



建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称： 浙江向蓝实验科技有限公司科研实验建设项目
建设单位（盖章）： 浙江向蓝实验科技有限公司
编制日期： 2024 年 11 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	8
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	19
四、主要环境影响和保护措施	25
五、环境保护措施监督检查清单	57
六、结论	59
附表	60

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目周围环境图
- 附图 3 厂区平面布置图
- 附图 4 余杭区“三线一单”综合管控单元分类图
- 附图 5 杭州市三区三线图
- 附图 6 余杭区地表水环境功能区划图
- 附图 7 余杭街道声环境功能区划图（修订版）

附件

- 附件 1 浙江省企业投资项目备案信息表
- 附件 2 营业执照及法人身份证
- 附件 3 租赁协议
- 附件 4 土地证
- 附件 5 排水证
- 附件 6 审批申请
- 附件 7 授权委托书
- 附件 8 环评确认书
- 附件 9 技术咨询合同
- 附件 10 内审单

一、建设项目基本情况

建设项目名称	浙江向蓝实验科技有限公司科研实验室建设项目																		
项目代码	2408-330110-07-02-706356																		
建设单位联系人	***	联系方式	***																
建设地点	浙江省杭州市余杭区瓶窑镇嵩山头 47 号																		
地理坐标	经度：119° 34' 26.922"，纬度：30° 12' 45.861"																		
国民经济行业类别	医学研究和试验发展（7340）	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																
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目																
项目审批（核准/备案）部门（选填）	余杭区经济和信息化局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2408-330110-07-02-706356																
总投资（万元）	1000	环保投资（万元）	50																
环保投资占比（%）	5	施工工期	3 个月																
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	350																
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）》，大气、地表水、环境风险、生态和海洋专项评价根据指南中的表 1 进行设置，经对照，本项目无需设置专项评价，具体判断结果见表 1。 表 1 专项评价设置原则表 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">专项评价的类别</th><th style="width: 35%;">设置原则</th><th style="width: 35%;">本项目执行情况</th><th style="width: 15%;">是否设置专项</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">大气</td><td>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</td><td>本项目废气不涉及《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》的污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物及氯气，不开展专项评价</td><td style="text-align: center;">否</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">地表水</td><td>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</td><td>本项目废水纳管排放，不涉及工业废水直排，不开展专项评价</td><td style="text-align: center;">否</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">环境风险</td><td>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</td><td>本项目原辅料有毒有害存储量不超过临界量</td><td style="text-align: center;">否</td></tr> </tbody> </table>			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	本项目废气不涉及《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》的污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物及氯气，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，不涉及工业废水直排，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	本项目原辅料有毒有害存储量不超过临界量	否
	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	本项目废气不涉及《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》的污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物及氯气，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，不涉及工业废水直排，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	本项目原辅料有毒有害存储量不超过临界量	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	本项目不涉及河道取水，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	本项目不属于海洋工程建设项目，不开展专项评价	否
规划情况	《杭州市余杭区瓶窑新城单元详细规划（草案）》（2023年6月 杭州市规划和自然资源局）			
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	《杭州市余杭区瓶窑新城单元详细规划（草案）》符合性分析： 图1 用地功能规划图 本项目位于浙江省杭州市余杭区瓶窑镇嵩山头47号，租赁现有厂房，不新增用地，根据用地规划图所在区域为工业用地，项目主要从事干细胞制剂的研发，属于7340医学研究和试验发展，符合《杭州市余杭区瓶窑新城单元详细规划（草案）》中规划用地性质要求。			
其他符合性分析	1、建设项目环保审批原则符合性分析 （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 1) 生态保护红线 本项目位于浙江省杭州市余杭区瓶窑镇嵩山头47号，经对照余杭区“三区三线”			

划定成果，项目所在区域属于余杭区城镇开发边界范围内，不涉及永久基本农田和生态环保红线。			
2) 环境质量底线			
表1-1 环境质量底线符合性分析			
环境质量底线		项目情况	是否符合
大气环境质量底线目标	2025年，全面消除重污染天气，基本消除中度污染天气，力争O ₃ 浓度达到拐点，PM _{2.5} 年均浓度稳定控制在28微克/立方米以下，努力实现环境空气质量稳定全面达标。余杭区2025年大气环境质量底线目标为PM _{2.5} 年均浓度完成市下达的目标；空气质量优良天数比率完成市下达的目标。	根据《2023年余杭区环境空气质量情况》，本项目所在余杭区2023年环境空气质量属于达标区。项目各类废气经环保措施处理后可达标排放，不会影响大气环境质量改善目标的实现。	符合
水环境质量底线目标	根据杭州市各区、县(市)的水生态环境保护“十四五”规划等既定要求，联动更新各区、县(市)水环境质量底线。余杭区地表水市控以上断面达到或优于III类水质比例达到100%；县级以上城市集中式饮用水水源地水质达标率100%；重要江河湖泊水功能区水质达标率保持在100%。	本项目拟建地距东苕溪（苕溪60）约1.2km，不在饮用水水源准保护区范围内，且所在区域地表水环境质量达标。项目运营后废水纳管排放，由良渚污水处理厂集中处理，不会突破水环境质量底线。	符合
土壤环境质量底线目标	2025年，土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率达到省下达目标，重点建设用地安全利用率达到97%以上。余杭区2025年土壤风险防控底线目标为重点建设用地安全利用率达到97%以上。受污染耕地安全利用率达到杭州市下达指标要求。	本项目建设不占用耕地，企业危险废物暂存间、危化品库等均按要求做好地面硬化及防渗措施后，正常情况下，项目运营不会导致拟建地及附近土壤环境质量下降。	符合
3) 资源利用上线			
本项目租赁厂房，不新增用地，项目用地性质为工业用地，消耗的电能、水不多，不会突破地区能源、水、土地等资源消耗上限，不触及资源利用上线。			
表1-2 资源利用上线符合性分析			
资源利用上线		项目情况	是否符合
能源(煤炭资源利用上线)	通过一手抓能源供应保障，一手抓能源结构优化，到2025年实现“三保两降两升”的主要发展目标。 ——“三保”：电力、天然气、油品等能源供应保障能力持续增强。到2025年，全市电网110千伏及以上变电容量达到11268万千伏安，天然气供应能力不小于44亿立方米，汽柴油供应能力不小于420万吨。 ——“两降”：即单位GDP能耗、煤炭消费量进一步下降。“十四五”期间，全市单位GDP能耗累计降幅不低于15%，煤炭消费下降目标达到省要求。 ——“两升”：即清洁能源占比、非化石能源占比进一步提升。到2025年，全市清洁能源占比不低于68%，非化石能源占比不低于20%。	项目所用能源为电能，同时设备耗电不大，且项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不会突破区域能源资源利用上线。	符合
水资源利用上线	到2025年，用水总量目标为32.68亿立方米（含非常水0.48亿立方米）、万元GDP用水量比2020年下降16%、万元工业增加值用水量比2020年下降17%，农田灌溉水有效利用系数达到0.614。	本项目用水主要为实验设备用水、地面清洗用水、工衣清洗及员工生活用水，用水量不大，均由城市给水管提供，新增用水量较少，不会突破区域水资源利用上线。	符合

	土地资源利用上线	到 2025 年，杭州市耕地保有量不少于 1162.7 平方公里，永久基本农田面积控制在 968 平方公里以内，建设用地总规模不超过 2152 平方公里，城乡建设用地总规模不超过 1752 平方公里，人均城镇建设用占地面积控制在 94 平方米以内，万元 GDP 地耗不超过 9.7 平方米。	本项目不涉及新增用地，利用出租方现有的闲置厂房进行，不会突破土地资源利用上线。	符合																					
	4) 环境准入负面清单																								
	根据《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》（杭环发〔2024〕49号），本项目位于“余杭区一般管控单元（编号ZH33011030001），瓶窑梦航智谷产业聚集点”，属于一般管控单元，项目生态环境准入清单符合性分析如下：																								
	表1-3 环境管控单元生态环境准入清单符合性分析																								
	<table><tr><th colspan="2">三线一单</th><th>有关要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td rowspan="4">生态环境准入清单</td><td>空间布局引导</td><td>原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。</td><td>本项目位于杭州市余杭区瓶窑镇嵩山头47号，从事研发工作，不属于工业类项目，符合空间布局引导要求。</td><td>符合</td></tr><tr><td>污染物排放管控</td><td>落实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。加强农业面源污染治理。</td><td>本项目主要从事实验室研发，新增COD、氨氮无需替代削减，且新增总量较小不会影响区域环境质量改善目标。</td><td>符合</td></tr><tr><td>环境风险防控</td><td>加强对企业环境风险及健康风险防控，加强对农田土壤、灌溉水的监测及评价，对环境风险源进行评估。</td><td>项目实施后企业将积极落实环境风险及健康风险防控措施。</td><td>符合</td></tr><tr><td>资源开发效率要求</td><td>实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用</td><td>项目实施后将严格实行水资源消耗总量和强度双控。</td><td>符合</td></tr></table>				三线一单		有关要求	本项目情况	符合性	生态环境准入清单	空间布局引导	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。	本项目位于杭州市余杭区瓶窑镇嵩山头47号，从事研发工作，不属于工业类项目，符合空间布局引导要求。	符合	污染物排放管控	落实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。加强农业面源污染治理。	本项目主要从事实验室研发，新增COD、氨氮无需替代削减，且新增总量较小不会影响区域环境质量改善目标。	符合	环境风险防控	加强对企业环境风险及健康风险防控，加强对农田土壤、灌溉水的监测及评价，对环境风险源进行评估。	项目实施后企业将积极落实环境风险及健康风险防控措施。	符合	资源开发效率要求	实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用	项目实施后将严格实行水资源消耗总量和强度双控。
三线一单		有关要求	本项目情况	符合性																					
生态环境准入清单	空间布局引导	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。	本项目位于杭州市余杭区瓶窑镇嵩山头47号，从事研发工作，不属于工业类项目，符合空间布局引导要求。	符合																					
	污染物排放管控	落实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。加强农业面源污染治理。	本项目主要从事实验室研发，新增COD、氨氮无需替代削减，且新增总量较小不会影响区域环境质量改善目标。	符合																					
	环境风险防控	加强对企业环境风险及健康风险防控，加强对农田土壤、灌溉水的监测及评价，对环境风险源进行评估。	项目实施后企业将积极落实环境风险及健康风险防控措施。	符合																					
	资源开发效率要求	实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用	项目实施后将严格实行水资源消耗总量和强度双控。	符合																					
综上所述，本项目的建设符合《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和重点污染物排放总量控制要求																									
根据工程分析及环境影响预测分析，项目废气、废水、噪声经处理后均能达标排																									

	放，各种固体废物得到妥善处置后，对环境的影响可接受，环境功能可维持现状。 本项目主要从事实验室研发，新增COD、氨氮无需替代削减，符合总量控制要求。 (3) 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 1) 国土空间规划 本项目拟建于浙江省杭州市余杭区瓶窑镇嵩山头47号，根据项目所在地土地证显示，该项目用地性质为工业用地，符合国土空间规划要求。 2) 产业政策符合性分析 ①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-新药开发与产业化（细胞治疗药物）； ②项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号）中的禁止准入类； c、项目不属于《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》(浙长江办[2022]6号)中禁止建设的项目； d、对照《杭州市产业发展导向目录与产业平台布局指引》（2019本），本项目属于鼓励类：“六：生物医药，F06，27、干细胞试剂的开发”。 因此，项目的建设符合相关的产业政策。 2、《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第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1-4。 表1-4 《建设项目环境保护管理条例》重点要求符合性分析 <table> <tr> <th>类别</th><th>内容</th><th>项目情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td rowspan="4">“四性”符合性</td><td>建设项目的环境可行性</td><td>本项目从事研发工作，不属于工业类项目，报告已对大气环境、水环境、声环境以及生态环境等进行分析和预测，根据分析结论可知，项目建设和运营过程对环境存在一定影响，但通过实施本报告提出的各项环保措施后，其影响在可接受范围内。因此，本项目建设具备环境可行性。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>环境影响分析预测评估的可靠性</td><td>本项目采用生态环境部颁布的环境影响评价技术导则推荐模式和方法进行源强计算，并结合源强、排放标准、污染治理措施进行环境影响分析，具有可靠性。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>环境保护措施的有效性</td><td>根据分析，项目环境保护设施技术可行，污染物可稳定达标排放。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>环境影响评价结论的科学性</td><td>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。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>“五不批”符合性</td><td>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</td><td>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，对环境影响不大，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</td><td>不属于不予批准的情形</td></tr> </table>			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	本项目从事研发工作，不属于工业类项目，报告已对大气环境、水环境、声环境以及生态环境等进行分析和预测，根据分析结论可知，项目建设和运营过程对环境存在一定影响，但通过实施本报告提出的各项环保措施后，其影响在可接受范围内。因此，本项目建设具备环境可行性。	符合	环境影响分析预测评估的可靠性	本项目采用生态环境部颁布的环境影响评价技术导则推荐模式和方法进行源强计算，并结合源强、排放标准、污染治理措施进行环境影响分析，具有可靠性。	符合	环境保护措施的有效性	根据分析，项目环境保护设施技术可行，污染物可稳定达标排放。	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，对环境影响不大，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	不属于不予批准的情形
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	本项目从事研发工作，不属于工业类项目，报告已对大气环境、水环境、声环境以及生态环境等进行分析和预测，根据分析结论可知，项目建设和运营过程对环境存在一定影响，但通过实施本报告提出的各项环保措施后，其影响在可接受范围内。因此，本项目建设具备环境可行性。	符合																					
	环境影响分析预测评估的可靠性	本项目采用生态环境部颁布的环境影响评价技术导则推荐模式和方法进行源强计算，并结合源强、排放标准、污染治理措施进行环境影响分析，具有可靠性。	符合																					
	环境保护措施的有效性	根据分析，项目环境保护设施技术可行，污染物可稳定达标排放。	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，对环境影响不大，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	不属于不予批准的情形																					

		护法律法规和相关法定规划。	
	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措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求	项目拟建地周边大气、地表水能够达到相应环境质量标准要求；项目废水、废气能够做到达标排放，对外环境影响较小，不会导致环境质量等级改变。	不属于不予批准的情形
	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	本项目采取的污染防治措施均能确保污染物排放达到国家和地方排放标准，建设单位在落实污染防治措施后，不会降低周围环境质量等级。	不属于不予批准的情形
	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，不涉及改建、扩建和技术改造。	不属于不予批准的情形
	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	本项目基于建设单位提供的相关资料，按照现行导则、技术指南编制，符合审批要求。	不属于不予批准的情形

3、太湖流域相关政策符合性分析

(1) 《太湖流域管理条例》

项目所在地位于浙江省杭州市余杭区瓶窑镇嵩山头47号，周边地表水为东苕溪，苕溪属于太湖流域。《太湖流域管理条例》于2011年8月24日经国务院第169次常务会议通过，自2011年11月1日起施行。本项目与其中有关条款的符合性分析如下：

表1-5 项目与太湖流域管理条例有关规定符合性分析

内容	本项目情况	符合性
禁止在太湖流域饮用水水源保护区内设置排污口、有毒有害物品仓库以及垃圾场；已经设置的，当地县级人民政府应当责令拆除或者关闭。	本项目不在饮用水水源保护区范围，废水纳管排放，不单独设置排污口。	符合
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。	本项目外排废水包括实验室废水和生活污水，后期运营过程中水污染物排放量不得超过本报告核定量。将设置便于检查、采样的规范化排污口，并按要求悬挂标志牌。	符合
禁止在太湖流域设置不符合国家产业政策和水环境综合治理要求的造纸、制革、酒精、淀粉、冶金、酿造、印染、电镀等排放水污染物的生产项目，现有的生产项目不能实现达标排放的，应当依法关闭。	本项目为实验室研发项目，不属于工业类项目，不涉及条例中禁止设置的不符合国家产业政策和水环境综合治理要求的行业。	符合
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。	本项目为实验室研发项目，满足相关要求。	符合
新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道，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；	项目不在主要入太湖河道1000米范围内，不属于条例划定的禁建范围。	符合

	(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。 由上可知，本项目符合《太湖流域管理条例》有关要求。 (2)《国家发展改革委等部门关于印发太湖流域水环境综合治理总体方案的通知》(发改地区[2022]959号)有关要求符合性分析 文件要求：除战略性新兴产业项目外，太湖流域原则上不再审批其他生产性新增氨磷污染物的工业类建设项目。 符合性分析：本项目为实验室研发项目，不属于生产性工业类项目，符合《国家发展改革委等部门关于印发太湖流域水环境综合治理总体方案的通知》的相关要求。 (3)《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 文件要求：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，防治和治理江、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：本项目实验室研发项目，不属于工业项目，符合《指导意见》相关要求。		
--	---	--	--

