

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称： 杭州市拱墅区流动化学平台及其在药物合成中的应用项目

建设单位（盖章）： 浙江六康生物科技有限公司

编制日期： 二〇二五年七月

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 .....	16
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 .....	25
四、主要环境影响和保护措施 .....	31
五、环境保护措施监督检查清单 .....	60
六、结论 .....	62
建设项目污染物排放量汇总表 .....	63

## 附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 企业周边情况示意图
- 附图 3 建设项目周边敏感点分布图（500m 范围）
- 附图 4 建设项目总平面布置图
- 附图 5 杭州市区环境空气质量功能区划图
- 附图 6 杭州市环境管控单元分类图
- 附图 7 杭州市主城区声环境功能区划图
- 附图 8 杭州市主城区水环境功能区划图

## 附件：

- 附件 1 企业营业执照
- 附件 2 不动产权证书
- 附件 3 房屋租赁合同
- 附件 4 排水证

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	杭州市拱墅区流动化学平台及其在药物合成中的应用项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	**	联系方式	189****2052
建设地点	浙江省杭州市拱墅区祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室		
地理坐标	( <u>120</u> 度 <u>6</u> 分 <u>18.025</u> 秒, <u>30</u> 度 <u>20</u> 分 <u>27.904</u> 秒)		
国民经济行业类别	M7340 医学研究和试验发展	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（不产生试验废气、废水、危险废物的除外）
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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	1500	环保投资（万元）	70.5
环保投资占比（%）	4.7	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	1526
专项评价设置情况	<p>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）》相关内容，确定大气、地表水、环境风险、生态和海洋专项评价具体设置原则见表 1-1。土壤、声环境不开展专项评价。地下水原则上不开展专项评价，涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区的开展地下水专项评价工作。专项评价一般不超过两项，印刷电路板制造类建设项目专项评价不超过三项。</p>		

表 1-1 专项评价设置原则表			
专项评价的类别	设置原则	本项目执行情况	是否设置专项
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	根据《有毒有害大气污染物名录》内容，本项目排放气体不属于有毒有害废气排放，不开展专项评价	否
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	本项目废水纳管排放，不属于工业废水直排，不开展专项评价	否
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	本项目原辅料易燃易爆危险物质存储量未超过临界量，不开展专项评价	否
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	本项目不涉及，不开展专项评价	否
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不涉及，不开展专项评价	否
地下水	地下水原则上不开展专项评价，涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区的开展地下水专项评价工作	本项目不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，不开展专项评价	否
土壤、噪声	土壤、声环境不开展专项评价	本项目土壤、声环境不开展专项评价	否
<p>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）。</p> <p>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。</p> <p>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》（HJ 169）附录 B、附录 C。</p>			
规划情况	规划名称：《杭州市祥符东单元（GS08）控制性详细规划》 审批机关：杭州市人民政府 审批文件名称及文号：杭政函[2015]91 号		
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	<b>1.1、《杭州市祥符东单元（GS08）控制性详细规划》符合性分析</b> 本项目位于浙江省杭州市拱墅区祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室，对照《杭州市祥符东单元（GS08）控制性详细规划》，本项目地块规划为		

一类工业用地。根据地块房产证，为工业用地。本项目主要从事医药研究工作，符合用地规划。

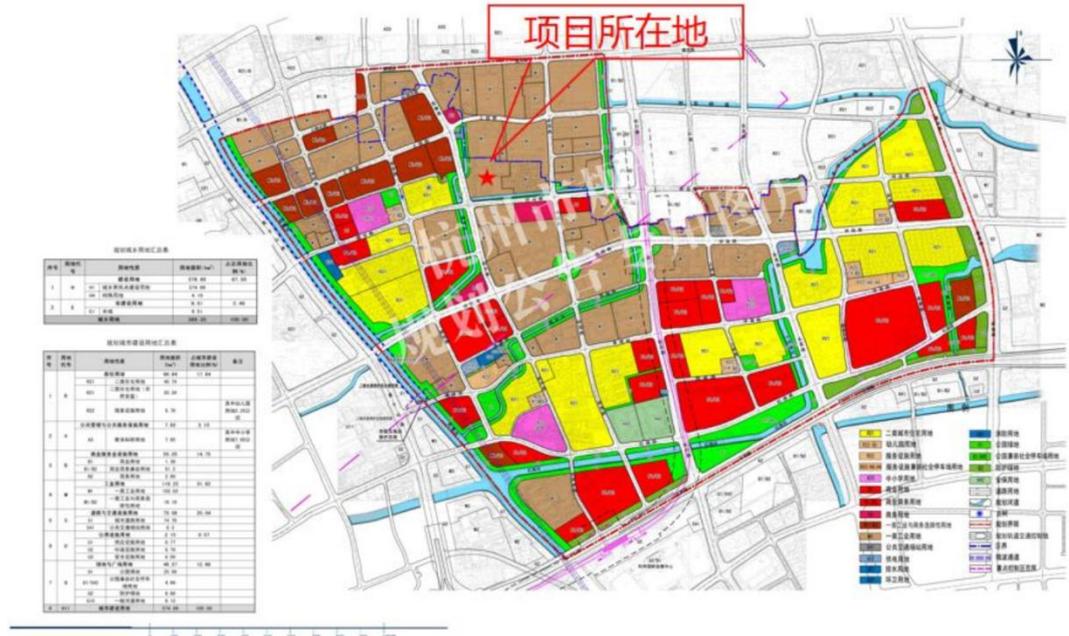


图 1-1 杭州市祥符东单元（GS08）控制性详细规划图

其他符合性分析

## 1.2、《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析

### (1) 生态保护红线

2018年7月，《浙江省生态保护红线》经省政府批复并发布实施。本项目位于浙江省杭州市拱墅区祥符街道祥兴路128号3幢1701、1801室，项目主要从事医药研究工作。项目所在地不在浙江省生态保护红线（浙政发[2018]30号）划定的生态保护红线范围内。

经查杭州市拱墅区“三区三线”划定方案图，本项目位于城镇开发范围内，不在永久基本农田和生态保护红线范围内。

### (2) 环境质量底线

#### ①大气环境质量底线目标

到2025年，全市PM<sub>2.5</sub>年均浓度达到33 μg/m<sup>3</sup>以下，空气质量优良天数比率达到省下达的目标；到2035年，全市大气环境质量进一步改善。

符合性分析：根据《2024年度杭州市生态环境状况公报》，2024年臭氧因子超标，2024年杭州市区域环境空气属于不达标区，环境空气质量仍需加强改善。随着《杭州市大气环境质量限期达标规划》等有关文件的进一步落实，杭州市正积极致力于从能源结构与产业布局调整、加快重污染企业转型升级和重

点企业整治提升、绿色低碳交通推进、工业废气污染防治、扬尘污染防治、餐饮及其他生活源废气污染防治等多个方面加强大气污染防治，预计区域整体环境空气质量将会进一步得到改善。本项目产生的实验废气经收集后引至活性炭吸附装置处理达标后高空排放，对周边大气环境影响不大。

### ②水环境质量底线目标

到 2025 年，县以上城市集中式饮用水源地水质达标率 100%；国家考核断面水质 I-III 类的比例达到 100% 以上，省控断面水质 I-III 类的比例达到 93%。到 2035 年，全市水环境质量总体改善，水生态系统功能基本恢复。

符合性分析：

本项目附近地表水体为西塘河，依据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》（2015.6），该段水体属杭嘉湖 32，目标水质为 III 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。西塘河水质能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。本项目废水主要为后道清洗废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水和生活污水等。后道清洗废水经实验室一体化污水处理设备预处理，纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水和生活污水经所在建筑化粪池预处理后纳管排放，最终经杭州天创水务有限公司（原杭州七格污水处理厂一、二期）处理达标后外排，不会对周边水环境造成影响。

### ③土壤环境质量底线目标

到 2025 年，土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率达到 92% 以上，污染地块安全利用率进一步提升。到 2035 年，土壤环境质量明显改善，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控，受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率均达到 95% 以上。

符合性分析：本项目租赁杭州市拱墅区祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室，不新增建设用地，不会对周围土壤环境造成影响。

综上，项目的实施不会影响区域环境质量目标的实现，本项目符合环境质量底线要求。

### （3）资源利用上线

本项目能源主要为电力能源，项目用电由区域供电管网解决，项目设备用电量不大；项目租用现有厂房经营，不新增利用土地资源；项目用水由市政自

来水管网提供，不涉及河道取水；因此本项目建设符合资源利用上线要求。

(4) 生态环境准入清单

本项目位于浙江省杭州市拱墅区祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室，根据《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》中管控单元的划分，企业属于拱墅区科技产业集聚区重点管控单元（ZH33010520003），属于重点管控单元（产业集聚区），管控要求符合性对照分析如下：

表 1-2 杭州市生态环境分区管控动态更新方案符合性分析表

三线一单	有关要求	本项目情况	符合性
空间布局引导	根据产业集聚区块的功能定位，建立分区差别化的产业准入条件。严格执行《大运河国家文化公园（浙江段）建设保护规划》的保护要求。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。严格控制有无恶臭异味气体排放的产业准入。	本项目从事医药研究工作，不属于工业项目，本项目租赁现有厂房，不涉及新增工业用地。本项目西侧约 800m 为西塘河，不属于大运河主河道核心监控区，不属于西塘河两岸各 300m 控制区，项目建设内容不涉及西塘河，因此符合《大运河国家文化公园（浙江段）建设保护规划》的保护要求。与居住区之间已设置绿化隔离带。	符合
污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。所有企业实现雨污分流。毛竹山区块所有工业污水必须纳管。	本项目实现雨污分流，将严格实施污染物总量控制制度。依据《杭州市建设项目和排污权交易总量审核管理暂行规定》（杭环发[2015]143 号）中“三、审批原则”：本项目建设单位属于其他排污单位，无需进行排污权交易及登记。本项目的建设符合污染物排放管控要求。	符合
环境风险防控	完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。	项目实施后编制应急预案，配备应急物资，加强环境风险防控。	符合
资源开发效率	/	/	/

符合性分析结论：根据前述分析，项目的建设符合《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》的生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求。

综合分析可知，本项目建设符合杭州市生态环境分区管控动态更新方案要求。

1.4、建设项目环保审批要求符合性分析

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 年修正）的相关要求：

建设项目应当符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求；排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制要求。建设项目还应当符合国土空间规划、国家和省产业政策等要求。

### 符合性分析：

(1) 建设项目应当符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求

根据前文的分析，本项目的实施满足《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》的相关要求。

(2) 排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准符合性

项目在实验研发过程中实验废气经收集后引至楼顶活性炭装置吸附处理后达到《制药工业大气污染物排放标准》（DB33/310005-2021）等标准后高空排放。

本项目废水主要为后道清洗废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水和生活污水等。后道清洗废水经实验室一体化污水处理设备预处理，纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水和生活污水经所在建筑化粪池预处理后纳管排放，最终经杭州天创水务有限公司（原杭州七格污水处理厂一、二期）处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入钱塘江；

噪声主要为设备运行时产生的噪声，经隔声、减振处理后，厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；

项目固废主要为实验废液、前两道清洗废水、废耗材、废化学品包装材料、废催化剂、废活性炭、废导热油、废水处理污泥、废滤膜、纯水机废滤芯、废一般包装材料、职工生活垃圾等。危废委托有资质的单位进行处置；废一般包装材料由物资回收公司回收综合利用；生活垃圾由环卫部门统一清运。

因此，本项目的污染物排放符合排放标准。

(3) 排放的污染物符合国家、省规定的重点污染物排放总量控制要求符合性

本项目不涉及工业生产废水，项目废水主要为后道清洗废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水和生活污水等，废水排放总量为 427.90 t/a，COD<sub>Cr</sub>

排放总量为 0.0214 t/a，氨氮排放总量为 0.0021 t/a，项目废水排放总量通过纳管污水厂实施总量调剂。项目不涉及工业废气排放，项目有机废气污染物排放总量为 0.454 t/a。根据《杭州市建设项目和排污权交易总量审核管理暂行规定》（杭环发[2015]143 号）中“三、审批原则”：本项目建设单位属于其他排污单位，无需进行排污权交易及登记。

(4) 建设项目应当符合国土空间规划、国家和省产业政策等要求符合性

根据土地证，本项目用地为工业用地；根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目属于鼓励类“十三、医药——拥有自主知识产权的创新药”；根据《杭州市产业发展导向目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类“五、生物医药——拥有自主知识产权的创新药”。因此，项目的建设符合相关的国家及地方产业导向及产业政策。

### 1.5、《建设项目环境保护管理条例》“四性五不批”要求符合性分析

根据《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 682 号）“四性五不批”要求，本项目符合相应审批原则，具体分析见下表 1-3。

表 1-3 《建设项目环境保护管理条例》重点要求符合性分析

类别	内容	项目情况	符合性
“四性”符合性	建设项目的环境可行性	项目建设符合产业政策、总量控制原则及环境质量要求等，从环保角度看，本项目实施是可行的	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	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）》对项目进行环境影响分析，分析结果可靠	符合
	环境保护措施的有效性	项目采取的环境保护措施目前已比较成熟，只要切实落实本环评报告提出的各项污染防治措施，各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放，符合环境保护措施的有效性	符合
	环境影响评价结论的科学性	本评价结论客观、过程公开、评价公正，并综合考虑建设项目实施后对各种污染因素可能造成的影响，环境结论是科学的	符合
“五不批”符合性	建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	本项目建设符合国家、地方产业政策，各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放，对环境风险较小，可实现经济效益、社会效益、环境效益的统一，符合环境保护法律法规和相关法定规划	不涉及不符合项
	所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的	本项目所在区域，杭州市 2024 年为环境空气不达标区。目前杭州市已发布《杭州市人民政府办公厅关于印发杭州市大气	不涉及不符合

措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求	环境质量限期达标规划的通知》（杭政办函[2019]2号）相关大气整治文件，本项目废气经收集后经活性炭吸附处理达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中的新污染源二级标准后高空排放，满足杭州市大气达标规划要求，项目的实施不会影响杭州市大气达标规划的实施。	项
建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	项目产生的污染物经拟采取的环境保护措施处理后可以达到国家排放标准	不涉及不符合项
改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	本项目为新建项目。	不涉及不符合项
建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理	本评价基础数据具有真实性，内容不存在重大缺陷、遗漏，环境影响评价结论明确合理	不涉及不符合项

由上表可知，本项目符合“四性五不批”要求。

### 1.6、产业政策符合性分析

本项目主要从事医药研究工作。根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，该项目属于鼓励类“十三、医药——拥有自主知识产权的创新药”；根据《杭州市产业发展导向目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类“五、生物医药——拥有自主知识产权的创新药”。因此，项目的建设符合相关的国家及地方产业导向及产业政策。

### 1.7、太湖流域相关政策符合性分析

根据国家环保部公告 2008 年第 30 号《关于太湖流域执行国家污染物排放标准水污染物特别排放限值行政区域范围的公告》，拱墅区属于太湖流域行政区域。

对照《太湖流域管理条例》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。在太湖流域新设企业应当符合国家规定的清洁生产要求，现有的企业尚未达到清洁生产要求的，应当按照清洁生产规划要求进行技术改造，两省一市人民政府应当加强监督检查。

第二十九条：新孟河、望虞河以外的主要入太湖河道，自河口1 万米上溯至5 万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。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 万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项目；（六）本条例第二十九条规定的行为。

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 万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。

**符合性分析：**本项目主要从事医药研究工作，不属于造纸、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。本项目废水主要为后道清洗废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水和生活污水等。后道清洗废水经实验室一体化污水处理设备预处理，纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水和生活污水经所在建筑化粪池预处理后纳管排放污水厂集中处理后排放，污水厂尾水最终排入钱塘江，因此项目不属于《太湖流域管理条例》中禁止实施的项目，本项目的实施符合《太湖流域管理条例》的相关要求。

