

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 香港理工大学深圳研究院核酸超分子化学
实验室项目

建设单位(盖章): 香港理工大学深圳研究院

编制日期: 2025年7月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	香港理工大学深圳研究院核酸超分子化学实验室项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	深圳市南山区高新技术产业园南区粤兴一道 18 号 香港理工大学产学研大楼 5 楼		
地理坐标	(北纬 22 度 32 分 4.614 秒, 东经 113 度 56 分 17.270 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	四十四、研究和试验发展 专业实验室、研发(试验) 基地 (其他)
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)	/	项目审批(核准/ 备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	270	环保投资(万元)	4
环保投资占比(%)	1.48	施工工期	3 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是: _____	用地(用海) 面积(m ²)	230 (建筑面积)
专项评价设置情 况	本项目排放废气含《有毒有害大气污染物名录(2018年)》中的有毒有害污染物——二氯甲烷,且厂界外500米范围内有环境空气保护目标,需设置大气专项评价。		
规划情况	无		
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	无		

其他符合性分析	（一）产业政策符合性分析 项目从事实验研发工作，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》所列的限制类和淘汰类项目，为鼓励类：十三、医药 2 新药开发与产业化中的核酸药物；不属于《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016 年修订）》所列的限制发展类和禁止发展类，为鼓励发展类：A0103 基因工程药物和基因治疗药物技术，新型细胞治疗技术。 根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，项目不属于禁止准入类，因此本项目的建设符合产业政策要求。 （二）与城市规划的相符性分析 根据核查《深圳市南山 07-01&02&03&04&05&06&07 号片区[高新技术区]法定图则》（见附图 10），项目选址用地规划为 G1C 政府社团用地中的 G1C51+M0 高等院校+新型产业用地，项目从事实验研发工作，符合土地规划要求。 （三）与环境区划的相符性分析 ①根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府〔2008〕98 号），项目所在区域的空气环境功能为二类区（见附图 7），执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值及 2018 年修改单中的相关规定。项目运营过程中产生少量有机废气（非甲烷总烃（以下用 NMHC 表示）、二氯甲烷）和氨气，有机废气无组织排放，氨气经收集后经 22m 排气筒高空排放，经大气扩散后，对周围环境影响较小。 ②根据《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环〔2020〕186 号），本项目位于 2 类、4a 类声环境功能区（见附图 6），项目运营过程产生的噪声经采取措施综合治理后，厂界噪声能达到相关要求，对周围声环境的影响很小。 ③本项目所在流域为深圳湾流域（附图 8）。距离项目最近的河流为大沙河，根据《深圳市人民政府关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》（深府〔1996〕352 号），其水体功能现状为一般景观用水区，水质保护目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类。项目实验室废水依托项目所在园
---------	--

	区污水处理站处理后排放；生活污水经化粪池预处理后经市政管网排入南山水质净化厂，不会对周围水环境产生不良影响，因此本项目与水环境功能区划相符。 综上，项目符合所在区域的环境功能区划。 （四）与深圳市基本生态控制线的相符合性分析 根据选址坐标值核查《深圳市基本生态控制线范围图》，该项目位于生态控制线范围之外（见附图11），建设项目与《深圳市基本生态控制线管理规定》、《深圳市基本生态控制线优化调整方案（2013）》不相冲突。 （五）与饮用水源保护区的相符合性分析 项目选址不在水源保护区内（见附图5），与《深圳经济特区饮用水源保护区条例》的规定不相冲突。 （六）与相关管理文件的相符性分析 1、与《广东省大气污染防治条例》相符性分析 根据《广东省大气污染防治条例》（2022年11月30日修正）：“第二十六条新建、改建、迁改建排放挥发性有机物的建设项目，应当使用污染防治先进可行技术。 下列产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺，在确保安全条件下，按照规定在密闭空间或者设备中进行，安装、使用满足防爆、防静电要求的治理效率高的污染防治设施；无法密闭或者不适宜密闭的，应当采取有效措施减少废气排放： （一）石油、化工、煤炭加工与转化等含挥发性有机物原料的生产； （二）燃油、溶剂的储存、运输和销售； （三）涂料、油墨、胶粘剂、农药等以挥发性有机物为原料的生产； （四）涂装、印刷、粘合、工业清洗等使用含挥发性有机物产品的生产活动； （五）其他产生挥发性有机物的生产和服务活动”。 项目基因合成过程中，会使用使用乙腈、乙酸酐、四氢呋喃、N-甲基咪
--	---

	唑、吡啶、三氯乙酸、二氯甲烷等有机试剂，其中：乙腈作为极性非质子溶剂，用于溶解核苷亚磷酸胺单体（DNA/RNA 合成原料）和活化试剂（如四唑类催化剂），同时用于固相柱的冲洗以去除未反应的试剂；乙酸酐在基因合成过程中与未反应的 5'-羟基反应，阻止其参与后续偶联（避免形成缺失突变）；四氢呋喃作为氧化剂（如碘/水的混合溶液）的溶剂，用于将亚磷酸三酯中间体氧化为更稳定的磷酸三酯；N-甲基咪唑作为碱性催化剂，在亚磷酸胺单体活化步骤中质子化四唑活化剂（如 1H-四唑），促进亚磷酸胺的磷中心亲核攻击；吡啶用于中和三氯乙酸（TCA）脱保护产生的质子（H⁺），维持反应体系 pH 稳定，同时作为反应的催化剂；三氯乙酸在脱三苯甲基（DMT）步骤中，通过强酸性（pKa≈0.7）质子化 DMT 保护基的氧原子，使其裂解；二氯甲烷作为低极性溶剂，用于洗涤固相柱以去除疏水性副产物（如 DMT 阳离子）。上述试剂均具有不可替代性，通过加强收集、高空排放等方式可降低对周围环境的影响，不违背《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）相关规定要求。 2、与深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施《“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025 年）》的相符性分析 “到 2025 年，低（无）VOCs 含量原辅材料替代比例大幅提升，表面涂装、塑料制品、家具制造、制鞋等重点企业替代比例分别达到 70%、80%、70%、80%以上；包装印刷行业中塑料软包装印刷、印铁制罐重点企业替代比例达到 40%以上、其他包装印刷行业重点企业替代比例达到 70%以上；家具制造行业重点企业水性胶黏剂替代比例达到 100%。大力推动低 VOCs 原辅料、VOCs 污染防治新技术和新设备的应用。新、改、扩建项目禁止使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性 VOCs 除外）、低温等离子等低效 VOCs 治理设施（恶臭处理除外）。” 本项目从事研究和试验发展行业，不属于上述文件中的重点企业，由“1、与《广东省大气污染防治条例》相符性分析”中可知实验过程中使用的试剂均有不可替代性。因此与《“深圳蓝”可持续行动计划（2022—2025 年）》不冲突。
--	---

	3、与《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2号）、《市生态环境局转发广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（深环〔2019〕163号）相符性分析 ①《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2号） “一、各地应当按照“最优的设计、先进的设备、最严的管理”要求对建设项目 VOCs 排放总量进行管理，并按照“以减量定增量”原则，动态管理 VOCs 总量指标。新、改、扩建排放 VOCs 的重点行业建设项目应当执行总量替代制度，重点行业包括炼油与石化、化学原料和化学制品制造、化学药品原料药制造、合成纤维制造、表面涂装、印刷、制鞋、家具制造、人造板制造、电子元件制造、纺织印染、塑料制造及塑料制品等 12 个行业。” ②《市生态环境局转发广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（深环〔2019〕163号） “二、对 VOCs 排放量大于 100 公斤/年的新、改、扩建项目，进行总量替代，按照通知中附表 1 填报 VOCs 指标来源说明。其他排放量规模需要总量替代的，由本级生态环境主管部门自行确定范围，并按照要求审核总量指标来源，填写 VOCs 总量指标来源说明。” 本项目为新建项目，不属于排放 VOCs 的重点行业，项目有机废气排放量为 0.0329kg/a<100kg/a，无需进行 2 倍总量替代，与《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2号）、《市生态环境局转发广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（深环〔2019〕163号）不冲突。 4、与涉重金属环境管理要求的相符性分析： ①《广东省环境保护厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环发〔2022〕11号） 防控重点为： 重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、
--	---

铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。 重点行业。重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业。 重点区域。清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区。 新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业准入管控要求。新建、扩建重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。 ②《深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案》（深环〔2022〕235号） “重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬、砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。 重点行业。电镀行业，铅蓄电池制造业，化学原料及化学制品制造业（以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业）。 重点区域。宝安区、龙岗区。” 项目位于南山区，不属于重金属重点区域，项目从事研究和试验发展行业，不属于重点行业，原辅材料不涉及重金属，项目不涉及重金属产排污，与《广东省环境保护厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环发〔2022〕11号）、《深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案》（深环〔2022〕235号）不冲突。 5、与《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41号）、《深圳市生态环境局关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案2023年度动态更新成果的通知》（深环〔2024〕154号）文件的相符性分析： 表1-1 项目与深府〔2021〕41号、深环〔2024〕154号相符性分析 <table> <tr> <th>序号</th><th colspan="2">深府〔2021〕41号、深环〔2024〕154号文件要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性结论</th></tr> <tr> <td>1</td><td>生态保护</td><td>深圳市生态保护红线总面积为562.60 km²，其中深圳市（不含深汕特别合作区）生态保护红线面积为477.74 km²，深汕特别合作区生</td><td>项目位于重点管控单元深圳市高新技术产业园区（粤海片）（ZD10）（见附图12），不涉及生态保护红</td><td>符合</td></tr> </table>					序号	深府〔2021〕41号、深环〔2024〕154号文件要求		本项目情况	符合性结论	1	生态保护	深圳市生态保护红线总面积为562.60 km ² ，其中深圳市（不含深汕特别合作区）生态保护红线面积为477.74 km ² ，深汕特别合作区生	项目位于重点管控单元深圳市高新技术产业园区（粤海片）（ZD10）（见附图12），不涉及生态保护红	符合
序号	深府〔2021〕41号、深环〔2024〕154号文件要求		本项目情况	符合性结论										
1	生态保护	深圳市生态保护红线总面积为562.60 km ² ，其中深圳市（不含深汕特别合作区）生态保护红线面积为477.74 km ² ，深汕特别合作区生	项目位于重点管控单元深圳市高新技术产业园区（粤海片）（ZD10）（见附图12），不涉及生态保护红	符合										

	红线	态保护红线面积为84.86 km ² 。深圳市一般生态空间面积为72.60 km ² ；其中深圳市（不含深汕特别合作区）一般生态空间面积为43.85 km ² ；深汕特别合作区一般生态空间面积为28.75 km ² 。	线。	
2	环境质量底线	到2025年,主要河流水质达到地表水IV类及以上,国考、省考断面优良水体比例达95.2%。近岸海域水质优良（一、二类）面积比例达到52%。全市（不含深汕特别合作区）PM2.5年均浓度下降至18微克/立方米,环境空气质量优良天数达到国家和省下达目标,臭氧日最大8小时平均第90百分位数控制在135微克/立方米以下。土壤环境质量稳中向好,土壤环境风险得到管控	1、项目所在区域为大气二类区,属于达标区; 2、项目位于深圳湾流域,水质功能为景观用水,水质目标位V类,最近地表水大沙河水质现状为II类,属于达标区。项目实验室废水依托项目所在园区污水处理站处理后排放;项目产生的废气经大气扩散后,对大气影响较小。	符合
3	资源利用上线	强化资源节约集约利用,持续提升资源能源利用效率,水资源、土地资源、能源消耗等达到或优于国家和省下达的控制目标,以先行示范标准推动碳达峰工作	本项目运营过程中消耗的水、电资源较少,且所在区域水、电资源充足,不会超出资源利用上线。	符合
4	环境准入负面清单	区域布局管控要求。结合全市人口布局和结构,优化居住地空间布局,创新城市低效用地再开发模式,加强政府主导的连片产业空间供给,实施建设用地分用途管理。能源资源利用要求。优化调整能源供应结构,构建低碳能源体系,碳排放总量控制在深圳市碳达峰实施方案确定的排放总量之内。 污染物排放管控要求。严格控制VOCs污染排放,全面构建“源头减排—过程控制—末端治理”的系统化治水体系,实现污水全量收集、全面达标处理。 环境风险防控要求。加强饮用水水源保护,保障饮用水水质安全。加强对重金属、优控化学品、持久性有机污染物等行业常态化环境风险监管。	本项目不在饮用水水源保护区范围内,选址位于重点管控单元。本次新建项目运营过程中使用试剂产生少量有机废气（NMHC、二氯甲烷）和氨气,有机废气无组织排放,氨气经收集后经22m排气筒高空排放,挥发性有机物排放量为0.0329kg/a<100kg/a,无需进行2倍总量替代,经大气扩散后对环境的影响较小。项目运营过程中产生的实验室废水依托项目所在园区污水处理站处理后排放,对环境的影响较小。	符合
6、与《深圳市生态环境局关于优化氮氧化物和挥发性有机物总量指标管理工作指导意见的通知》（深环办〔2024〕28号）相符性分析 根据《深圳市生态环境局关于优化氮氧化物和挥发性有机物总量指标管				

	理工作指导意见的通知》（深环办〔2024〕28号）： “三、构建总量指标使用机制 （一）新、改、扩建项目无需申请总量指标替代或豁免指标情形： 1.NO_x 或 VOCs 排放量小于 300 公斤/年的项目，排放总量指标可直接予以核定，不需进行总量替代； 2.项目技改或改扩建后全厂排放量不超过原有项目环评批复量和排污许可量，不需进行总量替代； （二）新、改、扩建项目需要申请总量指标替代情形： 1.除上述无需总量替代或豁免指标项目外的其他项目； 2.原有项目技改或改扩建后全厂排放量超过原有项目环评批复量和排污许可量的建设项目（超量部分按要求替代）。” 本项目为新建项目，不产生 NO_x，项目 VOCs 的排放量为 0.0329kg/a<300kg/a，无需进行总量替代，与《深圳市生态环境局关于优化氮氧化物和挥发性有机物总量指标管理工作指导意见的通知》（深环办〔2024〕28号）不冲突。 7、与《深圳市生态环境局关于印发深圳市环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环〔2021〕138号）的相符性分析 项目位于深圳市高新技术产业园区（粤海片）（ZD10），环境管控单元编码为 ZH44030520010，属于重点管控区域。项目未占用水域岸线，生活污水经过化粪池预处理后，排入市政污水管网，进入南山水质净化厂处理，实验室废水依托项目所在园区污水处理站处理后排放。项目运营过程中使用试剂产生少量有机废气（NMHC、二氯甲烷）和氨气，有机废气无组织排放，氨气经 22m 排气筒高空排放，经大气扩散后，对周围环境影响较小。生活垃圾统一收集后交由环卫部门处置；一般工业固体废物委托单位拉运处置；危险废物委托具有危险废物处理资质的单位拉运处置。项目建设不违背《深圳市陆域环境管控单元生态环境准入清单》中全市管控要求、南山区共性要求及粤海街道重点管控单元管控要求。相符性分析见表 1-2。
--	--