二、建设项目工程分析

建设内容	2.1 项目来源 干细胞治疗是近年来兴起的一种新型治疗技术，已经在一些重大疾病的治疗中显示了良好的治疗潜能，具有重要的科学研究价值和临床治疗意义。当前，干细胞治疗不但是医药学基础研究的一个重要研究热点，与之相关的干细胞制剂和治疗技术也具有良好的市场应用前景和巨大的社会效益。基于此，浙江向蓝实验科技有限公司拟投资 1000 万元，租赁杭州山科电子科技有限公司位于杭州市余杭区瓶窑镇嵩山头 47 号的现有厂房，实施“浙江向蓝实验科技有限公司科研实验室建设项目”。 根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)，项目行业类别为“M7340 医学研究和实验发展”。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年本），项目属于“四十五、研究和试验发展-98 专业实验室、研发（试验）基地中的其他”，既不涉及 P3、P4 生物安全实验室，也不涉及转基因实验室，对照分类名录需编制环境影响报告表。 为此，浙江向蓝实验科技有限公司委托浙江百诺数智环境科技股份有限公司（以下简称“我公司”）进行该项目环境影响评价，我公司在现场踏勘、资料收集基础上，根据国家法律法规、地方法规以及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》等文件编制了《浙江向蓝实验科技有限公司科研实验室建设项目环境影响报告表》。 2.2 项目组成 项目名称：浙江向蓝实验科技有限公司科研实验室建设项目； 建设单位：浙江向蓝实验科技有限公司； 建设地点：浙江省杭州市余杭区瓶窑镇嵩山头 47 号； 项目性质：新建； 总投资：1000 万元，其中环保投资 50 万元，环保投资占总投资的 5%； 劳动定员及工作制度：劳动定员 15 人，单班 8 小时工作制，年研发 250 天，不设食堂和宿舍。 建设内容：本项目租赁厂房建筑面积 350 平方米，购置生物安全柜、细胞培养箱、离心机、超低温冰箱、细胞计数仪等设备，使用干细胞样本、细胞培养基、抗生素等原辅材料，从事干细胞研发制备。研发实验规模预计为年研发制备干细胞 1000 份。本项目干细胞使用的脐带、胎盘等均来源于医院健康人体，从医院采集进实验室前进行检查，无传染性，且均已进行无菌化处理，不具有对健康成人、动植物致病的致病因子，属于 BSL-1 级生物实验室。项目组成和建设内容见下表：
------	---

表 2-1 项目组成一览表			
工程类别	建/构筑物名称	建设内容及规模	备注
主体工程	细胞间	细胞制备中心为 GMP 实验室，面积 60 平方米，主要包括细胞间一、细胞间二、准备室，其中细胞间一和细胞间二为 C 级洁净实验室。放置细胞培养箱、离心机、生物安全柜等实验设备，用于干细胞研发实验。	租赁厂房面积 350 平方米
	仪器间	放置离心机、制冰机、纯水机等实验设备，面积 30 平方米	
	储存间	成品和一般原辅料的存放，面积 20 平方米	
	清洗间	放置洗衣机和高压灭菌锅，面积 15 平方米	
储运工程	试剂存放区	储存间的药品柜和试剂存放柜，主要用于一般原辅料暂存	
	成品存放区	储藏间的冰箱储存，用于成品暂存	
	危化品库	用于桶装酒精暂存	
	气瓶间	CO ₂ 气瓶存放	
辅助工程	办公区	办公室和主管室，面积 100 平方米	
	换衣区	面积 10 平方米	
	会议室	面积 45 平方米	
	空调机房	实验室空气净化循环系统 1 套	
公用工程	供电	由当地电网统一供给	
	供水系统	依托租赁厂房的供水系统供给，实验用纯水为纯水机制得，70L/h，得水率 50%	
	低温设备冷量来源	本项目深低温-86℃冰箱和 4℃医用冰箱，所用的冷媒为环保型制冷剂（R290、R170）；-25℃冰箱所用的冷媒为环保无氟剂。冷冻离心机的冷冻装置采用环保型制冷剂（R134a）	
	通风系统	办公区活动区、卫生间等区域为非洁净区，采用中央空调通风系统；中央空调采用风冷冷媒机组，由一台主机通过冷媒管接多个末端设备的方式来控制不同的房间以达到室内空气调节目的	
		细胞房为 GMP 实验室，实验室密闭，各单元供气、排气采用净化空调系统处理达到相应的空气净化洁净等级要求，空气通过初效过滤器过滤，再分别通过表冷段、加热段进行恒温除湿处理后经过中效过滤器过滤，然后经加湿段加湿后进入送风管道，通过送风管道上的消声器降噪后送入管道最末端一高效过滤器后进入室内	
		生物安全柜废气经自带的过滤装置处理后实验室内排放	
	排水系统	经市政雨水管网收集后就近排入水体	
		实验室废水与生活废水一同经化粪池处理后纳入市政污水管网排至良渚污水处理厂处理达标后排放	
环保工程	消毒	实验操作间设有紫外消毒灯，每天操作结束后在室内无人状态下，采用紫外线灯悬吊式直接照射消毒，照射时间为 1h。日常采用乙醇擦拭培养瓶、实验台面及实验器皿进行消毒，地面清洗消毒使用 84 稀释液。实验室人员工衣按要求每日清洗一次，清洗流程为先经紫外杀菌消毒后用洗衣机清洗，清洗完放入电热蒸汽灭菌锅中再次杀菌。安全柜启用时提前设定半小时消毒	
	液氮供应	项目液氮为外购，需要补加液氮时提前 1 日联系液氮外送单位，外送单位将用液氮罐盛液氮运输至本项目地点，并将液氮加入储存间的液氮罐里，项目液氮最大存储量为 175L，无备用液氮	
	废气治理	实验室废气通过排风管道抽至洁净空调高效过滤器过滤后无组织排放	
	废水治理	实施雨污分流，雨水经雨水管道收集后排入厂外市政雨水管网。实验室废水与生活废水一同经化粪池处理后纳入市政污水管网排至良渚污水处理厂处理达标后排放	
	噪声治理	建筑墙体隔声、选用低噪声设备、距离衰减等	

	固废治理	一般性固体废物暂存于一般性固体废物暂存场所内，出售给物资回收公司进行综合利用；危险废物包括废样品、废试剂等，暂存于危险废物暂存间内，定期委托资质单位进行处置。生活垃圾集中收集后由环卫部门定期清运。一般固废暂存间和危废暂存间位于细胞间的南侧，面积均为 5m²				
	防渗措施	做好分区防渗措施，本项目危废暂存间、危化品库做重点防渗区，实验区域做一般防渗区，办公区为简单防渗区。				

2.3 研发方案

本项目为研发实验室，仅进行临床级干细胞制剂的研发。项目建成后每年研发临床级干细胞制剂约 1000 人份，用于研发实验室检测或者委外进行后续临床级实验。

研发制备的主要为干细胞制剂，具体方案如下：

表 2-2 项目研发样品一览表

产品名称	设计能力	规格	年运行时数
干细胞制剂	1000 人份/年	10g/份	2000h

2.4 主要研发设备

本项目主要实验设备详见下表：

表 2-3 项目设备一览表

序号	设备名称	厂商	规格/型号	数量(台/套)	用途	备注
1	细胞培养箱	ESCO	ESCO CCL-240B-8	2	细胞培养	实验室研发设备
2	小型高速冷冻离心机	湘仪	HT165R 冷冻离心 16500RM 含 EP 管转子	1	细胞分离	
3	低速离心机	湘仪	CHT210 不带冷冻,配 4x750mL 水平转子带 50mL 15mL 250mL 适配器	2		
4	冷冻离心机	湘仪	CHT210R 配 4x750ml 水平转子带 50ml 15ml 250ml 适配器(与 210 通用)	1		
5	手动移液器	艾本德	艾本德: 0.1-2.5μL 1 把 1-10μL 1 把 2-20 μL 2 把 100-1000 μL 3 把 20-200 μL 3 把	10	实验用	
6	手动 12 排移液器	艾本德	1-10 μL 一把, 30-300 μL 两把	3		
7	便携式电动移液器	Drummond	Portable Pipet-Aid XP	4		
8	恒温气浴摇床	力辰	LC-DIS-80HR	1	细胞储存	
9	液氮罐	金凤	YDS-175-216	1	样品储存	
10	深低温冰箱	海尔	DW-86L388J (-86℃)	1		
11	冰箱	海尔	DW-25L262(-25℃)	1		
12	4℃医用冰箱双门	海尔	HYC-1031FD (2-8℃)	1		
13	制冰机	常州雪科	IMS-100 雪花冰型 储冰量 25kg	1		
14	倒置相差显微镜(不荧光)	明美	MI40 两台, 都配相机	2	细胞培养观察	质检设备
15	细胞计数仪	counstar	IC1000, 电脑自配	2	细胞检测	

16	普通 PCR 仪	Titan	TC960	1		
17	天平	佑科	GL2204B、JA2003N、YP10002	3	制剂分装	
18	纯水机	Neolab	Pro3	1	工艺用水制备	
19	实验室负压吸引	鱼跃	7a-23D 或类似	2	检验试剂配置	
20	生物安全柜	新华	LPS-A2-13B	2	实验操作	
21	电热蒸汽灭菌锅	致微	FD100SA	1	灭菌处理	
22	鼓风干燥箱	慧泰	9070A	1	灭菌处理	
23	洗衣机	志高	/	1	工衣清洗	

辅助设备

2.5 主要原辅材料及能源的消耗

(1) 主要原辅材料及能源消耗清单

本项目主要原辅材料及能源消耗情况见下表：

表 2-4 本项目主要原辅材料及能源消耗一览表

类别	原料名称	货号/型号	规格	单位	年用量	最大储存量	用途	
原辅料	干细胞样本	脂肪、外周血、脐带、胎盘等	/	kg	150	1	细胞培养	
	250mL 培养基方瓶	WHB-MB250	60 个/箱	箱	5	1	制剂分装	
	500mL 培养瓶	WHB-MB500	48 个/箱	箱	5	1	制剂分装	
	注射器	/	100 支/包	包	5	1	制剂分装	
	BeyoCleanTM 细胞培养箱用水抑菌剂(500X)	ST857-500ml	500mL	kg	0.5	0.5	消毒	
	75%酒精	/	2.5L/桶	kg	39.45	11.84	消毒	
	胶原酶 IV 型 Collagenase IV	BS165-1g	1g/瓶	g	10	1	细胞培养	
	TrypLE Express 酶(1X),酚红	12605028	500mL/瓶	kg	5	0.5	细胞培养	
	胰酶细胞消化液(0.25%胰酶, 含 EDTA, 含酚红)	25200-072	500mL/瓶	kg	10	0.5	细胞培养	
	红细胞裂解液	R1010-500ml	500mL/瓶	kg	2.5	0.5	细胞培养	
	抗生素	ant-pm-2 primocin	ant-pm-2	20mL/瓶	g	20	20	细胞培养
		两性毒素 B,750μg/mg	A800428-1g	1g/瓶	g	10	1	细胞培养
		庆大毒素 C1a.98%	G960369-1g	1g/瓶	g	10	1	细胞培养
		青霉素-链霉素(双抗)	Q6532	100mL/瓶	kg	2.4	0.1	细胞培养
	无血清细胞培养基	无机盐+氨基酸溶液	1L/瓶	kg	200	50	细胞培养	
	离心管	100mL、50mL	箱装	箱	20	4	细胞培养	
	移液管	2mL、5mL、10mL、25mL、50mL	6 盒/箱	箱	250	5	细胞培养	
	培养瓶	T25、T175	箱装	箱	40	2	细胞培养	
	细胞培养皿、培养板	Φ15cm、Φ10cm	箱装	箱	20	6	细胞培养	
	枪头	10uL、200uL	50 盒/箱	箱	100	2	细胞培养	

	1250 uL 无菌盒装吸头(蓝色)	T-01250-R-S	50 盒/箱	箱	50	1	细胞培养
	1250 uL 盒装滤芯吸头	FT-1250-R-S	50 盒/箱	箱	10	1	细胞培养
	细胞滤网	bs-40-xbs	BS-40-XBS	个	1	1	细胞培养
	程序降温盒	BS-02-CFC	2ml, 12 孔	个	17	17	细胞培养
	PBS (磷酸缓冲盐溶液)	CBS101.05	500mL/瓶	kg	63	13.23	细胞培养
	离心管架	/	50 孔、96 孔	个	40	20	细胞分离
	冻存管	430659	10 包/箱	箱	10	1	细胞存储
	纸质冻存盒	/	81 孔	个	100	10	细胞存储
	DMSO (二甲基亚砷)	D8371	250ml/瓶	kg	1.1	1.1	细胞存储
	过滤器	Φ0.22μm	盒装	盒	6	3	培养基过滤
	真空过滤系统	250mL、500mL、1000mL	12 套/箱	箱	30	3	培养基过滤
	手套	丁腈、一次性医用	盒装	盒	100	21	洁净防护
	封口膜	PM-996	30m	个	2	1	洁净防护
	鞋套	无纺布,加大加厚	箱	箱	1	1	洁净防护
	实验服	/	件	件	30	30	洁净防护
	无尘布	/	9 寸	个	20	1	洁净防护
	口罩	BC018	50 只/盒	盒	100	20	洁净防护
	BeyoColor™支原体等温扩增变色检测试剂盒	C0305M	100 次/盒	盒	10	1	检测
	0.2mL 八排单管	PCR-0208-C	125 排/包	包	10	1	检测
	0.2mL 非荧光定量八排管平盖	PCR-2CP-RT-C	125 排/包	包	10	1	检测
	萤试剂	0.25EU/mL	10 支/盒	盒	100	10	检测
	细菌内毒素检查用水	W-005	5ml/支,10 支/盒	盒	100	10	检测
	84 消毒液	5.5%~6.5%次氯酸钠	500mL/瓶	kg	42.12	3.51	消毒
能源	自来水	供水管网	/	t/a	285.39	/	/
	电	/	/	万 kwh/a	1.2	/	/

(2) 主要原辅材料理化性质

表 2-5 主要原辅材料理化性质一览表

序号	名称	理化性质	燃爆性	毒性、腐蚀性
1	干细胞样本	样本均来源于医院，从医院采集进实验室前进行检查，无传染性，且均已进行无害化处理，不使用对人体、动植物或环境存在危害、致病的样品		
2	BeyoClean™M 细胞培养箱用水抑菌剂(500X)	是一种广谱、高效、稳定、低毒的抑菌剂、杀菌剂和防腐剂，专门用于细胞房、实验室等水浴锅或培养箱水槽内水体中细菌、真菌、支原体、藻类等微生物的抑制和清除，保持水浴中水体的洁净，避免交叉污染。主要成分为季铵盐类阳离子表面活性剂和广谱的 IVD 级别的异噻唑啉酮类抑菌剂。异噻唑啉酮，分子式为 C ₄ H ₄ ClNOS，液体，熔点 42-45℃，沸点 109.7℃，可溶于氯仿（轻微）、	可燃	LD ₅₀ : 30mg/kg (兔经口)；LD ₅₀ : 4.6mg/kg、4.3mg/kg (雄、雌大鼠腹腔内注射)

		DMSO（轻微）、甲醇（轻微、加热）。		
3	75%酒精	乙醇，分子式：CH ₃ CH ₂ OH，无色液体，有酒香。密度 0.789g/mL，能与水以任意比互溶。熔点 -114.3℃，沸点 78.2℃，闪点 14℃（闭杯）。	易燃，爆炸极限：3.3~19.0 % (vol)。	LD ₅₀ : 7060mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ : 20000ppm(大鼠吸入，10h)
4	无血清培养液	用各类可代替血清功能的生物材料配制细胞培养基，含有向细胞内转运离子的转铁蛋白和调节葡萄糖摄取量的胰岛素，以及一些蛋白质和清蛋白，纤维蛋白，胎球蛋白等，呈液态。		
5	胰酶细胞消化液	由胰蛋白酶粉（来自猪胰腺的蛋白酶辐照混合物）制成，主要成分为无机盐、胰岛素、EDTA、酚红等。	乙二胺四乙酸（EDTA），分子式：C ₁₀ H ₁₆ N ₂ O ₈ ，白色无臭无味、无色结晶性粉末，熔点 250℃（分解）。不溶于乙醇和一般有机溶剂，微溶于冷水，溶于氢氧化钠、碳酸钠和氨的水溶液中。	LC ₅₀ : 30mg/kg
			酚红，分子式：C ₁₉ H ₁₄ O ₅ S，红色晶体，熔点 300℃。微溶于水，易溶于乙醇和碱溶液，几乎不溶于醚和氯仿，在空气中稳定。	大鼠皮下 LD ₅₀ : 600mg/kg；大鼠静脉 LD ₅₀ : 752mg/kg；小鼠静脉 LC ₅₀ : 1368mg/kg。
6	细胞分离液	项目使用的细胞分离液为带有乳光或微乳光的注射水溶液，主要组成成分为葡聚糖(右旋糖酐)和泛影酸葡甲胺，密度为 1.077g/mL，pH7.0-7.5，渗透压 280-340mol/kg，内毒素≤0.5EU/mL，18-25℃避光保存，适用于从人抗凝血液中分离单个核细胞，无菌条件下分离的细胞可用于免疫学检测。		不可燃 无毒
7	PBS	PBS 是磷酸缓冲盐溶液，一般作为溶剂，起溶解保护试剂的作用，是生物化学研究中使用最为广泛的一种缓冲液，密度大概为 1.26g/cm ³ ，主要成分为 Na ₂ HPO ₄ 、KHPO ₄ 、NaCl 和 KCl，其中 Na ₂ HPO ₄ 和 KHPO ₄ 能二级解离，缓冲的 pH 值范围很广，NaCl 和 KCl 则主要起增加盐离子浓度的作用。主要作为本项目细胞清洗液。		不可燃 无毒
8	DMSO	即二甲基亚砜，分子式：C ₂ H ₆ OS，无色黏稠透明油状液体或结晶体。具弱碱性，几乎无臭，稍带苦味，常用的有机溶剂。密度 1.10g/cm ³ ，熔点 18.45℃，沸点 189℃，闪点(开口)95℃。		可燃 LD ₅₀ :9700~28300mg/kg(大鼠经口)；LD ₅₀ :16500~24000mg/kg(小鼠经口)
9	鲎试剂	由海洋节肢动物鲎的血液变形细胞溶解物制成的无菌冷冻干燥品，含有能被微量细菌内毒素和真菌葡聚糖激活的凝固酶原，凝固蛋白原，是从栖生于海洋的节肢动物"鲎"的蓝色血液中提取变形细胞溶解物，经低温冷冻干燥而成的生物试剂，能够准确、快速地定性或定量检测样品中是否含有细菌内毒素和(1, 3)-β-葡聚糖。鲎试剂广泛用于制药、临床以及科研等领域，用于细菌内毒素和真菌葡聚糖检测。		
10	84 消毒液	次氯酸钠，微白色粉末，有似氯气的气味，溶于水呈微黄色水溶液。相对密度（水=1）：1.20。熔点-16℃，沸点 111℃。	不可燃	LD ₅₀ :8500mg/kg(小鼠经口)