### **1.8、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析**

条例相关内容如下：

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。

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。

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。

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沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。

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》划定的岸线保护区和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。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。

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

7) 禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。

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。

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、制浆造纸等高污染项目。

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。

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。

12) 法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。

**符合性分析：**本项目位于杭州市拱墅区祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室，项目周围不涉及自然保护区核心区、缓冲区、饮用水水源一级保护区、饮用水水源二级保护区、水产种质资源保护区、国家湿地公园的岸线、一江一口两湖七河、332 个水生生物保护区、长江干支流和重要湖泊岸线。经查《环境保护综合名录（2021 年版）》，本项目属于医学研究和试验发展，不属于高污染项目。项目废水纳管排放。综上所述，本项目的建设满足《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的相关要求。

### **1.9、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》浙江省实施细则符合性分析**

浙江省实施细则主要内容如下：

（1）港口码头项目建设必须严格遵守《中华人民共和国港口法》、交通运输部《港口规划管理规定》、《港口工程建设管理规定》以及《浙江省港口管理条例》的规定。

（2）禁止建设不符合《全国沿海港口布局规划》、《全国内河航道与港口布局规划》、《浙江省沿海港口布局规划》、《浙江省内河航运发展规划》以及项目所在地港口总体规划、国土空间规划的港口码头项目。经国务院或国家发展改革委审批、核准的港口码头项目，军事和渔业港口码头项目，按照国家有关规定执行。城市休闲旅游配套码头、陆岛交通码头等涉及民生的港口码头项目，结合国土空间规划和督导交通专项规划等另行研究执行。

（3）禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的项目。禁止在自然保护地的岸线和河段范围内采石、采砂、采土、砍伐及其他严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的开发利用行为。禁止在 I 级林地、一级国家级公益林内建设项目。自然保护地由省林业局会同相关管理机构界定。

（4）禁止在饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省饮用水水源保护条例》的项目。饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区由省生态环境厅会同相关管理机构界定。

（5）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。水产种质资源保护区由省农业农村厅会同相关管理机构界定。

(6) 在国家湿地公园的岸线和河段范围内：

①禁止挖沙、采矿；

②禁止任何不符合主体功能定位的投资建设项目；

③禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；

④禁止截断湿地水源；

⑤禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；

⑥禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，禁止滥采滥捕野生动植物；

⑦禁止引入外来物种；

⑧禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；

⑨禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。

国家湿地公园由省林业局会同相关管理机构界定。

(7) 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。

(8) 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、国家重要基础设施以外的项目。

(9) 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。

(10) 禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。

(11) 禁止在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。

(12) 禁止在长江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扩建除外。

(13) 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。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染产品目录执行。

(14) 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。

(15) 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，对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资

项目，列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》的外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。

（16）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。部门、机构禁止办理相关的土地（海域）供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务。

（17）禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。

（18）禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。

（19）法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。

**符合性分析：**本项目位于杭州市拱墅区祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室，项目属于医学研究和试验发展，不属于细则中禁止和限制发展的高污染等工业项目，项目周围不涉及自然保护区核心区、缓冲区、饮用水水源一级保护区、饮用水水源二级保护区、准保护区等环境敏感区域。通过对比分析，本项目的建设满足《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》浙江省实施细则的相关要求。

#### **1.10、《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》符合性分析**

《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》（以下简称《指导意见》）相关要求摘录如下：

对太湖流域新建原料化工、燃料、颜料及排放氮磷污染物的工业项目，不予环境准入；实施江、湖一体的氮、磷污染控制，防范和治理江、湖富营养化。严格沿江港口码头项目环境准入，强化环境风险防范措施。

**符合性分析：**本项目从事医药研究工作，不属于新建原料化工、燃料、颜料及重点排放氮磷污染物的工业项目。本项目产生的废液均作为危废委托有资质的经营单位处置；产生的废水主要为后道清洗废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水和生活污水等，废水经处理达标后纳管排放。因此本项目的实施符合《指导意见》的相关要求。

#### **1.11、《浙江省大运河核心监控区建设项目准入负面清单》符合性分析**

根据省发展改革委、省自然资源厅、省生态环境厅、省经信厅、省建设厅、省文物局关于印发《浙江省大运河核心监控区建设项目准入负面清单》（浙发改社会[2023]100 号）的通知，本项目与文件的符合性分析见表 1-4。

表 1-4 与《浙江省大运河核心监控区建设项目准入负面清单》符合性分析

序号	内容	本项目情况	符合性
1	本负面清单适用于遗产区、缓冲区以外的核心监控区。核心监控区范围为京杭大运河浙江段和浙东运河主河道两岸起始线至同岸终止线距离 2000 米,具体边界由各设区市人民政府依据《浙江省大运河核心监控区国土空间管控通则》划定。	本项目位于杭州市拱墅区祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室。项目东侧厂界距离京杭大运河浙江段约 2538m,不属于核心监控区范围。	/
2	核心监控区河道管理范围内禁止建设妨碍行洪的建筑物、构筑物以及从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动;禁止建设住宅、商业用房、办公用房、厂房等与河道保护和水工程运行管理无关的建筑物、构筑物;禁止利用船舶、船坞等水上设施侵占河道水域从事餐饮、娱乐等经营活动;禁止弃置、堆放阻碍行洪的物体和种植阻碍行洪的林木及高秆作物。大运河河道管理范围由县(市、区)人民政府划定。	项目位于杭州市拱墅区祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室,不属于核心监控区范围,且企业租赁浙江杨林生物科技有限公司位于杭州市拱墅区祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室已建厂房,不新建建筑物和构筑物;本项目不涉及利用船舶、船坞等水上设施侵占河道水域从事餐饮、娱乐等经营活动;不涉及弃置、堆放阻碍行洪的物体和种植阻碍行洪的林木及高秆作物。	符合
3	核心监控区内禁止建设不符合设区市及以上港航相关规划的航道及码头项目。	本项目不属于航道及码头项目。	符合
4	核心监控区内产业项目准入必须依据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》《市场准入负面清单(2022 年版)》《浙江省限制用地项目目录(2014 年本)》和《浙江省禁止用地项目目录(2014 年本)》等文件相关要求。对列入国家《产业结构调整指导目录 2019 年本》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目,一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。禁止企业扩建《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中的限制类项目。项目选址空间上必须符合各级国土空间规划、《浙江省大运河核心监控区国土空间管控通则》、浙江省“三线一单”编制成果和岸线保护与利用相关规划规定。	本项目主要从事医药研究工作,行业类别为“M7340 医学研究和试验发展”,对照《产业结构调整指导目录(2024 年本)》、《杭州市产业发展导向目录(2024 年本)》等,不属于国家、省、市等落后产能的限制类、淘汰类项目;亦不属于《市场准入负面清单(2022 年版)》中的内容。本项目选址符合各级国土空间规划、《浙江省大运河核心监控区国土空间管控通则》、浙江省生态环境分区管控动态更新方案和岸线保护与利用相关规划规定。	符合
5	核心监控区内一律不得新建、扩建不符合《浙江省工业等项目建设用地控制指标(2014)》的项目。	本项目不新增用地,依托现有闲置厂房进行建设。	符合
6	核心监控区内对列入《外商投资准入特别管理措施(负面清单)(2021 年版)》的外商投资项目,一律不得核准、备案。	本项目不属于外商投资项目。	符合
7	核心监控区内禁止新建、扩建高风险、高污染、高耗水的建设项目。除位于产业园区内且符合园区主导产业的建设项目外不	本项目主要从事医药研究工作,不属于工业项目,更不属于高风险、高污染、高耗	符合

		得新建《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021版)》需要编制环境影响报告书的建设项目。在大运河沿线,污水处理厂管网所在范围内禁止新增排污口。	水的建设项目;本项目环评类别为报告表;项目废水纳管排放,且不新增排污口。	
	8	核心监控区内确需投资建设的重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目、交通港航设施建设维护项目、水利设施建设维护项目、当地居民基本生活必要的重大民生项目以及防洪调度、工程抢险等特殊情况,不受第九条约束,但应确保建设项目实施前后大运河河道堤岸、历史遗存和文物古迹“功能不降低、性质不改变、风貌有改善”。	本项目主要从事医药研究工作,不属于重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目、交通港航设施建设维护项目、水利设施建设维护项目、当地居民基本生活必要的重大民生项目以及防洪调度、工程抢险等特殊情况。	符合
	9	核心监控区内的非建成区严禁大规模新建、扩建房地产、大型及特大型主题公园等项目;城镇建成区老城改造限制各类用地调整为大型工商业项目、商务办公、仓储物流和住宅商品房用地。国土空间用途管制、景观风貌和空间形态的管控依照《浙江省大运河核心监控区国土空间管控通则》执行。	本项目不属于大规模新建、扩建房地产、大型及特大型主题公园等项目;也不属于城镇建成区老城改造限制各类用地调整为大型工商业项目、商务办公、仓储物流和住宅商品房用地的项目。	符合
	10	核心监控区滨河生态空间(原则上除城镇建成区外,京杭大运河浙江段和浙东运河主河道两岸起始线至同岸终止线距离1000米,具体边界由各设区市人民政府依据《浙江省大运河核心监控区国土空间管控通则》划定),除符合国土空间规划的村民宅基地、乡村公共设施、公益事业用途以及符合保护利用要求的休闲农业、乡村旅游、乡村康养、休闲体育、历史文化空间更新用途外,严控新增非公益用途的用地。禁止占用耕地建窑、建坟或者擅自在耕地上建房、挖砂、采石、采矿、取土等。严禁占用耕地绿化造林、超标准建设绿色通道、挖田造湖造景、违规从事非农建设,禁止利用永久基本农田种植苗木花卉草皮、水果茶叶等多年生经济作物、挖塘养殖、闲置荒芜。	本项目不新增用地,依托现有闲置厂房进行建设。项目不涉及耕地建窑、建坟或者擅自在耕地上建房、挖砂、采石、采矿、取土等情况;不涉及占用耕地绿化造林、超标准建设绿色通道、挖田造湖造景、违规从事非农建设,也不涉及利用永久基本农田种植苗木花卉草皮、水果茶叶等多年生经济作物、挖塘养殖、闲置荒芜。	符合
	11	核心监控区范围内纳入生态保护红线的区域除执行本清单外,还需执行《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》以及生态保护红线相关法律法规、政策文件。	本项目不涉及生态保护红线。	符合
<p>综上,本项目的建设符合《浙江省大运河核心监控区建设项目准入负面清单》(浙发改社会[2023]100号)中的相关要求。</p>				

## 二、建设项目工程分析

### 1、项目由来

浙江六康生物科技有限公司（以下简称“六康生物”）成立于 2022 年 7 月 21 日。经营范围包括一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；新材料技术研发；生物农药技术研发；工程管理服务；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；技术进出口；货物进出口；（除外商投资准入特别管理措施（负面清单）外）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

公司拟投资 1500 万元，租赁浙江杨林生物科技有限公司位于杭州市拱墅区祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室闲置建筑面积 1526 m<sup>2</sup> 厂房，从事医药研究工作。项目配备玻璃搅拌罐、高低温循环装置、实验级微通道反应器、烘箱、干燥机、旋转蒸发器、水浴锅、马弗炉、粉筛机、通风柜等设备。

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》进行判定，项目属于“四十五、研发和试验发展——98 专业实验室、研发（试验）基地——其他（不产生试验废气、废水、危险废物的除外）”，本项目不涉及 P3、P4 生物安全实验室及转基因实验室，因此需编制环境影响报告表。

受建设单位委托，浙江九寰环保科技有限公司承担了本项目的环评评价工作。我单位在现场踏勘、监测和资料收集等的基础上，根据报告表编制指南等相关文件，编制了本项目的环评报告表，并上报生态环境主管部门审批。

### 2、工程内容

本项目租赁浙江杨林生物科技有限公司位于浙江省杭州市拱墅区祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室厂房，总建筑面积 1526 m<sup>2</sup>。本项目实施后，全厂工程组成见表 2-1。

表 2-1 项目建设工程一览表

工程类别	名称	建设内容及规模
主体及辅助工程	流动化学实验室展示区	位于东侧，65m <sup>2</sup> ，主要用于商务展示
	检测室	位于东侧，5m <sup>2</sup>
	综合分析实验室	位于东北侧，35m <sup>2</sup>
	光谱分析室	位于东北侧，5m <sup>2</sup>
	气液相室	位于东北侧，12m <sup>2</sup>
	高温室	位于东北侧，6m <sup>2</sup>
	天平室	位于东北侧，3m <sup>2</sup>
	仓管资料库	位于西北侧，14m <sup>2</sup>
	办公区域	位于东南侧，包括会议室、洽谈室、资料室、敞开办公

建设内容

			区、水吧台、质管室、首席科学家室、经理室等。
	18楼	小型流动化学实验室	位于西南侧，141m <sup>2</sup>
		流动化学实验室	位于南侧，198m <sup>2</sup>
		处理间	位于东南侧，88m <sup>2</sup>
		纯化间	位于东南侧，35m <sup>2</sup>
		粉筛间	位于东北侧，12m <sup>2</sup>
		干燥间	位于东北侧，20m <sup>2</sup>
		内包间	位于东北侧，15m <sup>2</sup>
		外包间	位于东北侧，15m <sup>2</sup>
		更鞋间	位于东北侧，2m <sup>2</sup>
		一更间	位于东北侧，2.5m <sup>2</sup>
		二更间	位于东北侧，2.5m <sup>2</sup>
		缓冲间	位于东北侧，2.5m <sup>2</sup>
		洗衣间	位于东北侧，2.5m <sup>2</sup>
		洁具间	位于东北侧，2m <sup>2</sup>
		洗消间	位于东北侧，3m <sup>2</sup>
		器具间	位于东北侧，3.5m <sup>2</sup>
		中控室	位于西北侧，15m <sup>2</sup>
储运工程	17楼	试剂间	位于东北侧，6m <sup>2</sup>
		留样室	位于东北侧，5m <sup>2</sup>
		易制毒-阴凉库	位于西北侧，31m <sup>2</sup>
		小剂量易燃品临时存放点-防爆库	位于西北侧，34m <sup>2</sup>
	18楼	试剂间	位于西北侧，20m <sup>2</sup>
		气瓶间	位于西北侧，7m <sup>2</sup>
		原料间	位于西北侧，24m <sup>2</sup>
		耗材间	位于西北侧，7m <sup>2</sup>
		成品仓库	位于西北侧，17m <sup>2</sup>
公用工程		给水	本工程供水由市政管网直接供水
		排水	雨污分流
		供电	由当地供电部门供应
环保工程		废水	后道清洗废水经实验室一体化污水处理设备预处理，纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水、生活污水经化粪池预处理达标后纳管，经杭州天创水务有限公司（原杭州七格污水处理厂一、二期）处理达标后外排环境。
		废气	实验废气经楼顶活性炭吸附装置处理后高空排放。
		固废	固废（危废）暂存间 5m <sup>2</sup> ；液废（危废）暂存间 6m <sup>2</sup>
		噪声	配备低噪声设备，安装隔声门窗、设置减振垫等措施
依托工程		/	依托园区（新文海归科创中心）公用排水管道、化粪池、应急设施
<b>3、项目产品方案</b>			
本项目从事医药研究工作，实验研发及小试不得作为商品销售。具体研发方案见表2-2。			