表 1-2 与《深圳市陆域环境管控单元生态环境准入清单》相符性分析表

“三线一单”要求					本项目	相符性
区级 共性 管控 要求	南山区	区域 布局 管控	1	围绕科技产业创新、高等教育和总部经济集聚区的发展定位，重点推进前海深港现代服务业合作区、西丽湖国际科教城、蛇口国际海洋城、西丽高铁新城、深圳湾超级总部基地建设，打造南山中央智力区和世界级创新型滨海中心城区。	本项目不涉及此内容。	相符
		能源 资源 利用	2	在后海片区、蛇口自贸区、深圳湾超级总部基地等片区开展海绵城市建设试点工程，推广再生水利用，推动再生水用于工业、城市景观、生态用水和城市杂用水。	本项目不涉及此内容。	相符
			3	新建建筑严格执行强制性建筑节能标准，实现设计阶段和施工阶段建筑节能标准执行率均为100%。	本项目不涉及此内容。	相符
		污染 物排 放管 控	4	完善污水总管建设，推进支管网建设，实现污水全域全量收集、全面达标处理；持续推进管网修复与改造，以污水管网诊断与溯源为基础，推进“一厂一策”系统化整治，精准开展污水处理提质增效工程。	本项目不涉及此内容。	相符
			5	综合考虑城市排涝要求、雨水利用条件、实际建设情况等因素，因地制宜开展重点面源污染区域污染雨水的源头精准截流、收集及处理设施建设。	本项目所在区域已实现雨污分流。	相符
			6	加大挥发性有机物污染治理力度，采用名单制对企业VOCs污染进行专项整治，推广低挥发性材料。	本项目不涉及此内容，使用的试剂等为实验中无法替代实验用品。	相符
			7	新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则	本项目不涉及此内容	相符
		环境 风险 防控	8	督促重点企业完善突发环境事件风险防控措施，制定突发环境事件应急预案并备案，定期进行突发环境事件应急知识和技能培训、开展应急演练，加强环境应急能力建设，提高防范和处置污染事故的能力。	本项目建设完成后将修订突发环境事件应急预案。	相符
环境 管控 单元 管控 要求	深圳市 高新技术 产业园区(粤 海片) (ZD10)	区域 布局 管控	1-1	发挥科技产业创新的综合引领能力，围绕信息经济、生命经济等，孵化更多新兴领域，构建战略性新兴产业创新、孵化及引领中心，支撑建设成为世界一流高科技园区。	本项目从事实验研发工作。	相符
			1-2	园区新建、扩建项目应符合《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等国家和地方产业政策和园区布局规划等要求，不得引进园区规划环评及批复（审查意见）禁止引进项目，禁止使用淘汰类、限制类工艺、装备或产品	本项目不属于上述目录所列举的限制类和禁止（淘汰）类项目，未列入负面清单，为鼓励类：A0103 基因工程药物和基因治疗药物技术，新型细胞治疗技术。	相符

“三线一单”要求					本项目	相符性
	能源资源利用	2-1	有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业国际先进水平。		本项目不涉及此内容。	相符
		2-2	严禁燃用煤等高污染燃料，园区单位工业增加值综合能耗 ≤ 0.5 吨标煤/万元。		本项目不涉及此内容。	相符
	污染物排放管控	3-1	严格落实主要污染物排放总量控制制度；园区各项污染物排放总量不得突破园区规划环评论证确定或地方生态环境部门核定的污染物排放总量要求。		本次新建项目使用试剂产生挥发性有机物 $0.0329\text{kg/a} < 100\text{kg/a}$ ，未超出VOCs总量控制指标。	相符
		3-2	园区大气环境敏感点周边企业加强管控工业无组织废气排放，防止废气扰民。涉及VOCs无组织排放的新建企业自2021年7月8日起，现有企业自2021年10月8日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》附录A“厂区内VOCs无组织排放监控要求”；企业厂区内VOCs无组织排放监控点浓度执行特别排放限值。		本项目VOCs厂区内无组织排放执行《固定性污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44 2367-2022）排放限值，与《挥发性有机物无组织排放控制标准》表A.1中特别排放限值一致。	相符
		3-3	产生和处理危险废物的企业在贮存、转移危险废物过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。		本项目危险废物及医疗废物依托香港理工大学深圳研究院的6楼危废暂存间和8楼医疗废物暂存间贮存，定期交由有处理资质的单位拉运处理，并配置相关应急物资。	相符
	环境风险防控	4-1	建立企业、园区、区域三级环境风险防控体系，制定环境风险事故防范和应急预案，落实有效的事故风险防范和应急措施，成立应急组织机构，加强环境应急管理，定期开展应急演练。		本项目建设完成后将修订突发环境事件应急预案。	相符
		4-2	易燃易爆的原料和产品应贮存于阴凉、通风的仓库内，远离明火、热源，其仓库按照国家规范进行设计，建（构）筑物的防火间距、消防通道等满足消防规范的要求。生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的入园企业应采取有效的风险防范措施，编制环境风险应急预案，防止事故废水、危险化学品等直接排入周边水体。		本项目涉及使用、贮存危险化学品，已采取有效风险防范措施。	相符

二、建设项目工程分析

建设内容

1. 项目概况及任务来源

香港理工大学深圳研究院成立于 2000 年 12 月 13 日（统一社会信用代码：12440300455751644W，事业单位法人证书见附件 1）。

现拟选址于深圳市南山区高新技术产业园南区粤兴一道 18 号香港理工大学产学研大楼 5 楼，建设“香港理工大学深圳研究院核酸超分子化学实验室项目”（以下简称“本项目”），项目实验室系研究院自用，使用面积 230m²（场地使用证明见附件 2）。按照 P2 实验室标准要求建设，不涉及 P3、P4 实验室，不设置转基因实验室，不从事高致病性病原微生物实验活动。本项目建成后拟从事实验研发工作，主要实验内容及实验量为：基因合成 1000 条、细胞培养 500 次。本项目不涉及实质性产品生产。

根据《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》，本项目属于“四十四、研究和试验发展 专业实验室、研发（试验）基地（其他）”，项目应编制报告表并提交备案。受香港理工大学深圳研究院的委托，深圳市同创环保科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作。

2. 项目建设内容

本项目拟从事实验研发工作，包括：基因合成和细胞培养。具体实验项目见表 2-1。

表 2-1 项目主要研发实验内容

序号	实验内容	预计实验量（例）	年运行时数（h）
1	基因合成	1000	2000
2	细胞培养	500	2000

3. 项目组成表

项目组成主要为主体工程、公用工程及环保工程。项目组成表见表 2-2。

表 2-2 项目组成表

类别	名称	建设内容
主体工程	核酸超分子化学实验室	实验室总面积为 230m²，包括实验室 93m²、细胞间 110m²、细胞间 29m²、办公室 116m²、办公室 28m²、细菌室 13m²、合成室 11m²、杂物间 3m² 等。

	公用工程	给水	由市政管网供水
		纯水制备	依托香港理工大学深圳研究院6楼的纯水制备机,制水率60%,采用离子交换树脂工艺。
		排水	生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管道进入南山水质净化厂,实验室废水依托项目所在园区污水处理站处理后排放。
		供电	由市政电网供电
	环保工程	废水	实验室废水依托项目所在园区污水处理站处理后排放。生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管道进入南山水质净化厂。
		废气	项目运营过程中使用试剂产生少量有机废气(NMHC、二氯甲烷)和氨气,有机废气无组织排放,氨气收集后经22m排气筒高空排放,经大气扩散后,对周围环境影响较小。
		固体废物	设置一般固废、生活垃圾分类收集装置,危险废物和医疗废物依托建设单位香港理工大学深圳研究院的危废暂存间和医疗废物暂存间贮存,定期交由有处理资质的单位拉运处理。危废暂存间位于6楼,面积8平方米,医疗废物暂存间位于8楼,面积8平方米。
		噪声治理措施	墙体隔声、距离衰减,加强实验设备的维护保养。
	储运工程	化学品储存室	化学品存放依托建设单位香港理工大学深圳研究院的化学品储存室,位于6楼,面积8平方米
	办公室以及生活设施	办公室	位于项目东北侧2间办公室,面积分别约为15平方米和8平方米。

4、主要原、辅材料及年用量

本项目主要原辅材料消耗情况见下表。

表 2-3 项目原、辅料材料一览表

序号	名称	主要成分	状态	规格	年耗量	最大贮存量	所用工序	储运方式/地点
1	amidite A	腺嘌呤单体	固态	5g/瓶	30 瓶	10 瓶	oligo 合成	-20 度冰箱
2	amidite G	鸟嘌呤单体	固态	5g/瓶	30 瓶	10 瓶	oligo 合成	-20 度冰箱
3	amidite C	胞嘧啶单体	固态	5g/瓶	30 瓶	10 瓶	oligo 合成	-20 度冰箱
4	amidite T	胸腺嘧啶单体	固态	5g/瓶	30 瓶	10 瓶	oligo 合成	-20 度冰箱
5	乙腈	乙腈	液态	4L/瓶	24 瓶	12 瓶	oligo 合成	依托香港理工大学深圳研究院的6楼化学品储存室
6	CAP A	10% 乙酸酐/90% 四氢呋喃	液态	4L/瓶	8 瓶	4 瓶	oligo 合成	依托香港理工大学深圳研究院的6楼化学品储存室
7	CAP B	10%N-甲基咪唑/10%吡	液态	4L/瓶	8 瓶	4 瓶	oligo 合成	依托香港理工大学深圳研究

			啉/80% 四氢呋喃						院的 6 楼化学 品储存室
8	Activator	0.25 M ETT 0.25M 5-乙 硫基四氮唑 /乙腈	液态	4L/ 瓶	8 瓶	4 瓶	oligo 合成	依托香港理工 大学深圳研究 院的 6 楼化学 品储存室	
9	Oxidizer	0.02M 碘 /2%水/20% 吡啶/78% 四氢呋喃	液态	4L/ 瓶	8 瓶	4 瓶	oligo 合成	依托香港理工 大学深圳研究 院的 6 楼化学 品储存室	
10	Deblock, TCA	3% 三氯乙 酸/二氯甲 烷(w/v)	液态	4L/ 瓶	16 瓶	8 瓶	oligo 合成	依托香港理工 大学深圳研究 院的 6 楼化学 品储存室	
11	Ammoni um Hydroxid e	氨水	液态	500 mL/ 瓶	10 瓶	10 瓶	oligo 合成	依托香港理工 大学深圳研究 院的 6 楼化学 品储存室	
12	氮气	氮气	气态	50 L/ 瓶	20 瓶	1 瓶	oligo 合成	依托香港理工 大学深圳研究 院的 6 楼化学 品储存室	
13	细胞培 养基	/	液态	500m L/瓶	40 瓶	10 瓶	细胞培养	4℃冰箱	
14	转染试 剂	/	液态	0.75 mL/ 管	4 管	2 管	细胞转染	4℃冰箱	
15	RNA 提 取试剂 盒	/	液态	50rxn /盒	20 盒	10 盒	RNA 提 取	室温	
16	反转录 试剂盒	/	液态	1mL/ 盒	20 盒	5 盒	制备 cDNA	-20℃冰箱	
17	定量 PCR 试 剂盒	/	液态	5mL/ 袋	20 袋	10 袋	mRNA 检 测	-20℃冰箱	
18	抗体	/	液态	1mL/ 管	4 管	2 管	抗原检测	-20℃冰箱	
19	荧光素 酶试剂 盒	/	液态	100rx n/盒	10 盒	10 盒	报告基因 检测	-20℃冰箱	
20	ELISA 试 剂盒	/	液态	96tes t/盒	10 盒	5 盒	蛋白检测	-20℃和 4℃	
21	琼脂糖	/	固态	100g/ 盒	20 盒	10 盒	凝胶电泳	常温试剂架	
22	丙烯酰 胺	/	固态	500g/ 瓶	15 瓶	5 瓶	PAGE 电 泳	常温试剂架	
23	T75 细胞 培养瓶	/	固态	100 个/包	5 包	5 包	细胞培养	杂物间	

24	枪头	/	固态	1000个/包	120包	40包	样品制备, 加样	杂物间
25	24/12/6孔板	/	固态	100个/包	5包	5包	细胞培养、ELISA	杂物间
26	供试药品	/	液态	1ug/管	100	10管	细胞处理	-20℃冰箱
27	PBS 缓冲液	/	液态	500mL/瓶	100瓶	10瓶	细胞培养, 样品配置	4℃冰箱和常温试剂架
28	胰酶	/	液态	500mL/瓶	10瓶	10瓶	细胞培养	4℃冰箱
29	胎牛血清	/	液态	500mL/瓶	10瓶	10瓶	细胞培养	-20℃冰箱/4℃冰箱
30	EP 管	/	固态	500个/包	300包	20包	样品制备	杂物间
31	试剂管	/	固态	50支/袋	100袋	10袋	样品制备	杂物间
32	载玻片	/	固态	50片/盒	20盒	10盒	显微镜观察	试剂架
33	无害核酸凝胶染料	/	液态	1mL/管	5管	5管	电泳观察	4℃冰箱
34	台盼蓝	/	固态	100mL/瓶	2瓶	2瓶	细胞形态	试剂架
35	DAPI	/	液态	10mg/管	5管	5管	细胞形态	4℃冰箱
36	吐温-20	/	液态	1L/瓶	5瓶	5瓶	洗涤	常温试剂架

主要原辅材料的理化性质:

乙腈: 分子式为 C_2H_3N , 分子量 41.05g/mol, 是一种重要的有机化合物和多功能化学中间体, 其物理特性表现为无色透明液体, 具有独特的刺激性气味。能够溶解多种有机化合物、无机盐类以及气体物质, 并与水、甲醇、乙醇等醇类溶剂形成无限互溶体系。高度易燃液体和蒸气; 吞咽、皮肤接触或吸入有害; 造成严重眼刺激。易燃液体 类别 2; 急性毒性 类别 4; 严重眼睛损伤/眼睛刺激性 类别 2A。

CAPA: 由 10%乙酸酐和 90%四氢呋喃组成, 其中**乙酸酐:** 是一种有机化合物, 分子式为 $C_4H_6O_3$, 分子量为 102.09。乙酸酐是无色流动性液体, 有窒息性酸味, 有催泪和腐蚀作用。熔点-74.13℃, 沸点 138.63℃, 闪点 64.44℃, 自燃点 400℃, 相对密度 1.08。在水中的溶解度 (20℃) 为 12%, 可与苯、丙酮、乙醇、

乙醚和乙酸乙酯等互溶；急性毒性为大鼠经口 LD₅₀ 1780mg/kg，大鼠经吸入 LD₅₀ 1000ppm/4H，兔子经皮肤接触 LD₅₀ 4mL/kg。四氢呋喃：分子式为 C₄H₈O，分子量 72.11g/mol，常温下为无色易挥发液体，有类似乙醚的气味。溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等多数有机溶剂，被称为“万能溶剂”，室温下与水能部分混溶。具有低毒、低沸点、流动性好的特点。易燃液体 类别 2；急性毒性 类别 4；严重眼睛损伤/眼睛刺激性 类别 2A；致癌性 类别 2；特异性靶器官系统毒性（一次接触） 类别 3。 CAP B：由 10%N-甲基咪唑、10%吡啶和 80%四氢呋喃组成，其中 N-甲基咪唑：是一种无色透明液体，是一种有机化合物，分子式是 C₄H₆N₂。可用作有机合成中间体和树脂固化剂、粘合剂等。吡啶：是一种无色或微黄液体，是一种含氮的杂环芳香有机化合物，化学式为 C₅H₅N，能与水、醇、醚、石油醚、苯、油类等多种溶剂混溶；属低毒类，急性毒性为 LD₅₀ 1580mg/kg（大鼠经口），1121mg/kg（兔经皮），人吸入 25mg/m³×20 分钟，对眼结膜和上呼吸道粘膜有刺激作用。 Activator：由 0.25M 5-乙硫基四氮唑和乙腈组成，其中 5-乙硫基四氮唑：是一种无色透明液体，化学式 C₃H₆N₄S，分子量 130.17，在水中溶解度较低，在有机溶剂如乙醇、丙酮中溶解性较好。刺激眼睛、呼吸系统和皮肤；吸入、皮肤接触及吞食有害；高度易燃；密闭加热有爆炸危险；受热可能引起爆炸。 Oxidizer：由 0.02M 碘、2%水、20% 吡啶和 78% 四氢呋喃组成。 Deblock,TCA：由 3%的三氯乙酸和二氯甲烷(w/v)组成，其中三氯乙酸：无色至淡黄液体，分子量 163.39 g/mol，是一种可燃、有腐蚀性危害的物质。急性毒性估计值 经口-4750mg/kg；急性（短期）水生危害 类别 1。吞咽会严重烧伤口腔和咽喉，并有食道和胃穿孔的危险；黏膜刺激、咳嗽、呼吸短促、可能的破坏、破坏呼吸道。二氯甲烷：分子式为 CH₂Cl₂，分子量 84.93g/mol，是一种无色、具有类似醚的刺激性气味的有机化合物。微溶于水，溶于乙醇和乙醚，在通常的使用条件下是不可燃低沸点溶剂，其蒸气在高温空气中成为高浓度时，才会生成微弱燃烧的混合气体，常用来代替易燃的石油醚、乙醚等。具有良好的溶解性，被广泛应用于工业领域，如工业溶剂、中间体和冷却剂。在医药制备、实验室和
--