2.6 水平衡

本项目采取雨污分流制，雨水经项目区内雨水排放管网收集后排放至市政雨水管网。根据工程分析，培养箱及电热蒸汽灭菌锅更换废水作为危废委托有资质的单位处理，制冰机废水、地面清洁废水、工衣清洗废水和纯水制备浓水与生活污水一起纳管排放，送至良渚污水处理厂处理。项目水平衡如下：

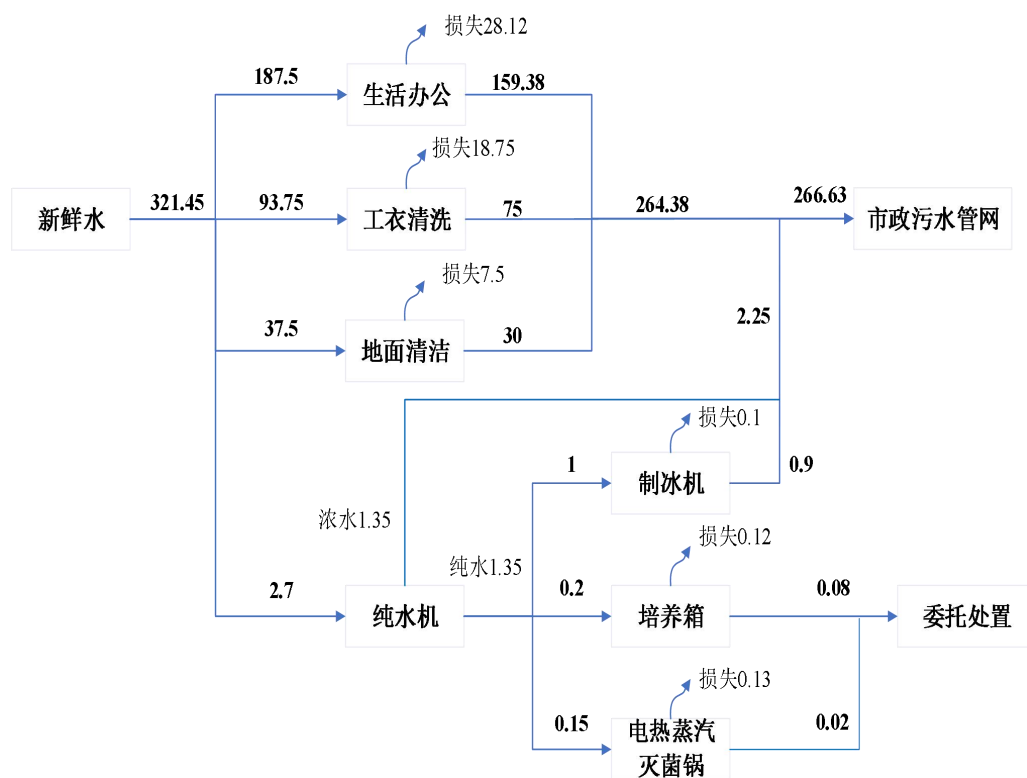
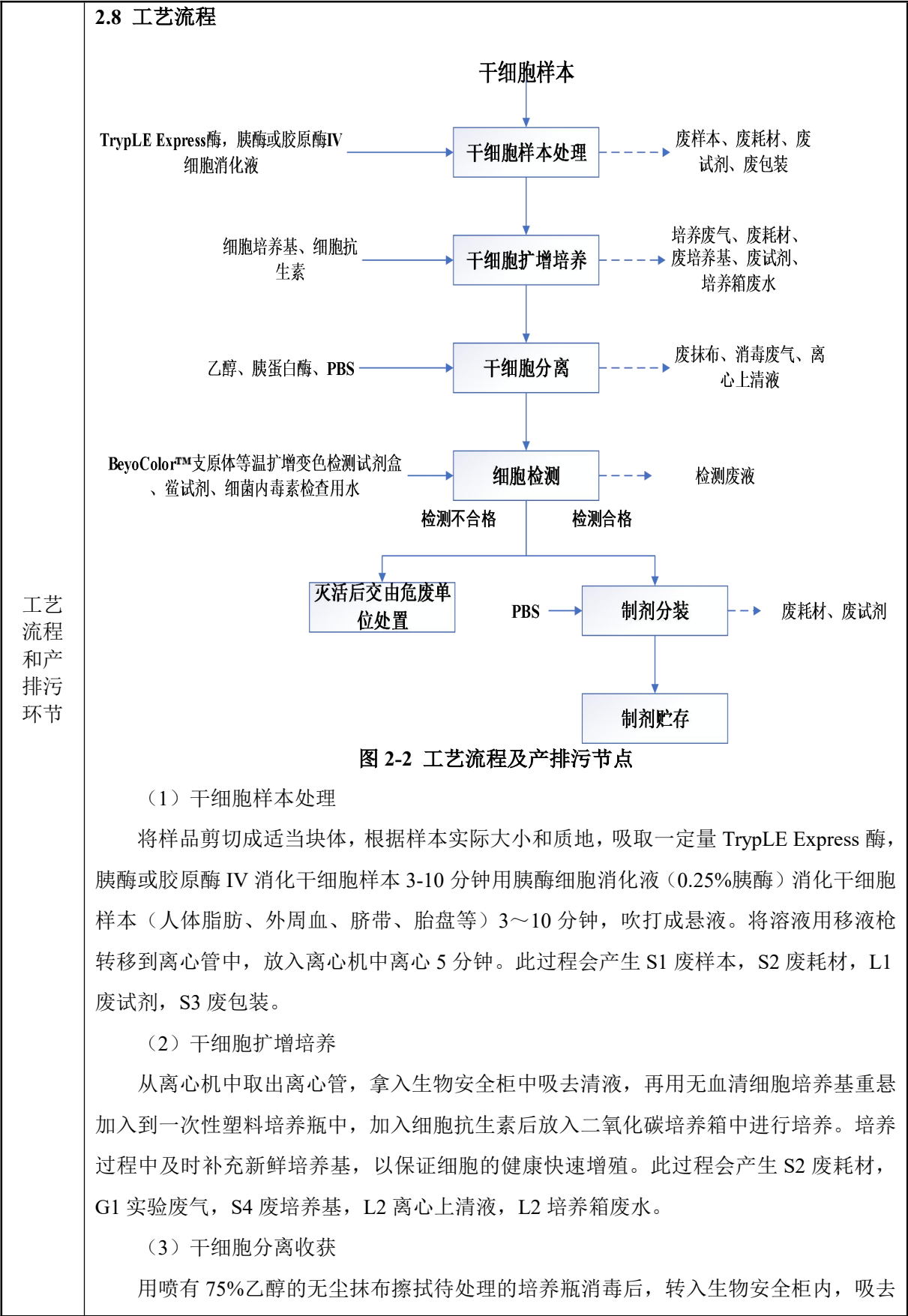


图 2-1 项目水平衡图（单位：t/a）

2.7 平面布置及合理性分析

本项目位于浙江省杭州市余杭区瓶窑镇嵩山头 47 号，企业租赁山科智慧园 D 座 3 层 302。本项目整个空间呈矩形，分为办公区和实验区。实验区按照功能分为细胞间、仪器间、储存间、清洗间、气瓶间、换衣区等，实验区各功能平面布置基本合理，互不影响。危废间和一般固废间位于实验区南侧，办公区、会议室与实验区做到功能分区明确，紧凑合理。实验区均设有空气净化系统，可将实验过程中污染物对人体的危害降到最低。项目总平面布置详见附图。



	上清液。吸取一定量 0.25%胰蛋白酶加入到细胞培养瓶中，将加入酶的细胞培养瓶放入二氧化碳培养箱中，37±2℃放置 5 分钟。显微镜下观察细胞，若细胞变圆变亮，则终止消化。用 PBS 清洗细胞，用移液枪转入离心管中，离心 5 分钟，吸去离心上清液。此过程会产生 S5 废抹布，G1 实验废气，G2 消毒废气，L3 离心上清液。 （4）细胞检测 对扩增后的干细胞进行质量检测，主要进行细胞检测及上清检测，其中上清检测包括支原体检测、内毒素检测，细胞检测包括细胞计数和活率检验。 支原体检测：取样品，通过 BeyoColor™支原体等温扩增变色检测试剂盒进行支原体检测。 内毒素检测：将细胞样品与内毒素检查用水进行稀释，稀释后加入鲎试剂检查细胞内肉毒素含量。 细胞计数和活率检验：用自动细胞计数仪、倒置显微镜对细胞的数量和活率进行检验。 上述检测实验产生 L4 检测废液，作为危废收集处理。 （5）干细胞制剂分装 根据细胞检测结果，检测合格的产品用 PBS 重悬清洗后的细胞，然后用细胞冻存管包装。检测不合格的产品灭活后，作为危废收集处理。此过程会产生 S2 废耗材，L1 废试剂，L5 不合格产品。 （6）干细胞制剂贮存 将装有干细胞制剂的细胞冻存袋贮存在液氮罐中，保持-80℃贮存。 其它辅助环节 （1）纯水制备 本项目纯水采用 Neolab Pro3 纯水机，以自来水为原水，通过前置过滤器、预处理柱、RO 反渗透膜、超纯化柱，得到优质的 RO 水和 UP 水，满足实验室各种用水需求。拥有物联网技术&云服务平台：实时运行状态监管、远程故障诊断报警，耗材到期及时提醒，水质稳定高效运行，每分钟进行 60 次水质检测，水质不合格不出水。制备效率为 70L/h，得水率为 50%，出水水质可以满足微生物培养基配制、缓冲液配制、实验用纯净水、制药用纯净水等的水质要求。此过程会产生 S6 废 RO 膜，W1 纯水制备浓水。
--	--

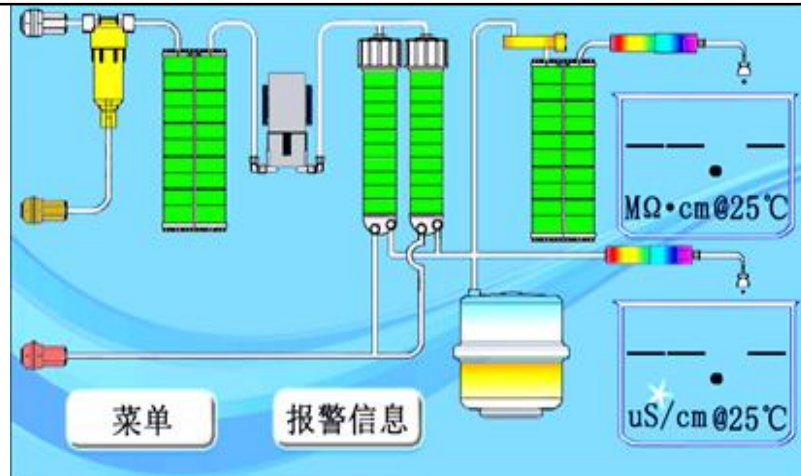


图 2-3 纯水制备工艺图

（2）消毒灭菌

本项目实验室的建设符合《生物安全实验室建筑技术规范》、《实验室生物安全通用要求》的要求。实验操作间设有紫外消毒灯，每天操作结束后在室内无人状态下，采用紫外线灯悬吊式直接照射消毒，照射时间为 1h。日常采用乙醇擦拭培养瓶、实验台面及实验器皿进行消毒，地面清洗消毒使用 84 稀释液。实验室人员按要求每日清洗一次工衣，清洗流程为先经紫外杀菌消毒后用洗衣机清洗，清洗完放入电热蒸汽灭菌锅中再次杀菌。此步骤会产生 S7 废紫外灯管，G2 消毒废气，S8 废试剂瓶，W2 地面清洗废水，W3 工衣清洗废水。

（3）灭活

本项目实验研发过程中使用的耗材均为一次性用品，产生的废耗材（废枪头、移液管、离心管、培养瓶等）收集作为危废采用电热蒸汽灭菌锅灭活。电热蒸汽灭菌锅采用纯蒸汽达到灭菌效果，水箱添加水为纯水，升温至 121℃，持续 20 分钟，即可确保杀死实验耗材所沾染的活性物质。高温灭菌锅使用过程中会产生 L6 灭菌冷凝水。

本项目实验研发产生的实验废液、废培养基加入 84 消毒液混匀灭活 5 分钟后收集作危废处置。

2.9 主要污染因子分析

根据工艺流程分析，本项目产污环节及污染因子分析如下表 2-6

表 2-6 项目产污环节及产污因子情况

序号	类别	编号	产污工序	污染物名称	主要污染因子
1	废气	G1	干细胞扩增培养、干细胞分离	实验废气	气溶胶
2		G2	干细胞分离、消毒灭菌	消毒废气	非甲烷总烃
3	废水	W1	纯水制备	纯水制备浓水	COD、SS
4		W2	地面清洗	地面清洗废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总

						磷、总氮	
	5		W3	工衣清洗	工衣清洗废水	COD、氨氮、LAS	
	6		W4	实验	制冰机废水	COD、SS	
	7		W5	员工办公	生活废水	COD、NH ₃ -N	
	8	噪声	N	生物安全柜等噪声	设备运行噪声	Leq（A）	
	9	固废	S1	干细胞样本处理	废样本	废脐带、脂肪、血液样本	
	10		S2	干细胞样本处理、干细胞扩增培养	废耗材	废弃一次性实验器皿和实验用品(包含实验劳保用品)、注射器废针头等含有化学试剂的耗材	
	11		S3	干细胞样本处理	废包装	废弃普通原辅料包装纸箱、纸盒等及试剂内包材	
	12		S4	干细胞扩增培养	废培养基	含无机盐、氨基酸溶液	
	13		S5	干细胞分离收获	废抹布	含乙醇抹布	
	14		S6	纯水制备	废 RO 膜	-	
	15		S7	消毒杀菌	废紫外灯管	含汞等重金属	
	16		S8	消毒灭菌	废试剂瓶、内包材	含化学试剂	
	17		L1	干细胞样品处理、试剂分装	废试剂	细胞消化液、PBS 等	
	18		L2	干细胞扩增培养	培养箱废水	含活性物质的溶液	
	19		L3	干细胞扩增培养、干细胞分离收获	离心上清液	含无机盐、氨基酸溶液	
	20		L4	细胞检测	检测废液	含有化学试剂的废液	
	21		L5	干细胞制剂分装	不合格产品	废弃制剂	
	22		L6	灭活	灭菌冷凝水	含活性物质的溶液	
	23		-	生活垃圾	生活垃圾	纸屑等	
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

3.1 区域环境质量现状

3.1.1 大气环境

环境空气达标区判定

根据《2023 年杭州市余杭区生态环境状况公报》，2023 年，余杭区环境空气优良率 88.5%，同比上升 4.0 个百分点；PM_{2.5} 平均浓度 30.3μg/m³，同比下降 0.1μg/m³，降幅 0.3%；PM₁₀ 平均浓度 51.0μg/m³，同比下降 3.1μg/m³，降幅 5.7%；O₃-90per 浓度为 157μg/m³，同比下降 4μg/m³，降幅 2.5%。2023 年，余杭区 SO₂ 和 NO₂ 年平均浓度达到一级标准，PM_{2.5}、PM₁₀ 年平均浓度达到二级标准。与上年相比，SO₂、NO₂、O₃-90per、PM_{2.5}、PM₁₀ 年平均浓度均有下降。主要污染因子为 O₃、PM_{2.5}、PM₁₀。

