台设计搭建气动回路、控制电路, 并利用 MPS 系统、推料单元、物料分拣单元等进行系统编程、调试训练
7	机械传动性能参数测试	机械传动性能测试实验台	无废气、废水、噪声、固废产生	了解机械传动性能测试实验台的构造及测试原理, 对各种机械传动系统进行转矩、转速、振动、噪声和温升等性能测试, 记录实验数据并进行实验数据分析。
8	液体动压滑动轴承仿真测试分析	液体动压滑动轴承实验台	无废气、废水、噪声、固废产生	了解液体动压滑动轴承的工作原理, 了解测试轴瓦结构和实验台的工作原理, 测试实验轴瓦的油膜压力分布曲线和摩擦特性曲线, 根据测试数据分析和总结不同轴瓦外载和轴径转速下油膜压力分布变化规律, 不同外载下摩擦特性曲线的变化规律。
9	轴系结构设计	轴系结构设计零件	无废气、废水、噪声、固废产生	熟悉和掌握轴的结构设计和轴承组合设计的基本要求和设计方法。
10	机械传动系统数字化设计分析综合	计算机、RomaxDesigner 软件	无废气、废水、噪声、固废产生	建立 2MW 风电齿轮箱的刚柔耦合动力学模型, 分析不同工况下风电齿轮箱轴承的使用寿命、修正损伤及油膜厚度; 齿轮轮齿的最大接触应力、弯曲应力、齿面油膜厚度及齿轮啮合错位; 行星架、轴类零件和箱体的受力及变形等。
11	发动机构造	发动机翻身架及发动机零部件	无废气、废水、噪声、固废产生	为学生讲解发动机整体构造及“两大机构五大系统”构造和零部件, 学生结合教材内容对照学习具体零部件实物, 了解其功能和作用。
12	汽车构造	整车解剖教具, 汽车零部件解剖教具	无废气、废水、噪声、固废产生	向学生依次介绍白车身、汽车底盘、整车及底盘各系统零部件等教具—结合对应的理论知识点进行讲解—学生拍照记录
13	机械转子动平衡实验	硬支撑动平衡机	无废气、废水、噪声、固废产生	了解刚性转子动平衡原理, 了解动平衡机工作原理及其操作方法, 完成实验转子的参数设定, 定标, 测量以及平衡处理等操作流程, 记录相关实验数据, 结合实验数

				据完成实验报告和思考题。
1 4	虚拟仪器 信号处理	信号采集卡, 计算机, 光照度传感器, 麦克风, 控制卡	无废气、废水、噪声、固废产生	启动计算机—采集卡、传感器、控制卡接线—打开信号采集程序—改变光照亮度—采集信号—输出电压信号—结果记录
1 5	液压元件 拆装实验	液压元件	无废气、废水、噪声、固废产生	对各类液压元件进行拆装, 了解元件结构和工作原理, 并进行记录。
1 6	液压基础 回路实验	流体传动与控制 实验台、电脑	无废气、废水、噪声、固废产生	通过仿真软件设计液压回路、控制电路, 仿真成功后在实验台搭建液压回路、控制电路, 完成实验相关调试。
1 7	刀具认知 实验	各种刀具的认识、 功能、结构、运用 等介绍	无废气、废水、噪声、固废产生	对车刀、铣刀、铰刀、拉刀、钻头、丝锥、板牙、插齿刀、滚齿刀等加工刀具一一做详细的介绍
1 8	测力测温 实验	钢棒、切削力实验 装置、扳手、游标 卡尺	设备噪声; 废钢 棒边角料	安装钢棒—对刀操作—输入程序—开始加工-切削力测量-改变工艺参数循环加工测量
1 9	数控加工	毛坯、数控机床、 数控车刀、数控铣 刀、夹具、扳手、 游标卡尺、螺纹环 规	设备噪声; 废尼 龙块、尼龙棒边 角料	安装毛坯—安装刀具—对刀操作-输入程序-开始加工-尺寸测量-误差修调-加工合格
2 0	信号采集 与分析	信号采集卡, 计算 机, 光照度传感 器, 麦克风, 控制 卡	无废气、废水、噪声、固废产生	启动计算机—采集卡与传感器接线—打开信号采集程序—采集信号—信号分析处理—结果记录
2 1	机械精度 综合设计	扭簧比较仪、内径 百分表、杠杆百分 表及磁力表座、V 型块、跳动检测 仪、粗糙度样板、 高精密粗糙度仪、 公法线千分尺、数 显游标尺、齿厚游 标尺	无废气、废水、噪声、固废产生	使用不同的仪器对工件进行精度测量—记录数据—分析处理数据
2 2	发动机性 能实验	内燃机性能测试 实验台	发动机汽油燃 烧废气(主要为 CO ₂) ; 设备噪 声	讲解发动机台架构造—讲解发动机性能测试的方法和测试内容—学生在电脑上通过改变发动机转速和节气门开度, 测量发动机在各个工况下性能指标并记录。
2 3	汽车测功 机实验	实验车, 测功机, 电脑, 空压机, 声 级计	设备噪声	启动空压机和测功机—教师驾驶实验车在测功机的转鼓上行驶—学生在电脑上发送实验指令并记录数据
2 4	激光 SLAM	工控机, 移动小 桌, 电视	无废气、废水、噪声、固废产生	用电视讲解课程理论基础和实验操作 PPT-学生在工控机上操作—学生记录实验数据

25	智能小车实验	智能小车、电脑	无废气、废水、噪声、固废产生	讲述基于智能车控制方法及其实现，要求学生自主设计实现智能车的某些运动或轨迹；讲述激光雷达、传感器数据获取及其分析，要求学生实现测量特定方向的距离、建图、物体识别
26	汽车电控实验	单片机、电脑、步进电机	无废气、废水、噪声、固废产生	讲述基于单片机实现数字信号和模拟信号的获取及分析，电机的运动控制，要求学生编程实现对应的运动控制和通讯实现

产排污分析：机械与运载工程学院的典型教学实验中主要产生的污染物包括油泥模型制作实验过程中产生的废油泥模型、废泡沫板边角料、废三合板边角料；测力测温实验过程中产生的设备噪声、废钢棒边角料；数控加工实验过程中产生的设备噪声、废尼龙块尼龙棒边角料；发动机性能实验过程中产生的发动机汽油燃烧废气、设备噪声；汽车测功机实验过程中产生的设备噪声；汽油、润滑油、液压油使用过程中产生的废包装桶、含油废手套及含油洗手废水。

2.6.4 运营期主要产污环节

1) 废气：本项目产生的废气污染物主要为：材料制备实验产生的 VOCs（非甲烷总烃）；配制化学试剂溶液产生的酸雾（HCl、硫酸雾）；机电类实验产生的发动机汽油燃烧废气；格栅井臭气；汽车尾气。

2) 废水：本项目产生的废水主要为：生活污水；一般实验工具清洗废水；化学实验容器、工具清洗废水；纯水制备浓排水；含油洗手废水；地面清洁废水；喷淋废水。

3) 噪声：本项目噪声主要来源于实验设备、水泵、空调机组、风机等运行时产生的设备噪声。

4) 固体废弃物：本项目生产过程中产生的固废主要为：生活垃圾、废碳纤维、废纸杯、废实验成品、废砂纸、废真空袋膜、废隔离膜、废透气毡、废油泥模型、废尼龙块尼龙棒边角料、废钢棒边角料、格栅井污泥、实验废液（含化学实验容器、工具前两次清洗废水）、废油及其包装桶（润滑油、液压油、汽油）、含油废手套、废活性炭、废紫外线灯管、实验废水处理站污泥。

综上，项目运营期产生的污染物见表 2.6-3。

表 2.6-3 运营期主要污染工序及污染物一览表

项目	污染工序	污染物
废气	材料制备实验	VOCs（非甲烷总烃）
	化学试剂溶液配制	酸雾（HCl、硫酸雾）

		发动机性能实验	发动机汽油燃烧废气	
		污水处理	格栅井臭气	
		车库	汽车尾气	
废水		学生、教师办公生活	生活污水	
		一般实验工具清洗	清洗废水	
		化学实验容器、工具清洗	清洗废水	
		纯水制备	浓排水	
		涉油类机电实验	含油洗手废水	
		地面清洁	地面清洁废水	
		废气处理	喷淋废水	
噪声		实验设备、水泵、空调机组、风机等设备运行	设备噪声	
固废	一般固废	学生、教师办公生活	生活垃圾	
		性能测试实验	废碳纤维	
		材料制备实验	废纸杯	
		材料制备实验	废实验成品	
		材料制备实验	废砂纸	
		材料制备实验	废真空袋膜	
		材料制备实验	废隔离膜	
		材料制备实验	废透气毡	
		油泥模型制作实验	废油泥模型	
		数控加工	废尼龙块尼龙棒边角料	
		测力测温实验	废钢棒边角料	
		污水处理	格栅井污泥	
	危废	材料制备实验	实验废液（含化学实验容器、工具前两次清洗废水）	
		涉油类机电实验	废油及其包装桶（润滑油、液压油、汽油）	
		涉油类机电实验	含油废手套	
		废气处理	废活性炭	
		实验废水处理	废紫外线灯管	
			实验废水处理	实验废水处理站污泥（需开展鉴别）

2.6.4 水平衡

参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）并结合项目特点进行核算。

表 2.6-7 本项目用水、排水情况统计表

序号	使用单位	使用单位	用水定额	用水量	产污系数	排放量	
1	生活用水	920 人	50 L/d	46m ³ /d (12880m ³ /a)	0.9	41.4m ³ /d (11592m ³ /a)	
2	化学实验容器、 工具前两遍清洗 (荡洗)	17640 次/a	第一次、第 二次均为 0.02L/次	0.706m ³ /a	0.9	0.635t/a (进入 实验室废液中 作为危废处置)	
		17640 次/a	1L/次	17.64m ³ /a	0.9	15.876m ³ /a	
		17640 次/a	0.5L/次(纯 水)	8.82m ³ /a (纯 水)	0.9	7.938m ³ /a	
3	实 验 用 水	配液频次 1260 次/a	0.135L/次 (纯水)	0.17m ³ /a (纯 水)	/	0.17t/a (进入实 验室废液中作 为危废处置)	
4		碳纤维清洗用水	3780 次/a	0.5L/次(纯 水)	1.89m ³ /a (纯 水)	0.9	1.701t/a (进入 实验室废液中 作为危废处置)
5		一般实验工具清 洗用水	6300 次/a	0.5L/次	3.15m ³ /a	0.9	2.835m ³ /a
6		含油洗手用水	8300 次/a	2L/次	16.6m ³ /a	0.9	14.94m ³ /a
7		纯水制备	纯水制备率 70%		15.543m ³ /a	0.3	4.663m ³ /a (浓 水)
8		喷淋塔用水	补水量 0.1m ³ /次，每周 1 次		4m ³ /a	/	0
			更换水 1m ³ /座塔·次，每月 1 次		10m ³ /a	/	10m ³ /a
9		绿化、道路浇洒	19726m ²	2L/m ² ·d	39.452m ³ /d (11046.56m ³ /a)	0	0
10	车库冲洗	18114m ²	2L/m ² ·次	1449.12m ³ /a	0.9	1304.208m ³ /a	
	40 次/a						
11	合计			25443.311m ³ /a	/	12952.46m ³ /a	

备注：（1）1、9、10 项用水定额参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）进行取值，其中第 1 项取自“教学楼、实验室—高等院校”中“最高日 40~50L/人”（本次评价按照 50L/d 取值）；
（2）车库冲洗用水：车库设置给水系统，采用市政给水进行车库清洁，车库内未设置洗车系统，不考虑洗车用水，车库冲洗频次按每周一次计。

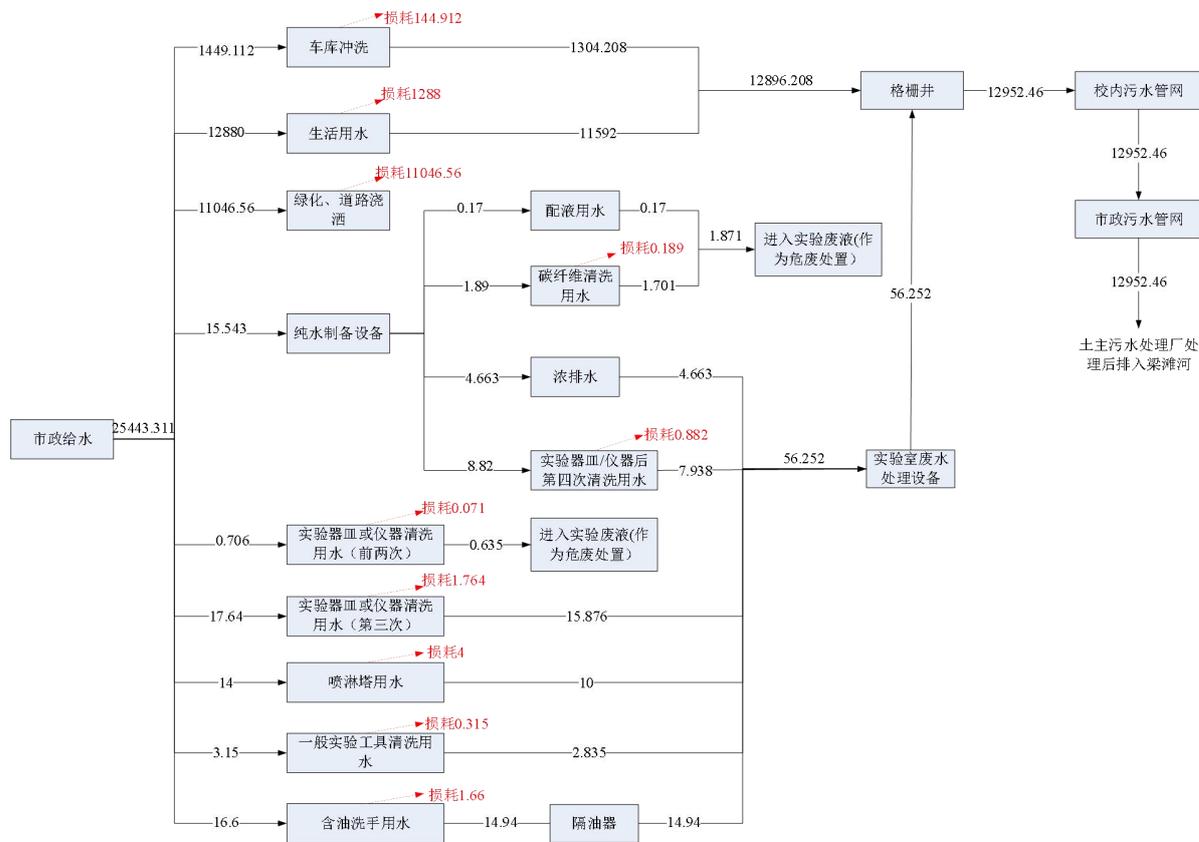


图 2.6-9 水平衡图 (单位: m^3/a)

