

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：深圳翰宇药业股份有限公司龙华实验室项目
建设单位（盖章）：深圳翰宇药业股份有限公司
编制日期：2022年12月6日

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	12
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	43
四、主要环境影响和保护措施	57
五、环境保护措施监督检查清单	94
六、结论	96

一、建设项目基本情况

建设项目名称	深圳翰宇药业股份有限公司龙华实验室项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	张	联系方式	13
建设地点	深圳市龙华区澜清一路与观盛四路交汇处翰宇创新产业大楼1栋B座16-18楼		
地理坐标	(22°41'8.138"N, 114°03'45.087"E)		
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-97.专业实验室、研发(试验)基地-有废水、废气排放需要配套污染防治设施的
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	——	项目审批(核准/备案)文号(选填)	——
总投资(万元)	10200	环保投资(万元)	282
环保投资占比(%)	2.76	施工工期	——
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____	建筑面积(m ²)	4525.5 (实验室和公用设施面积)
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>无</p>								
<p>其他符合性分析</p>	<p>一、项目与“三线一单”的相符性分析</p> <p>根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）、《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环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环〔2021〕138号），本项目与所在区域的生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单进行对照分析，见下表：</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 深圳市“三线一单”符合性分析</p> <table border="1" data-bbox="502 920 1378 1977"> <thead> <tr> <th data-bbox="502 920 679 965">管控要素</th> <th data-bbox="679 920 1115 965">涉及条款要求（摘录相关部分）</th> <th data-bbox="1115 920 1378 965">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="502 965 679 1977"> <p>生态保护红线</p> </td> <td data-bbox="679 965 1115 1977"> <p>根据《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）及《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），项目位于深圳市“三线一单”陆域管控单元中的ZH44030930069观湖街道一般管控单元（YB69）。</p> <p>一般管控单元：除优先保护单元和重点管控单元以外的其他区域，包括饮用水水源准保护区、港区、机场和生态环境良好的区域。执行区域生态环境保护的基本要求，根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定，落实污染物总量控制要求，提高资源利用效率。</p> </td> <td data-bbox="1115 965 1378 1977"> <p>项目不在优先保护单元，符合生态保护红线要求。项目为药品开发、测试研究实验室，不属于高耗水、高污染行业，项目实验综合废水（实验器皿清洗废水（除第一、第二道清洗废液外）、冲洗地面、喷淋塔废水、反冲洗废水、尾水）经自建的一体化废水处理设施（位于园区B座南侧的绿化带附近）处理达标后全部回用于工业园区绿化和人工湿地补水，生活污水经预处理后纳入观澜水质净化厂处理，不直接排入纳入水体。实验废液和实验器皿第一、第二道清洗废液分类收集后交由有资质单位拉运处理；</p> </td> </tr> </tbody> </table>			管控要素	涉及条款要求（摘录相关部分）	符合性	<p>生态保护红线</p>	<p>根据《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）及《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），项目位于深圳市“三线一单”陆域管控单元中的ZH44030930069观湖街道一般管控单元（YB69）。</p> <p>一般管控单元：除优先保护单元和重点管控单元以外的其他区域，包括饮用水水源准保护区、港区、机场和生态环境良好的区域。执行区域生态环境保护的基本要求，根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定，落实污染物总量控制要求，提高资源利用效率。</p>	<p>项目不在优先保护单元，符合生态保护红线要求。项目为药品开发、测试研究实验室，不属于高耗水、高污染行业，项目实验综合废水（实验器皿清洗废水（除第一、第二道清洗废液外）、冲洗地面、喷淋塔废水、反冲洗废水、尾水）经自建的一体化废水处理设施（位于园区B座南侧的绿化带附近）处理达标后全部回用于工业园区绿化和人工湿地补水，生活污水经预处理后纳入观澜水质净化厂处理，不直接排入纳入水体。实验废液和实验器皿第一、第二道清洗废液分类收集后交由有资质单位拉运处理；</p>
管控要素	涉及条款要求（摘录相关部分）	符合性							
<p>生态保护红线</p>	<p>根据《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）及《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），项目位于深圳市“三线一单”陆域管控单元中的ZH44030930069观湖街道一般管控单元（YB69）。</p> <p>一般管控单元：除优先保护单元和重点管控单元以外的其他区域，包括饮用水水源准保护区、港区、机场和生态环境良好的区域。执行区域生态环境保护的基本要求，根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定，落实污染物总量控制要求，提高资源利用效率。</p>	<p>项目不在优先保护单元，符合生态保护红线要求。项目为药品开发、测试研究实验室，不属于高耗水、高污染行业，项目实验综合废水（实验器皿清洗废水（除第一、第二道清洗废液外）、冲洗地面、喷淋塔废水、反冲洗废水、尾水）经自建的一体化废水处理设施（位于园区B座南侧的绿化带附近）处理达标后全部回用于工业园区绿化和人工湿地补水，生活污水经预处理后纳入观澜水质净化厂处理，不直接排入纳入水体。实验废液和实验器皿第一、第二道清洗废液分类收集后交由有资质单位拉运处理；</p>							

			符合《深圳市环境管控单元生态环境准入清单》要求。
	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，国控、省控断面优良水体比例达 80%。海水水质符合分级控制要求比例达 95%以上。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比例达 95%以上，臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数控制在 140 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。	项目所在区域的声环境质量、大气环境质量能够符合相应的标准要求；地表水质量随着政府采取限批和禁批等保护水质政策，以及市政污水处理厂及其配套截污管网的逐步完善，区域水环境已得到逐步的改善。项目产生的各类污染物均采取污染防治措施的前提下，项目的建设不会突破当地环境质量底线，符合环境质量底线要求。
	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。到 2025 年，全市（不含深汕特别合作区）用水总量控制在 24 亿立方米，万元 GDP 用水量控制在 6 立方米/万元以下，再生水利用率达到 80%以上，大陆自然岸线保有率在 38.5%以上。	项目生产过程中的电能、自来水等消耗量较少，区域水、电资源较充足，项目消耗量没有超出资源负荷，没有超出资源利用上线，符合资源利用上线要求
	生态环境准入清单	<p>1、全市总体管控要求</p> <p>列入《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》中的禁止发展类产业和限制发展类产业，禁止投资新建项目。</p> <p>2、区级共性管控要求</p> <p>围绕深圳中部综合服务中心、数字经济先行区、未来城市试验区、智慧治理示范区、重要交通枢纽、新兴产业高地和时尚产业新城的发展定位，重点推进北站国际商务区、九龙山数字城、鹭湖中心城、龙华国际商圈、大浪时尚小镇、观澜文化小镇建设，打造大湾区国际化创新型中轴新城。</p> <p>加快推进低端产业淘汰，重点</p>	<p>项目不属于《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》中的禁止发展类产业和限制发展类产业项目。</p> <p>项目为药品研究实验室，是翰宇药业配套的多肽药物研发实验室，属于新兴产业，是区域布局的生物医药产业集群项目，符合区域布局要求。</p> <p>项目用水量较少，不属于工业布局中</p>

		<p>淘汰高消耗、高污染、高环境风险的工艺、设备与产品。</p> <p>3、环境管控单元管控要求</p> <p>项目位于 ZH44030930069 观湖街道一般管控单元（YB69）。</p> <p>1）利用高新园、锦绣科学园和鹭湖西侧产业园的产业链和创新链优势，争取更多数字创新、高新科技等资源落地，支持普门科技、联得自动化等已拿地企业加快建成投产，打造环鹭湖生物医药和智能制造产业集聚区；加速5G、大数据、人工智能、区块链等新一代信息技术与实体经济深度融合；鼓励华润三九、博纳精密、翰宇药业等企业在高性能医疗器械、小分子创新药等领域突破一批关键核心技术，打造生物医药产业集群；引导汇川技术、杰普特、三一科技等装备制造企业加大研发投入，在智能装备、电子元器件等领域突破一批关键共性技术，打造智能装备制造产业集群。</p> <p>2）严格水域岸线等水生态空间管控，依法划定河湖管理范围。落实规划岸线分区管理要求，强化岸线保护和节约集约利用。</p> <p>3）河道治理应当尊重河流自然属性，维护河流自然形态，在保障防洪安全前提下优先采用生态工程治理措施。</p>	<p>所限制的高耗水项目，未采用高耗水的淘汰工艺和高耗水设备。符合区域布局管控要求。</p> <p>本项目为多肽药物实验研究，项目位于工业园区内，不涉及河湖岸线，不影响河流防洪。</p>
	<p>能源资源利用要求</p>	<p>1、全市总体管控要求</p> <p>（1）严格落实最严格的水资源管理制度，强化工业、服务业、公共机构、市政建设、居民等各领域节水行动，推动全市各区全部达到节水型社会标准。</p> <p>（2）禁止任何单位和个人取用地下水，现有地下水取水工程，取水许可有效期到期后一律封闭或停止使用。</p> <p>（3）在划定的高污染燃料禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。</p> <p>2、区级共性管控要求</p> <p>鼓励个人、小区、企业等利用</p>	<p>项目用水主要为实验综合用水（实验器皿清洗（除第一、第二道清洗废液外）、地面清洗、喷淋塔补水、纯水制备），用水量少；项目用水为市政自来水，不开采地下水；项目无需使用燃料。符合能源资源利用要求。</p>

		<p>蓄水池收集雨水,收集的雨水处理后用于消防、绿化灌溉、清洗道路、卫生间冲洗等;以餐饮、酒店、娱乐、旅游行业为重点,推进服务业节约用水。</p> <p>大力开发利用清洁能源和可再生能源,拓展天然气资源供应渠道,加快天然气高压输系统工程建设,实现城市天然气供应系统的安全、高效、优化和统一。</p> <p>3、环境管控单元管控要求 执行全市和龙华区总体管控要求内能源资源利用维度管控要求。</p>	
	<p>污染物排放管控要求</p>	<p>1、全市总体管控要求 在可核查、可监管的基础上,新建项目原则上实施氮氧化物等量替代,挥发性有机物两倍削减量替代。</p> <p>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。</p> <p>2、区级共性管控要求 严防工业企业污染排放;辖区内重点排污单位严格按照国家有关规定做好监测工作,严禁通过暗管、渗井、渗坑、灌注等违法偷排以及篡改、伪造监测数据或者不正常运行污染处理设备等逃避监管的行为。</p> <p>清理地表水体流域内非法养殖、非法农家乐、违法搭建,清除重点河流、重点河段两岸1公里范围内生活垃圾堆放点,加强垃圾、粪渣等城市面源污染物收集、运输、处理处置全流程监管整治,大幅削减入河面源污染。</p> <p>提高餐饮业油烟排放控制标准,在餐饮企业油烟处理系统末端安装监测设备,确保所有餐饮企业油烟排放达到标准要求,严厉处罚餐饮企业油烟超标排放等违法行为。</p> <p>逐一落实重点企业“一企一</p>	<p>项目属于药品研究实验室,不设置锅炉,不排放氮氧化物。</p> <p>本项目产生的有机废气经收集后引至自建废气处理设施处理达标后高空排放,有机废气排放量为 1668.75kg/a;企业车间密闭,合成实验反应器是风管与实验设备顶部排放口直连,其他的通过通风橱收集,有机废气收集效率约为 80%~95%,厂区内无组织排放能够满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)附录 C 厂区内 VOCs 无组织排放限值。</p> <p>项目废气均经收集治理达标后由排气管引至高空排放。项目实验综合废水(实验器皿清洗(除第一、第二道清洗废液外)、地面清洗、喷淋塔、纯水制备尾水等)</p>

		<p>策” VOCs治理方案，现有项目完成低挥发性原料改造或溶剂型生产线废气治理。</p> <p>推动辖区企业积极开展清洁生产审核，依法查处、关闭应开展但拒不进行强制清洁生产审核的企业。</p> <p>推动重点污染行业工业企业入园发展，在园区高标准、集中式配套污染处理设施，建设智慧化、一体化环境监测、监控体系。</p> <p>3、环境管控单元管控要求</p> <p>污水不得直接排入河道；禁止倾倒、排放泥浆、粪渣等污染水体的物质。</p>	<p>经自建的一体化废水处理设施（位于一楼南面绿化带附近）处理达标后全部回用于园区绿化和湿地补水；实验废液和实验器皿第一道清洗废水分类收集后交由有资质单位拉运处理；生活污水由市政管网纳入污水处理厂处理。项目产生的污水不排入河道。项目符合污染物排放管控要求。</p>
<p>环境 风险 防控 要求</p>	<p>1、全市总体管控要求</p> <p>建立风险分级分类管控体系，推动重点行业、企业环境风险评估和等级划分，实施重点企业生产过程、污染处理设施等全过程监管。</p> <p>2、区级共性管控要求</p> <p>完善企业事业单位环境应急预案制度，推动企业风险评估工作，建立环境风险预测预警体系。</p> <p>3、环境管控单元管控要求</p> <p>完善全区各级突发环境事件应急预案，明确防治土壤污染的有关要求和措施，将土壤环境保护相关内容纳入应急体系。</p>	<p>项目在取得环评手续后将完善环境应急预案制度，开展企业风险评估工作，建立环境风险预测预警体系。项目不违反环境风险防控要求。</p>	
<p>综上所述，项目符合深圳市“三线一单”的要求。</p>			
<p>二、选址合理性分析</p>			
<p>1、与产业政策的相符性分析</p>			
<p>根据国家《产业结构调整指导目录》（2019年本）（2021年修订）、《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019年本）>的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第49号）和《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》（2016年修订）、国家发展改革委商务部关于印发《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规[2022]397号）的规定</p> <p>本项目为多肽类药品的研发，属于鼓励类中“十三、医药 1、新型药物制剂技术开发与利用”，符合产业结构和准入清单的</p>			

	<p>要求。项目不在《市场准入负面清单（2022年版）》列明的产业和项目。</p> <p>2、与土地利用规划符合性分析</p> <p>根据《深圳市 401-15&21&T6 号片区[观澜樟坑径片区]法定图则》（见附图 14），本项目用地性质为工业用地，项目选址合理。</p> <p>3、与饮用水源保护区合理性分析</p> <p>根据《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2018]424 号）及《深圳市人民政府关于深圳市饮用水水源保护区优化调整事宜的通知》（深府函（2019）258 号），项目所在地不属于深圳市饮用水水源保护区范围内。</p> <p>4、与环境功能区划的符合性分析</p> <p>项目所在区域空气环境功能为二类区；声环境功能区属于3类声环境功能区；项目选址在观澜河流域，不在饮用水源保护区内；项目周围无国家重点保护的文物、古迹，无名胜风景区、自然保护区等。根据项目环境影响分析可知，项目生活污水、废气、噪声、固体废物等各项污染物采取相关措施处理后对周围环境影响较小，不会改变区域环境功能，项目选址符合区域环境功能区划要求。</p> <p>三、与大气环境相关文件相符性分析</p> <p>（1）根据《广东省大气污染防治条例》（2018年修订）：</p> <p>“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。”</p> <p>相符性分析：</p> <p>项目实验研究过程中使用有机溶剂会挥发产生少量的有机</p>
--	---

废气。项目有机废气经过通风柜收集后经废气处理设施处理达标后高空排放，不与《广东省大气污染防治条例》（2018年修订）有关要求相违背。

(2) 根据《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）：

“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。”

相符性分析：

项目为实验研究，不属于上述重点行业，项目实验研究过程中使用实验溶剂产生的有机废气经过通风柜收集后经废气处理设施处理达标后高空排放，符合《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）的相关要求。

(3) 根据深圳市大气污染防治指挥部发布的《“深圳蓝”可持续行动计划（2022-2025年）》：

“（一）推动产业产品绿色升级

1.严格管控新建项目准入。

加快推进“三线一单”及区域生态环境评价成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管领域的应用。新建项目原则上实施 VOCs 两倍削减量替代和 NOx 等量替代。

（四）深入开展 VOCs 治理

11.全面实施重点行业源头替代。

推广使用水性、高固体、无溶剂、粉末等低 VOCs 含量涂料。到 2025 年，包装印刷重点企业中塑料软包装印刷、印铁制罐重点企业低（无）VOCs 含量原辅材料替代比例达到 40%及以上、其他包装装潢印刷低（无）VOCs 含量原辅材料替代比例达到 70%及以上；表面涂装行业重点企业低（无）VOCs 含量涂料替代比例达到 70%及以上；塑料制品业重点企业低（无）VOCs 含量原辅材料替代比例达到 80%及以上；家具制造行业重点企业低（无）VOCs 含量涂料替代比例达到 70%及以上、水性胶黏剂替代比例达到 100%；制鞋业重点企业低（无）VOCs 含量原辅材料替代比例达到 80%及以上。

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）。”

相符性分析：

对照上述任务和要求，本项目的有机废气排放特点如下：

①项目为药品研究实验室，不属于包装印刷、表面涂装、塑料制品、家具制造、制鞋业等行业，项目在实验研究过程中使用实验溶剂会挥发产生有机废气，但产生量较少。

②项目日常涉及 VOCs 的物料、危废等储存储罐在暂存过程中做好密闭，有机废气经过通风柜收集后经自建废气处理设施处理达标后高空排放。

③项目非甲烷总烃排放量为 1668.75kg/a，则非甲烷总烃的 2 倍替代削减量为 3337.5kg/a。

④项目采用喷淋+活性炭吸附工艺或活性炭吸附工艺去除有机废气，没有采用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性 VOCs 除外）、低温等离子等低效的废气治理设施。

综上所述，项目符合《“深圳蓝”可持续行动计划（2022-2025 年）》相关政策的要求。

(4) 根据《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)：“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。”

相符性分析：

①项目实验研究过程中使用实验室化学溶剂会挥发产生有机废气，但产生量较少。

②项目有机废气经过通风柜收集后经废气处理设施处理达标后高空排放。

③项目非甲烷总烃排放量为 1668.75kg/a，则非甲烷总烃的 2 倍替代削减量为 3337.5kg/a，该替代量由深圳市生态环境局龙华管理局进行调控。

综上所述，项目与以上文件不冲突。

(5) 与《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》(粤环[2022]11号)

根据文件要求，关于重金属污染防治工作的防控重点如下：

“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”。

相符性分析：

本项目为多肽类药物的研发实验室，仅涉及有机物的合成，

不涉及重金属，废水及废液中不含有重金属，与《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》的要求不冲突。

(6) 与《深圳市生态环境局关于进一步加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》（深人环〔2018〕461号）

根据《深圳市生态环境局关于进一步加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》要求：“（二）对于污水已纳入市政污水管网的区域，深圳河、茅洲河流域内新建、改建、扩建项目生产废水排放执行《地表水环境质量标准》（GB38-2002）中IV类标准（总氮除外），龙岗河、坪山河、观澜河流域内新建、改建、扩建项目生产废水处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准（总氮除外）并按照环评批复要求回用，生活污水执行纳管标准后通过市政污水管网进入市政污水处理厂。”

本项目位于观澜河流域，运营过程会产生、实验器皿清洗废水（除第一道、第二道清洗废液外）、冲洗地面、喷淋塔废水、反冲洗废水、尾水等，均经自建的一体化废水处理设施（位于园区B座南侧的绿化带附近）处理达标后全部回用于工业园区绿化和人工湿地补水，不对外排放；第一道、第二道清洗废液经收集后作为危险废物处理；生活污水经化粪池预处理后纳入观澜水质净化厂处理。因此项目各类废水的处理方式与文件要求相符。

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1、项目概况及任务来源</p> <p>深圳翰宇药业股份有限公司成立于 2003 年 4 月，总部当前位于深圳市南山区科技中二路 37 号翰宇生物园，是专业从事多肽药物研发、生产和销售的“国家高新技术企业”。翰宇药业下设坪山分公司、武汉子公司、香港子公司、甘肃成纪子公司、云南子公司、德国子公司等分支机构，业务涵盖药物及医疗器械领域，主要产品包括多肽原料药、客户定制肽、美容肽、多肽制剂药品、固体制剂药品、医疗器械和多肽护肤品等多个系列。其中坪山分公司建设有生产基地。</p> <p>翰宇药业发展多年，承担了多项国家级课题，连续多年获得国家、省、市级专项科技奖励。建有广东省多肽药物工程技术研究开发中心、多肽药物国家地方联合工程实验室、国家多肽创新药物公共实验中心等。</p> <p>深圳翰宇药业股份有限公司拟在自建的翰宇创新产业大楼园区 1 栋 B 座 16~18 层，新建深圳翰宇药业股份有限公司龙华实验室项目。翰宇创新产业大楼项目已于 2016 年 10 月 9 日取得了环评批复（深龙华环批[2016]100737 号，见附件 3），目前主体工程已经建设完成，园区已取得了不动产证明（见附件 2）。</p> <p>本项目新建实验室的建筑面积为 4525.5m²。项目主要从事多肽类创新药品的研发、固体制剂、液体制剂药品的分装测试、药物研究、药物检测等实验研究，其中多肽类药品研发每年总计进行 1050 批次实验，每批次药品产量为 10~50g。项目拟招员工 180 人。</p> <p>项目实验室为多肽类药品的小试实验室，不涉及原料药、化药、生物药的中试研发和生产。项目不设置动物实验室，不涉及细菌、病毒、基因等实验，因此也不从事 P3、P4 及转基因实验。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录》（深环规〔2020〕3号）等有关规定，项目属于《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录》（深环规〔2020〕3号）中“四十四、研究和试验发展-97、专业实验室、研发（试验）基地-有废水、废气排放需要配套污染防治设施的”类别，属于审批类建设项目，须</p>
------	---

编制审批类环境影响报告表。

因此，受深圳翰宇药业股份有限公司的委托，中海联合（深圳）能源环保科技有限公司承担了该项目环境影响报告表的编制工作。

2、建设内容

本项目研发实验室主要从事多肽类药品的研发、固体制剂、液体制剂药品的分装测试、药物研究、药物检测等实验研究活动。研发实验室分为研发一部、研发二部、研发三部和研发质量管理部等4个部门。其中研发一部从事多肽类药品的研发和小试，研发二部从事固体制剂、液体制剂等药品符合法规的包装规格和样式研究，研发三部主要从事药物结构确证研究、药物杂质研究、药品质量对比研究、药物分析方法开发、药物分析方法预验证和工艺开发、小试样品检测，主要涉及仪器分析；研发质量管理部主要从事药物分析方法验证和药物稳定性研究。项目主体工程及产品方案见表2-1，建设内容见表2-2。

本项目实验室为小试阶段试验，主要是对药品合成方法进行开发和优化。小试是对实验室原有的合成路线和方法进行研究及改进优化，通过批量实验数据（如剂量配比、药效以及工艺可操作性、稳定性等）分析与研究，科学、系统地推导出适合中试生产的合成工艺。

参照《中药、天然药物中试试验研究的技术指导原则》的定义，中试研究是对实验室工艺合理性的验证与完善，是保证工艺达到生产稳定性、可操作性的必经环节，是药物研究工作的重要内容之一，直接关系到药品的安全、有效和质量可控。本指导原则为中试研究规模、批次、样品质量、中试场地、设备等相关内容提供技术指导。

小试与中试的区分不仅仅在于投料量的多少、以及所用设备的大小之上，两者是要完成不同时段的不同任务。小试主要从事探索、开发性的工作，化学小试解决了所定课题的反应、分离过程和所涉及物料的分析认定，拿出合格试样，回收率等经济技术指标达到预期要求，就可告一段落，转入中试阶段。中试过程要解决的问题是：如何采用工业手段、装备，完成小试的全流程，并基本达到小试的各项经济技术指标，规模也扩大了。本项目单批次药品产量很小，仅为10~50g，原料投用少，使用的合成设备小，实验室主要从事对多肽类药品合成方法进行开