2023 年全区 12 个镇街，环境空气质量优良率算术均值为 85.2%，各镇街优良率为 77.5%~90.9%；PM_{2.5} 浓度算术均值为 30.9μg/m³，各镇街 PM_{2.5} 年均值为 26.9μg/m³~35.0μg/m³，所有镇街均达到环境空气质量二级标准。与上年同期相比，优良率下降 1.6 个百分点，PM_{2.5} 同比上升 6.6%。

根据《2023 年余杭区环境空气质量情况》，2023 年 1-12 月，余杭区环境空气优良率 88.5%，PM_{2.5} 平均浓度 30.3μg/m³，PM₁₀ 平均浓度 51.0μg/m³；O₃-90per 浓度为 157μg/m³，SO₂ 平均浓度 6μg/m³，NO₂ 平均浓度 26μg/m³，CO-95per 浓度 0.9mg/m³。（2023 年数据扣除了沙尘天气影响，优良率、PM_{2.5}、PM₁₀、O₃-90per 数据出处为浙江省杭州生态环境监测中心发布的《2023 年 12 月杭州空气质量状况》）。

表 3-1 余杭区 2023 年环境空气质量评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准限值	占标率	达标情况
		μg/m³	μg/m³	%	
SO ₂	年平均浓度	6	60	11	达标
	第 98 百分位日均浓度	9	150	6	达标
NO ₂	年平均浓度	26	40	66	达标
	第 98 百分位日均浓度	57	80	71	达标
PM ₁₀	年平均浓度	51	70	73	达标
	第 95 百分位日均浓度	106	150	71	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	30	35	87	达标
	第 95 百分位日均浓度	67	75	89	达标
CO	年平均浓度	660	--	--	--
	第 95 百分位日均浓度	900	4000	23	达标

O ₃	年平均浓度	94	--	--	--
	第 90 百分位 8h 平均浓度	157	160	98	达标

综上，2023 年余杭区环境空气质量为**达标区**。

3.1.2 地表水环境

(1) 区域水环境功能区划

本项目所在区域主要地表水体为东苕溪，东苕溪在项目附近河段地表水体编号为“苕溪 60”，起始段面为余杭街道，终止断面为杭长高速公路，水功能区为东苕溪余杭瓶窑镇饮用水源区（编号：F1201200303011），水环境功能区为饮用水水源准保护区（编号：330110FM210201000120），陆域范围为：东岸自西险大塘堤顶纵深 200 米，西岸纵深 1000 米（12.36km²），目标水质为Ⅲ类。本项目拟建地位于该河段东侧约 1.8km 处，不在上述陆域保护范围内。

(2) 项目拟建地附近水环境现状

为了解项目拟建区域周边地表水环境质量现状，本次环评引用智慧河道云平台中 2023 年 2 月东苕溪余杭区段（监测断面位于本项目拟建地西北侧约 3.9km，具体详见附图 6）水质监测数据对项目附近水体进行现状评价。地表水监测统计结果详见下表。

表 3-2 项目附近地表水水质监测统计结果及评价

河段名称	检测时间	监测结果（单位：mg/L，除 pH 外）					总体水质类别
		pH	DO	COD _{Mn}	NH ₃ -N	TP	
东苕溪	2023 年 2 月	7.2	6.0	2.25	0.061	0.05	/
Ⅲ类标准		6~9	≥5	≤6	≤1.0	≤0.2	/
达标情况		I类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅲ类

根据上述监测结果可知，本项目拟建地附近东苕溪水质中各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

3.1.3 声环境

根据《杭州市余杭区声环境功能区划分方案（2021 年修订版）》，项目所在厂区位于 3 类声环境功能区（编号 307），执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

厂界外 50m 范围内不存在声环境保护目标，因此不进行声环境质量现状监测。

3.1.4 地下水、土壤环境

本项目实验室地面均已硬化且涂有防渗树脂涂层，危废贮存间内的液态危险废物贮存区域加垫防渗托盘，不存在入渗或地面漫流污染土壤的途径，项目不涉及重金属或二噁英持久性有机大气污染物排放，不存在大气沉降污染地下水的途径，因此本次评价不开展地下水环境和土壤环境现状调查工作。

3.1.5 生态环境

本项目位于浙江省杭州市余杭区瓶窑镇嵩山头 47 号，租赁现有厂房，不新增用地。对照余杭区“三区三线”划定成果（详见附图 5），项目位于城镇开发边界，不涉及永久基本农田，不在生态保护红线范围内。故本次评价不进行生态现状调查。

3.2 环境保护目标

3.2.1 大气环境

根据现状调查，项目周边 500m 范围内大气环境评价范围内保护目标见下表，周围敏感保护目标布局详见附图 2。

表 3-3 大气环境保护目标

序号	名称	UTM 坐标/m (X.Y)	保护对象	保护内容		环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
1	IO T 未来城	785058.801,336183 0.040	居民	约 1400 户, 5200 人	人群健康、环境空气	环境空气二类区	东南	355
2	瓶窑一小教育集团（崇化校区）	784873.958,336234 4.262	学校	占地约 13545.9 亩			东北	292
3	奥弗（杭州）寄宿考研	784807.779,336199 8.028	教育机构	占地约 1281m²			东南	116

3.2.2 声环境

项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

环境保护目标

3.2.3 地下水环境

根据现状调查，项目厂界外 500m 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。因此本项目不涉及地下水环境保护目标。

3.2.4 生态环境

本项目不新增用地，项目所在地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

项目废气主要为实验室擦拭实验仪器设备、实验操作台乙醇挥发产生的有机废气，以非甲烷总烃计。实验室地面使用84消毒液稀释清洗会产生次氯酸钠消毒废气以及实验离心操作过程会产生微生物气溶胶，气溶胶粒子经生物安全柜中的高效过滤器过滤后实验室内排放，实验过程产生的消毒废气经洁净空调高效过滤器过滤后无组织排放。由于《制药工业大气污染物排放标准》（DB 33/310005-2021）中表7无NMHC因子，因此本项目厂界非甲烷总烃无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准限值。具体如下：

表3-4 厂界无组织废气污染物排放标准一览表

标准名称		污染因子	标准限值
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	周界外浓度最高点	NMHC	4.0 mg/m³

厂内挥发性有机物无组织排放执行浙江省地标《制药工业大气污染物排放标准》（DB 33/310005-2021）表 6，厂区内 VOCs 无组织排放最高允许限值。

表3-5 厂区内挥发性有机物（VOCs）无组织排放限值

污染物	限值	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃（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	

3.3.2 废水

项目排放的废水主要为工衣清洗废水、纯水制备产生浓水、制冰机废水、地面清洗废水，水质简单与生活污水一同依托出租方现有管网接管市政污水管网纳入良渚污水处理厂集中处理，处理达标后排入良渚港。本项目废水执行良渚污水处理厂纳管标准，即《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准（其中氨氮、总磷纳管排放参照执行 DB33/887-2013《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》，总氮纳管排放参照执行 GB/T31962-2015《污水排入城市下水道水质标准》）。

污染物排放控制标准

表3-6 项目废水纳管排放标准（单位：mg/L，pH除外）

序号	污染物名称	排放标准	依据
1	pH 值（无量纲）	6~9	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级
2	化学需氧量	500	
3	BOD ₅	300	
4	悬浮物	400	
5	阴离子表面活性剂	20	
6	总氮	45	《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）
7	氨氮	35	氨氮、总磷三级标准纳管执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）其他企业要求
8	总磷	8	

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》，自 2023 年 2 月 1 日起良渚污水厂执行 DB33/2169—2108《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》中“表 1 现有城镇污水处理厂主要水污染物排放限值”，其余未作规定的污染物控制项目执行 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 标准。

表 3-7 良渚污水处理厂尾水排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

序号	污染物名称	尾水排放标准
1	pH 值（无量纲）	6~9
2	化学需氧量	≤40
3	BOD ₅	≤10
4	悬浮物	≤10
5	氨氮	≤2（4）
6	总氮	≤12（15）
7	总磷	≤0.3

注：括号内数值为每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行。

3.3.3 噪声

根据《杭州市余杭区声环境功能区划分方案（2021 年修订版）》，项目所在厂区位于 3 类声环境功能区（编号 307），执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。

3.3.4 固废

本项目产生的一般工业固体废物采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存，其贮存场所应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，工业固废按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）的工业固体废物管理条款要求执行。危险废物的贮存执行 GB18957-2023《危险废物贮存污染控制标准》中相关要求。

3.4 总量控制原则

3.4.1 总量控制指标

根据现行的环保管理要求，污染物排放总量控制仍是我国现阶段强有力的环保管理措施，主要总量控制指标为：二氧化硫（SO₂）、化学需氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）和氮氧化物（NO_x）及工业烟粉尘、重金属、挥发性有机物（VOCs）。

结合本项目的实际情况分析，本项目被纳入总量控制指标的有 COD 和氨氮。

3.4.2 污染物排放量

根据工程分析，本项目污染物排放总量详见下表。

表 3-8 污染物排放总量 单位：t/a

污染物名称	产生量	削减量	排放量
废水量	266.63	/	266.63
COD	0.011	/	0.011
NH ₃ -N	0.001	/	0.001

注：COD、氨氮排环境量按照良渚污水处理厂排水标准（COD 40mg/L，氨氮 2mg/L）计算。

3.4.3 总量平衡方案

总量平衡方案具体如下：

表 3-9 项目总量平衡方案 单位：t/a

污染物名称	总量控制建议值	区域削减替代比例	区域削减替代量
废水量	266.63	/	/
COD	0.011	/	/
NH ₃ -N	0.001	/	/

由上表可知，本项目建成后全厂总量控制建议值为：COD 0.011t/a、氨氮 0.001t/a；项目主要从事实验室研发，新增 COD、氨氮无需替代削减。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	本项目租用现有厂房实施，不新增用地，无需新建厂房，只需进行实验室室内装修以及设备安装等。因此，施工期的环境影响主要为室内装修过程和设备安装过程中产生的包装垃圾以及设备安装和装修的噪声等，施工时间较短，施工期主要会产生噪声、固体废弃物等污染物。只要加强施工期管理，减少对外界的噪声影响，本项目施工期影响较小。
运营期环境影响和保护措施	4.1 废气 4.1.1 源强核算 项目废气主要为实验消毒废气（以非甲烷总烃计）、培养废气和实验废气。 （1）消毒废气 本项目实验过程中使用 75%酒精对实验仪器设备、实验操作台采用人工擦拭消毒然后采用清洁抹布擦拭干净，对实验室地面、过道进行人工喷洒消毒，酒精在消毒过程中会有气体乙醇气体挥发。乙醇废气产生点位为整个实验区域的设备、操作台及实验室地面根据建设单位提供的原辅材料及物质的密度可知，本项目酒精使用量为 20 瓶/a，每瓶容量为 2.5L/瓶，酒精密度为 0.789g/cm³，乙醇含量为 75%，沸点为 78.3℃，经计算乙醇的年使用量为 29.59kg，用量较少，使用时间不固定，非甲烷总烃产生的浓度很低，且实验室密闭，对周围环境影响很小，因此本次评价不对其进行定量分析。 本项目使用 84 稀释液对实验室地面进行消毒，此过程会产生次氯酸钠消毒废气，污染因子为氯化氢，84 消毒液使用量为 72 瓶/a，每瓶容量为 500mL，密度为 1.17g/cm³，次氯酸钠含量为 5.5%~6.5%，pH 一般在 12 左右，呈强碱性。84 消毒液在高温、光照、遇酸等条件会分解产生少量氯化氢。考虑项目 84 消毒液使用时为室温、室内条件，使用状态为强碱性条件，且使用量较少，因此本次评价不考虑次氯酸钠的分解。 本项目产生的消毒废气主要位于实验室内的细胞间一和细胞间二，废气产生量较少，

整体实验室设置为密闭的无尘洁净实验室，废气最终通过排风管道抽至洁净空调高效空调过滤器过滤后排放，少部分废气通过门缝或人员进出实验室开关门时溢出，通过无菌洁净区走廊进入一般洁净区，最终通过一般洁净区门缝无组织排放。

（2）培养废气

本项目干细胞扩增培养会产生培养废气，细胞培养过程在二氧化碳培养箱中进行，培养过程所使用的培养基的主要成分为氨基酸、无机盐等物质，无挥发性有机污染物产生。细胞自身的生长和新陈代谢主要靠呼吸进行气体交换，将需要的氧气吸收，排出代谢的二氧化碳，该过程会释放一定量的二氧化碳、氧气与水蒸气。细胞培养与一般的微生物发酵不同，不是在厌氧条件下进行，因此，不产生氨、硫化氢等恶臭气体，二氧化碳、氧气为大气中主要组成成分，不作为污染物指标评价。

（3）实验废气

根据《生物医学实验室操作中生物气溶胶的产生及其危害控制》，实验室离心操作过程会产生生物气溶胶。

为确保所有细胞实验不受环境空气中杂菌污染，本项目所有涉及微生物的操作均在生物安全柜中进行。本项目共配置 2 台生物洁净安全柜，生物安全柜自带高效过滤器，针对实验操作中可能产生的粒径 $<0.3\mu\text{m}$ 的附着生物因子的尘埃颗粒可达到 99.99%的截留效率，本项目生物洁净安全柜内产生的气溶胶废气经高效过滤后从生物安全柜上部的排风口排至室内，再经由空调净化系统排放，排气中的微生物几乎被彻底去除，且项目使用样本均为健康人干细胞样本，因此本项目排放的生物性废气中不会含有病原体、病毒等目标微生物，对周围环境影响很小，本次评价不对其进行定量分析。

根据《污染源核算技术指南 准则》（HJ884-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范制药工业 生物药品制品制造》（HJ1062-2019）和《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）要求，本项目废气污染排放源、排放标准、污染治理设施及达标排放情况见下表。

表 4-1 项目废气产排情况一览表

排放源	污染物名称	产生情况		治理措施	收集率	处理率	削减量 t/a	有组织排放			无组织排放		合计
		t/a	kg/h					t/a	mg/m ³	kg/h	t/a	kg/h	
细胞间	NMHC	少量	/	密闭实验室内，通过洁净空调高效过滤器过滤后排放	/	/	/	/	/	/	少量	/	少量
生物安全柜	气溶胶	少量	/	生物安全柜中的高效过滤器过滤后排放	/	/	/	/	/	/	少量	/	少量

表 4-2 废气污染物污染源强核算表																
工序/ 生产线	装置	污染源	污染物	核算 方法	污染物产生				治理措施		污染物排放					排放 时间
					废气 量	产生浓 度	产生 速率	产生 量	工艺	效率	核算 方法	废气 量	排放 浓度	产生 速率	产生 量	
					m³/h	mg/m³	kg/h	t/a				m³/h	mg/ m³	kg/h	t/a	
细胞 间	/	无组 织	NMH C	/	/	/	/	少量	密闭实验 室内通过 洁净空调 高效过滤 器过滤后 排放	/	/	/	/	/	少量	/
生物 安全 柜	/	无组 织	气溶 胶	/	/	/	/	少量	通过生物 安全柜中 的高效过 滤器过滤 后排放	/	/	/	/	/	少量	/

(4) 非正常排放

正常情况下，废气治理设施发生异常故障的概率极低，但若项目生物安全柜出现故障，入过滤器堵塞，风机故障，使得废气无法得到有效处理（效率 0%）的情况下，项目废气非正常排放源强计算结果见下表。

表 4-3 废气污染源非正常排放情况一览表

非正常 排放源	非正常排 放原因	非正常排放量				单词持续 时间	年发生 频次	应对措施
		污染物 名称	实际排 放浓度 mg/m³	折算排 放浓度 mg/m³	排放 速率 kg/h	h/次	次/a	
生物安 全柜	废气处理 装置故障	气溶胶	少量	少量	少量	1	1~2	立即停止实 验操作，对废 气处理措施 进行检修

4.1.2 废气治理设施可行性分析

(1) 涉及生物安全的废气收集及治理措施

本项目涉及生物活性废气的处理按照《制药工业污染防治技术政策》（公告 2012 年 第 18 号）生物安全性风险防范要求进行，并应符合《病原微生物实验室生物安全管理条例》、《病原微生物实验室生物安全环境管理办法》和《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）等有关规定，对涉及生物安全的废水、废液、固废等进行灭活。

①细胞间净化空调系统

本项目细胞间接 GMP 要求建设密闭实验室，各单元供气、排气采用净化空调系统处理达到相应的空气净化洁净等级要求。项目净化空调系统具有温湿度调节、空气除尘除菌等性能。