2.7 与项目有关的原有环境污染问题

项目位于重庆市高新区虎溪街道，为城市建成区；区域环境空气、地表水环境质量现状良好；项目建设性质为新建，根据现场实地调查，所在地块目前为未开发用地。

因此，项目拟建地块无原有环境污染问题。

与项目有关的原有环境污染问题

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

3.1 区域环境质量现状

3.1.1 大气环境

3.1.1.1 区域环境空气质量达标情况

项目所在区域执行二级标准，本评价采用《2023年重庆市生态环境状况公报》中沙坪坝区大气例行监测数据对区域空气质量现状进行达标判断，详见下表。

表 3.1-1 沙坪坝区 2023 年空气质量现状评价表（二类区）

污染物	年评价指标	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	50	70	71.4	达标
SO ₂		8	60	13.3	达标
NO ₂		28	40	70.0	达标
PM _{2.5}		32	35	91.4	达标
CO	日均浓度的第 95 百分位数	1200	4000	30.0	达标
O ₃	日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数	160	160	100.0	达标

根据上表可知，沙坪坝区 2023 年 PM₁₀、SO₂、NO₂、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项大气污染物浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，评价区域为达标区。

3.1.1.2 污染物环境质量现状评价

本项目排放特征污染因子为 VOCs（以非甲烷总烃表征）、H₂SO₄、HCl。本次评价引用重庆西永微电子产业园区的环境质量监测报告（报告编号 A2210381328101C，附件 8-2）对曾家安置区（Q1）点位的监测结果，监测时间为 2022.9.3~2022.9.9。

（1）监测点位情况

表 3.1-2 其他污染物监测点位基本信息

监测点	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离
	X	Y				
Q1	1180	-3520	非甲烷总烃、H ₂ SO ₄ 、HCl	2022.9.3~2022.9.9, 监测 7 天, 小时值	下风向	3.7km

（2）监测结果

区域环境质量现状

表 3.1-3 其他污染物环境质量现状

名称	点位		监测因子	采样 天数	监测结果				
	X	Y			现状浓度 /(mg/m ³)	评价标准 /(mg/m ³)	超标 数	超标率 /(%)	最大浓度 占标率/%
Q1	1180	-3520	非甲烷总烃	7	0.92~1.26	2.0	0	0	63.0
			H ₂ SO ₄		0.007~0.013	0.3	0	0	4.3
			HCl		0.020~0.032	0.05	0	0	64.0

备注：以本项目地块东南侧拐点（东经 106.291162°，北纬 29.591910°）为坐标原点建立二维坐标系，X、Y 分别以正东、正北方向为坐标轴正方向。

由上表可知，项目所在地非甲烷总烃满足河北省地方标准《环境空气质量标准非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准限值要求，H₂SO₄、HCl 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

3.1.2 地表水环境

本项目最终受纳水体为梁滩河，根据《重庆市地表水环境功能类别调整方案》（渝府发〔2012〕4 号），梁滩河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水域标准。本次评价引用“重庆西永微电子产业园环保管家服务（2022-2023）环境监测项目”梁滩河的监测结果（监测报告见附件 8-2），监测时间为 2022 年 9 月，距今未超过 3 年，满足时限要求，监测至今，流域污染源未发生重大变化。

（1）监测断面、监测因子及监测时间

表 3.1-4 地表水监测断面情况

河流	序号	监测点位置	监测因子	监测时间
梁滩河	W1	梁滩河入境断面	pH 值、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、粪大肠菌群、石油类	2022 年 9 月 6 日—8 日
	W2	梁滩河出境断面		

（2）地表水环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018），采用导则附录 D 水环境质量评价方法中相关方法进行评价。评价模式如下：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

pH 评价模式：

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j \geq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j < 7.0$$

式中：

S_{ij} —评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C_{ij} —评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} —评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

$S_{pH,j}$ —pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_{sd} —评价标准中规定的 pH 值的下限值；

pH_{su} —评价标准中规定的 pH 值的上限值；

pH_j —pH 值实测统计代表值；

按上述评价模式和评价标准，各污染物单项污染指数计算结果见下表。

表 3.1-5 水环境质量现状监测结果

断面	监测项目	浓度范围	V 类标准限值	最大 Si 值	超标倍数	达标情况
W1 梁滩河入境断面 1	pH 值	7.4~7.5	6~9	0.25	0	达标
	氨氮	0.305~0.508	≤2.0	0.25	0	达标
	化学需氧量	12~16	≤40	0.40	0	达标
	五日生化需氧量	2.0~3.1	≤10	0.31	0	达标
	总磷	0.11~0.14	≤0.4	0.35	0	达标
	石油类	ND	≤1.0	/	0	达标
	粪大肠菌群	3500~9200	≤40000 个	0.23	0	达标
W2 梁滩河出境断面 2	pH 值	7.6~7.7	6~9	0.35	0	达标
	氨氮	0.918~0.958	≤2.0	0.48	0	达标
	化学需氧量	14~19	≤40	0.48	0	达标
	五日生化需氧量	3.2~3.6	≤10	0.36	0	达标
	总磷	0.18~0.22	≤0.4	0.55	0	达标
	石油类	ND	≤1.0	/	0	达标
	粪大肠菌群	790~1400	≤40000 个	0.04	0	达标

根据上表中的评价结果来看，梁滩河监测断面处各监测因子指标的 S_{ij} 值均小于 1，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准要求。未出现超标情况，项目所在地地表水水质环境质量较好。

3.1.3 声环境

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，各点位应监测昼夜间噪声，监测时间不少于 1 天，项目夜间不生产则仅监测昼间噪声”。本次评价对本项目厂界外 50m 范围内的声环境保护目标（项目东北侧理科试验大楼 1#、项目东南侧工科实验大楼 2#）进行声环境质量现状监测，监测点位见附图 4，监测报告见附件 8-1。

（1）监测时间及频次：监测 1 天，昼夜各一次；

（2）监测项目：等效连续 A 声级；

监测结果见下表。

表 3.1-6 声环境保护目标声环境质量监测

监测点位	监测时间	测量结果 dB(A)		标准限值 dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	2025.5.28	53	42	55	45
2#	2025.5.28	54	42	55	45

由上表可知，项目声环境保护目标处昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，表明拟建项目所在区域声环境质量现状良好。

3.1.4 生态环境

本项目位于重庆大学虎溪校区，根据重庆市规划和自然资源局用途管制红线智检系统分析结果（附件 6），地块的土地利用现状（2023）为城市用地。目前项目所在地块为未开发用地，植被稀疏，生物多样性较低，无自然保护区，无国家重点保护的珍稀或濒危动植物。

3.1.5 电磁辐射

本项目不涉及。

3.1.6 地下水、土壤环境

本项目在采取了防渗措施后对土壤、地下水影响很小，用地范围内进行地面硬化，不存在土壤、地下水污染途径，因此，本次评价不进行土壤、地下水环境质量现状监测。

3.2 环境保护目标

3.2.1 大气环境

厂界 500m 范围的大气环境保护目标见下表。

表 3.2-1 大气环境保护目标统计表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	与厂界的最近距离 (m)
	X	Y					
一、虎溪校区内							
1	32.32	-7.01	工科大楼	师生	二类	SE	20
2	19.35	-94.51	学生生活组团	师生	二类	SE	95
3	-164.53	280.43	医疗中心	师生	二类	NW	138
4	-144.89	407.10	工培中心	师生	二类	NW	215
5	-132.43	615.87	学生宿舍	师生	二类	NW	400
6	137.61	608.59	学院综合楼	师生	二类	NE	414
7	85.42	179.18	生物工程学院 (规划)	师生	二类	NE	30
8	122.28	154.23	理科大楼	师生	二类	E	40
9	221.83	60.75	学生活动中心	师生	二类	E	168
10	418.61	213.51	药学院	师生	二类	NE	346
二、虎溪校区外							
11	0	-435.95	金科廊桥水乡	居民	二类	S	422
12	-328.14	0	虎溪花园	居民	二类	W	224
13	-361.04	340.64	重庆大学樱花园	居民	二类	NW	343
14	-310.83	558.74	碧桃园	居民	二类	NW	430

备注：以项目用地红线东南侧的拐点（东经 106.291162°，北纬 29.591910°）为坐标原点建立二维坐标系，X、Y 轴分别以东、北为正方向。

3.2.2 声环境

本项目厂界外 50 米范围内的声环境保护目标见下表。

表 3.2-2 声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距本项目用地红线最近距离/m	方位	执行标准	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z				
1	工科大楼	32.32	-7.01	-5.8	20	SE	1 类	在建教学、实验楼
2	理科大楼	122.28	154.23	-10.4	40	E	1 类	已建教学、实验楼
3	规划生物工程学院	85.42	179.18	-6.3	30	NE	1 类	规划

备注：以项目用地红线东南侧的拐点（东经 106.291162°，北纬 29.591910°，高程 307.76）为坐标原点建立三维坐标系，X、Y、Z 轴分别以东、北、离地为正方向。

环境保护目标

3.2.3 地下水环境

本项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

3.2.4 生态环境

本项目占地范围现状主要为植被以人工栽植的乔灌木、竹类为主，生物多样性较低，不占用永久基本农田，不涉及自然保护区，无国家重点保护的珍稀或濒危动植物。用地范围内不涉及生态环境保护目标。

3.3 污染物排放控制标准

3.3.1 废气污染物

实验室废气经通风橱、集气罩收集后，采用“碱液喷淋塔+除湿+活性炭吸附”处理达重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）标准限值后通过 35m 高排气筒（DA001）排放，未被收集的少量实验室废气无组织排放。厂界无组织排放的非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）。臭气无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 的厂界标准值。

表 3.3-1 废气有组织排放标准限值

排气筒	污染物项目	排放限值 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	无组织排放监控点浓度限值 (mg/m ³)	排放标准
DA001 (35m)	NMHC	120	76.5	4.0	重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016) (主城区)
	氯化氢	100	2.0	0.2	
	硫酸雾	430	11.9	1.2	

备注：执行的最高允许排放速率采用内插法计算。

表 3.3-2 恶臭污染物有组织排放标准值

控制项目	厂界标准值 (mg/m ³)
硫化氢	0.06
氨	1.5
臭气浓度	20 (无量纲)

3.3.2 水污染物

实验废水、纯水制备浓排水、喷淋废水进入实验废水处理设备预处理满足《污水综合排放标准》（GB8979-1996）三级标准后进入格栅井。生活污水、车库冲洗废水进入格栅井后排入校内污水管网、而后排入市政污水管网，水质满足《污水综合排放标准》（GB8979-1996）三级标准，最终排入土主污水处理厂深度处理，其中主要水

污染物排放控制标准

污染物（化学需氧量、氨氮）达到《梁滩河流域城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB50/963-2020）表 1 重点控制区域限值，其他水污染物达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准限值，最终排入梁滩河。

表 3.3-3 废水污染物排放标准 单位：mg/L

污染物	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS
GB8979-1996 三级标准	6~9	500	300	45*	400
DB50/963-2020 重点控制区域限值	/	30	/	1.5(3)	/
GB18918-2002 一级 A 标准限值	6~9	/	10	/	10

注：*NH₃-N 执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准。

3.3.3 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值详见下表。

表 3.3-4 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

昼 间	夜 间
70	55

根据《重庆市中心城区声环境功能区划分方案（2023 年）》（渝环〔2023〕61 号），本项目所在地块属于 1 类声功能区（项目与划定结果的位置关系见附图 9）。运营期厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准，标准值下表。

表 3.3-5 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	评价标准	
	昼间	夜间
1 类	55	45

3.4 固体废弃物

一般工业固废的贮存应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，委托第三方运输、利用、处置工业固体废物时，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实。

列入《国家危险废物名录（2025 年版）》中的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求。

总量控制

3.5 总量控制指标

本项目总量控制指标见下表。

指
标

表 3.5-1 本项目总量控制指标

类别	污染物	总量控制指标 t/a
废气	NMHC	0.016*
废水	COD	6.476(0.389)
	NH ₃ -N	0.583(0.019)