发和优化，并送至研发三进行测试、分析，部分送至研发二作为药品包装规格和样式的研究，小部分作为标样，不涉及工业生产，不采用工业生产设备，因此属于小试实验室。

表 2-1 主体工程及实验方案

部门	序号	实验类型	规模	研发规格	备注	年运行时数
研发一部	1	生殖类多肽药品研发小试	200 批/年	10g/批	药品研发和小试。实验产生的药品后续作用： 1、供研发二部作为原料，2、送至研发三部检测，3、作为坪山生产部门的标样，4、留存样品，放置至有效期后销毁	1500h
	2	降糖类多肽药品研发小试	400 批/年	10g/批		1800h
	3	抗菌类多肽药品研发小试	200 批/年	10g/批		2000h
	4	美容肽研发小试	50 批/年	50g/批		1500h
	5	消化止血类多肽药品研发小试	200 批/年	10g/批		1200h
研发二部	1	降糖类药物	1000 支/30 万粒/年	液体药剂/ 固体药剂	药品规格和包装研发。产生的药品供研发三部检测，部分留存，放置至有效期后销毁	1500h
	2	止血类药物	1000 支/年	液体药剂		1260h
	3	生殖类药物	1000 支/年			1260h
	4	辅助用药	1000 支/年			1260h
	5	骨质疏松类药物	1000 支/年			1260h
	6	生长抑素类药物	1000 支/年			1000h
	7	运动神经元类药物	1000 支/年			1000h
	8	功能性胃肠病类药物	30 万粒/年			固体药剂
研发三部	1	药物结构确证研究	20 批/年	/	/	2000h
	2	药物杂质研究	30 批/年	/		2000h
	3	药品质量对比研究	30 批/年	/		2000h
	4	药物分析方法开发	1000 批/年	/		2000h
	5	药物分析方法预验证	1000 批/年	/		2000h
	6	工艺开发、小试样品检测	1050 批/年	/		2000h
研发质量管理部	1	药物分析方法验证	200 批/年	/	/	1800h
	2	药物稳定性研究	1200 批/年	/		1800h

注：研发二部的药品规格是根据不同的药品、剂型及相关临床要求等，确定不同的剂型，研发药品没有固定的规格。

项目各楼层主要实验相关的房间的布置情况见表 2-2。其中研发一部位于 18

楼，研发二部位于 16 楼，研发三部和研发质量管理部位于 17 楼。每层的建筑面积均为 1508.5m²。

表 2-3 项目建设内容

类别	楼层	项目名称	建设规模
主体工程	16 楼 (研发二部)	样品间一	建筑面积 15m ² ，西南侧
		样品间二	建筑面积 9m ² ，西南侧
		包材间	建筑面积 23m ² ，西侧
		配液间一	建筑面积 12m ² ，西侧
		配液间二	建筑面积 12.7m ² ，西南侧
		配液间三	建筑面积 12m ² ，西侧
		配液间四	建筑面积 10m ² ，西侧
		原辅料间	建筑面积 12m ² ，西侧
		仪器间	建筑面积 14m ² ，西侧
		冻干间	建筑面积 12.7m ² ，西侧
		熔封间	建筑面积 7m ² ，西南侧
		清洗间	建筑面积 9m ² ，西侧
		固体制剂原辅料间	建筑面积 25m ² ，北侧
		称量间	建筑面积 12m ² ，北侧
		粉碎间	建筑面积 12m ² ，北侧
		干法制粒间	建筑面积 12m ² ，北侧
		挤出滚圆间	建筑面积 21m ² ，北侧
		流化床（一）	建筑面积 17m ² ，北侧
		流化床（二）	建筑面积 16m ² ，北侧
		湿法制粒间	建筑面积 18m ² ，北侧
		混合间	建筑面积 12m ² ，北侧
	压片间	建筑面积 12m ² ，北侧	
	中控间	建筑面积 25m ² ，北侧	
	包衣间	建筑面积 12m ² ，北侧	
	包装间	建筑面积 20m ² ，北侧	
	预留实验室	建筑面积 271.92m ² ，东侧和南侧	
	17 楼 (研发三部和研发质量管理部)	配液室	2 间，一间建筑面积 44.5m ² ，东侧；一间 67.0m ² ，西侧
		水分分析室	2 间，一间建筑面积 10.8m ² ，东侧；一间 14.4m ² ，西侧
离子色谱仪/小型分析仪器		建筑面积 26.4m ² ，东侧	
溶出室		建筑面积 15m ² ，东侧	
试剂库		建筑面积 25m ² ，东北侧	
XRD 仪器室		建筑面积 17.4m ² ，北侧	

		质谱仪	建筑面积 79.4m ² , 北侧	
		DSC/TGA/DLS/CD/dvs/酶标仪等仪器室	建筑面积 57.2m ² , 北侧	
		高温室	建筑面积 15.7m ² , 北侧	
		红外室	建筑面积 10.5m ² , 北侧	
		清洗间	建筑面积 19.4m ² , 西北侧	
		气相、离子色谱	建筑面积 39m ² , 西侧	
		天平室	建筑面积 4.9m ² , 西侧	
		液相室	建筑面积 136m ² , 南侧	
		分析仪器室	建筑面积 79.6m ² , 南侧	
		18 楼 (研 发一 部)	物料间	建筑面积 30.7m ² , 东侧
			自动合成室	建筑面积 15.4m ² , 东侧
			物料暂存间	建筑面积 30m ² , 东侧
			裂解室	建筑面积 32m ² , 东侧
			固相小试	建筑面积 67m ² , 东北侧
			液相小试	建筑面积 67m ² , 北侧
			合成室	2 间, 建筑面积分别为 70 和 71m ² , 北侧
			液相小试	建筑面积 38m ² , 西北侧
			生物合成室	建筑面积 45m ² , 西侧
			纯水设备布置区	建筑面积 19.5m ² , 西侧
	清洗间		建筑面积 46.7m ² , 西侧	
	预留间		建筑面积 30m ² , 西侧	
	小试纯化		建筑面积 56.3m ² , 南侧	
	流动相配制		建筑面积 15m ² , 西侧	
	粗肽溶解	建筑面积 13.6m ² , 西侧		
	分析室	建筑面积 49m ² , 西侧		
	控制室	建筑面积 17m ² , 西侧		
	小试纯化	建筑面积 42m ² , 西侧		
	旋蒸	建筑面积 48m ² , 西侧		
	冻干	建筑面积 38m ² , 西南侧		
	公用 工程	1	供水系统	市政给水管网, 依托园区的供水系统
		2	供电系统	市政电网, 依托园区的供电系统
		3	通风和空气净化系统	依托园区的空调系统
		4	化学品仓	依托园区 1 栋 B 座南面的化学品仓
5		制纯化水机	18 楼, 建筑面积 19.5m ² , 西侧	
环保 工程	1	有机、酸碱废气	密闭实验室, 设置有通风柜和废气管道。楼顶设置 6 套废气处理系统, 其中 1 套为酸碱喷淋+活性炭吸附装置, 5 套为活性炭吸附装置,	

			均通过 1 个排放口排放，排放口位于 1 栋 B 座塔楼楼顶，排放高度为 105m
	2	废水处理设施恶臭废气	废气排放高度为 5m，位于污水处理站设备用房上方
	3	生活污水	依托园区已建的化粪池
		实验综合废水	经自建的一体化废水处理设施（位于园区 B 座南侧的绿化带附近）处理达标后回用于园区的绿化和湿地补水。实验废液和实验器皿第一、二次清洗废液分类收集后交由有资质单位拉运处理。项目在东南面设置 1 个污水处理间，建筑面积约 60m ² ，项目废水处理设施拟设置在 1 栋 B 座工业厂房西南面，半地下式（调节池和事故应急池位于地下，其他部分为地上池）
	4	噪声	尽量选用低噪声设备；采用实体围墙和隔声门窗、地板，降低车间噪声向外传播强度；加强设备的维修保养；通风柜各风管出口均安装减振器、消声器等
	5	固废	生活垃圾分类收集后由环卫部门统一清运处理；废包装物交由物资回收部门回收；危险废物分类收集储存，统一交由具资质的危险废物处理单位处理。项目在园区 B 座东南面，地面空地上设置 1 间废弃物暂存间，建筑面积 40m ²
办公室以及生活设施	1	办公室	16 楼建筑面积 168m ² ，17 楼建筑面积 188.6m ² ，18 楼建筑面积 113.6m ²
	2	更衣室、备用间等辅助用房	16 楼备用间 8m ² ，更衣间 7m ²
	3	监控室	建筑面积 38m ²

3、主要原辅材料及能源消耗

项目主要原辅料使用情况见表 2-4。

表 2-4 主要原辅料使用情况一览表

类别	序号	名称	成分/规格	年耗量	常温状态	最大存储量	存储位置	来源及储运方式
研究一部	1	氨基酸	1kg/袋	200kg	固体	60kg	18 楼物料间	外购，汽车运输
	2	N,N-二异丙基碳二亚胺 (DIC)	2kg/瓶	100kg	液体	3kg		
	3	1-羟基苯并三唑 (HOBT)	2kg/袋	100kg	固体	10kg		
	4	N,N-二异丙基乙胺 (DIPEA)	2L/桶	50L	液体	4L		
	5	六氟磷酸苯并三唑-1-基-氧基三吡咯烷基	2kg/瓶	20kg	固体	4kg		

		磷 (PyBOP)						
	6	O-苯并三氮唑-四甲基脲六氟磷酸酯 (HBTU)	2kg/瓶	20kg	固体	4kg		
	7	N,N-二甲基甲酰胺 (DMF)	190Kg/桶	30 吨	液体	380kg		
	8	树脂	1kg/袋	50kg	固体	20kg	18 楼物料暂存间	
	10	甲基叔丁基醚	200L/桶	3000L	液体	200L		
	11	乙醚	2.5L/瓶	1000L	液体	40L		
	12	甲醇	20L/桶	240L	液体	20L		
	13	三氟乙酸	1L/瓶	200L	液体	10L		
	14	乙酸乙酯	200L/桶	1000L	液体	200L		
	15	石油醚	200L/桶	1000L	液体	200L		
	16	氮气	/	50m ³	气体	40L		合成实验室
	17	氩气	40L/瓶	80L	气体	40L		
	18	氢气	30L/瓶	60L	气体	30L		
	19	氧气	40L/瓶	40L	气体	40L		
	20	六氢吡啶	8.5kg/瓶	850Kg	液体	34kg	18 楼物料暂存间	
	21	三异丙基硅烷	1L/瓶	10L	液体	1L		
	22	1,2-乙二硫醇	1L/瓶	5L	液体	1L		
	23	苯甲硫醚	1L/瓶	10L	液体	1L		
	24	苯甲醚	1L/瓶	10L	液体	1L		
	25	乙醇	20L/桶	1000L	液体	40L		
	26	丙酮	500mL/桶	50L	液体	10L		
	27	柠檬酸	500g/瓶	50kg	固体	10kg		18 楼物料暂存间
	28	氯化钠	500g/瓶	50kg	固体	10kg		
	29	碳酸氢铵	500g/瓶	50kg	固体	10kg		
	30	硫酸	500mL/瓶	20 L	液体	1L		
	31	磷酸	500mL/瓶	20 L	液体	1L		
	32	氨水	500mL/瓶	50L	液体	2L		
	33	醋酸	500mL/瓶	50L	液体	2L		
	34	乙腈	200L/桶	12000L	液体	200L		
	35	异丙醇	20L/桶	500 L	液体	40L		
	36	碳酸氢钠	500g/瓶	50kg	固体	5kg		
	37	硫酸铵	500g/瓶	50kg	固体	5kg		
	38	醋酸铵	500g/瓶	50kg	固体	5kg		
	39	磷酸铵	500g/瓶	50kg	固体	5kg		
	40	氢氧化钠	500g/瓶	50kg	固体	5kg		
	41	硫酸钠	500g/瓶	50kg	固体	5kg		
研发二部	1	盐酸坦洛新	1kg/瓶	300kg	固态	82.35kg	16 楼原辅料间	
	2	维格列汀	1kg/瓶	50kg	固态	5kg		
	3	盐酸去氧肾上腺素	1kg/瓶	50kg	固态	6.49kg		
	4	富马酸喹硫平	1kg/瓶	200kg	固态	50kg		
	5	硝苯地平	1kg/瓶	80kg	固态	7kg		
	6	盐酸曲美他嗪	1kg/瓶	100kg	固态	20kg		

		7	雷诺嗪	1kg/瓶	80kg	固态	15kg					
		8	西格列汀	1kg/瓶	100kg	固态	20kg					
		9	单硝酸异山梨酯	1kg/瓶	150kg	固态	15kg					
		10	盐酸二甲双胍	1kg/瓶	200kg	固态	50kg					
		11	填充剂	1kg/瓶	100kg	固态	20kg					
		12	粘合剂	1kg/瓶	100kg	固态	20kg					
		13	崩解剂	1kg/瓶	100kg	固态	20kg					
		14	稳定剂	1kg/瓶	100kg	固态	20kg					
		15	色淀	1kg/瓶	100kg	固态	20kg					
		16	塑性剂	1kg/瓶	100kg	固态	20kg					
		17	防腐剂	1kg/瓶	100kg	固/液态	20kg					
		18	缓冲盐	1kg/瓶	100kg	固态	20kg					
		19	渗透压调节剂	1kg/瓶	100kg	固态	20kg					
		20	pH调节剂	1kg/瓶	100kg	固态	20kg					
		21	增溶剂	1kg/瓶	100kg	固态	20kg					
		研发三部、研发质量管理部		1	乙腈	4L/瓶	400瓶			液体	50瓶	17楼试剂库
				2	甲醇	4L/瓶	150瓶			液体	50瓶	
				3	异丙醇	4L/瓶	30瓶			液体	5瓶	
				4	丙酮	4L/瓶	10瓶			液体	5瓶	
				5	乙醇	4L/瓶	10瓶			液体	5瓶	
				6	二甲基亚砜(DMSO)	2.5L/瓶	50瓶			液体	10瓶	
7	N, N-二甲基甲酰胺(DMF)			2.5L/瓶	20瓶	液体	10瓶					
8	甲基叔丁基醚			500mL/瓶	140瓶	液体	10瓶	17楼气瓶间				
9	磷酸二氢钾			500g/瓶	400瓶	固体	50瓶					
10	惰性气体			40L/瓶	50瓶	气体	10瓶					
11	氢气			40L/瓶	10瓶	气体	5瓶					
12	空气			40L/瓶	50瓶	气体	10瓶					
废水、废气处理设施		1	硫酸(98%)	15L/桶	3.78t	液态	30kg	处理设施暂存仓库				
		2	PAM	30kg/袋	0.11t	固态	30kg					
		3	PAC	30kg/袋	0.54t	固态	30kg					
		4	氢氧化钠	100kg/袋	6.12t	固态	600kg					
		5	次氯酸钠	30kg/袋	0.59t	固态	60kg					
		6	柠檬酸	30kg/袋	0.60t	固态	60kg					
		7	蜂窝活性炭	100kg/袋	7t	固态	/					

备注：填充剂主要为淀粉、预胶化淀粉、乳糖、糊精、蔗糖、MCC、甘露醇、山梨醇、无机钙盐等。粘合剂主要为羟丙甲纤维素、聚乙烯吡咯烷酮、预胶化淀粉、羧甲基纤维素钠等。崩解剂主要为干淀粉、羧甲基淀粉钠、低取代羟丙基纤维素、交联聚乙烯吡咯烷酮、交联羧甲基纤维素钠、碳酸氢钠与枸橼酸混合物等。塑性剂主要为甘露醇等。防腐剂主要为苯甲酸、苯甲酸钠、尼泊金类、山梨酸钾等。渗透压调节剂为葡萄糖、氯化钠、磷酸盐或枸橼酸盐等。

增溶剂主要为聚山梨酯类和聚氧乙烯脂肪酸酯类等。以上成分绝大部分为固态粉末，不产生VOCs。

由于企业使用的化学品较多，经核实，项目使用的原辅料不存在《深圳市危险化学品禁限控目录（2022年版）》所列禁止化学品。本次评价仅针对使用量较大，且有一定毒理性危害的化学品的理化性质进行说明。

表 2-5 物料的理化性质一览表

序号	原材料名称	理化性质
1	N,N-二甲基甲酰胺 (DMF)	无色液体，有微弱的特殊臭味，LD50：4000mg/kg（大鼠经口），4720mg/kg（兔经皮）LC50：9400mg/m ³ ，2小时（小鼠吸入）。熔点（℃）：-61，沸点（℃）：152.8，相对密度（水=1）0.94，闪点（℃）58（OC）。与水混溶，可混溶于多数有机溶剂。
2	1-羟基苯并三唑 (HOBT)	白色至淡黄色粉末。沸点（℃）：344.6，熔点（℃）：163-168。微毒。
3	N,N-二异丙基乙胺 (DIPEA)	白色至淡黄色液体。熔点（℃）：-46，沸点（℃）：126.5，相对密度（水=1）0.8，闪点（℃）10.6。
4	N,N'-二异丙基碳二亚胺 (DIC)	无色、淡黄透明液体，恶臭。LC50：105mg/m ³ ，4小时（大鼠吸入）。沸点（℃）：146.5，相对密度（水=1）0.8，闪点（℃）33.9。
5	六氟磷酸苯并三唑-1-基-氧基三吡咯烷基磷 (PyBOP)	白色结晶粉末。熔点（℃）：154-156。
6	O-苯并三氮唑-四甲基脒六氟磷酸酯 (HBTU)	白色粉末。熔点（℃）：200，闪点（℃）200。
7	甲基叔丁基醚	无色液体，有氨的气味。LD50：1960mg/kg（大鼠经口）1242mg/kg（兔经皮）；LC50：25200mg/m ³ ，2小时（小鼠吸入）。熔点（℃）：-66，沸点（℃）：115.4，相对密度（水=1）0.92，饱和蒸气压（kPa）2.39（20℃），闪点（℃）：24。与水混溶、溶于苯。
8	乙醚	无色透明液体，有芳香气味、极易挥发。LD50：1215mg/kg（大鼠经口）LC50：221190mg/m ³ ，2小时（大鼠吸入）。熔点（℃）-116.2，相对密度（水=1）0.71，沸点（℃）：34.6，饱和蒸气压（kPa）58.92（20℃），闪点（℃）：-45。微溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂。
9	甲醇	无色透明液体，有刺激性气味。LD50：5628mg/kg（大鼠经口）15800mg/kg（兔经皮）；LC50：83776mg/m ³ ，4小时（大鼠吸入）。熔点（℃）：-97.8，沸点（℃）：64.8，相对密度（水=1）0.79，饱和蒸气压（kPa）13.33（21.2℃），闪点（℃）：11。溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。
10	三氟乙酸	无色有强烈刺激气味的发烟液体。LD50：200mg/kg（大鼠经口）LC50：1000mg/m ³ （大鼠吸入）。熔点（℃）：-15.2，

			沸点(°C): 72.4, 相对密度(水=1) 1.54, 饱和蒸气压(kPa) 13.73 (25°C), 闪点(°C): 无意义。易溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯。
11	乙酸乙酯		无色澄清液体, 有芳香气味, 易挥发。LD50: 5620mg/kg (大鼠经口), 4940mg/kg (兔经口) LC50: 5760mg/m ³ , 8小时(大鼠吸入)。熔点(°C): -83.6, 相对密度(水=1) 0.9, 沸点(°C): 77.2, 饱和蒸气压(kPa) 13.33 (27°C), 闪点(°C): -4。微溶于水, 溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂。
12	石油醚		石油醚, 是一种轻质石油产品, 是低相对分子质量的烃(主要是戊烷及己烷)的混合物, 为无色透明液体, 有煤油气味。不溶于水, 溶于乙醇、苯、氯仿、油类等, 主要成分为戊烷、己烷。LD50: 5620mg/kg (大鼠经口), 4940mg/kg (兔经口) LC50: 5760mg/m ³ , 8小时(大鼠吸入)。熔点(°C): -73, 相对密度(水=1) 0.6~0.7, 沸点(°C): 30~130, 饱和蒸气压(kPa) 5.332 (20°C), 闪点(°C): -20。多数有机溶剂用作有机高效溶剂、医药萃取剂、精细化工合成助剂等。
13	六氢吡啶		又称哌啶, 无色澄清液体, 有类似氨的气味。LD50: 50mg/kg (大鼠经口), 320mg/kg (兔经皮) LC50: 6000mg/m ³ , 2小时(大鼠吸入)。熔点(°C) -7, 沸点(°C) 106, 相对密度(水=1) 0.86, 饱和蒸气压(kPa) 5.33 (29.2°C), 闪点(°C): 16。溶于水、乙醇、乙醚。
14	三异丙基硅烷		透明液体。沸点(°C) 177.8, 相对密度(水=1) 0.77, 饱和蒸气压 1.4mmHg (25°C), 闪点(°C): 37.2。
15	1,2-乙二硫醇		无色液体。LD50 143.88mg/kg (大鼠经口), 197mg/kg (兔经皮), LC50 1170mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)。熔点(°C) -41, 沸点(°C) 144.3, 相对密度(水=1) 1.1, 饱和蒸气压(kPa) 5.33 (29.2°C), 闪点(°C): 44.4。
16	苯甲硫醚		无色液体, 有令人不愉快的气味。LD50 891mg/kg (大鼠经口), 56mg/kg (小鼠静脉注射)。熔点(°C) -15, 沸点(°C) 193, 相对密度(水=1) 1.05, 闪点(°C): 75。不溶于水, 可溶于一般有机溶剂
17	苯甲醚		无色液体, 有芳香气味。LD50: 3700mg/kg (大鼠经口) LC50 无资料。熔点(°C): -37.3, 相对密度(水=1) 1.00, 沸点(°C): 153.8, 饱和蒸气压(kPa) 1.33 (42.2°C), 闪点(°C): 41。不溶于水, 溶于乙醇, 乙醚等多数有机溶剂。
18	乙醇		无色液体, 有酒香。LD50: 7060mg/kg (大鼠经口) 7340mg/kg (兔经皮); LC50: 20000ppm/10H (大鼠吸入)。熔点(°C): -114.1, 相对密度(水=1) 0.79, 沸点(°C): 78.3, 饱和蒸气压(kPa) 5.33 (19°C), 闪点(°C): 12。与水混溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油、等多数有机溶剂。
19	丙酮		无色透明易流动液体, 有芳香气味, 极易挥发。LD50: 5800mg/kg (大鼠经口); 20000mg/kg (兔经皮), LC50: 无资料。熔点: -94.9°C, 沸点: 56.5°C, 闪点: -20°C, 饱和蒸气压: 24kPa (20°C), 相对密度(水=1): 0.788g/cm ³ ,