项目主要生产设施设备见表 2-5。

表 2-5 项目主要设施设备一览表

序号	设备名称	型号	数量(台/套)	备注
1	100 L 双层玻璃搅拌罐		9	配料及后处理, 位于 18 楼
2	高低温循环装置	GDSZ-50L/-40°C +200°C	10	提供高低温, 用电, 4 台位于 17 楼流动化学实验室展示区, 6 台位于 18 楼流动化学实验室
3	小型实验级微通道反应器	FLOWCHEM-20 (5×18ml)	8	流动化学反应器, 3 台小型微通道反应器和 1 台中型微通道反应器位于 17 楼流动化学实验室展示区, 其余位于 18 楼流动化学实验室
4	中型实验级微通道反应器	FLOWCHEM-65 (5×65ml)	4	
5	热风循环烘箱	101-3S	6	少量样品干燥, 1 台位于 17 楼高温温室, 5 台位于 18 楼
6	50 L 双锥干燥机		1	产品干燥, 位于 18 楼
7	10 L 旋转蒸发器		1	浓缩液体, 位于 18 楼
8	水浴锅	HH-420	1	配套旋转蒸发器, 位于 18 楼
9	马弗炉	AFD-4-10	1	位于 17 楼
10	粉筛机	MR-600	1	位于 18 楼
11	通风柜	2.7m 长	2	17 楼和 18 楼各 1 台, 2 个通风罩, 2 个迎面操作开口, 单个开口侧滑面积 0.4m <sup>2</sup>
12	通风柜	1.5m 长	1	18 楼, 1 通风罩, 1 个迎面操作开口, 开口侧滑面积 0.4m <sup>2</sup>
13	步入式通风柜	2.2m×1.5m	5	对开门, 全开 1.8m×2m, 实验时候关闭, 缝隙吸气面积 0.2m <sup>2</sup>
14	流动化学实验通风台	2.6m×1.2m	6	17 楼 2 台, 18 楼 4 台; 单台 4 个迎面操作开口, 平时操作只开一个口其他口关闭, 单组开口上滑面积 0.5m <sup>2</sup>
15	过滤器		3	
16	真空机组		1	位于 18 楼
17	纯水机	200L/h	1	位于 18 楼
18	液相色谱仪		2	位于 17 楼
19	气相色谱仪		2	位于 17 楼
20	无蜗壳离心式风机箱-变频风机	ISQ-I-560, 8000m <sup>3</sup> /h	1	位于 17 楼
21	无蜗壳离心式风机箱-变频风机	ISQ-I-450, 4500m <sup>3</sup> /h	2	位于 17 楼
22	箱式风机	FDD-4.5, 3500m <sup>3</sup> /h	1	位于 17 楼
23	实验室一体化污水处理设备	N70-14-V500, 1.4m-0.8m-1.6m	1	位于 17 楼
24	活性炭吸附装置		4	楼顶, 2 备 2 用

25	尾气风机	7500m <sup>3</sup> /h	4	楼顶, 2 备 2 用
注: 小型玻璃器皿不在表格中单独罗列。				
<b>5、劳动定员和生产组织</b>				
<p>本项目员工定员 20 人, 实行单班制, 每班有效工作时间 8 h, 全年工作时间为 300 天。不设食堂与宿舍。</p>				
<b>6、项目平面布置</b>				
<p>本项目位于浙江省杭州市拱墅区祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室, 1701 室主要布置流动化学实验室展示区、检测室、综合分析实验室、光谱分析室、气液相室、高温室、天平室、办公区域、试剂间、留样室、易制毒-阴凉库、小剂量易燃品临时存放点-防爆库、仓管资料库等; 1801 室主要布置流动化学实验室、处理间、纯化间、粉筛间、干燥间、内包间、外包间、更鞋间、一更间、二更间、缓冲间、洗衣间、洁具间、洗消间、器具间、中控室、试剂间、气瓶间、原料仓储间、包材仓库、成品仓库等。项目地理位置图见附图 1, 卫星影像图见附图 2, 项目平面布置图见附图 4。</p> <p>根据现场踏勘, 项目所在建筑东侧为在建工程, 南侧为祥运路, 西侧为园区(新文海归科创中心)办公楼(2 幢), 北侧为园区(新文海归科创中心)办公楼(1 幢)。本项目位于 3 幢 1701、1801 室, 项目所在建筑 6 层 601 室为嘉瑞百诺(杭州)生物科技有限公司, 建筑其他楼层暂未出租, 为闲置厂房, 拟作为研发用房。</p>				
<b>7、其他公用和辅助工程</b>				
<p>1、供水: 本项目给水利用当地自来水管网系统。</p> <p>2、排水: 本项目产生的废水主要为后道清洗废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水和生活污水等。项目后道清洗废水经实验室一体化污水处理设备预处理, 纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水、生活污水经化粪池预处理后均接入当地市政污水管网排放, 经污水处理厂集中处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)中的一级 A 标准后外排。纳管标准执行《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)中三级标准(其中氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB 33/887-2013), 即氨氮≤35 mg/L、总磷≤8 mg/L; 总氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)中的 B 级标准, 即总氮≤70 mg/L)。</p> <p>3、供电: 本项目用电由当地电网供给。</p>				

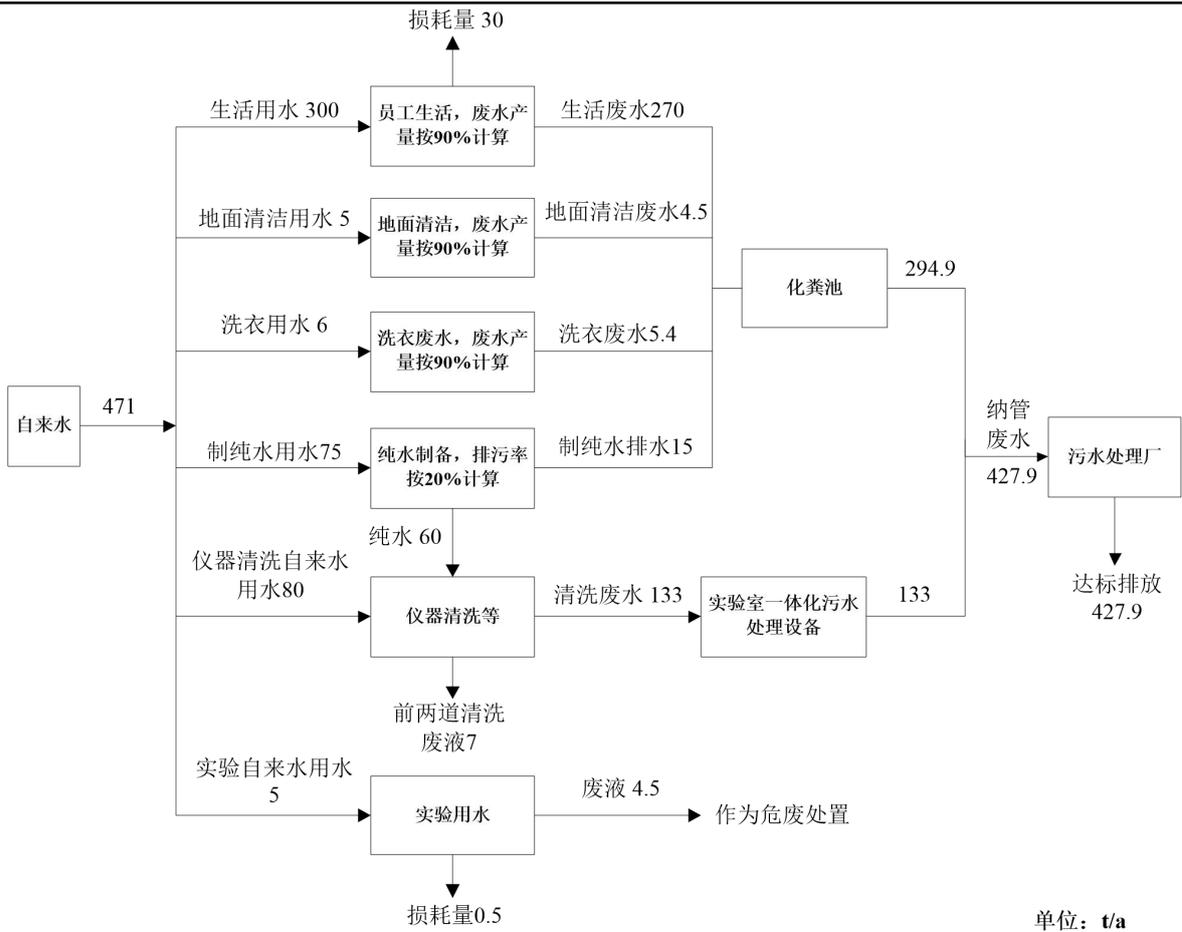


图 2-1 水平衡图

### 1、项目施工期

施工期产生的污染物主要为少量废弃设备包装材料和设备安装噪声，待施工期结束后即不存在污染物排放，施工期产生的少量废包装材料待项目建成后由物资回收公司回收综合利用，因此本报告主要分析运营期环境影响。

### 2、运营期工艺流程及简述

#### 2.1 工艺流程及污染源

(1) 反应原理

删除涉密内容。

工艺流程和产排污环节

(2) 研发工艺流程

本项目研发工艺流程见图 2-2。

删除涉密内容。

图 2-2 研发工艺流程及产污图

生产工艺流程说明：

删除涉密内容。

## 2.2 主要污染因子分析

根据工艺流程及产污环节分析，项目生产过程污染因子产生情况见表 2-6。

表 2-6 项目生产过程污染因素产生情况

污染类型	主要污染物	主要污染因子	备注
废气	实验废气	甲醇、溴甲烷、非甲烷总烃、溴化氢	活性炭吸附后楼顶高空排放
废水	后道清洗废水	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS	由废水处理装置处理后纳管 所在建筑化粪池预处理后纳管
	纯水制备浓水	COD <sub>Cr</sub> 、SS	
	地面清洁废水	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS	
	洗衣废水	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS、LAS	
	生活污水	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮	
固废	实验废液	化学试剂	委托危废处理单位处理
	前两道清洗废液	化学试剂	
	废耗材	化学试剂	
	废化学品包装材料	化学试剂	
	废催化剂	废催化剂	
	废活性炭	活性炭及吸附的试剂废气	
	废导热油	废导热油	
	废水处理污泥	污泥	物资回收单位回收
	废滤膜	滤膜	
	纯水机废滤芯	滤芯	
	废一般包装材料	纸等	
生活垃圾	/	环卫部门清运	
噪声	设备运行噪声	Leq(A)	

与项目有关的原有环境污染问题

本项目为新建项目，因此无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

区域 环境 质量 现状	<p><b>1、环境空气质量现状</b></p> <p>根据环境空气质量功能区划规定，本项目所在区域属二类区，基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。</p> <p>（1）达标区判断</p> <p>根据杭州市生态环境局公布的《2024年度杭州市生态环境状况公报》，按照环境空气质量标准（GB3095-2012）评价，2024年杭州市区环境空气优良天数为299天，优良率为81.7%。细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）达标天数为347天，达标率为94.8%。</p> <p>2024年杭州市区主要污染物为臭氧，臭氧日最大8小时平均浓度第90百分位数164微克/立方米。二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）和细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）四项主要污染物年均浓度分别为6微克/立方米、28微克/立方米、47微克/立方米和30微克/立方米，一氧化碳（CO）日均浓度第95百分位数为0.9毫克/立方米。二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳达到国家环境空气质量一级标准，可吸入颗粒物、细颗粒物达到国家二级标准，臭氧超过国家二级标准。</p> <p>因此，2024年项目所在区域大气环境属于不达标区。</p> <p>（2）区域减排计划</p> <p>为切实做好杭州市主要污染物总量减排工作，根据《杭州市人民政府办公厅关于印发杭州市大气环境质量限期达标规划的通知》（杭政办函[2019]2号）要求，特制定以下达标计划。</p> <p>①规划期限及范围</p> <p>规划范围：整体规划范围为杭州市域，规划总面积为16596平方公里。规划期限：规划基准年为2015年。规划期限分为近期（2016年—2020年）、中期（2021年—2025年）和远期（2026年—2035年）。目标点位：市国控监测站点(包含背景站)，同时考虑杭州大江东产业集聚区、富阳区、临安区及桐庐县、淳安县、建德市的点位。</p> <p>②主要目标</p> <p>通过二十年努力，全市大气污染物排放总量显著下降，区域大气环境管理能力明显提高，大气环境质量明显改善，包括CO、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>等6项主要大气污染物指标全面稳定达到国家环境空气质量二级标准，全面消除重污染天气，使广大市民尽情享受蓝天白云、空气清新的好天气。</p>
----------------------	---

到 2020 年，完成“清洁排放区”地方标准体系框架的构建，推进印染、化工、造纸、水泥、有色金属等大气污染重点行业结构调整，大气污染物排放量明显下降。大气环境质量持续改善，市区 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度控制在 38 微克/立方米以内，桐庐、淳安、建德等 3 县（市）PM<sub>2.5</sub> 年均浓度稳定达到 35 微克/立方米以下，全市 O<sub>3</sub> 浓度升高趋势基本得到遏制。

到 2022 年，继续“清洁排放区”建设，进一步优化能源消费和产业结构，大气环境质量稳步提升，市区 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度控制在 35 微克/立方米以内，实现 PM<sub>2.5</sub> 浓度全市域达标。

到 2025 年，实现全市域大气“清洁排放区”建设目标，大气污染物排放总量持续稳定下降，基本消除重污染天气，市区 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度稳定达标的同时，力争年均浓度继续下降，桐庐、淳安、建德等 3 县（市）PM<sub>2.5</sub> 年均浓度力争达到 30 微克/立方米以下，全市 O<sub>3</sub> 浓度出现下降拐点。

到 2035 年，大气环境质量持续改善，包括 O<sub>3</sub> 在内的主要大气污染物指标全面稳定达到国家空气质量二级标准，PM<sub>2.5</sub> 年均浓度达到 25 微克/立方米以下，全面消除重污染天气。

此外，根据《杭州市生态环境保护“十四五”规划》等有关文件，杭州市正积极致力于从能源结构与产业布局调整、加快重污染企业转型升级和重点企业整治提升、绿色低碳交通推进、工业废气污染防治、扬尘污染防治、农村废气污染控制、餐饮及其他生活源废气污染防治等多个方面加强大气污染防治，推动大气环境质量持续改善。

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

## 2、地表水环境质量现状

本项目附近地表水为西塘河，位于企业西南方向约 800m。依据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》（2015.6），该段水体属杭嘉湖 32，水功能区为西塘河杭州景观娱乐用水区（编码：F1203101803025），水环境功能区为景观娱乐用水区（编码：330100FM220102000260），目标水质为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

根据《2024 年度杭州市生态环境状况公报》，全市水环境质量状况总体稳定，市控以上断面水环境功能区达标率以及水质达到或优于Ⅲ类标准比例均为 100%。

因此，西塘河水质能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，

	<p>地表水水质良好。</p> <p><b>3、声环境质量现状</b></p> <p>依据《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。本项目厂界外周边 50 米范围内无声环境保护目标，因此本项目无需对声环境质量现状进行评价。</p> <p><b>4、生态环境</b></p> <p>依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》：产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查。企业租赁浙江杨林生物科技有限公司位于杭州市拱墅区祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室已建厂房，不新增用地，因此无需进行生态现状调查。</p> <p><b>5、电磁辐射</b></p> <p>本项目不属于新建或改建、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，故无需对电磁辐射现状进行监测及评价。</p> <p><b>6、土壤、地下水</b></p> <p>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）》：原则上不开展环境质量现状调查。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。本项目主要从事医药研究工作，且项目位于 17、18 层，楼层较高，厂区将按照要求对研发区域、原料储存区域，废物储存区域进行防腐防渗工作，因此本项目无土壤、地下水环境污染途径。综上所述，本项目无需进行土壤、地下水现状调查。</p>
<p>环境保护目标</p>	<p>1、大气环境：保护目标为厂界外 500 米范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等，保护级别为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级。</p> <p>2、声环境：保护目标为厂界外 50m 范围的声环境保护目标，本项目 50m 范围内无居民住宅等敏感点。</p> <p>3、地表水环境：项目附近的地表水体主要为西南侧的西塘河，水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的III类标准。</p> <p>4、地下水环境：保护目标为厂界外 500 米范围内的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，本项目范围内无地下水敏感保护目标。</p>