制药工业中也有重要用途。皮肤腐蚀/刺激 类别 2；严重眼睛损伤/眼睛刺激性 类别 2A；致癌性 类别 2；特异性靶器官系统毒性（一次接触） 类别 1；特异性靶器官系统毒性（一次接触） 类别 3；特异性靶器官系统毒性（反复接触） 类别 1。

Ammonium Hydroxide（氨水）：为气体氨的水溶液，主要成分为 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，即一水合氨，无色透明且具有刺激性臭味。氨水密度小于水，不稳定，易挥发，见光受热易分解。氨水本身是不燃烧、无爆炸危险的液体，从水中分离的氨气具有强烈刺鼻气味，对人体的眼、鼻和皮肤都有一定的刺激性和腐蚀性，且具有燃烧和爆炸危险。急性毒性 类别 4；皮肤腐蚀/刺激 类别 1B；严重眼睛损伤/眼睛刺激性 类别 1；急性（短期）水生危害 类别 1。

氮气：无色、无臭、无味，可压缩至高压的气体。化学式为 N_2 ，溶于水，微溶于醇，难燃，皮肤接触可致冻伤。

胎牛血清：一种性状、外观浅黄色澄清、无溶血、无异物稍粘稠液体，含有各种血浆蛋白、多肽、脂肪、碳水化合物、生长因子、激素、无机物等。

5、能源消耗

本项目涉及到的能源主要为水、电。主要能源及资源具体消耗见下表。

表 2-4 主要能源以及资源消耗

类别	年消耗量	来源	备注
自来水	492.28m ³	市政自来水管网供应	——
电	2.34 万度	市政电网供应	——

6、主要设备

本项目主要实验设备见表 2-5。

表 2-5 主要设备一览表

序号	设备名称	规格（型号）	数量	单位	备注
1	合成仪	海精48通道	1	台	寡核苷酸合成
2	氨气吸收装置	海精	1	套	样品处理
3	氨解仪	海精	1	台	样品处理
4	干式恒温仪	奥盛K30	3	台	样品处理
5	HPLC	华谱S6000	1	台	样品制备
6	真空浓缩仪	CV100-DNA/JM50	1	台	样品处理
7	冷冻干燥机	SCIENTZ-10N/A	1	台	冻干样品

8	液氮罐	YDS-30	1	罐	细胞冻存
9	液氮罐	YDS-50	1	罐	细胞冻存
10	液氮罐	200MP 杜瓦瓶 (209L)	1	罐	合成仪供气
11	超低温冰箱	DW-86L626	1	台	样品存储
12	冷藏冷冻冰箱	HYCD-282C/HYCD-205	8	台	样品存储
13	低温保存箱	DW-25L262	1	台	样品存储
14	高速冷冻离心机	HT165R/ALLEGA C-34R	2	台	样品处理
15	迷你离心机	Micrgofuge16	2	台	样品处理
16	常温低速离心机	LBY-LC-0100	2	台	样品处理
17	分析天平/称量天平	MA104E/A/大龙	2	台	称量
18	超声清洁仪	KH2200DE	1	台	样品处理
19	pH 计	FiveEasy Plus pH计 FE28	1	台	样品处理
20	磁力搅拌器	大龙/KIA	6	台	样品处理
21	掌上离心机	MINI-10DFS	6	台	样品处理
22	金属浴	Eppendorf ThermoMixer C	1	台	样品处理
23	恒温反应浴	DFY 5L-25°C	1	台	样品处理
24	电热恒温水浴锅	HWS-12	1	台	样品处理
25	PCR 仪	朗基T30	3	台	样品处理
26	超微量分光光度仪	Nanodrop	1	台	样品检测
27	垂直流洁净工作台	HCB-900V	1	台	样品处理
28	生物安全柜	HR1800-IIA2-EKY	2	台	样品处理
29	二氧化碳培养箱	HCP-168	2	台	细胞培养
30	细胞计数仪	Countstar Mira BF-S	1	台	样品检测
31	电热恒温培养箱	DRP-9032	1	台	样品处理
32	倒置显微镜	MI40/莱卡	2	台	样品检测
33	恒温培养摇床	THZ-300C	1	台	样品处理
34	旋转摇床	其林贝尔QB208	1	台	样品处理
35	翘板摇床	QW-YC-24	1	台	样品处理
36	水平摇床	SLK-O3000-S	1	台	样品处理
37	96 孔板混匀仪	其林贝尔QB-8001	1	台	样品处理
38	抽吸泵	bs-GL-802A	2	台	样品处理
39	电转仪	Neon™Transfection System	1	台	样品处理
40	凝胶成像系统	Bio-rad	1	台	凝胶成像
41	电泳仪	JY-SPAT/ JY-SPCT/ JY-SCZ8/ JY-SCZ2+	12	台	电泳
42	电泳电源	JY1600C	5	台	电泳
43	微波炉	美的	1	台	样品处理
44	0.2uL-1mL 移液器	艾本德	30	把	样品处理
45	易燃品柜	FLY4500	1	台	试剂存储柜

7、四至及平面布置

四至情况：项目使用香港理工大学产学研大楼 5 楼，项目所在建筑西侧为香港理工大学产学研大楼办公室，北侧隔白石路 80m 处为深圳清华大学研究院大楼，东侧 15m 处为香港城市大学，南侧隔粤兴一道 60m 处为香港科技大学产学研

研大楼。项目四至情况见附图 2。

平面布置：项目实验室位于产学研大楼的西侧，实验室西北侧为实验室，包含实验台、仪器台面等；西南侧为细胞间 1、细胞间 2；东北侧为办公室 1、办公室 2；东南侧为细菌室、杂物间、合成室等。平面布置图见附图 4。

8、项目水平衡图

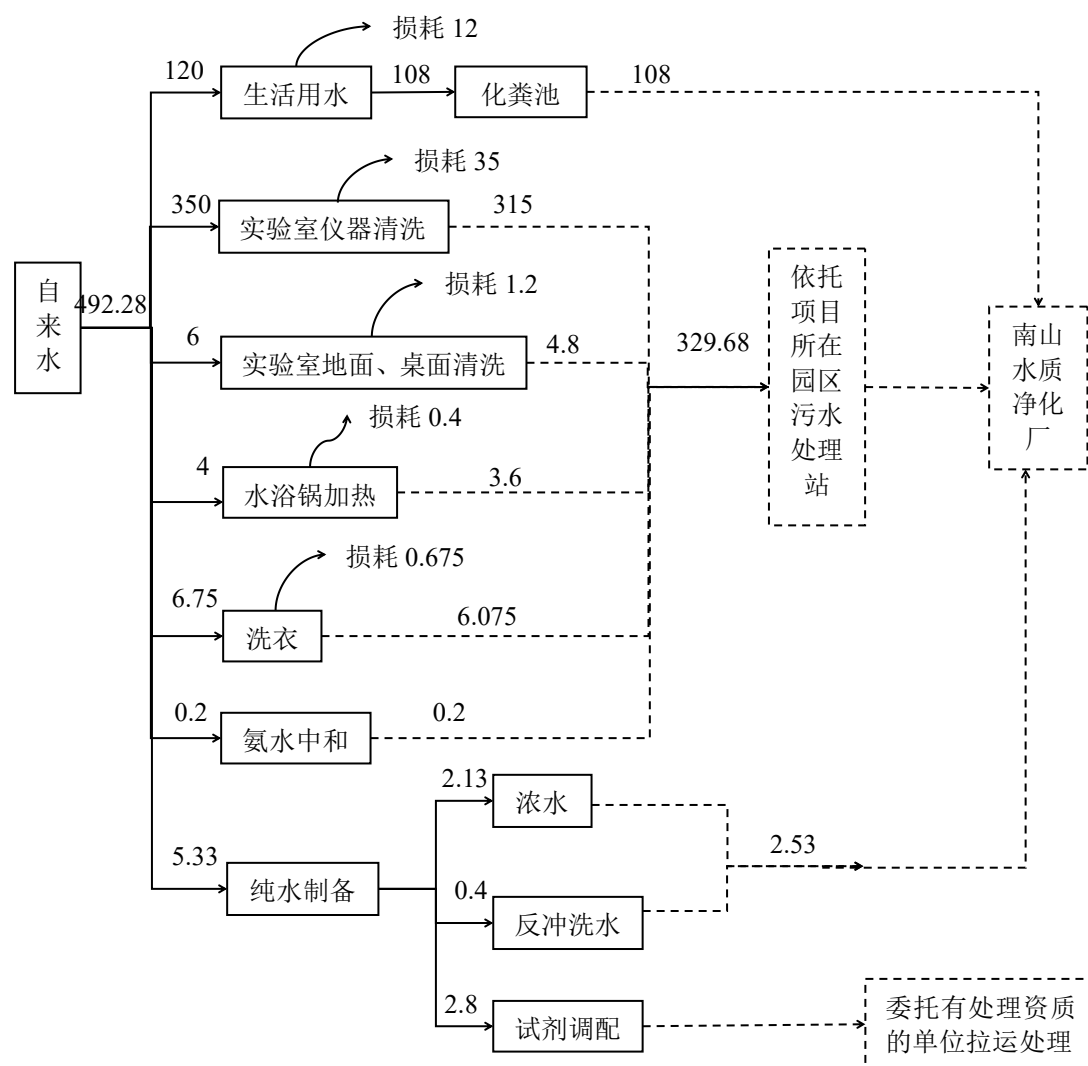


图 2-1 项目运营期水平衡图（单位：吨/年）

9、劳动定员及工作制度

劳动定员：本项目员工人数为 12 人，不安排食宿。

工作制度：年工作 250 天，每天一班制，日工作时长为 8 小时。

10、项目进度安排

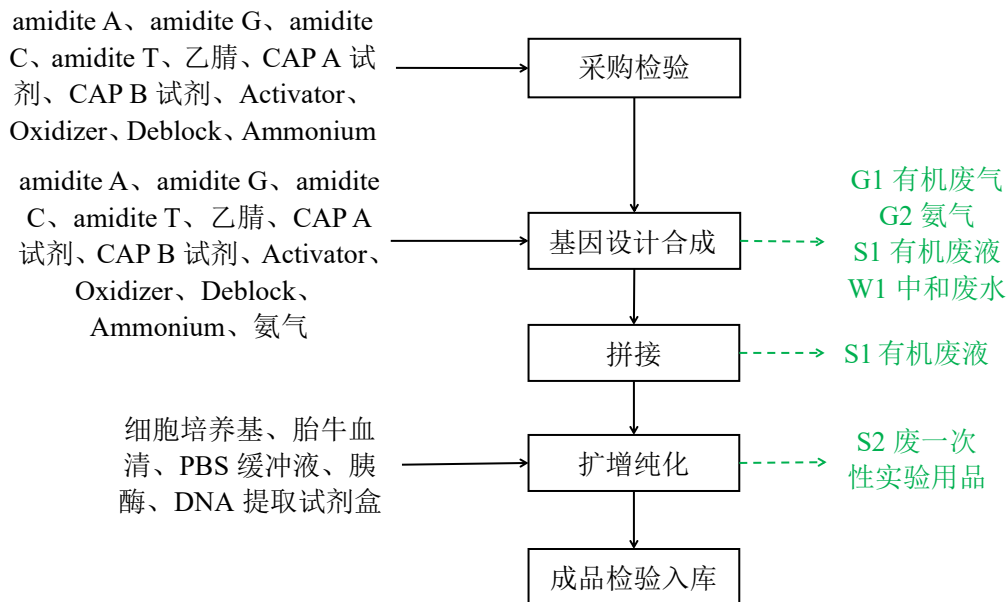
本项目目前处于装修阶段，目前计划投产日期为 2025 年 8 月。

1、工艺流程简述

工艺流程图及污染物标识图（废水 Wi；废气 Gi；固废 Si；噪声 Ni）

本项目研发实验内容有：基因合成和细胞培养，工艺流程如下：

（1）基因合成



工艺流程说明：

1) 采购检验

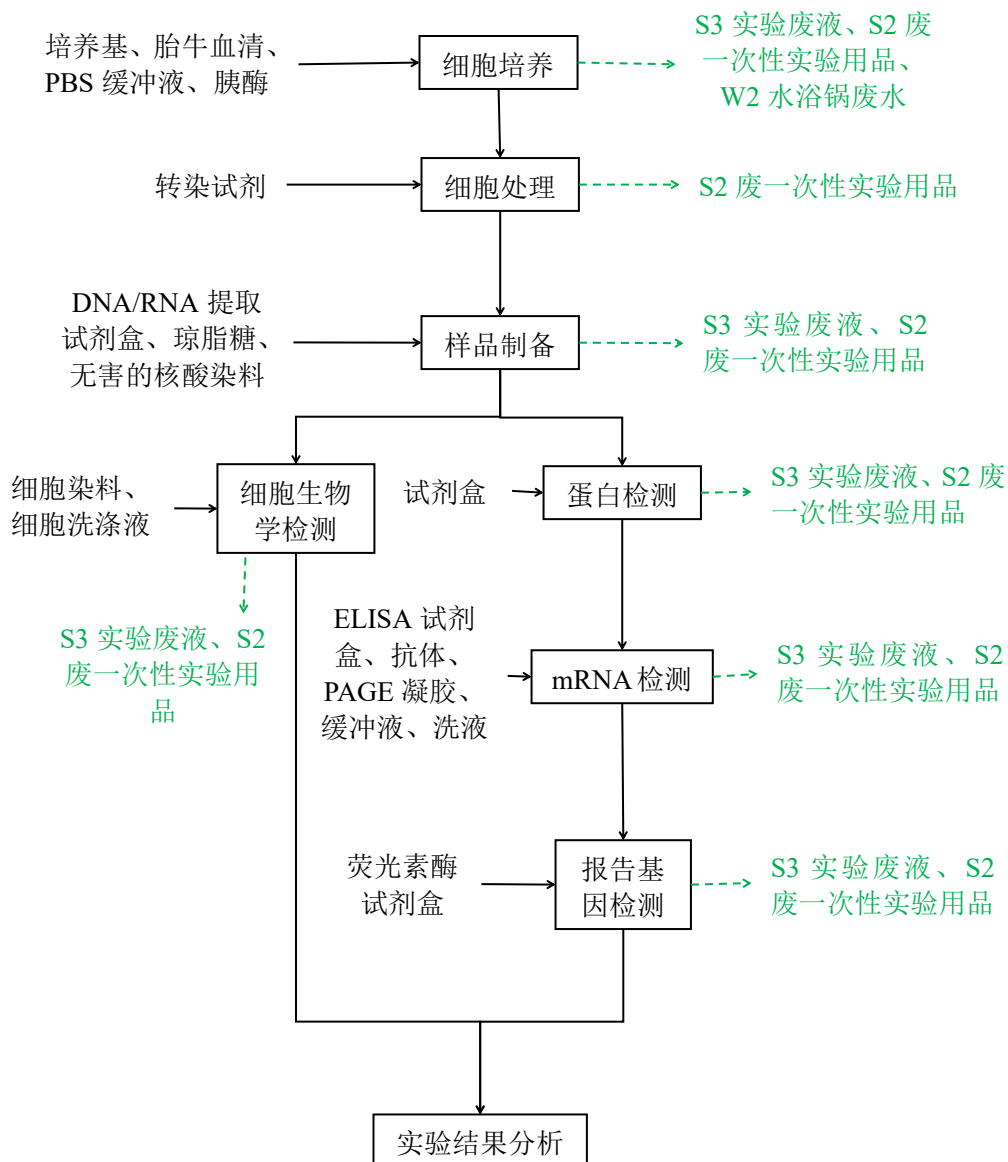
采购原材料（amidite A、amidite G、amidite C、amidite T、乙腈、CAP A 试剂、CAP B 试剂、Activator、Oxidizer、Deblock 及 Ammonium），采购后进行检验，主要对规格型号等进行检验，检验合格后依据合格检验报告单进行入库，不合格原材料退还商家或修正后再次检测使用。

2) 基因设计合成

此过程在合成仪上操作，将上述瓶装试剂打开盖连接合成仪的泵，连接后试剂全过程密闭，由电磁阀控制打液，基因设计合成结束后把废液泵至密闭废液缸中，在瓶装试剂开盖过程中，可能会有极少量有机废气产生。基因设计合成是将目的基因通过设计软件分成若干短的基因片段，使用合成仪将核酸单体合成出基因片段，在此过程中，通过氨解仪精确控温，确保合成出基因片段高效、彻底，