		相对蒸气密度（空气=1）：2.00。与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。
20	乙腈	无色透明液体，有芳香气味、极易挥发。LD50：1215mg/kg（大鼠经口）；LC50：221190mg/m ³ ，2小时（大鼠吸入）。熔点（℃）：-116.2，相对密度（水=1）0.71，沸点（℃）：34.6，饱和蒸气压（kPa）58.92（20℃），闪点（℃）：-45。微溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂。
21	异丙醇	别名异丙醇，无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。LD50：5045mg/kg（大鼠经口）；12800mg/kg（兔经皮）；LC50：无资料。熔点（℃）：-88.5，沸点（℃）：80.3，相对密度（水=1）0.79，饱和蒸气压（kPa）4.4（20℃），闪点（℃）：12。溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。
22	二甲基亚砜（DMSO）	1 中非质子溶剂，可溶解极性和非极性化合物，具有防冻和抑菌性能。无色透明液体，可燃，几乎无臭，带有苦味。LD50：18g/kg（大鼠经口），但对人体皮肤有渗透性，对眼有刺激左右。熔点（℃）：18.45，沸点（℃）：189，相对密度（水=1）1.10，饱和蒸气压（kPa）0.049（20℃），闪点（℃）：95。可与水以任意比例混合，除石油醚外，可溶解一般有机溶剂。
23	次氯酸钠	1 种无机化合物，化学式为 NaClO，是 1 种强碱弱酸盐，溶液显碱性。次氯酸钠主要用于漂白、工业废水处理、造纸、纺织、制药、精细化工、卫生消毒等众多领域等。相对密度：1.21，沸点为 111℃，熔点为-16℃，LD50：8500mg/kg（大鼠经口）
24	氢氧化钠	俗称烧碱、火碱、苛性钠，为 1 种具有强腐蚀性的强碱，相对密度：2.13，沸点为 1390℃，闪点为 176-178℃，一般为片状或颗粒形态，易溶于水（溶于水时放热）并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气（潮解）和二氧化碳（变质）。LD50：40mg/kg（小鼠腹腔）
25	硫酸（98%）	1 种具有强腐蚀性的强酸，无色透明油状液体，无臭，相对密度：1.84，熔点为 10~10.49℃，相对蒸汽密度：3.4，饱和蒸气压为 0.13kPa，与水和乙醇混溶，对皮肤、黏膜等组织有强烈的刺激及腐蚀作用。LD50：2140mg/kg（大鼠经口），LC50：510mg/m ³ （大鼠吸入，2h），320mg/m ³ （小鼠吸入，2h）
26	柠檬酸	在常温下是 1 种有强烈刺激性酸味的无色液体。乙酸的熔点为 16.6℃（289.6 K）。沸点 117.9℃（391.2 K）。相对密度 1.05，闪点 39℃，爆炸极限 4%~17%（体积）。纯的乙酸在低于熔点时会冻结成冰状晶体，所以无水乙酸又称为冰醋酸。乙酸易溶于水和乙醇，其水溶液呈弱酸性。
27	COD 中和剂	以硫酸铝、硫酸铁、水玻璃、高锰酸钾为基料的复合型水溶性高分子聚合物，尤其适用于高浓度的有机工业废水和城市废水的处理。
28	絮凝剂中和剂（硫酸铝）	白色晶体，有甜味，不易风化而失去结晶水，比较稳定，加热会失水，高温会分解为氧化铝和硫的氧化物。极易溶于水，通常被作为絮凝剂，用于提纯饮用水及污水处理设备当中，也用于造纸工业。
主要能源以及资源消耗见表 2-6。		

表 2-6 主要能源以及资源消耗一览表

类别	名称	年耗量	来源	储运方式
新型 自来 水	员工生活用水	1800m ³	市政自来水管网 供应	管网输送
	喷淋塔	1155m ³		
	地面清洗水	258m ³		
	实验器皿清洗	6827.7m ³		
	纯水制备	2743m ³		
	纯水设备反冲洗	96m ³		
	电量	8 万 kW·h	市政电网供给	电路输送

4、主要研发实验设备

项目主要研发实验设备名称一览表见表 2-7。

表 2-7 主要研发实验设备

序号	名称	规模型号	数量(台/ 套)	备注
1	低温恒温反应浴	DHJF-2500	11	18 楼合成, 用于有降温需要的反应
2	调速玻璃反应釜	GR-1	8	18 楼合成, 用于多肽液相合成反应
3	玻璃仪器气流烘干机	KQ-C	5	18 楼合成
4	多肽合成仪	海南建邦	1	18 楼合成
5	多肽裂解液	海南建邦	1	18 楼合成
6	多肽自动合成仪	CSBio	1	18 楼合成
7	novasep 纯化仪	novasep lc150	1	18 楼纯化
8	冻干机	实验型	8	18 楼冻干
9	膜分离设备	UFC5CCF	1	18 楼合成
10	调速多用振荡器	HY-4A	4	18 楼裂解
11	粉碎机	/	2	18 楼合成
12	循环水浴	/	1	18 楼合成, 用于多肽偶联反应的温度控制
13	循环油浴	/	2	18 楼合成, 用于多肽偶联反应的温度控制
14	旋转蒸发仪	/	11	旋蒸浓缩
15	超声波清洗机	ST SDNIC-D13	3	实验器皿清洗
16	清洗消毒机	PG8583CD (3.5t/h)	2	实验器皿清洗
17	离心机	DL6MA	3	药物检测、裂解
18	冷冻离心机	4-16KS	1	16 楼固体制剂研究
19	安瓿拉丝灌封机	ALG3-1-2	1	
20	西林瓶灌装半加塞机	RZG-S	2	
21	颗粒机	YK-601	1	

22	超声波细胞破碎仪	Branson S-250D	2		
23	多功能流化床	/	2		
24	振荡式磨粉机	MF-67	1		
25	旋转式压片机	C8C800	1		
26	干法制粒机	LGJ-50	1		
27	超滤系统	/	3		
28	轧盖机	/	2		
29	挤出机滚圆机	ET140、SP450	1		
30	整粒机	SLS-U5	1		
31	粉碎整粒机	FZB-150	1		
32	高效包衣机	labcoating I 型	1		
33	离心包衣造粒机	BLL-360	1		
34	湿法快速混合制粒机	mini-CG2	1		
35	真空干燥机	V0400	1		
36	玻璃抽滤器	/	2		
37	料斗混合机	HBD1001	1		分析仪
38	高效液相色谱仪	/	65		
39	制备色谱	50mL/100mL/200mL /1000mL	11		
40	气相色谱仪	/	2+1		
41	离子色谱仪	/	2+2		
42	质谱仪	/	1		
43	离子阱质谱仪	LTQXLTM	1		
44	气相色谱仪-质谱	Agilent5975c	1		
45	电感耦合等离子体质谱仪	7900 ICP-MS	1		
46	静电场轨道阱高分辨质谱仪	Q Exactive	1		
47	三重四极杆质谱仪	Triple Quad 5500+	1		
48	可见紫外分光光度计	岛津 UV-2600	1	检测仪	
49	水分仪	万通 852	1		
50	热重分析仪	Q500	1		
51	澄明度检测仪	YB-2	1		
52	完整性测试仪	sartocheck 4	1		
53	双层玻璃反应仪	RAT-2D	1		
54	卡式瓶滑动性能试验仪	HX-A	1		
55	脆碎度测试仪	FT-2000SE	1		
56	真空脱气仪	2KT-18F	1		
57	硬度仪	YD-35	1		
58	振实密度测定仪	ZS-2E	1		

59	卤素水份测定仪	HG63P	1		
60	粉末性能测试仪	PTGS4	1		
61	智能崩解仪	ZB-1E	1		
62	渗透压测定仪	STY-1A	1		
63	智能微利检测仪	GWT-4A	1		
64	哈希浊度仪	2100Q	1		
65	氧气测量仪	200001505	1		
66	医药包装撕拉力测试仪	YYB-01	1		
67	硬度测试仪	PTB-111E	1		
68	标准检验筛机	HY-200	1		
69	氧气测量仪	200001505	1		
70	溶出仪	708-DS	4+3		
71	溶酶制备仪	Ezfill 4500/DPX15-315L	2		
72	粉末 X 射线衍射仪	X Pert3 Powder	1		
73	毛细管电泳仪	Agilent7100	1		
74	纳米粒度电位仪	Nano ZS	1		
75	多功能酶标仪	SpectraMax13X	1		
76	圆二色光谱仪	Chirascan 100	1		
77	动态水蒸汽吸附仪	intrinsic	1		
78	天平	/	若干		
79	pH 计	/	若干		
80	光照箱	Binder	1		其他配套实验设施
81	冰点渗透压仪	OM819.C	1		
82	干式加热器	MK200-2	2		
83	离心机	TG16-WS	1		
84	制纯化水机	产水量 800L/h	1		
85	超纯水仪	/	2		
86	干燥箱	/	若干		
87	恒温恒湿箱	/	若干		
88	搅拌器	/	若干		
89	泵	/	若干		
90	冰箱	/	若干		
91	静电消除器	ION-100A	1	废气处理设施 位于塔楼楼顶	
92	卧式喷淋塔+活性炭吸附系统	处理风量： 17000m ³ /h 卧式喷淋塔尺寸为： 5.5m×2.5m×2.65m； 活性炭吸附箱尺寸为： 4m×2m×1.5m	1		
93	活性炭吸附系统	处理风量：	5		

		13000m ³ /h、 30000m ³ /h、 40000m ³ /h、2套 20000m ³ /h；活性炭 吸附箱尺寸分别为： 3m×2m×1.5m、4m ×2m×1.9m、4.5m ×2.4m×1.9m、4m ×2m×1.5m、4m× 2m×1.5m		
94	废水处理设施	处理能力：3m ³ /h。	1	废水处理设施，位于 B座办公楼南侧
95	人工湿地	面积：40m ³	1	

5、总图布置

16楼作为作为研发二部的实验室，主要从事固体制剂、粉针、水针等符合法规的包装规格和样式研究。中部为电梯、配电机房等公用区域，实验室主要分布于北面和西面，南面和东面为预留实验区和会议室。

17楼作为研发三部和研发质量管理部的实验室，主要从事药品开发方法的验证和质量监控。中部为电梯、配电机房等公用区域，实验室分布于楼层四周。

18楼作为研发一部的实验室，主要从事多肽类药物的合成方法的研究和开发。中部为电梯、配电机房等公用区域，办公室位于西南面。其他区域为合成、裂解和分析实验室。

6、公用工程

储运方式：原材料和产品均储存在1栋B座一楼东南侧化学品仓库和各楼层的物料间、原辅料间内；原材料和产品厂内运输依靠推车，厂外运输主要依靠汽车公路运输。

给水系统：项目用水由市政自来水管网供给。

①实验器皿清洗用水：项目实验室器皿清洗用水分为3部分，分别为消毒清洗机用水、低温恒温反应浴、循环水浴、超声波清洗机清洗水和第一第二次实验器皿清洗水。

1) 用于第一次、第二次实验器皿清洗平均用水量约 0.05m³/d (15m³/a)。

2) 实验器皿的后续清洗主要采用2台清洗消毒机进行清洗，根据建设单位提供的资料，单台设备的用水参数为3.5t/h，每台的每天使用时间为4h，用水量约为28m³/d (8400m³/a)，清洗机采用紫外线消毒，无须使用消毒剂。

3) 低温恒温反应浴、循环水浴、超声波清洗机等仪器平均使用约 5~10L 水/次作为清洗和冷媒等作用, 上述仪器用水量约 $1\text{m}^3/\text{a}$ 。

项目总的清洗用水量为 $29.05\text{m}^3/\text{d}$, $8715\text{m}^3/\text{a}$ 。其中使用纯水 $6.291\text{m}^3/\text{d}$ ($1887.3\text{m}^3/\text{a}$), 新鲜自来水 $22.759\text{m}^3/\text{d}$ ($6827.7\text{m}^3/\text{a}$), 实验室器皿清洗(包括自动清洗机和第一、第二道实验器皿冲洗用水)和其他设备(超声波清洗机)使用的纯水量为 $6.241\text{m}^3/\text{d}$ ($1872.3\text{m}^3/\text{a}$)。

②喷淋塔用水: 项目喷淋塔用水量为 $3.85\text{m}^3/\text{d}$, $1155\text{m}^3/\text{a}$; 每台喷淋塔循环水量为 $77\text{m}^3/\text{h}$, $184800\text{m}^3/\text{a}$ 该用水循环使用, 定期更换。

③纯水制备系统制纯水用水: 项目的实验液体制剂配液、洗涤器皿、纯化等过程需用到纯水。项目内设有 1 套纯水制备系统, 运营期纯水机的产水量为 $800\text{L}/\text{h}$, 每日工作约 8 小时, 则纯水用量约 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ ($1920\text{m}^3/\text{a}$), 其中大部分用于实验器皿清洗, 使用量为 $6.291\text{m}^3/\text{d}$ ($1887.3\text{m}^3/\text{a}$), 小部分用于实验制剂的配备, 使用量为 $0.009\text{m}^3/\text{d}$ ($2.7\text{m}^3/\text{a}$), 纯化过程用水量约为 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ($30\text{m}^3/\text{a}$)。纯水制备效率约 70%, 则制备纯水过程使用新鲜水量约 $9.1\text{m}^3/\text{d}$ ($2743\text{m}^3/\text{a}$)。

纯水设备在运行过程中, 需对反渗透膜、树脂、砂滤罐等组件定期进行冲洗, 冲洗水损耗量约 5%, 每天冲洗水量约为 $0.32\text{m}^3/\text{d}$ ($96\text{m}^3/\text{a}$)。

④实验室地面清洗用水: 实验室地面清洗用水量参照《民用建筑节能设计标准》(GB 50555-2010) 的停车场地面冲洗用水, $2\sim 3\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{次}$, 根据前文表 2-3 计算实验区域的面积共计 2147.7m^2 , 则每次清洗用水量约为 4.3m^3 (平均 $0.86\text{m}^3/\text{d}$), 每周清洗一次, 则用水量为 $258\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑤生活用水: 项目员工人数为 180 人, 根据《用水定额 生活》(DB44/T1461.3-2021), 每人每年的用水量为 $10\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{a}$, 则生活用水量为 $1800\text{m}^3/\text{a}$, $6\text{m}^3/\text{d}$ 。

排水系统: 经核实, 项目所在区域市政污水管网已完善。项目所在地为雨污分流制, 雨水排入市政管网。

①实验器皿清洗废水: 项目实验室器皿第一次、第二次的清洗废液量为 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ ($15\text{m}^3/\text{a}$), 全部作为废液拉运处理; 其余清洗废水量取用水量 $29\text{t}/\text{d}$ 的 90%, 为 $26.1\text{m}^3/\text{d}$, $7830\text{m}^3/\text{a}$;

②喷淋塔废水：项目喷淋塔循环水泵流量为 $77\text{m}^3/\text{h}$ ，循环过程中会有少量水损耗，需定期补充水，每日补充水量为循环水量的 5%，即补充水量为 $3.85\text{m}^3/\text{d}$ ($1155\text{m}^3/\text{a}$)。项目喷淋塔储水量为 6.8m^3 ，喷淋塔用水循环使用，喷淋塔水箱里面带有滤网进行过滤，拟每个月更换一次，则项目喷淋废水更换量为 $0.27\text{m}^3/\text{d}$ ， $81.6\text{m}^3/\text{a}$ ，纳入废水处理站进行处理。喷淋塔使用时间为 300 天，每天 8 小时。

③纯水制备反冲洗废水、尾水：项目纯水制备机需对反渗透、砂滤、树脂过滤等单元等进行反冲洗，损耗量约 5%，反冲洗废水量为 $0.304\text{m}^3/\text{d}$ ($91.2\text{m}^3/\text{a}$)，纯水制备过程中尾水产生量约为 $2.74\text{m}^3/\text{d}$ ($823\text{m}^3/\text{a}$)。

④实验室地面清洗废水：实验室地面清洗用水量约为 $4.3\text{m}^3/\text{次}$ ，废水产生系数取 0.7，每周冲洗一次，则每平均每天的废水产生量为 $0.60\text{m}^3/\text{d}$ ，即 $180\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑤实验药品配置：项目制备纯水，少量用于配置实验药品。预计配置实验药品使用的纯水约为 $0.009\text{m}^3/\text{d}$ ($2.7\text{m}^3/\text{a}$)，纯化过程用水约 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ($30\text{m}^3/\text{a}$)，配置后的废液和纯化产生的废液共计约 $32.7\text{t}/\text{a}$ ，均作为危险废物，交有资质的单位拉运处理。

除项目实验器皿第一次、第二次的清洗废液、实验废液等分类收集后交给有资质单位拉运处理外，其他实验器皿清洗废水、地面清洗废水、喷淋塔废水、制纯水机反冲洗废水、尾水经管道排入一体化废水处理设施处理达标后进入项目园区雨水收集池（容量约 250m^3 ）回用于绿化，或进入到园区内自建的人工湿地当中进行补水。

⑥生活污水：项目生活污水排放量为 $5.4\text{m}^3/\text{d}$ ， $1620\text{m}^3/\text{a}$ ；生活污水经工业区化粪池预处理→接入工业园区内污水管道→工业区外排入截污总管→市政污水管网→最终排入观澜水质净化厂。

供电系统：项目供电由市政电网供给，不设备用发电机。

供热系统：本项目不设置供热系统。

供气系统：本项目不设置供气系统。

公用工程：项目通风和空气净化系统采用一套空调系统。

（3）项目给排水平衡

根据下表可见，项目实验室每年产生废水量为 $9053.5\text{m}^3/\text{a}$ ，其中进入污水处理

站的废水量为9005.8m³/a，即30.0m³/d。废水处理达标后，全部用于园区绿化和人工湿地的景观补水，不对外排放。

47.7m³/a的第一道、第二道废水、纯化工序废水，以及配置成药品在完成实验后作废，全部作为实验废液拉运处理。

表2-7 项目用水情况及废水产生情况一览表

用水类型	工序		用水量 (m ³ /a)		损耗量 (m ³ /a)	废水产生量 (m ³ /a)	废水去向
			新鲜水	纯水			
用水量(自来水5462.3吨, 纯水1920吨)	实验试剂配置工序		/	2.7	/	2.7	设专门收集罐和收集设施, 收集后, 分类交有资质单位拉运处理, 不外排
	纯化工序		/	30	/	30	
	实验器皿清洗	第一、二次清洗	6827.7	/	/	15	
		其余清洗废水		1887.3	870	7830	
	地面清洗水		258	/	78	180	经自建的一体化废水处理设施处理达标后用于绿化和人工湿地补水
	喷淋塔		1155	/	1073.4	81.6	
	反冲洗		96	/	4.8	91.2	
纯水制备	制纯水	2743 (1920吨纯水用于上述实验室试剂配置、纯化和实验器皿清洗工序)		/	823		
实验废水产生情况小计			9005.8m ³ /a 进入废水处理站, 47.7m ³ /a 作为实验废液拉运处理				
自来水	员工日常生活		1800		180	1620	化粪池预处理后排入观澜水质净化厂

项目水平衡图见图2-1:

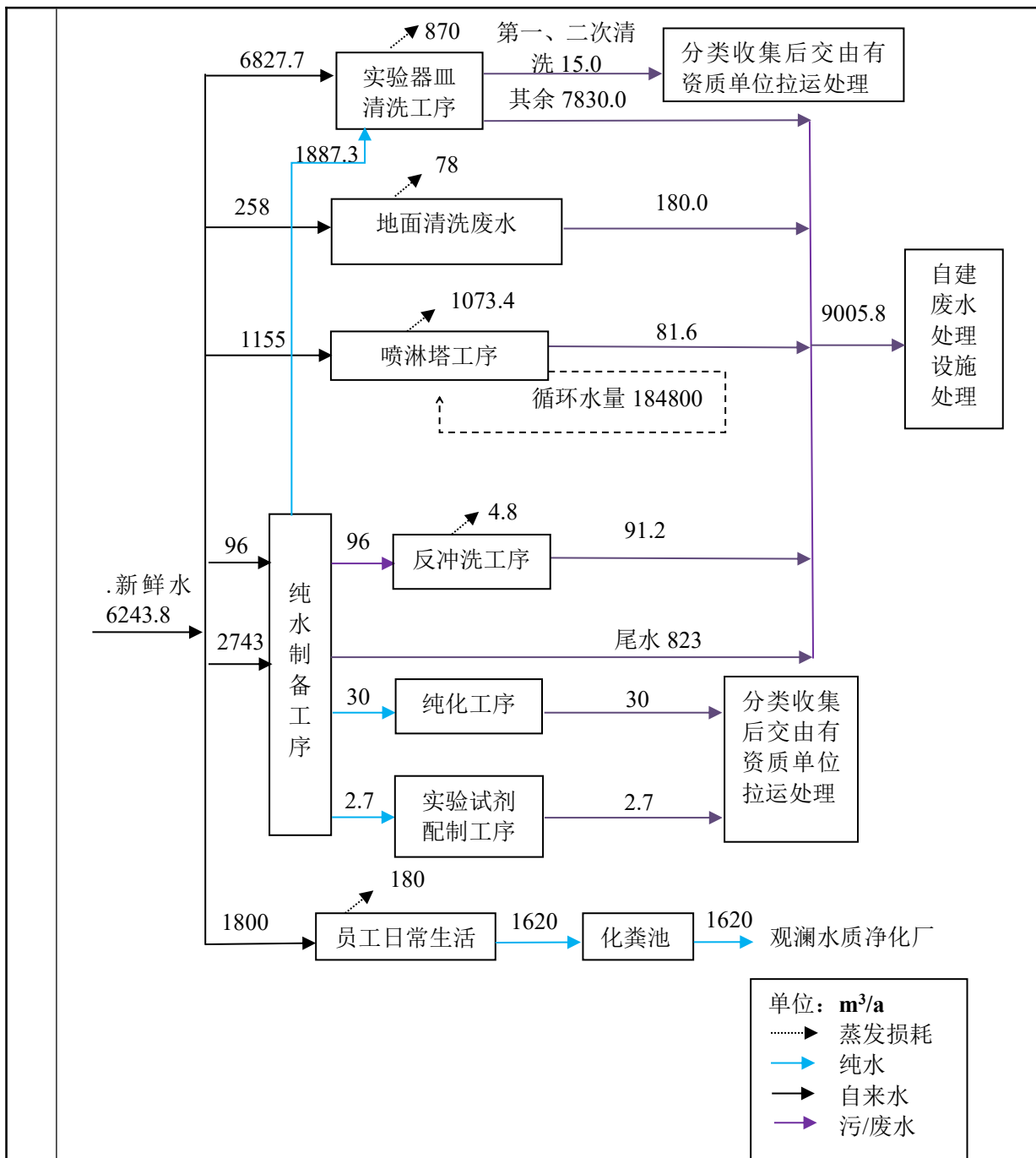


图 2-1 项目水平衡图

7、劳动定员及工作制度

项目拟招员工人数为 180 人，年工作天数为 300 天，每天工作 8 小时。在厂区外食宿。

8、项目进度安排

项目位于翰宇创新产业大楼 1 栋 B 座建筑的 16~18 楼，建筑主体已于 2016 年 10 月 9 日取得了环评批复（深龙华环批[2016]100737 号）。目前建筑主体已经建

设完成，并完成了装修工作。本项目实验设备安装后，预计于 2022 年 12 月投入生产。

9、地理位置

项目位于深圳市龙华区澜清一路与观盛四路交汇处翰宇创新产业大楼 1 栋 B 座 16-18 楼，项目地理位置图见附图 1。经核实，项目选址不在深圳市基本生态控制线范围内，不在水源保护区内，项目选址的大地 2000 经纬度坐标见表 2-8。

表 2-8 项目选址坐标

位置	纬度	经度
厂房西北角	N 22°41'8.775"	E114°3'43.870"
厂房东北角	N 22°41'8.119"	E114°3'45.357"
厂房东南角	N 22°41'6.863"	E114°3'43.909"
厂房西南角	N 22°41'7.636"	E114°3'42.982"

10、周边情况

根据现场踏勘，项目所在建筑位于翰宇创新产业大楼 1 栋 B 座厂房，共 20 层，项目位于 16~18 楼，其余楼层为办公等其他用途。项目东北侧 40m 为翰宇创新产业园 1 栋 A 座厂房，西北侧隔着绿化带和观盛四路约 104m 为富士嘉园，东侧 17m 为英飞拓工业园区，南侧 54m 为泰豪科技深圳科技园，西南侧为园区内的员工宿舍。

本项目四至情况及周边现状详见附图 3、附图 4 所示。

一、工艺流程简述（图示）：

1、多肽类药物的实验研发流程：

本项目研发一部进行多肽类原药合成方法的研究。多肽原料药合成生产采用**固相合成法**。先将所要合成肽链的末端氨基酸及羟基以共价键的结构同一种不溶性的高分子树脂相连，然后以此结合在固相载体上的氨基酸作为氨基组份，经过脱去氨基保护基，同过量的活化羧基组分反应，接长肽链。重复（缩合→洗涤→去保护→洗涤→下一轮缩合）操作，达到所要合成的肽链长度，最后将肽链从树脂上裂解下来，经过 HPLC 制备系统（high performance liquid chromatography）纯化、旋蒸、冻干等处理，即得所要的多肽。