5、生态环境：产业园区外建设项目新增用地的，应明确新增用地范围内生态环境保护目标。本项目租赁厂房进行生产工作，因此无需考虑生态环境保护目标。

主要环境保护目标见表 3-1。

表 3-1 现状环境保护目标

类别	保护目标名称	坐标		保护对象	规模	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		经度	纬度					
大气环境	香槟之约	120.1078	30.3404	居民	~71 户	GB3095-2012 二级标准	东南	226
	大家湛景天承美筑	120.1034	30.3408	居民	~722 户		西	166
	安吉路新文实验小学	120.1007	30.3402	学校	~1600 人		西	433
	和宁文华府	120.1010	30.3393	居民	~485 户		西南	427
	新文和院	120.1016	30.3375	居民	~453 户		西南	501
	长青幼儿园（创想家园区）	120.1037	30.3381	学校	~450 人		西南	308
地表水环境	西塘河	/	/	水体	/	GB3838-2002 III类标准	西	800

### 1、废气

本项目从事医药研究工作，属于医药研发项目。营运期废气为实验室废气，主要污染物为甲醇、非甲烷总烃、溴化氢、溴甲烷。根据《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）和《制药工业大气污染物排放标准》（DB33/310005-2021），溴化氢和溴甲烷无相应排放标准，因此项目溴甲烷以非甲烷总烃计，溴化氢参照执行《工作场所所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）中最高容许浓度 10 mg/m<sup>3</sup>。甲醇、非甲烷总烃排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB33/310005-2021）中表 1、表 2、表 6 中相关限值要求。

根据《挥发性有机物治理实用手册（第二版）》：“依据《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）、《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB37824-2019）和《农药制造工业大气污染物排放标准》（GB39727-2020），基于风险管控原则，厂界仅规定了、甲醛、光气、氯气、氰化氢等高毒害污染物的监控浓度限值；对于硫化氢、氨、臭气浓度等恶臭污染物，根据国家环境标准体系设置原则，需要执行《恶臭污染物排放标准》（GB14544-1993）；对于非甲烷总烃（NMHC），不再通过厂界进行管控，而是通过具体的措施性控制要求，提高无组织排放管理的有效性，厂界不需要执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。”

项目实验室废水采用物理、化学法处理，未设置生化废水处理工艺，废水停留时间短，因此废水一体化处理设备不设置废气排放口，几乎无恶臭气体排放，因此不设置恶

污染物排放控制标准

臭指标。项目研发成果干燥后成块状，采用密闭式粉筛机进行粉碎，粉筛过程全部密闭，基本无粉尘逸散，因此粉筛机放置于一般实验室内，不设置废气收集系统，因此报告不考虑筛分过程颗粒物排放。乙腈主要在 17 层检测使用，主要收集作为废液处置，微量通过通风系统无组织排放，故不考虑有组织排放。详见表 3-2~3-3。

表 3-2 大气污染物排放标准

污染物	排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )	排放物监控位置
甲醇	20	车间或生产设施排气筒
非甲烷总烃	60	
溴化氢	10	

表 3-3 厂区内无组织排放限值

污染物	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

## 2、废水

本项目废水主要为后道清洗废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水和生活污水等。后道清洗废水经实验室一体化污水处理设备预处理，纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水和生活污水经所在建筑化粪池预处理后纳入市政污水管网，最终由杭州天创水务有限公司（原杭州七格污水处理厂一、二期）处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后外排环境。纳管标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准（其中氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013），即氨氮≤35 mg/L、总磷≤8 mg/L；总氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的 B 级标准，即总氮≤70 mg/L）。

表 3-4 污水排放标准 单位：mg/L (pH 除外)

污染因子	纳管标准： (GB8978-1996)三级标准	污水处理厂排水标准：（GB18918-2002）一级 A 标准
pH	6~9	6~9
COD <sub>Cr</sub>	500	50
BOD <sub>5</sub>	300	10
SS	400	10
氨氮	35	5 (8) <sup>①</sup>
总磷	8	0.5
总氮	70	15
LAS	20	0.5

注：①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。②根据《杭

州市人民政府关于报送城镇污水处理厂主要水污染物排放标准执行情况的函》，杭州市七格污水处理厂一二期正在进行提标改造，故暂不执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）。同时查阅污水厂排污许可证，现阶段该污水站排放口执行 GB18918-2002。

### 3、噪声

根据《杭州市主城区声环境功能区划分方案（2020年修订版）》，项目所在区域声环境属于2类声功能区，因此本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中厂界外2类标准，具体见表3-5。

表 3-5 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2类	60	50

### 4、固体废弃物

本项目固体废弃物排放执行《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定；危险废物执行《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的有关规定。

总量  
控制  
指标

根据生态环境部印发《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》（环办综合函[2021]323号），明确“十四五”期间主要污染物总量减排工作，对水污染物化学需氧量、氨氮实行总量控制，大气污染物氮氧化物、二氧化硫、烟粉尘及挥发性有机物等主要污染物实行总量控制。根据工程分析可知，项目纳入总量控制指标的污染物为COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N、VOCs。

根据《杭州市建设项目和排污权交易总量审核管理暂行规定》（杭环发[2015]143号）审核要求：新建、改建、扩建项目实施后年排放废水1万吨以上（含），或有2蒸吨/时以上（含）燃煤锅炉或相当规模工业锅（窑）炉，或任何一项主要污染物年排环境总量0.5吨以上（含）的工业排污单位需按照相关规定完成总量审核意见和排污权交易及登记，并纳入排污权总量基本账户中的重点工业企业总量控制管理范畴。其他排污单位的，可根据管理需要实行国家排放标准浓度控制，不再出具总量审核意见和排污权交易及登记，并统一纳入排污权总量基本账户中的非重点工业企业总量控制管理范畴。

本项目实施后外排环境排放量为废水量427.90 t/a、COD<sub>Cr</sub> 0.0214 t/a、氨氮0.0021 t/a、VOCs 0.454 t/a。本项目属于医药研发项目，非工业性项目，故本项目属于其他排污单位，无需削减替代，不纳入排污权有偿使用和交易范围。

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>施工期产生的污染物主要为少量废弃设备包装材料和设备安装噪声，待施工期结束后即不存在污染物排放，施工期产生的少量废包装材料待项目建成后由物资回收公司回收综合利用，因此本报告主要分析运营期环境影响。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p><b>4.1.1 大气环境影响和保护措施分析</b></p> <p><b>1、实验室废气</b></p> <p>本项目废气主要为研发实验过程中使用有机溶剂挥发产生的有机及无机废气。</p> <p>本项目十七楼实验室放置有 3 台小型碳化硅微通道反应器和 1 台中型碳化硅微通道反应器，用途为商务展示，仅必要时进行小型实验展示，反应器废气产生量极少，实验后处理均在十八楼进行。十七楼主要进行气液相检测分析实验，主要用到乙腈和甲醇，暂存于流动相瓶中，通过橡胶软管抽取，流动相最终作为危废委托处置。流动相瓶均为密闭，气液相检测过程有机溶剂挥发量较少，在实验室内无组织排放，通过室内排风系统引至 17 楼设备平台区域室外排放。</p> <p>本项目主体研发实验均在十八楼进行，项目浓缩、结晶、过滤等过程使用的实验器皿均设置冷凝系统，研发过程有机原料冷凝回流，实际排放的有机物较少，因此报告按同类实验过程中挥发性试剂的挥发量参照使用量的 10% 计算，挥发的实验室废气经风机收集后引至对应二级活性炭吸附装置处理后达标高空排放。</p> <p>本项目实验均在流动化学实验通风台和通风柜中进行。单台流动化学实验通风台设置有 4 个操作口，操作口基本为关闭状态，仅操作时开启一个口，开口上滑面积 0.5m<sup>2</sup>；步入式通风柜实验时为关闭状态，单台缝隙吸气面积 0.2m<sup>2</sup>；1.5m 长台式通风柜设 1 个操作口，开口侧滑面积 0.4m<sup>2</sup>；2.7m 长通风柜设有 2 个操作口，单个开口侧滑面积 0.4m<sup>2</sup>。</p> <p>本项目在楼顶配备设置了 4 台活性炭吸附装置和 4 台风机（两用两备），活性炭吸附装置 1 和活性炭吸附装置 2 对应 4 台流动化学实验通风台、4 台步入式通风柜及 1 台 1.5m 长台式通风柜，总吸风面积为 3.2m<sup>2</sup>，风速按 0.5 m/s 计，计算得到风机风量应不低于 5760 m<sup>3</sup>/h；活性炭吸附装置 3 和活性炭吸附装置 4 对应 1 台 2.7m 长通风柜、1 台步入式通风柜及流动化学实验室、处理间顶部排风口，总吸风面积为 2.28m<sup>2</sup>，计算得到风机风量应不低于 4104 m<sup>3</sup>/h，</p> <p>本项目选用的废气排放设施情况见表 4-1。</p>

表 4-1 本项目废气处理风机拟使用情况表

位置	废气收集设施	数量 (台)	风量 (m <sup>3</sup> /h)	备注
楼顶	活性炭吸附装置 1	1	7500	互为备用
楼顶	活性炭吸附装置 2	1	7500	
楼顶	活性炭吸附装置 3	1	7500	互为备用
楼顶	活性炭吸附装置 4	1	7500	

本项目采用实验室一体化污水处理设备处理废水，处理工艺为“酸碱中和调节+高效沉淀+重金属捕捉+光催化反应+微电解+消毒+多介质过滤”（重金属捕捉为一体化污水处理设备自带工艺，本项目废水不涉及重金属），不涉及废水生化处理工艺，废气产生量较少，故本环评不进行定量分析。

项目研发成果干燥后成块状，采用密闭式粉筛机进行粉碎，粉筛过程全部密闭，基本无粉尘逸散，因此粉筛机放置于一般实验室内，不设置废气收集系统，因此报告不考虑筛分过程颗粒物排放。

## 2、污染源强小计

删除涉密内容。

物料名称			→	
分子量				
投入量 (t/a)				
生成量 (t/a)				

注：按最不利情况，反应率 100%；Pd/C 为催化剂甲醇为反应介质，不参与反应。

删除涉密内容。

物料名称			→	
分子量				
投入量 (t/a)				
生成量 (t/a)				
剩余量 (t/a)				

注：按最不利情况，反应率 100%；醋酸为反应介质，不参与反应。

本项目废气治理措施，通风系统废气收集效率取 85%，活性炭吸附效率按 75%来计算。本项目相关实验主要在白天进行，实验时间约 8 h/d，年工作天数 300 天，年操作时间按 2400h 计。

(1) 正常情况

表 4-2 本项目实验室有机废气排放源强（正常情况）

产污环节		实验室废气							
产生情况	污染因子	甲醇		溴甲烷		NMHC		溴化氢	
	产生量 t/a	0.4101		0.2692		1.2119		0.1600	
	产生速率 kg/h	0.1709		0.1122		0.5050		0.0667	
废气收集方式		通风系统（通风柜等）							
收集效率		85%							
废气治理措施		活性炭吸附装置							
处理效率		75%							
年工作时长		2400 h							
排气筒		DA001				DA002			
风机风量 m <sup>3</sup> /h		7500				7500			
每套装置有组织	污染因子	甲醇	溴甲烷	NMHC	溴化氢	甲醇	溴甲烷	NMHC	溴化氢
	排放量 t/a	0.0425	0.0286	0.1264	0.0170	0.0425	0.0286	0.1264	0.0170
	排放速率 kg/h	0.0177	0.0119	0.0526	0.0071	0.0177	0.0119	0.0526	0.0071
	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	2.3611	1.5890	7.0196	0.9444	2.3611	1.5890	7.0196	0.9444
总削减量 t/a		甲醇		溴甲烷		NMHC		溴化氢	
		0.2550		0.1716		0.7581		0.1020	
无组织	污染因子	甲醇		溴甲烷		NMHC		溴化氢	
	排放量 t/a	0.0701		0.0404		0.2011		0.0240	
	排放速率 kg/h	0.0292		0.0168		0.0838		0.0100	
合计排放量	污染因子	甲醇		溴甲烷		NMHC		溴化氢	
	排放量 t/a	0.155		0.098		0.454		0.058	

注：溴甲烷为反应生成；NMHC 包含甲醇和溴甲烷。产生量及无组织量包含 17 楼无组织排放量。最终合计排放量保留三位小数。

(2) 非正常情况

非正常情况下，即活性炭装置故障，活性炭吸附效率按 50%来计算，实验室废气源强计算如下表：

表 4-3 本项目非正常工况下废气排放情况

序号	排气筒编号	污染物	故障原因	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	发生频率	持续时间
1	DA001	甲醇	活性炭装置故障	4.7222	0.0354	小于 1 次/年	小于 1h
		溴甲烷		3.1781	0.0238		
		NMHC		14.04392	0.1053		
		溴化氢		1.8889	0.0142		

2	DA002	甲醇	4.7222	0.0354
		溴甲烷	3.1781	0.0238
		NMHC	14.04392	0.1053
		溴化氢	1.8889	0.0142

本项目有组织废气排放达标性分析见表 4-4。

表 4-4 项目有组织废气达标情况

产污点	污染因子	排放标准	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	本项目计算排放浓度	达标性
DA001	甲醇	《制药工业大气污染物排放标准》 (DB33/310005-2021)	20	2.3611	达标
	NMHC		60	7.0196	达标
	溴化氢	参照《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分:化学有害因素》(GBZ2.1-2019)中最高容许浓度 10 mg/m <sup>3</sup>	10	0.9444	达标
DA002	甲醇	《制药工业大气污染物排放标准》 (DB33/310005-2021)	20	2.3611	达标
	NMHC		60	7.0196	达标
	溴化氢	参照《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分:化学有害因素》(GBZ2.1-2019)中最高容许浓度 10 mg/m <sup>3</sup>	10	0.9444	达标

### 3、废气处理设施可行性分析

本项目 18 楼实验室废气通风系统在建筑尾气井中单独配套建设了 4 套 PP 管道，用于连接实验室通风系统及楼顶活性炭吸附装置。实验废气经收集后引至楼顶活性炭装置吸附处理后高空排放，主要污染物为无机气体及有机气体，根据《浙江省重点行业挥发性有机物污染防治可行技术指南》、《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010)，活性炭吸附工艺为治理有机废气的可行措施，同时对无机酸雾也有较好的吸附效果。活性炭装置选用颗粒活性炭，碘吸附值不低于 800mg/g，4 套活性炭装置活性炭填充量各约为 400kg，一年各替换 4 次活性炭，项目废气治理设置满足《杭州市生态环境局关于加强低效挥发性有机物治理设施改造升级工作的通知》(杭环便函[2022]192 号)要求。

综上所述，本项目采用的废气处理措施可行。

### 4、废气排放口建设要求

根据《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》(HJ 1405-2024)，要求建设单位按规范建设排放口监测点位，主要包括以下内容：

#### (1) 监测断面和监测孔要求

监测断面应设置在规则的圆形或矩形排气筒/烟道上的竖直段或水平段，并避开拉筋等影响监测的内部结构件。监测断面应设置在，其按照气流方向的上游距离弯头、阀门、变径管上游 $\geq 4$  倍烟道直径，其下游距离上述部件 $\geq 2$  倍烟道直径处。无法满足上述条件