	同时起到切割与脱保护作用。为提高基因片段的纯度与回收率，采用高效液相色谱（HPLC）进行进一步纯化。 该过程产生的主要污染物为：G1 有机废气、G2 氨气、S1 有机废液（有机试剂）、W1 中和废水 注：氨解反应过程中释放的氨气主要通过氨气吸收装置（水洗吸收装置）处理，氨气具有极高的水溶性，能与水反应生成铵离子，因此原则上可以被完全吸收。然而在实际运行中，由于流量控制、吸收效率等因素，仍可能存在极少量尾气排放，构成微量氨气污染。 用加盖的回收桶收集氨气吸收装置里的氨水，回收桶容积为 50L，每个季度更换一次，即每年产生氨水量约 200L。该部分氨水浓度较低，拟用柠檬酸进行中和，在中和过程中定期检测 pH，若超过 7 则依托项目所在园区污水处理站处理达标后排放。柠檬酸的 COD 当量是 0.75，即 1g 柠檬酸相当于 0.75g 的 COD，柠檬酸浓度极低，中和后的 COD 浓度也极低，可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中的第二时段三级标准。 3) 拼接 使用 PCR 仪将基因片段拼接成完整的目的基因。 该过程产生的主要污染物为：S1 有机废液（试剂盒自带的少量异丙醇和乙醇） 4) 扩增纯化 将目的基因接入质粒载体，并将载体转入大肠杆菌中；在细胞培养基中加入适量胎牛血清，在培养箱中培养大肠杆菌，利用大肠杆菌复制扩增目的基因；用水浴锅加热 PBS 缓冲液、胰酶，用其洗净培养基中残留的培养液；再将培养后的大肠杆菌放置离心机中，离心去除沉淀的蛋白质和染色体 DNA，并将大肠杆菌的质粒通过 DNA 提取试剂盒收集纯化，获得大量的目的基因。 该过程产生的主要污染物为：S2 废一次性实验用品（枪头、EP 管、手套、96 孔板与柱式核酸提取试剂盒） 5) 成品检验入库 成品发包给第三方进行测试，通过测序等检测手段，检测产品正确性，并入库保存。
--	---

(2) 细胞培养



工艺流程说明：

1) 细胞培养

冻存细胞用烧杯或者其他实验器皿在水浴锅中进行溶解复苏后加入 10-15mL 胎牛血清，在细胞培养箱中进行培养。通常采用 T75 细胞培养瓶或者 24/12/6 孔板进行培养，每个培养瓶或者板的培养体积为 10-15mL，单批次培养 1-4 瓶或板，培养周期一般为 2-5 天，一般情况下中间不更换培养基，如果中间进行细胞转染，则会更换培养基。细胞培养传代时，先用 PBS 缓冲液清洗培养

	瓶内的细胞，之后进行胰酶消化，加入新鲜培养基后继续培养。 该过程产生的主要污染物为：S3 实验废液（细胞培养基、胎牛血清、PBS 缓冲液、胰酶）、S2 废一次性实验用品（废枪头、废吸管、废培养瓶、废培养板）、W2 水浴锅废水。 2) 细胞处理 培养的细胞，通常采用脂质体转染、电转染等方式将供试品药品导入到细胞内，此工程主要使用到的试剂为转染试剂。 该过程产生的主要污染物为：S2 废一次性实验用品（废枪头）。 3) 样品制备 3.1) 细胞收获 3.2) DNA/RNA 的制备与检测 裂解后的细胞采用 DNA/RNA 提取试剂盒进行 DNA/RNA 的制备，主要采用离心或者磁珠吸附的方法进行制备。DNA/RNA 的定量采用分光光度计。通常采用琼脂糖或者 PAGE 凝胶进行 DNA/RNA 的电泳，电泳完成后采用无害的核酸染料进行染色和凝胶成像观察。 该过程产生的主要污染物为：S3 实验废液（试剂盒所附带的裂解液、细胞洗涤液、电泳缓冲液、电泳仪和电泳槽清洗废液）、S2 废一次性实验用品（废试剂盒、废枪头、废 EP 管、凝胶）。 4) 细胞生物学检测 细胞生物学检测通常是经过或者不经过染色对细胞的形态学、存活率、细胞内定位的直接显微镜观察，细胞染料主要有台盼蓝、DAPI、荧光标记抗体等。 该过程产生的主要污染物为：S3 实验废液（细胞洗涤液、细胞染料）、S2 废一次性实验用品（废枪头、废载玻片、废盖玻片）。 5) 分子检测 分子检测主要对细胞内的 RNA、蛋白、DNA 或者报告基因进行的定性或者定量检测。 5.1) mRNA 的检测 3.2) 步骤中制备的 RNA，通常经过反转录反应后进行 PCR 或者定量 PCR
--	---

的检测，这个过程均采用试剂盒开展，主要操作为冰浴（在放有冰块的烧杯中进行）、金属浴（金属浴是一种采用微电脑控制，利用高纯度铝材料作为导热介质以代替传统介质的水浴装置，又叫做恒温金属浴、干式恒温器，具有使用方便、控温范围大，精度高等特点，避免样品被污染。使用过程中无污染产生）及定量 PCR 仪。

该过程产生的主要污染物为：S3 实验废液（试剂盒所附带的裂解液）、S2 废一次性实验用品（废试剂盒、废 PCR 管、废枪头、废 EP 管）。

5.2) 蛋白的检测

细胞裂解液中的蛋白，经过定量后，通常采用 ELISA 或者 Western-blot 的方法进行检测。ELISA 采用试剂盒进行，Western-blot 主要使用的物料为抗体、PAGE 凝胶、缓冲液、洗涤液，主要操作为电泳、免疫印迹反应、凝胶成像。

该过程产生的主要污染物为：S3 实验废液（试剂盒所附带的裂解液、电泳缓冲液、细胞洗涤液、废显色底物）、S2 废一次性实验用品（废试剂盒、废枪头、废 EP 管、废酶标板、凝胶）等。

5.3) 报告基因的检测

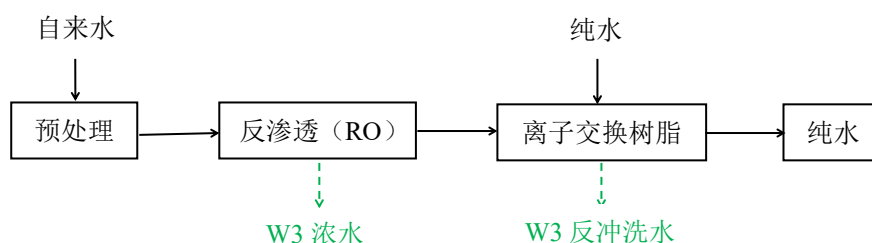
细胞裂解液可直接作为报告基因检测的底物。报告基因检测采用荧光素酶试剂盒进行，底物可为化学发光或者显色反应。

该过程产生主要的污染物：S3 实验废液（试剂盒所附带的裂解液、电泳缓冲液、细胞洗涤液、废显色底物）、S2 废一次性实验用品（废试剂盒、废枪头、废 EP 管）等。

6) 实验结果分析

对细胞生物学检测和分子检测实验数据进行分析，出具实验报告。

(3) 纯水制备



依托香港理工大学深圳研究院 6 楼的纯水制备机来制备纯水，采用离子交换树脂工艺，主要为：预处理→反渗透（RO）→离子交换树脂。此过程会产生浓水和反冲洗水 W3，和废 RO 膜 S6。

备注：

- 1.员工生活产生生活污水 W4，生活噪声 N1，生活垃圾 S4；
- 2.项目一般原辅材料包装物废弃后产生一般废包装物 S5；
- 3.项目清洗器皿、地面、桌面时会用到自来水，清洗后产生清洗废水 W5；
- 4.员工实验服需用自来水进行清洗，清洗后产生洗衣废水 W6；
- 5.机器设备运转过程中产生的设备噪声 N2；
- 6.项目实验室定期紫外消毒产生废紫外灯 S7。

2、项目产污分析

表 2-6 项目产污一览表

污染类型		污染来源	编号	主要污染物	
废水	实验室废水	中和废水	W1	COD _{Cr} 、NH ₃ -N	
		水浴锅废水	W2	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	
		实验室器皿、地面、桌面清洗废水	W5	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	
		洗衣废水	W6	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	
		超纯水制备反冲洗水	W3	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	
	生活污水	员工生活	W4	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	
废气		基因设计合成	G1	有机废气（NMHC、二氯甲烷）	
		氨解仪	G2	氨气	
固体废物	生活垃圾	员工生活	S4	生活垃圾	
	一般工业废物	一般原辅材料	S5	一般废包装材料、废耗材	
		超纯水机	S6	废 RO 膜	
	医疗废物	基因合成、细胞培养过程	S2	废一次性实验用品（废枪头、废吸管、废培养瓶、废培养板、废试剂盒、废 EP 管、废 PCR 管、废载玻片、废盖玻片、废酶标板、凝胶等一次性耗材）	
			S3	实验废液（细胞培养基、胎牛血清、PBS 缓冲液、胰酶、试剂盒所附带的裂解液、细胞洗涤液、细胞染料、电泳缓冲液、电泳仪和电泳槽清洗废液、废显色底物等）	
	危险废物		S1	有机废液（有机试剂）	
			S7	废紫外灯	
	噪声		生活噪声	N1	Leq(A)
			设备噪声	N2	

与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，无原有环境污染。
----------------	--------------------------

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

1、环境空气质量现状

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划的通知》（深府〔2008〕98 号），项目所在区域空气环境功能为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及 2018 年修改单中的相关规定。本次评价引用《深圳市生态环境质量报告书（2023 年度）》中深圳市的六项基本污染物监测数据，其空气环境质量监测数据如下表：

表 3-1 空气质量监测数据统计表

项目	年评价指标	监测值μg/m³	二级标准 μg/m³	占标率 （%）	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	7	150	46.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	21	40	52.50	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	45	80	56.25	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	35	70	50.00	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	68	150	45.33	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	18	35	51.43	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	37	75	49.33	达标
CO	年平均质量浓度	600	/	/	/
	24 小时平均第 95 百分位数	800	4000	20.00	达标
O ₃	年平均质量浓度	60	/	/	/
	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数	131	160	81.88	达标

由监测数据可知，深圳市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 监测值占标率均小于 100%，空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单要求，该地区环境空气质量达标，因此项目所在区域属于达标区。

2、水环境质量现状

本项目选址属于深圳湾流域，根据《深圳市人民政府关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》（深府〔1996〕352 号），附近水体功能现状为一般景观用水，地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的V

类标准。

项目最近的地表水体为大沙河，根据《深圳市生态环境质量报告书（2023 年度）》及深圳市南山区人民政府公开发布的 2024 年上半年南山区水质质量状况(来源：https://www.szns.gov.cn/main/xxgk/zdlyxxgkml/hjbh/szhj54/content/post_11473468.html)，大沙河水质可达到国家地表水 II 类水质标准，水质良好。

3、声环境质量现状

根据《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环〔2020〕186 号）可知，项目所在区域为 2 类声环境功能区，临近交通干线白石路，临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）为主，临白石路一侧属于 4a 类声环境功能区，故项目临白石路一侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余执行 2 类标准。

经现场调查，项目厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标，参考香港理工大学深圳研究院委托华测检测认证集团股份有限公司 2023 年 12 月 7 日监测出具的检测报告（见附件 3），监测结果见下表。

表 3-2 噪声监测结果

监测点名称	Leq [dB(A)]		执行限值		达标情况
	2023.11.23		L _{eq} [dB（A）]		
	昼间	夜间	昼间	夜间	
厂界外噪声检测点 1# （临白石路一侧，北侧）	55	53	70	55	达标
厂界外噪声检测点 2#（东侧）	58	49	60	50	达标
厂界外噪声检测点 3#（南侧）	56	48	60	50	达标
厂界外噪声检测点 4#（西侧）	58	48	60	50	达标

点 2#位于项目与声环境保护目标之间，且均位于白石路南侧，现状以交通噪声为主，根据监测数据，厂界四周和声环境保护目标昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类、4a 类标准要求。

4、生态环境质量现状

根据《深圳市基本生态控制线范围图》，项目不在所划定的基本生态控制线内（详见附图 11）。项目位于城市建成区，区域原有生态环境已被建筑、道路等所覆盖，生态环境一般，周围 200m 范围无珍稀濒危野生保护动植物。

5、地下水、土壤

	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类），“地下水、土壤环境原则上不开展环境质量现状调查”。本项目在现有实验室（香港理工大学产学研大楼）内建设，位于 5 层，无地面生产和辅助设施，且该实验室位于已建成高新技术产业园区内，用地范围内地面均已采用水泥硬化地面，并做好防渗防泄漏措施，厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下资源。 因此项目土壤、地下水环境不敏感，本次评价不开展土壤、地下水环境质量现状调查。																																																																																						
环境保护目标	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）要求，本评价考虑项目厂界外 500m 范围内大气环境、声环境及地下水环境保护目标，厂界外 50m 范围内声环境保护目标。根据现场踏勘，项目环境保护目标见表 3-3 及附图 2。 表 3-3 主要环境保护目标 <table><tr><th>环境要素</th><th>环境保护目标</th><th>保护对象</th><th>保护内容</th><th>环境功能区</th><th>方位</th><th>距离/m</th></tr><tr><td rowspan="13">大气环境</td><td>深圳大学（粤海校区）</td><td>学校</td><td>环境空气</td><td>二类</td><td>西面</td><td>45</td></tr><tr><td>香港城市大学产学研大楼</td><td>科研</td><td>环境空气</td><td>二类</td><td>东面</td><td>30</td></tr><tr><td>深圳清华大学研究院</td><td>科研</td><td>环境空气</td><td>二类</td><td>北面</td><td>115</td></tr><tr><td>香港科技大学产学研大楼</td><td>科研</td><td>环境空气</td><td>二类</td><td>南面</td><td>30</td></tr><tr><td>阳光粤海花园</td><td>居住</td><td>环境空气</td><td>二类</td><td>西北面</td><td>225</td></tr><tr><td>阳光粤海幼儿园</td><td>学校</td><td>环境空气</td><td>二类</td><td>西北面</td><td>225</td></tr><tr><td>香港中文大学深圳研究院</td><td>科研</td><td>环境空气</td><td>二类</td><td>东面</td><td>120</td></tr><tr><td>武汉大学深圳产学研基地</td><td>科研</td><td>环境空气</td><td>二类</td><td>东南面</td><td>135</td></tr><tr><td>华中科技大学深圳产学研基地大楼</td><td>科研</td><td>环境空气</td><td>二类</td><td>南面</td><td>260</td></tr><tr><td>中国地质大学产学研基地</td><td>科研</td><td>环境空气</td><td>二类</td><td>东南面</td><td>280</td></tr><tr><td>深圳清华大学研究院新大楼</td><td>科研</td><td>环境空气</td><td>二类</td><td>南面</td><td>270</td></tr><tr><td>南京大学深圳产学研基地</td><td>科研</td><td>环境空气</td><td>二类</td><td>东南面</td><td>385</td></tr><tr><td>中山大学深圳产学研大楼</td><td>科研</td><td>环境空气</td><td>二类</td><td>南面</td><td>435</td></tr></table>	环境要素	环境保护目标	保护对象	保护内容	环境功能区	方位	距离/m	大气环境	深圳大学（粤海校区）	学校	环境空气	二类	西面	45	香港城市大学产学研大楼	科研	环境空气	二类	东面	30	深圳清华大学研究院	科研	环境空气	二类	北面	115	香港科技大学产学研大楼	科研	环境空气	二类	南面	30	阳光粤海花园	居住	环境空气	二类	西北面	225	阳光粤海幼儿园	学校	环境空气	二类	西北面	225	香港中文大学深圳研究院	科研	环境空气	二类	东面	120	武汉大学深圳产学研基地	科研	环境空气	二类	东南面	135	华中科技大学深圳产学研基地大楼	科研	环境空气	二类	南面	260	中国地质大学产学研基地	科研	环境空气	二类	东南面	280	深圳清华大学研究院新大楼	科研	环境空气	二类	南面	270	南京大学深圳产学研基地	科研	环境空气	二类	东南面	385	中山大学深圳产学研大楼	科研	环境空气	二类	南面	435
	环境要素	环境保护目标	保护对象	保护内容	环境功能区	方位	距离/m																																																																																
	大气环境	深圳大学（粤海校区）	学校	环境空气	二类	西面	45																																																																																
		香港城市大学产学研大楼	科研	环境空气	二类	东面	30																																																																																
		深圳清华大学研究院	科研	环境空气	二类	北面	115																																																																																
		香港科技大学产学研大楼	科研	环境空气	二类	南面	30																																																																																
		阳光粤海花园	居住	环境空气	二类	西北面	225																																																																																
		阳光粤海幼儿园	学校	环境空气	二类	西北面	225																																																																																
		香港中文大学深圳研究院	科研	环境空气	二类	东面	120																																																																																
		武汉大学深圳产学研基地	科研	环境空气	二类	东南面	135																																																																																
		华中科技大学深圳产学研基地大楼	科研	环境空气	二类	南面	260																																																																																
		中国地质大学产学研基地	科研	环境空气	二类	东南面	280																																																																																
		深圳清华大学研究院新大楼	科研	环境空气	二类	南面	270																																																																																
		南京大学深圳产学研基地	科研	环境空气	二类	东南面	385																																																																																
中山大学深圳产学研大楼		科研	环境空气	二类	南面	435																																																																																	