备注：1) 括号外为进入市政管网的总量，括号内为排入外环境的总量。2) *该总量指标不纳入竣工环保验收考核，验收时仅将污染物排放速率、排放浓度的达标性纳入考核。

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p>4.1 施工期环境保护措施</p> <p>4.1.1 废气</p> <p>(1) 在项目招投标中增加控制扬尘污染的内容和责任承诺，将所需资金列入工程造价。项目施工前，施工单位应当根据尘污染防治技术规范，结合具体工程的实际情况，制定尘污染防治方案，在工程开工3个工作日前分别报市政行政管理部门和对本项目尘污染负有监督管理职责的行政管理部门备案，经主管部门审批后方可办理施工许可证。</p> <p>(2) 项目建设时，应当将尘污染防治费用列入工程概算，并在施工承包合同中明确施工单位的尘污染防治责任。</p> <p>(3) 加强施工期环境管理，对进出建筑工地运输车辆实施登记卡和标志牌制度。驶出建筑工地的运输车辆，必须冲洗干净，严禁带泥上路，严禁超载。装载建筑材料、建筑垃圾、渣土的车辆必须有遮盖和防护措施，以防止建筑材料、建筑垃圾和尘土飞扬、洒落和流溢。</p> <p>(4) 实行场地内硬地坪施工，进出口通道及工地场内道路应用混凝土硬化覆盖，路面平整、坚实，能满足载重车辆通行要求。施工现场进出口设置洗车池、冲洗槽、沉砂井和排水沟等车辆冲洗设施，配置高压水枪。</p> <p>(5) 施工现场土方要集中堆放，裸露的场地和集中堆放的土方要采取覆盖或绿化等措施。粉性材料必须入库保管，沙石料必须覆盖，禁止在道路和人行道上堆放或转运易扬尘的建筑材料。施工过程中，易产生扬尘的工序必须采取降尘措施，施工现场的浮土必须及时洒水清扫。</p> <p>(6) 建筑工地必须实行围挡全封闭施工，围挡高度不低于1.8m。围挡应坚固、稳定、整洁、美观、规范成线，沿工地四周连续设置并进行彩画美化，做到定期粉刷、保证美观。</p> <p>(7) 基础开挖过程采用湿法作业；夏季高温期或其他易起尘时段，施工场地应当采取洒水或喷淋等降尘措施；禁止从3m以上高处抛撒建筑垃圾或者易扬撒的物料。</p> <p>(8) 本评价要求必须使用预拌商品混凝土，禁止在施工现场搅拌混凝土。</p>
---------------------------	---

(9) 加强施工机械的使用管理和保养维修，提高机械设备使用效率，缩短工期，降低燃油机械废气排放，将其不利影响降至最低。

(10) 严禁在施工现场排放有毒烟尘和气体，生活营地施工人员的生活燃料应使用液化气或天然气，施工场地不得以煤作为燃料。

(11) 项目施工材料采用环保型建筑装饰材料，装修时使用低 VOC 含量的油漆，从源头上减少装饰材料有害气体对环境的影响。

(12) 施工单位应当按照规定向生态环境主管部门进行扬尘排污申报，并将扬尘污染防治实施方案在开工前报负有监督管理职责的主管部门备案。施工单位应当在施工工地出入口的显著位置公示扬尘污染控制措施、施工现场负责人、扬尘防治责任人、扬尘监督管理主管部门及监督举报电话等信息。

(13) 根据《重庆市大气污染防治条例》，施工单位应当遵守以下规定防治扬尘污染：“按照技术规范设置围墙或者硬质围挡封闭施工，硬化进出口及场内道路并采取冲洗、洒水等措施控制扬尘。设置车辆冲洗设施及配套的沉沙井和截水沟，对驶出工地的车辆进行冲洗。对露天堆放河沙、石粉、水泥、灰浆、灰膏等易扬撒的物料以及四十八小时内不能清运的建筑垃圾，设置不低于堆放物高度的密闭围栏并对堆放物品予以覆盖。产生大量泥浆的施工，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，防止泥浆外流。施工作业时产生的废浆，应当用密闭罐车外运。禁止从三米以上高处抛撒建筑垃圾或者易扬撒的物料。对开挖、拆除、切割等施工作业面（点）进行封闭施工或者采取洒水、喷淋等控尘降尘措施。房屋建设施工应当随建筑物墙体上升，同步设置高于作业面且符合安全要求的密目式安全网。建筑垃圾应当在申请项目竣工验收前清除”。

4.1.2 废水

(1) 施工场地废水

①施工区周边设挡土墙、排水沟，施工场地出口设置车辆冲洗装置及污水隔油、沉砂池，对驶出施工场地的施工机械或车辆进行冲洗。冲洗废水经隔油、沉淀处理后，回用于施工机械及运输车辆的冲洗，不外排。

②施工单位对施工场地用水应严格管理，在各构筑物周边设置混凝土养护废水沉淀池，经处理后上清液回用于场地防尘水及养护水，贯彻“一水多用、重复利用、节约用水”的原则，尽量减少废水的排放量。

③项目施工区周边设挡土墙、排水沟。建设单位在施工前应在地势较低处修建排水沟，并在沟端头修建集水井、沉砂池，将场地雨水收集经沉淀处理后上清液回用作场地防尘及绿化用水。

(2) 施工期生活污水

项目施工人员生活污水通过在施工营地内设置化粪池，施工人员生活污水设置化粪池收集处理后，排入市政污水管网。

4.1.3 噪声

(1) 建筑施工单位采取积极的措施降低噪声污染

在项目的施工过程中，应针对周边的环境保护目标采取针对性的措施，合理设置施工机具的位置。施工单位在使用推土机、挖掘机等机具的时候昼、夜间场界噪声必须满足国家规定的噪声限值。施工单位尽量选择低噪声设备，从根本上降低噪声源强，同时加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生；采用建筑工地隔声屏障等降噪措施，施工场界周围应设置不低于 1.8m 高的硬质围挡隔音、种植树木，以确保施工期噪声对周围声环境保护目标的影响降至最低。

施工单位在靠近周边声环境保护目标处施工时应合理安排作业时间，将施工作业安排在昼间（06:00-22:00），可能产生噪声扰民的施工时段应尽量避免居民/学生休息时间，禁止夜间施工。

(2) 严格执行建筑施工夜间施工临时许可制度

严格控制夜间施工时间，最大限度地避免夜间施工对环境的不利影响，确因工艺要求需要夜间进行产生噪声的建筑施工作业的，施工单位应当取得城市管理或者住房城乡建设部门的证明，建设单位应当在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，施工单位认真实施降噪措施，并将审批的夜间施工手续悬挂在工地显眼处，同时在居民出入地张贴写有施工原因及时间的告示，做好宣传解释工作，尽量取得公众的谅解，并接受公众和环保执法人员的监督。

4.1.4 固体废弃物

(1) 本项目挖方 135543m³，填方 28354m³，外弃土石方 107189m³，施工过程中采用临时放坡，简化土方的施工难度。弃方运至政府指定的弃渣场处置。

(2) 施工人员生活垃圾应及时收集到指定的垃圾桶内，然后交由环卫部门收集

	<p>后统一清运处置，禁止乱堆乱放。</p> <p>(3) 根据《重庆市城区建筑渣土清运管理办法》，施工单位清运建筑渣土，应当持建设施工许可证，建设施工甲乙双方协议书或合同到所在地的市政（环卫）行政主管部门办理由市政行政主管部门和市公安局交通管理部门共同制定的《建筑渣土准运证》，按《建筑渣土准运证》规定的时间、路线、指定地点倾倒建筑渣土。运输建筑渣土必须装载规范，保持运输装置完好和车容整洁，不得沿途飞扬、撒漏和带泥上路，不得超高、超载。项目完工后，尽快对地面进行恢复或硬化绿化。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p>4.2运营期环境影响和保护措施</p> <p>4.2.1废气</p> <p>本项目运营期废气主要为实验室废气、格栅井臭气、汽车尾气。</p> <p>4.2.1.1 实验室废气</p> <p>机械与运载工程学院油泥模型制作实验使用的油泥主要成分为滑石粉 60%、黄油 30%、石蜡 10%，加热温度为 58℃，该温度下黄油及石蜡不会挥发，无废气产生。项目产生的废气主要为航空航天学院实验中产生的有机废气、无机酸配置过程中挥发的少量酸雾（氯化氢、硫酸雾），以及机械与运载工程学院发动机性能实验中产生的发动机汽油燃烧废气。</p> <p>(1) 有机废气</p> <p>项目航空航天学院环氧浇注试验会使用到环氧树脂，为液态物质，常温下存在极少量挥发；热压罐成型实验会使用到碳纤维预浸料，预浸料中含有树脂、助剂，在加热时会有少量有机废气产生；热压成型实验会使用到环氧树脂，在加热时会有少量有机废气产生；注塑成型实验会使用到 PEEK 树脂，在加热时会有少量有机废气产生。产污系数参照《第二次全国污染源普查产排污核算系数手册（试用版）》中推荐的产污系数 4kg/t 原料（树脂、助剂）计，项目年使用环氧树脂 100kg、碳纤维预浸料 50kg（树脂、助剂含量 25%）、PEEK 树脂 100kg，故产生的有机废气量为 0.88kg/a。碳纤维预处理实验会使用到丙酮，属于易挥发有机物，本项目按最不利情况 100%挥发进行核算，项目年使用丙酮 50000mL（39.55kg），故有机废气产生量为 39.55kg。因此本项目总有机废气产生量为 40.43kg/a。</p> <p>项目碳纤维预处理实验在通风橱内进行，其他涉及有机废气产生的复合材料制备</p>

实验在操作台、设备上方设置顶吸式集气罩，项目产生的有机废气经通风橱、集气罩收集后进入 1 套“碱液喷淋塔+除湿+活性炭吸附”装置处理后由 35m 高排气筒（DA001）有组织排放。根据环办综合函（2022）350 号《关于印发〈主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）〉的通知》“表 2-3 VOCs 废气收集率和治理设施去除率通用系数”中：“半密闭集气罩（含排气柜）的收集率为 65%”“喷淋吸收对水溶性 VOCs 的去除率为 30%，对非水溶性 VOCs 废气的去除率为 10%；一次性活性炭吸附（不再生）的 VOCs 去除率取 15%”。本项目丙酮为水溶性 VOCs，其他有机废气为非水溶性 VOCs，项目共设置 6 个通风橱（尺寸均为长 1.4m×宽 1m×高 2m）、4 个集气罩（尺寸均为长 0.5m×0.5m），废气处理装置总风量为 10000m³/h，则有机废气产生及排放情况见下表。

表 4.2-1 有机废气产生、排放情况

污染物	产生量		有组织排放量			无组织排放量		削减量 t/a
	产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h	
VOCs	4.043×10 ⁻²	9.626×10 ⁻²	1.573×10 ⁻²	3.745×10 ⁻²	3.745	1.415×10 ⁻²	3.369×10 ⁻²	1.055×10 ⁻²

注：涉及有机废气的实验时间共计 420h/a（5 个实验×2 小时×2 个教学班+5 个实验×2 小时×40 周）

（2）酸雾气体

项目航空航天学院碳纤维预处理实验需使用 5%硫酸溶液和 5%盐酸溶液，在实验开始前需使用 98%浓硫酸和 37%浓盐酸进行配液，配液时会产生酸雾（硫酸雾、氯化氢），挥发量参照《环境统计手册》（方品贤等著，四川科学技术出版社出版）液体（除水以外）蒸发量计算公式进行计算，其公式如下：

$$GZ=M \times (0.000352 + 0.000786 \times V) \times P \times F$$

式中：

GZ—液体的蒸发量，kg/h；

M—液体溶质的分子量；硫酸分子量为 98.078，盐酸分子量为 36.46；

V—蒸发液体表面上的空气流速（m/s），一般可取 0.2-0.5，本项目通风橱设计空气流速 0.5m/s；

P—相当于液体温度下空气中的蒸汽分压力（mmHg）。20℃情况下，由环境统计手册表 4-11~4-13 知，硫酸取 0.59，盐酸 10.6。

F—液体蒸发面的表面积(m²),本项目取试剂瓶的直径为 5cm,挥发面积 0.002m²。
项目酸雾源强计算结果见下表。

表 4.2-2 酸雾源强计算结果一览表

序号	溶液	使用量 (kg/a)	M	V(m/s)	F(m ²)	P(mmHg)	GZ(kg/h)	产污因子	产生量 (kg/a)
1	98%硫酸	1.84	98.078	0.5	0.002	0.59	0.000086	硫酸雾	0.108
2	37%盐酸	5.95	36.46	0.5	0.002	10.6	0.0006	氯化氢	0.756

注：项目配液次数 1260 次/a（1 次/人×2 个教学班×30 人+1 次/人·周×30 人×40 周），每人每次配液时间按 1h 计。

上述酸雾废气通过实验室内的通风橱收集（收集效率 65%）+“碱液喷淋+除湿+活性炭吸附”处理后由 35m 高排气筒（DA001）有组织排放，少量未收集的酸雾无组织排放。碱液喷淋的主要原理是通过酸碱的中和反应将废气中所含的酸性成分去除（与各种酸性气体发生中和反应），加药箱中储存的药剂以 NaOH 为主，碱液喷淋对酸雾气体的处理效果较好，参照《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）表 F.1“喷淋塔中和法-（低浓度 NaOH 或氨水中和盐酸废气），去除率≥95%”，本次评价不考虑活性炭吸附对酸性废气的净化效果，则酸雾气体产生及排放情况见下表。

表 4.2-3 酸雾产生、排放情况

污染物	产生量		有组织排放量			无组织		削减量 t/a
	产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h	
硫酸雾	1.08×10 ⁻⁴	0.003	3.51×10 ⁻⁶	8.357×10 ⁻⁵	0.008	3.78×10 ⁻⁵	9×10 ⁻⁴	6.669×10 ⁻⁵
氯化氢	7.56×10 ⁻⁴	0.018	2.457×10 ⁻⁵	5.85×10 ⁻⁴	0.059	2.646×10 ⁻⁴	6.3×10 ⁻³	4.668×10 ⁻⁴