要求的，应尽可能选择流场均匀稳定的监测断面，避开涡流区，并采取相应措施保证监测断面废气分布相对均匀，断面无紊流。

手工监测孔应设置在手工监测断面上，其内径应满足相关污染物和排气参数的监测需要，一般应 $\geq 80\text{mm}$ 。手工监测孔外沿距离排气筒/烟道或保温层外壁距离应 $\leq 50\text{mm}$ 。圆形垂直排气筒/烟道直径 $D \leq 1\text{m}$ 时，至少设置1个手工监测孔； $1\text{m} < D \leq 3.5\text{m}$ 时，至少设置相互垂直的2个手工监测孔； $D > 3.5\text{m}$ 时，至少在两侧水平规程的位置设置2个手工监测孔。

### (2) 工作平台要求

工作平台应建设在监测断面距离坠落高度基准面2m以上时，应配套建设永久、安全、便于采样和测试的工作平台。工作平台宜设置在监测孔的正下方1.2m~1.3m处，长度应 $\geq 2\text{m}$ 。

### (3) 信息标志牌要求

点位信息标志牌应明确标识监测点位的具体信息，包括排污单位名称、排污许可证/登记表编号、点位编号、排气筒高度、生产设备及其投运时间、废气处理工艺及其投运时间、监测断面尺寸、污染物种类、排放规律等。

## 5、监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）要求，本项目废气监测要求如下。

表 4-5 废气监测要求一览表

监测点位		监测指标	监测频次	执行排放标准
有组织	DA001	甲醇	1次/年	《制药工业大气污染物排放标准》 (DB33/310005-2021)
		非甲烷总烃	1次/年	
		溴化氢	1次/年	
	DA002	甲醇	1次/年	《制药工业大气污染物排放标准》 (DB33/310005-2021)
		非甲烷总烃	1次/年	
		溴化氢	1次/年	
无组织	厂区内 (17楼设备平台区域)	非甲烷总烃	1次/年	《制药工业大气污染物排放标准》 (DB33/310005-2021)

### 4.1.2 水环境影响和保护措施分析

#### 1、污染物源强分析

本项目废水主要为纯水制备过程中产生的纯水制备浓水、器皿清洗产生的后道清洗废水、地面清洁废水、洗衣废水、生活污水等。

#### (1) 纯水制备浓水

根据企业提供的资料，实验室洁净区纯水主要用于仪器清洗，年用量约为 60 t/a，根据纯水装置的实际运行情况，纯水产生量约为用水量的 80%，故制取纯水所需自来水量为 75 t/a，纯水制备浓水量约为 15 t/a。纯水制备浓水水质大约为  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ : 80 mg/L, SS: 100 mg/L，则污染物产生量为  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ : 0.0012 t/a, SS: 0.0015 t/a。

#### (2) 后道清洗废水

本项目清洗废水主要为仪器清洗废水。根据企业提供的资料，企业仪器清洗自来水用水量约为 80 t/a，洁净区仪器清洗纯水量为 60 t/a，清洗废水的产生量约为 140 t/a。其中前两道清洗废液由于沾染试剂，浓度较高，因此当作危废进行处理。为保证前两道清洗废液不混入后道清洗废水从而进入化粪池，导致废水排放超标，建议企业进行分槽清洗，前两道清洗槽底部连通密闭桶，定期转运至危废暂存间暂存，后道清洗槽连通下水管道排入位于 17 楼设备平台的废水收集桶，再经实验室一体化废水处理设备预处理，并做好标识进行区分，企业应将上述要求纳入岗位职责，加强实验室管理，确保措施有效实施。

前两道清洗废液约占总清洗废水的 5%，因此前两道清洗废液的产生量为 7 t/a，进入废水处理设备的后道清洗废水量为 133 t/a。类比同类型企业，该废水水质约为  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ : 600 mg/L,  $\text{NH}_3\text{-N}$ : 25 mg/L, SS: 100 mg/L，则污染物产生量为  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ : 0.0798 t/a,  $\text{NH}_3\text{-N}$ : 0.0033 t/a, SS: 0.0133 t/a。

#### (3) 地面清洁废水

项目实验室需定期对地面进行清洁，清洁频率为 1 次/周，清洁方式为拖把，清洁用水量较少，采用自来水清洗。根据日常经验及建设单位提供资料，单次用水量约为 100 L，则地面清洁用水约 5 t/a，清洁废水产生量按 90%计，则清洁废水的产生量约为 4.5 t/a。水质大约为  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ : 350 mg/L,  $\text{NH}_3\text{-N}$ : 30 mg/L, SS: 300 mg/L，则污染物产生量为  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ : 0.0015 t/a,  $\text{NH}_3\text{-N}$ : 0.0001 t/a, SS: 0.0014 t/a。

#### (4) 洗衣废水

项目实验员白大褂需定期清洗（采用无磷洗衣液），清洗频率为 1 次/周，单次用水 120 L，则洗衣用水为 6 t/a，洗衣废水产生量按 90%计，则洗衣废水的产生量约为 5.4 t/a。水质大约为  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ : 350 mg/L,  $\text{NH}_3\text{-N}$ : 30 mg/L, SS: 300 mg/L, LAS: 20 mg/L，则污

染物产生量为 COD<sub>Cr</sub>: 0.0019 t/a, NH<sub>3</sub>-N: 0.00016 t/a, SS: 0.0016 t/a, LAS: 0.00011 t/a。

(5) 生活污水

本项目劳动定员 20 人, 职工用水量按 50 L/p·d 计, 工作时间为 300 d/a, 则生活用水量为 300 t/a, 污水产生量按用水量的 90%计, 则生活污水产生量为 270 t/a。项目生活污水水质为 COD<sub>Cr</sub>: 350 mg/L, NH<sub>3</sub>-N: 35 mg/L。则污染物产生量为 COD<sub>Cr</sub>: 0.0945 t/a, NH<sub>3</sub>-N: 0.0095t/a。

表4-6 本项目废水产生及排放量汇总表

排放源	污染物名称	产生情况		排环境情况	
		浓度	产生量	排放浓度	排环境量
纯水制备浓水	废水量	15 t/a		15 t/a	
	COD <sub>Cr</sub>	80 mg/L	0.0012 t/a	50 mg/L	0.0008 t/a
	SS	100 mg/L	0.0015 t/a	10 mg/L	0.0002 t/a
后道清洗废水	废水量	133 t/a		133 t/a	
	COD <sub>Cr</sub>	600 mg/L	0.0798 t/a	50 mg/L	0.0067 t/a
	NH <sub>3</sub> -N	25 mg/L	0.0033 t/a	5 (8) mg/L	0.0007 (0.0011) t/a
	SS	100 mg/L	0.0133 t/a	10 mg/L	0.0013 t/a
地面清洁废水	废水量	4.5 t/a		4.5 t/a	
	COD <sub>Cr</sub>	350 mg/L	0.0016 t/a	50 mg/L	0.0002 t/a
	NH <sub>3</sub> -N	30 mg/L	0.0001 t/a	5 (8) mg/L	0.00002 (0.00004) t/a
	SS	300 mg/L	0.0014 t/a	10 mg/L	0.00005 t/a
洗衣废水	废水量	5.4 t/a		5.4 t/a	
	COD <sub>Cr</sub>	350 mg/L	0.0019 t/a	50 mg/L	0.0003 t/a
	NH <sub>3</sub> -N	30 mg/L	0.00016 t/a	5 (8) mg/L	0.00003 (0.00004) t/a
	SS	300 mg/L	0.0016 t/a	10 mg/L	0.00005 t/a
	LAS	20 mg/L	0.00011 t/a	0.5 mg/L	0.000003 t/a
生活污水	废水量	270 t/a		270 t/a	
	COD <sub>Cr</sub>	350 mg/L	0.0945 t/a	50 mg/L	0.0135 t/a
	NH <sub>3</sub> -N	35 mg/L	0.0095 t/a	5 (8) mg/L	0.0014 (0.0022) t/a
合计	废水量	427.90 t/a		427.90 t/a	
	COD <sub>Cr</sub>	/	0.1790 t/a	50 mg/L	0.0214 t/a
	NH <sub>3</sub> -N	/	0.0131 t/a	5 (8) mg/L	0.0021 (0.0034) t/a
	SS	/	0.0178 t/a	10mg/L	0.0043 t/a
	LAS	/	0.00011 t/a	0.5 mg/L	0.0002 t/a

本项目废水有后道清洗废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水、生活污水等。纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水、生活污水水质较简单, 经所在建筑化粪池预处理, 后道清洗废水水质较简单、污染物浓度较低, 经实验室一体化污水处理设备预处理后一同纳入市政污水管网, 废水纳管执行《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 中三级标准; 废水最终排入杭州天创水务有限公司(原杭州七格污水处理厂一、二期) 处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 一级 A 标准后排放。

本项目废水不直接排入附近内河，不会对附近内河产生影响。

表 4-7 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水来源	污染物项目	执行标准	污染防治措施	处理规律	是否为可行技术	排放去向	排放口名称	排放口类型
后道清洗废水	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS 等	氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB 33/887-2013)，其他污染物执行《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 三级标准	实验室一体化污水处理设备	间接排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击性排放	是	杭州天创水务有限公司(原杭州七格污水处理厂一、二期)	总排放口	一般排放口
纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水、生活污水	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS、LAS 等		出租方化粪池(所在建筑化粪池)					

表 4-8 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	COD <sub>Cr</sub>	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准	
2		氨氮	《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)	
3		SS	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准	
4		LAS	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准	

表 4-9 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口名称	排放口类型	排放口地理坐标		受纳污水处理厂信息		
				经度	纬度	名称	污染物种类	污染物排放标准浓度限值(mg/L)
1	DW001	废水总排口(大楼总排口)	一般排放口	120.1051	30.3409	杭州市排水有限公司城东水处理分公司	COD <sub>Cr</sub>	50
							NH <sub>3</sub> -N	5 (8)
							SS	10
							LAS	0.5

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。

本项目监测计划为污染源监测计划，需对本项目废水进行定期监测。本项目运营期监测计划按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017) 等文件进行制定，详见表 4-10。

表 4-10 废水污染源监测计划

序号	排放口编号	排放口名称	排放口类型	污染物名称	监测频次	执行标准
1	/	污水处理设施排放口	/	COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS	1 次/年	GB 8978-1996、DB 33/887-2013

2	DW001	废水总排口（大楼总排口）	一般排放口	COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS、LAS	1次/年	GB 8978-1996、DB 33/887-2013
<p><b>2、治理设施及可行性分析</b></p> <p>本项目产生的后道清洗废水接入实验室一体化污水处理设备预处理，处理工艺为“酸碱中和调节+微电解+重金属捕捉+高效沉淀+臭氧高级氧化+消毒+多介质过滤+超滤膜”（重金属捕捉为一体化污水处理设备自带工艺，本项目废水不涉及重金属）。</p> <p>实验室清洗废水经收集系统收集后达到一定液位高度，通过提升泵定量提升到实验室一体化污水处理设备。在一体化污水处理设备中首先进入酸碱中和调节系统，进行酸碱中和，在此通过 pH 控制仪，利用计量泵准确投加药剂，调节 pH 值至 8~9 之间，在碱性条件下，废水中的酸被中和，废水中若含有铁、镉、铜、锰、镍、铅、铬等重金属离子则可与 OH<sup>-</sup>发生化学反应生成氢氧化物沉淀。</p> <p>酸碱中和池出水接着流入沉淀池，酸碱中和后产生的沉淀以及污水中其他悬浮物在沉淀池中通过泥水间的异向流动实现污泥与水的分离。</p> <p>沉淀池出水依次进入臭氧高级氧化装置使大分子难降解有机物氧化成低毒或无毒的小分子物质，将污水中的有机污染物和 NH<sub>3</sub>-N 氧化分解成 CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 等无害物质、UV 紫外线消毒，二氧化氯复合式消毒后的废水最终进入多介质过滤器，尚未被去除的细小悬浮物、微量金属及极少量的有机物等，一部分通过石英砂以及具有巨大孔隙结构和比表面积活性炭的吸附、截留等物理、化学作用等去除，另一部分则被附着在活性炭上的微生物膜中的厌氧、好氧及兼性菌等降解去除，活性炭截留吸附，与微生物降解解吸的过程穿插、交替、循环进行。至此废水即可达标排放。</p> <p>整个废水处理流程，通过自动控制系统控制，中和调节系统设有浮球液位控制仪，低液位自动停泵，高液位自动启动，可基本实现无人值守。每周检查水质情况、水位情况及酸、碱等药剂是否充足，每周进行一次排泥，收集后封桶暂存于危废间。</p> <p>该废水处理设施处理能力为 150 t/a (0.5 t/d)，本项目产生的后道清洗废水约 133 t/a，即 0.443 t/d，故该废水处理设施能满足本项目后道清洗废水处理量要求。</p> <p>综上所述，本项目废水接入实验室一体化污水处理设备处理可行。</p> <p><b>3、污水处理厂可行性分析</b></p> <p>杭州天创水务有限公司（原杭州七格污水处理厂一、二期）选址在钱塘江下游强潮河口段，服务范围由主城区的第三污水处理系统（纳管范围为文一路、德胜路、京杭运河以北地区以及文一路以南部分文教区，纳污面积 74km<sup>2</sup>，部分送杭州四堡污水处理厂）、临平污水系统、下沙城的下沙污水系统组成，采取分期建设实施。杭州市总体规模 150</p>						

万 m<sup>3</sup>/d，其中一期工程规模 40 万 m<sup>3</sup>/d（包括余杭 10 万 m<sup>3</sup>/d），二期 20 万 m<sup>3</sup>/d。原杭州七格污水处理厂三、四期为杭州市排水有限公司城东水处理分公司，三期规模 60 万 m<sup>3</sup>/d 和四期工程 30 万 m<sup>3</sup>/d。本项目废水主要纳入杭州天创水务有限公司（原杭州七格污水处理厂一、二期）处理。

#### ①一期工程

杭州七格污水处理厂一期工程总投资 72043 万元，于 1998 年 2 月经国家发改委批准（计投资[1998]2629 号）立项，1999 年 7 月开工建设，2003 年 8 月投入运行，并于 2005 年 1 月 7 日由国家环保总局环境影响评价管理司组织浙江省环保局、杭州市环保局、杭州市建设委员会等单位对杭州市七格污水处理厂项目进行了环境保护竣工验收。

污水处理厂一期由 40 万 m<sup>3</sup>/d 污水二级处理设施、40 万 m<sup>3</sup>/d 尾水排江管和公共辅助设施、厂前区等组成，已全部完成环保竣工验收。

一期污水处理采用 A/A/O 活性污泥工艺。一期工程尾水排江工艺：处理达标尾水通过高位井，经排放管和扩散器（管径 Φ2000mm，L240m，应急排放管 Φ1600mm，L100m）排入钱塘江。

#### ②二期工程

二期工程总投资 46340 万元，由浙江省发展计划委员会于 2002 年 9 月批准建设（浙计投资[2002]838 号），该项目在实施过程中处理工艺进行过调整，浙江省发展计划委员会于 2003 年 10 月以浙计设计[2003]251 号文对调整后初步设计进行了批复，处理工艺由 BAF 工艺变更为倒置式 A/A/O 工艺。该工程于 2003 年 11 月开工建设，2004 年基本建成，2005 年 9 月完成 72 小时性能测试工作，正式投入运行。2007 年 10 月 24 日，浙江省环境保护局会同浙江省发展和改革委员会，组织杭州市环境保护局、杭州市建设委员会等单位对杭州市七格污水处理厂（二期 20 万 m<sup>3</sup>/d，余杭 5 万 m<sup>3</sup>/d）进行了建设项目环境保护竣工验收。

污水处理厂二期工程具体由总长约 7km 的 DN2200mm 进厂污水管道、20 万 m<sup>3</sup>/d 的二级污水处理厂、排江管及污泥处置工程组成。该工程本身为污水治理的环保工程，污水处理采用倒置式 A/A/O 活性污泥工艺，并设有加盖除臭和紫外消毒装置，日处理能力 20 万 m<sup>3</sup>；废气处理采用土壤滤床生物滤体系统处理工艺，共设置 10 套除臭设施；通过选用低噪声的设备，并安置在室内、经加隔音罩或经泵房房体隔声、围墙隔声等措施降噪。鉴于二期为改良型 A/A/O 工艺，因此在生化前段处理上一期、二期大同小异，只存在构筑物形状、大小区别。一期、二期主要不通电：污水生化处理；污泥回流；污泥脱