净化空调系统工作流程为：来自室外的新风通过初效过滤器过滤，分别通过表冷段、

加热段进行恒温除湿处理后经过中效过滤器过滤，然后经加湿段加湿后进入送风管道，通过送风管道上的消声器降噪后送入管道最末端—高效过滤器后进入室内。

净化空调系统设就地微压差计、用以检测房间之间相对压力的变化情况，通过对系统内各区域的送风、回风及排风量的控制及调节达到各个不同洁净级别之间及室内外的压差要求。新空气经过空调净化系统后能够保证洁净实验室的空气尘埃粒子、空气浮游菌、沉降菌及环境温湿度达到实验要求。

本项目细胞间净化空调系统为微生物实验提供符合法规要求的实验环境洁净度等级要求，确保实验结果的准确可靠。

②生物安全柜排气处理措施

实验室中离心等涉及微生物暴露的环节在洁净区内的生物安全柜中操作。经对照《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）、《实验室生物安全手册》(第三版世卫组织)、《实验动物环境及设施》（GB14925-2010）等，本项目实验室为基础实验室，所使用的生物安全柜为 A2 型。

生物安全柜是一种垂直单向流型局部空气净化设备。空气经预过滤器过滤后，在风机的作用下进入静压箱，经高效过滤器过滤后进入操作区。操作区左右及后部腔体均为负压风道，使工作区与外部环境形成气幕及柜体双层隔离，从而形成高洁净的工作环境。同时工作区被负压包围，保证样品不发生泄漏。生物安全柜配有高效过滤器，过滤效率可以达到 99.99%，废气经过滤器过滤后排放，可以保证排气中不含有生物活性物质，外排气体为无害空气。

4.1.3 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）的要求，制定本项目大气污染物监测计划如下：

表 4-4 大气污染物监测计划

污染源名称	监测点位	排放口类型	监测指标	监测频次
无组织废气	厂界	/	非甲烷总烃	1 次/年

4.2 废水

4.2.1 源强核算

本项目产生的废水为生活废水、实验废水、地面清洁废水、工衣清洗废水和纯水制备浓水。

（1）生活废水

本项目劳动员工 15 人，生活用水量平均取 50L/p·d，年运行 250d，则用水量为 0.75t/d、187.5t/a。排放系数取 0.85，则废水产生量为 0.64t/d、159.38t/a。参考城市生活污水水质，

	生活污水中的主要污染物浓度按 COD 350mg/L, NH₃-N 35mg/L 计, 则主要污染因子产生量为: COD 0.056t/a、NH₃-N 0.006t/a, 生活污水经化粪池处理后纳入市政污水管网排至良渚污水处理厂处理。 (2) 实验废水 本项目使用的培养瓶、培养皿、移液管、离心管等实验材料均为一次性使用, 不需要清洗, 因此实验过程没有清洗废水产生。则实验废水为培养箱更换废水、高压蒸汽灭菌器产生的冷凝水以及制冰机冰块融化后产生的制冰废水。 ①培养箱废水: 项目共配置 2 台培养箱, 箱内装有纯水, 单个装水规格为 800mL (2 台培养箱合计 1.6L), 为保证设备运行效率, 培养箱纯水一周更换一次 (年更换 48 次), 纯水用量为 0.08t/a。箱内水受热会发生约 30%的蒸发损耗, 需补充水量为 0.48L/d (0.12t/a)。则培养箱纯水总用量为 0.2t/a, 培养箱更换废水排放量为 0.08t/a, 此部分废水经收集后作为危废委托有资质的单位处理, 不外排。 ②电热蒸汽灭菌锅废水: 项目共配置 1 台高压灭菌锅, 使用电加热产生蒸汽, 用于灭菌、消毒。高压蒸汽灭菌锅使用纯水, 使用过程中初次加入 2L 水, 为了保证设备的运行效率, 灭菌锅的水大约一个月更换一次 (年更换 12 次), 则灭菌锅纯水用量为 0.02t/a, 排污系数按 0.9 计, 则灭菌锅冷凝水产生量为 0.02t/a。由于高压蒸汽灭菌器在使用过程中会有少部分水蒸发等损耗, 需定期补充添加, 不外排。每日需补充水量约 0.5L (0.13t/a), 即高压蒸汽灭菌器总用水量约为 0.15t/a。灭菌锅产生的冷凝水收集后作为危废委托有资质的单位处理, 不外排。 ③制冰机废水: 本项目制冰机用水为纯水, 用水量约为 1t/a, 冰块融化后会产生制冰废水, 制冰机废水排放量按用水量的 90%计, 则制冰机废水排放量为 0.9t/a。制冰机的冰块仅用于样本在实验室内的运输及解冻、实验过程降温, 冰块不直接与原料和样品接触, 水质简单, 主要污染物为 COD 和 SS, 水质浓度按 COD 100mg/L, SS 50mg/L 计。则主要污染因子产生量为: COD 0.00009t/a、SS 0.00005t/a, 实验废水与生活污水一同经化粪池处理后纳入市政污水管网排至良渚污水处理厂处理 (3) 地面清洁废水 本项目每周工作 5 天, 年工作 250 天, 每日实验结束后对实验室地面进行清洗, 清洁方式为拖地, 每周一到周四为普通水清洗, 不使用洗衣粉等清洁剂, 每周五采用 84 消毒液稀释液 (稀释比例为 1:100) 对地面进行消毒, 清洗面积约 100m², 排水量为 80%, 清洁用水量约为 1.5L/m², 则清洁用水量为 37.5t/a; 地面清洁废水排放量为 30t/a, 主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮, 水质浓度按 COD 300mg/L, BOD₅ 100mg/L, SS 200mg/L,
--	---

氨氮 20mg/L, 总磷 5mg/L, 总氮 40mg/L 计。则主要污染因子产生量为: COD 0.009t/a、BOD₅ 0.003t/a、SS 0.006t/a、氨氮 0.0006t/a、总磷 0.00015t/a、总氮 0.0012t/a, 地面清洁废水与生活污水一同经化粪池处理后纳入市政污水管网排至良渚污水处理厂处理。

(4) 工衣清洗废水

根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)洗衣房用水定额为每 kg 干衣 40~80L, 本评价按 50L/kg 干衣计算。工衣为实验服, 项目实验定员 15 人, 则一次清洗工衣 15 件(约 0.5kg/件), 项目实验人员工衣一天清洗 1 次, 年清洗 250 次, 工衣清洗使用纯水。排水量为 80%, 则项目工衣清洗用水量为 0.38t/d, 93.75t/a; 工衣清洗废水量为 0.3t/d, 75t/a。工衣清洗流程为先经紫外杀菌消毒后再用洗衣机清洗, 因此实验服上所沾染的微生物存活率极低, 且清洗过程选用无磷洗衣粉, 则实验服清洗废水水质与一般生活污水差别不大。参考城市生活污水水质, 生活污水中的主要污染物浓度按 COD 350mg/L, NH₃-N 35mg/L, LAS 10mg/L 计, 主要污染因子产生量为: COD 0.026t/a、NH₃-N 0.0026t/a、LAS 0.00075t/a, 工衣清洗废水与生活污水一同经化粪池处理后纳入市政污水管网排至良渚污水处理厂处理

(5) 纯水制备废水

项目纯水用水主要为实验设备用水, 结合前述分析结果可知, 项目年用纯化水约为 1.35t, 项目纯化水制备效率约为 50%, 则项目纯化水制备所用新鲜水约为 2.7t/a, 纯水制备产生的浓水量为 1.35t/a, 纯水制备产生外排浓水不接触原料及废弃物质, 为清下水, 主要污染物为 COD 和 SS, 水质浓度按 COD 50mg/L, SS 50mg/L 计, 则主要污染因子产生量为: COD 0.00007t/a、SS 0.00007t/a, 纯水制备废水与生活污水一同经化粪池处理后纳入市政污水管网排至良渚污水处理厂处理。

本项目废水产排情况具体见下表:

表 4-5 项目废水产生及排放情况表

排放源	污染物名称	产生情况		去向	排入环境情况	
		产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
生活废水	废水量	/	159.38	纳管	/	159.38
	COD	350	0.056		40	6.4×10^{-3}
	氨氮	35	0.006		2	3.2×10^{-4}
实验废水	废水量	/	0.9		/	0.9
	COD	100	9×10^{-5}		40	3.6×10^{-5}
	SS	50	5×10^{-5}		10	9×10^{-6}
地面清洁	废水量	/	30		/	30
	COD	300	0.009		40	0.0012
	BOD ₅	100	0.003		10	0.0003

		SS	200	0.006		10	0.0003
		氨氮	20	0.0006		2	6×10^{-5}
		总磷	5	1.5×10^{-4}		0.3	9×10^{-6}
		总氮	40	0.0012		12	3.6×10^{-4}
	工衣清洗	废水量	/	75		/	75
		COD	350	0.026		40	0.003
		氨氮	35	2.6×10^{-3}		2	1.5×10^{-4}
		LAS	10	7.5×10^{-4}		0.5	3.6×10^{-5}
	纯水制备	废水量	/	1.35		/	1.35
		COD	50	6.75×10^{-5}		40	5.4×10^{-5}
		SS	50	6.75×10^{-5}		10	1.4×10^{-5}
	小计	废水量	/	266.63		/	266.63
		COD	342.825	0.0896		40	0.0107
		氨氮	34.893	0.0091		2	5.3×10^{-4}
		SS	197.977	0.0049		10	3.23×10^{-4}
		BOD ₅	100	0.0024		10	0.0003
		总磷	5	1.2×10^{-4}		0.3	9×10^{-6}
		总氮	40	9.6×10^{-4}		12	3.6×10^{-4}
		LAS	10	7.5×10^{-4}		0.5	3.6×10^{-5}

本项目废水源强核算情况详见下表：

表 4-6 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放 时间
				核算	废水量	浓度	产生量	工艺	效率	核算	废水量	浓度	排放量	
				方法	m ³ /a	mg/L	t/a	/	%	方法	m ³ /a	mg/L	t/a	d/a
员工生活	--	生活污水	COD	类比法	159.38	350	0.056	化粪池	/	类比	159.3	40	6.4×10^{-3}	250
			氨氮			35	0.006		/	法	8	2	3.2×10^{-4}	
实验室	制冰机	制冰废水	COD	类比法	0.9	100	9×10^{-5}		/	类比	0.9	40	3.6×10^{-5}	250
			SS			50	5×10^{-5}		/	法		10	9×10^{-6}	
消毒	/	地面清洁废水	COD	类比法	30	300	0.009		/	类比法	30	40	0.0012	250
			BOD ₅			100	0.003		/			10	0.0003	
			SS			200	0.006		/			10	0.0003	
			氨氮			20	0.0006		/			2	6×10^{-5}	
			总磷			5	1.5×10^{-4}		/			0.3	9×10^{-6}	
			总氮			40	0.0012		/			12	3.6×10^{-4}	
消毒	洗衣	工衣清	COD	类比法	75	350	0.026		/	类比	75	40	0.003	250

	机	洗废水	氨氮			35	2.6×10^{-3}		/	法		2	1.5×10^{-4}	
			LAS			10	7.5×10^{-4}		/			0.5	3.6×10^{-5}	
纯水制	纯水	纯水制	COD	类比法	1.35	50	7×10^{-5}		/	类比	1.35	40	5.4×10^{-5}	250
备	机	备浓水	SS			50	7×10^{-5}		/	法		10	1.4×10^{-5}	

表 4-7 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	生活污水	COD、氨氮	良渚污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律	TW001	化粪池	化粪池处理	DW001	是	企业总排口
2	实验室废水	COD、氨氮、SS、BOD ₅								

表 4-8 废水间接排放口基本情况表

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	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	排放标准（mg/L）
1	DW001	119°34'27.14472"	30°12'46.21541"	0.0248	城市污水处理厂	间歇排放	/	良渚污水处理厂	COD	40
									氨氮	2
									SS	10
									BOD ₅	10
									总磷	0.3
									总氮	12
									LAS	0.5

表 4-9 废水污染物排放执行标准表

排放口名称	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)
企业总排口	DW001	pH 值（无量纲）	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级	6~9
		化学需氧量		500
		BOD ₅		300
		悬浮物		400
		LAS		20
		总氮	《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）	45
		氨氮	氨氮、总磷三级标准纳管执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）其他企业要求	35
		总磷		8

表 4-10 废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (kg/d)	年排放量/ (t/a)
1	DW001	COD	342.825	0.366	0.0896
		氨氮	34.893	0.037	0.0091
		SS	197.977	0.024	0.0049
		BOD ₅	100	0.012	0.0024
		总磷	5	0.0006	1.2×10 ⁻⁴
		总氮	40	0.0048	9.6×10 ⁻⁴
		LAS	10	0.003	7.5×10 ⁻⁴
全厂排放口合计		COD			0.0896
		氨氮			0.0091
		SS			0.0049
		BOD ₅			0.0024
		总磷			1.2×10 ⁻⁴
		总氮			9.6×10 ⁻⁴
		LAS			7.5×10 ⁻⁴

4.2.2 废水处理设施可行性分析

（1）生活污水治理措施可行性分析

项目生活污水依托租赁厂房已建的化粪池，为排污许可规范中明确规定的可行技术，根据《室外排水设计规范》规定化粪池的停留时间为 12~24h，最小污水停留时间应不小于 12h。项目运营期生活污水产生量 159.375t/a（0.638t/d），项目依托厂房配套的三级化粪池可满足本项目生活污水处理需求。根据类比分析，预计项目生活废水中各类污染物经化粪池处理后预计能够达到良渚污水处理厂纳管标准要求，可以纳管。

（2）实验废水治理措施可行性分析

项目实验废水主要为制冰机废水、地面清洁废水、工衣清洁废水以及纯水制备废水，废水中污染物浓度低，水质简单且污染物浓度较低，与生活污水一同经化粪池处理后纳入市政污水管网排至良渚污水处理厂处理，均可符合排放限值要求。

（3）项目废水纳管可行性分析

本项目废水量 266.63t/a，单日最大废水排放量为（制冰机废水 0.0036t+地面清洁废水 0.12t+工衣清洗废水排放量 0.3t+纯水制备废水 0.0054t+生活污水量 0.6375t=1.0665t），水量较小。

良渚污水处理厂位于良渚港、潘塘河交叉口东侧，良渚污水系统主要包括良渚西片污水主干系统、勾庄片区污水主干系统、仁和片区污水主干系统、瓶窑污水主干系统。本项目位于仁和街道，在其服务范围之内，区域道路配套的污水管网已建成，因此，本项目废

水可纳入区域污水管网。

良渚污水处理厂设计污水处理能力为 9.9 万 t/d（一期 2 万 t/d、二期 1.9 万 t/d、三期 3 万 t/d、四期 3 万 t/d），污水处理厂四期工程具体处理工艺如下：

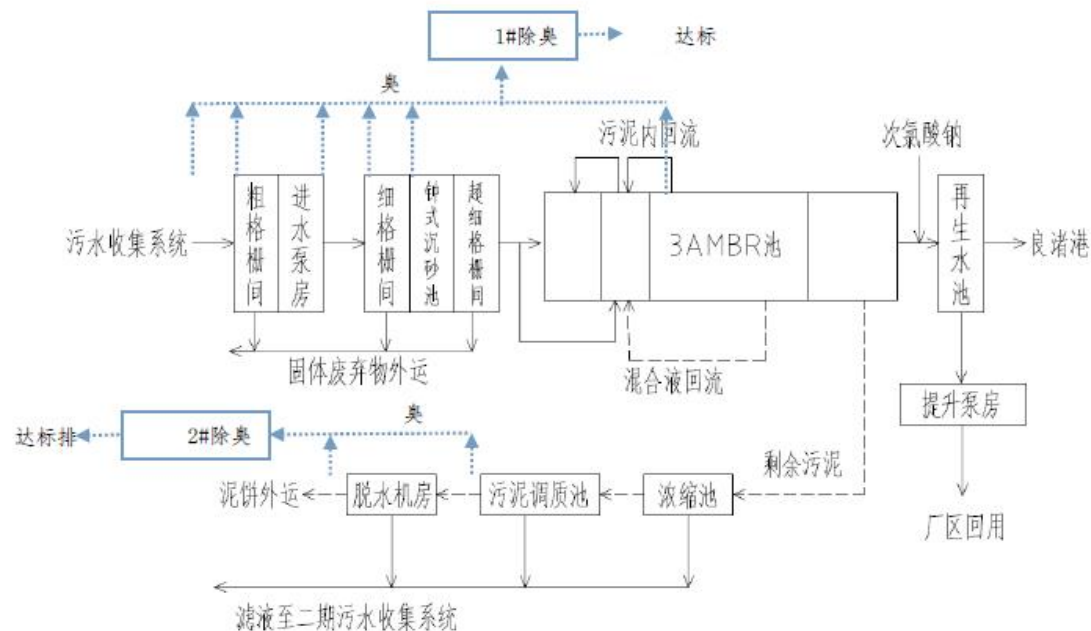


图 4-1 良渚污水处理厂污水处理工艺流程图

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》，自 2023 年 2 月 1 日起良渚污水厂执行 DB33/2169—2108《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》中“表 2 新建城镇污水处理厂主要水污染物排放限值”，其余未作规定的污染物控制项目执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准。