注：项目配液时间 42h/a（1h/次×2 个教学班+1h/次×40 周）

（3）发动机汽油燃烧废气

项目机械与运载工程学院发动机性能试验需使用到汽油，年使用量 100kg，分 10 个教学班，每次实验 2 小时，汽油在发动机中完全燃烧的主要产物是水和二氧化碳，若燃烧条件不足，汽油不完全燃烧可能会产生少量一氧化碳、氮氧化物和硫氧化物等。单次实验汽油用量 10kg，燃烧后产生的废气很少，采用机械通风系统经土建竖井引至所在楼栋屋面排放，对环境影响较小。

4.2.1.2 格栅井臭气

本项目运营期格栅井会产生少量臭气，主要成分包括氨、硫化氢、臭气浓度等，上述气体刺激人的嗅觉器官，影响现场和周边环境空气质量，降低周围师生的生活环境质量。格栅井加盖密闭，臭气经收集后就近引至绿化带排放。

4.2.1.3 汽车尾气

汽车尾气中主要污染因子为 CO、THC、NO_x 等，对环境的影响主要体现在对人体以及植被的影响。汽车尾气可以通过呼吸道危害人体，诱发相关疾病。汽车尾气中的气态污染物中 NO₂ 对植物具有一定的影响，NO₂ 对植物叶片产生伤害的典型症状大多为叶脉间不规则状伤斑，呈白色、黄褐色或棕色，有的会出现全叶点状斑。本项目共设置 353 个普通停车位，均布置在大楼 1F、2F 车库中。车库汽车尾气采用机械通风系统经土建竖井引至所在楼栋屋面排放，对环境影响较小。

4.2.1.4 废气产生、排放及排放口设置情况

项目废气产生及排放情况见表 4.2-4，废气排放口拟设置基本情况见表 4.2-5。

表 4.2-4 项目废气产生及排放情况

位置	污染物种类	产生量		治理措施			有组织排放			无组织排放			
		t/a	kg/h	治理设施	收集效率	处理能力	是否可行技术	t/a	kg/h	mg/m ³	t/a	kg/h	
产教融合创新大楼	DA001	VOCs	4.043×10 ⁻²	9.626×10 ⁻²	通风橱(集气罩)+碱液喷淋+除湿+活性炭吸附	65%	见注	是	1.573×10 ⁻²	3.745×10 ⁻²	3.745	1.415×10 ⁻²	3.369×10 ⁻²
	硫酸雾	1.08×10 ⁻⁴	0.003	65%		95%	是	3.51×10 ⁻⁶	8.357×10 ⁻⁵	0.008	3.78×10 ⁻⁵	9×10 ⁻⁴	
	氯化氢	7.56×10 ⁻⁴	0.018	65%		95%	是	2.457×10 ⁻⁵	5.85×10 ⁻⁴	0.059	2.646×10 ⁻⁴	6.3×10 ⁻³	

注：喷淋吸收对水溶性 VOCs 的去除率为 30%，对非水溶性 VOCs 废气的去除率为 10%；一次性活性炭吸附（不再生）的 VOCs 去除率取 15%。

表 4.2-5 废气排放口拟设置基本情况表

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标		排气筒高度	排气筒出口内径	排气温度	排放标准		
				经度	纬度				名称	浓度限值 (mg/m ³)	速率限值 (kg/h)
1	DA001	实验废气排放口	VOCs	东经 106.290842°	北纬 29.593508°	35m	0.8	25	《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)	120	76.5
			硫酸雾							430	11.9
			氯化氢							100	2.0

4.2.1.5 废气治理设施可行性

本项目废气为实验过程含 VOCs 材料及有机试剂挥发产生的 VOCs，以及浓硫酸、浓盐酸挥发产生的酸雾，产生量较小。根据《挥发性有机物治理使用手册（第二版）》

(生态环境部大气环境司、生态环境部环境规划院编著)，“喷淋技术适用于低浓度、水溶性较高的 VOCs (如醇类化合物) 的治理”“间歇式、小风量废气可采用活性炭吸附等治理工艺”，丙酮等属于溶解性较高的 VOCs，水溶性较低的 VOCs 产生量较小，本项目废气符合上述特点，因此“碱性喷淋+除湿+活性炭吸附”属于可行的治理技术。项目含 VOCs 材料及有机试剂用量少，有机废气产生浓度较低，根据环办综合函〔2022〕350 号《关于印发〈主要污染物总量减排核算技术指南(2022 年修订)〉的通知》“表 2-3 VOCs 废气收集率和治理设施去除率通用系数”，喷淋吸收对水溶性 VOCs (本项目为丙酮) 的去除率为 30%，对非水溶性 VOCs 废气 (本项目为环氧树脂) 的去除率为 10%，末端活性炭吸附的处理效率取 15%；根据《实验室挥发性有机物污染防治技术指南》“实验室单元在保障安全的情况下可采用吸附法等技术对 VOCs 进行净化，根据技术发展鼓励采取更加高效的技术手段。吸附法可采用活性炭、活性炭纤维、分子筛等作为吸附介质”，本项目采用活性炭作为吸附介质，并结合碱性喷淋使用，能够更高效去除实验废气中的水溶性 VOCs 气体及酸雾气体。VOCs 废气、酸雾废气均能够达标排放，废气治理措施可行。

4.2.1.6 监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)，项目废气监测要求见下表。

表 4.2-6 废气运营期监测计划

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
废气	DA001	非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢	投产时验收监测一次，以后 1 次/年	《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)
	厂界无组织	非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢	投产时验收监测一次，以后 1 次/年	《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)
		氨、硫化氢、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

4.2.1.7 废气排放的环境影响

项目位于重庆大学虎溪校区，不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等，项目厂界 500m 范围内保护目标主要为教学楼、学生宿舍、居住小区。本项目实验废气为低浓度 VOCs 气体、酸雾气体，收集后经“碱液喷淋塔+除湿+活性炭吸附”处理后有组织排放，污染物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016) 标准要求，对外环境影响小。格栅井的臭气经收集引至绿化带排放，能够满足《恶臭

污染物排放标准》（GB14554-93）。

沙坪坝区 2023 年 PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、PM_{2.5}、O₃ 六项指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，属于达标区，将能够支撑本项目的实施。因此，项目在落实本次评价提出的废气污染防治措施后，废气污染物能够满足达标排放，对周边的大气环境保护目标的影响较小，大气环境影响可接受。

4.2.2 废水

4.2.2.1 废水产生情况

本项目运营期产生的废水主要为实验废水、生活污水、车库冲洗废水。

（1）实验废水

实验废水包括化学实验容器或工具清洗废水、实验废液、一般实验工具清洗废水、含油洗手废水、喷淋废水、纯水制备浓排水。

①化学实验容器或工具清洗废水

航空航天大学碳纤维预处理实验涉及化学试剂的使用，实验过程中的实验容器或工具用毕后，首先须将容器或设备中残渣残液全部进行投放收集，再进行清洗。清除了残渣残液的容器或工具可能仍有极少量残留在器壁上，用清水进行清洗，首先将各类容器、工具进行荡洗，后面再对各类容器、工具进行充分刷洗或淋洗。

参照《湖南省生态环境厅 关于印发〈湖南省实验室危险废物环境管理指南〉的通知》（湘环发〔2021〕12 号）、《实验室危险废物环境管理技术指南（征求意见稿）》（重庆市生态环境局 2022 年 3 月）中“实验过程中使用的设备或容器进行清洗前，须将设备或容器中残渣残液全部进行投放收集，在此之后产生的清洗污水不按危险废物进行管理”。但考虑到实验人员为学生，实验操作的规范性存在个体差异，因此，按照不利影响考虑，本次评价将前两次清洗的废水作为实验废液考虑，后续清洗废水方可进入实验废水处理设备进行预处理。

航空航天大学碳纤维预处理实验 2 学时（1 学时为 1 小时），分为 2 个教学班，每个教学班 30 人；研究生科研每周 1 次，实验 2 小时，科研人数 30 人。实验配液和清洗的频次见下表。

表4.2-7 碳纤维预处理实验配液、清洗频次统计表

类别	人数	实验频次	配液频次	单次实验容器或工具清洗数量	清洗频次
教学班人员	30×2人	1次/年	60次/年	14个	840次/年

科研人员	30人	1次/周	1200次/年	14个	16800次/年
合计			1260次/年	/	17640次/年

实验结束后，实验容器、工具等需进行清洗，一般每次需进行 4 遍清洗。

A.前两次清洗废水

前两次清洗采用荡洗方式，用水量较少，清洗水用量为 0.02L/次（自来水），则前两次清洗用水量为 0.706m³/a，排污系数取 0.9，则前两次清洗废水产生量为 0.635m³/a。前两次清洗产生的废水属于高浓度废水，采用专门的收集桶收集后作为危险废物处理。

B.第三次、第四次清洗废水

第三次、第四次分别为自来水清洗、纯水清洗，采用刷洗/淋洗的方式，用水量相对较多，用水量分别为 1L/次（自来水）、0.5L/次（纯水），则第三次、第四次实验容器或工具清洗用水量分别为 17.64m³/a（自来水）、8.82m³/a（纯水）。实验清洗废水排污系数以 0.9 计，则清洗废水产生量分别为 15.876m³/a、7.938m³/a。

碳纤维预处理实验室设置有实验废水管网，第三次、第四次清洗废水经实验废水管网收集后进入实验废水处理设备，预处理达标后进入格栅井、后经校内污水管网直接进入市政管网。实验不涉及含重金属化学试剂的使用，实验容器、工具清洗不涉及含铬清洗剂，不涉及重金属废水；实验废水不涉及其他一类污染物。

②实验废液

A.配制试剂及实验过程产生废液

碳纤维预处理实验室配制试剂平均纯水用量为 0.135L/次，配液频次 1260 次/a，则配液的纯水用量为 0.17 m³/a。该部分用水进入化学试剂溶液中用作后续，在完成实验后成为废液，考虑到化学试剂用量较少，且有少量残留在器壁上，故实验废液产生量按 0.17t/a 计。实验废液主要含有各种实验试剂，实验完成后统一用专用收集桶收集至危废暂存间暂存，定期交由具有资质的公司处置。

B.碳纤维清洗废水

项目碳纤维预处理实验盐酸清洗和表面活化实验环节结束后需使用纯水清洗去除碳纤维表面残留的盐酸、硫酸和高锰酸钾，每次实验清洗次数 3 次，总清洗次数共计 3780 次/a（2×30×3+30×40×3），平均每次用水量 0.5L（纯水），则碳纤维清洗用

水量为 $1.89\text{m}^3/\text{a}$ ，产污系数以 0.9 计，则碳纤维清洗废水产生量为 $1.701\text{t}/\text{a}$ 。由于该清洗废水属于高浓度废水，采用专门的收集桶收集后作为危险废物处理。

③一般实验工具清洗废水

一般实验工具清洗主要包括对摩擦磨损测试、环氧浇注实验、热压罐成型实验、热压成型实验、注塑成型实验中使用后的摩擦副、模具、玻璃棒等进行清洗，航空航天学院 7 个实验中需清洗的一般实验工具共计 7 个，总清洗次数共计 6300 次/a ($2\times 30\times 5+30\times 40\times 5$)，平均每次用水量 0.5L，则一般实验工具清洗用水量为 $3.15\text{m}^3/\text{a}$ ，产污系数以 0.9 计，则一般实验工具清洗废水产生量为 $2.835\text{m}^3/\text{a}$ 。一般实验工具清洗废水经实验废水管网收集后进入实验废水处理设备，预处理达标后进入格栅井、后经校内污水管网直接进入市政管网。

④含油洗手废水

机械与运载工程学院共计有 10 个实验涉及油类使用（润滑油、液压油、汽油），学生需戴手套进行操作，但手上仍会沾染少量油类，实验结束后需进行洗手，学院学生共计 830 人，则总洗手频次共计 8300 次/a，平均每次洗手用水量按 2L 计，则洗手用水量为 $16.6\text{m}^3/\text{a}$ ，产污系数以 0.9 计，则含油洗手废水产生量为 $14.94\text{m}^3/\text{a}$ 。含油洗手废水由隔油器隔油后经实验废水管网收集后进入实验废水处理设备，预处理达标后进入格栅井、后经校内污水管网直接进入市政管网。

⑤喷淋废水

拟建项目设置 1 座碱液喷淋塔处理酸雾废气及部分有机废气，日常补水按照 $0.1\text{m}^3/\text{次}$ 计，每周补水 1 次，约每个月更换 1 次，每次排放量约 1m^3 ，年排放量约 10m^3 。喷淋废水更换后采用专用收集桶进行暂存，再转移至材料学院的实验废水处理设备中，少量多次地进行预处理。

⑥纯水制备浓排水

配液、碳纤维清洗、化学实验容器、工具第四遍清洗等涉及纯水使用，纯水用水量为 $10.88\text{m}^3/\text{a}$ ，实验所需纯水均由实验室制纯水设备采用二级反渗透技术制得，制得纯水率为 60%~75%（本评价按 70% 计），则制备纯水所需自来水水量为 $15.543\text{m}^3/\text{a}$ ，纯水制备浓排水 $4.663\text{m}^3/\text{a}$ 。纯水制备浓排水经实验废水管网收

集后进入实验废水处理设备，预处理达标后进入格栅井、后经校内污水管网直接进入市政管网。

本项目实验废水水质参考《污水处理厂工艺设计手册》（第二版）（化学工业出版社，2011年王社平、高俊发主编）中实验室综合废水水质 COD_{Cr}: 100~294mg/L、BOD₅: 33~100mg/L、SS: 46~174mg/L、NH₃-N: 3~27mg/L。本项目实验废水水质情况见表 4.2-8。