水。

③三期工程

污水处理厂三期工程于 2007 年底开工建设，2010 年 10 月进入试运行，建设规模为日处理污水 60 万 m<sup>3</sup>，新建 2100 m<sup>3</sup>/d（含水率 75%）污水焚烧处理设施、60 万 m<sup>3</sup>/d 规模的尾水排放设施和 9.1km（2×DN1800）进水污水干管。占地规模 38.132 公顷，投资规模 164172.69 万元。2015 年 3 月 16 日，浙江省环境保护局会同浙江省发展和改革委员会，组织杭州市环境保护局、杭州市建设委员会等单位对杭州市七格污水处理厂三期工程进行了建设项目环境保护竣工验收。

至此，加上已投入运行的一期、二期工程，污水处理厂总规模达日处理 120 万 m<sup>3</sup>，可解决杭州主城区、下沙全部以及临平的污水处理问题。污水处理厂现运行的一、二、三期污水处理工程均采用 A/A/O 法进行处理，一、二期工程污泥采用脱水外运处置法，三期工程设置污泥处理系统。

④四期工程

污水处理厂四期工程分两期建设，一期建设 30 万 m<sup>3</sup>/d 污水处理工程，采用“A/A/O+深床滤池+紫外消毒”工艺。二期新建 1600m<sup>3</sup>/d 污泥处理厂工程，采用板框脱水工艺。

污水处理厂一、二期工程出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准。三、四期化学需氧量、氨氮、总磷、总氮执行《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）现有城镇污水处理厂主要水污染物排放限值，其余指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

根据“浙江省排污单位执法监测信息公开平台”2025 年监测数据，杭州市排水有限公司城东水处理分公司总排出口可以达标排放，具体出水水质见表 4-11。

表 4-11 污水处理厂出水水质监测情况

项目			项目				
一、二期	1#排放口	日期	pH	COD <sub>Cr</sub>	NH <sub>3</sub> -N	总磷	总氮
		2025-04-16	6.36	18.99	0.1655	0.5678	10.264
		2025-04-15	6.38	20.63	0.1475	0.2302	11.278
		2025-04-14	6.32	18.48	0.0459	0.2229	11.02
		2025-04-13	6.27	14.05	0.0195	0.2051	11.216
	一级 A 标准	6~9	50	5（8）	0.50	15	
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标
一、二期	2#排放口	日期	pH	COD <sub>Cr</sub>	NH <sub>3</sub> -N	总磷	总氮
		2025-04-16	6.51	13.57	0.01	0.1036	7.677
		2025-04-15	6.58	21.63	0.1535	0.162	8.545
		2025-04-14	6.64	13.72	0.0151	0.0908	6.69

		2025-04-13	6.63	12.76	0.0152	0.0857	5.848
		一级 A 标准	6~9	50	5 (8)	0.50	15
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标
三、四期	三期标排口	日期	pH	COD <sub>Cr</sub>	NH <sub>3</sub> -N	总磷	总氮
		2025-04-16	6.13	12.81	0.0542	0.0517	7.927
		2025-04-15	6.17	12.92	0.0528	0.042	7.85
		2025-04-14	6.18	12.7	0.0417	0.0432	8.502
		2025-04-13	6.15	13.02	0.0382	0.0443	6.72
		DB33/2169-2018	6~9	40	2	0.30	12
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标
三、四期	四期标排口	日期	pH	COD <sub>Cr</sub>	NH <sub>3</sub> -N	总磷	总氮
		2025-04-16	6.31	8.96	0.1223	0.0256	7.822
		2025-04-15	6.33	10.63	0.1212	0.033	8.658
		2025-04-14	6.33	9.66	0.122	0.0273	7.636
		2025-04-13	6.32	9.51	0.1183	0.0265	5.097
		DB33/2169-2018	6~9	40	2	0.30	12
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标

目前，杭州天创水务有限公司和杭州市排水有限公司城东水处理分公司处理总规模达到 150 万 t/a。根据浙江省污染源自动监控信息管理平台披露信息，污水厂目前平均日处理量约 78 万 t/d，余量约为 72 万 t/d。本项目废水主要为后道清洗废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水、生活污水等，水质简单，污水纳管量仅 1.43 t/d，所占比例很小，纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水、生活污水经化粪池预处理，后道清洗废水经实验室一体化污水处理设备预处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准，其中氨氮、总磷参照《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T3196-2015）中表 1 的 B 级标准规定要求后纳入市政污水管网，符合污水厂纳管要求。因此，不会对污水处理厂的正常运行造成明显冲击影响。

综上所述，废水纳管后不会对污水处理厂污染负荷及正常运行产生不利影响，对该区域地表水体影响不大。

### 4.1.3 声环境影响分析

本项目运营期的噪声主要来自搅拌罐、烘箱等设备运行噪声，项目设备源强见表 4-12~4-13。

表 4-12 项目室内声源源强调查表

序号	设备名称	声源源强 (声压级/1m) /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				
				X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北	声压级/dB(A)				建筑外距离/m			
															东			南		西	北	
1	玻璃搅拌罐 1	75	减振、隔声	23.9	6.6	60.5	21.8	4.2	24.3	18.2	55.2	60.8	55.1	55.4	昼间	15	44.0	53.8	43.9	48.4	1	
2	玻璃搅拌罐 2	75		25.4	6.8	60.5	20.3	4.3	25.8	18.1	55.3	60.7	55.1	55.4		15	44.1	53.7	43.9	48.4	1	
3	玻璃搅拌罐 3	75		26.9	6.9	60.5	18.8	4.2	27.3	18.2	55.4	60.8	55.1	55.4		15	44.1	53.8	43.8	48.4	1	
4	玻璃搅拌罐 4	75		31.5	7.4	60.5	14.2	4.3	32.0	18.1	55.8	60.7	55.0	55.4		15	44.6	53.7	43.8	48.4	1	
5	玻璃搅拌罐 5	75		31.4	8.8	60.5	14.1	5.7	32.0	16.7	55.8	59.0	55.0	55.5		15	44.6	52.0	43.8	48.6	1	
6	玻璃搅拌罐 6	75		31.3	10.3	60.5	14.1	7.2	32.0	15.2	55.8	57.8	55.0	55.7		15	44.6	50.9	43.8	48.7	1	
7	玻璃搅拌罐 7	75		36.8	14.1	60.5	8.3	10.4	37.9	12.0	57.3	56.5	54.9	56.1		15	46.0	49.5	43.7	49.2	1	
8	玻璃搅拌罐 8	75		40.6	10.2	60.5	4.8	6.2	41.3	16.2	59.9	58.5	54.9	55.6		15	48.7	51.6	43.7	48.6	1	
9	玻璃搅拌罐 9	75		42.6	10.4	60.5	2.8	6.2	43.3	16.2	63.6	58.5	54.9	55.6		15	52.4	51.6	43.7	48.6	1	
10	高低温循环装置 1	75		5.6	9	60.5	39.8	8.3	6.3	14.1	54.9	57.2	58.4	55.8		15	43.7	50.3	47.2	48.8	1	
11	高低温循环装置 2	75		5.9	6.3	60.5	39.8	5.6	6.4	16.8	54.9	59.0	58.4	55.5		15	43.7	52.1	47.2	48.5	1	
12	高低温循环装置 3	75		3	2.7	60.5	43.0	2.3	3.1	20.1	54.9	65.2	62.8	55.3		15	43.7	58.2	51.6	48.3	1	
13	高低温循环装置 4	75		19.2	3.1	60.5	26.8	1.2	19.3	21.2	55.1	70.8	55.3	55.2		15	43.8	63.8	44.1	48.3	1	
14	高低温循环装置 5	75		22.6	6.6	60.5	23.1	4.3	23.0	18.1	55.2	60.6	55.2	55.4		15	43.9	53.6	44.0	48.4	1	
15	高低温循环装置 6	75		31.1	11.8	60.5	14.2	8.7	32.0	13.7	55.8	57.1	55.0	55.8		15	44.6	50.1	43.8	48.9	1	
16	高低温循环装置 7	75		38.1	10	60.5	7.4	6.2	38.8	16.2	57.7	58.5	54.9	55.6		15	46.5	51.5	43.7	48.6	1	
17	高低温循环装置 8	75		35.5	13.9	60.5	9.6	10.4	36.5	12.0	56.7	56.5	54.9	56.1		15	45.5	49.5	43.7	49.2	1	
18	高低温循环装置 9	75		41	13.4	57	4.1	9.3	42.0	13.1	60.9	56.8	54.9	55.9		15	49.7	49.9	43.7	49.0	1	
19	高低温循环装置 10	75		41.2	11.7	57	4.1	7.6	42.0	14.8	60.9	57.6	54.9	55.7		15	49.7	50.6	43.7	48.7	1	

20	热风循环烘箱 1	80	40.3	21.8	60.5	4.1	17.8	42.1	4.6	66.0	60.4	59.9	65.2	15	54.8	53.5	48.7	58.2	1
21	热风循环烘箱 2	80	42	21.9	60.5	2.4	17.7	43.8	4.7	70.0	60.4	59.9	65.1	15	58.8	53.5	48.7	58.1	1
22	热风循环烘箱 3	80	21.3	3.3	60.5	24.7	1.2	21.4	21.2	60.1	75.8	60.2	60.2	15	48.9	68.9	49.0	53.3	1
23	热风循环烘箱 4	80	22.7	3.4	60.5	23.3	1.1	22.8	21.3	60.2	76.1	60.2	60.2	15	48.9	69.1	49.0	53.3	1
24	热风循环烘箱 5	80	12.5	6.3	60.5	33.2	5.0	12.9	17.4	60.0	64.7	61.0	60.5	15	48.7	57.8	49.7	53.5	1
25	热风循环烘箱 6	80	41.1	21.9	57	3.3	17.8	42.9	4.6	67.6	60.4	59.9	65.2	15	56.3	53.5	48.7	58.2	1
26	双锥干燥机	80	41.8	18.9	60.5	2.8	14.7	43.3	7.7	68.6	60.7	59.9	62.6	15	57.4	53.7	48.7	55.6	1
27	旋转蒸发器	75	13.1	8.8	60.5	32.4	7.4	13.8	15.0	55.0	57.7	55.8	55.7	15	43.8	50.7	44.6	48.7	1
28	粉筛机	80	40.7	15.9	60.5	4.2	11.9	41.9	10.5	65.8	61.1	59.9	61.5	15	54.6	54.2	48.7	54.5	1
29	真空机组	80	25.9	4.1	60.5	20.1	1.5	26.1	20.9	60.3	73.6	60.1	60.3	15	49.1	66.6	48.9	53.3	1
30	纯水机	70	40.8	5.8	60.5	5.1	1.8	41.1	20.6	54.6	62.2	49.9	50.3	15	43.4	55.2	38.7	43.3	1
31	变频风机 1	85	31.8	25	59	12.2	21.8	33.9	0.6	66.1	65.2	64.9	86.0	15	54.9	58.3	53.7	79.0	1
32	变频风机 2	85	39.7	11.1	59	5.7	7.2	40.5	15.2	69.0	67.8	64.9	65.7	15	57.8	60.9	53.7	58.7	1
33	变频风机 3	85	41	9.8	59	4.5	5.8	41.6	16.7	70.4	68.9	64.9	65.5	15	59.2	62.0	53.7	58.6	1
34	箱式风机	85	38.6	13.8	59	6.5	10.0	39.6	12.4	68.3	66.6	64.9	66.0	15	57.1	59.7	53.7	59.1	1

注：本项目空间相对位置以建筑整体西南角为原点，东为 X 轴正方向，北为 Y 轴正方向，地面以上为 Z 轴正方向计。

表 4-13 项目室外声源源强调查表

序号	设备名称	空间相对位置/m			声源源强(声压级/1m)/dB(A)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	尾气风机 1	12.6	6.7	65	85	基础减震、隔声箱	昼间
2	尾气风机 2	33.3	8.4	65	85	基础减震、隔声箱	昼间
3	废水处理设备	29.7	24.2	57	75	基础减震	昼间
4	空调外机 1	30.4	24.7	57	85	基础减震	昼间
5	空调外机 2	30.4	24.8	60.5	85	基础减震	昼间

注：本项目空间相对位置以建筑整体西南角为原点，东为 X 轴正方向，北为 Y 轴正方向，地面以上为 Z 轴正方向计。总共 4 台尾气风机，实际同时只运行 2 台。

本报告根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）预测模型对项目的声环境进行影响预测。

①室外点声源计算模型

a) 在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式（A.1）或式（A.2）计算。

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.1)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_w$ ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

$D_C$ ——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；

$A_{div}$ ——几何发散引起的衰减，dB；

$A_{atm}$ ——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。

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.2)$$

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；

$D_C$ ——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；

$A_{div}$ ——几何发散引起的衰减，dB；

$A_{atm}$ ——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。

b) 预测点的 A 声级  $L_A(r)$  可按式（A.3）计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级  $[L_A(r)]$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (A.3)$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源  $r$  处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ ——预测点（ $r$ ）处，第  $i$  倍频带声压级，dB；

运营  
期环  
境影  
响和  
保护  
措施

$\Delta L_i$ ——第  $i$  倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div} \quad (\text{A.4})$$

式中:  $L_A(r)$ ——距声源  $r$  处的 A 声级, dB(A);

$L_A(r_0)$ ——参考位置  $r_0$  处的 A 声级, dB(A);

$A_{div}$ ——几何发散引起的衰减, dB。

## (2) 室内声源等效室外声源计算模型

声源位于室内, 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处 (或窗户) 室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外的倍频带声压级可按式 (B.1) 近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (\text{B.1})$$

式中:  $L_{p1}$ ——靠近开口处 (或窗户) 室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

$L_{p2}$ ——靠近开口处 (或窗户) 室外某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

$TL$ ——隔墙 (或窗户) 倍频带或 A 声级的隔声量, dB。

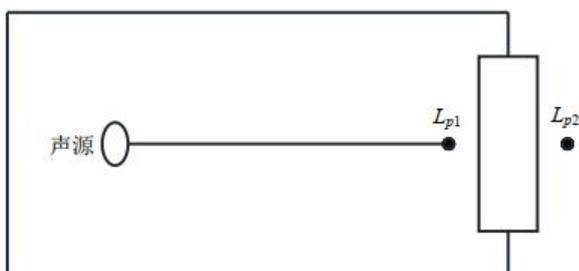


图 4-3 室内声源等效为室外声源图例

也可按式 (B.2) 计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (\text{B.2})$$

式中:  $L_{p1}$ ——靠近开口处 (或窗户) 室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

$L_w$ ——点声源声功率级 (A 计权或倍频带), dB;

$Q$ ——指向性因数; 通常对无指向性声源, 当声源放在房间中心时,  $Q=1$ ; 当放在一面墙的中心时,  $Q=2$ ; 当放在两面墙夹角处时,  $Q=4$ ; 当放在三面墙夹角处时,  $Q=8$ ;

$R$ ——房间常数;  $R = S\alpha / (1-\alpha)$ ,  $S$  为房间内表面面积,  $m^2$ ;  $\alpha$  为平均吸声系数;

$r$ ——声源到靠近围护结构某点处的距离,  $m$ 。

然后按式 (B.3) 计算出所有室内声源在围护结构处产生的  $i$  倍频带叠加声压级:

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right) \quad (\text{B.3})$$

式中： $L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{plij}$ ——室内  $j$  声源  $i$  倍频带的声压级，dB；