反应原理

工
艺
流
程
和
产
排
污
环
节

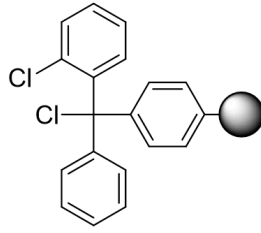
本报告以鲑降钙素原料药（激素肽类激素，主要作用是促进血钙的降低，用于老年或绝经期钙吸收障碍引起的骨质疏松症）为例，列出其原料药产品简略信息及主要化学反应流程。

鲑降钙素原料药产品简略信息：

英文名	Calcitonin (salmon)
序列	H-Cys-Ser-Asn-Leu-Ser-Thr-Cys-Val-Leu-Gly-Lys-Leu-Ser-Gln-Glu-Leu-His-Lys-Leu-Gln-Thr-Tyr-Pro-Arg-Thr-Asn-Thr-Gly-Ser-Gly-Thr-Pro-NH ₂
分子式	C ₁₄₅ H ₂₄₀ N ₄₄ O ₄₈ S ₂
分子量	3431.90
CAS 号	47931-85-1

上表中序列一栏中 Cys、Ser、Asn、Leu 等是表示该类多肽原料药中肽序。

在整个多肽原料药制备过程中，树脂起到了不溶解的固相载体作用，最初的反应物和产物都是链接在固相载体树脂上，然后根据肽序，重复链接，生成目标产品多肽，最后产物从固相载体树脂上分离。反应机理流程如下图：



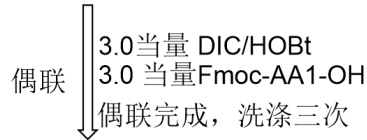
2-CTC树脂



Fmoc-AA-2-CTC-Resin



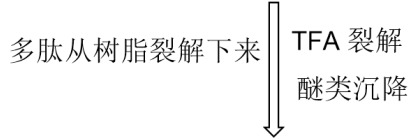
H-AA-2-CTC-Resin



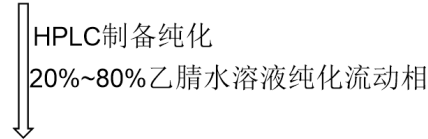
Fmoc-AA1-AA-2-CTC-Resin

重复上述脱保和偶联操作, 重复次数按照肽链氨基酸个数决定

H-AA_n-----AA1-AA-2-CTC-Resin



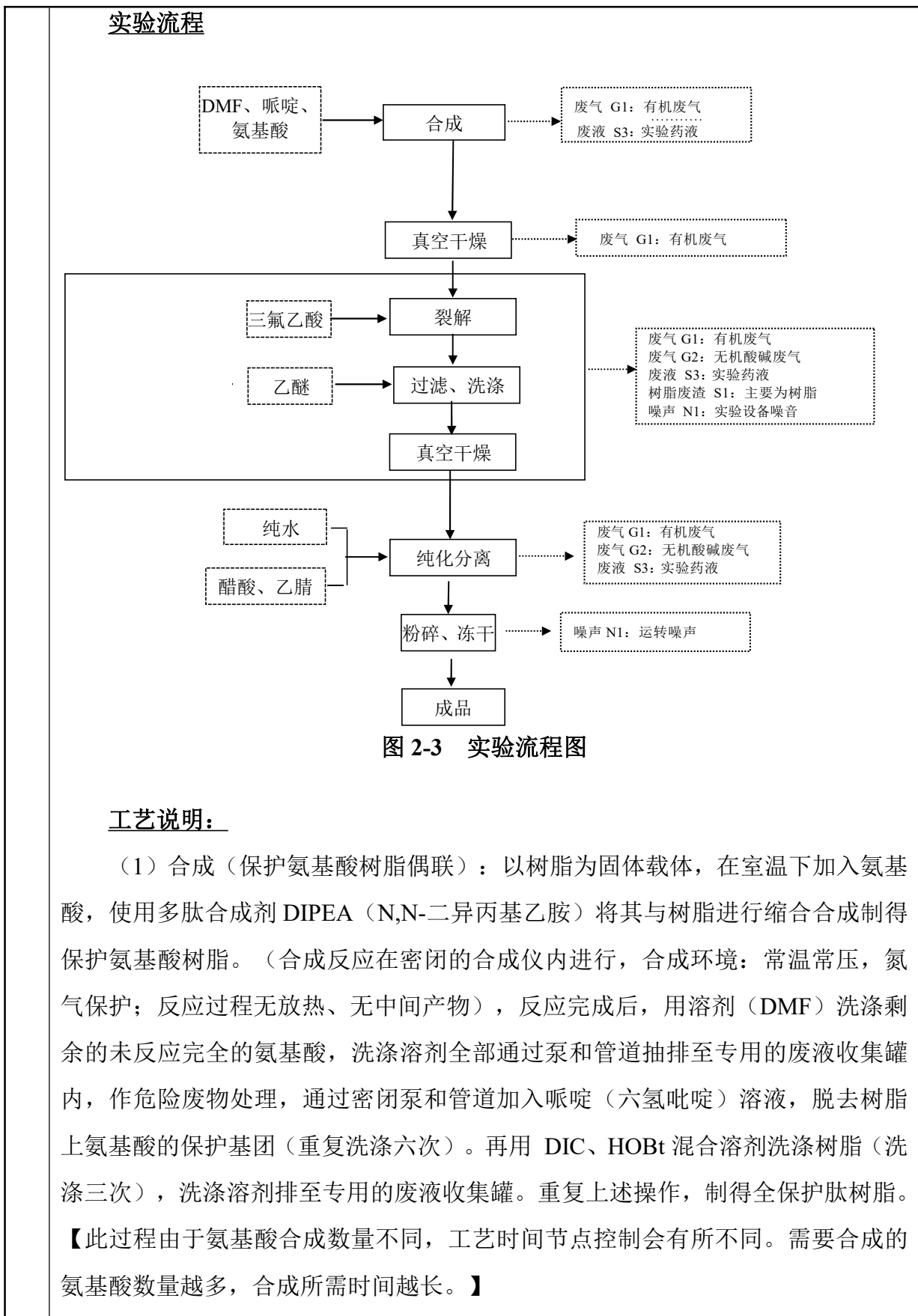
H-AA_n-----AA1-AA-OH(粗肽)



H-AA_n-----AA1-AA-OH(精肽)

图 2-2 反应机理流程图

注：当量浓度（N）：溶液的浓度用 1 升溶液中所含溶质的克当量数来表示的叫当量浓度。



以上合成是在完全密闭的多肽固相合成仪内进行，清洗过程则采用密闭罐体盛放 DMF 溶剂，通过泵和管道自动加注到多肽固相合成仪内，从上至下冲洗，再通过泵将含油 DMF 溶剂的废液抽至废液收集罐，整个清洗过程均在罐体中密闭进行。清洗废液中的污染物主要含 DMF、少量哌啶、HOBT 等，废液作危险废物处理；多肽合成生产过程产生的少量挥发性有机废气，在合成仪内密封收集，清洗过程均在通风橱内进行，废气经过通风橱的收集系统收集后，引至楼顶的废气处理设施处理后，经排气筒高空排放。

换品种时，需对合成反应器进行拆卸清洗，使用纯水清洗，清洗废液纳入危废处理。

(2) 真空干燥：使用真空干燥器对制得的全保护肽树脂进行必要的真空干燥，去除 DMF 等清洗有机溶剂。真空干燥机采用电能作为能源。真空干燥等工艺温度在 25~50℃ 之间。

(3) 裂解：将全保护肽树脂置于反应瓶内，加入三氟乙酸，常温下反应数小时后，将全保护肽从树脂上裂解下来。（裂解反应环境：常温常压，不需要气体保护；反应过程无放热、无中间产物）

(4) 过滤、洗涤：使用过滤、离心分离、洗涤的方式，将多肽与树脂进行分离。

过滤使用砂芯进行过滤，将固态的树脂颗粒过滤掉，得到含有多肽的溶液。砂芯需定期清洗回用，主要使用少量的纯水及乙醚进行清洗；

采用乙醚对多肽溶液多次洗涤，析出多肽，再采用离心分离机，将固、液分离，得到粗肽。

以上过程中，裂解产生液体及洗涤废液收集于专用废液桶，集中排放至废液收集罐。

(5) 干燥：固体经过真空干燥，即制得粗肽中间体。

(6) 纯化：用纯水、乙腈溶解粗肽，经装有填料的高效分离色谱仪（HPLC 纯化仪）分离、收集目标组分。【此过程由于肽链中氨基酸数量不同，工艺时间节点控制会有所不同。需要肽链中氨基酸数量越多，纯化所需次数越多，时间越长。】加入醋酸，转成醋酸盐，此步骤、可以提高多肽药物纯度。

使用旋转蒸发器浓缩，除去水分和有机溶剂，得到精肽浓缩液。（旋转蒸发过程在密闭的旋转蒸发器内，废气通过设备自带的废气收集系统收集处理后，集中到废气排气筒排放）。

合成实验过程采用的各类液体化学有机试剂均采用泵及管道进行输送。

(5) 冻干包装

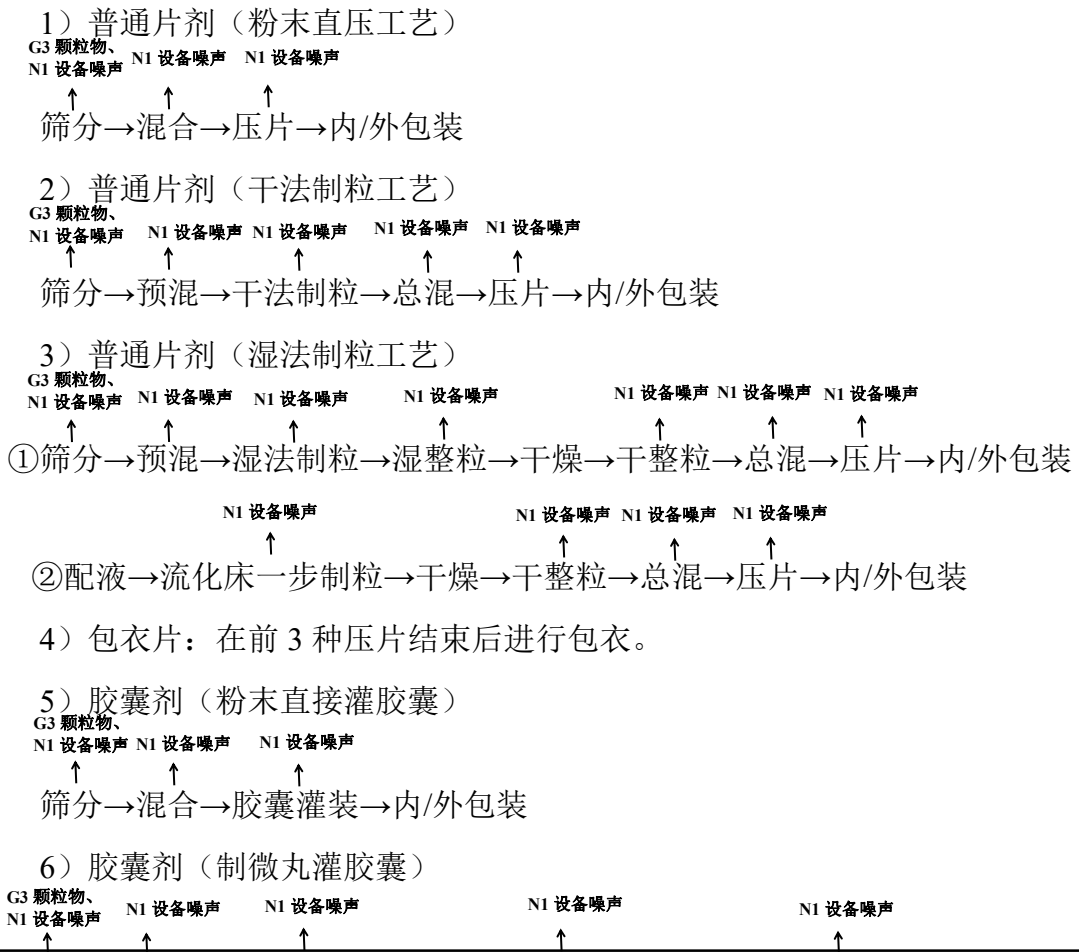
将纯化制得的浓缩液体按指定装量分装至西林瓶中，半压塞，放置于冻干盘中，预冻。设定冻干参数，经预冻\升华、二次干燥结束后，制得成品多肽原料药。

二、固体制剂、液体制剂等药品符合法规的包装规格和样式研究

研发二部进行固体制剂、液体制剂等药品符合法规的包装规格和样式研究。

实验型多肽类原料药生产工艺如下：

(1) 固体制剂工艺流程：主要分为普通片剂、包衣片、胶囊等，固体制剂的原料来自于研发一部的实验成果。各类固体制剂工艺如下：以下研发项目均不涉及有机试剂，不会产生废水。



筛分→预混→湿法制粒（制软材）→挤出滚圆→干燥→胶囊灌装→内/外包装

7) 胶囊剂（载体上药灌胶囊）

NI 设备噪声 NI 设备噪声 NI 设备噪声
↑ ↑ ↑
配液→流化床微丸上药→混合→胶囊灌装→内/外包装

图 2-4 固体制剂实验流程图

(2) 工艺说明:

1) 普通片剂（粉末直压工艺）：将研发一部实验产生的多肽药和购买回来的各类辅助药剂等粉末，分别经过手工筛分后，留下较粗的颗粒筛分进一步研磨处理（筛分过程通过 PE 薄膜袋套住，控制粉尘颗粒的外逸），较细、符合要求的药粉过筛后，配比混合好，通过旋转式压片机，将粉末药压成符合规格要求的片状药品，再经过内包装、外包装，形成实验规格的药品。

2) 普通片剂（干法制粒工艺）：将多肽药和各类辅助药剂等粉末，分别经过筛分后，按照一定比例进行预混，经过干法制粒机制造成一定规格的颗粒，再进行总混，经过旋转式压片机压合制成片剂后，最后进行内包装和外包装，形成符合一定规格要求的药品。其中干法制粒是把活性成分和所需辅料混合均匀后，通过滚压加工 1~3 次，压成所需硬度的薄片，再用整粒机粉碎成颗粒的方法。目的在于将粉末性质不适合压片的原辅料，通过干法制粒制成粉体学性质较好的颗粒，便于压片。

3) 普通制剂（湿法制粒工艺）：将多肽药和各类辅助药剂等粉末经过手工筛分后，按照一定比例进行预混，然后经过湿法快速混合制粒机湿法制作成一定规格的颗粒后，然后真空干燥机干燥后，通过整粒机制成所需大小颗粒后，将所有颗粒混合再一起，通过压片机压合为一定规格的药品后，经过内包装和外包装，形成符合实验规格的药剂。湿法制粒是在活性成分和所需辅料之间加入粘合剂，在润湿剂的作用下粘合或桥架成颗粒，经高速剪切搅拌或者流化制粒等，形成粉体学性质较好的颗粒，方便压片。

粉末制剂溶于纯水中，配成一定浓度的液体药剂，放置于流化床一步制粒，然后经过真空干燥机干燥后，经过整粒机制作成符合要求的颗粒后，混合再一起，然后经过压片机压合，最后经过内包装和外包装，形成符合实验规格的药剂。流化床造粒也被称做沸腾制粒或一步制粒，是将物料一次投入到密闭的容器内，在

容器内将物料进行均匀的混合、再通过设备将粘合剂均速喷入，让粘合剂与物料充分混合，在容器内进行流动，形成小颗粒，通过底端送入热风，可以将湿颗粒烘干，最后直接收集成品干颗粒的技术。

4) 包衣片：在前面三种方法压片完成后进行包衣，最终进行内包装和外包装后。项目采用的包衣粉（主要成分为羟丙甲纤维素、羟丙基纤维素等）通过水溶解均匀形成包衣液。将片剂置于包衣机的包衣锅中，将溶解均匀的包衣液通过喷枪，用压缩空气雾化包覆在片芯上，通过循环热风将包衣液在片剂表面干燥形成包衣膜，使其干燥后成为紧密粘附在表面的一层或数层不同厚薄、不同弹性的多功能保护层。

5) 胶囊剂（粉末直接灌装囊）：将多肽药和各类辅助药剂等粉末经过手工筛分后，按照一定比例进行混合，将药品通过灌装至胶囊内，最后经过内包装和外包装，形成符合实验规格的药剂。

6) 胶囊剂（制微丸灌装囊）：将多肽药和各类辅助药剂等粉末经过手工筛分后，按照一定比例进行混合，经过湿法制粒后，再通过挤出滚圆机挤出、滚圆成微小圆形颗粒，再进入真空干燥机内干燥后，再灌装至胶囊内，最后经过内包装和外包装，形成符合实验规格的药剂。

7) 胶囊剂（载体上药灌胶囊）：将多肽药和各类辅助药剂通过纯水按照一定比例配置后，进入流化床内，将药液均匀包裹在空白丸芯上，形成微丸药粒，混合均匀后再灌装至胶囊内，最后经过内包装和外包装，形成符合实验规格的药剂。

项目实验过程除了手工筛以外，其他的制备过程均在密闭的小型实验设备中进行，粉尘基本控制在设备内沉淀，不外逸。手工筛过程通过套PE袋的方式，简易密封，减少粉尘的外逸。

2、液体制剂：

液体制剂工艺主要包括配液、过滤、灌装/熔封、终端灭菌、冻干、轧盖等步骤。配液可能产生酸碱液，会产生少量的无机酸碱废气，配液在专用通风橱内进行，废气经过收集后，引至楼顶的处理设施进行酸碱中和喷淋处理。实验过程经过pH中和后的废液则倒入专门的废液桶储存。

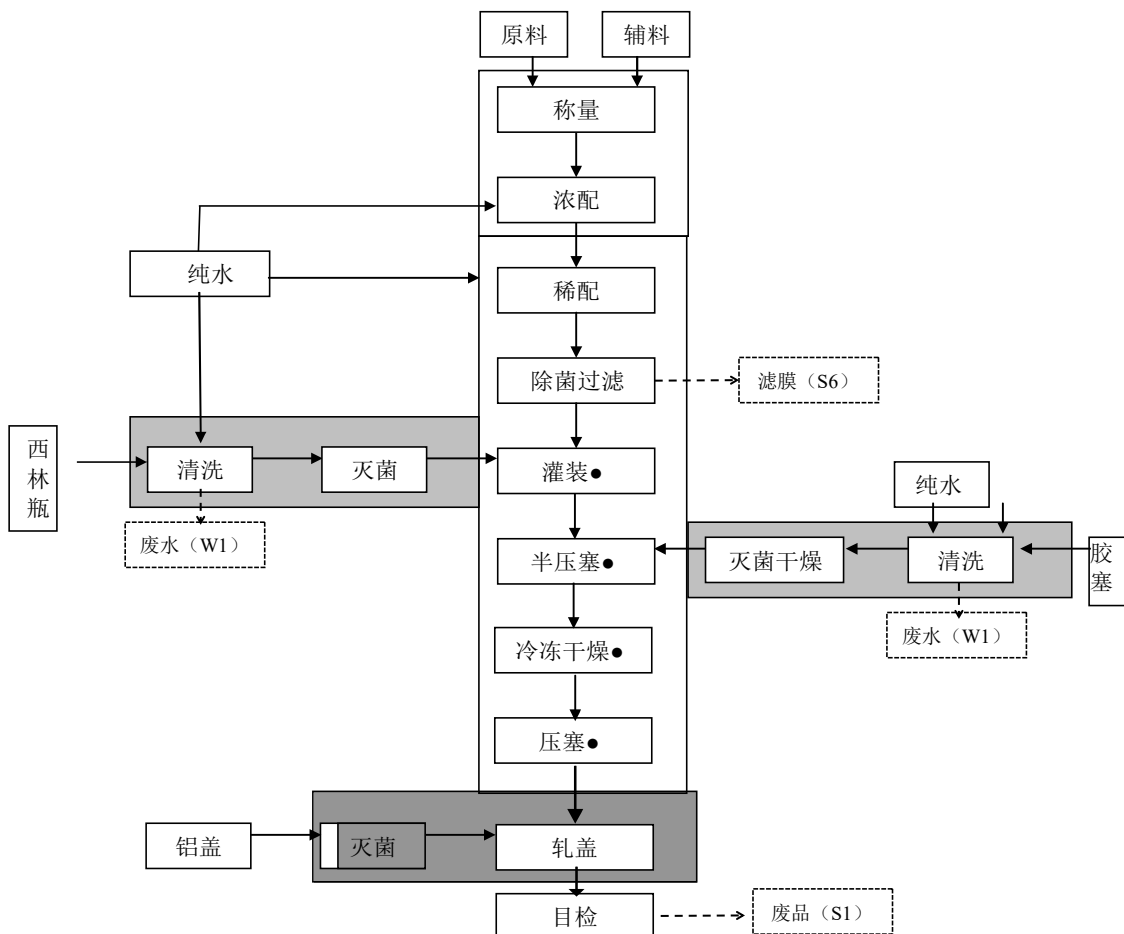


图 2-5 液体制剂实验流程图

工艺说明：

液体制剂工艺具体如下：

1、西林瓶经洗瓶间除去内包装，用超声波洗瓶机经纯化水清洗后，吹干。清洗干净的西林瓶经烤箱高温灭菌并冷却。

2、冻干胶塞经用纯化水初洗后，然后干燥待用。

3、药物粉末用纯化水配制后，经手动过滤或蠕动泵辅助过滤后，分装密封好。

4、铝盖用纯化水清洗干净，在 110~130℃条件下进行高温灭菌，干燥待用。

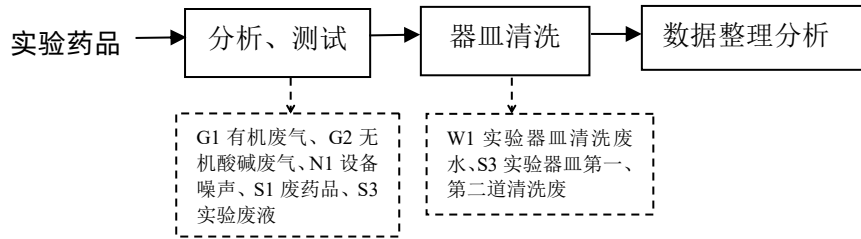
用分装机将药液分装至西林瓶中并半加塞，制品转入已清洗、灭菌的冻干机板层内，冻干；冻干制品经压塞后转至轧盖机轧盖。

冷冻干燥：即冻干，即把含水药品，预先进行降温冻结成固体，然后在真空的条件下使水蒸汽直接升华出来，而药品本身剩留在冻结时的冰架中，因此它干燥后体积不变、疏松多孔，在升华时要吸收热量。引起药品本身温度的下降而减

慢升华速度，为了增加升华速度，缩短干燥时间，须要对药品进行适当加热。整个干燥是在较低的温度下进行的。药品的冷冻干燥需要在一定装置中进行，装置采用真空冷冻干燥机，简称冻干机。

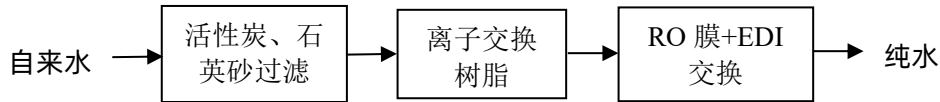
注：项目实验过程中无含重金属的废水和废液产生，实验过程中产生的实验废液、废药品分类收集后交由有资质单位拉运处理，不外排。

三、研发三的药品分析、测试实验过程



工艺说明：研发三主要进行药品的验证，对实验室产生的原料药品进行分析、测试，分析测试结束后对实验过程使用的器皿进行清洗。废品和实验废液则集中收集后，作为危险废物拉运处理。

配套纯水制备流程：



工艺说明：自来水进入纯水机时首先通过活性炭及石英砂吸附过滤，然后通过离子交换树脂混床进行反渗透，然后通过消毒过滤，最终经离子吸附后得到纯水。纯水仪中离子交换树脂及反渗透膜由生产厂家定期更换。该工序主要污染物为制备纯水时产生反冲洗废水和反渗透的尾水。