通过查阅良渚污水处理厂 2024 年 7 月水质、水量统计数据，良渚污水处理厂 2024 年 7 月整月出水量 254.35 万吨，日均出水量 8.2 万 t/d，尚有 1.7 万 t/d 的余量。本项目新增废水日量为 1.0665t/d，仅占污水处理厂剩余处理能力的 0.006%，污水处理厂尚有余量接纳项目废水，因此在废水正常排放情况下，本项目废水接入城市污水管网后送良渚污水处理厂处理，不会对污水处理厂的正常运行产生不良影响。

本项目废水污染因子主要为 COD、氨氮等，污染物浓度均较低，对污水处理厂不会造成冲击影响。根据浙江省排污单位自行监测信息公开平台发布的数据，良渚污水处理厂出水水质中各项检测指标均可满足 DB33/2169-2108《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》中相关要求。

综上所述，项目废水采取相应治理措施后，废水达标纳管排放，依托的污水处理设施环境可行，因此，项目的地表水环境影响是可以接受的。

4.2.3 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）确定本项目废水监测项目与最低监测频次如下表所示。

表4-11 废水监测计划一览表

监测位置	监测项目	监测频次
企业总排口（DW001）	pH 值、化学需氧量、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、LAS	1 次/年

4.3 噪声

4.3.1 噪声源强

本项目运营期间噪声主要来自研发设备和风机噪声，主要噪声设备如空调机组、鼓风机、干燥箱、离心机等均位于室内，无室外声源，类比监测同类型企业相同或相似型号设备噪声源强，项目主要设备噪声源强详见下表。

表 4-12 工业企业噪声源强调查清单(室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	型号	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/dB(A)				
				声压级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
1	仪器间	小型高速冷冻离心机	HT165R	75	基础减震、建筑隔声	3.6	10	0.6	4.5	3.8	2.9	1.0	75.1	75.1	75.2	75.4	昼间	26.0	26.0	26.0	16.0	49.1	49.1	49.2	49.4	1
2	细胞间一	低速离心机	CHT210	75		-6.9	10.9	1.2	7.4	4.6	2.9	0.2	74.2	74.2	74.2	79.5		26.0	26.0	26.0	26.0	48.2	48.2	48.2	53.5	1
3	细胞间二	低速离心机	CHT210	75		-0.3	9.9	1.2	0.8	3.6	9.5	1.2	74.8	74.2	74.2	74.5		26.0	26.0	26.0	26.0	48.8	48.2	48.2	48.5	1
4	仪器间	冷冻离心机	CHT210R	75		3.7	10.7	1.2	4.4	4.5	3.0	0.3	75.1	75.1	75.2	77.8		26.0	26.0	26.0	16.0	49.1	49.1	49.2	51.8	1
5	细胞间一	细胞培养箱	CCL-240B-8	60		-9.5	10.3	1.2	17.6	4.1	10.2	0.7	60.1	60.1	60.1	60.8		26.0	26.0	26.0	16.0	34.1	34.1	34.1	34.8	1
6	细胞间二	细胞培养箱	CCL-240T-8	60		0.2	9.7	1.2	0.3	3.4	10.0	1.4	62.3	59.2	59.2	59.4		26.0	26.0	26.0	26.0	36.3	33.2	33.2	33.4	1
7	准备间	恒温气浴摇床	LC-DIS-80HR	65		-3.3	9.2	1.2	3.8	2.9	6.5	1.9	64.2	64.2	64.2	64.3		26.0	26.0	26.0	26.0	38.2	38.2	38.2	38.3	1
8	细胞间一	实验室负压吸引	7a-23D	50		-8.4	10.8	1.2	8.9	4.5	1.4	0.3	54.2	54.2	54.4	57.3		26.0	26.0	26.0	26.0	28.2	28.2	28.4	31.3	1
9	细胞间二	实验室负压吸引	7a-23D	50		-2.1	10	1.2	2.6	3.7	7.7	1.1	54.3	54.2	54.2	54.5		26.0	26.0	26.0	26.0	28.3	28.2	28.2	28.5	1
10	储存间	深低温冰箱	DW-86L388J	60		7.4	7	1.2	0.7	0.8	6.7	4.0	60.8	60.6	60.1	60.1		26.0	26.0	26.0	16.0	34.8	34.6	34.1	34.1	1
11	准备间	-25℃冰箱	DW-25L262	60		-5.9	7	1.2	6.4	0.7	3.9	4.1	59.2	60.0	59.2	59.2		26.0	26.0	26.0	26.0	33.2	34.0	33.2	33.2	1
12	储存间	4℃医用冰箱双门	HYC-1031FD	60		-5.8	9.2	1.2	6.3	2.9	4.0	1.9	59.2	59.2	59.2	59.3		26.0	26.0	26.0	26.0	33.2	33.2	33.2	33.3	1
13	仪器室	制冰机	IMS-100	65		3.4	8.3	1.2	4.7	2.1	2.7	2.7	65.1	65.2	65.2	65.2		26.0	26.0	26.0	16.0	39.1	39.2	39.2	39.2	1
14	仪器室	纯水机	Pro3	65		4.6	8.2	1.2	3.5	2.0	3.9	2.8	65.1	65.2	65.1	65.2		26.0	26.0	26.0	16.0	39.1	39.2	39.1	39.2	1
15	清洗间	鼓风干燥箱	DHG-9070A	70		-6.5	1.3	1.2	2.6	4.7	3.3	0.2	70.7	70.7	70.7	75.0		26.0	26.0	26.0	26.0	44.7	44.7	44.7	49.0	1
16	清洗间	电热蒸汽灭菌锅	FD100.SA	70		-5	1.2	1.2	1.1	4.6	4.8	0.3	70.9	70.7	70.7	73.1		26.0	26.0	26.0	26.0	44.9	44.7	44.7	47.1	1
17	细胞间	生物安全柜	LPS-A2-13B	75		-7.7	10.9	1.2	8.2	4.6	2.1	0.2	74.2	74.2	74.3	79.5		26.0	26.0	26.0	26.0	48.2	48.2	48.3	53.5	1

4.3.2 污染防治措施

为降低噪声对周围环境的影响，企业需采取如下措施：

- (1) 合理布局各类设备，高噪声设备尽量布置在实验室中部
- (2) 风机等高噪声设备应加设减震垫以及隔声罩或消声器。
- (3) 加强管理，避免原材料在搬运过程中因发生碰撞而产生突发噪声。
- (4) 研发期间关闭实验室门窗。
- (5) 加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

4.3.3 噪声环境影响

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021)附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

根据建设单位提供的厂区平面布置图和本工程主要噪声源的分布位置，在总平面图上设置直角坐标系，以 1m×1m 间距布正方形网格，网格点为计算受声点，对各个噪声源做适当的简化(简化为点声源)，按照要求输入噪声源设备的坐标和声源源强，计算各受声点的噪声级。预测计算时考虑场内建筑的隔声效应。

本评价的工作主要是预测项目实施后厂界噪声达标排放情况。通过预测计算，采取相应降噪措施后各预测点噪声预测结果如下表所示。

本项目主要是预测项目实施后厂界噪声是否达标。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录 A.1 声源描述和 B.1 中的工业噪声预测计算模式进行预测，具体如下：

(1) 点声源衰减计算公式：

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

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，dB；

r ——预测点距声源的距离，；

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的方向的声级的偏差程度，dB；

A ——各种因素引起的衰减量(包括几何发散、大气吸收、地面效应、障碍物屏蔽、其他多方面效应引起的衰减量)，dB。

(2) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

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以下计算公式如下：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL——隔墙(或窗户)倍频带的隔声量，dB；

按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left[\frac{Q}{4\pi^2} + \frac{4}{R} \right]$$

式中：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， $R=Sa/(1-a)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ，a 为平均吸声系数；

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按下式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。

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中： L_{pli} ——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_{p1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数；

然后按下式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。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

(3) 工业企业噪声计算

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(L_{eqg})为：

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

式中： L_{eqg} ——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

4.3.4 噪声预测结果

本项目采取 8 小时工作制, 只有白班运行, 夜间不运行, 通过预测计算可得采取相应降噪措施后四周的噪声如下表所示:

表 4-13 采取措施后项目噪声预测值 单位: dB (A)

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值(dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	11	12.2	1.2	昼间	43.9	65	达标
南侧	2	-12.2	1.2	昼间	35.6	65	达标
西侧	-11	2.8	1.2	昼间	54.9	65	达标
北侧	-5	12.2	1.2	昼间	60.4	65	达标

预测结果表明: 采取相应隔声降噪措施的情况下, 本项目实施后厂界四周噪声预测值均能够满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类声环境功能区昼间排放标准。

4.3.5 噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017), 制定本项目噪声监测计划如下:

表 4-14 噪声监测计划

类别	监测点位	监测项目	监测频率
厂界噪声	厂界四周	等效连续 A 声级	1 次/季

4.4 固体废物

4.4.1 固体废弃物产生情况

项目实验过程中产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业固废、危险废物。

(1) 生活垃圾

项目职工 15 人, 生活垃圾每人每天按 1.0kg 计, 则生活垃圾产生量约为 15kg/d (3.75t/a)。生活垃圾在厂区内统一收集后, 由环卫部门定期清运。

(2) 废包装材料

项目实验过程中产生的废包装材料主要为废弃的纸盒、塑料袋等, 根据企业估算产生量约 1t/a, 该部分包装废物不与化学品直接接触, 属于一般固废, 集中收集临时存放于一般固废暂存间, 定期交由具有主体资格和技术能力的物资部门回收综合利用。

(3) 废 RO 膜

项目纯水制备过程反渗透膜会定期更换, 产生的废 RO 膜属于一般固废, 更换量为 0.03t/a,

更换下来的废 RO 膜由厂家回收处理。

（3）危险废物

项目实验过程中产生的危险废物主要为：废试剂，废试剂瓶、内包材等废弃包装物，废样本，注射器废针头，废耗材、废培养液，废培养基，检测废液，不合格产品，生物柜更换下的含微生物过滤器，废紫外线灯管以及纯水制备更换的废 RO 膜。

①废试剂

主要为细胞消化液、PBS 等，根据企业统计，产生量约 0.5t/a。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》可知，预处理废试剂属于名录中的 HW49：900-047-49；

②废试剂瓶、内包材等废弃包装物

根据企业统计，废试剂瓶、内包材等废弃包装物产生量约 0.5t/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》可知，属于名录中的 HW49：900-047-49；

③废样本

主要为干细胞样本处理后产生的废脂肪、外周血、脐带、胎盘等组织，根据建设单位提供的资料，本项目废样本的产生量为 0.02t/a。灭菌后使用有内衬的塑料薄膜袋密封暂存在冰箱里冰冻保存，委托有资质单位处理，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》可知，属于名录中的 HW01：841-003-01；

④注射器废针头

根据企业统计，注射器废针头产生量约 0.05t/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》可知，属于名录中的 HW01：841-002-01；

⑤废耗材

主要为实验研发过程中产生的废枪头、废移液管，人员更换手套、口罩产生的废料及试验后擦拭、清洁实验设备及桌面产生的废抹布，产生量约为 0.2t/a。废耗材上可能残留有危化品，灭菌后作为危废收集、贮存在危废仓库，委托有资质单位定期处置。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》可知，属于名录中的 HW49：900-047-49；

⑥废离心上清液

干细胞样本处理和干细胞收获产生离心上清液，根据建设单位提供的资料，本项目离心上清液的产生量为 0.2t/a，灭菌后作为危废收集、贮存在危废仓库，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》可知，属于名录中的 HW01：841-003-01；

⑦废培养基

主要来源于干细胞扩增培养，主要含有培养基和活性细胞等，产生量约为 0.3t/a。通过电热蒸汽灭菌锅灭活（在高温状态下，微生物蛋白质将变性失活）后，倒入废液桶中，根据《国

家危险废物名录（2021 年版）》可知，属于名录中的 HW02：276-002-02；

⑧检测废液

本项目细胞检测过程中会产生检测废液。根据建设单位提供的资料，检测废液的产生量约为 0.8t/a，灭菌后作为危废收集、贮存在危废仓库，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》可知，属于名录中的 HW49：900-047-49；

⑨不合格产品

根据建设单位提供的资料，产品不合格率约为 2%，不合格产品产生量约 0.02t/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》可知，属于名录中的 HW01：841-001-01；

⑩生物柜更换下的含微生物过滤器

项目共 2 台生物安全柜，更换下来的含微生物过滤器约 1.2t/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》可知，属于名录中的 HW49：900-047-49；

⑪废 HEPA 滤芯

本项目净化空调系统运行过程中会产生废高效过滤器。废高效过滤器会沾染少量的生物活性物质，据建设单位提供的资料，废高效过滤器的产生量约为 0.2t/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》可知，属于名录中的 HW49：900-047-49；

⑫废紫外线灯管

本项目选用紫外线消毒，利用紫外线波段将废气分子破碎并进一步氧化还原。考虑到灯管的使用寿命有限，故一年更换一次，则废紫外灯管的产生量约为 0.01t/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》可知，属于名录中的 HW29：900-023-29；

⑬实验设备更换废水

本项目培养箱和高压蒸汽灭菌锅在使用过程中会产生更换废水，培养箱更换次数为一个周一次，产生量为 0.08t/a，高压灭菌锅更换次数为一个月一次，产生量为 0.02t/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》可知，属于名录中的 HW49：900-047-49。

根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017)，项目废物属性判断见下表。

表 4-15 项目固废属性判断结果一览表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	产生量 (t/a)	是否固体 废物	判定依据
1	生活垃圾	职工生活	固	生活垃圾	3.75	是	4.1h
2	废普通包装材料	原辅材料拆包	固	纸盒、塑料袋等	1	是	4.1h
3	废 RO 膜	纯水制备	固	废 RO 膜	0.03	是	4.3l
4	废试剂	干细胞样品处理、试剂分装	液	化学品	0.5	是	4.1h
5	废试剂瓶、内包材等废弃包装物	干细胞样品处理	固	沾染化学品/活性物质的试剂瓶、包装物	0.5	是	4.1h

6	废样本	干细胞样本处理	半固	样本组织	0.02	是	4.1a
7	注射器废针头	干细胞样本处理、干细胞扩增培养	固	沾染化学品/活性物质的耗材	0.05	是	4.1c
8	废耗材	干细胞样本处理、干细胞扩增培养、消毒	固	沾染化学品/活性物质的耗材	0.2	是	4.1c
9	废离心上清液	干细胞样本处理、干细胞扩增培养	液	含无机盐、氨基酸溶液	0.2	是	4.1h
10	废培养基	干细胞扩增培养	固	含无机盐、氨基酸溶液	0.3	是	4.1h
11	检测废液	细胞检测	液	化学品	0.8	是	4.1h
12	不合格产品	细胞分装	液	废弃制剂	0.02	是	4.1a
13	生物柜更换下的含微生物过滤器	生物安全柜	固	有毒有害过滤物	1.2	是	4.3l
14	废 HEPA 滤芯	洁净空调	固	沾染活性物质	0.2	是	4.3l
15	废紫外线灯管	消毒	固	含汞等重金属	0.01	是	4.1h
16	实验设备更换废水	干细胞扩增培养、灭活	液	含活性物质的溶液	0.1	是	4.1c

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》、《危险废物鉴别标准》（GB5085.7-2007）和《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年 第 43 号），判定本项目产生的固体废物是否属于危险废物，判断结果和分析汇总见下表：

表 4-16 项目危废鉴别结果一览表

序号	固体废物名称	产生工序	是否危险废物	固废/危废类别	固废/危废代码	危险特性
1	生活垃圾	职工生活	否	生活垃圾	--	--
2	废普通包装材料	原辅材料拆包	否	一般工业固废	734-001-07	--
3	废 RO 膜	纯水制备	否	一般工业固废	398-005-99	--
4	废试剂	干细胞样品处理、试剂分装	是	HW49	900-047-49	T/C/I/R
5	废试剂瓶、内包材等废弃包装物	干细胞样品处理	是	HW49	900-047-49	T/C/I/R
6	废样本	干细胞样本处理	是	HW01	841-003-01	In
7	注射器废针头	干细胞样本处理、干细胞扩增培养	是	HW01	841-002-01	In
8	废耗材	干细胞样本处理、干细胞扩增培养、消毒灭菌	是	HW49	900-047-49	T/C/I/R
9	废离心上清液	干细胞样本处理、干细胞扩增培养	是	HW01	841-003-01	In
10	废培养基	细胞培养	是	HW02	276-002-02	T
11	检测废液	细胞检测	是	HW49	900-047-49	T/C/I/R
12	不合格产品	细胞分装	是	HW01	841-001-01	In
13	生物柜更换下的含微生物过滤器	生物安全柜	是	HW49	900-047-49	T/C/I/R
14	废 HEPA 滤芯	洁净空调	是	HW49	900-047-49	T/C/I/R