表 4.2-8 实验废水水质情况

序号	废水类别	污染物种类	产生浓度 (mg/L)
1	实验废水	COD _{Cr}	294
2		BOD ₅	100
3		SS	174
4		NH ₃ -N	27

(2) 生活污水

两个学院总人数 920 人，校历日 280d/a，用水定额参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）进行取值：“教学楼、实验室—高等院校”中“最高日 40~50L/人”，本次评价按照 50L/d 取值，则生活用水量为 46m³/d（12880m³/a），产污系数以 0.9 计，则生活污水产生量为 41.4m³/d（11592m³/a）。主要污染物浓度分别为 COD_{Cr}: 550mg/L，BOD₅: 450mg/L，NH₃-N: 45mg/L，SS: 350mg/L。生活污水通过格栅井过滤后进入校内污水管网、而后排入市政污水管网，经土主污水处理厂深度处理后达标排放。

(3) 车库冲洗废水

车库设置给水系统，采用市政给水进行车库清洁，车库内未设置洗车系统，不考虑洗车用水，车库冲洗频次按每周一次计（40 次/a），车库面积 18114m²，用水定额按 2L/m²·次计，则车库冲洗用水量为 1449.12m³/a，产污系数以 0.9 计，则车库冲洗废水产生量为 1304.208m³/a。主要污染物浓度分别为 COD_{Cr}: 500mg/L，BOD₅: 400mg/L，NH₃-N: 45mg/L，SS: 300mg/L。车库冲洗废水通过格栅井过滤后进入校内污水管网、而后排入市政污水管网，经土主污水处理厂深度处理后达标排放。

4.2.2.2 治理设施可行性分析

项目实验废水经实验废水处理设备处理达《污水综合排放标准》（GB8979-1996）

三级标准后进入经格栅井进入校内污水管网。生活污水、车库冲洗水经格栅井进入校内污水管网；污废水经校内污水管网直接进入市政污水管网，最终排入土主污水处理厂深度处理，其中主要水污染物（化学需氧量、氨氮）达到《梁滩河流域城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB50/963-2020）表1重点控制区域限值，其他水污染物达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准限值，最终排入梁滩河。

（1）实验废水处理设备

本项目实验废水处理采用“废水收集池+隔油+酸碱中和+混凝+沉降+水解酸化+生物接触氧化+吸附过滤+紫外消毒”处理工艺。处理达标后经管网进入土主污水处理厂处理后排入梁滩河。处理工艺如下图所示。

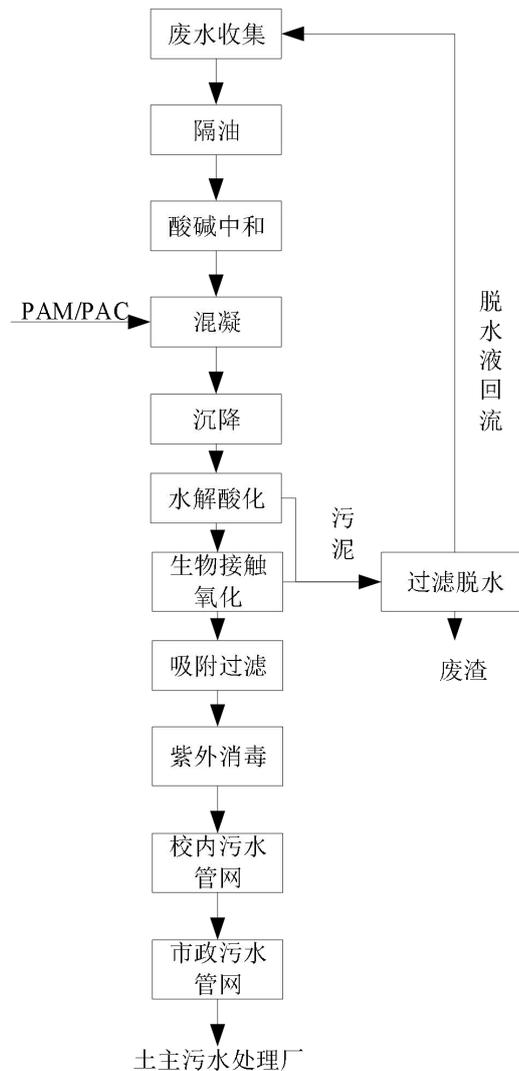


图 4.2-1 实验废水处理工艺流程示意图

参考《化学实验室废水处理装置技术规范》（GB/T40378-2021），其废水处理工艺如下图所示。

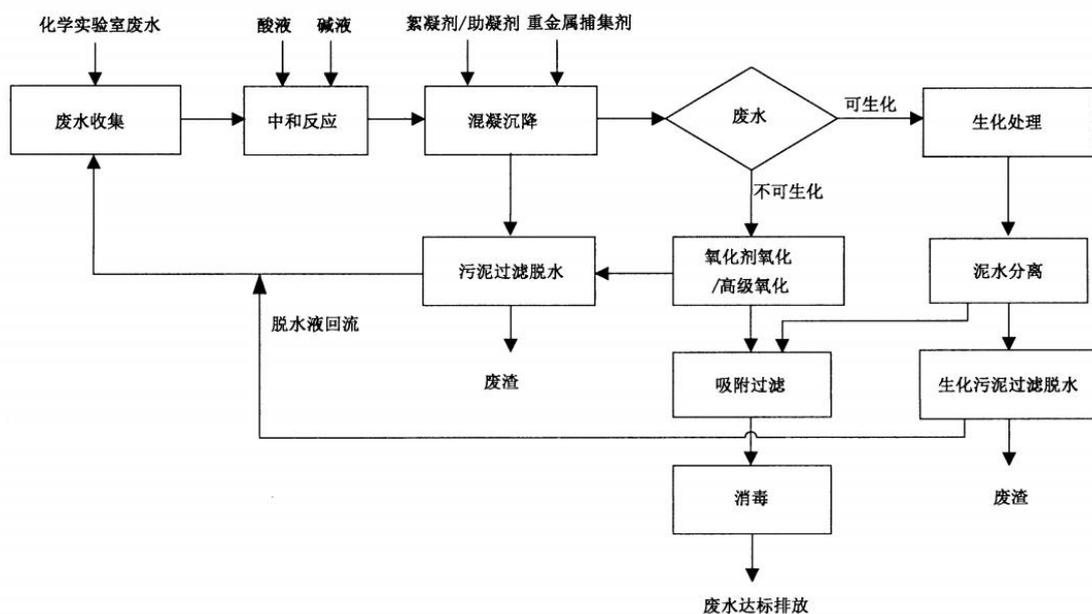


图 4.2-2 GB/T40378-2021 中的废水处理工艺流程

本项目实验室废水的水质与《化学实验室废水处理装置技术规范》（GB/T40378-2021）相似，本项目的高浓度废液均单独收集作为危险废物管理、处置，实验废水主要为低浓度的实验容器清洗废水，不属于不可生化废水，主要污染物为酸类、碱类、SS、有机物等。通过酸碱中和预处理调节废水的 pH 值，去除酸碱污染物；中和后的废水进行混凝沉淀池，加入 PAM、PAC 将废水中的悬浮物、胶体物质混凝沉降；混凝沉降后的废水进入生化处理单元，经水解酸化+生物接触氧化对废水中的有机污染物进行降解。生化单元后的废水经吸附过滤去除残余的 SS 和极少量的有机物等污染物，最后采用紫外消毒，能够使实验废水中的污染物得到有效处理。

(2) 格栅井

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）“3.3.6 城镇已建有污水收集和集中处理设施时，分流制排水系统不应设置化粪池”“3.3.6 在污水处理设施尚未建成时，设置化粪池可减少生活污水对水体的影响。随着我国大部分地区污水设施的逐步建成和完善，再设置化粪池将减低污水处理厂进水水质，不利于提高污水处理厂的处

理效率”。因此，对于预处理后可达标的废水和无需预处理即可达标的污废水，仅考虑设置格栅并对悬浮物进行截留，项目进入市政管网的污废水水质可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，措施可行。

（3）土主污水处理厂依托可行性分析

本项目所在区域为土主污水处理厂服务范围（见附图 11），项目废水经过废水处理设施处理后，可以经校内污水管网进入市政污水管网（重大截污干管）从而进入土主污水处理厂。根据《重庆市沙坪坝区“十四五”城市排水设施及管网建设规划》，土主污水处理厂近期规划总规模 20 万 m³/d，服务范围见附图 11。土主污水处理厂已完成一期规模 5 万 m³/d（于 2008 年建成投产）、二期规模 5 万 m³/d（于 2018 年建成投产）、三期规模 10 万 m³/d（于 2024 年建成投产）建设，三期扩建工程污水的二级处理工艺采用具有生物脱氮除磷功能的 AAO 工艺；深度处理采用高效沉淀池及砂滤池；出水消毒采用液氯消毒方式。

目前土主污水处理厂设备运行状况良好，出水水质执行《梁滩河流域城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB50/963-2020）和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

本项目最大日污水排放量为 77.281m³，占污水处理厂总处理能力的 0.038%，污水排放量较少，处理达标后满足纳管要求；土主污水处理厂处理能力、处理工艺、稳定达标排放等均能够满足处理要求。由此可见，本项目污水依托政污水管网进入土主污水处理厂具有可行性。因此，本项目对废水采取的污染防治措施是合理可行的。

4.2.2.3 废水产生、排放及排放口设置情况

项目废水产生及排放情况见表 4.2-9，废水排放口拟设置基本情况见表 4.2-10。

表 4.2-9 废水产生及排放情况

序号	废水类别	污染物种类	污染物产生浓度及产生量	污染防治设施				污染物排放量和浓度	排放去向
				设施名称	处理能力	处理工艺	是否可行技术		
1	实验废水、生活污水、车库冲洗废水	COD _{Cr}	544mg/L; 7.046t/a	实验废水处理设备; 格栅井	20m ³ /d	隔油+酸碱中和+混凝+沉降+水解酸化+生物接触氧化+吸附过滤+紫外消毒; 沉淀	是	500mg/L; 6.476t/a	土主污水处理厂
		BOD ₅	443mg/L; 5.738t/a					300mg/L; 3.886t/a	
		NH ₃ -N	45mg/L; 0.583t/a					45mg/L; 0.583t/a	

		SS	344mg/L; 4.456t/a					344mg/L; 4.456t/a	
--	--	----	----------------------	--	--	--	--	----------------------	--

表 4.2-10 废水排放口设置基本情况

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	容纳污水处理厂信息		
		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	E106.290568°	N29.593209°	1.295	城市污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	8:00-12:00、14:00-18:00、19:00-22:00	土主污水处理厂	COD _{Cr}	30
									BOD ₅	10
									NH ₃ -N	1.5
									SS	10

4.2.2.4 监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）的相关要求，监测计划如下表所示。

表 4.2-11 废水监测要求一览表

监测点位	监测因子	执行标准	监测频率
格栅井出口	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	《污水综合排放标准》（GB8979-1996）三级标准	验收时监测一次，以后每年一次

综上所述，项目废水治理设施可行，环境影响可以接受。

4.2.3 噪声

4.2.3.1 噪声源、降噪措施及排放强度

本项目主要噪声来源于风机、水泵、新风机组等运行噪声，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）中附录，并类比同类项目，同时参考设备供应商提供噪声源强数据，本次评价仅统计噪声源强在 70dB 以上的设备。风机、水泵的声源强度介于 80-90dB（A），均选用低噪声设备、部分布置于地下室的相应机房内，室内声源受地下建筑物的阻挡，对外环境的声影响很小；风机、水泵、均选用高效节能低噪声产品，采取消声、降噪和减震措施，各设备的管道接驳位置采用软管连接。本项目噪声源的调查清单见下表。

表 4.2-11-1 本项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量	声源源强	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/距声源距离 dB(A)/1m		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	大楼 1F	给水泵 1-1	1	85	基座减震、建筑隔声	15	82	1	23	57.77	8:00-22:00	26	31.77	1
2		排水泵 1-1	1	85	基座减震、建筑隔声	-69	97	1	35	54.12	8:00-22:00	26	28.12	1
3		风机 1-1	1	80	基座减震、建筑隔声	-25	30	1	26	51.70	8:00-22:00	26	25.7	1
4		风机 1-2	1	80	基座减震、建筑隔声	-18	35	1	28	51.06	8:00-22:00	26	25.06	1
5	大楼 2F	风机 2-1	1	80	基座减震、建筑隔声	-79	27	5.2	13	57.72	8:00-22:00	26	31.72	1
6		风机 2-2	1	80	基座减震、建筑隔声	-73	36	5.2	23	57.77	8:00-22:00	26	31.77	1
7		风机 2-3	1	80	基座减震、建筑隔声	-62	51	5.2	39	48.18	8:00-22:00	26	22.18	1
8		风机 2-4	1	80	基座减震、建筑隔声	-57	64	5.2	47	46.56	8:00-22:00	26	20.56	1
9		风机 2-5	1	80	基座减震、建筑隔声	-57	102	5.2	45	46.94	8:00-22:00	26	20.94	1
10		风机 2-6	1	80	基座减震、建筑隔声	-5	82	5.2	38	48.40	8:00-22:00	26	22.40	1
11	大楼 3F	风机 3-1	1	80	基座减震、建筑隔声	-57	102	9.4	45	46.94	8:00-22:00	26	20.94	1
12		风机 3-2	1	80	基座减震、建筑隔声	-45	146	9.4	32	49.90	8:00-22:00	26	23.90	1
13		风机 3-3	1	80	基座减震、建筑隔声	45	144	9.4	24	52.40	8:00-22:00	26	26.40	1
14		风机 3-4	1	80	基座减震、建筑隔声	21	94	9.4	24	52.40	8:00-22:00	26	26.40	1
15		风机 3-5	1	80	基座减震、建筑隔声	0	67	9.4	24	52.40	8:00-22:00	26	26.40	1
16	大楼 4F	风机 4-1	1	80	基座减震、建筑隔声	-73	36	13.6	23	57.77	8:00-22:00	26	31.77	1
17		风机 4-2	1	80	基座减震、建筑隔声	-57	102	13.6	45	46.94	8:00-22:00	26	20.94	1
18		风机 4-3	1	80	基座减震、建筑隔声	-45	146	13.6	32	49.90	8:00-22:00	26	20.90	1
19		风机 4-4	1	80	基座减震、建筑隔声	-30	196	13.6	16	55.92	8:00-22:00	26	29.92	1
20		风机 4-5	1	80	基座减震、建筑隔声	45	144	13.6	24	52.40	8:00-22:00	26	26.40	1
21		风机 4-6	1	80	基座减震、建筑隔声	0	67	13.6	24	52.40	8:00-22:00	26	26.40	1
22		风机 4-7	1	80	基座减震、建筑隔声	-25	30	13.6	26	51.70	8:00-22:00	26	25.70	1
23	大楼 5F	风机 5-1	1	80	基座减震、建筑隔声	-73	36	17.8	23	57.77	8:00-22:00	26	31.77	1
24		风机 5-2	1	80	基座减震、建筑隔声	-57	102	17.8	45	46.94	8:00-22:00	26	20.94	1