		IER 深港产学研基地	科研	环境空气	二类	东北面	140
		深圳虚拟大学园	科研	环境空气	二类	东北面	430
	声环境	香港城市大学产学研大楼	科研	声环境	2类、4a类	东面	30
	地下水环境	厂界 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源					
	生态环境	本项目不在基本生态控制线范围内					

污染物排放控制标准	1、废水： 本项目主要从事医学研发实验，项目实验室废水依托项目所在园区污水处理站处理达《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表 2 的预处理标准限值后，通过市政污水管网排入南山水质净化厂处理。 生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网排入南山水质净化厂，执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中的第二时段三级标准。 2、废气：项目实验过程中产生的 NMHC 执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 的排放限值，产生的二氯甲烷参照执行江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 有组织排放限值，氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。厂界 NMHC 执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，厂界二氯甲烷无组织排放参考江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 单位边界排放监控浓度限值；厂界氨无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 二级新改扩建排放限值。厂区内挥发性有机物无组织监控点浓度限值执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 的厂区内 VOCs 无组织排放限值。 3、噪声：项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类、4a 类声环境功能区排放限值。 4、固体废物：执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起实施）、《广东省固体废物污染环境防治条例》以及《国家危险废物名录（2025 年版）》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《医疗废物管理条例》（2011 年修订）等规定。
-----------	--

表 3-4 大气污染物排放标准一览表

排气筒编号	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m³)	排气筒高度 m	最高允许排放速率 (kg/h)	项目执行排放速率 (kg/h)	监控位置	执行标准
DA001	氨	-	22	10.82	5.41	排气筒出口	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值
厂界无组织	二氯甲烷	0.6	/			周界外浓度最高点	江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 单位边界排放监控浓度限值
	NMHC	4.0	/				《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值
	氨	1.5	/			厂界下风向侧	《恶臭污染物排放标准》（GB14554 -93）中表 1 二级新改扩建排放限值
厂区内	NMHC	6.0	监控点处 1h 平均浓度值			实验室外设置监控点	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）表 3 的厂区内 VOCs 无组织排放限值
		20	监控点处任意一次浓度值				

备注：排气筒位于7楼，每层楼高约3m，项目排气筒高出7楼约1m，排放高度约22m。项目排气筒高度未高出周围200m半径范围的最高建筑5m以上，不能满足DB44/27-2001中“企业排气筒高度还应高出周围200m半径范围的建筑5m以上”的要求，故本项目废气排放速率按照排气筒高度所对应排放限值的50%执行；

表 3-5 其他污染物排放标准一览表

项目	污染源	污染物	标准值	排放标准
废水	生活污水	污染物	标准值	广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准
		COD _{Cr}	500mg/L	
		BOD ₅	300mg/L	
		NH ₃ -N	/	
		SS	400mg/L	
	实验室废水	pH	6~9 (无量纲)	《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005) 中表 2 的预处理标准限值
		COD _{Cr}	250mg/L	
		BOD ₅	100mg/L	
		SS	60mg/L	
		NH ₃ -N	/	
		色度	/	
		粪大肠	5000 个/L	

		菌群			
		LAS	10mg/L		
		动植物油	20mg/L		
	噪 声	声环境功能区类别	昼间	夜间	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 2类、4类标准
		2类	60dB(A)	50dB(A)	
4类		70dB(A)	55dB(A)		
固 体 废 物	执行《国家危险废物名录（2025年版）》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《医疗废物管理条例》（2011年修订）等规定执行等规定。				

总 量 控 制 指 标	根据《广东省生态环境厅关于印发<广东省生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环〔2021〕10号）的规定，广东省对二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮、挥发性有机物、重金属（重点行业）、总氮（沿海城市（含深圳））主要污染物实行排放总量控制计划管理。				
	废水：本项目实验室废水依托项目所在园区污水处理站处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中表2的预处理标准限值后，通过市政污水管网排入南山水质净化厂处理；生活污水经化粪池预处理后进入南山水质净化厂处理，本项目总量纳入南山水质净化厂总量控制范围内，不单独设置总量控制建议指标。				
	废气：本项目无SO₂、NO_x产生，项目运营过程中使用试剂产生少量有机废气（NMHC、二氯甲烷）和氨气，有机废气无组织排放，氨气经收集后经22m排气筒高空排放，经大气扩散后，对周围环境影响较小，有机废气排放量为0.0329kg/a<100kg/a，无需进行2倍总量替代。				
	重金属：无				

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本项目使用现有实验室，因此本项目不存在施工期环境污染问题。
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	(一) 废水 1、废水源强核算 项目实验室废水包括实验室仪器清洗废水、实验室地面、桌面清洗废水、纯水制备浓水及反冲洗水、水浴锅废水、洗衣废水、中和废水。 (1) 实验室废水 ①实验室仪器清洗废水：项目实验结束后烧杯、实验器皿等使用自来水进行清洗，根据建设单位提供的资料，每天清洗用水量为 $1.4\text{m}^3/\text{d}$ ($350\text{m}^3/\text{a}$)，损耗量按照 10%计，即实验室仪器清洗废水产生量为 $1.26\text{m}^3/\text{d}$ ($315\text{m}^3/\text{a}$)，排入项目所在园区污水处理站处理。 ②实验室地面、桌面清洗废水：根据建设单位提供的资料，实验室桌面每天需用约 $0.00008\text{m}^3/\text{d}$ ($0.02\text{m}^3/\text{a}$) 的自来水进行擦拭清洗；实验室地面使用拖把进行清洁，每周拖地一次，年拖地次数 52 次，清洗面积约为 230m^2，类比香港理工大学深圳研究院其他同类医学研发实验室项目（《干细胞工程与免疫治疗实验室新建项目环境影响报告表》，备案回执号：深环南备【2024】054 号），地面清洁用水按 $0.5\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{次}$ 计算，则用水量为 $0.115\text{m}^3/\text{次}$（即 $0.024\text{m}^3/\text{d}$，$5.98\text{m}^3/\text{a}$）；实验室地面、桌面清洗用水总量为 $0.024\text{m}^3/\text{d}$ ($6.0\text{m}^3/\text{a}$)；产污系数按 0.8 计，则实验室地面、桌面清洁废水量为 $0.0192\text{m}^3/\text{d}$ ($4.8\text{m}^3/\text{a}$)，排入项目所在园区污水处理站处理。 ③水浴锅废水：细胞培养过程中，冻存细胞用烧杯或者其他实验器皿在水浴锅中进行加热，自来水用水量约 80L，每 5 天更换一次，则水浴锅用水量为 $0.016\text{m}^3/\text{d}$ ($4\text{m}^3/\text{a}$) 每个更换周期蒸发损耗按 10%计，则水浴锅废水产生量为

0.0144m³/d (3.6m³/a)，排入项目所在园区污水处理站处理。

④洗衣废水：员工实验服不直接和产品、缓冲液等直接接触，故实验服不易受生物活性物质污染。每天项目实验结束后，实验服采取在单独的洗衣机房自行清洗方式，根据建设单位提供资料，每天使用 27L 自来水进行清洗，即洗衣环节用水量约 0.027m³/d (6.75m³/a)，产污系数按 0.9 计，产生的废水量约为 0.0243m³/d (6.075m³/a)，该部分废水污染浓度不高，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS 等，排入项目所在园区污水处理站处理。

⑤中和废水：氨解反应过程中释放的氨气主要通过氨气吸收装置（水洗吸收装置）处理，氨气具有极高的水溶性，能与水反应生成铵离子，因此原则上可以被完全吸收。然而在实际运行中，由于流量控制、吸收效率等因素，仍可能存在极少量尾气排放，浓氨水通常含氨 28%，氨气吸收量按 90%计，即本项目氨气吸收量约为 5L/a×0.81g/cm³×90%×28%=1.021kg/a。本项目用加盖的回收桶收集氨气吸收装置里的氨水，回收桶容积为 50L，每个季度更换一次，即每年产生中和废水量约 200L，NH₃-N 浓度约为 5103mg/L。该部分的氨水依托项目所在园区污水处理站处理达标后排放。

综上所述，本项目实验室废水总产生量约为 1.32m³/d (329.68m³/a)，依托项目所在园区污水处理站处理达标后排放。

水质分析：

广东菲鹏制药股份有限公司主要从事抗肿瘤注射液的研发生产工作，有细胞培养等工艺，与本项目相似，具有可类比性，因此本项目实验室仪器清洗废水、实验室地面、桌面清洗废水及洗衣废水的水质参考《广东菲鹏制药股份有限公司创新抗体药中试及产业化项目环境影响报告书》中的水质分析，水浴锅废水污染物取 COD_{Cr} 20mg/L、BOD₅ 5mg/L，本项目实验室废水水质情况见下表。

表 4-1 实验室废水水质情况一览表

废水类别	产生量 (m ³ /a)	污染因子	平均浓度 (mg/L)	治理措施
实验室仪器清洗废水	315	pH 值	6~9 (无量纲)	排入项目所在园区污水处理站处理
		BOD ₅	44.37	
		COD _{Cr}	200.62	
		总氮 (以 N 计)	23.23	
		悬浮物	9.00	
		NH ₃ -N	19.98	
实验室地	4.8	COD _{Cr}	200.00	

	面、桌面清洗废水		BOD ₅	100.00	
			SS	200.00	
			总磷	10.00	
	洗衣废水	6.075	COD _{Cr}	24.00	
			BOD ₅	2.30	
			NH ₃ -N	0.09	
			SS	5.00	
	水浴锅废水	3.6	COD _{Cr}	20.00	
			BOD ₅	5.00	
	中和废水	0.2	NH ₃ -N	5103	
	实验室废水	329.68	pH 值	6~9（无量纲）	
			五日生化需氧量	43.95	
			化学需氧量	195.26	
			总氮（以 N 计）	22.20	
			悬浮物	11.60	
			NH ₃ -N	22.19	
			总磷	0.15	

（2）纯水制备浓水及反冲洗水

①反冲洗水：项目纯水制备机每年停机运行 4 次，每次停机运行前需使用纯水对超纯水系统进行反冲洗，每次反冲洗水量为 0.1m³，因此项目反冲洗水产生量约 0.4m³/a（0.0016m³/d）。该部分废水主要污染物为 SS、盐类（Ca²⁺/Mg²⁺等），参考深圳拜尔洛克生物技术有限公司委托检测公司对反冲洗低浓度废水进行采样检测的检测报告（报告编号：PHT477935590）（详见附件 5），根据检测报告可得废水水质优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，可直接排入市政污水管网。

表 4-2 反冲洗水排放浓度

类型	检测项目及结果（单位 mg/L）	
	COD _{Cr}	SS
反冲洗低浓度废水	15	未检出（<4）
《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）III类标准	20	——

②浓水：本项目依托香港理工大学深圳研究院 6 楼的纯水制备机制备纯水，采用离子交换树脂工艺制备，制水率约 60%；根据建设单位提供资料，本项目有机试剂调配过程需要使用 2.8m³/a 的纯水，反冲洗水环节用水量为 0.4m³/a，因此项目纯水年用量共计 3.2m³/a，则自来水用量为 5.33m³/a。因此项目超纯水制备浓水产生量为 2.13m³/a（0.0085m³/d）。该部分废水主要污染物为 SS，类比深圳市唯公生物科技有限公司关于纯化水机浓水的检测报告可知（详见附件 6），其检

测数据低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，属于污染物极少的清净废水，可直接排入市政污水管网。

表 4-3 浓水排放浓度

样品名称和编号	检测项目	检测结果	参照标准	单位
			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	
MF79074505 浓水	pH值	7.04	6-9	mg/L
	COD _{Mn}	1.27	≤6	
	BOD ₅	1.6	≤6	
	NH ₃ -N	未检出 (<0.01)	≤4	
	石油类	未检出 (<0.01)	≤1.0	
	粪大肠菌群数	<20	≤10000	个/L
	悬浮物	未检出 (<0.01)	--	mg/L

综上所述，清净废水产生量约为 0.01m³/d (2.53m³/a)，排入市政污水管网后进入南山水质净化厂处理。

(3) 生活污水

项目劳动定员 12 人，不安排食宿，参照《广东省用水定额》（DB44/T 1461.3-2021），员工人均生活用水系数取 10m³/a，则项目员工生活用水 0.48m³/d，120m³/a（按 250 天计），生活污水产生量按用水量的 90%计，则生活污水产生量为 0.432m³/d，108m³/a。生活污水主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N，参考《排水工程》（第四版下册）中“典型生活污水水质”中“中常浓度”水质参数，产生浓度分别为 400mg/L、200mg/L、220mg/L、40mg/L（参照总氮值）。

项目废水污染源强核算结果汇总见下表。

运营期环境影响和保护措施	表 4-4 项目废水污染源强核算结果一览表											
	类别	污染物种类	产生情况			治理措施			排放情况		标准限值 mg/L	是否达标
			废水产生量 m³/a	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	治理工艺	治理效率 %	是否为可行性技术	排放浓度 mg/L	排放量 t/a		
	生活污水	COD _{Cr}	108	400	0.0432	化粪池	15	是	340	0.0367	500	是
		BOD ₅		200	0.0216		9		182	0.0197	300	是
		NH ₃ -N		40	0.0043		0		40	0.0043	/	是
		SS		220	0.0238		30		154	0.0166	400	是
	实验室废水	COD _{Cr}	329.68	195.26	0.0643	沉淀+厌氧+MBR+过滤+臭氧消毒	90	是	19.56	0.0064	250	是
		BOD ₅		43.95	0.0145		94		2.64	0.0009	100	是
		NH ₃ -N		22.19	0.0073		75		5.55	0.0018	/	是
		SS		11.60	0.0038		86		1.62	0.0005	60	是
	纯水制备浓水及反冲洗水	COD _{Cr}	2.53	3.44	8.70×10 ⁻⁶	化粪池	/	是	3.44	8.70×10 ⁻⁶	500	是
		BOD ₅		1.6	4.05×10 ⁻⁶		/		1.6	4.05×10 ⁻⁶	300	是
		NH ₃ -N		/	/		/		/	/	/	是
		SS		/	/		/		/	/	400	是