15	废紫外线灯管	消毒灭菌	是	HW29	900-023-29	T		
16	实验设备更换废水	干细胞扩增培养、灭活	是	HW49	900-047-49	T/C/I/R		
注：危险特性说明：T 表示毒性（Toxicity，T），In 表示感染性（Infectivity，In），I 表示易燃性（Ignitability，I），C 代表腐蚀性（Corrosivity，C），R 代表反应性（Reactivity，R）。								
危废和一般固废源强核算结果如下：								
表 4-17 固体废弃物污染源强核算表								
工序/ 生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量/ (t/a)	工艺	处置量/（t/a）	
职工生活	职工	生活垃圾	生活垃圾	类比法	3.75	垃圾桶收集	3.75	环卫部门清运
原辅材料拆包	原辅材料	废普通包装材料	一般固废	类比法	2	收集后暂存于一般固废间	2	外售资源化利用
纯水制备	纯水机	废 RO 膜	一般固废	类比法	0.03	厂家更换	0.03	厂家回收
干细胞样品处理、试剂分装	实验室试剂	废试剂	危险废物	类比法	0.5	密闭桶装，暂存于危废间	0.5	资质单位处理
干细胞样品处理	实验室试剂包装	废试剂瓶、内包材等废弃包装物	危险废物	类比法	0.5	密封袋装，暂存于危废间	0.5	
干细胞样本处理	实验室样本	废样本	危险废物	类比法	0.02	密闭桶装，暂存于危废间	0.02	
干细胞样本处理、干细胞扩增培养	实验室耗材	注射器废针头	危险废物	类比法	0.05	密封袋装，暂存于危废间	0.05	
干细胞样本处理、干细胞扩增培养、消毒	实验室耗材	废耗材	危险废物	类比法	0.2	密闭袋装，暂存于危废间	0.2	
干细胞样本处理、干细胞扩增培养	离心机	废离心上清液	危险废物	类比法	0.2	密闭桶装，暂存于危废间	0.2	
细胞培养	细胞培养基	废培养基	危险废物	类比法	0.3	密闭桶装，暂存于危废间	0.3	
细胞检测	细胞检测	检测废液	危险废物	类比法	0.8	密闭桶装，暂存于危废间	0.8	
细胞分装	细胞分装	不合格产品	危险废物	类比法	0.02	密封桶装，暂存于危废间	0.02	

消毒灭菌	生物安全柜	生物柜更换下的含微生物过滤器	危险废物	类比法	1.2	密闭袋装,暂存于危废间	1.2
消毒灭菌	洁净空调	废 HEPA 滤芯	危险废物	类比法	0.2	密闭袋装,暂存于危废间	0.2
消毒灭菌	紫外线灯	废紫外线灯管	危险废物	类比法	0.01	密闭袋装,暂存于危废间	0.01
干细胞扩增培养、灭活	培养箱、高压蒸汽灭菌锅	实验设备更换废水	危险废物	类比法	0.1	密封桶装,暂存于危废间	0.1

表 4-18 项目危险废物汇总一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	废物代码①	产生量(t/a)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施			
											收集	运输	贮存	处置
1	废试剂	HW49	900-047-49	0.5	干细胞样品处理、试剂分装	液	化学品	化学品	每天	T/C/I/R	密闭收集	密封转运	危废库内分类、分区、包装存放	委托资质单位处置
2	废试剂瓶、内包材等废弃包装物	HW49	900-047-49	0.5	干细胞样品处理	固	沾染化学品/活性物质的试剂瓶、包装物	化学品/活性物质	每天	T/C/I/R				
3	废样本	HW01	841-003-01	0.02	干细胞样本处理	半固	样本组织	样本组织	每天	In				
4	注射器废针头	HW01	841-002-01	0.05	干细胞样本处理、干细胞扩增培养	固	沾染化学品/活性物质的耗材	化学品/活性物质	每天	In				
5	废耗材	HW49	900-047-49	0.2	干细胞样本处理、干细胞扩增培养、消毒	固	沾染化学品/活性物质的耗材	化学品/活性物质	每天	T/C/I/R				
6	废离心上清液	HW01	841-003-01	0.2	干细胞样本处理、干细胞扩增培养	液	含无机盐、氨基酸溶液	含无机盐、氨基酸溶液	每天	T/C/I/R				
7	废培养基	HW02	276-002-02	0.3	细胞培养	固	含无机盐、氨基酸溶液	含无机盐、氨基酸溶液	每天	T				
8	检测废液	HW49	900-047-49	0.8	干细胞扩增培养	液	化学品	化学品	每天	T/C/I/R				
9	不合格产品	HW01	841-001-01	0.02	细胞分装	液	废弃制剂	废弃制剂	每天	In				

10	生物柜更换下的含微生物过滤器	HW49	900-047-49	1.2	生物安全柜	固	有毒有害过滤物	有毒有害过滤物	每半年	T/C/I/R				
11	废 HEPA 滤芯	HW49	900-047-49	0.2	洁净空调	固	沾染活性物质	活性物质	每半年	T/C/I/R				
12	废紫外线灯管	HW29	900-023-29	0.01	消毒	固	含汞等重金属	含汞等重金属	每年	T				
13	实验设备更换废水	HW49	900-047-49	0.1	干细胞扩增培养、灭活	液	含活性物质的溶液	活性物质	一周/每月	In				

注：危险特性说明：T 表示毒性（Toxicity，T），In 表示感染性（Infectivity，In），I 表示易燃性（Ignitability，I），C 代表腐蚀性（Corrosivity，C），R 代表反应性（Reactivity，R）。

4.4.2 危废暂存场所

项目拟在细胞间南侧设置 1 处 5 平方米的危废仓库，具体情况如下：

表 4-19 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所(设备)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 t	贮存周期
1	危废仓库	废样本	HW01	841-003-01	细胞间南侧	5	密封桶装或者袋装	5	2 天
2		注射器废针头	HW01	841-002-01					
3		不合格产品	HW01	841-001-01					
4		废培养基	HW02	276-002-02					
5		废试剂	HW49	900-047-49					3 个月
6		废试剂瓶、内包材等废弃包装物	HW49	900-047-49					
7		废耗材	HW49	900-047-49					
8		废离心上清液	HW01	841-003-01					
9		检测废液	HW49	900-047-49					
10		生物柜更换下的含微生物过滤器	HW49	900-047-49					
11		废 HEPA 滤芯	HW49	900-047-49					
12		废紫外线灯管	HW29	900-023-29					
13		实验设备更换废水	HW49	900-047-49					

根据核算，本项目实验室危废产生量约 4.1t/a，危险废物暂存区面积约 5m²，危险废物储存量能够满足存储要求。危废仓库应按照 GB18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》相关要求设计、建设，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；设施内要有安全照明设施和观察窗口；不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔断。

4.4.3 固体废物环境影响分析及管理要求

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

（1）一般工业固废

一般工业固废主要为废包装材料，经收集后在一般固废暂存间暂存，定期外卖给物资回

收公司回收综合利用。 ①企业应当参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)标准进行管理，要求建设一般固废暂存场所，做好防风、防雨、地面硬化等措施，并完善一般固废识别标志。 ②企业应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染防治责任制度，建立一般工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息；注册并登录浙江省固体废物管理信息系统，实时填报工业固体废物产生、转移、利用和处置等数据。 (2) 危险废物 ①危险废物收集、贮存过程环境影响分析 A.污染影响途径分析 本项目产生的危废为固态、液态形式，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。 B.污染影响分析 项目危废产生点至危废仓库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。项目产生的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机率不大。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危废库规范化建设要求 企业应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)等相关标准规定，在厂区内设置相对独立的危险固废存放场地，做好危险废物的收集、暂存工作；并按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)对危险废物的容器和包装物，以及收集、贮存、利用、处置危险废物的设施、场所设置环境保护识别标志。 A、库房内部各类危废划区堆放；同时应建有堵截泄漏的裙脚；地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造；应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施。 B、各类危废干湿分区，不同化学属性的固废间采用实体墙隔离，不同种类危废存放区域贴/挂标示标牌。 C、干区进行地面硬化；湿区地面进行防腐、防渗处理，参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求设置防渗基础或防渗层。 D、湿区出入口设置围挡，内部地面四周设渗滤液收集沟并汇流于一处收集槽，内置空桶，

用于收集日常产生的少量渗滤液，收集后做危废处置。 E、暂存区外围周边贴挂明显的标示标牌，注明主要暂存危废的种类、数量、危废编号等信息。 F、合理选择危废包装物。危废贮存容器、材质满足相应的强度要求，日常确保完好无损；容器材质和衬里与危险废物相容（参考《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023））；盛装液体废物的桶开孔直径应不超过 70mm，并有放气孔。 ③危废收集暂存要求 危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专门容器分类收集。装运危险废物的容器应根据危险废物的不同特性而设计，不易破损、变形、老化，能有效防止渗漏、扩散。装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细表明危险废物的名称、质量、成分、特性以及发生泄漏、扩散、污染事故时的应急措施和补救方法。 盛装危险废物的容器装置可以是钢桶、钢罐或塑料制品等，但必须符合以下要求： A、要有符合要求的包装容器、运输工具、收集人员的个人防护设备。 B、危险废物收集容器应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。 C、危险废物标签应表明下述信息：主要化学成分或商品名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生实验室的名称、联系人、联系电话，以及发生泄漏、扩散、污染事故时的应急措施(注明紧急电话)。 D、液体和半固体的危险废物应使用密闭防渗漏的容器盛装，固态危险废物应采用防扬尘的包装或容器盛装。 E、危险废物应按规定或下列方式分类分别包装：易燃性液体，易燃性固体，可燃性液体，腐蚀性物质(酸、碱等)，特殊毒性物质，氧化物，过氧化物等。 ④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。 ⑤危险废物运输管理要求 本项目危险废物运输方式为汽车、槽车运输，危险废物运输应由具有从事危险废物运输经营许可性的运输单位完成，运输过程严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）进行，对运输沿线环境影响较小。具体运输要求如下：
--

A、运输危险废物的车辆必须严格交通、消防、治安等法规并控制车速，保持与前车的距离，严禁违章超车，确保行车安全；装载危废的车辆不得在居民集聚区、行人稠密地段、风景游览区停车；

B、运输危险废物必须配备随车人员在途中经常检查，不得搭乘无关人员，车上人员严禁吸烟；

C、根据车上废物性质，采取遮阳、控温、防火、防爆、防震、防水、防冻等措施；

D、危险废物随车人员不得擅自改变作业计划，严禁擅自拼装、超载。危险废物运输应优先安排；

E、危险废物装卸作业必须严格遵守操作规程，轻装、轻卸，严禁摔碰、撞击、重压、倒置。

⑥危险废物其他管理要求

要求企业履行申报的登记制度、建立危废管理台账制度，每种危废一本；及时登记各种危废的产生、转移、处置情况。登记资料至少保存 5 年。

危险废物的容器和包装物须设置符合规范的危废标签，危险废物贮存场所须设置危险废物警示标志；对操作工人进行安全操作和废弃物处理方面的培训，推行培训上岗制度。

表 4-20 项目固体废物利用处置方式评价表

序号	固废名称	产生工序	属性	危废代码	产生量 (t/a)	处置方式	要求符合性
1	生活垃圾	职工生活	生活垃圾	--	3.75	环卫部门清运	符合
2	废普通包装材料	原辅材料拆包	一般固废	734-001-07	1	外售资源化利用	符合
3	废 RO 膜	纯水制备	一般固废	398-005-99	0.03	厂家更换后回收	符合
4	废试剂	干细胞样品处理、试剂分装	危险废物	900-047-49	0.5	资质单位处理	符合
5	废试剂瓶、内包材等废弃包装物	干细胞样品处理	危险废物	900-047-49	0.5	资质单位处理	符合
6	废样本	干细胞样本处理	危险废物	841-003-01	0.02	资质单位处理	符合
7	注射器废针头	干细胞样本处理、干细胞扩增培养	危险废物	841-002-01	0.05	资质单位处理	符合
8	废耗材	干细胞样本处理、干细胞扩增培养、消毒	危险废物	900-047-49	0.2	资质单位处理	符合
9	废离心上清液	干细胞样本处理、干细胞扩增培养	危险废物	841-003-01	0.2	资质单位处理	符合
10	废培养基	干细胞扩增培养	危险废物	276-002-02	0.3	资质单位处理	符合
11	检测废液	细胞检测	危险废物	900-047-49	0.8	资质单位处理	符合
12	不合格产品	细胞分装	危险废物	841-001-01	0.02	资质单位处理	符合
13	生物柜更换下的含微生物过滤器	生物安全柜	危险废物	900-047-49	1.2	资质单位处理	符合

14	废 HEPA 滤芯	洁净空调	危险废物	900-047-49	0.2	资质单位处理	符合
15	废紫外线灯管	消毒	危险废物	900-023-29	0.01	资质单位处理	符合
16	实验设备更换废水	干细胞扩增培养、灭活	危险废物	900-047-49	0.1	资质单位处理	符合

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环境的影响可以接受。

4.5 地下水、土壤

4.5.1 地下水、土壤污染途径分析

本次项目主要进行实验室研发，营运期废气主要为非甲烷总烃、气溶胶等，不涉及持久性难降解有机污染物和重金属，经收集处理后可达标排放，因此不考虑大气污染物沉降污染。

本项目实验室所需各类试剂均采用密封包装，且包装规格较小，存放在仓库、危险品柜等位置；实验室内地面均已硬化且涂有防渗树脂涂层，库房内存放的液态样本底部加垫防渗漏措施，危废贮存间内的液态危险废物贮存区域加垫防渗托盘，不存在地面漫流下渗以及大气沉降污染土壤、地下水的途径，基本不会对土壤和地下水造成污染。

4.5.2 污染防治措施

本次环评从环境管理角度，要求建设单位在项目营运期充分重视其自身环保行为，从源头控制、过程防控等方面加强对土壤、地下水环境的保护。

（1）源头控制

采取先进的研发工艺，实验过程中加强管理，尽量做到密闭化，封闭所有不必要的开口，减少“跑、冒、滴、漏”，采取严格的污染治理措施，减少污染物的排放量。

（2）过程防控

整个厂区地面（除绿化区域外）进行硬化处理，按照下表防渗标准要求分区设置防渗区，建立防渗设施的检漏系统，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度

表 4-21 项目厂区内部分区防控措施一览表

分区	定义	防渗分区	厂内分区	防渗等级
非污染区	除污染区的其余区域	简单防渗区	办公区、会议室	一般地面硬化，不需设置防渗等级
污染区	一般污染区	一般防渗区	实验区	进行地面硬化，参照 GB18599-2020《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》要求进行建设或等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，防渗系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s。
	重点污染区	重点防渗区	危废仓库、危化品库	参照 GB18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》进行建设或等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，防渗系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s。

4.5.3 环境影响分析

建设单位切实落实好液体原料及危险废物等的贮存工作及应急措施，本项目的建设对地

下水、土壤环境影响是可接受的。

4.6 环境风险

4.6.1 环境风险潜势判定

经查询《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1、《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB 30000.18-2013）及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《浙江省企业环境风险评估技术指南（第二版）》（浙环办函[2015]54 号）。本项目实施后企业涉及的危险物质主要有：乙醇、次氯酸钠以及其他试剂、危险废物等。各类化学品均采用汽车运输，乙醇和 84 消毒液密封瓶装分别储存于危化品库和储存间；危险废物贮存在危废暂存间内。项目研发工艺不涉及导则附录 C 表 C.1 中所列的危险工艺。

表 4-22 临界量、实际储存量及 Q 值计算结果

序号	危险物质名称	生产单元名称	所在位置	CAS 号	最大存在总量 t	临界量 t	危险物质 Q 值
1	乙醇	实验室	危化品库	64-17-5	0.009	10①	0.0009
2	次氯酸钠	实验室	试剂存放区	7681-52-9	0.0002	5②	0.00004
3	危险废物	危废仓库	危废仓库	/	4.1	50③	0.082
$\Sigma(qn/Qn)$							0.082

备注：①乙醇临界量参考《浙江省企业环境风险评估技术指南（第二版）》（浙环办函[2015]54 号）有机废液临界量；②次氯酸钠临界量参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1 次氯酸钠临界量；③实验室危废临界量参考《浙江省企业环境风险评估技术指南（第二版）》（浙环办函[2015]54 号）表 1，危险仓库最大储存量。

由上计算可知，项目 Q 值<1，有毒有害和易燃易爆危险物质存储量未超过临界量，仅进行简单分析。

4.6.2 环境风险识别及分析

根据企业运营情况，对运营过程中释放风险物质的扩散途径及环境影响情况见下表。

表 4-23 危险物质的扩散途径及环境影响一览表

环境风险单元	主要危险物质	环境风险类型	扩散途径	环境影响
细胞间、储存间危险品库	化学试剂、组织细胞、干细胞样本	可燃的试剂遇明火或高温引发火灾	进入地表水、地下水/次生污染	火灾引起的伴生、次生污染物排放，产生的消防废水不及时处理进入地表水、地下水或土壤；燃烧废气进入大气层，随降雨进入地表水
		试剂或样本因人工操作不当或其他不利因素下发生渗漏	大气、地下水、土壤	试剂或样本通过地面下渗到土壤、地下水；泄漏的风险物质挥发出来的有害气体直接进入大气
危废暂存间	危险废物	液态危险废物盛装容器发生倾倒或破损时，发生泄漏	地下水、土壤	泄漏危废通过地面下渗到土壤、地下水
废气处理	废气	超标排放	废气污染	气溶胶废气未经处理排放可能会对区域环境空气造成污染