污染物标识说明：

废气：G₁ 有机废气；G₂ 无机酸碱废气；G₃ 颗粒物；G₄ 废水处理设施恶臭；

噪声：N₁ 设备噪声；

废水：W₁ 实验器皿清洗废水；W₂ 地面清洗废水；W₃ 喷淋塔废水；W₄ 反冲洗废水、尾水；W₆ 生活污水；

固废：S₁ 废药品；S₂ 废包装物；S₃ 实验废液和实验器皿第一、第二道清洗废液；S₄ 废活性炭；S₅ 污泥；S₆ 废滤芯和过滤膜；S₇ 生活垃圾。

2、产污环节分析

本项目运营期污染工序与污染因子见下表：

表 2-9 项目产污环节汇总

编号	污染物类型	产污环节	污染物名称	污染因子
1	废水	员工办公	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS
		实验器皿清洗	实验器皿清洗清洗	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、粪大肠菌群数、LAS、总余氯
		地面清洗	地面清洗废水	
		喷淋塔	喷淋塔废水	
		纯水制备	纯水制备尾水和反冲洗废水	
2	废气	实验	有机废气	VOC（非甲烷总烃）
			无机酸、碱废气	酸、碱
			粉尘	颗粒物
			恶臭	H ₂ S、NH ₃ 、恶臭浓度
3	噪声	设备噪声	设备噪声	等效连续 A 声级
4	固体废物	员工办公	生活垃圾	生活垃圾
		实验	一般固废	废包装物
		实验	危险废物	废药品（包括固体和液体试剂）、废包装物、实验废液和实验器皿第一、第二道清洗废液、废活性炭、污泥、废过滤膜、废滤芯等

与项目有关的原有环境污染问题

项目建设性质为新建，现地址内不存在与项目有关的原有污染情况。根据实地勘察，项目周围主要存在电子、生物医药、医疗器械等企业的生产加工活动，存在的主要污染物为这些企业在生产运营过程中产生的废气、噪声、废水及固废等。区域声环境、大气环境质量良好，现场调查没有严重环境污染问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

表 3-1 建设项目环境功能属性一览表

编号	功能区划名称		环境功能区划
1	水环境功能区	地表水环境功能区	本项目属于观澜河流域，根据《广东省人民政府关于调整深圳市饮用水源保护区的批复》粤府函[2015]93号，观澜河流域参照饮用水准保护区实施环境管理，水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。（见附图8）。
2	环境空气质量功能区		根据深府〔2008〕98号文件《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》，本项目所在区域的空气环境功能为二类区（见附图10）。
3	声环境功能区		根据深环〔2020〕186号文件《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》可知，项目所在区域为3类声环境功能区（见附图11）。
4	是否为基本生态控制线范围		否（见附图2）
5	是否位于水源保护区范围		否（见附图9）
6	是否为水质净化厂服务范围		属于观澜水质净化厂服务范围（见附图12）
7	是否占用基本农田		否
8	是否位于风景保护区		否
9	土地利用规划		工业用地（见附图14）

区域环境质量现状

1、水环境质量现状

(1) 观澜河流域水环境质量现状

项目最终接纳水体属观澜河流域，根据深圳市生态环境局公布的2022年1月~8月深圳市重点河流水质状况报告进行评价（网址<http://meeb.sz.gov.cn/ztfw/zdlyxxgk/shjyb/index.html>），具体结果如下表所示：

表 3-2 2022 年 1 月~8 月观澜河流域水质评价结果表

河流	月份	断面名称	水质目标	水质类别	达标状况	超标项目/超标倍数	各项指标与上年同期比较 (%)	主要指标综合污染指数
观澜河	1	企坪	III	III	达标	-	溶解氧 (-4.11) 化学需氧量 (-16.03) 氨氮 (-38.46) 总磷 (23.08)	0.5
	2	企坪	III	III	达标	-	溶解氧 (2.14) 化学需氧量 (-18.03) 氨氮 (211.11) 总磷 (45.45)	0.62
	3	企坪	III	III	达标	-	溶解氧 (3.13) 化学需氧量 (-21.26) 氨氮 (4.65) 总磷 (15.38)	0.57
	4	企坪	III	III	达标	-	溶解氧 (-1.00) 化学需氧量 (-14.06) 氨氮 (-30.26) 总磷 (7.14)	0.61
	5	企坪	III	III	达标	-	溶解氧 (-30.48) 化学需氧量 (62.79) 氨氮 (90.91) 总磷 (-13.13)	0.59
	6	企坪	III	III	达标	-	溶解氧 (23.09) 化学需氧量 (-55.22) 氨氮 (313.33) 总磷 (-33.33)	0.51
	7	企坪	III	III	达标	-	溶解氧 (23.62) 化学需氧量 (-41.67) 氨氮 (-13.11) 总磷 (-38.89)	0.48
	8	企坪	III	III	达标	-	溶解氧 (-3.61) 化学需氧量 (0.00) 氨氮 (-36.36) 总磷 (-9.52)	0.76

综上所述，由上表可知，2022 年 1 月~8 月观澜河企坪监测断面水质可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。本项目属于地表水环境质量达标区。



图 3-1 深圳市河流水质监测点位图

2、大气环境质量现状

本报告大气环境质量现状引用《深圳市生态环境质量报告书（2021）》的深圳市年平均监测值和保证率日均值的监测数据进行评价，监测数据如下表：

表 3-3 2021 年龙华区空气环境质量监测数据统计表

单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （CO 为 mg/m^3 ）

项目	监测值（年平均）	二级标准（年平均）	占标准值的百分比
SO ₂	7	60	11.7%
NO ₂	30	40	75.0%
PM ₁₀	45	70	64.3%
PM _{2.5}	22	35	62.9%
CO（日均值）	0.9（第 95 百分位数）	4	22.5%
O ₃	日最大 8 小时滑动：147 （第 90 百分位数）	160（日最大 8 小时平均）	91.9%

由监测数据可知，深圳市龙华区 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，根据《环境影响评价

技术导则《大气环境》（HJ 2.2-2018）的规定，本项目所在区域属于环境空气质量达标区。

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），项目厂房所在区域属于3类噪声标准适用区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准，即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)。

由于项目厂界外50m范围内不存在声环境保护目标，不进行声环境质量现状监测。

4、生态环境质量现状

本项目位于工业用地，不在深圳市基本生态控制线范围内，项目所在区域地表均已经硬化处理，项目所在的翰宇创新工业区有一定面积的绿化，根据建设单位提供的园区的总平布置图等资料，本项目绿化面积为9606.89m²，周边有道路绿化，生态环境良好，主要种植有狗牙根、油棕等人工绿化植被，园区内绿化率约为32.97%。

5、土壤环境质量现状

本项目使用已建成的建筑作为实验室，用地范围内均进行了硬底化，项目所在区域自建的产业园后，产业园的工业厂房尚未开展生产活动。污水处理站为半地下式（调节池、事故应急池位于地下，其他位于地上），为了了解污水处理站附近的土壤背景值，本项目委托深圳市清华环科检测技术有限公司于2022年8月3日在污水处理站的东侧进行土壤现状监测。

检测指标：参照《深圳市建设用地土壤污染状况调查与风险评估工作指引》（2021年版）中其他行业土壤样品分析检测项目（土壤污染物必测45项）；

重金属：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯

乙烯、甲苯、间,对-二甲苯、邻二甲苯；

半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；

特征因子：石油烃。

土壤采样点位：在污水处理站的西侧设置 1 个采样点，采样深度：地表以下 6~8m，采 4 层样，取样深度分别为 0.3~0.5m、1.3~1.5m、3.3~3.5m、5.3~5.5m 各取一层样，土壤采样点情况见表 3-3，点位见图 3-2。本项目地下水池深度约为 4~5m，项目土壤采样点能够覆盖到池子下方，满足检测要求。

表 3-4 土壤采样点情况一览表

检测点位	样点类别	样品保存
S1 114°03'43.07"E, 22°41'06.21"N	柱状样(0.3~0.5m、1.3-1.5m、3.3-3.5m、5.3-5.5)	冰箱保存

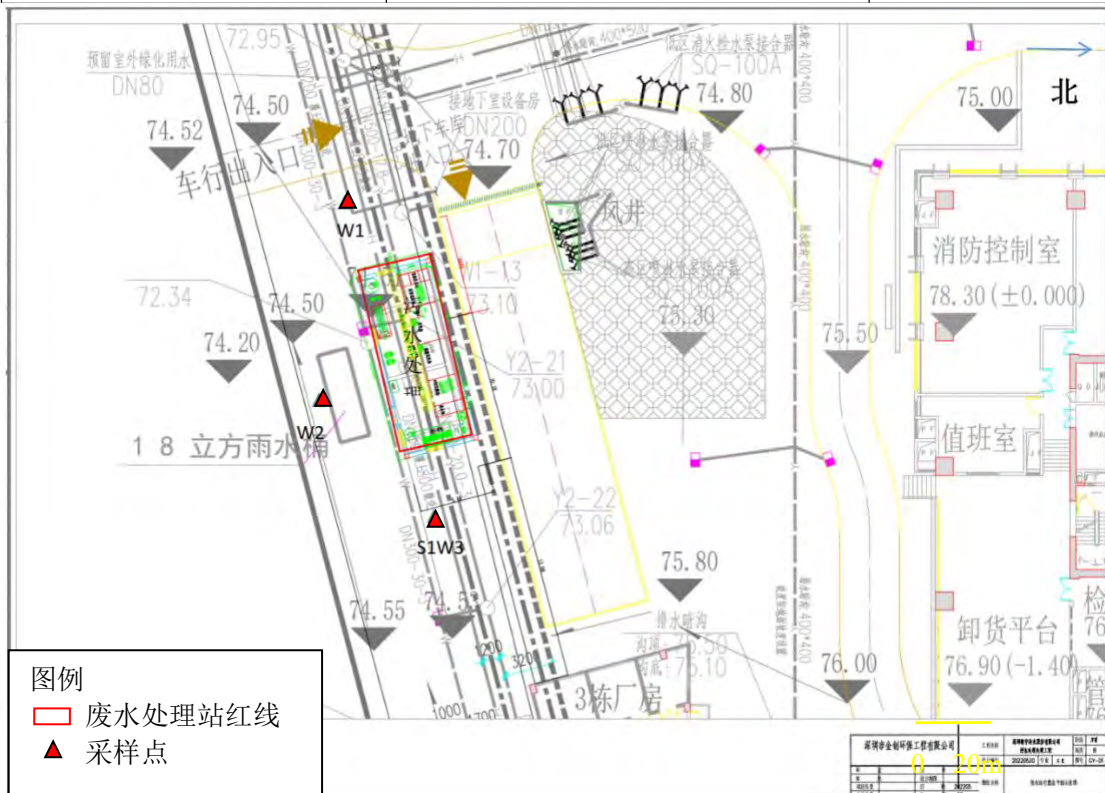


图 3-2 土壤、地下水采样点位图

表 3-5 土壤理化特性一览表

检测点位	经纬度	E: 114°03'43.07", N: 22°41'06.21"			
		0.3-0.5	1.3-1.5m	3.3-3.5	5.3-5.5
S1	采样深度 (m)	0.3-0.5	1.3-1.5m	3.3-3.5	5.3-5.5
	土壤颜色	棕色	浅灰色	黄棕色	暗棕色
	植物根系	无	无	无	无
	土壤质地	砂土	砂壤土	轻壤土	砂壤土
	砂砾含量	95%	85%	70%	85%
	土壤湿度	潮	潮	潮	潮
	其他异物	无	无	无	无
	土壤结构	团粒状	团粒状	团粒状	团粒状
	pH 值 (无量纲)	8.21	8.19	7.94	7.21

监测结果与评价:

本项目位于工业用地, 土壤各监测因子执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地的筛选值。

表 3-6 土壤检测结果与评价一览表 (计量单位: mg/kg)

检测项目	检测结果				标准限值	达标情况
	采样深度 (m)					
	0.3-0.5	1.3-1.5	3.3-3.5	5.3-5.5		
砷	18.3	35.8	10.6	30.5	60	达标
镉	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	65	达标
铬 (六价)	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	达标
铜	12	18	1L	57	18000	达标
铅	54	67	28	21	800	达标
汞	0.104	0.343	0.218	0.703	38	达标
镍	3	7	3L	11	900	达标
四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8	达标
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9	达标
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37	达标
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9	达标
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5	达标
1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66	达标
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596	达标
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54	达标
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616	达标
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8	达标
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53	达标
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840	达标

1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5	达标
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43	达标
苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4	达标
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270	达标
1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20	达标
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28	达标
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
间,对-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570	达标
邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640	达标
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	76	达标
苯胺	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	260	达标
2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	2256	达标
苯并(a)蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
苯并(a)芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
苯并(b)荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	15	达标
苯并(k)荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	151	达标
蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1293	达标
二苯并(a,h)蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
茚并(1,2,3-cd)芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
萘	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	70	达标
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	24	44	30	109	4500	达标
备注	(1) 土壤参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)第二类用地筛选值; (2) 当检测结果未检出时,检测结果以检出限加L表示。					

由监测结果可知,项目所在区域土壤检测因子均未超标。

6、地下水环境质量现状

本项目用地范围内均进行了硬底化,目前尚未开展任何生产活动。项目新建半地下式污水处理站,为了了解污水处理站附近的地下水背景值,本项目在污水处理站的西侧、南侧、东侧共布置3个地下水现状监测点位,委托深圳市清华环科检测技术有限公司于2022年8月20日进行采样监测。地下水采样点情况见表3-7,监测点位见图3-3。

表 3-7 地下水性状一览表

检测点位	水位埋深(m)	经纬度
W1	6.6	东经: 114°03'42.14" 北纬: 22°41'06.74"
W2	7.2	东经: 114°03'42.79" 北纬: 22°41'06.16"
W3	5.4	东经: 114°03'43.07" 北纬: 22°41'06.21"

本次地下水环境质量现状监测项目选取以下因子 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、As、Hg、 Cr^{6+} 、总硬度、Pb、氟化物、Cd、Fe、Mn、溶解性总固、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、石油类、色度、锌、三氯甲烷、硒、苯、甲苯、二甲苯、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯苯（邻二氯苯）、氯苯、阴离子表面活性剂、铜、镍。

监测结果与评价：

本项目地下水各监测因子执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水质标准。

表 3-8 地下水检测结果表

采样日期	检测项目	单位	检测点位			参考限值
			W1	W2	W3	
08 月 20 日	pH 值	无量纲	8.2	7.3	8.0	$6.5 \leq pH \leq 8.5$
	总硬度 (以 $CaCO_3$ 计)	mg/L	208	47.8	85.5	≤ 450
	溶解性总固体	mg/L	612	562	582	≤ 1000
	硫酸盐 (以 SO_4^{2-} 计)	mg/L	282	11.6	80.0	≤ 250
	氯化物 (以 Cl 计)	mg/L	37.0	12.2	8.08	≤ 250
	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.10	≤ 0.3
	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	≤ 0.10
	挥发性酚类	mg/L	0.0012	0.0016	0.0014	≤ 0.002
	耗氧量	mg/L	1.08	0.50	2.23	≤ 3.0
	氨氮	mg/L	0.103	0.038	0.034	≤ 0.50
	钠	mg/L	72.6	12.9	19.6	≤ 400
	总大肠菌群	MPN/100mL	2	2	2	≤ 3.0
	菌落总数	CFU/mL	74	51	84	≤ 100
	亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.248	0.012	0.015	≤ 1.00
	硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.004L	4.68	0.346	≤ 20.0
	氰化物	mg/L	0.003	0.002L	0.002L	≤ 0.05
氟化物	mg/L	0.744	0.023	0.484	≤ 1.0	

08月20日	汞	mg/L	$4 \times 10^{-5}L$	$4 \times 10^{-5}L$	$4 \times 10^{-5}L$	≤ 0.001			
	砷	mg/L	3.0×10^{-3}	$3 \times 10^{-4}L$	$3 \times 10^{-4}L$	≤ 0.01			
	镉	mg/L	$5 \times 10^{-4}L$	$5 \times 10^{-4}L$	$5 \times 10^{-4}L$	≤ 0.005			
	铬(六价)	mg/L	0.007	0.005	0.004	≤ 0.05			
	铅	mg/L	$2.5 \times 10^{-3}L$	$2.5 \times 10^{-3}L$	$2.5 \times 10^{-3}L$	≤ 0.01			
	钾离子	mg/L	27.8	6.21	48.6	/			
	镁离子	mg/L	0.02L	0.66	2.42	/			
	钙离子	mg/L	77.6	10.7	29.4	/			
	碳酸根离子	mg/L	0	0	0	/			
	碳酸氢根离子	mg/L	69.8	71.1	89.9	/			
	备注	(1) 地下水参考《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类限值; (2) “/”表示未要求; (3) 当检测结果未检出时, 检测结果以检出限加 L 表示。							
<p>由监测结果可知, 地下水 W1~W3 各检测项目中, 新建污水处理站西面的监测点位 W1 不满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 III 类水标准, 超标因子为硫酸盐, 其余监测点各监测指标均满足 III 类标准限值要求。本项目为新建项目, 所在园区主体建筑目前也刚建成, 仍未投入使用, 无工业污染源, 综合分析硫酸盐超标主要受地质条件影响。</p>									
环境保护目标	1、大气环境保护目标								
	<p>本项目厂界外 500m 范围内大气环境敏感点主要为居民区、学校等, 关注点主要为工业宿舍, 具体情况详见下表, 敏感点分布情况详见附图 3。</p>								
	<p align="center">表 3-9 项目大气环境敏感保护目标及关注点一览表</p>								
	敏感点	名称	坐标		保护对象	特征	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
			东经(°)	北纬(°)					
龙馨家园		114.059978	22.688842	居住区	3000 人	执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及“2018 年 8 月修改单”中的	西北面	340	
科苑观澜		114.060037	22.688026	居住区	1200 人		西北面	300	
富士嘉园		114.061260	22.686830	居住区	4000 人		西北面	104	
长坑村	114.060702	22.683102	居住区	3000 人		西南面	255		
深圳厚德书院(观)	114.061142	22.681970	学校	900 人		南面	312		

	盛五路校区)					二级标准		
关注点	工业宿舍	114.0615 77	22.6854 25	工业宿舍	300人		西南面	23

2、地下水环境保护目标

项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式使用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、自然保护区、风景名胜區，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等敏感目标。

3、声环境保护目标

厂界外 50m 范围内没有声环境保护目标，噪声关注点见下表：

表 3-10 噪声关注点

环境要素	环境敏感点	方位	距离	规模	环境功能区
声环境	工业宿舍	西南面	17 米	300 人	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类 标准

4、其它环境保护目标

项目不在生态控制线内，无生态环境保护目标。

污染物排放控制标准

(一) 水污染物排放标准

实验产生的废液、废药品、实验器皿第一、第二道清洗废液分类收集后交由有资质单位拉运处理。其他的实验综合废水（实验器皿清洗废水、实验室地面清洗废水、喷淋塔废水、反冲洗废水、尾水）经一体化废水处理设施处理达标后，用于园区内绿化和人工湿地的生态补水。实验综合废水处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准（总氮 $\leq 15\text{mg/L}$ ）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）新建企业排放限值和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫用水标准的较严值后全部回用于工业园区的绿化和人工湿地补水。项目选址位于观澜水质净化厂收集范围，该片区排水管渠已完善，项目生活污水排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

（二）大气污染物排放标准

项目有组织废气执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表2标准中药物研发机构工艺废气，无组织废气执行表4标准。其中有机废气（非甲烷总烃）厂区内VOCs无组织排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）附录C中特别排放限值；废水处理设施产生的氨气、硫化氢等恶臭气体排放执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表2标准中污水处理站废气。恶臭厂界标准执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表1新改扩建二级标准。

（三）噪声排放标准

项目所在区域声环境属于3类标准适用区域，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。

（四）固体废物

固体废物管理应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其“2013年6月修订单”的有关规定及《国家危险废物名录》（2021年版）的相关规定。

表 3-6 污染物排放标准一览表

	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	排放口	厂界无组织排放监控浓度限值浓度 (mg/m ³)	执行标准
大气 污 染 物	NMHC	60	塔楼 楼顶 105 m	/	《制药工业大气 污染物排放标 准》 (GB37823-201 9)表2标准中 药物研发机构 工艺废气标准 和表4标准
	TVOC	100		/	
	氯化氢	30		0.2	
	氨	20	5m	/	《制药工业大气 污染物排放标 准》
	硫化氢	5		/	

										(GB37823-2019)表2 标准污水处理站标准
<p>根据企业使用的原料、生产工艺过程、生产的产品、副产品，结合附录 B 和有关环境管理要求等，筛选确定计入 TOVC 的物质。</p> <p>恶臭废气排气筒高度不低于 5m，实验室排气筒高度为 105 米。周围 200m 范围内建筑均低于 100m。</p>										
污染物项目	特别排放限值 mg/m ³	限值含义		无组织排放监控位置				执行标准		
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值		在厂房外设置监控点				《制药工业大气污染物排放标准》 (GB37823-2019)附录 C		
	20	监控点处任意一次浓度值								
控制项目				厂界标准值 (mg/m³)				《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)中的表 1 新改扩建二级标准		
臭气浓度				20 (无量纲)						
氨				1.5						
硫化氢				0.06						
排放限值 单位 mg/L										标准
CO D	BOD₅	NH₃-N	总氮	SS	LA S	pH	总氯	大肠杆菌(粪大肠菌群数) (MPN/L)	总磷	
/	10	8	/	/	0.5	6~9	1.0 (出厂); 0.2 (管网末端) ^a	/	/	《城市污水再生利用城市杂用水水质》 (GB/T18920-2020)城市绿化、道路清扫用水标准
100	20	20	30	50	/		/	/	1.0	《化学合成类制药工业水污染物排放标准》 (GB21904-2008)新建企业排放限值 ^b
20	4	1.0	15	/	0.2		/	10000	0.2	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)中的 III 类标准 (总氮≤

												15mg/L)
	20	4	1.0	15	50	0.2	6~9	1.0	10000	0.2	较严值 (总氮≤15mg/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)				
	3类			65dB(A)		55dB(A)						
<p>备注：^a 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。</p> <p>^b 总有机碳≤30mg/L，总磷≤1.0mg/L，总氮≤30mg/L，急性毒性 (HgCl₂ 毒性当量计) ≤0.07mg/L，总铜≤0.5mg/L，挥发酚≤0.5mg/L，硫化物≤1.0mg/L 硝基苯类≤2.0mg/L，苯胺类≤2.0mg/L，二氯甲烷≤0.3mg/L，总锌≤0.5mg/L，总氰化物≤0.5mg/L，总汞≤0.05mg/L，烷基汞未检出，总镉≤0.2mg/L，六价铬≤0.5mg/L，总砷≤0.5mg/L，总铅≤1.0mg/L，总镍≤1.0mg/L。</p>												

总量控制指标	<p>根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）及《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环〔2022〕11号），总量控制应控制指标如下：预期性指标：化学需氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）、氮氧化物（NO_x）、挥发性有机物、重点行业重金属。</p> <p>项目无氮氧化物（NO_x）产生；项目不属于重点行业且无重点重金属产生；挥发性有机物排放量为1668.75kg/a，则2倍削减量替代量为3337.5kg/a，需由深圳市生态环境局龙华管理局统一调配。</p> <p>项目实验综合废水排放《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准（总氮≤15mg/L）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）新建企业排放限值和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫用水标准的较严值后全部回用于工业园绿化和人工湿地补水，不对外排放；实验器皿第一、二道清洗废液分类收集后交由有资质单位拉运处理，因此本项目没有废水和废液对外排放，因此不分配总量指标；生活污水经化粪池预处理后，由市政污水管道收集至观澜水质净化厂作后续处理，生活污水总量指标由观澜水质净化厂综合调配，本项目不再申请废水总量控制指标。</p>
--------	--