25		风机 5-3	1	80	基座减震、建筑隔声	-45	146	17.8	32	49.90	8:00-22:00	26	20.90	1
26		风机 5-4	1	80	基座减震、建筑隔声	-30	196	17.8	16	55.92	8:00-22:00	26	29.92	1
27		风机 5-5	1	80	基座减震、建筑隔声	45	144	17.8	24	52.40	8:00-22:00	26	26.40	1
28		风机 5-6	1	80	基座减震、建筑隔声	0	67	17.8	24	52.40	8:00-22:00	26	26.40	1

注：（1）以用地红线东南侧的拐点（东经 106.291162°，北纬 29.591910°，高程 307.76）为坐标原点建立三维坐标系，X、Y、Z 分别以东、北、离地为正。（2）位置临近布置的多台相同设备合并表述（表中源强均为单台），坐标取多台设备的中心坐标，距室内边界距离按照设备与最近的室内边界进行取值。

表 4.2-11-2 本项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	数量	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/距声源距离/dB(A)/m		
1	风机	3	-25	30	35.45	84.77/1	选用超低噪音型设备，基础减震，采取消声、降噪和减震措施，较大的通风空调系统设消声装置。	8:00-22:00
2	空调机组	1	-25	30	35.45	80/1		
3	风机	2	-73	36	35.45	83.01/1		
4	空调机组	1	-73	36	35.45	80/1		
5	风机	3	-57	102	35.45	84.77/1		
6	空调机组	1	-57	102	35.45	80/1		
7	风机	3	-45	146	35.45	84.77/1		
8	空调机组	1	-45	146	35.45	80/1		
9	风机	3	-30	196	35.45	84.77/1		
10	风机	2	45	144	35.45	83.01/1		
11	空调机组	1	45	144	35.45	80/1		
12	风机	3	0	67	35.45	84.77/1		
13	空调机组	1	0	67	35.45	80/1		

注：（1）以用地红线东南侧的拐点（东经 106.291162°，北纬 29.591910°，高程 307.76）为坐标原点建立三维坐标系，X、Y、Z 分别以东、北、离地为正。（2）位置临近布置的多台相同设备合并表述（表中源强均为单台），坐标取多台设备的中心坐标。

4.2.3.2 厂界、声环境保护目标达标情况

(1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的技术要求，项目噪声源主要为点声源，室内声源先采用室内声源等效室外声源模式，再根据声源分布情况及所在地环境状况，选用点声源距离衰减模式预测各厂界处噪声值。

(2) 预测结果及分析

评价标准采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类区标准对厂界噪声达标进行分析评价。

厂界噪声预测结果详见下表。

表 4.2-12 厂界噪声预测结果一览表 单位：dB（A）

项目	预测值		东南厂界	西南厂界	西北厂界	东北厂界
	设备噪声贡献值	昼间	53.08	53.37	53.17	53.17
标准值	昼间	55	55	55	55	
达标情况	昼间	达标	达标	达标	达标	

本项目为新建项目，根据预测结果可知，项目正常运行情况下，各厂界昼间噪声预测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准限值。

本项目厂界外 50m 范围内有 2 处声环境保护目标（不包含规划建筑），声环境保护目标处的噪声预测结果见下表。

表4.2-13 本项目声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

声环境保护目标名称	噪声背景值/现状值/dB(A)	噪声标准/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标和达标情况
	昼间	昼间	昼间	昼间	昼间	昼间
理科大楼	53	55	42.24	53.35	0.35	达标
工科大楼	54	55	45.35	54.56	0.56	达标

项目通过采用的隔声、减振、消声等措施后，厂界噪声能够达标排放，声环境保护目标处的噪声能够满足相应标准限值要求。本项目噪声排放对周边环境影响小。

4.2.3.3 厂界噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018），本项目噪声监测计划见下表。

表 4.2-14 营运期厂界噪声自行监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界	昼间连续等效 (A) 声级	验收监测 1 次, 运营期纳入学校整体管理	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类

4.2.4 固废

4.2.4.1 固废产生情况

本项目固体废物主要为废磨砂纸、废润滑油桶、废金属屑/金属氧化皮/金属氧化物、实验废液、实验废渣、过期失效化学试剂、废实验耗材、生活垃圾、格栅井污泥、废紫外灯、实验废水处理产生的污泥和过滤介质。

本项目运营过程中产生的固废包括一般固废和危险废物。一般固废：生活垃圾、废碳纤维、废纸杯、废实验成品、废砂纸、废真空袋膜、废隔离膜、废透气毡、废油泥模型、废尼龙块尼龙棒边角料、废钢棒边角料、格栅井污泥；危险废物：实验废液（含化学实验容器、工具前两次清洗废水）、废油及其包装桶（润滑油、液压油、汽油）、含油废手套、废活性炭、废紫外线灯管、实验废水处理站污泥。

(1) 一般固废

1) 生活垃圾

运营期生活垃圾来自两个学院人员，两个学院总人数共计 920 人，产生量按 0.5kg/人·d 计，产生量为 460kg/d（合计 128.8t/a）。由垃圾桶收集后，由环卫部门统一收集，集中处置。

2) 废碳纤维

废碳纤维主要产生于性能测试实验，实验中使用的碳纤维量为 50kg/a，实验过程中未沾染化学试剂或其他危化品，实验结束后报废，则废碳纤维产生量为 0.05t/a，属于一般固废，暂存于一般固废暂存间，定期外售废品回收公司。

3) 废纸杯

废纸杯主要来源于环氧浇注实验，该实验使用纸杯作为浇注容器，纸杯年用量 1260 个（约 12.6kg），实验结束后，纸杯上会沾染少量固化后的环氧树脂，废纸杯产生量约 0.014t/a，属于一般固废，暂存于一般固废暂存间，定期外售废品回收公司。

4) 废实验成品

废实验成品主要来源于环氧浇注实验、热压罐成型实验、热压成型实验、注塑成型实

验，废实验成品中主要包含固化后的环氧树脂、碳纤维、碳纤维预浸料、PEEK 树脂，年产生量 0.325t，均属于一般固废，暂存于一般固废暂存间，定期外售废品回收公司。

5) 废砂纸

废砂纸主要来源于热压罐成型实验和热压成型实验，实验前需使用砂纸将模具表面打磨光滑，项目年使用砂纸 20kg，则废砂纸产生量为 0.02t/a，属于一般固废，暂存于一般固废暂存间，定期外售废品回收公司。

6) 废真空袋膜

废真空袋膜主要来源于热压罐成型实验，需使用真空袋膜将模具及内部铺层材料整体包裹严密，确保密封良好，防止漏气，拆模时拆除真空袋膜，项目年使用真空袋膜 10kg，则废真空袋膜产生量为 0.01t/a，属于一般固废，暂存于一般固废暂存间，定期外售废品回收公司。

7) 废隔离膜

废隔离膜主要来源于热压罐成型实验，辅助铺层使用隔离膜防止预浸料与后续材料粘连，拆模时拆除隔离膜，项目年使用隔离膜 10kg，则废隔离膜产生量为 0.01t/a，属于一般固废，暂存于一般固废暂存间，定期外售废品回收公司。

8) 废透气毡

废透气毡主要来源于热压罐成型实验，辅助铺层使用透气毡排出固化过程中产生的气体和多余树脂，拆模时拆除透气毡，项目年使用透气毡 10kg，则废透气毡产生量为 0.01t/a，属于一般固废，暂存于一般固废暂存间，定期外售废品回收公司。

9) 废油泥模型

废油泥模型主要来源于油泥模型制作实验，使用工业油泥（滑石粉 60%、黄油 30%、石蜡 10%）、泡沫板、三合板制作油泥模型，待实验结束后废弃，项目年使用油泥 200kg、泡沫板 6kg、三合板 3kg，则废油泥模型产生量为 0.209t/a，属于一般固废，暂存于一般固废暂存间，定期外售废品回收公司。

10) 废尼龙块尼龙棒边角料

废尼龙块尼龙棒边角料主要来源于数控加工实验，使用数控机床对尼龙块、尼龙棒进行加工，制成实验要求的形状和尺寸，实验结束后全部废弃，项目年使用尼龙块、尼龙棒共计 80kg，则废尼龙块尼龙棒边角料产生量为 0.08t/a，属于一般固废，暂存于一般固废暂

存间，定期外售废品回收公司。

11) 废钢棒边角料

废钢棒边角料主要来源于测力测温实验，使用切削力实验装置对钢棒进行加工，测量切削力，钢棒循环使用，切削后产生边角料，项目年使用钢棒 10kg，则废钢棒边角料产生量为 0.01t/a，属于一般固废，暂存于一般固废暂存间，定期外售废品回收公司。

12) 格栅井污泥

格栅井的污泥产生量约为 2.0t/a，定期清掏并交由环卫部门清运处置。

(2) 危险废物

1) 实验废液（含化学实验容器、工具前两次清洗废水）（HW49）

实验废液主要包括配制的化学试剂使用后产生的化学试剂废液、碳纤维清洗产生的高浓度废水以及化学实验容器、工具前两次清洗产生的高浓度废水，根据前文水平衡分析，项目实验废液产生量为 2.506t/a，实验废液用专门的桶收集后暂存于危废暂存间内，定期委托有资质单位处置。

2) 废油及其废包装桶（润滑油、液压油、汽油）（HW08）

机械与运载工程学院共计有 10 个实验涉及油类使用（润滑油、液压油、汽油），年使用量 166kg（约 9 桶），学生需戴手套进行操作，但手上仍会沾染少量油类，实验结束后需进行洗手，洗手废水经隔油器隔油后再进入废水处理站进行处理，隔油器内的废油定期清掏，产生量约占使用量的 5%，油类包装桶每个重量约 2kg，则废油及其包装桶产生量约 0.026t/a，经收集后暂存于危废暂存间内，定期委托有资质单位处置。

3) 含油废手套（HW49）

机械与运载工程学院共计有 10 个实验涉及油类使用（润滑油、液压油、汽油），学生需戴手套进行操作，手套使用量约 8300 双，一副手套的重量约 80g，则本项目含油废手套的产生量约为 0.664t/a，经收集后暂存于危废暂存间内，定期委托有资质单位处置。

4) 废活性炭（HW49）

参照《简明通风设计手册》，活性炭的有效吸附量为 0.25 kg/kg-活性炭，根据前文分析，活性炭装置需吸附的有机废气量为 2.776kg/a，则活性炭使用量为 11.104kg，为保证活性炭的吸附效率并防止有机废气脱附，活性炭每学期更换两次，单次填充量 5kg，则废活性炭产生量约为 0.023t/a，经收集后暂存于危废暂存间内，定期委托有资质单位处置。

5) 废紫外线灯管 (HW29)

项目实验废水处理设备的紫外灯定期更换会产生废紫外线灯管, 产生量约 0.01t/a, 经收集后暂存于危废暂存间, 定期交由有资质单位处置。

6) 实验废水处理站污泥

实验室废水处理设备的生化处理单元有少量污泥产生, 约为 0.01t/a。由于环评阶段不能排除其危险特性, 参照《化学实验室废水处理装置技术规范》中“7.2 废渣”的环境保护要求“在处理废水过程中产生的污泥和废渣, 应按 GB5085.7 的规定进行鉴别”, 因此, 本次评价提出应对实验废水处理站污泥开展鉴定, 鉴定结果出来前按照危险废物进行管理。

表 4.2-15 各类固体废物产生量、削减量及排放量汇总 单位: t/a

类别	固体废物名称	产生量	削减量	排放量	排放去向
SW64 其他垃圾 (900-099-S64)	生活垃圾	128.8	128.8	0	垃圾桶收集后, 由环卫部门统一清运处置。
SW92 实验室固体废物 (900-001-S92)	废碳纤维	0.05	0.05	0	分类暂存于一般固废间, 定期外售废品回收公司。
	废纸杯	0.014	0.014	0	
	废实验成品	0.325	0.325	0	
	废砂纸	0.02	0.02	0	
	废真空袋膜	0.01	0.01	0	
	废隔离膜	0.01	0.01	0	
	废透气毡	0.01	0.01	0	
	废油泥模型	0.209	0.209	0	
	废尼龙块尼龙棒边角料	0.08	0.08	0	
	废钢棒边角料	0.010	0.010	0	
SW07 污泥 (900-099-S07)	格栅井污泥	2.0	2.0	0	定期清掏并交由环卫部门清运处置。
危险废物 (HW49)	实验室废液	2.506	2.506	0	分类暂存于危废暂存间, 定期交由有资质的单位处置。
危险废物 (HW08)	废油及其包装桶	0.026	0.026	0	
危险废物 (HW49)	含油废手套	0.664	0.664	0	
危险废物 (HW49)	废活性炭	0.023	0.023	0	
危险废物 (HW29)	废紫外线灯管	0.01	0.01	0	
开展鉴别	实验废水处理站污泥	0.01	0.01	0	