运营期环境影响和保护措施	2、废水污染防治措施 (1) 生活污水 项目生活污水经厂区化粪池预处理达广东省《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001) 第二时段三级标准后, 由市政污水管网引至南山水质净化厂处理, 对周围水环境影响不大。 (2) 实验室废水 本项目实验室废水总产生量为 329.68m³/a (1.32m³/d), 依托项目所在园区污水处理站处理达标后排放。 实验室废水依托项目所在产业园的污水站可行性分析 污水站采用“沉淀+厌氧+MBR+过滤+臭氧消毒”处理工艺, 处理能力 25t/d, 目前污水站污水处理量为 10t/d, 剩余 15t/d 处理能力, 项目实验废水排放量仅占污水站处理能力的 8.8%, 项目实验室废水对污水站的冲击负荷很小。 根据建设单位提供的资料, 项目所在产业园污水站的设计进水水质为 pH 3~10、COD_{Cr} 650mg/L、BOD₅ 350mg/L、SS 150mg/L、NH₃-N 60mg/L, 由表 4-1 可知, 实验室废水水质浓度均在设计进水水质范围内, 因此本项目实验室废水进入项目所在产业园的污水站进行处理是可行的。 3、依托南山水质净化厂的可行性分析 项目所在地属南山水质净化厂服务范围, 南山水质净化厂位于南山区月亮湾大道 16 号, 目前日处理能力为 56 万 t/d, 出水水质为《城市污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准要求, 其中 COD 和总磷优于 (GB18918—2002) 的一级 A 标准, 出水的 COD 低于 40mg/L, 出水总磷低于 0.4mg/L。 根据深圳水务集团官网公开的信息, 2023 年南山水质净化厂污水处理量 24568.26 万吨。本项目废水排放量为 1.752m³/d (含处理达标后的实验室废水排放量 1.32m³/d), 共占南山水质净化厂日均处理量的 0.00031%, 因此, 项目生活污水和实验室废水处理后排放不会对南山水质净化厂处理水质和处理水量产生影响, 纳入南山水质净化厂是可行的。 4、废水排放口基本情况 项目水污染物排放情况分别见下表。
--------------	--

表 4-5 项目废水排放口基本情况一览表

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	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺		
生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	南山水质净化厂	间断排放，排放期间流量不稳定，无周期性规律，但不属于冲击性排放	TW001	化粪池	沉淀、厌氧发酵	DW001	一般排放口

5、废水跟踪监测要求

项目实验室废水依托项目所在园区污水处理站处理达标后排放，无需开展自行监测。项目生活污水经预处理后排入市政污水管网，经市政污水管网引入南山水质净化厂处理达标后排放，该废水排放方式属于间接排放，参照《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942—2018），单独排入城镇集中污水处理设施的生活污水仅说明排放去向，无需开展自行监测。

（二）废气

根据《大气环境影响专项评价》，评价结论如下：

本项目营运期废气主要为实验室产生的有机废气（NMHC、二氯甲烷）、氨气。建设单位在单层密闭微负压实验室内进行实验，本项目产生的有机废气无组织排放，氨气经万向罩收集后引向 7 楼 DA001 排气筒（22m）高空排放。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级，三级评价不需设置大气环境影响评价范围，结合《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）的要求，故本环评对项目大气环境评价范围取厂界外 500 米范围内。

经计算，实验有机废气总产生量 0.0329kg/a，其中二氯甲烷产生量约为 0.0160kg/a、其他有机废气以 NMHC 表征产生量约为 0.0169kg/a，氨气产生量约 0.113kg/a。有机废气无组织排放，氨气经收集高空排放后，氨气有组织产生量为 0.091kg/a，排放速率为 4.54×10^{-5} kg/h，排放浓度为 0.0454mg/m³；二氯甲烷、NMHC、氨气无组织排放量分别为 0.0160kg/a、0.0169kg/a、0.0454kg/a，排放速率为 $8.0 \times$

10⁻⁶kg/h、8.45×10⁻⁶kg/h、1.134×10⁻⁵kg/h。

项目有机废气 NMHC 厂区内无组织排放达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 无组织排放限值，厂界无组织排放达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值；二氯甲烷厂界无组织排放达到江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 单位边界排放监控浓度限值；氨气有组织排放与厂界无组织排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值、表 1 二级新改扩建排放限值。

项目污染因子的排放速率和排放浓度均满足排放要求，项目对大气环境保护目标及周边大气环境产生影响较小。具体见大气评价专项报告。

（三）噪声

1、噪声源强

本项目为医学研发实验室，不涉及高噪声设备。项目主要噪声源来自离心机、台式离心机等，设备噪声强度详见表 4-6，本项目 50m 范围内存在声环境保护目标。

表 4-6 项目噪声源及源强清单

噪声源名称	数量	声源类型（偶发、频发等）	单台设备1m处噪声强度/dB（A）		位置	距北厂界距离（m）	距西厂界距离（m）	距南厂界距离（m）	距东厂界距离（m）
			昼间	夜间					
高速冷冻离心机	2 台	频发	70	0	本项目实验室内	9	22	9	22
迷你离心机	2 台	频发	55			9	22	9	22
常温低速离心机	2 台	频发	55			9	22	9	22
台式离心机	4 台	频发	55			9	22	9	22
超声清洁仪	1 台	频发	70			12	20	6	24

2、降噪措施

项目主要采取以下措施减缓项目噪声对周边声环境的影响：

（1）购置环保低噪声设备，加强设备日常维护与保养，保证机器的正常运转，并适采用消声、减震措施，及时淘汰落后设备。

（2）加强管理，建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障形成

的非正常噪声，同时确保环保措施发挥最有效的功能。

3、厂界达标分析

项目使用已建成科研办公楼，位于5楼，根据《深圳市声环境功能区划》，本项目所在地属于2类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，临白石路一侧执行4a类标准。厂界外50m范围内声环境保护目标为香港城市大学产学研大楼。

项目生产设备运行时产生的噪声值详见表4-6。

①对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式：

$$L_{Leq} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \right)$$

式中：Leq——预测点的总等效声级，dB(A)；

Li——第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

②计算点声源的几何发散衰减：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \left(\frac{r_2}{r_1} \right)$$

式中：L₂——距离声源 r₂ 处的倍频带声压级，dB；

L₁——参考位置 r₁ 处的倍频带声压级，dB；

r₂——预测点距离声源的距离，m；

r₁——参考位置距离声源距离，m。

③声音传至室外的声压级：

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

式中：L_{p1}——室内声源的声功率级，dB； L_{p2}——声源传至室外的声功率级，dB； TL——隔墙（或窗户）的隔声量，dB，本次评价取 20dB。

预测结果见下表。

表 4-7 主要设备与厂界、环境保护目标距离

设备名称		与厂界距离（m）				与环境保护目标距离（m）
		北厂界	西厂界	南厂界	东厂界	香港城市大学产学研大楼
高速冷冻离心机	2 台	9	22	9	22	37
迷你离心机	2 台	9	22	9	22	37
常温低速离心机	2 台	9	22	9	22	37

台式离心机	4 台	9	22	9	22	37
超声清洁仪	1 台	12	20	6	24	39

表 4-8 本项目噪声预测结果一览表

设备	等效声源源强	厂界噪声值（单位：Leq dB（A））				
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	香港城市大学产学研大楼
高速冷冻离心机	70.0	16.1	17.5	16.1	17.5	15.0
迷你离心机	55.0	10.1	14.1	10.1	14.1	1.0
常温低速离心机	55.0	10.1	14.1	10.1	14.1	1.0
台式离心机	55.0	13.1	17.1	13.1	17.1	4.1
超声清洁仪	70.0	12.9	15.0	13.2	14.1	11.8
贡献值	/	20.0	22.8	20.1	22.7	17.1
背景值	昼间	/	55	56	58	58
	夜间	/	53	48	48	49
预测值	昼间	/	55.0	56.0	58.0	58.0
	夜间	/	53.0	48.0	48.0	49.0
执行标准	昼间	/	70	60	60	60
	夜间	/	55	50	50	50
达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标

从预测结果可知，主要噪声设备经消声减振、建筑物隔声及距离衰减后，各厂界贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类、4a类标准要求；项目东侧声环境保护目标为香港城市大学产学研大楼，其噪声预测值可满足《声环境质量标准》（GB396-2008）中2类标准要求。因此项目运营期对周边声环境影响可接受。

4、自行监测计划

根据《排污许可申请与核发技术规范 总则》（HJ819—2017），并结合项目运营期间污染物排放特点，制定自行监测计划。

表 4-9 项目监测计划一览表

类别监测	监测布点	监测指标	监测项目	监测频次	执行标准
噪声监测	厂界四周外 1 米最大声源处	昼间噪声	等效连续 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类、4 类

（四）固体废物

本项目固体废物主要包括生活垃圾、一般工业固体废物、医疗废物、危险废物。各固体废物产生及处置情况如下表：

运营期环境影响和保护措施	表 4-10 固体废物产污基本信息表											
	类别	排放来源	污染物名称	固体废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	贮存场所(设施)名称	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施	拉运周期
	生活垃圾		生活垃圾	/	/	1.5	桶装	固态	生活垃圾	/	交由环卫部门统一处理	每天
	一般工业固废	实验过程	一般废包装材料、废耗材	07	223-001-07	0.2	一般工业固废存放处	固态	废包装材料、废耗材	/	交给有资质的单位回收利用	每半年
		超纯水机	废 RO 膜	99	900-999-99	0.004		固态	废 RO 膜	/	交给有资质的单位回收利用	每半年
	医疗废物	实验过程	废一次性实验用品	HW01	841-001-01	0.82	医疗废物暂存间（依托建设单位 8 楼的医疗废物暂存间）	固态	废枪头、废吸管、废培养瓶、废培养板、废试剂盒、废 EP 管、废 PCR 管、废载玻片、废盖玻片、废酶标板、凝胶等一次性耗材	感染性	分类收集后委托有处理资质的单位拉运处理	每半个月
			实验废液	HW01	841-001-01	3.0		液态	细胞培养基、胎牛血清、PBS 缓冲液、胰酶、试剂盒所附带的裂解液、细胞洗涤液、细胞染料、电泳缓冲液、电泳仪和电泳槽清洗废液、废显色底物等	感染性		每半个月
	危险废物	实验过程	有机废液	HW49	900-047-49	3.02	危废暂存间（依托建设单位 6 楼的危废暂存间）	液态	有机试剂	毒性	分类收集后委托有处理资质的单位拉运处理	每半个月
		消毒	废紫外灯	HW29	900-023-29	0.02		固态	汞	毒性		每半年

（一）强源分析及环保措施

1、源强分析

生活垃圾 S4: 本项目定员 12 人，员工生活所产生的生活垃圾，按每人每天 0.5kg 计算，生活垃圾产生量约 6kg/d，年产生量为 1.5t/a。应避雨集中堆放，及时清运，交由环卫部门统一处理。不得任意堆放、随意丢弃。

一般工业固废:

一般废包装材料、废耗材 S5: 主要指不沾染危废的废包装材料、废耗材等。根据建设单位估算，产生量约为 0.2t/a。废包装材料、废耗材交给有资质的单位回收利用。

废 RO 膜 S6: 根据建设单位估算，产生量约为 0.004t/a。交给有资质的单位回收利用。

医疗废物:

废一次性实验用品 S2: 项目实验结束后，产生的废实验用品（废物类别 HW01 医疗废物，废物代码 841-001-01），主要包括废枪头、废吸管、废培养瓶、废培养板、废试剂盒、废 EP 管、废 PCR 管、废载玻片、废盖玻片、废酶标板、凝胶等一次性耗材，总产生量约 0.82t/a。

实验废液 S3: 项目检验过程中产生的实验废液（废物类别 HW01 医疗废物，废物代码 841-001-01），主要包括细胞培养基、胎牛血清、PBS 缓冲液、胰酶、试剂盒所附带的裂解液、细胞洗涤液、细胞染料、电泳缓冲液、电泳仪和电泳槽清洗废液、废显色底物等，总产生量为 3.0t/a。

项目医疗废物密封收集后依托建设单位香港理工大学深圳研究院的 8 楼医疗废物暂存间暂存，定期交由有资质的单位拉运处理。

危险废物:

有机废液 S1: 基因合成过程中需对有机试剂进行调配，在基因设计合成步骤结束后，此部分作为有机废液（废物类别 HW49 其他废物，废物代码 900-039-49）进行处理，由下表可知总产生量约为 3.02t/a。

表 4-11 有机废液产生计算表

序号	名称	主要成分	状态	规格	年耗量	质量/kg
1	amidite A	腺嘌呤单体	固态	5g/瓶	30 瓶	0.15
2	amidite G	鸟嘌呤单体	固态	5g/瓶	30 瓶	0.15

3	amidite C	胞嘧啶单体	固态	5g/瓶	30 瓶	0.15
4	amidite T	胸腺嘧啶单体	固态	5g/瓶	30 瓶	0.15
5	乙腈	乙腈	液态	4L/瓶	24 瓶	74.88
6	CAP A	10% 乙酸酐/90% 四氢呋喃	液态	4L/瓶	8 瓶	29.1104
7	CAP B	10%N-甲基咪唑/10%吡啶 /80% 四氢呋喃	液态	4L/瓶	8 瓶	29.1296
8	Activator	0.25 M ETT 0.25M 5-乙硫 基四氮唑/乙腈	液态	4L/瓶	8 瓶	24.96
9	Oxidizer	0.02M 碘/2%水/20% 吡啶 /78% 四氢呋喃	液态	4L/瓶	8 瓶	29.1456
10	Deblock,TC A	3% 三氯乙酸/二氯甲烷 (w/v)	液态	4L/瓶	16 瓶	32.4536
11	Ammonium Hydroxide	氨水	液态	500 mL/ 瓶	10 瓶	4.05
12	纯水	纯水	液态	/	/	2.8t
合计						3.02t

废紫外灯 S7: 项目实验室内紫外灯需定期更换, 产生废紫外灯 (废物类别 HW29 含汞废物, 废物代码 900-023-29), 共 0.02t/a。依托建设单位香港理工大学深圳研究院的 6 楼危废暂存间暂存。

项目危险废物分类收集后定期交由有资质的单位拉运处理。

2、环境管理要求

(1) 生活垃圾: 应设置生活垃圾收集装置和暂存点。

(2) 一般工业固体废物: 设置一般固废收集桶, 实验室设立存放区域, 定期交由有资质的单位回收处理。

(3) 医疗废物: 应符合《医疗废物管理条例》(2011 年修订) 管理要求, 进行分类收集, 收集容器应符合《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》(HJ421-2008) 要求, 并定期交由有处理资质的单位拉运处理。

(4) 危险废物: 须签订危废协议, 危险废物的贮存转移需遵守《广东省危险废物转移报告联单管理暂行规定》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 求; 危险废物在贮存、运输、处置过程中须执行六联单制度。

危废专用收集容器和危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 单要求进行设计和建设, 具体要求如下:

①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;

②必须有泄露液体收集装置;

③设施内有安全照明设施和观察窗口;

	④用以存放、装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂痕； ⑤应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）； ⑥不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断； ⑦基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数$\leq 10^{-7}\text{cm/s}$），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯等人工防渗材料，渗透系数$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$，或其他防渗性能等效的材料。 ⑧废液须建设固定收集设施，并做好防渗、围挡措施。 综上所述，项目固体废物经采取相关的措施处理处置后，可以得到及时、妥善的处理和处置，不会对周围环境造成大的污染影响。 （五）地下水、土壤 1、污染源、污染类型及污染途径 本项目对地下水和土壤环境可能造成的污染为医疗废物、危险废物、化学品泄露，泄露后若长时间不被发现处理，则可能以渗透的形式进入地下水层，对地下水和土壤环境造成污染。项目所在建筑共 8 层，项目位于 5 层，使用范围内地面均已采用水泥硬化地面，项目实验室、化学品存放、一般固废、医疗废物、危废存放场所均做好地面硬化、防渗防泄漏措施，可有效防止污染物泄露。因此，本项目危险废物、化学品泄露导致地下水及土壤污染风险较小。 2、跟踪监测要求 根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ924-2018）的要求，项目自行检测根据环评和批复确定，无强制性要求。本项目不涉及重金属及地下水开采，不属于土壤和地下水重点行业，且落实上述防控措施后，污染物一旦泄露会被及时发现并处理，基本不会通过渗透的途径进入地下水和土壤，对地下水和土壤环境影响可接受。因此，本评价不提出跟踪监测要求。 （六）生态 本项目使用已建成的建筑进行研发实验活动，不新增用地且用地范围内无生
--	--

态环境保护目标，因此无需开展生态环境影响分析。

（七）环境风险

1、环境风险物质

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》附录 B 中突发环境事件风险物质、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表 1 中有毒有害、易燃易爆的危险物质和《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》可知，本项目主要危险物质为乙腈、四氢呋喃、三氯乙酸、二氯甲烷、氨水、氮气、医疗废物、危险废物等。其危险特性及分布情况见下表。