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目厂房租用已建成的厂房，无施工期环境影响问题。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p>(一) 废气环境影响分析和保护措施</p> <p>1、废气源强分析</p> <p>1) 有机废气：本项目采用类比分析法计算有机废气的产生量，主要污染因子为非甲烷总烃。类比分析法计算公示如下：</p> $P_{\text{源强}}=W \times K$ <p>式中：$P_{\text{源强}}$—污染物产生强度； W—单位产品单位时间产量； K—单位产品类比排放系数。</p> <p>项目运营期间研发药品的合成、裂解等反应均在室温下进行，且是在密闭的反应容器内进行，大部分通过洗涤等方式进入实验废液和清洗废液当中。少部分经过反应进入产品和树脂中，真空干燥过程会有少量的挥发，上述过程均通过设备直连的管道引入楼顶的废气处理系统。</p> <p>实验过程废气主要为挥发性有机废气，主要为石油醚、乙腈、N,N-二甲基甲酰胺、甲醇、哌啶（六氢吡啶）等。由于试剂在合成、清洗等实验过程均在双层密闭设备内进行，其中外层排气口直接与楼顶的废气处理设施直连。</p> <p>连接原辅材料和实验废液的存储均在密闭罐体中，并存放于专门的化学品仓和危废仓，长期基本保持密封状态，存储过程产生的废气量也很少。</p> <p>类比同类型的多肽合成实验室项目（《多肽工艺开发技术服务项目环境影响报告表》，青岛双元泰和药业有限公司，2018.8和《深圳市生态环境监测值中心实验室项目环境影响报告表》，深圳市生态环境局，2022.10），研发一部的多肽实</p>

实验室使用挥发性有机溶剂挥发系数取5%，其他实验室取10%，经计算，研发一部使用的挥发性有机溶剂使用量为36.9t/a，TVOCs产生量：1.83t/a，其他实验室挥发性有机溶剂使用量为11.8t/a，TVOCs产生量为1.18t/a，总的TVOCs产生量为3.01t/a（1.25kg/h），具体见表4-1。

涉及挥发性有机物的实验均在通风橱内进行，参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》，研发一部合成仪为设备直连，收集率为95%，研发二、三等其他实验室通过通风橱收集，取80%。所有的有机废气经过管道收集至楼顶的废气处理设施处理达标后排放。

表4-1 项目有机溶剂的使用情况一览表

部门	序号	名称	用量 (L)	相对密度	用量 (t)
研发一部	1	N,N-二甲基甲酰胺 (DMF)	/	/	30
	2	N,N-二异丙基乙胺 (DIPEA)	50	0.8	0.040
	3	N,N-二异丙基碳二亚胺 (DIC)	/	/	0.1
	4	甲基叔丁基醚	3000	1.05	3.15
	5	乙醚	1000	0.71	0.71
	6	甲醇	240	0.79	0.19
	7	乙酸乙酯	1000	0.9	0.90
	8	石油醚	1000	0.65	0.65
	9	六氢吡啶	/	0.86	0.85
用量小计					36.59
挥发量取 (5%)					1.83
其他实验室	10	甲基叔丁基醚	70	1.03	0.074
	11	甲醇	600	0.79	0.47
	12	三异丙基硅烷	10	0.77	0.008
	13	1,2-乙二硫醇	5	1.1	0.006
	14	苯甲硫醚	10	1.05	0.011
	15	苯甲醚	10	1	0.010
	16	乙醇	1040	0.79	0.821
	17	丙酮	90	0.788	0.071
	18	乙腈	13600	0.71	9.66
	19	异丙醇	620	0.79	0.49
	20	二甲基亚砷	125	1.1	0.14
用量小计					11.8
挥发量 (取 10%)					1.18
用量总计					48.7
挥发量					3.01

本项目有机废气分别引至塔楼楼顶经1套“喷淋塔+活性炭吸附装置”和5套活性炭吸附装置处理，有机废气的处理效率保守取50%，排气筒位于塔楼楼顶，高度约为105m。本项目有机废气源强核算情况详见表4-2。

项目拟针对有机废气设置6套废气处理系统，其中1套采用酸碱喷淋+活性炭吸附，5套采用活性炭吸附装置处理废气，处理风量分别为17000m³/h和20000m³/h（具体参数见表4-7）。6套处理设施的废气经过处理设施处理后，全部汇聚于楼顶1个排气筒P1（非甲烷总烃）排放。

2) 无机酸碱废气

本项目研发过程中涉及到无机酸和氨水的使用，主要使用的无机酸类为三氟乙酸 310kg/a、硫酸 20kg/a、磷酸 20kg/a、醋酸 50kg/a，氨水用量为 50kg/a 等，磷酸和醋酸都不属于易挥发酸，氨水较易挥发，总的挥发量按 10%计算，则酸碱废气产生量为 38kg/a。无机废气主要是进入酸碱喷淋塔中通过碱液喷淋中和后处理，再通过活性炭吸附处理装置（由于无机酸碱的使用与有机试剂使用可同为 1 套实验橱柜，因此后续须进行活性炭吸附）。

3) 粉尘

项目实验过程除了手工筛以外，其他的制备过程均在密闭的设备中进行，不会产生粉尘。手工筛过程通过套PE袋的方式，简易密封，减少粉尘的外逸。

项目在筛分等过程会产生少量的粉尘，但由于项目实验的用量较小，筛分和混合设备都相对较小，且混合设备为密闭设备，混合后待颗粒物基本沉降后再开启设备，筛分过程采用 PE 袋密闭，因此仅打开瞬间有极少量的粉尘排放到实验室环境中。项目实验室是密闭的，由于项目实验的药品数量很少，且大多数经过实验室空调新风系统过滤处理后排放，极少量的进入周边大气环境中，对周边环境影响很小，因此本项目仅作定性分析。

4) 恶臭

本项目废水处理站拟采用“水解酸化+接触氧化+MBR+RO+低温蒸发”的处理工艺，废水处理过程中会产生恶臭气体，主要成分为H₂S、NH₃，随季节温度的变化臭气强度有所变化。

根据美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理 1g 的 BOD₅，可产生 0.0031g 的 NH₃ 和 0.00012g 的 H₂S。根据本项目各处理单元各污染物设计进出水水质及去除率，废水进水 BOD₅ 浓度为 50mg/L，设计出水 BOD₅ 浓度为 4mg/L，总废水设计处理规模为 30m³/d，年运行时间为 300 天、3000h，BOD₅ 处理量约为 1380g/d，NH₃ 和 H₂S 的产生量分别约为 4.28g/d 和 0.166g/d，平均产生速率分别约为 1.4×10⁻³g/h 和 5.5×10⁻⁵g/h。

本项目污水处理池位于设备房内，设备房为密闭负压收集，参照《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》表 4 的收集效率，废气收集率为 95%，废气无组织逸散 5%，由于废气产生量很少，收集风量为 3000m³/h，无需处理即可达标排放。废气经过收集后在污水处理站设备房顶高空排放。由于污水处理站设备房为单独建设的一层钢结构用房，层高较矮，约为 3m，排气口直径较小，约为 0.5m，考虑到深圳台风季多发台风，烟囱高度设置太高，后期雷雨、台风等天气时容易发生倒塌，成为不安全的因素，因此高度建议为 5m。

表 4-2 各废气污染物有组织产生及治理情况

污染物	产生来源	污染物产生量 (kg/a)	收集		治理			排放方式
			收集方式	收集效率	工艺	处理风量 m ³ /h	处理效率	
酸碱废气	所有实验室	38	通风橱收集	80%	碱液喷淋+活性炭吸附或活性炭吸附	17000	90%	高空排放
TVOC	研发一部	1830	设备废气排口直连	95%		60000	50%	
	其他实验室	1180	通风橱收集	80%		80000	50%	
恶臭气体	污水处理站设备房	NH ₃	单层密闭负压收集	95%	/	3000	0	
		H ₂ S		95%				

项目废气污染源源强核算结果一览表见表 4-3。

表 4-3 项目废气污染源源强核算结果一览表

工序	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间 h	
			核算方法	废气产生量 (kg/a)	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	工艺	效率 %	废气排放量 (kg/a)	排放浓度 (mg/m ³)		排放速率 (kg/h)
实验室	有组织废气排放口	VOC	物料衡算法	2682.5	7.98	1.12	酸碱喷淋+活性炭吸附/活性炭吸附	50	1341.25	3.99	0.56	2400
		酸碱废气	经验系数法	30.4	0.75	0.01		90	3.04	0.07	1.3×10 ⁻³	
污水处理站	有组织废气排放口	NH ₃	经验系数法	4.01×10 ⁻³	4.43×10 ⁻⁴	1.33×10 ⁻⁶	活性炭吸附	50	4.01×10 ⁻³	4.43×10 ⁻⁴	1.33×10 ⁻⁶	
		H ₂ S		1.58×10 ⁻⁴	1.98×10 ⁻⁵	4.74×10 ⁻⁸		50	1.58×10 ⁻⁴	1.98×10 ⁻⁵	4.74×10 ⁻⁸	
实验室	无组织	TVO C	物料衡算法	327.5	/	0.14	抽排风	/	327.5	/	0.14	
		酸碱废气		7.6	/	3.2×10 ⁻³		/	7.6	/	3.2×10 ⁻³	
废水处理站		NH ₃	经验系数法	2.7×10 ⁻⁴	/	9.0×10 ⁻⁸		/	2.7×10 ⁻⁴	/	9.0×10 ⁻⁸	
		H ₂ S		8.3×10 ⁻⁶	/	2.8×10 ⁻⁹	/	8.3×10 ⁻⁶	/	2.8×10 ⁻⁹		
工序	污染源	污染物	排放总量 (kg/a)									
实验室	总排放量	非甲烷总烃	1668.75									
		酸碱废气	10.64									
废水处理设施	总排放量	NH ₃	4.28×10 ⁻³									
		H ₂ S	1.66×10 ⁻⁴									

注：废水处理设施的工作时间按 10h/d，运行时间为 300h 计。

由前文分析可知，项目污水处理站恶臭气体排放口能达到《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准中污水处理站 NH₃、H₂S 的限值要求；外排的有机废气有组织排放浓度能够达到《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准中药物研发机构工艺废气中 TVOC 排放限值要求。

2、排气口设置及监测计划

项目废气排放口基本情况见下表：

表 4-4 废气排放口基本情况表

序号	编号	排放口名称	污染物	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	排气筒温度 (°C)	经纬度坐标	
							北纬	东经
1	排气筒 P1	废气排放口 P1	TVOC、非甲烷总烃、HCl	105	4.4×3.9	25	22°41'8.142"N	E114°3'45.348"
2	恶臭气体排放口 P2	废气排放口 P2	NH ₃ 、H ₂ S	5	0.5	25	22°41'6.376"N	E114°3'42.525"

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），项目非重点排污单位，废气监测计划确定如下表：

表 4-5 废气监测计划内容一览表

项目	监测项目	监测因子	取样位置	监测频率	执行标准	
废气	点源	排气筒 P1	VOC、非甲烷总烃、HCl	排气筒 P1 进出口	1 次/年	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准中药物研发机构工艺废气标准
		排气筒 P2	NH ₃ 、H ₂ S	排气筒 P2 进出口	1 次/年	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 2 标准污水处理站
	面源	厂界	HCl	厂界	1 次/年	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）表 4 标准
		厂区内	非甲烷总烃	厂区内、厂房外	1 次/年	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）附录 C

3、非正常工况

非正常排放是指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异

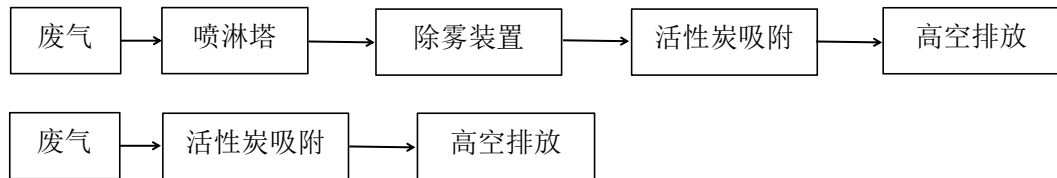
常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。项目废气非正常工况排放主要为喷淋塔+活性炭吸附装置和活性炭吸附装置运转异常、处理效率低下等情况下的排放。废气处理设施出现故障不能正常运行时，应立即停产进行维修，避免对周围环境造成污染。废气非正常工况源强情况见下表。

表 4-6 废气非正常工况排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 /h	年发生频次/次	应对措施
1	有机废气 有组织废气	废气处理设施故障，处理效率为0	TVOC	36.6	7.3×10 ⁻¹	0.5	2年1次	立即停止生产，关闭排放阀，检查维修废气处理设施

4、措施可行性分析及其影响分析

本项目废气处理工艺选择：**碱液喷淋塔+活性炭吸附**的组合工艺和活性炭吸附工艺。



项目共设置 6 套处理系统，编号分别为 PF16、PF17、PF18-1、PF18-2、PF18-3、PF18-4。其中 PF18-3 采用喷淋+活性炭吸附工艺，其他均为活性炭吸附工艺。喷淋塔同时具有去除酸碱废气和 TVOC 的作用，具有除尘效果好、避免填料堵塞、使用寿命长等特点。由于活性炭吸附不适用相对湿度高于 80%，因此项目采用卧式喷淋塔，尺寸为 5.5m×2.5m×2.65m，2 层喷淋，1 层除雾。活性炭箱填碳厚度不少于 300m。

项目废气处理设施各单元主要技术参数见下表：

表 4-7 废气处理设施各处理单元主要技术参数

各处理单元	各主要单元主要技术参数
卧式喷淋塔+活性炭 (PF18-3)	处理能力为 17000m ³ /h, 循环水量 77m ³ /h; 尺寸 (直径*高): 5.5m×2.5m×2.65m; 材质: PP; 组成结构: 除雾层 1 层、喷淋层 2 层。活性炭为蜂窝活性炭, 600 碘值, 过风速度 0.5m/s, 装填厚度为 300mm, 填碳量 1000kg
活性炭 (PF16)	处理能力为 13000m ³ /h, 活性炭为蜂窝活性炭, 600 碘值, 过风速度 0.5m/s, 装填厚度为 300mm, 填碳量 850kg
活性炭 (PF17)	处理能力为 30000m ³ /h, 活性炭为蜂窝活性炭, 600 碘值, 过风速度 0.5m/s, 装填厚度为 300mm, 填碳量 1800kg
活性炭 (PF18-1)	处理能力为 40000m ³ /h, 活性炭为蜂窝活性炭, 600 碘值, 过风速度 0.5m/s, 装填厚度为 300mm, 填碳量 2400kg
活性炭 (PF18-2)	处理能力为 20000m ³ /h, 活性炭为蜂窝活性炭, 600 碘值, 过风速度 0.5m/s, 装填厚度为 300mm, 填碳量 1100kg
活性炭 (PF18-4)	处理能力为 20000m ³ /h, 活性炭为蜂窝活性炭, 600 碘值, 过风速度 0.5m/s, 装填厚度为 300mm, 填碳量 1100kg

项目废气治理措施可行性分析:

项目针对有机废气设置 6 套废气处理设施, 其中 1 套为喷淋+活性炭吸附装置, 其他 5 套采用活性炭吸附装置, 参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法 (试行)》, 项目废气处理率为 50%, 项目废气收集率为 95%和 80%, 经收集处理后 TVOC 有组织排放浓度能够达到《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 表 2 标准中药物研发机构工艺废气标准要求, 厂区内无组织排放满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 附录 C 标准要求。因此本项目采取的大气防治措施是可行。

外排的恶臭气体由于产生量很小, 能满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019) 表 2 标准中污水处理站废气标准要求。

废气达标情况详见下表:

表4-9 废气达标情况分析

工序	污染物		排放情况		标准限值	
			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
实验室	TVOC	有组织	3.99	0.56	100	/
		无组织	/	0.14	6 (1h平均浓度值)	/
	酸碱废	有组织	0.07	1.3×10 ⁻³	30	/

	气	无组织	/	3.2×10^{-3}	0.2	/
污水处理站	NH ₃	有组织	2.2×10^{-4}	4.18×10^{-7}	20	/
	H ₂ S	有组织	1.0×10^{-5}	1.65×10^{-8}	5	/

项目周边 500 米范围内环境敏感点为西北面 104m 的富士嘉园、340m 的龙馨家园、300m 的科苑观澜，西南面 255m 的长坑村，南面 312m 的深圳厚德书院，以及项目自身的宿舍。本项目非甲烷总烃经通过收集后，进入楼顶的喷淋塔+活性炭吸附装置和活性炭吸附装置处理后，引至 105m 高排气筒排放，少量的 TVOC 无组织排放，采取相应的治理措施后，TVOC 的总排放量为 1668.75kg/a（其中有组织 1341.25kg/a，无组织 327.5kg/a），排放量很小，且高空排放，经过扩散稀释后，对周边环境影响很小。恶臭气体产生量很小，经过扩散稀释后，对周边环境影响也很小。

（二）废水环境影响分析和保护措施

1、废水源强分析

（1）实验综合废水

①实验器皿清洗用水：项目实验室器皿清洗用水量约为 $29.05\text{m}^3/\text{d}$ （ $8715\text{m}^3/\text{a}$ ），其中第一次、第二次清洗用水量约 $0.05\text{m}^3/\text{d}$ （ $15\text{m}^3/\text{a}$ ），全部作为废液交给有资质的单位拉运处理。其他清洗用水量为 $29\text{m}^3/\text{d}$ ， $8700\text{m}^3/\text{a}$ （其中纯水用量为 $1872.3\text{m}^3/\text{a}$ ，自来水 $6827.7\text{m}^3/\text{a}$ ），排污系数取 0.9，则废水排放量为 $26.1\text{m}^3/\text{d}$ ， $7830\text{m}^3/\text{a}$ 。

②喷淋塔用水：项目喷淋塔用水量为 $3.85\text{m}^3/\text{d}$ ， $1155\text{m}^3/\text{a}$ ；每台喷淋塔循环水量为 $77\text{m}^3/\text{h}$ ， $184800\text{m}^3/\text{a}$ 的喷淋水循环使用。喷淋塔储水量为 6.8m^3 ，喷淋塔用水循环使用，喷淋塔水箱里面带有滤网进行过滤，拟每个月更换一次，则项目喷淋废水更换量为 $0.27\text{m}^3/\text{d}$ ， $81.6\text{m}^3/\text{a}$ ，纳入废水处理站进行处理。

③纯水制备系统制纯水用水：项目的实验试剂配制、纯化工序和实验器皿清洗等均用到纯水，项目运行期间，纯水用量约 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ （ $1920\text{m}^3/\text{a}$ ），项目内设有 1 套纯水制备系统，纯水制备效率约 70%，则新鲜水使用量约 $9.1\text{m}^3/\text{d}$ （ $2743\text{m}^3/\text{a}$ ），反冲洗废水量为 $0.304\text{m}^3/\text{d}$ （ $91.2\text{m}^3/\text{a}$ ），纯水制备过程中尾水产生量约为 $2.74\text{m}^3/\text{d}$

(823m³/a)。

④实验室地面清洗废水：实验室地面清洗用水量参照《民用建筑节能设计标准》（GB 50555-2010）的停车场地面冲洗用水，2~3L/m²·次，实验区域的面积共计 2147.7m²，则每次冲洗用水量约为 4.3m³，每周冲洗一次，即 258m³/a，排污系数取 0.7，则每平均每天的废水产生量为 0.60m³/d，即 180m³/a。

综上所述，项目实验器皿第一、二次清洗废液（15m³/a）分类收集后交由有资质单位拉运处理，其余实验器皿清洗废水、实验室地面清洗废水、喷淋塔废水、制纯水机反冲洗废水、尾水等产生量为 30.0m³/d(9005.8m³/a)，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、LAS、PH、总余氯、粪大肠菌群数等。

项目拟委托深圳市金创环保工程有限公司针对项目实验综合废水设计一套一体化废水处理设施，处理能力为 3m³/h。一体化废水处理设施采取的工艺流程见下图：

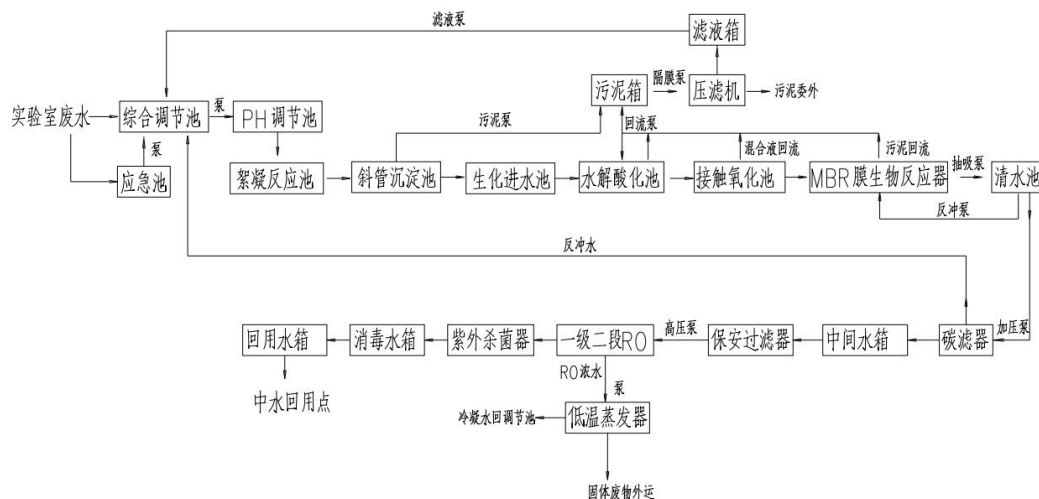


图 4-1 一体化废水处理设施处理工艺流程

废水处理工艺原理：

1、混凝沉淀：在混凝剂（PAC、PAM）的作用下，使废水中的胶体和细微悬浮物凝聚成絮凝体，然后予以沉淀分离除去的水处理法。混凝沉淀可以有效去除本项目废水中含的重金属、杀菌剂等污染物，防止废水对后续生化处理系统冲击负荷过大。混凝沉淀法在水处理中的应用是非常广泛的，它既可以降低原水的浊度、色度等水质的感官指标，又可以去除多种有毒有害污染物。

2、水解酸化：水解酸化池可以提高废水可生化性，能将大分子有机物转化为小分子。去除污水中的部分 COD，使污水部分有机物降解合成自身细胞。降低后续接触氧化的容积负荷，提高去除效率。水中有机物为复杂结构时，水解酸化菌利用 H₂O 电离的 H⁺和-OH 将有机物分子中的 C-C 打开，一端加入 H⁺，一端加入-OH，可以将长链水解为短链、支链成直链、环状结构成直链或支链，提高污水的可生化性。水中 SS 高时，水解菌通过胞外粘膜将其捕捉，用外酶水解成分子断片再进入胞内代谢，不完全的代谢可以使 SS 成为溶解性有机物，出水就变的清澈了。

3、接触氧化：接触氧化是膜生物处理方法的一种，膜生物膜系统具有较高的去除率，主要是该系统的微生物被填料固定在反应器中，每种菌都处于各自最佳活性状态，并且生物膜法水力条件好，抗冲击负荷强，生物相丰富，生物浓度高，可适合世代时间较长的硝化菌生长。接触池内装有微孔曝气头，由鼓风机输送过来的空气通过微孔曝气头释放到污水中，以供好氧微生物生命活动之用。通过好氧微生物的作用，污水中的绝大部分有机物、氨氮在此得到去除。同时聚磷菌在好氧环境下将积贮在体内的 PHB 分解，释放出来的能量一部分可供聚磷菌生长、繁殖，另一部分能量用于主动“过量”吸收溶磷，并以聚磷的形式贮积在体内。

4、MBR：MBR 是一种由活性污泥法与膜分离技术相结合的新型水处理技术。一方面，膜分离使微生物被完全被截流在生物反应器内，使得系统内能够维持较高的微生物浓度，提高了反应装置对污染物的整体去除效率，保证了良好的出水水质。另一方面，膜分离效果远好于传统沉淀池，处理出水极其清澈，悬浮物和浊度接近于零，细菌和病毒被大幅去除，出水水质大幅提高。