表 4.2-16 危险废物产生情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
实验废液	HW49 其他废物	900-047-49	2.506	实验	液态	废酸	一周	T/C/I/R	
废油及其包装桶	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	0.026	实验	固态	矿物油	半年	T, I	分类暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位转运并处置
含油废手套	HW49 其他废物	900-041-49	0.664	实验	固态	塑料桶	一周	T/In	
废紫外线灯管	HW29 含汞废物	900-023-29	0.01	实验废水处理	固态	汞	一个月	T	
废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	0.023	废气治理	固态	VOCs	半年	T	
实验废水处理站污泥	开展鉴别	/	0.01	实验废水处理	固态	/	半年	开展鉴别	

表 4.2-17 危险废物贮存场所（设施）基本情况

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	实验废液	HW49 其他废物	900-047-49	学校危险废物暂存间（项目西北侧 130m 处）	31.5 m ²	专用包装或容器	33t	半年
	废油及其包装桶	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08			专用包装或容器		半年
	含油废手套	HW49 其他废物	900-041-49			专用包装或容器		半年
	废紫外线灯管	HW29 含汞废物	900-023-29			专用包装或容器		半年
	废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49			专用包装或容器		半年
	实验废水处理站污泥	开展鉴别	/			污泥池内贮存		半年

4.2.4.2 固体废物管理要求

一般工业固废管理要求：大楼西侧 1F 建设约 30m² 的一般固废暂存间 1 间，一般工业固废的贮存应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，委托第三方运输、利用、处置工业固体废物时，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实。

危险废物管理要求：

(1) 有危险废物产生的实验室：

①应设置危险废物暂存点，暂存点应根据 GB15562.2 要求设置危险废物警示标识。

②暂存点应按照 GB18597 要求建设防遗撒、防渗漏设施，或（须）采取防溢容器作为防遗撒、防渗漏措施。

③暂存点不堆放一般废物应分开存放。危险废物按种类分开存放。不相容危险废物分类分区存放，留一定的间隔距离。

④实验室管理人员定期对暂存点内危险废物进行清理，最长不应超过 30 天。

⑤实验室管理人员应对暂存点包装容器和防漏容器密闭、破损、泄漏及标签粘贴等情况定期检查并做好检查记录。

（2）危险废物的转运：

①将实验室暂存的危险废物收集至集中储存设施时，应规划并确定收运线路，运输时低速慢行，尽量避开办公区和生活区。极端天气禁止开展室外收运作业。

②收运前需要确认包装容器的密闭性，并检查是否按要求粘贴了危险废物标签和危险废物分类管理标签。

③收运过程应符合 HJ2025 的要求。

④产生危险废物的实验室管理人员须与单位危险废物贮存设施的管理人员进行当面交接，并填写台账。

⑤收运时根据运输废物的危险特性，携带必要的个人防护用具和应急物资。

（3）危险废物储存设施：

本项目依托学校建设的 1 间 31.5m² 的危废暂存间（位于本项目西北侧 130m 处），应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐措施，不同贮存分区之间应采取隔离措施。暂存间设防盗门并上锁，设专人进行管理。地面及裙脚进行防渗处理，防渗层渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，防渗材料必须与危险废物相容。危险废物暂存间设门栏，地面设地沟及收集设施。

（4）实验室危险废物的分类投放、暂存要求

实验室危险废物按照形态可分为液态废物、固态废物、其他废物三个大类，固态废物包括废弃化学试剂、废弃包装物、废弃容器、其他固态废物，液态废物包括有机废液、无机废液和其他废液。其他固废指自燃类、遇水反应类、低闪点类以及成分不明尚未辨识的实验室危险废物。

实验室危险废物类别判定参照《实验室危险废物环境管理技术指南（征求意见稿）》

(重庆市生态环境局 2022 年 3 月) 附录 A 原则进行判定, 详见下图。

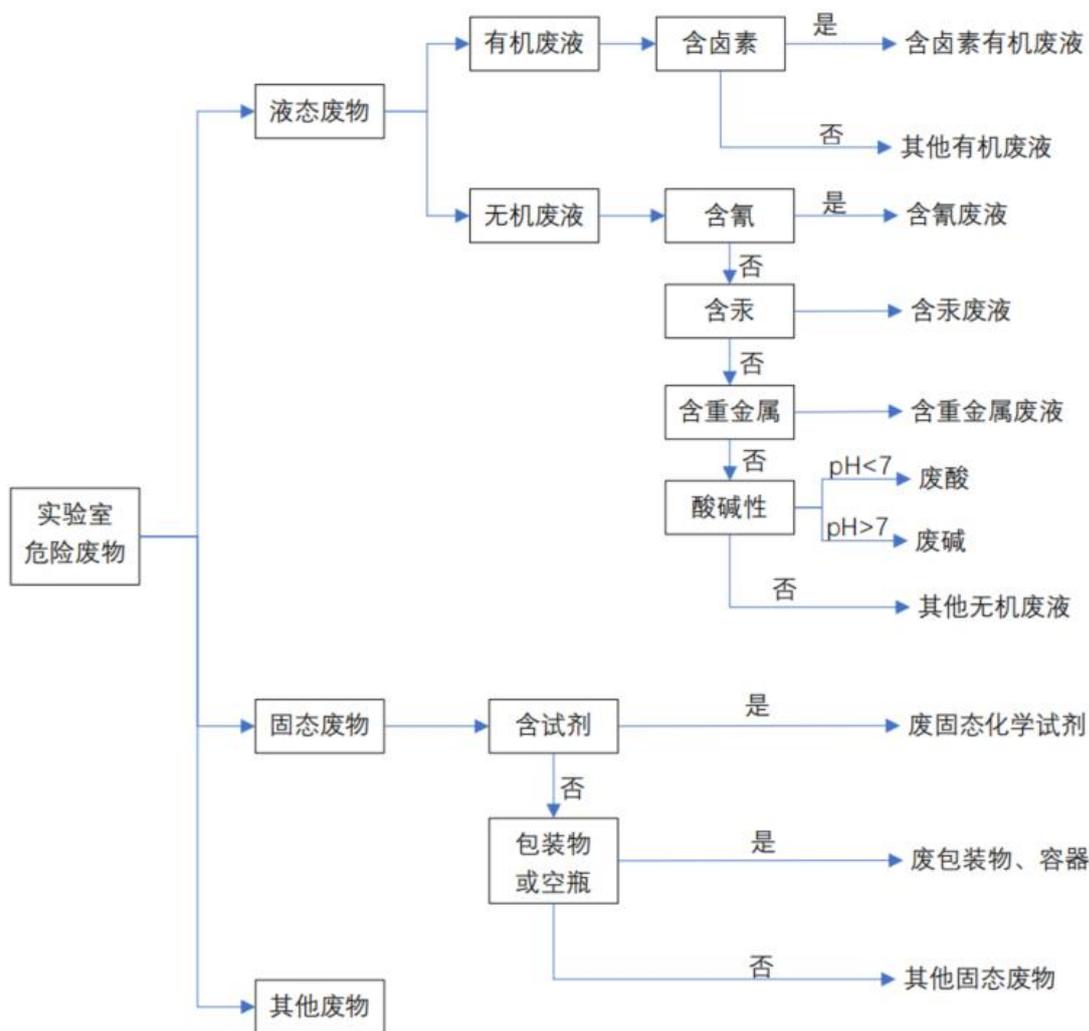


图 4.2-3 实验室危险废物分类

实验室危险废物类别判定首先区分类别, 之后按照由上到下的原则加以分类; 混合多种有害成分的危险废物, 应以其中危险性最高的有害成分定性。同时具备两种或两种以上的类别属性应按照危险等级最高类别定性, 同时在标签上写明所含成分。

实验室危险废物的分类贮存应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中的相关要求:

①贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存, 且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。

②危险废物贮存过程产生的液态废物和固体废物应分类收集, 按环境管理要求妥善处理。

③贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

④贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

⑤在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）。

4.2.5 地下水、土壤

地下水、土壤防控措施：按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则，按照分区防控原则，将厂区分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。

本项目防渗分区见下表。

表 4.2-18 项目各区域防渗要求

防渗级别	工作区	防渗要求
重点防渗区	危废暂存间、实验室废水处理设备、位于最低楼层的危险废物暂存点*	防渗性能不应低于 6.0m 厚、渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的等效黏土防渗层
一般防渗区	一般固废暂存间	不应低于 1.5m 厚、渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的等效黏土防渗层
简单防渗区	其他区域	一般地面硬化

备注：*分布在高楼层的危险废物暂存点，有泄漏发生时能够及时发现并处理，不会对地下水造成污染，因此，本次评价不对最低楼层以外的实验室危险废物暂存点提出防渗措施，要求其加强管理和巡检频次，及时发现问题并采取措施。

4.2.6 生态

根据现场调查，目前项目所在地块为未开发用地，周边的植被主要以人工栽植的乔灌木、竹类为主，不涉及国家级重点保护植被和名木古树等，生物多样性较低，不涉及自然保护区，不占用永久基本农田，无国家重点保护的珍稀或濒危动植物，不涉及生态环境保护目标。

4.2.7 环境风险

4.2.7.1 风险调查

实验过程中使用的试剂，如盐酸、硫酸、高锰酸钾、丙酮等化学品，及润滑油、液压油、汽油等，其储存量远远小于《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中的对应临界量。主要风险物质的储存情况见下表。

表 4.2-19 本项目所涉及化学品储存情况

序号	原辅材料名称	储存位置	储存方式	最大储存量 (t)
1	盐酸 (37%)	试剂柜	常温, 瓶装存放	0.00595
2	硫酸 (98%)	试剂柜	常温, 瓶装存放	0.00184
3	高锰酸钾	试剂柜	常温, 瓶装存放	0.001
4	丙酮	试剂柜	常温, 瓶装存放	0.0079
5	矿物油	药品柜	常温, 桶装存放	0.166
6	实验废液	危废暂存间	常温, 专用容器储存	2.506
7	其他危险废物	危险废物暂存间	专用容器分类分区存放	0.733

4.2.7.2 环境风险识别

根据项目运营期化学药品、试剂使用以及危险废物的收集转运贮存过程等特点, 项目环境风险因素识别见下表。

表 4.2-20 项目可能出现的环境风险因素识别

名称	风险因素	风险类型
危险废物	贮存不当, 容器破裂	泄漏
试剂柜	贮存不当, 容器破裂	泄漏
危险废物收集转运过程、贮存过程	转运过程操作不当, 泄漏; 贮存不当, 容器破裂	泄漏

4.2.7.3 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C, 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 中对应临界量的比值 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, 则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q):

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中: q_1 、 q_2 ...、 q_n —每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1 、 Q_2 ...、 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 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: $1 \leq Q < 10$; $10 \leq Q < 100$; $Q \geq 100$ 。

本项目环境风险物质的 Q 值计算如下表所示。

表 4.2-21 项目危险物质贮存一览表

序号	物料名称	CAS 号	最大贮存量 (t)	临界量 (t)	Q 值
1	盐酸 (37%)	7647-01-0	0.00595	7.5	0.00079
2	硫酸 (98%)	7664-93-9	0.00184	10	0.00018
3	高锰酸钾	7722-64-7	0.001	50	0.00002
4	丙酮	67-64-1	0.0079	10	0.00079
5	矿物油	/	0.166	2500	0.00007
6	实验废液 (COD 浓度大于 10000mg/L)	/	2.506	10	0.2506
15	其他危险废物	/	0.733	50	0.01466
合计					0.26711

备注：1) 以上物质的临界量取值、临界量比值计算均以《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 为准。2) 除实验废液外的其他危险废物，考虑到各类危险废物可能含有或沾染急性毒性物质，参照健康危险急性毒性物质 (类别 2, 类别 3) 的临界量 “50t” 进行 Q 值计算，取各类危险废物的最大在线量/暂存量进行估算。

因此， $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

4.2.7.4 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中的规定，环境风险评价等级的划分按下表进行。

表 4.2-22 环境风险评价工作等级划分表

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

本项目的环境风险潜势为 I 级，故仅需对其进行简单分析，其分析内容按 HJ169-2018 中附录 A 的规定进行。

4.2.7.5 风险防范措施

项目的风险防范措施见下表。

表 4.2-23 建设项目环境风险及风险防范措施

主要危险物质及分布情况	各类化学试剂，药品柜； 实验废液等危险废物的收集转运及暂存过程
环境影响途径及危害后果	化学试剂使用不当或泄漏； 实验废液等危废转运过程操作不当或贮存过程管理不善导致泄漏。
风险防范措施	1. 为保证化学品贮存中的安全，贮存人员应严格按照相应规程进行操作。设置各类化学品标志、标识牌，实验室危险品试剂应科学分类存放，易受光照变质的试剂必须放在阴暗处。做好防护措施，防止试剂对皮肤、眼睛造成的腐蚀。