表 4-12 项目风险物质物化性质及危险特性一览表

物质名称		CAS 号	状态	最大贮存量			临界量/t	q/Q
				容量/L	密度(g/cm³)	质量/t		
乙腈		75-05-8	液态	16	0.78	0.01248	10	0.001248
CAP A	10% 乙酸酐	108-24-7	液态	16	1.087	0.0017392	100	1.74×10^{-5}
	90% 四氢呋喃	109-99-9	液态		0.89	0.012816	1000	1.28×10^{-5}
CAP B	10% N-甲基咪唑	616-47-7	液态	16	1.0	0.0016	100	1.6×10^{-4}
	10% 吡啶	110-86-1	液态		0.983	0.0015728	100	1.57×10^{-5}
	80% 四氢呋喃	109-99-9	液态		0.89	0.011392	1000	1.14×10^{-5}
Activator	乙腈	75-05-8	液态	16	0.78	0.01248	10	0.001248
Oxidizer	20% 吡啶	110-86-1	液态	16	0.983	0.0031456	100	3.15×10^{-5}
	78% 四氢呋喃	109-99-9	液态		0.89	0.0111072	1000	1.11×10^{-5}
Deblo	二氯	1975-9-2	液态	64	1.325	0.0848	10	0.00848

	ck,TC A	甲烷							
	氨水		1336-21-6	液态	5	0.9	0.0045	10	0.00045
	氮气		7727-37-9	气态	50	0.81	0.0405	10	0.00405
	医疗废物		/	液态	0.159			200	0.00080
	危险废物		/	固态	0.127			200	0.00063
	合计								0.017

注：①四氢呋喃属易燃液体 类别 2，属于《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表 2 易燃液体-W5.3-不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 2，临界量为 1000t；

②三氯乙酸属急性（短期）水生危害 类别 1，参照危害水环境物质计算临界量 100t；乙酸酐、吡啶属急性毒性 类别 4，参照危害水环境物质计算临界量 100t；N-甲基咪唑属低毒类化学品，参照危害水环境物质计算临界量 100t；

③根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），氮气属于非易燃无毒气体，但存在窒息风险，在实际工作中，若氮气储存量达到或超过 10 吨，需评估其泄漏导致的窒息风险，因此临界值定为 10t。

项目 $q_n/Q_n=0.017<1$ ，项目环评风险潜势为 I。

2、环境风险识别及影响途径

（1）项目危险废物、医疗废物、化学品不妥善处理，发生泄漏或混入非危险废物中而进入环境，将造成水体、土壤环境潜在、长期的影响。

（2）突发火灾情况下烟气对大气环境产生的次生影响，以及产生的消防水泄漏，将会污染地表水、土壤与地下水环境。

3、环境风险防范措施

（1）项目加强对化学品运输、储存过程中的管理，设置托盘和危化品柜，并对依托的 6 楼化学品储存室的防渗防漏措施进行完善，规范操作和，降低事故发生概率。同时本项目应安排专人管理，做好相关记录，并定期检查存储的安全状态，定期检查其包装有无破损，以防止泄漏。

（2）危险废物：实验室废弃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弃物的容器内。生物废弃物容器的充满量不能超过其设计容量。

（3）根据《国家危险废物处理名录》，医疗垃圾属危险废物，必须妥善处理。

	医疗废物的收集和管理对医疗机构的安全运行是个很重要的环节，如管理不善，可能对环境产生一定的影响。因此，项目产生的医疗废物应严格按照《医疗废物管理条例》规范操作和管理。 （4）项目依托建设单位香港理工大学深圳研究院的6楼危废暂存间、8楼医疗废物暂存间，地面采取防渗漏措施，分类存放，有隔离设施和防风、防晒、防雨设施，参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设计和建设。定期将危险废物交由资质单位拉运处理。 建设单位须修订突发环境事件应急预案，严格落实上述风险防范措施后，可有效防止项目产生的污染物进入环境，有效降低了对周围环境存在的风险影响，即项目环境风险可控。
--	---

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	氨	经收集后经22m排气筒高空排放	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表2恶臭污染物排放标准值
	无组织排放	NMHC	加强通风	厂界执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段无组织排放监控浓度限值；厂区内执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2025)表3的厂区内VOCs无组织排放限值
		二氯甲烷		江苏省《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)表3单位边界排放监控浓度限值
		氨		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表1二级新改扩建排放限值
地表水环境	生活污水排放口 DW001	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准
	实验废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	依托项目所在园区污水处理站处理后排放	/
声环境	设备噪声	噪声	用低噪声设备,加强管理、加强设备维护与保养	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)2类、4类声环境功能区排放限值
电磁辐射	/	/	/	/

固体废物	1、生活垃圾由环卫部门统一收集处理； 2、一般工业固体废物进行分类收集，交由回收单位回收处理； 3、医疗废物分类收集，交由有相关处理资质的单位拉运处理； 4、各类危险废物分类收集并暂存，委托具有危险废物处理资质的单位拉运处置。
土壤及地下水污染防治措施	项目位于 5 层，使用范围内地面均已采用水泥硬化地面，项目实验室地面、化学品存放、一般固废、医疗废物及危险废物存放场所均做好地面硬化、防渗防泄漏措施，可有效防止污染物泄露。
生态保护措施	/
环境风险防范措施	1、项目加强对化学品运输、储存过程中的管理，设置托盘和危化品柜，并对依托的建设单位6楼其他项目的化学品储存室防渗防漏措施进行完善，规范操作和使用规范，降低事故发生概率。同时本项目应安排专人管理，做好相关记录，并定期检查存储的安全状态，定期检查其包装有无破损，以防止泄漏。 2、危险废物：实验室废弃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弃物的容器内。生物废弃物容器的充满量不能超过其设计容量。 3、项目产生的医疗废物应严格按照《医疗废物管理条例》规范操作和管理。 4、项目依托建设单位香港理工大学深圳研究院的6楼危废暂存间、8楼医疗废物暂存间，地面采取防渗漏措施，分类存放，有隔离设施和防风、防晒、防雨设施，参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设计和建设。定期将危险废物交由资质单位拉运处理。
其他环境管理要求	/

六、结论

香港理工大学深圳研究院核酸超分子化学实验室项目在运营过程当中，如与本报告的运营内容一致且在运营过程中若能遵守相关的环保法律法规，切实有效地实施本评价报告所提出的环境保护措施，则本项目产生的废气、废水、噪声和固体废物等污染物不会对周围环境造成明显的影响，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

大气环境影响专项评价

1 总论

1.1 编制依据

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起施行);
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日起施行);
- (3)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修订);
- (4)《广东省大气污染防治条例》(2019 年 3 月 1 日);
- (5)《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018);
- (6)《建设项目环境影响报告编制技术指南》(污染影响类)(试行)。

1.2 大气环境功能区划

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》(深府〔2008〕98 号), 本项目位于环境空气质量二类区(附图 7)。

1.3 评价标准

(1) 环境空气质量标准

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》(深府〔2008〕98 号), 本项目位于环境空气质量二类区, 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中的二级标准; 氨参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求; NMHC 参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的限值。

由于二氯甲烷目前在国内没有环境质量标准, 根据《环境影响评价技术导则-制药建设项目》(HJ611-2011) 推荐的多介质环境目标估算法, 即美国 AMEG 标准(质量标准)推荐的方法: 环境空气质量标准根据美国 EPA 工业环境实验室推荐方法 $AMEGAH=0.107 \times LD_{50}/1000\text{mg}/\text{m}^3$ 进行计算得出。(AMEG 表示化学物质在环境介质中可以容许的最大浓度, 相对于日平均最高容许浓度)。

表 1.3-1 环境空气质量标准

执行标准名称	指标	标准限值		
《环境空气质量标准》 (GB30952012) 及其修改单中的 二级标准	项目	年均值	日均值	1 小时平均
	SO ₂	60μg/m ³	150μg/m ³	500μg/m ³
	NO ₂	40μg/m ³	80μg/m ³	200μg/m ³
	CO	/	4μg/m ³	10μg/m ³
	O ₃	/	160μg/m ³ (日最大 8 小时平均)	200μg/m ³
	NO _x	50μg/m ³	100μg/m ³	250μg/m ³
	PM ₁₀	70μg/m ³	150μg/m ³	/
	PM _{2.5}	35μg/m ³	75μg/m ³	/
《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 中“附录 D 其他 污染物空气质量浓度参考限值”	项目	1 小时平均	8 小时平均	日平均
	氨气	200μg/m ³	-	-
《大气污染物综合排放标准详解》	NMHC	2000μg/m ³	-	-
多介质环境目标估算法 LD ₅₀ =1600~2000mg/kg, 取均值 1800mg/kg	二氯甲烷	0.1926mg/m ³ (日均值)		

注：二氯甲烷日平均最高容许浓度 = $0.107 \times LD_{50}/1000\text{mg/m}^3 = 0.107 \times 1800/1000\text{mg/m}^3 = 0.1926\text{mg/m}^3$ 。

(2) 废气排放标准

A 有组织废气

项目实验过程中产生的氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值。

B 无组织废气

厂界 NMHC 执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值, 厂界二氯甲烷无组织排放参考江苏省《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021) 表 3 单位边界排放监控浓度限值; 厂界氨无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 1 二级新改扩建排放限值。

厂区内挥发性有机物无组织监控点浓度限值执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 3 的厂区内 VOCs 无组织排放限值。

表 1.3-2 运营期废气排放标准

排气筒 编号	污染物	最高允许 排放浓度 (mg/m ³)	排气筒 高度 m	最高允许 排放速率 (kg/h)	项目执行 排放速率 (kg/h)	监控 位置	执行标准
DA001	氨	-	22	10.82	5.41	排气筒出口	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 2 恶臭

排气筒 编号	污染物	最高允许 排放浓度 (mg/m³)	排气 筒高 度 m	最高允许 排放速率 (kg/h)	项目执行 排放速率 (kg/h)	监控 位置	执行标准
							污染物排放标准值
厂界无 组织	二氯甲 烷	0.6	/			周界 外浓 度最 高点	江苏省《大气污染物 综合排放标准》 (DB32/4041-2021) 表 3 单位边界排放 监控浓度限值
	NMHC	4.0	/				《大气污染物排放 限值》(DB 44/27-2001) 第二时 段无组织排放监控 浓度限值
	氨	1.5	/			厂界 下风 向侧	《恶臭污染物排放 标准》(GB14554 -93) 中表 1 二级新 改扩建排放限值
厂区内	NMHC	6.0	监控点处 1h 平均浓度值			实验 室外 设置 监控 点	《固定污染源挥发 性有机物综合排放 标准》(DB 44/2367-2022) 表 3 的厂区内 VOCs 无 组织排放限值
		20	监控点处任意一次浓度值				
备注：排气筒位于7楼，每层楼高约3m，项目排气筒高出7楼约1m，排放高度约22m。项目 排气筒高度未高出周围200m半径范围的最高建筑5m以上，不能满足DB44/27-2001中“企业排 气筒高度还应高出周围200m半径范围的建筑5m以上”的要求，故本项目废气排放速率按照排 气筒高度所对应排放限值的50%执行；							

1.4 评价工作等级

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

(1) P_{max} 及 D_{10%}的确定

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

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

P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

$\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 1.4-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

采用 AERSCREEN 估算结果进行分级，估算模式详细参数见下表。

表 1.4-2 估算模式参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市人口数）	1818600（南山区）
最高环境温度		38.7
最低环境温度		0.2
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率（m）	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

(3) 估算模式污染源强

估算模式污染源强见下表。

表 1.4-3 估算模式污染源强

名称	编号	排气筒底部中心坐标		污染物	排放速率/ (kg/h)	排气筒出口高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速 /m/s	烟气温度 /°C	年排放小时数 /h	排放工况
		经度	纬度								
实验室废气排放口	排放口 DA001	113.938 019°E	22.534 508°N	氨气	1.62×10^{-4}	22	0.11	29.2	常温	2000	正常

表 1.4-4 无组织废气污染源参数一览表

废气产生位置	污染源名称	坐标 (°)		矩形面源			污染物排放速率 (kg/h)		
		经度	纬度	长度 (m)	宽度 (m)	有效高度 (m)	NMHC	二氯甲烷	氨气
5 楼	矩形面源	113.938 131°E	22.53461 5°N	19.00	12.00	13.00	0.00282	1.908×10^{-5}	4.05×10^{-5}

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 P_{max}、C_{max} 和 D_{10%}预测结果如下：

表 1.4-5 P_{max} 和 D_{10%}预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 (μg/m ³)	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
点源	氨气	200.0	0.5230E-02	2.6150E-03	/
矩形面源	NMHC	600.0	0.3676E-02	6.1267E-04	/
矩形面源	二氯甲烷	171.2	0.3482E-02	2.0339E-03	/
矩形面源	氨气	200.0	0.1762E-01	8.8100E-03	/

本项目 P_{max} 最大值出现为矩形面源 2 排放的 NMHC P_{max} 值为 0.2047%，C_{max} 为 1.228μg/m³。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。根据大气环境三级评价要求，本项目不需设置大气环境影响评价范围，不进行进一步预测和评价，仅作简单分析。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》三级评价不需设置大气环境影响评价范围，结合《建设项目环境影响报告表编制技术指南》(污染影响类)的要求，故本环评对项目大气环境评价范围取厂界外 500 米范围内。

1.6 环境空气保护目标

本项目场界周边 500m 范围的主要环境保护目标见下表及附图 2。

表 1.6-1 主要环境保护目标

环境要素	环境保护目标	保护对象	保护内容	环境功能区	方位	距离/m
大气环境	深圳大学（粤海校区）	学校	环境空气	二类	西面	45
	香港城市大学产学研大楼	科研	环境空气	二类	东面	30
	深圳清华大学研究院	科研	环境空气	二类	北面	115
	香港科技大学产学研大楼	科研	环境空气	二类	南面	30
	阳光粤海花园	居住	环境空气	二类	西北面	225
	阳光粤海幼儿园	学校	环境空气	二类	西北面	225
	香港中文大学深圳研究院	科研	环境空气	二类	东面	120
	武汉大学深圳产学研基地	科研	环境空气	二类	东南面	135
	华中科技大学深圳产学研基地大楼	科研	环境空气	二类	南面	260
	中国地质大学产学研基地	科研	环境空气	二类	东南面	280
	深圳清华大学研究院新大楼	科研	环境空气	二类	南面	270
	南京大学深圳产学研基地	科研	环境空气	二类	东南面	385
	中山大学深圳产学研大楼	科研	环境空气	二类	南面	435

环境要素	环境保护目标	保护对象	保护内容	环境功能区	方位	距离/m
	IER 深港产学研基地	科研	环境空气	二类	东北面	140
	深圳虚拟大学园	科研	环境空气	二类	东北面	430
声环境	香港城市大学产学研大楼	科研	声环境	2类、4a类	东面	30
地下水环境	厂界 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源					
生态环境	本项目不在基本生态控制线范围内					

2 大气环境质量现状

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划的通知》（深府〔2008〕98号），项目所在区域空气环境功能为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及2018年修改单中的相关规定。本次评价引用《深圳市生态环境质量报告书（2023年度）》中深圳市的六项基本污染物监测数据，其空气环境质量监测数据如下表：

表 3-1 空气质量监测数据统计表

项目	年评价指标	监测值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	二级标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率(%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	7	150	46.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	21	40	52.50	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	45	80	56.25	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	35	70	50.00	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	68	150	45.33	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	18	35	51.43	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	37	75	49.33	达标
CO	年平均质量浓度	600	/	/	/
	24 小时平均第 95 百分位数	800	4000	20.00	达标
O ₃	年平均质量浓度	60	/	/	/
	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数	131	160	81.88	达标

由监测数据可知，深圳市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 监测值占标率均小于 100%，空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及2018年修改单要求，该地区环境空气质量达标，因此项目所在区域属于达标区。

3 运营期大气环境影响分析

3.1 运营期大气污染源强分析

本项目运营期间产生的废气主要为实验室产生的有机废气（以 NMHC 表征、二氯甲烷）、氨。

(1) 有机废气（NMHC、二氯甲烷）

本项目有机废气主要为实验过程中使用试剂所产生的废气，主要污染因子为 NMHC、二氯甲烷。本项目在基因合成期间使用的合成仪如图 3.1-1 所示，仅化学试剂瓶开盖、上机的时候过程可能会有极少量有机气体挥发，其余期间均密闭操作，化学试剂瓶开盖、上机时有机废气的产生参照《环境统计手册》推荐的有害物质蒸发作用散发量计算公式，如下：

$$Gs = (5.38 + 4.1V)P_H \times F \times \sqrt{M}$$

式中：Gs——有害挥发性物质散发量（g/h）

V——车间或室内风速（m/s）；车间面风速取 0.5-1.0m/s。由于本项目的实验室处于微负压状态，涉及化学试剂上机操作过程在密闭的合成仪内进行，按照面风速取 0.5m/s。