$N$ ——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按式 (B.4) 计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (B.4)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$TL_i$ ——围护结构  $i$  倍频带的隔声量，dB。

然后按式 (B.5) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 ( $S$ ) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (B.5)$$

式中： $L_w$ ——中心位置位于透声面积 ( $S$ ) 处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

$S$ ——透声面积， $m^2$ 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

### (3) 贡献值计算

设第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ ，在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_i$ ；第  $j$  个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aj}$ ，在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_j$ ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 ( $Leqg$ ) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^N t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (B.6)$$

式中： $Leqg$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

$T$ ——用于计算等效声级的时间，s；

$N$ ——室外声源个数；

$t_i$ ——在  $T$  时间内  $i$  声源工作时间，s；

$M$ ——等效室外声源个数；

$t_j$ ——在  $T$  时间内  $j$  声源工作时间，s。

### (4) 预测值计算

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值 ( $Leq$ ) 计算公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \quad (B.7)$$

式中： $Leq$ ——预测点的噪声预测值，dB；

$L_{eqg}$ ——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。

安装于室内设备通过建筑进行隔声，隔声量按 15dB 计。

本项目仅昼间运营，在采取上述噪声防治措施后，根据上述预测模式进行噪声模拟预测，预测结果见表 4-14。

表 4-14 声环境影响预测结果 单位：dB(A)

预测点	位置	贡献值	标准值（昼间）	是否达标
1#	厂界东侧	32.3	60	是
2#	厂界南侧	33.6	60	是
3#	厂界西侧	28.8	60	是
4#	厂界北侧	43.7	60	是

注：项目位于 17/18 层，建筑设置玻璃幕墙，实际无法进行窗外监测噪声，因此预测点位按 1 楼地面建筑四周。

根据预测结果可知，项目正常运营时，厂界四周昼间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。因此，项目运行后噪声排放对周围环境影响很小。

## 2、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）要求，本项目噪声监测计划如下。

表 4-15 本项目污染源监测计划表

项目	监测点位	监测因子	监测点位	监测频次	执行排放标准
噪声	厂界	$L_{eq}$ (A)	厂界四周（设 4 个监测点位）	1 次/季度	GB 12348-2008 2 类标准

### 4.1.4 固废影响分析

#### 1、固废产生情况

项目固废主要为实验废液、前两道清洗废液、废耗材、废化学品包装材料、废催化剂、废活性炭、废导热油、废水处理污泥、废滤膜、纯水机废滤芯、废一般包装材料、职工生活垃圾等。

##### ①实验废液

实验废液包括研发实验过程产生的废液和检测分析过程产生的废液。研发实验废液包括酸性废液和有机废液。根据企业提供资料，研发实验过程酸性废液（含酸性溶剂和水）产生量约 8 t/a，有机废液产生量约 3.5 t/a，检测分析流动相中有机相浓度按照 25% 计算，有机试剂年使用量约为 0.227 t/a，则流动相年使用量约为 0.91 t/a。检测分析过程

废液产生量按照流动相的使用量计算。因此，本项目实验废液的产生量共约 12.41 t/a。

#### ②前两道清洗废液

根据前述分析，前两道清洗废液的产生量约为 7 t/a。

#### ③废耗材

研发过程沾染有机试剂的废一次性实验耗材如一次性枪头、一次性吸头、一次性滴管、一次性手套、口罩等，作为危废处置，根据企业提供资料，废耗材产生量约 0.5 t/a。

#### ④废化学品包装材料

根据企业提供资料，各类化学品使用产生的废包装材料约 0.7 t/a。

#### ⑤废催化剂

根据企业提供资料，废催化剂产生量约 8 kg/a。

#### ⑥废活性炭

废气治理装置产生的废活性炭：项目废气经收集后采用活性炭吸附装置吸附处理。根据企业提供的相关资料，4 套活性炭装置活性炭填充量各约为 400kg（两用两备）。

根据《浙江省分散吸附-集中再生活性炭法挥发性有机物治理体系建设技术指南（试行）》（2021 年 11 月），活性炭更换周期一般不应超过累计运行 500 小时，且活性炭吸附状态处于预警点和饱和点之间时，治理状态为非稳定状态，活性炭吸附状态处饱和点之后时，治理状态为非正常运行状态，应该立即更换活性炭。根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013），对于一次性吸附工艺，当排气浓度不能满足设计或排放要求时应更换吸附剂；对于可再生工艺，应定期对吸附剂动态吸附量进行检测，当动态吸附量降低至设计值的 80%时宜更换吸附剂。本项目经通风系统收集的废气约 1.15 t/a（18 楼有组织废气收集量），1 kg 活性炭约能吸附 0.15 kg 的有机物，则处理通风系统收集到的废气需要活性炭约 5.74 t/a。4 套活性炭吸附装置内活性炭总计 1.6 t/a，4 套活性炭吸附装置一年各替换 4 次活性炭，加上活性炭吸附的废气量约 0.86 t/a，则每年会产生废活性炭约 7.26 t。每年换下的活性炭经收集后作为危废，委托有资质单位处置。

#### ⑦废导热油

本项目高低温循环装置导热油需要定期更换，共 10 台高低温循环装置，每台装置需导热油 12.5L（密度约 0.95kg/L），平均半年更换一次，因此，废导热油产生量约为 0.24 t/a。

#### ⑧废水处理污泥

类比同类项目，本项目废水处理污泥产生量为 0.2 t/a，作为危废委托有资质单位处置。

#### ⑨废滤膜

实验室一体化废水处理设备使用的超滤膜约 3 个月更换一次，废滤膜产生量约为 0.005 t/次，则年产生量约为 0.02 t/a，废滤膜作为危废委托有资质单位处置。

#### ⑩纯水机废滤芯

本项目纯水机使用的滤芯约 3 个月更换一次，废滤芯产生量约为 0.005 t/次，则年产生量约为 0.02 t/a，纯水机废滤芯作为一般固废处置。

#### ⑪废一般包装材料

本项目原辅料拆包过程会产生一般废包装材料，主要为纸盒、塑料膜等。根据企业提供资料，一般包装材料产生量约 0.5 t/a。

#### ⑫职工生活垃圾

项目劳动定员 20 人，生活垃圾产生量按 0.5 kg/p·d，生产天数为 300 d/a，则产生量为 3 t/a，该部分生活垃圾经厂内垃圾桶(箱)收集后由当地环卫部门统一清运。

项目固体废物具体产生情况见表 4-16。

表 4-16 本项目副产物产生情况统计表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量 (t/a)
1	实验废液	实验研发等	液态	化学试剂	12.41
2	前两道清洗废液	仪器清洗等	液态	化学试剂	7
3	废耗材	实验研发等	固态	化学试剂	0.5
4	废化学品包装材料	各化学品包装	固态	化学试剂	0.7
5	废催化剂	废催化剂	固态	废催化剂	0.008
6	废活性炭	废气处理	固态	活性炭及吸附的有机废气	7.26
7	废导热油	实验过程	液态	废导热油	0.24
8	废水处理污泥	废水处理	固态	污泥	0.2
9	废滤膜	废水处理	固态	滤膜	0.02
10	纯水机废滤芯	纯水制备	固态	滤芯	0.02
11	废一般包装材料	原辅料包装	固态	纸等	0.5
12	生活垃圾	员工生活	固态	/	3

## 2、固废属性判定

### (1) 固体废物属性判定

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017），副产物属性判断见表 4-17。

表 4-17 副产物属性判定

序号	废物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属固废	判定依据
----	------	------	----	------	-------	------

1	实验废液	实验研发等	液态	化学试剂	是	4.1 (h)
2	前两道清洗废液	仪器清洗等	液态	化学试剂	是	4.1 (h)
3	废耗材	实验研发等	固态	化学试剂	是	4.1 (c)
4	废化学品包装材料	各化学品包装	固态	化学试剂	是	4.1 (c)
5	废催化剂	废催化剂	固态	废催化剂	是	4.1 (h)
6	废活性炭	废气处理	固态	活性炭及吸附的有机废气	是	4.3 (l)
7	废导热油	实验过程	液态	废导热油	是	4.1 (h)
8	废水处理污泥	废水处理	固态	污泥	是	4.3 (e)
9	废滤膜	废水处理	固态	滤膜	是	4.3 (l)
10	纯水机废滤芯	纯水制备	固态	滤芯	是	4.1 (d)
11	废一般包装材料	原辅料包装	固态	纸等	是	4.1 (h)
12	生活垃圾	员工生活	固态	/	是	4.1 (h)

(2) 危险废物属性判定

根据《国家危险废物名录》（2025版）对本项目固废进行危险废物属性判定，判定结果如下表 4-18 所示。

表 4-18 本项目危险废物属性判定表

序号	副产物名称	产生工序	形态	是否属危险废物	危废代码
1	实验废液	实验研发等	液态	是	HW49/900-047-49
2	前两道清洗废液	仪器清洗等	液态	是	HW49/900-047-49
3	废耗材	实验研发等	固态	是	HW49/900-047-49
4	废化学品包装材料	各化学品包装	固态	是	HW49/900-047-49
5	废催化剂	废催化剂	固态	是	HW50/900-049-50
6	废活性炭	废气处理	固态	是	HW49/900-039-49
7	废导热油	实验过程	液态	是	HW08/900-249-08
8	废水处理污泥	废水处理	固态	是	HW49/772-006-49
9	废滤膜	废水处理	固态	是	HW49/900-041-49
10	纯水机废滤芯	纯水制备	固态	否	/
11	废一般包装材料	原辅料包装	固态	否	/
12	生活垃圾	员工生活	固态	否	/

(3) 危险固废处置情况汇总

表 4-19 危险废物汇总表

序号	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	有害成分	危险特性	污染防治措施
1	实验废液	HW49	900-047-49	12.41	实验研发等	液态	化学试剂	化学试剂	T	委托有资质单位处理
2	前两道清洗废液	HW49	900-047-49	7	仪器清洗等	液态	化学试剂	化学试剂	T	

3	废耗材	HW49	900-047-49	0.5	实验研发等	固态	化学试剂	化学试剂	T
4	废化学品包装材料	HW49	900-047-49	0.7	各化学品包装	固态	化学试剂	化学试剂	T
5	废催化剂	HW50	900-049-50	0.008	废催化剂	固态	废催化剂	废催化剂	T
6	废活性炭	HW49	900-039-49	7.26	废气处理	固态	活性炭及吸附的有机废气	活性炭及吸附的有机废气	T
7	废导热油	HW08	900-249-08	0.24	实验过程	液态	废导热油	废导热油	T、I
8	废水处理污泥	HW49	772-006-49	0.2	废水处理	固态	污泥	污泥	T
9	废滤膜	HW49	900-041-49	0.02	废水处理	固态	滤膜	滤膜	T

### 3、固体废物分析情况汇总

表 4-20 固体废物分析结果汇总表

序号	固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于危废	废物代码	产生量(t/a)	处置方式
1	实验废液	实验研发等	液态	化学试剂	是	HW49/900-047-49	12.41	委托有资质的单位处理
2	前两道清洗废液	仪器清洗等	液态	化学试剂	是	HW49/900-047-49	7	
3	废耗材	实验研发等	固态	化学试剂	是	HW49/900-047-49	0.5	
4	废化学品包装材料	各化学品包装	固态	化学试剂	是	HW49/900-047-49	0.7	
5	废催化剂	废催化剂	固态	废催化剂	是	HW50/900-049-50	0.008	
6	废活性炭	废气处理	固态	活性炭及吸附的有机废气	是	HW49/900-039-49	7.26	
7	废导热油	实验过程	液态	废导热油	是	HW08/900-249-08	0.24	
8	废水处理污泥	废水处理	固态	污泥	是	HW49/772-006-49	0.2	
9	废滤膜	废水处理	固态	滤膜	是	HW49/900-041-49	0.02	
10	纯水机废滤芯	纯水制备	固态	滤芯	否	/	0.02	物资公司回收综合利用
11	废一般包装材料	原辅料包装	固态	纸	否	/	0.5	
12	生活垃圾	员工生活	固态	/	否	/	3	环卫部门清运

表 4-21 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物代码	产生量 (t/a)	位置	占地面积(m <sup>2</sup> )	贮存方式	贮存能力	贮存周期	
1	液态危废暂存间	实验废液	HW49/900-047-49	12.41	公司18楼东南侧	6	密封桶装	6t	1季度	
2		前两道清洗废液	HW49/900-047-49	7			密封桶装			
3		废导热油	HW08/900-249-08	0.24			密封桶装			
4	固态危废暂存间	废耗材	HW49/900-047-49	0.5		5	5	密封袋装	5t	1季度
5		废化学品包装材料	HW49/900-047-49	0.7				密封袋装		
6		废催化剂	HW50/900-049-50	0.008				密封袋装		
7		废活性炭	HW49/900-039-49	7.26				密封袋装		
8		废水处理污泥	HW49/772-006-49	0.2				密封桶装		
9		废滤膜	HW49/900-041-49	0.02				密封袋装		

企业拟在 18 楼东南侧设置液态危废暂存间及固态危废暂存间，共约 11m<sup>2</sup>，项目危废每季度清运一次，危险废物最大存在量小于危废间储存能力，危废间可满足贮存需求。

#### 4、环境管理要求

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等文件相关要求，危废暂存间应满足以下要求：

（1）暂存间地面须作硬化处理，以防止渗漏和腐蚀（达到渗透系数  $K=1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，且 6m 厚粘土或 3mm 厚 HDPE 膜渗透系数  $K=1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$  的渗透量要求）暂存间应有雨棚、围堰或围墙，需要密闭且有通风口；

（2）暂存间地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，暂存间内需设置安全照明设施、观察窗口、消防设施等；

（3）暂存间内需按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置及相应警示标志。

根据国家对危险废物处置减量化、资源化和无害化的技术政策，本项目拟采取以下措施：

#### （1）危险废物收集、贮存过程环境影响分析

污染影响途径分析：本项目产生的危废为固态、液态，危险废物从厂区内产生环节运输到贮存场所过程中以及贮存期间，可能存在泄漏等情形。危废泄漏若未能及时收集处置，则有可能进入雨水系统进而污染周边地表水，或下渗进入地下污染土壤和地下水。

污染影响分析：项目危废产生点至危废间之间的转运均在厂区内完成，因此转运路线上不涉及环境敏感点。各类危险废物在产生点及时收集后，采用密封桶/袋转运至危废仓库，正常情况下发生危废泄漏的概率不大。危废仓库内地面采取必要的防渗、防腐措施后，能够避免污染物污染地下水和土壤环境。

#### （2）危险废物委托处置过程管理要求

根据《危险废物转移管理办法》（部令第23号），危险废物转移应当执行危险废物转移联单制度，通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。

#### （3）危险废物运输管理要求

本项目危险废物运输方式为汽车运输，危险废物运输应由具有从事危险废物运输经营许可的运输单位完成，运输过程严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）进行，对运输沿线环境影响较小。

#### （4）危险废物其他管理要求

要求企业履行申报登记制度，建立工业危险废物台账管理制度。项目危险废物的产生、贮存、利用及处置去向需在“全国固体废物和化学品管理系统(固体废物管理信息系统)”中进行填报。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《关于建立危险废物管理周知卡制度的通知》（浙环固函[2013]45号）、《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）修改单：①危险废物暂存场所应符合《危险废物贮存污染控制标准》的相关要求。②建立危险废物管理台账制度，转移过程应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，办理转移联单，固废接收单位应持有固废处置资质，确保该固废的有效处置，避免二次污染产生。③危险废物产生和危险废物贮存设施均须由专职管理人员做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物处置后应继续保留五年。④危险废物应按照国家危废类别、性质进行分区存放，间隔明显，包装完好无损；并且危废暂存库库容应当满足企业正常生产活动的危险废物贮存需求。⑤标志牌应设在与之功能相应的醒目处，保持标志牌清晰、完整，⑥危险废物周知卡应标明废物类别、废物代码、产生节点、处置方式和去向、负责人等。