2.实验室使用的压力容器应严格按规范操作,并有专用的使用场所和使用上岗考核合格人员,使用过程中应密切注意观察,以防危险事故的发生。

3.实验室走廊、楼梯、出口应保持畅通,配备一定数量的消防器材。消防安全设施存放处严禁堆放物品,消防器材不得随意移位、损坏和挪用。

4.实验人员进入实验室必须穿好实验服和手套;工作前,应先对实验项目的性质、内容及使用的仪器、药品、设备、操作方法等进行充分的了解和熟悉,同时对不安全的因素进行检查、防护,方可开始工作;实验中如涉及使用腐蚀性、挥发性有机溶剂、刺激性的气体、其他毒性化学物质等化学药品操作实验时,需戴好手套、口罩、防护眼镜等劳保用品,且必须在通风柜内进行操作;同时务必遵守操作规程,勿自行改变实验流程。

5.实验人员离开实验室前要检查水、电、钢瓶、阀门和门窗是否关闭,做好安全、防火、防盗工作,防止意外事故发生。

6.有危险废物产生的实验室应设置危险废物暂存点,按照 GB18597 要求建设防遗撒、防渗漏设施,或(须)采取防溢容器作为防遗撒、防渗漏措施。将实验室暂存的危险废物收集至集中储存设施时,应规划并确定收运线路,运输时低速慢行,尽量避开办公区和生活区。收运前需要确认包装容器的密闭性,并检查是否按要求粘贴了危险废物标签和危险废物分类管理标签。收运时根据运输废物的危险特性,携带必要的个人防护用具和应急物资。危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的要求落实。

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	实验废气排气筒 DA001	VOCs、氯化氢、硫酸雾	废气由通风橱、集气罩收集、经“碱液喷淋塔+除湿+活性炭吸附”处理后经 35m 高的排气筒 DA001 有组织排放。	《大气污染物综合排放标准》 (DB50/418-2016)
	格栅井臭气（无组织）	氨、硫化氢、臭气浓度	经收集后就近引至绿化带排放。	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)
地表水环境	格栅井出口	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	项目实验废水经实验废水处理设备（废水收集池+隔油+酸碱中和+混凝+沉降+水解酸化+生物接触氧化+吸附过滤+紫外消毒）处理达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）三级标准后进入经格栅井进入校内污水管网；生活污水、车库冲洗水经格栅井进入校内污水管网。污废水经校内污水管网直接进入市政污水管网，最终排入土主污水处理厂深度处理。	《污水综合排放标准》 (GB8979-1996) 三级标准
声环境	厂界,设备噪声	厂界噪声	风机、水泵、空调机组选用高效节能低噪声产品，部分设备布置于室内相应机房内建筑隔声；风机、水泵、空调机组均采取消声、降噪和减振措施，各设备的管道接驳位置采用软管连接，较大的通风空调系统设消声装置。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中 1 类标准
电磁辐射	不涉及。			
固体废物	<p>1.一般固体废物</p> <p>生活垃圾由垃圾桶收集后，由环卫部门统一收集，集中处置；废碳纤维、废纸杯、废实验成品、废砂纸、废真空袋膜、废隔离膜、废透气毡、废油泥模型、废尼龙块尼龙棒边角料、废钢棒边角料分类收集暂存于一般固废暂存间，定期外售废品回收公司；格栅井污泥定期清掏并交由环卫部门清运处置</p>			

	<p>2.危险废物</p> <p>本项目危险废物有实验废液、废油及其包装桶、含油废手套、废活性炭、废紫外线灯管、实验废水处理站污泥。涉及危险废物产生的实验室设置危险废物暂存点，定期转运至危险废物集中储存设施。学校建设有1间31.5m²危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设，采取必要的防风、防雨、防晒、防漏、防渗、防腐措施，对本项目的危险废物进行分类分区存放，定期交由具备危废处理资质的单位处置。此外，实验废水处理站产生的污泥应开展鉴定，鉴定结果出来前按照危险废物管理。</p>
土壤及地下水污染防治措施	<p>地下水、土壤污染防治按照分区防控原则，分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。重点防渗区包括危废暂存间、实验废水处理设备、位于最低楼层的危险废物暂存点，一般防渗区包括一般固废暂存间，简单防渗区为其他区域。</p>
生态保护措施	<p>通过工程分析及本报告表提出的治理措施可知，项目营运过程中产生的废水、废气和噪声均做到达标排放；固体废物去向明确，不会造成二次污染。因此，项目运营后，通过有效的治理措施，污染物均做到达标排放，对区域生态影响甚微。</p>
环境风险防范措施	<p>1.为保证化学品贮存中的安全，贮存人员应严格按照相应规程进行操作。设置各类化学品标志、标识牌，实验室危险品试剂应科学分类存放，易受光照变质的试剂必须放在阴暗处。做好防护措施，防止试剂对皮肤、眼睛造成的腐蚀。</p> <p>2.实验室使用的压力容器应严格按规范操作，并有专用的使用场所和使用上岗考核合格人员，使用过程中应密切注意观察，以防危险事故的发生。</p> <p>3.实验室走廊、楼梯、出口应保持畅通，配备一定数量的消防器材。消防安全设施存放处严禁堆放物品，消防器材不得随意移位、损坏和挪用。</p> <p>4.实验人员进入实验室必须穿好实验服和手套；工作前，应先对实验项目的性质、内容及使用的仪器、药品、设备、操作方法等进行充分的了解和熟悉，同时对不安全的因素进行检查、防护，方可开始工作；实验中如涉及使用腐蚀性、挥发性有机溶剂、刺激性的气体、其他毒性化学物质等化学药品操作实验时，需戴好手套、口罩、防护眼镜等劳保用品，且必须在通风柜内进行操作；同时务必遵守操作规程，勿自行改变实验流程。</p>

	<p>5.实验人员离开实验室前要检查水、电、钢瓶、阀门和门窗是否关闭，做好安全、防火、防盗工作，防止意外事故发生。</p> <p>6.有危险废物产生的实验室应设置危险废物暂存点，按照 GB18597 要求建设防遗撒、防渗漏设施，或（须）采取防溢容器作为防遗撒、防渗漏措施。将实验室暂存的危险废物收集至集中储存设施时，应规划并确定收运线路，运输时低速慢行，尽量避开办公区和生活区。收运前需要确认包装容器的密闭性，并检查是否按要求粘贴了危险废物标签和危险废物分类管理标签。收运时根据运输废物的危险特性，携带必要的个人防护用具和应急物资。危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求落实。</p>
其他环境管理要求	<p>1.该建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告；建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假；同时应当依法向社会公开验收报告；其配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。</p> <p>2.及时申报排污许可证。</p> <p>3.依据《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470号）文件要求对排污口进行规范化管理；按照《污染源监测技术规范》要求，设置排放污染物的采样点。</p> <p>4.标识标牌分别按《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1-1995）和《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）执行。</p> <p>5.根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）及《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）等要求落实环境监测计划。</p>

六、结论

重庆大学储能技术产教融合创新大楼项目选址位于重庆大学虎溪校区，用地性质为教育科研用地（A3），项目建设符合现行的国家产业政策，符合重庆市、高新区及所在的环境管控单元的管控要求；在认真落实环评表及环境管理部门意见提出的各项环保措施后，污染物可实现达标排放，对环境不会造成明显影响，不会改变区域环境功能。从环境保护角度分析，无制约项目运行的重大环境问题，从环保角度分析，本项目可行。

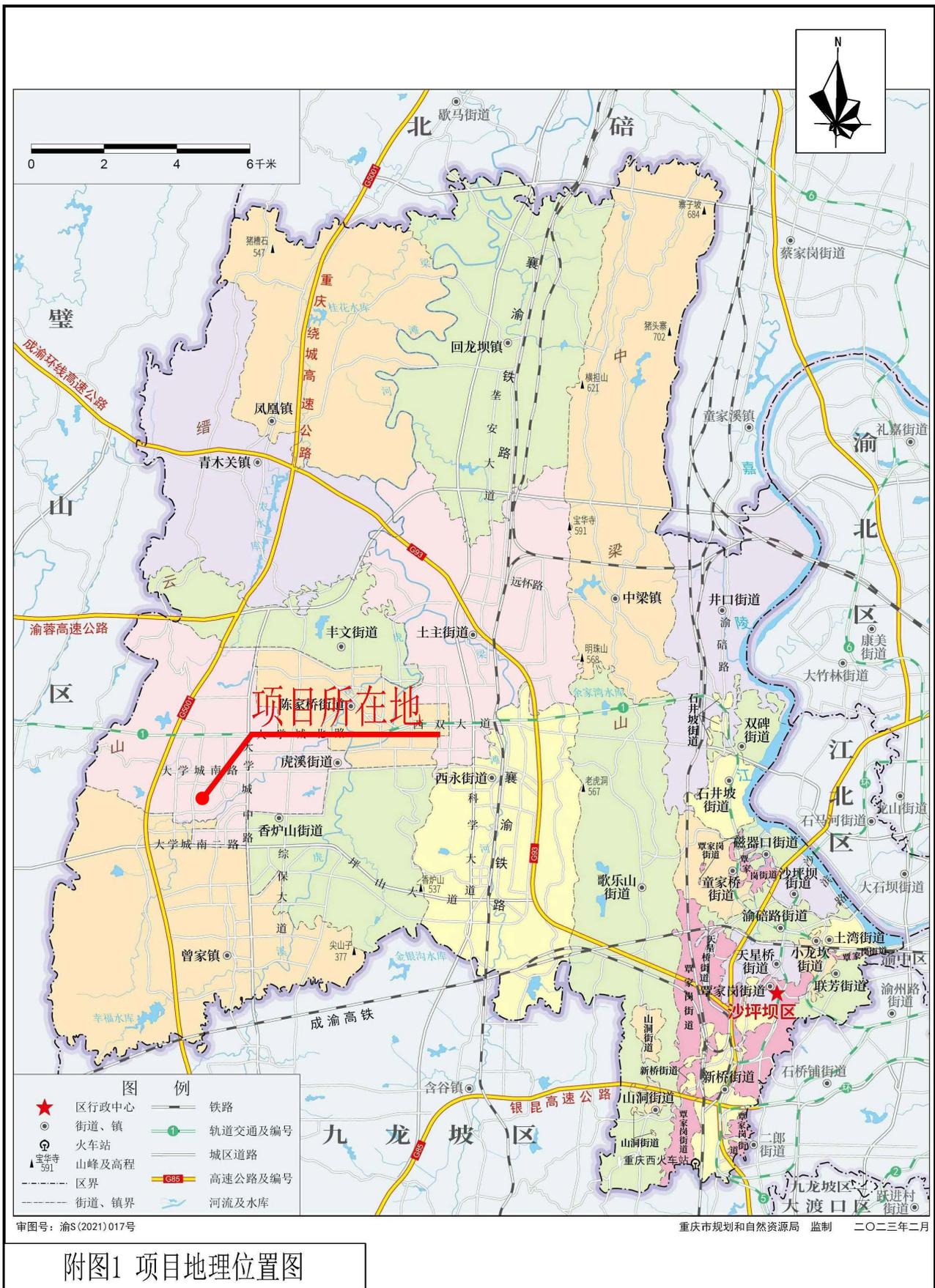
附表

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	VOCs	/	/	/	0.016t/a	/	0.016t/a	+0.016t/a
	氯化氢	/	/	/	2.457×10^{-5} t/a	/	2.457×10^{-5} t/a	$+2.457 \times 10^{-5}$ t/a
	硫酸雾	/	/	/	3.51×10^{-6} t/a	/	3.51×10^{-6} t/a	$+3.51 \times 10^{-6}$ t/a
污水	废水量	/	/	/	1.295 万 t/a	/	1.295 万 t/a	+1.295 万 t/a
	COD	/	/	/	6.476t/a	/	6.476t/a	+6.476t/a
	BOD ₅	/	/	/	3.886t/a	/	3.886t/a	+3.886t/a
	SS	/	/	/	4.456t/a	/	4.456t/a	+4.456t/a
	NH ₃ -N	/	/	/	0.583t/a	/	0.583t/a	+0.583t/a
一般固体废物	生活垃圾	/	/	/	128.8t/a	/	128.8t/a	+128.8t/a
	废碳纤维	/	/	/	0.05t/a	/	0.05t/a	+0.05t/a
	废纸杯	/	/	/	0.014t/a	/	0.014t/a	+0.014t/a
	废实验成品	/	/	/	0.325t/a	/	0.325t/a	+0.325t/a
	废砂纸	/	/	/	0.02t/a	/	0.02t/a	+0.02t/a
	废真空袋膜	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a
	废隔离膜	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a
	废透气毡	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a
	废油泥模型	/	/	/	0.209t/a	/	0.209t/a	+0.209t/a

	废尼龙块尼龙棒 边角料	/	/	/	0.08t/a	/	0.08t/a	+0.08t/a
	废钢棒边角料	/	/	/	0.010t/a	/	0.010t/a	+0.010t/a
	格栅井污泥	/	/	/	2.0t/a	/	2.0t/a	+2.0t/a
危险废物	实验室废液	/	/	/	2.506t/a	/	2.506t/a	+2.506t/a
	废油及其包装桶	/	/	/	0.026t/a	/	0.026t/a	+0.026t/a
	含油废手套	/	/	/	0.664t/a	/	0.664t/a	+0.664t/a
	废活性炭	/	/	/	0.023t/a	/	0.023t/a	+0.023t/a
	废紫外线灯管	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a
	实验废水处理站 污泥	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①



公示确认函

重庆高新区生态环境局：

我单位委托长锦建院（成都）工程设计有限公司编制的《重庆大学储能技术产教融合创新大楼项目环境影响报告表（公示版）》（以下简称“环评文件”）现已编制完成，我单位已审阅该环评文件，对环评文件进行了核实、确认，对环评文件中的各基础数据已进行查证并认可报环评文件中采取的各项措施。环评文件不涉及国家秘密、商业秘密和个人隐私等内容，同意公示该环评文件“公示版”全本信息。