4.6.3 环境风险防范措施及应急要求

(1)总图布置安全措施

在总图布置上，严格执行《建筑设计防火规范》，结合场地自然环境，根据研发流程和火灾危险分类，按照功能分区要求进行集中布置。根据规范要求满足建构筑物间的防火间距，确保消防车道畅通。

(2) 原料使用风险防范措施

①泄漏风险防范措施

加强原材料的管理，在危化品库及原料储存区设置防渗、防火等措施情况下，其原料泄漏风险是可控的。当因员工操作或者管理不善，研发过程中出现小量泄漏时，可采用惰性材料吸收处理，当大量泄漏时，用泡沫覆盖，然后将其收集至密闭容器内。

②贮存风险防范措施

a.乙醇、次氯酸钠等化学品原料不得露天堆放，储存于阴凉柜内，远离火种、热源，防止阳光直射，应避开易燃物、强氧化剂。搬运时轻装轻卸，防止原料桶破损或倾倒。

b.划定禁火区，在明显地点设有警示标志，输配电线、灯具、火灾事故照明和疏散指示标志均应符合安全要求。

c.实验室管理层应确保由经过适当培训的人使用适当的个人防护装备和设备处理危险废物。所有弃置的实验室样本、废液和被污染的废弃物在从实验室中取走之前，应进行灭活使其达到生物学安全，实验室废物应置于适当的密封且防漏容器中安全运出实验室。

(3) 大气环境风险防范措施

为确保处理效率，在实验室设备检修期间，末端处理系统也应同时进行检修，日常应有专人负责进行维护。

(4) 火灾风险防范措施

①企业总平面布置严格遵守国家颁布的有关防火和安全等方面规范和规定，原料储存区、实验区与办公区分离，并设置明显的标志。

②原料储存和危化品库设专人管理和定期检查，装卸和搬运时，轻装轻卸，做到干燥、阴凉、通风，地面防潮、防渗；液体原料存放在防泄漏托盘中，一旦发生泄漏，能控制在托盘内；化学品入库前必须进行检查，发现问题及时处理。

③项目实验研发使用的有机溶剂遇明火易发生火灾，存储区设置明显禁止明火的警示标识，并在厂区内配备完善的火灾报警系统、消防系统。

④电气设备及仪表按防爆等级的不同选用不同的设备，在仓库等各区域内安装烟雾报警器、消防自控设施。

⑤仓库和危废贮存间均严禁吸烟和带入火种，设置“严禁烟火”和“禁止吸烟”警示牌并标出警戒线。

(5) 危险废物暂存间风险防范措施

企业按规范设置专门收集容器和专门的储存场所。收集的危险废物均委托有资质单位专门收运和处置。实验室危险废物处置的管理应符合国家、地区或地方的相关要求。所有不再需要的样本应弃置于专门设计的、专用的和有标记的用于处置危险废物的容器内。危险废物容器的充满量不能超过其设计容量。

综上所述，在有效落实风险防范措施前提下，从环境风险角度评价，项目建设是可行的。

4.7 生物安全

4.7.1 生物安全室等级

参照《生物安全实验室建筑技术规范》（GB 50346-2011），根据实验室所处理对象的生物危害程度和采取的防护措施，生物安全实验室分为四级，微生物生物安全实验室可采用BSL-1，BSL-2，BSL-3，BSL-4表示相应级别的实验室。生物安全实验室的分级见表4-24。

表 4-24 生物安全实验室分级

实验室分级	生物危害程度	处理对象	代表病原体
一级	低个体危害，低群体危害	对人体、动植物或环境危害较低，不具有对健康成人、动植物致病的致病因子。	麻疹病毒、腮腺炎病毒
二级	中等个体危害，有限群体危害	对人体、动植物或环境具有中等危害或具有潜在危险的致病因子，对健康成人、动物和环境不会造成严重危害。有有效的预防和治疗措施。	流感病毒
三级	高个体危害，低群体危害	对人体、动植物或环境具有高度危险性，主要通过气溶胶使人传染上严重的甚至是致命疾病，或对动植物和环境具有高度危害的致病因子。通常有预防治疗措施	炭疽芽孢杆菌、鼠疫杆菌、结核分枝杆菌、狂犬病毒
四级	高个体危害，高群体危害	对人体、动植物或环境具有高度危险性，通过气溶胶途径传播或传播途径不明，或未知的、危险的致病因子。没有预防治疗措施	埃博拉病毒、马尔堡病毒、拉沙病毒

本项目主要进行细胞实验，属于生物安全实验室，使用的脐带、胎盘均来源于医院健康人体，从医院采集进实验室前进行检查，无传染性，且均已进行无菌化处理，不具有对健康成人、动植物致病的致病因子，属于BSL-1级生物实验室。

4.7.2 生物安全实验室基本要求

根据《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）及《病原微生物和生物医学实验室

生物安全通用准则》（WS 233-2017），生物安全实验室应在安全设备和个体防护、实验室设计和建造达到下表中的基本要求。

表 4-25 一级生物安全防护实验室的基本条件要求

生物安全 防护等级	安全设备和个体防护要求	实验室设计和建造要求
BSL-1 实验室	1. 实验室涉及刺激性或腐蚀性物质的操作，应在 30 m 内设洗眼装置，风险较大时应设紧急喷淋装置 2. 若涉及使用有毒、刺激性、挥发性物质，应配备适当的排风柜（罩） 3. 若涉及使用高毒性、放射性等物质，应配备相应的安全设施设备和个体防护装备，应符合国家、地方的相关规定和要求 4. 若使用高压气体和可燃气体，应有安全措施，应符合国家、地方的相关规定和要求 5. 应设应急照明装置，同时考虑合适的安装位置，以保证人员安全离开实验室 6. 应有可靠和足够的电力供应，确保用电安全 7. 应有足够的固定电源插座，避免多台设备使用共同的电源插座。应有可靠的接地系统，应在关键节点安装漏电保护装置或监测报警装置 8. 应配备适用的应急器材，如消防器材、意外事故处理器材、急救器材等 9. 应配备适用的通讯设备 10. 必要时，应配备适当的消毒灭菌设备	1. 应为实验室仪器设备的安装、清洁和维护、安全运行提供足够的空间 2. 实验室应有足够的空间和台柜等摆放实验室设备和物品 3. 在实验室的工作区外应当有存放外衣和私人物品的设施，应将个人服装与实验室工作服分开放置 4. 进食、饮水和休息的场所应设在实验室的工作区外 5. 实验室的墙壁、天花板和地面应易清洁、不渗水、耐化学品和消毒灭菌剂的腐蚀。地面应平整、防滑，不应铺设地毯 6. 实验室台柜和座椅等应稳固，边角应圆滑。实验台面应防水，并能耐受中等程度的热、有机溶剂、酸碱、消毒剂及其他化学剂 7. 应根据工作性质和流程合理摆放实验室设备、台柜、物品等，避免相互干扰、交叉污染，并应不妨碍逃生和急救。台（桌）柜和设备之间应有足够的间距，以便于清洁 8. 实验室应设洗手池，水龙头开关宜为非手动式，宜设置在靠近出口处 9. 实验室的门应有可视窗并可锁闭，并达到适当的防火等级，门锁及门的开启方向应不妨碍室内人员逃生 10. 实验室可以利用自然通风，开启窗户应安装防蚊虫的纱窗。如果采用机械通风，应避免气流流向导致的污染和避免污染气流在实验室之间或与其他区域之间串通而造成交叉污染 11. 应保证实验室内有足够的照明，避免不必要的反光和闪光 12. 应满足实验室所需用水 13. 给排水管道应设置倒流防止器或其他有效的防止回流污染的装置；给排水系统不应渗漏，下水应有防回流设计。

4.7.3 生物安全设备和个体防护措施

(1) 配制应急洗眼/淋浴装置；

(2) 本项目实验室配备有自带高效过滤器的二级生物安全柜，离心等涉及微生物暴露的环节在洁净区内的生物安全柜中操作，细胞培养在培养箱内进行，生物安全柜、培养箱等均配备高效过滤器，高效过滤器对粒径大于等于 $0.1\mu\text{m}$ 微粒计数透过率不高于 0.001%（即效率不低于 99.999%）；

(3) 实验室对实验人员配备的个体防护设备(PPE)包括防护服、安全眼镜、乳胶和丁腈橡胶手套等。并要求所有进入实验室的人员着工作服和带防护眼镜，在实验时佩戴手套以防止接触感染性物质。在实验室中用过的一次性防护设备，将灭活后送危废间暂存，委托具有相应危废处理资质单位处置。用过的防护镜和手套一律不得带出实验室；

(4) 实验室设有应急照明装置；

(5) 实验室有足够的固定电源插座，有可靠的接地系统；

(6) 实验室配有应急消防器材，急救箱，通讯设备，并配备高压灭菌锅、紫外灯等消毒灭菌设备。

4.7.4 实验室设计与建造的防护措施

根据建设方提供资料及本项目有关设计，本项目的设计建造安全防护措施如下：

(1) 在实验室的工作区外设有存放外衣、私人物品的设施以及进食、饮水和休息的场所；

(2) 实验室台桌防水、耐酸、耐碱，耐溶剂腐蚀，实验室的墙壁、天花板和地面易清洁、不渗水、耐化学品和消毒灭菌剂的腐蚀

(3) 在实验室出口处设置专用的洗手池，水龙头采用自动出水感应水龙头；

(4) 实验室的门设有可视窗并可锁闭，可达到适当的防火等级，门锁及门的开启方向不妨碍室内人员逃生；

(5) 实验室采用机械通风，各单元供气、排气采用净化空调系统处理达到相应的空气净化洁净等级要求；

(6) 实验室设有足够的照明，可满足实验室用水需求，给排水系统不渗漏，下水设有防回流设计。

4.7.5 生物安全防护设备风险防范措施

(1) 生物安全柜风险防范措施

实验室配置的生物安全柜从专门的供应商处购买，购置的生物安全柜配备有完备的报警及联锁系统。此外，当本项目使用的生物安全柜过滤效率降低到不能满足实验室内洁净要求时，建设单位会更换过滤器以此确保生物活性物质不会逸散至空气中。

(2) 生物的储存、运输过程风险防范措施

具有生物活性的物质在运输之前要经过合理的包装，所有主容器必须是密封，防渗漏的，辅助包装防渗漏，必须在主容器和辅助包装之间填充足量的吸附材料，确保意外泄漏时能吸收主容器中的所有内容物，并保持衬垫材料或外包装的完好性。标识应与所装的危险物质相符并符合相关国内和国际运输规定。

综上所述，本项目在建设、验收、日常运行管理等各个环节将严格执行实验室的有关规范要求，制定严格的管理制度、标准化的操作规程和针对性的应急预案，在此基础上，本项目的生物安全性是可控的，不会对周围环境的生物安全产生影响

4.8 本项目环保投资概算

本项目总投资 1000 万元，其中环保投资 50 万元，占总投资额的 5%。建设项目环保投入一览表见下表。

表 4-26 本项目环保投入一览表

污染物	防治措施	环保投资（万元）
废气	生物安全柜配置的高效过滤器 1 套，洁净空调系统	42
废水	化粪池利用房东现有设施	0
噪声	各种隔声、减震措施	3
固废	垃圾桶若干，一般固废仓库 1 处、危废仓库 1 处	5
合计	--	50

五、环境保护措施监督检查清单

要素\内容	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	厂界无组织废气	NMHC	密闭实验室内，通过洁净空调高效过滤器过滤后排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准
	厂内无组织废气	NMHC		《制药工业大气污染物排放标准》(DB33/310005-2021)
地表水环境	污水总排放口 DW001	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、LAS	经紫外杀菌消毒后的工衣清洗废水与制冰机废水、地面清洁废水、纯水制备废水、生活废水一同经化粪池处理后纳入市政污水管网排至良渚污水处理厂处理达标后排放	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准，其中氨氮、总磷纳管排放执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)要求，总氮执行《污水排入城市下水道水质标准》(GB/T31962-2015)
声环境	噪声	Leq (A)	隔声、减震、选用低噪声设备	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾委托环卫部门清运；废包装暂存于一般工业固废暂存场所，交由具有主体资格和技术能力的物资部门回收利用；废 RO 膜由厂家更换后回收；废试剂、废试剂瓶和内包装、废样本、废耗材、废离心上清液、废培养基、检测废液、不合格产品、生物安全柜更换的过滤器、废 HEPA 滤芯、废紫外线灯管以及实验设备更换废水作为危废集中收集后委托有危险废物处置资质的单位清运处置，危险废物厂内暂存期间，按危废贮存要求妥善保管、封存，并做好相应场所的防渗、防漏工作。			

土壤及地下水污染防治措施	①应注意化学品、危险废物等包装的完好性和密封性。 ②采取分区防渗措施，危废间、危化品库设为重点防渗区，实验区设为一般防渗区，办公区等非实验区域设为简单防渗区。 ③企业应做好日常地下水、土壤防护工作，环保设施及相关防渗系统应定时进行检修维护，一旦发现污染物泄漏应立即采取应急响应，截断污染源并根据污染情况采取土壤、地下水保护措施。
生态保护措施	无
环境风险防范措施	环境风险物质按规范要求使用、贮存和管理原辅材料，地面进行防渗处理，安排专人巡查，设置灭火器、消防沙等应急物资。加强废气处理设施和各类设备的检修及保养，提高管理人员素质，并设置事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。 按照《关于加强工业企业环保设施设备安全生产工作的指导意见》(浙应急基础[2022]143号，浙江省应急管理厅，浙江省生态环境厅)相关要求，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。要依法依规开展环保设施安全风险辨识管控和隐患排查治理，定期进行安全可靠性鉴定，设置必要的安全监测监控系统 and 联锁保护，严格日常安全检查。要严格执行吊装、动火、登高、有限空间、检维修等危险作业审批制度，落实安全隔离措施，实施现场安全监护，配齐应急处置装备，确保环保设施安全、稳定、有效运行。
其他环境管理要求	1、竣工环境保护验收 根据《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，本项目建设完成后需由企业组织对配套建设的环保设施进行自主验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环保设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。 2、排污许可证管理 根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年）》识别：本项目属于“五十、其他行业，108，除1-107外的其他行业”，不涉及通用工序，按规定无需申请排污许可证。 3、日常管理 ①废气管路应设有走向标识，废气排气筒应设置规范化的标志牌和采样孔、检测平台； ②落实监测监控制度，按照监测要求开展废水、废气、噪声监测； ③应建立环境管理台账制度，设置专人开展台账记录、整理、维护等管理工作，包括污染治理设施运行管理信息、危险废物管理信息、监测记录信息等。台账记录频次和内容须满足排污许可证环境管理要求，台账保存期限不得少于五年。

六、结论

浙江向蓝实验科技有限公司科研实验室建设项目位于浙江省杭州市余杭区瓶窑镇嵩山头 47 号，不新增用地。

经综合分析，项目建设符合《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》的要求；项目经采取环评提出的各项环保措施后，排放的污染物符合国家、省规定的污染物排放相应标准，符合总量控制指标要求；符合国家和地方产业政策以及区域规划等要求。企业采取必要的风险防范对策和应急措施后，项目环境风险能够控制在可防控范围内。

从环保审批原则及建设项目其他要求符合性的角度分析，项目在建设地点实施是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表 单位: t/a

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	NMHC	/	/	/	少量	/	少量	少量
废水	废水量	/	/	/	266.63	/	266.63	+266.63
	化学需氧量	/	/	/	0.011	/	0.011	+0.011
	氨氮	/	/	/	0.001	/	0.001	+0.001
一般工业 固体废物	废普通包装材料	/	/	/	2	/	2	+2
	废 RO 膜	/	/	/	0.03	/	0.03	+0.03
危险废物	废试剂	/	/	/	0.5	/	0.5	+0.5
	废试剂瓶、内 包材等废弃 包装物	/	/	/	0.5	/	0.5	+0.5
	废样本	/	/	/	0.02	/	0.02	+0.02
	注射器废针 头	/	/	/	0.05	/	0.05	+0.05

	废耗材	/	/	/	0.2	/	0.2	+0.2
	废离心上清液	/	/	/	0.2	/	0.2	+0.2
	废培养基	/	/	/	0.3	/	0.3	+0.3
	检测废液	/	/	/	0.8	/	0.8	+0.8
	不合格产品	/	/	/	0.02	/	0.02	+0.02
	生物柜更换下的含微生物过滤器	/	/	/	1.2	/	1.2	+1.2
	废 HEPA 滤芯	/	/	/	0.2	/	0.2	+0.2
	废紫外线灯管	/	/	/	0.01	/	0.01	+0.01
	实验设备更换废水	/	/	/	0.1	/	0.1	+0.1
生活垃圾	生活垃圾	/	/	/	3.75	/	3.75	+3.75

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