综上所述，本项目各类固体废物处置符合国家技术政策及相关的环保要求，最终均可得到有效处置，因此总体上项目废物处置对外环境的影响不大，可以接受。

#### 4.1.5 地下水和土壤

##### (1) 污染源及污染途径

本项目位于 17、18 楼，项目不涉及对地下水和土壤环境产生污染的重金属和持久性有机污染物，且地面做好防腐防渗，项目后道清洗废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水、生活污水经预处理后纳管排放，工艺设备和各环保设施均达到设计要求。因此项目正常运行情况下，对地下水及土壤环境影响较小。本次对污水收集、危化品贮存、危险废物贮存场所提出相应的防治措施。

##### (2) 防控措施

###### ①源头控制

杜绝营运过程中污水的“跑、冒、滴、漏”现场，定期进行污水收集系统的检漏检测及检修。强化各污水相关工程的转弯、承接等处的防渗，做好隐蔽工程记录，确保防渗工程的治理。同时项目化学品暂存区（试剂间、原料间）、危废暂存间的化学试剂容器、危废容器等均根据物料性质选择相容材质的容器存放；建立巡检制度，定期对危废暂存场所进行检查，确保设施设备状况良好。

###### ②分区防控

本项目各设施、物料均置于室内，且各污染物产生量均较小，按要求做好相关收集处理措施后对周边环境影响较小。根据本项目特征，将厂区划为重点防渗区和一般防渗区，并按照不同防渗区要求进行防渗处理。本项目污染区划分及防渗要求见表 4-22。

表 4-22 污染区划分及防渗要求

分区类别	分区	防渗要求
重点防渗区	化学品暂存区（试剂间、原料间）、危废暂存间	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
一般防渗区	实验室其他区域	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB16889 执行

综上所述，本项目对区域土壤、地下水环境无明显污染途径，基本不会对土壤、地下水造成污染，建设单位切实落实好实验室管理规章制度，做好化学品、危废的贮存工作，本项目的建设对地下水、土壤环境影响可接受。

#### 4.1.6 生态影响分析

经分析，本项目不新增用地，且周边无生态环境保护目标，项目实施对生态环境基本无影响。

#### 4.1.7 环境风险影响分析

##### 1、风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目主要涉及的危险物质见下表。

表 4-19 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 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1		75-05-8	0.0126	10	0.00126
2		67-56-1	0.270	10	0.027
3		10035-10-6	0.112	2.5	0.0448
4		64-19-7	0.158	10	0.0158
5		1634-04-4	0.114	10	0.0114
6		10049-04-4	0.025	0.5	0.05
7	危废	/	7.08	50	0.1416
项目 Q 值Σ					0.29186

注：危废临界量参考健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）。

由表可见，本项目涉及的有毒有害环境风险物质 Q 值小于 1，环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

##### 2、影响途径

根据项目运行情况，对研发情况中风险物质的扩散途径及环境影响情况见表 4-20。

表 4-20 风险物质的扩散途径及环境影响一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的敏感目标
化学品暂存区（试剂间、原料间等）	各类试剂		泄漏/火灾、爆炸	泄漏/火灾、爆炸	火灾爆炸等可能会对区域环境空气造成污染
危废暂存间	各危险废物	危险废物	泄漏/火灾、爆炸	泄漏/火灾、爆炸	
废气处理	活性炭吸附装置	废气	火灾、爆炸	废气污染 次生污染	

##### 3、环境事故风险分析及对策

表 4-21 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	杭州市拱墅区流动化学平台及其在药物合成中的应用项目			
建设地点	浙江省	杭州市	拱墅区	祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室
地理坐标	经度	120° 6' 17.861"	纬度	30° 20' 28.161"
主要危险物质	。			
环境影响途径及危害后果	本工程主要危险物质为各类实验用有机物，故火灾、爆炸、泄漏是本工程最重要的风险。本项目的危险物质主要在实验室中使用。结合工程特点和项目			

	<p>实验室布局分析，实验原料储存过程中主要可能影响环境的途径主要为有机物泄漏和爆炸对周边大气、水体和土壤的影响。</p> <p>1、对大气环境的影响</p> <p>(1) 化学品泄漏</p> <p>本项目中由于有机物容器、接头密闭不严或人为破坏、操作失误，发生有机物泄漏，会对大气造成污染。一旦遇到明火、高温、雷电和静电放电等点火源，极易引发火灾和爆炸。</p> <p>(2) 火灾爆炸</p> <p>部分有机物在储存时，可能产生轻组分挥发，其密度比空气重的部分，容易滞留在地表、水沟、下水道及凹坑等低处，并且贴地面流向远处，与空气混合可形成爆炸性混合物，遇明火或高热易引起燃烧、爆炸等重大事故。</p> <p>2、对水环境和土壤的影响</p> <p>本项目中由于化学品容器、接头密闭不严或人为破坏、操作失误，发生有机物泄漏，但因实验室药剂浓度均为分析纯，且本项目位于 17、18 楼，故泄漏的有机物基本不会对地下水水质和土壤的产生影响；由于操作失误，高浓度废液排入污水处理设施，会造成废水超标排放。</p>
<p>风险防范措施要求</p>	<p>企业在实验过程中一定要加强管理，切实做好事故防范工作，尽可能地避免事故的发生，特别是做好乙腈、甲醇等易燃试剂存放场所的通风防潮等工作。同时应配套完善的事故应急措施，如配备灭火沙、灭火器等防火器具，实验区域配备报警器，一旦火灾事故发生后，应立即针对起火物质选用正确的灭火方法和灭火器进行扑救，则可大大降低事故的影响程度。泄漏事故一旦发生要求企业立即进行围堵，不让泄漏源继续扩大，并回收已泄露的物质，回收的物质之后作为危废处置。事故扑救人员进入现场扑救应穿戴防护用具。企业原辅料在发生泄漏等情况下会对企业周边企业和敏感点造成少量影响，环评要求企业在平时对相关人员进行事故应急宣传教育，事故处理过程中派专人通知，指导附近企业职工和居民的撤离工作，必要时配发防护用具，将事故风险降至最低。</p>
<p>环评要求企业强化风险意识、加强安全管理，进行广泛系统的培训，使所有操作人员熟悉自己的岗位，树立严谨规范的操作作风，涉及溶液配制、试剂使用的工序均在通风橱内操作，定期检查研发设备的密闭性，尽可能避免无组织废气的产生。</p> <p><b>4、环境风险防范措施</b></p> <p>(1) 本项目在设计中认真贯彻“安全第一，预防为主”的方针，确保建设项目（工程）符合国家规定的劳动安全卫生标准，保障劳动者在生产过程中的安全和健康。</p> <p>(2) 生产、经营、储存、运输、使用危险化学品，必须遵守《危险化学品安全管理条例》和国家有关安全生产的法律、其他行政法规的规定，一旦发生风险事故，要根据具体情况采取应急措施，切断漏源、火源，控制事故扩大；立即报警；采取遏制泄漏物进入环境的紧急措施，紧急疏散和救护居民。</p> <p>(3) 人为因素往往是事故发生的主要原因，因此严格管理，做好人的工作是预防事故发生的重要环节。职工生产的经验不足，一定程度上会增加事故发生的概率，因此企业对操作工人必须进行专业技术培训，严格管理，提高员工安全环保意识。</p> <p>(4) 企业领导应该提高对突发性事故的警觉和认识，做到警钟长鸣。建议企业建</p>	

立安全与生态环境科，并由企业领导直接领导，全权负责。主要负责、检查和监督全公司的安全生产和环保设施的正常运转情况。对安全和环保应建立严格的防范措施，制定严格的管理规章制度，列出潜在危险的过程设备等清单，严格执行设备检验和报废制度。

(5) 要求企业根据《浙江省应急管理厅浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础[2022]143号）要求，企业要把环保设施安全落实到生产经营工作全过程各方面，建立环保设施台账和维护管理制度，对环保设施操作、危险作业等相关岗位人员开展安全操作规程、风险管控、应急处置等专项安全培训教育。

## 5、事故应急

企业应加强日常管理，切实做好事故风险防范工作，尽可能避免事故的发生。加强研发操作人员的培训，严格遵守操作规程，定期巡检，发现异常现象应及时检修、维护，规范操作，降低风险事故概率。配套完善的事故应急措施，必要区域配备报警器，日常危险废物暂存，要求暂存点设置围堰、做好防腐防渗。项目泄漏的少量有害物质可通过物料铲收集至空桶内，实验室地面用活性炭或砂子进行吸收，清扫，相关物料作为危废处置；若发生火灾等事故，在实现有效扑救的情况下，可大大降低事故影响程度。

由于事故触发具有不确定性，厂内环境风险防控系统应纳入园区/区域环境风险防控体系，落实风险防控设施，与园区/区域风险防控体系做好衔接。极端事故风险防控及应急处置应按分级响应要求及时启动园区/区域环境风险防范措施，与园区/区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。充分发挥应急资源的作用，确保一旦出现事故，能够快速反应及时、果断处置工作。

根据调查，项目园区已配备的应急设施（备）与物资如下：

- (1) 急救设备：氧气、急救箱等；
- (2) 个体防护设备：防护服、防毒面具、橡胶手套、消防服等；
- (3) 消防设备：输水装置、水带、喷头、灭火器、消火栓、水炮、消防水池、消防泵等；
- (4) 泄漏控制设备：泄漏控制工具、封堵设备、解封堵设备、沙子等；
- (5) 环保应急设施：应急池、雨水口紧急切断阀（闸）等；
- (6) 通讯设备：广播、对讲机、移动电话、电话、传真机等。

项目落实环境风险防范措施及应急要求的情况下，可将环境风险控制在可控范围内。

#### 4.1.8 环保投资

项目环保投资主要为废气、噪声治理设施和固体废物的处置，共需环保总投资约70.5万元，占项目总投资的4.7%。

表 4-20 项目环保投资估算

项目	费用估算（万元）
废气治理（活性炭吸附装置）	50
噪声治理（隔声降噪等）	0.5
固废治理（固废委托处置）严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定对本项目危废贮存设施进行选址、设计、运行、维护与关闭	20
合计	70.5

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	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	DA001	甲醇、非甲烷总烃、溴化氢	经通风系统收集后接引至楼顶活性炭吸附装置处理，最后高空排放	《制药工业大气污染物排放标准》(DB33/310005-2021)；溴化氢参照《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》(GBZ2.1-2019)中最高容许浓度 10 mg/m <sup>3</sup>
	DA002	甲醇、非甲烷总烃、溴化氢		
	17楼无组织	甲醇、非甲烷总烃	实验室内无组织排放，最终通过实验室通风系统收集后引至屋顶排放	/
地表水环境	DW001 废水排放口（后道清洗废水、纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水、生活污水）	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS、LAS	后道清洗废水经实验室一体化污水处理设备预处理，纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水、生活污水经化粪池预处理后纳管	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准、《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)表1
声环境	实验设备等	噪声	采用低噪声设备，设备底座安装减振垫等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准限值
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	<p>本项目实验废液、前两道清洗废液、废耗材、废化学品包装材料、废催化剂、废活性炭、废导热油、废水处理污泥和废滤膜等危废委托有资质的单位处理，纯水制备废滤芯和废一般包装材料委托物资公司回收综合利用，生活垃圾委托环卫部门清运。本项目产生的固废可得到有效地处置，做到资源</p>			

	化、无害化。要求企业做好固废管理，对周围环境影响较小。
<b>土壤及地下水污染防治措施</b>	<p>本项目位于 17、18 楼，厂区内地面采用瓷砖，危化品间、危废间采用环氧树脂，危废暂存设置托盘防止液体危废外溢，废水采用管道输送，后道清洗废水经实验室一体化污水处理设备预处理，纯水制备浓水、地面清洁废水、洗衣废水、生活污水经化粪池预处理后纳管接入当地市政污水管网排放，项目对土壤、地下水环境基本不存在污染途径，基本不对土壤及地下水产生不良影响。</p>
<b>生态保护措施</b>	/
<b>环境风险防范措施</b>	<p>①加大安全、环保设施的投入，在强化安全、环保教育，提高安全、环保意识的同时，企业保证预警、监控设施到位，配备救护设备。</p> <p>②实验室建立和完善各项安全操作规程（如各类仪器设备的操作规程，各种检测的操作规程。如易燃、易爆物品必须存放在安全处；进入实验室必须穿着实验服）在实验中应遵守操作规程严格按照规定的程序和步骤进行实验。</p> <p>③企业应按照国家、地方和相关部门要求，编制突发环境事件应急预案，并根据实际情况，不断充实和完善应急预案的各项措施，定期组织演练。</p>
<b>其他环境管理要求</b>	<p>（1）环保竣工验收</p> <p>企业应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），在项目建成后，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并依法向社会公开验收报告。</p> <p>建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入使用。</p> <p>（2）排污许可</p> <p>根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目不涉及通用工序重点管理、简化管理和登记管理，故本项目不需要办理排污许可。</p>

## 六、结论

杭州市拱墅区流动化学平台及其在药物合成中的应用项目位于杭州市拱墅区祥符街道祥兴路 128 号 3 幢 1701、1801 室，本项目建设符合国家、地方产业政策，符合《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》中管控相关要求，符合所在地功能区环境质量、污染物达标排放和总量控制原则。在落实各项污染治理措施、认真做好“三同时”及日常环保管理工作，确保环保设施的正常运行及污染物的达标排放后，本建设项目对周围环境影响不大，可实现社会效益、环境效益和经济效益的协调发展，从环保角度而言，本项目是可行的。

附表 1

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	甲醇	/	/	/	0.155 t/a	/	0.155 t/a	+0.155 t/a
	溴甲烷	/	/	/	0.098 t/a	/	0.098 t/a	+0.098 t/a
	非甲烷总烃	/	/	/	0.454 t/a	/	0.454 t/a	+0.454 t/a
	氯化氢	/	/	/	0.058 t/a	/	0.058 t/a	+0.058 t/a
废水	废水量	/	/	/	427.90 t/a	/	427.90 t/a	+427.90 t/a
	COD <sub>Cr</sub>	/	/	/	0.0214 t/a	/	0.0214 t/a	+0.0214 t/a
	NH <sub>3</sub> -N	/	/	/	0.0021 t/a	/	0.0021 t/a	+0.0021 t/a
	SS	/	/	/	0.0043 t/a	/	0.0043 t/a	+0.0043 t/a
	LAS	/	/	/	0.0002 t/a	/	0.0002 t/a	+0.0002 t/a
一般工业 固体废物	纯水机废滤芯	/	/	/	0.02 t/a	/	0.02 t/a	+0.02 t/a
	废一般包装材料	/	/	/	0.5 t/a	/	0.5 t/a	+0.5 t/a
危险废物	实验废液	/	/	/	12.41 t/a	/	12.41 t/a	+12.41 t/a
	前两道清洗废液	/	/	/	7 t/a	/	7 t/a	+7 t/a
	废耗材	/	/	/	0.5 t/a	/	0.5 t/a	+0.5 t/a
	废化学品包装材料	/	/	/	0.7 t/a	/	0.7 t/a	+0.7 t/a
	废催化剂	/	/	/	0.008 t/a	/	0.008 t/a	+0.008 t/a
	废活性炭	/	/	/	7.26 t/a	/	7.26 t/a	+7.26 t/a
	废导热油	/	/	/	0.24 t/a	/	0.24 t/a	+0.24 t/a
	废水处理污泥	/	/	/	0.2 t/a	/	0.2 t/a	+0.2 t/a
废滤膜	/	/	/	0.02 t/a	/	0.02 t/a	+0.02 t/a	
生活垃圾	生活垃圾	/	/	/	3 t/a	/	3 t/a	+3 t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①