P_H ——有害物质在室温下的饱和蒸汽压力（mmHg）；

F——有害物质敞露面积（m²）；

M——有害物质分子量；

注：饱和蒸气压换算：300mmHg=40kPa。

本项目使用的化学试剂瓶瓶盖直径大小约 3~4cm，此处取 4cm，即有害物质敞露面积 F 约 0.001256m²；各化学试剂的挥发速率由下表所示。

表 3.1-1 项目挥发性有机试剂挥发速率计算一览表

化学试剂		年用量	密度 (g/cm³)	空气流 速 (m/s)	Ph (mmHg)	分子量 M	挥发速 率 (g/h)
二氯甲烷		4L×16 瓶	1.325	0.5	348.75	84.93	29.99
其 他 有 机 试 剂	乙腈	4L×24 瓶、 4L×8 瓶	0.78	0.5	99.975	41.05	5.98
	10% 乙酸酐/90% 四氢呋喃	4L×8 瓶	乙酸酐 1.087	0.5	9.975	102.09	0.94
			四氢呋喃 0.89	0.5	144.75	72.11	11.47
	10%N-甲基咪唑/10%吡	4L×8 瓶	N-甲基咪唑 1.0	0.5	0.4	82.10	0.03

化学试剂		年用量	密度 (g/cm ³)	空气流 速 (m/s)	Ph (mmHg)	分子量 M	挥发速 率 (g/h)
	吡啶/80% 四 氢呋喃		吡啶 0.983	0.5	23.8	79.100	1.98
			四氢呋喃 0.89	0.5	144.75	72.11	11.47
	20% 吡啶 /78% 四氢 呋喃	4L×8 瓶	吡啶 0.983	0.5	23.8	79.100	1.98
			四氢呋喃 0.89	0.5	144.75	72.11	11.47
	三氯乙酸	4L×16 瓶	1.62	0.5	1	163.39	0.12
小计							45.43
合计							75.43

根据建设单位提供的操作规程，此过程在合成仪上操作，将化学试剂瓶打开盖连接合成仪的泵，连接后试剂全过程密闭，由电磁阀控制打液，基因设计合成结束后把废液泵至密闭废液缸中，故仅考虑化学试剂瓶打开盖和连接合成仪过程中的挥发，单次操作时间约 2min，年操作次数为换取试剂瓶次数。本项目各挥发性物料产生情况见下表。

表 3.1-2 项目各物料挥发量计算一览表

化学试剂		年用量	挥发量 Gs (g/h)	每次操作 时间 (min)	年操作 次数	年操作 时间(h)	产生量 (kg/a)
二氯甲烷		4L×16 瓶	29.99	2	16	0.53	0.0160
其他有机试剂	乙腈	4L×24 瓶、4L×8 瓶	5.98	2	32	1.07	0.00638
	10% 乙酸 酐/90% 四 氢呋喃	4L×8 瓶	0.94	2	8	0.27	0.000251
			11.47	2	8	0.27	0.00306
	10%N-甲基 咪唑/10%吡 啶/80% 四 氢呋喃	4L×8 瓶	0.03	2	8	0.27	9.02E-06
			1.98	2	8	0.27	0.000527
			11.47	2	8	0.27	0.00306
	20% 吡啶 /78% 四氢 呋喃	4L×8 瓶	1.98	2	8	0.27	0.000527
			11.47	2	8	0.27	0.00306
	三氯乙酸	4L×16 瓶	0.12	2	16	0.53	6.36E-05
小计							0.0169
合计							0.0329

由表 3.1-2 可知实验有机废气总产生量 0.0329kg/a，其中二氯甲烷产生量约为 0.0160kg/a、其他有机废气以 NMHC 表征产生量约为 0.0169kg/a。



图 3.1-1 本项目使用化学试剂所用合成仪

(2) 氨

氨解反应过程中释放的氨气主要通过氨气吸收装置（水洗吸收装置）处理。氨气具有极高的水溶性，能与水反应生成铵离子，因此原则上可以被完全吸收。然而在实际运行中，由于流量控制、吸收效率等因素，仍可能存在极少量尾气排放，构成微量氨气污染，浓氨水通常含氨 28%，逸散量按 10%计。

即本项目氨气逸散量为 $5\text{L/a} \times 0.81\text{g/cm}^3 \times 10\% \times 28\% = 0.113\text{kg/a}$ 。

3.2 运营期大气环境影响评价

本项目运营期间产生的废气主要为实验室产生的有机废气（以 NMHC 表征、二氯甲烷）、氨。

建设单位在单层密闭微负压实验室内进行实验，本项目产生的有机废气无组织排放；氨经万向罩收集后引向 7 楼排气筒排放，参照《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》3.3-2 废气收集集气效率参考值，本项目的收集效率取 80%，风量 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目排气筒排放情况和排气筒设置情况见下表。

表 3.2-1 排气筒排放情况一览表

废气排放口名称	排放口编号	污染物	排放情况		标准限值	
			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h
实验室废气排放口	排气筒 DA001	氨气	0.0454	4.54×10^{-5}	/	0.74

表 3.2-2 废气排放口基本情况表

排放口编号	污染物	排气筒底部中心坐标		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	排放温度/℃	排放口类型
		经度	纬度				
DA001	氨气	113.938038	22.534830	22	0.11	常温	一般排放口

表 3.2-3 本项目废气污染源无组织产排情况一览表

区域	污染源	污染物	无组织产生量(kg/a)	排放速率(kg/h)	无组织排放量(kg/a)
实验室	项目实验	NMHC	0.0169	8.45×10^{-6}	0.0169
		二氯甲烷	0.0160	8.0×10^{-6}	0.0160
		氨气	0.0454	1.134×10^{-5}	0.162

本项目各污染物主要年排放量核算结果如下：

表 3.2-4 本项目大气污染物产生及排放情况一览表

污染物	产生速率(kg/h)	产生量(kg/a)	有组织排放量(kg/a)	无组织排放量(kg/a)	合计排放量(kg/a)
NMHC	0.04543	0.0169	/	0.0169	0.0169
二氯甲烷	0.02999	0.0160	/	0.0160	0.0160
氨气	5.68×10^{-5}	0.113	0.091	0.045	0.113

非正常排放是指生产过程中设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。项目废气非正常工况排放主要为废气处理设施发生事故，处理效率按 0%进行估算，但废气收集系统可正常运行，废气通过排气筒排放等情况。废气非正常工况源强情况见下表。及时采取应对措施的情况下，本项目运营期非正常排放对周边大气环境影响不大。

表 3.2-5 废气非正常排放情况一览表

废气排放口名称	序号	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率(kg/h)	非正常排放量(kg/a)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
实验室废气排放口	排气筒 DA001	设备出现故障	氨气	5.68×10^{-5}	5.68×10^{-5}	1	1	停工检修

本项目对环境空气可能造成影响的大气污染物主要为实验室产生的有机废气（NMHC、二氯甲烷）、氨气，本项目有机废气无组织排放，氨气经收集后高空排放，各污染物可达到相应排放标准要求，对周围环境空气质量影响较小。

3.3 运营期大气环境影响预测评价

本项目大气环境影响评价确定为三级，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不进行进一步预测与评价。本次评价以导则推荐估算模型 AERSCREEN 估算结果作为环境影响分析与评价的依据。

本项目运营期间产生的废气主要为实验室产生的有机废气（NMHC、二氯甲烷）、氨气。

表 3.3-1 正常排放情况下 DA001 排放口估算模型计算结果

距离	氨气浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氨气占标率 (%)
50.0	0.4419E-02	2.2095E-03
100.0	0.5188E-02	2.5940E-03
200.0	0.3058E-02	1.5290E-03
300.0	0.2851E-02	1.4255E-03
400.0	0.2322E-02	1.1610E-03
500.0	0.1891E-02	9.4550E-04
600.0	0.1566E-02	7.8300E-04
700.0	0.1320E-02	6.6000E-04
800.0	0.1131E-02	5.6550E-04
900.0	0.9820E-03	4.9100E-04
1000.0	0.8633E-03	4.3165E-04
1200.0	0.6870E-03	3.4350E-04
1400.0	0.5639E-03	2.8195E-04
1600.0	0.4746E-03	2.3730E-04
1800.0	0.4090E-03	2.0450E-04
2000.0	0.3574E-03	1.7870E-04
2500.0	0.2673E-03	1.3365E-04
下风向最大浓度	0.5230E-02	2.6150E-03
下风向最大浓度出现距离	93.00	93.00
D _{10%} 最远距离	/	/

表 3.3-2 正常排放情况下矩形面源废气无组织估算模型计算结果

下风向 距离	矩形面源					
	NMHC 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NMHC 占标率 (%)	二氯甲烷浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二氯甲烷占标率(%)	氨气浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氨气占标率 (%)
50.0	0.3676E-02	6.1267E-04	0.3482E-02	2.0339E-03	0.1762E-01	8.8100E-03
100.0	0.1887E-02	3.1450E-04	0.1787E-02	1.0438E-03	0.9048E-02	4.5240E-03
200.0	0.8134E-03	1.3557E-04	0.7705E-03	4.5006E-04	0.3900E-02	1.9500E-03
300.0	0.4805E-03	8.0083E-05	0.4551E-03	2.6583E-04	0.2304E-02	1.1520E-03
400.0	0.3279E-03	5.4650E-05	0.3106E-03	1.8143E-04	0.1572E-02	7.8600E-04
500.0	0.2431E-03	4.0517E-05	0.2303E-03	1.3452E-04	0.1166E-02	5.8300E-04
600.0	0.1902E-03	3.1700E-05	0.1801E-03	1.0520E-04	0.9118E-03	4.5590E-04
700.0	0.1544E-03	2.5733E-05	0.1462E-03	8.5397E-05	0.7403E-03	3.7015E-04
800.0	0.1289E-03	2.1483E-05	0.1221E-03	7.1320E-05	0.6179E-03	3.0895E-04
900.0	0.1098E-03	1.8300E-05	0.1040E-03	6.0748E-05	0.5267E-03	2.6335E-04
1000.0	0.9520E-04	1.5867E-05	0.9018E-04	5.2675E-05	0.4565E-03	2.2825E-04
1200.0	0.7431E-04	1.2385E-05	0.7039E-04	4.1116E-05	0.3563E-03	1.7815E-04
1400.0	0.6025E-04	1.0042E-05	0.5707E-04	3.3335E-05	0.2889E-03	1.4445E-04
1600.0	0.5024E-04	8.3733E-06	0.4759E-04	2.7798E-05	0.2409E-03	1.2045E-04
1800.0	0.4279E-04	7.1317E-06	0.4054E-04	2.3680E-05	0.2052E-03	1.0260E-04
2000.0	0.3707E-04	6.1783E-06	0.3512E-04	2.0514E-05	0.1778E-03	8.8900E-05
2500.0	0.2736E-04	4.5600E-06	0.2591E-04	1.5134E-05	0.1312E-03	6.5600E-05
下风向最大浓度	0.3676E-02	6.1267E-04	0.3482E-02	2.0339E-03	0.1762E-01	8.8100E-03
下风向最大浓度出现	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00

下风向 距离	矩形面源					
	NMHC 浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NMHC 占 标率 (%)	二氯甲烷浓 度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二氯甲烷 占标率(%)	氨气浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氨气占标 率 (%)
距离						
D10% 最远距 离	/	/	/	/	/	/

4 运营期大气污染防治措施

本项目运营期间产生的废气主要为实验室产生的有机废气（NMHC、二氯甲烷）、氨气，有机废气无组织排放，氨气经收集后经 22m 排气筒 DA001 高空排放，其排放速率和浓度均满足排放要求，项目对大气环境保护目标及周边大气环境产生影响较小。

5 小结

根据《深圳市生态环境质量报告书》（2023 年），2023 年深圳市环境空气中各污染物（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO）均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准限值，属于达标区。

本项目运营期间产生的废气主要为实验室产生的有机废气（NMHC、二氯甲烷）、氨气。实验室产生的有机废气（NMHC、二氯甲烷）无组织排放，氨气经收集后经 22m 排气筒 DA001 排放。本项目运营期废气污染因子的排放速率和浓度均满足排放要求，项目对大气环境保护目标及周边大气环境产生影响较小。

6 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）等技术规范要求，建议项目建立自行监测计划，对污染物进行监测。监测内容如下。

有组织废气：根据《排污单位自行监测技术指南 总则》中 5.2.1.4（b）相关要求：“原则上，外排口监测点位最低监测频次按照表 1 执行，废气烟气参数和污染物浓度应同步监测”和 3.2 关于重点排污单位的定义，查阅《深圳市 2025 年环境监管重点单位名录》，项目为非重点排污单位，废气排放口为其他排放口，由于项目废气排放量较少，故有组织废气频次设为每年至少开展一次监测。

无组织废气：根据《排污单位自行监测技术指南 总则》中 5.2.2.3（b）相关

要求：“钢铁、水泥、焦化、石油加工、有色金属冶炼、采矿业等无组织废气排放较重的污染源，无组织废气每季度至少开展一次监测；其他涉无组织废气排放的污染源每年至少开展一次监测”，故无组织废气频次设为每年至少开展一次监测。

本项目废气监测点位、监测指标、频次及排放标准详见下表所示。

表 6-1 废气自行监测方案

种类	监测点位	监测项目	最低监测频次	执行排放标准
实验 废气	废气排放 口DA001	氨	1次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表2恶臭污染物排放标准值
实验 废气	厂界上风 向、下风向	二氯甲烷	1次/年	参照执行江苏省地方标准《大气污染物 综合排放标准》(DB32/4041-2021)表3 单位边界大气污染物排放监控浓度限值
		NMHC		广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)第二时段无组织排放监控 浓度限值
		氨	1次/年	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表1二级新改扩建排放限值
有机 废气	厂区内	NMHC	1次/年	广东省《固定污染源挥发性有机物综合 排放标准》(DB44/2367-2022)表3厂区 内VOCs无组织排放限值

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称		现有工程 排放量（固体废物产生量）①	现有工程 许可排放量②	在建工程 排放量（固体废物产生量）③	本项目 排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填） ⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气（kg/a）	NMHC		0	0	0	0.0169	0	0.0169	+0.0169
	二氯甲烷		0	0	0	0.0160	0	0.0160	+0.0160
	氨气		0	0	0	0.113	0	0.113	+0.113
废水(t/a)	生活污水	COD _{Cr}	0	0	0	0.0367	0	0.0367	+0.0367
		BOD ₅	0	0	0	0.0197	0	0.0197	+0.0197
		NH ₃ -N	0	0	0	0.0043	0	0.0043	+0.0043
		SS	0	0	0	0.0166	0	0.0166	+0.0166
	实验室废水（依托项目所在园区污水处理站处理）		0	0	0	329.68	0	329.68	+329.68
	纯水制备浓水及反冲洗水		0	0	0	2.53	0	2.53	+2.53
一般工业固体废物(t/a)	一般废包装材料、废耗材		0	0	0	0.2	0	0.2	+0.2
	废 RO 膜		0	0	0	0.004	0	0.004	+0.004
医疗废物(t/a)	废一次性实验用品		0	0	0	0.82	0	0.82	+0.82
	实验废液		0	0	0	3.0	0	3.0	+3.0
危险废物(t/a)	有机废液		0	0	0	3.02	0	3.02	+3.02
	废紫外灯		0	0	0	0.02	0	0.02	+0.02

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图：

序号	图件名称
1	项目区域地理位置图
2	项目四至图及周边环境保护目标图
3	项目现状及四至照片
4	项目平面布置图
5	项目所在地生活饮用水地表水源保护区图
6	项目所在地声环境质量功能区划图
7	项目所在地环境空气环境质量功能区划图
8	项目所在地水系及流域分布图
9	项目所在地污水管网图
10	项目所在区域土地利用规划图
11	项目所在地基本生态控制线范围图
12	项目所在地环境管控单元图

附件：

编号	附件名称
1	事业单位法人证书
2	场地使用证明
3	检测报告
4	MSDS
5	反冲洗废水检测报告（节选）
6	浓水检测报告（节选）