5、RO：RO 水处理系统也称反渗透水处理系统，是六十年代发展起来的一种膜分离技术，其原理是原水在高压力的作用下通过反渗透膜，水中的溶剂由高浓度向低浓度扩散从而达到分离、提纯、浓缩的目的，由于它于自然界的渗透方向相反，因而称它为反渗透。反渗透水处理系统可以去除水中的细菌、病毒、胶体、有机物和 98%以上的溶解性盐类。该方法具有运行成本低，操作简单，自动化程度高，出水水质稳定等特点。与其他传统的水处理方法相比具有明显的优势，广

泛运用于水处理相关行业。

5、低温蒸发

低温蒸发器设备是在真空负压作用下把沸点降低，使原液加热后在三十多度沸腾蒸发，蒸发出来的蒸汽经过冷凝系统凝结成液态水通过排水槽排出，根据水质比重的不同浓缩减量出水率最大可以达到 98%，固废产生量 2%。通过该设备浓缩减量处理，不需要增加 RO 浓水的拉运费用，可间歇开动，可以大大减轻企业废液处理的成本，并且设备占地面积小，移动便捷，自动化程度高，无需外接蒸汽源与外围冷却水，只需提供电能与少量压缩空气即可。

6、水质的确定

根据企业位于南山区的多肽实验室的废水排放监测报告，具体参数见表 4-11。结合废水处理设施设计单位对实验室的废水排放数据进行了采样检测结果，考虑到未来废水的冲击负荷，最终确定本项目各类污染物的进水浓度，见表 4-12。

表 4-11 类比南山多肽实验室的废水污染物浓度

序号	污染物名称		2021.7.22 检测报告	2021.11.8 检测报告	2022.3.21 检测报告	2022.5.18 检测报告
1	pH 值		6.79	/	7.1	/
2	总有机碳		3.3	/	3.4	/
3	急性毒性 (HgCl ₂ 毒性当量)	相对的氯化汞浓度	未检出	/	0.0296	/
		相对发光度	103	/	/	/
4	悬浮物		25	10	8	6
5	总磷		0.24	/	0.08	/
6	五日生化需氧量		11.2	12.4	12.6	14.5
7	化学需氧量		35	/	43	/
8	氨氮		1.53	/	2.61	/
9	总氮		3.67	/	5.25	/

表 4-12 污水处理站的污染物进水浓度

污染物种类	COD	BOD ₅	pH	总磷	氨氮	总氮	SS
污染物浓度 (mg/L)	≤150	≤50	6~8	0~2	0~6	0~10	≤200

《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）新建企业排放限值和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫用水标准较严值的要求。项目部分出水用于绿化，部分进入人工湿地作为补给水和景观用水，实现水资源综合化利用。其中园区的绿化面积约 9606.89m²，根据《用水定额 第3部分 生活》市内园林绿化用水定额为 0.7L/m²·d，绿化用水每日约 6.72m³，部分水进入到雨水收集池中用于绿化，其他的水全部用于湿地补水和景观水。

污水处理站对于废水中各类污染物的去除率预估表见表 4-14。

表 4-14 实验室废水主要处理单元去除率预估表

序号	处理单元	污染因子																	
		COD			BOD			氨氮			总氮			磷酸盐			SS		
		进水	出水	去除率	进水	出水	去除率	进水	出水	去除率	进水	出水	去除率	进水	出水	去除率	进水	出水	去除率
1	综合调节池	150	150	---	50	50	---	6	6	---	10	10	---	2	2	---	200	200	---
2	PH 调节池	150	150	---	50	50	---	6	6	---	10	10	---	2	2	---	200	200	---
3	絮凝反应池	150	150	---	50	50	---	6	6	---	10	10	---	2	1.8	10%	200	200	---
4	斜管沉淀池	150	120	20%	50	50	---	6	4.5	25%	10	10	---	1.8	1.8	---	200	30	85%
5	生化进水池	120	120	---	50	50	---	4.5	4.5	---	10	10	---	1.8	1.8	---	30	30	---
6	水解酸化池	120	60	50%	50	30	40%	4.5	3.0	33%	10	6.0	40%	1.8	1	44%	30	30	---
7	接触氧化池	60	20	67%	30	10	67%	3.0	1.5	50%	6.0	3.0	50%	1	0.5	50%	30	30	---
8	MBR 池	20	10	50%	10	6	40%	1.5	0.9	40%	3.0	1.5	50%	0.5	0.3	40%	30	15	50%
9	清水池	10	10	---	6	6	---	0.9	0.9	---	1.5	1.5	---	0.3	0.3	---	15	15	---
10	碳滤器	10	10	---	6	6	---	0.9	0.9	---	1.5	1.5	---	0.3	0.3	---	15	10	33%
11	软化器	10	10	---	6	6	---	0.9	0.9	---	1.5	1.5	---	0.3	0.3	---	10	10	---
12	清水箱	10	10	---	6	6	---	0.9	0.9	---	1.5	1.5	---	0.3	0.3	---	10	10	---
13	保安过滤器	10	10	---	6	6	---	0.9	0.9	---	1.5	1.5	---	0.3	0.3	---	10	10	---
14	RO 系统	10	5	50%	6	2	67%	0.9	0.3	67%	1.5	0.5	67%	0.3	0.1	67%	10	5	50%
15	回用标准		20			4			1			15			0.2			50	

本项目委托深圳市金创环保工程有限公司设计人工湿地深度净化工程，湿地设计依据《人工湿地水质净化技术指南》（2021年4月）和《人工湿地污水处理工程技术规范》（HJ 2005-2010），在园区内，项目污水处理池的南面建设1个约40m²的人工湿地，设计处理量是30m³，采用“垂直流人工湿地”工艺，“垂直流人工湿地”指水垂直流过填料层的人工湿地。湿地总占地面积为40m²，尺寸：4m×10m规则单元，采取半埋式布置，地下挖深1.3m，地上0.4m，地下垫层20cm，池体砌筑1.5m，湿地填料深度1.4m。

(1) 湿地主要工艺参数设计

1) 气候分区

表4-15 全国气候分区及其行政区划范围（摘自《人工湿地水质净化技术指南》）

IV	夏热冬暖地区	1月平均气温>10℃ 7月平均气温25℃~29℃	年日平均气温≥25℃的日数100d~200d	广东、广西、海南、台湾、香港、澳门全境；福建（厦门市、泉州市、福州市、莆田市、漳州市）；云南（玉溪市）
----	--------	-----------------------------	------------------------	---

(2) 设计参数

表4-16 人工湿地主要设计参数（IV区）

设计参数	表面流人工湿地	水平潜流人工湿地	垂直潜流人工湿地
水力停留时间, d	1.2~5.0	1.0~3.0	0.6~2.5
表面水力负荷, m ³ /(m ² ·d)	0.1~0.5	0.3~1.0	0.4~1.5
化学需氧量削减负荷, g/(m ² ·d)	1.2~6.0	5.0~12.0	6.0~15.0
氨氮削减负荷, g/(m ² ·d)	0.08~0.5	2.0~3.5	2.5~4.5
总氮削减负荷, g/(m ² ·d)	0.1~1.5	2.0~6.0	2.0~8.0
总磷削减负荷, g/(m ² ·d)	0.012~0.1	0.05~0.2	0.07~0.25

本项目水力表面负荷取值：1.0m³/m²·d。

3) 湿地面积

b) 采用表面水力负荷（q）计算人工湿地面积：

$$A = \frac{Q}{q}$$

式中：

q ——表面水力负荷， $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ；

Q——设计处理量， m^3/d ；

由上式计算得湿地面积为： $30 \div 1.0 = 30\text{m}^2$ ，本项目根据需求和用地大小，面积设置为 40m^2 。

4、湿地填料

本工程所选用填料主要为不同的砂砾级配，填料厚度 1.4m。

5、植物选择

根据污水性质及当地气候、地理实际状况，选择适宜的水生植物，才能建立良好的填料—植物系统，取得良好的净化效果。水生植物的选择原则如下：

a. 能适应当地生长的植物或天然湿地原存的优势种。

b. 根据处理对象即污水的特性选择适宜的植物，如多年生的芦苇、香蒲、鸢尾、石菖蒲等，去除 BOD_5 、N、P 的效率较高。这些植物根系发达，根状茎粗壮，形成不定芽，是微生物栖息生长的良好介质，在根区能形成巨大的生物量，具有强大的净化能力。一些维管组织的茎、根状茎具有发达的呈海绵状空腔组织，氧能通过这些空腔利用叶从大气中将氧输送至根部，这样其根区恰如一个好氧反应区，具有生物膜法的净化功能。

c. 多种植物混植或串联种植，发挥各自优点，提高系统的总体净化能力。

d. 采用综合利用价值高的植物，提高经济效益。

因此，本工程中垂直流人工湿地内设计种植风车草、美人蕉等常绿开花植物。

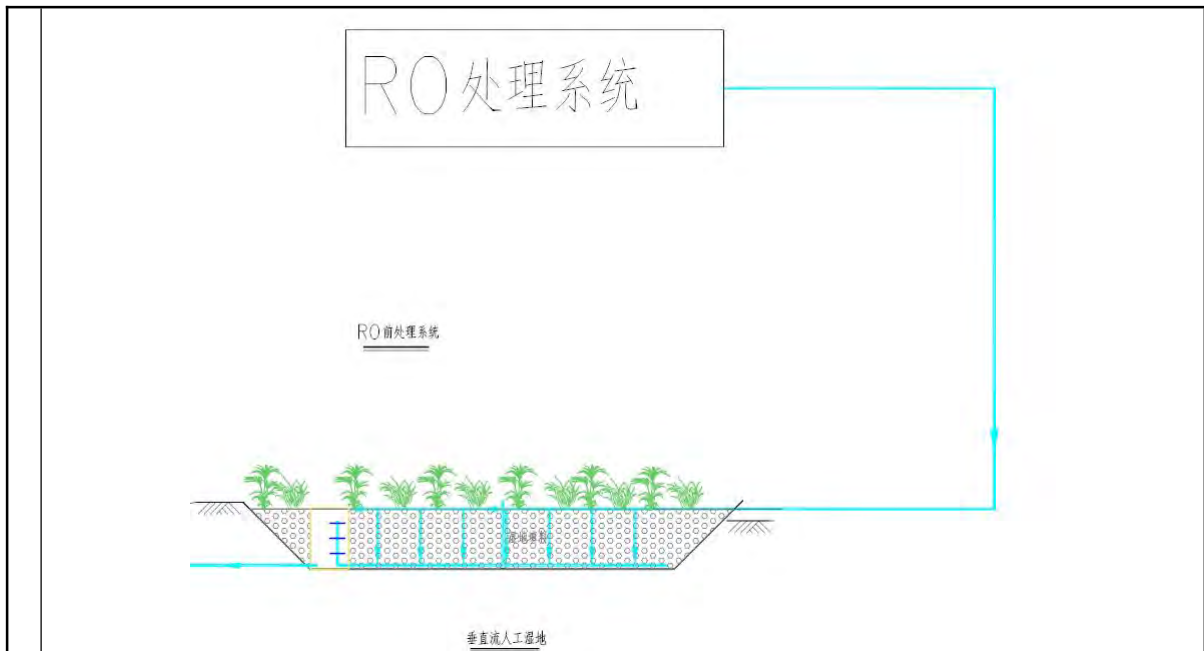


表 4-2 人工湿地工艺流程

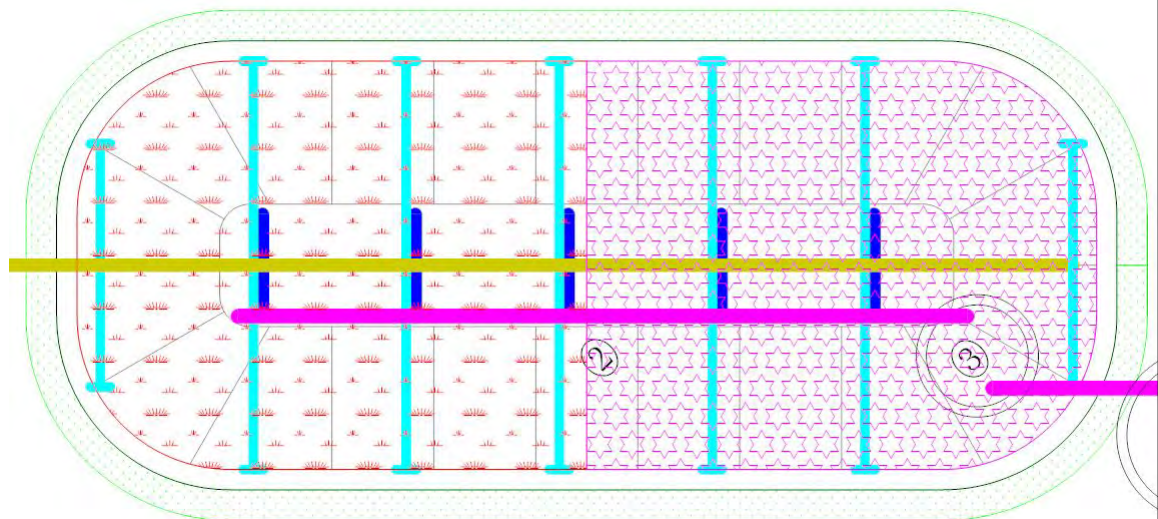


图 4-3 人工湿地工艺系统平面效果图（星为美人蕉种植区，其他为风车草种植区）

综上所述，项目实验综合废水经自建的废水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫用水标准、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）新建企业排放限值，以及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III标准（总氮 $\leq 15\text{mg/L}$ ）的较严值后，回用于园区绿化和人工湿地景观补水。

(2) 生活污水

项目拟招员工 180 人，项目不设宿舍及食堂。参照广东省《用水定额·生活》(DB44/T 1461.3—2021) 中“国家行政机构(922)—办公楼(无食堂和浴室)”用水定额(先进值)，员工人均生活用水系数取 10m³/人·a，则项目总用水量为 6m³/d，1800m³/a，排水系数以 0.9 计，则项目污水排放量为 5.4m³/d，1620m³/a。生活污水(无食堂)水质可参照《排水工程(第四版下册)》“典型生活污水水质”中“中常浓度水质”，主要污染物 COD_{Cr} 400mg/L、BOD₅ 200mg/L、SS 220mg/L 和氨氮 40mg/L。经工业区自建化粪池预处理后污染物排放浓度为 COD_{Cr} 340mg/L、BOD₅ 182mg/L、SS 154mg/L 和氨氮 40mg/L(参考 TN)。

项目所在区域污水管网已完善，生活污水经化粪池处理后的水质符合广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 中第二时段三级标准要求，排入市政污水管道。项目污水通过市政污水管道排入观澜水质净化厂。

项目废水污染源源强核算见下表：

表 4-17 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放		
		废水产生量 t/a	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	工艺	效率 %	废水排放量 t/a	排放浓度 mg/L	排放量 t/a
生活污水	COD _{Cr}	1620	400	0.65	三级化粪池	15	1620	340	0.55
	BOD ₅		200	0.32		9		182	0.29
	SS		220	0.36		30		154	0.25
	NH ₃ -N		40	0.07		0		40	0.07

3、废水类别、污染物及污染治理设施信息表

项目水污染物排放情况分别见下表。

表 4-18 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、BOD ₅ 、SS、氨氮	进入观澜水质净化厂	间接排放	TW001	生活污水处理系统	化粪池	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放

										<input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

表 4-19 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	排放去向	排放规律	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度				名称	污染物种类	污染物排放限值
1	DW001	114.067114	22.682913	1620t/a	水质净化厂	间断排放、排放期间流量稳定	观澜水质净化厂	COD _{Cr}	30mg/L
								BOD ₅	6mg/L
								SS	10mg/L
								氨氮	1.5mg/L

表 4-20 项目废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议		
			名称	浓度限值/(mg/L)	
1	DW001	pH	观澜水质净化厂的纳管标准	6~9	
		COD _{Cr}		280	
		BOD ₅		150	
		SS		220	
		氨氮		40	

表 4-21 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (t/d)	年排放量 (t/a)
1	DW001	COD _{Cr}	340	1.83×10 ⁻³	0.55
2		BOD ₅	182	9.8×10 ⁻⁴	0.29
3		SS	154	8.3×10 ⁻⁴	0.25
4		氨氮	40	2.2×10 ⁻⁴	0.07
全厂排放口合计		COD _{Cr}			0.55
		BOD ₅			0.29
		SS			0.25
		氨氮			0.07

4、废水监测计划

除了实验器皿第一、二道清洗废液分类收集后交由有资质单位拉运处理，其他实验综合废水经自建废水处理设施处理达标后，用于园区绿化和人工湿地景观

补水；生活污水经化粪池处理后进入市政管网，排入观澜水质净化厂处理达标后排放，项目实验综合废水监测计划见下表：

表 4-22 实验综合废水监测计划内容一览表

项目	监测项目	监测因子	取样位置	监测频率	执行标准
废水	自建废水处理设施回用水池	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、LAS、PH、总余氯、粪大肠菌群数等	自建废水处理设施出水口	1 次/年	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫用水标准、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）新建企业排放限值以及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III标准（总氮≤15mg/L）较严值

5、水环境影响评价结论

项目实验综合废水处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准（总氮 ≤ 15mg/L）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB21904-2008）新建企业排放限值和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫用水标准的较严值后全部回用于工业园绿化和人工湿地补水。实验器皿第一、二道清洗废液分类收集后交由有资质单位拉运处理。

项目运营期生活污水经工业区内化粪池预处理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后，由工业区生活污水管网接入市政管网，最终排入观澜水质净化厂处理达标后排放。

经上述措施处理后，项目产生的生活污水对观澜河流域流域水环境产生影响较小。采取的措施可行。

（三）噪声环境影响分析和保护措施

1、噪声源强分析

项目主要噪声源为实验仪器及辅助设备通风柜等运转产生的噪声，其源强约为 60-80dB（A），参考洪宗辉《环境噪声控制工程》（高等教育出版社）及企业

提供资料，项目运营期间配套设备噪声情况见下表：

表 4-23 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间/h
				核算方法	噪声值	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值	
实验	实验装置	调速多用振荡器	频发	类比法	75	水泥墙体隔声+窗户隔声+减震	23	类比法	52	2400
		离心机	频发	类比法	75		23	类比法	52	
		振荡式磨粉机	频发	类比法	75		23	类比法	52	
		多功能流化床	频发	类比法	75		23	类比法	52	
		离心包衣造粒机	频发	类比法	75		23	类比法	52	
		料斗混料机	频发	类比法	70		23	类比法	47	
		旋转式压片机	频发	类比法	70		23	类比法	47	
		粉碎机	频发	类比法	70		23	类比法	47	
		粉碎整粒机	频发	类比法	70		23	类比法	47	
		挤出机滚圆机	频发	类比法	70		23	类比法	47	
		超声波清洗机	频发	类比法	70		23	类比法	47	
		湿法快速混合制粒机	频发	类比法	65		23	类比法	42	
		冻干机	频发	类比法	60		23	类比法	37	
		制纯化水机	频发	类比法	60		23	类比法	37	
三废处理设施	环保装置	废水站设备	频发	类比法	80	玻璃隔声+减震	23	类比法	57	
		废气治理设施设备	频发	类比法	80		15	类比法	65	

注：噪声单台设备源强为距离设备 1m 处的噪声级。噪声源强数据参考《社会区域类环境影响评价》，中国环境科学出版社，2007 年 8 月；引用《环境噪声控制》（作者：刘惠玲主编，2002 年第一版），墙体降噪效果为 23-30dB（A），减振阻尼器降噪效果在 5-15dB（A）。

2、厂界和环境保护目标达标情况分析

项目运营后生产设备均同时运行，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），对两个以上多个声源同时存在时，各噪声源可近似作为点声源处理，采用点源预测模式预测项目声源产生的噪声随距离衰减变化规律。对其他衰减效应，只考虑屏障（如临近边界建筑物）引起的衰减，不考虑地面效应、绿化带等。

1) 多点源声压级的计算模式

$$Leq=10\text{Log}(\sum 10^{0.1Li})$$

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) 噪声随距离衰减的一般规律和计算模式

分室内和室外两种声源计算。

①室内声源

a.计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w\ oct} + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中： $L_{oct,1}$ 为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级， $L_{w\ oct}$ 为某个声源的倍频带声功率级， r_1 为室内某个声源与靠近围护结构处的距离， R 为房间常数， Q 为方向因子。

b.计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10\lg\left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{oct,1(i)}}\right]$$

3) 敏感点/关注点的噪声预测值为各噪声源对敏感点/关注点的贡献值与背景值的叠加，叠加公式如下：

$$Leq_{\text{预测}} = 10 * \lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1Li} + 10^{0.1Leq_{\text{bg}}}\right)$$

式中： $Leq_{\text{预测}}$ ——预测点的声压级，dB (A) ；

$Leqbj$ ——预测点的背景声压级，dB(A)；

n ——噪声源个数

为减轻项目噪声对周边的影响，建议建设单位采取以下措施：

- ①尽量选用低噪声设备；
- ②采用隔声门窗、地板，降低车间噪声向外传播强度；
- ③加强设备的维修保养；
- ④通风柜各风管出口均安装消声器。

引用《环境噪声控制》（作者：刘惠玲主编，2002年第一版），墙体降噪效果为23-30dB(A)，项目取值23dB(A)。

通过预测计算，项目厂界四周的噪声贡献值为31.2~58.3dB(A)。

预测项目厂界噪声值，预测结果如下：

表4-24 噪声预测结果（单位：dB(A)）

方位	东北面	东南面	西南面	西北面
设备距离厂界最近距离(m)	113	5.0	30	95
厂界噪声贡献值	31.2	58.4	42.8	32.7
执行标准	昼间≤65			

由上表可知，项目厂房厂界噪声贡献值能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准（昼间≤65dB(A)）。夜间不进行实验，因此，不进行夜间噪声预测。

3、监测计划

项目噪声监测计划见下表：

表 4-25 噪声监测计划内容一览表

监测点位	监测项目	建议监测频率	监测分析方法来源
厂界外 1m	等效连续 A 声级	每季一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准

（四）固体废物环境影响分析和保护措施

1、污染源分析

生活垃圾：项目招员工180人，生活垃圾每人每天按0.5kg计，则生活垃圾产生量约为27t/a（全年按300天计）。

1) 一般固废:

废包装物: 项目实验过程中使用的物品的各类不污染化学品的废包装材料等, 产生量约为1.0t/a。

2) 危险废物:

①实验废物: 废药品(包括研发一部产物和研发二部作废的固体制剂)、废试剂瓶、包装物等(HW01医疗废物), 产生量约为1.5t/a。

②实验废液: 根据计算, 实验过程约1.5t纯水伴随废弃药品进入实验废液(包括废试剂)(HW49其他废物), 根据配比, 实验废液产生量约为2.7t/a。实验器皿第一、二道清洗废液浓度较高, 产生量约为15m³/a, 纯化工序产生废液约30m³/a, 均作废液单独收集, 实验废液总产生量为47.7t/a, 实验废液分类收集后交由有相应处理资质的单位拉运处理。

③废活性炭: 项目活性炭产生量计算方法如下:

本项目有机废气收集需要处理量约为2682.5kg/a, 经活性炭吸附处理50%, 废气剩余量为1341.25kg/a, 项目废气削减量为1341.25kg/a, 参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法(试行)》, 废气削减量=活性炭年更换量×活性炭吸附比例, 项目活性炭为蜂窝状活性炭, 吸附比例取值20%, 则活性炭(HW49其他废物)年更换量为6.71t/a。

污泥: 根据计算, 本项目营运期污水处理站废水产生量约9000t/a。根据《集中式污染治理设施产排污系数手册》(2010年), 污泥产生量一般由物理污泥、生化污泥和化学污泥三部分组成, 其中工业废水集中处理设施核算污泥产生量可按下式计算:

$$S = k_4Q + k_3C$$

S: 污水处理厂含水率80%的污泥产生量, 吨/年;

k₃: 城镇污水处理厂或工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数, 吨/吨-絮凝剂使用量, 数取值见手册表3所列, 取值4.53;

k₄: 工业废水集中处理设施的物理与生化污泥综合产生系数, 吨/万吨-废水处理量, 系数值见手册表4所列, 本项目属于其他行业, 对照取值6.0;

Q：污水处理厂的 actual 污（废）水处理量，万吨 / 年；

C：污水处理厂的无机絮凝剂使用总量，吨 / 年。有机絮凝剂由于用量较少，对总的污泥产量影响不大，手册中将其忽略不计。根据工程经验，企业处理1吨污水絮凝剂用量约为2g，本项目使用絮凝剂量为0.018t。

最终计算本项目产生的含水率80%污泥量为5.48t/a。

④污水处理站浓缩废液：项目二级RO系统处理后的浓水量每天废水产生量的10%，即3吨，经过低温蒸发后，浓液产生量为0.3t/d，即90t/a。

③废滤芯和滤膜：本项目处理设施更换一次滤芯和滤膜，其废弃物产生量为0.2t，项目约2年更换一次，则废滤芯和废滤膜的产生量为0.1t/a。

综上所述，项目危险废物产生量为150.49t/a。项目所有危险废物均暂存于B座厂房东南门的危险废物暂存间内，占地面积约40m²。

表 4-26 工程分析中危险废物汇总

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	污染防治措施
1	废药品、废试剂瓶包装物	HW01 医疗废物	841-003-01	1.5	实验室	固体	一次性实验用品	有机物	每天	T/C/R	各危险废物分类储存于阴凉、通风的库房，远离火种、热源等，配备相应品种和数量的消防器材，储区应备有泄漏应急处理设备和合
2	实验废液	HW49 其他废物	900-047-49	47.7		液体	实验废液	有机物	每天	T/C/R	
3	废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	6.71	废气处理设施	固体	活性炭	沾染有机物的活性炭	半年~一年	T	
4	污泥	HW49 其他废物	772-006-49	5.48	废水处理	固体	污泥	污泥	每天	T	
5	废滤膜、滤	HW49	900-041-49	0.1		固体	滤膜、	有机物	2年	T	

	芯				设施		滤芯				适的收容材料，并交由有危险废物处理资质的单位拉运处理，并签订协议
6	污水处理站浓缩废液	HW49	900-999-49	90		液体	废液	有机物、盐类	每天	T	

2、管理要求

生活垃圾：此部分垃圾分类收集后由环卫部门统一清运处理。垃圾堆放点定期消毒、灭蝇、灭鼠，以免散发散发恶臭、以免散发恶臭、孽生蚊蝇，以免影响附近环境。

一般固体废物：废包装物交由物资回收部门回收。

危险废物：危险废物贮存场地应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单的要求设置及管理。危险废物在贮存、运输、处置过程中须执行六联单制度。

项目固体废弃物经上述方法处理后，对周围环境不产生直接影响，采取的防治措施可行。

表 4-23 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂放仓	废药品、废试剂瓶、包装物	HW01 医疗废物	841-003-01	项目车间东南面的危险废物暂存间	40 m ²	袋装	0.1 吨	约一个月
2		实验废液	HW49 其他废物	900-047-49			桶装	2.0 吨	半个月
3		废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49			袋装	1 吨	约 2 个月
4		污泥	HW49 其他废物	772-006-49			袋装	1 吨	约 2 个月

5	废滤膜、滤芯	HW49 其他 废物	900-041-49		袋装	0.1 吨	一年
6	污水处理站浓缩废液	HW49 其他 废物	900-999-49		桶装	3.75 吨	半一月

(五) 地下水、土壤环境影响分析和保护措施

1、土壤

由于项目实验综合废水（实验器皿清洗废水、实验室地面清洗废水、喷淋塔废水、制纯水机反冲洗废水、尾水）经自建的废水处理设施（位于一楼南侧地下）处理达标后回用于绿化和景观补水，产生的有机废气经废气处理装置处理后排放，对周围环境影响在可接受范围内；且项目所在厂区地面已全部采用水泥硬化，因此，项目发生渗漏及污染土壤的可能性很小，土壤基本不会受到污染。

污染影响型项目对土壤环境的影响主要途径为大气沉降影响、地面漫流影响和入渗影响。

(1) 大气沉降影响

项目运营过程中主要会产生挥发性有机废气、氨、硫化氢、臭气等废气，不涉及重金属，本项目针对生产过程中产生的废气，采取各项措施进行收集，减少无组织排放，采用有效的治理措施处理废气，保证达标排放；根据《土壤导则出台背景与关键点解析（2018.12.29）》，不涉及大气沉降或者控制在厂界范围内，敏感程度为不敏感，再参考《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定》：“大气沉降影响范围为废气排放源车间、作业区、库区、堆放场边界外一定距离的环形区域。需考虑大气沉降影响的行业包括 08 黑色金属矿采选业、09 有色金属矿采选业、25 石油加工、炼焦和核燃料加工业、26 化学原料和化学制品制造业、27 医药制造业、31 黑色金属冶炼和压延加工业、32 有色金属冶炼和压延加工业、38 电气机械和器材制造业（电池制造）、77 生态保护和环境治理业（危废、医废处置）、78 公共设施管理业（生活垃圾处置）”。本项目不属于上述规定中需要考虑大气沉降影响的行业。因此项目废气不涉及大气沉降。

(2) 地面漫流影响

根据建设单位提供资料，项目建成后，主要实验设施及储存设施均位于室内，生产过程中所用液体物料及产生的废水、废液输送管道采用地上明管或架空设置，实现可视可控，且在管线上做好标识，如若出现泄露等事故情况，可及时发现，及时处理。项目厂内道路地面采取硬化措施，同时厂区雨污分流，项目生活污水经化粪池处理。正常情况下项目不会对周边土壤以地面漫流的形式造成不利影响。事故状态下废水沉淀池一旦发生泄露后会导致物料外溢漫流，若未被及时收集，有可能进入土壤，对周边土壤造成污染。

（3）入渗影响

根据建设单位提供资料，项目建成后，实验车间、危废暂存间、废水处理设施、化粪池等将作为重点防渗区进行管控，厂区污染防渗措施参照相关的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用局部防渗措施。正常情况下项目不会对周边土壤以入渗的形式造成不利影响。事故状态下生产装置或储存设施一旦发生泄露，同时区域防渗措施出现破损，若泄漏物料未被及时收集，有可能进入土壤，对周边土壤造成污染。

（4）土壤污染防治措施

本项目重点污染防治区包括废水处理设施、人工湿地、危险废物暂存仓库及其装卸区等。废水处理设施占地需用水泥硬化，四周壁用砖砌再用水泥硬化，并内壁铺设至少 2mm 厚高密度聚乙烯或环氧聚氨酯材料的方式进行防渗，并设置围堰；危险废物暂存仓库及卸装区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。危险废物暂存仓库应设置慢坡，储存区设置防渗层和导流沟，采用混凝土硬化地面+15cm 水泥+两层环氧树脂进行防渗，厚度大于 2 毫米，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，缝隙通过填充防渗填塞料的方式进行防渗。

人工湿地防渗要求如下：防渗层的设计应符合以下要求：

（1）防渗层下方基础层应平整、压实、无裂缝或松土，表面应无积水、石块、树根和锐杂物，人工湿地开挖时应保持原土层，并在其上采取防渗措施。人工湿地防渗可采用粘土碾压法、三合土碾压法、土工膜法、塑料薄膜法和混凝土法等方法，并应符合下列要求：

1) 粘土碾压法：粘土碾压厚度应大于 0.5 m，有机质含量应小于 5%，压实度应控制在 90%~94%之间；

2) 三合土碾压法：石灰粉、粘土、沙子或粉煤灰的体积比应为 1:2:3，厚度可根据地下水位和湿地水位确定，但不得小于 0.2 m；

3) 土工膜法：采用二布一膜（400 g/m²~700 g/m²）形式，膜底部基层应平整，不得有尖硬物，膜的接头应粘接，膜与隔墙和外墙边的接口可设锚固沟，沟深应大于或等于 0.6m，并应采用粘土或素混凝土锚固；膜与填料接触面可视填料状况确定是否设粘土或砂保护层；

4) 混凝土法：混凝土强度应大于 C15，厚度宜大于 0.1 m；防渗层面积较大时应分块浇筑，施工缝应大于 15 mm，缝间应填充沥青防水。

(2) 表面流人工湿地应根据进水水质和土壤渗透系数，采取必要的防渗设计；潜流人工湿地防渗设计应符合以下要求：

1) 应在湿地底部和侧面进行防渗，防渗层渗透系数应不大于 10⁻⁶ m/s；当黏土层渗透系数不大于 10⁻⁶ m/s，且厚度大于 500 mm 时，可不另做防渗；

2) 防渗层应足够坚固，防止植物根系穿透破坏；

3) 防渗材料采用聚乙烯膜时，应由专业人员用专用设备焊接；

4) 防渗层完工后应进行渗透实验。

(3) 人工湿地内穿墙管、穿孔墙等部位应做局部防渗处理。

采取上述措施后后，项目可避免废水泄漏，减少对土壤的影响。简单污染防治区以硬化水泥地面为主，不采取专门针对地下水污染的防治措施。因此，在事故状态下可将土壤环境的影响控制在本项目场地范围内，对周边土壤无明显影响。

本项目租用现有厂房，用地范围内均进行了硬底化，不存在土壤污染途径，因此，不进行土壤跟踪监测。

2、地下水

项目所在地地下水环境不敏感，项目水源采用市政供水，为地表水源，不使用地下水作为供水水源，不采用渗井、渗坑等方式排放废水，不会因项目生产用

水需要引起地下水水位下降或引起环境水文地质问题；项目运营期生活污水发生渗漏以及固体废物由于收集、贮存、运输、处置等环节的不严格或不妥善，可能会造成地下水污染。

（1）废水渗漏对地下水水质的影响

项目废水处理设施、生活污水化粪池采用钢筋混凝土结构，与污废水接触的池及底板、人工湿地等均进行了抗渗、防腐和缝处理，一般情况下，防渗层不会出现裂缝；污废水管道采用 PCCP 管，接口规范密封，加强维护，也不会发生跑冒滴漏现象；且项目废水不会对地下水环境产生影响；固体废物临时堆场等均为水泥硬质地面，固体废物均置于相应的贮存容器或收集装置内，不直接与土壤接触，不会对地下水环境产生影响。

（2）原辅材料与危险废物的渗漏对土壤、地下水水质的影响

项目使用到的液态类的原辅材料和生产过程中产生的危险废物储存过程可能会对地下水产生影响。项目设有专门的危险废物储存仓对危废进行暂时贮存，危险废物临时堆放处均采用防雨、防渗处理，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中要求设置，危险废物暂存仓库应设置慢坡，储存区设置防渗层和导流沟，采用混凝土硬化地面+15cm 水泥+两层环氧树脂进行防渗，厚度大于 2 毫米，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，缝隙通过填充防渗填塞料的方式进行防渗。防止危险废物在贮存时可能产生的废液渗漏对地下水的污染，对地下水的影响较小。

由于项目生产、固废暂存等均位于项目厂房内，项目其他实验综合废水（实验器皿清洗废水、地面冲洗废水、喷淋塔废水、反冲洗废水、尾水）经自建的一体化废水处理设施（位于一楼西北侧楼道末端）处理达标后纳入观澜水质净化厂处理，产生的废气经废气处理装置处理后排放，对周围环境影响在可接受范围内；且项目所在厂区地面已采用水泥硬化，因此，项目发生渗漏的可能性很小，地下水基本不会受到污染，因此本项目不开展地下水环境质量现状监测工作。

综上所述，采取分区防护措施后，对地下水、土壤有影响的各个环节均能得到良好控制，故本项目对地下水和土壤的影响较小。

本项目租用现有厂房，用地范围内均进行了硬底化，不存在地下水污染途径，因此，不进行地下水跟踪监测。

(六) 生态环境影响分析和保护措施

本项目位于已建好的建筑内，不涉及新增用地，不会对周边生态环境造成明显影响。

(七) 风险环境影响分析和保护措施

1、危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》附录B重点关注的危险物质及临界量及《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）中对应临界量的比值Q，项目在生产过程中所使用的原辅材料中含有的重大危险源识别见表4-24。

表4-24 本项目重大危险源识别情况

名称	最大贮存量 (kg)	临界量 (t)	比值q
N,N-二甲基甲酰胺	403.5	5	0.0807
N,N-二异丙基碳二亚胺	3	50	0.00006
1-羟基苯并三唑	10	50	0.0002
N,N-二异丙基乙胺 (DIPEA)	3.2	50	0.000064
六氟磷酸苯并三唑-1-基-氧基三吡咯烷基磷 (PyBOP)	4	50	0.00008
O-苯并三氮唑-四甲基脒六氟磷酸酯 (HBTU)	4	50	0.00008
二甲基亚砜	27.5	50	0.00055
哌啶	34	7.5	0.00453
甲基叔丁基醚	248.2	10	0.02482
乙醚	28.4	10	0.00284
甲醇	173.8	10	0.01738
乙酸乙酯	180	10	0.018
石油醚	130	10	0.013
乙醇	15.8	100	0.000158
丙酮	23.6	10	0.00236
硫酸	30	10	0.003
三氟乙酸	15.4	10	0.00154
乙腈	284	10	0.0284
异丙醇	47.4	10	0.00474
硫酸铵	5	10	0.0005

次氯酸钠	60	5	0.012
氢氧化钠	600	50	0.012
合计Q			0.227

根据《建设项目环境风险评价技术导则HJ169-2018》附录C中的Q值计算可知，项目Q值为0.227<1。

根据《建设项目环境风险评价技术导则HJ169-2018》附录C中的规定，当Q<1时，项目环境风险潜势为I级。

2、风险源分布情况

项目酒精储存于中部洁净贮存室及试剂耗材库，危险废物储存于东南面的危险废物贮存间，次氯酸钠、氢氧化钠等储存于南面的工业废水处理设施仓库。

3、风险源可能影响途径

1) 易燃物质存储和使用的风险分析

本项目使用的危险化学品中 N,N-二甲基甲酰胺、甲醇、甲基叔丁基醚、甲酸、乙醇、乙醚、乙酸乙酯等属于易燃物质，储存于洁净贮存室及试剂耗材库，次氯酸钠片剂属于强氧化剂，具有腐蚀性，储存于备用仓库，在使用过程中的风险多为实验技术人员操作失误等导致的泄漏风险，因此建设单位加强易燃物质的管理，按照相关管理部门杜绝泄漏引发的事故。

2) 废气事故排放风险分析

在正常情况下，经活性炭吸附处理后，对周边环境影响轻微。但当本项目的废气处理设施出现故障，不能正常运行时，导致废气超标排放或直接排放到大气环境中，或管道发生断裂将会对项目所在地的局部大气环境造成一定的影响。因此，在日常实验过程中，要加强环保处理设施的故障排查和维护，从源头上杜绝污染物事故排放。若发现项目废气处理设施出现故障，应立即停止响应工序实验并立刻采取必要的措施，降低事故排放对环境和人群健康的不利影响。

3) 实验综合废水泄漏及事故排放风险分析

本项目实验综合废水经一体化废水处理设施处理后全部回用于绿化和人工湿地的景观补水，对周边环境无影响，但当废水处理设施四壁破损渗漏时将会对项目所在地的局部地下水及土壤造成一定的影响；当废水处理设施发生故障时，导

致废水超标排放。因此，在日常实验过程中，要加强环保处理设施的故障排查和维护，从源头上杜绝污染物事故排放。若发现项目实验综合废水发生泄露，应立即停止相应工序实验并立刻采取必要的措施，降低事故排放对环境和人群健康的不利影响。

4) 危险废物泄露风险分析

项目产生的废弃一次性实验用品、废药品、废试剂瓶、一次性培养基、实验废液、废活性炭、污泥等危废存储于危废暂存间，主要环境风险发生于储存与运输过程中。在储存过程中发生泄漏会对附近土壤环境、地下水环境等产生影响，在运输过程中发生泄漏时外排可通过径流、下渗等方式对附近地表水、土壤环境、地下水环境等产生影响，因此建设单位加强危险废物的日常巡查及转移管理，按照相关管理部门杜绝泄漏引发的事故。

4、环境风险防范措施及应急要求

1) 化学品泄露防范措施

泄漏是本项目环境风险的主要事故源，预防物料泄漏的主要措施为：

①严格按照相关设计规范和标准落实防护设施，制定安全操作规程制度，加强安全意识教育，加强监督管理，消除事故隐患；

②尽量减少化学品的储存量，加强流通，以降低事故发生的强度，减少事故排放源强；

③涉及到化学品储存的区域必须通过消防、安全验收，配备专业技术人员负责管理，同时配备必要的个人防护用品。物质分类存放，禁忌混合存放；

④各类液体危险化学品应包装完好无损，不同化学品之间应隔开存放；

⑤涉及到危险化学品的危废暂存场所地面采用防滑防渗处理；

⑥配备大容量的桶槽或置换桶，以防液体化学品发生泄漏时可以安全转移；

⑦化学危险品的定期巡检；

⑧加强作业时巡视检查。建立系统规范的评估、审批、作业、监护、救援、应急程序、事故报告等管理制度。

2) 废气、废水事故排放防范措施

项目废气、废水处理设施故障出现超标排放或一体化废水处理设施四壁破损渗漏时，应立即停止实验，定期检查废气、废水处理设施是否正常运转与泄漏，同时配备 1 个 51.8m³ 事故应急池，可容纳超标废水约 1.6 天的产生量，位于处理设施构筑物底层。

3) 操作风险防范措施

为防范风险事故的发生以及减缓风险事故造成的环境影响，建立企业管理制度和操作规程是最基本的防范措施。工作人员必须严格执行各自的具体工艺的操作规程及安全规程，并通过定期培训和宣传，掌握危险化学品的自我防范措施、危险品泄漏的应急措施以及正确的处置方法。

4) 次生风险防范措施

一旦发生火灾、爆炸事故，事故废液中将会含有泄漏化学品物质，及时收集，防止废液进入周边地表水。由于项目使用的化学品量较小，当发生火灾爆炸事故时，采用灭火器进行灭火，废液可通过置换桶暂存，最终委托有资质单位处理，确保事故下不对周围水环境造成影响，杜绝事故性废液排放。

5) 加强危险废物收集储存系统

①加强员工的环保安全意识，确保危险废物安全集中收集，严禁出现将危险废物混入其他垃圾或随意丢弃现象发生。

②确保危险废物集中存放于危险废物收集桶，再集中存放于危险废物堆场，并交由资质的废物处置单位集中收运并安全处置。

③危险废物须分类存储，危险废物暂存间需防风防雨防渗漏，由专人管理。

6) 建立健全的安全环境管理制度

严格按照《常用化学危险品贮存通则》、《工作场所安全使用化学品的规定》和消防法规等要求对危险化学品的储存（数量、方式）进行管理。建立化学品台帐，专人负责登记采购量和消耗量。操作区提供化学品安全数据清单，对化学品进行标识和安全警示，供员工了解其物化特性和防护要点。组织危险化学品安全操作培训。编制突发环境事件应急预案，取得《企业事业单位突发环境事件应急预案备案表》。

7) 风险管理

化学品等辅料若不严格管理，极易对人体健康、水体、土壤、环境空气等造成不良影响，因此，在实验过程中，项目应加强实验管理，采取如下防范措施。

- ①专门制定涉及化学品各潜在出险环节的管理和技术规定；
- ②训练有关人员熟知各接触化学品性质的知识；
- ③化学品等辅料应存放在阴凉处，经常巡视存放点、容器等的安全状况；
- ④对于各种可能的化学品风险须事先拟定不同的应急处置措施；
- ⑤应当事先对潜在风险影响区或敏感受损目标设置专门的预警方式；建立专门对化学品风险管理的机构，实行严格管理和事故的快速处置。

另外厂区应加强火灾风险的防治，充分考虑消防设施、安全疏散通道等，投入运行前须通过消防验收。实验期间须在火灾防范方面制定严格、全面的防火规定措施，并严格监督执行，以杜绝火灾隐患。

5、风险评价结论

项目采取相应的风险事故防范措施后，涉及的风险性影响因素是可以降到最低，并能减少或者避免风险事故发生，环境风险在可控范围内。

建设项目环境风险简单分析内容表见表 4-25。

表 4-25 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	深圳翰宇药业股份有限公司龙华实验室项目				
建设地点	(广东)省	(深圳)市	(龙华)区	()县	(深圳市龙华区澜清一路与观盛四路交汇处翰宇创新产业大楼 1 栋 B 座 16-18 楼) 工业园区
地理坐标	经度	114°03'45.087"E		纬度	22°41'8.138"N
主要危险物质及分布	危险废物存放在危废暂存间内				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水)	(1) 项目实验使用的辅料所需的 N,N-二甲基甲酰胺、甲醇、甲基叔丁基醚、甲酸、乙醇、乙醚、乙酸乙酯等属于危险化学品中易燃物质，次氯酸钠片剂属于强氧化剂，具有腐蚀性，存在一定的环境风险； (2) 项目废气集气装置、废气净化装置出现故障，会使实验室的废气发生外泄，从而对周围空气环境造成影响； (3) 废水处理设施渗漏，废水可能污染地下水及土壤； (4) 项目盛装危险废物的容器破损，将会引起危险废物泄漏，从而污染周边地表水、土壤与地下水。				

风险防范措施要求	<p>1、减少化学品的储存量，加强流通，以降低事故发生的强度，减少事故排放源强。</p> <p>2、建立企业管理制度和操作规程是最基本的防范措施，加强教育培训，配备必要的消防设施；</p> <p>3、加强危险废物收集储存系统管理。</p> <p>4、编制突发环境事件应急预案，取得《企业事业单位突发环境事件应急预案备案表》。</p>
----------	--

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：
 深圳翰宇药业股份有限公司龙华实验室项目选址于深圳市龙华区澜清一路与观盛四路交汇处翰宇创新产业大楼1栋B座16-18楼，主要从事多肽类药品的研发、注射类药品的分装测试、药物研究、药物检测等实验研究，面积为4525.5平方米，拟招员工180人。
 项目采取相应的风险事故防范措施后，涉及的风险性影响因素是可以降到最低，并能减少或者避免风险事故发生，环境风险在可控范围内。

（八）项目环保投资

表 4-26 建设项目环保投资一览表

序号	污染源		主要环保措施或生态保护内容	预计投资(万元)
1	废水	生活污水	经化粪池后进入市政管网	/
		实验综合废水处理设施	经自建的废水处理设施和人工湿地，处理达标后的水用于绿化或者人工湿地补水。	180
		人工湿地	自建人工湿地，底部防渗，种植美人蕉、风车草等	20
2	废气	有机废气、无机酸碱废气	密闭实验室、通风柜、管道、喷淋塔+活性炭吸附装置或活性炭吸附	40
3	噪声	生产设备	尽量选用低噪声设备；采用隔声门窗、地板，降低车间噪声向外传播强度；加强设备的维修保养；通风柜各风管出口均安装消声器	10
4	固废	生活垃圾	分类收集后由环卫部门统一清运处理	——
		一般固废	交由物资回收部门回收	——
		危险废物	危险废物分类收集储存，统一交由具资质的危险废物处理单位处理	30
5	环境风险应急措施		围堰、防渗、防泄漏等，编制突发环境事件应急预案	2.0
6	合计			282.0

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		排放口 P1/实验室	VOC、非甲烷总烃	收集废气经管道引至酸碱喷淋塔+活性炭吸附或活性炭吸附装置处理后高空排放,排放高度约 105 米, 排放口 P1 设在厂房楼顶。	有组织排放能够达到《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表 2 标准中药物研发机构工艺废气排放限值, 无组织排放达到《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表 4 标准要求; 厂区内有机废气无组织排放执行《制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)附录 C 排放限值
			酸碱废气		
		实验室	颗粒物	无组织	
		排放口 P2/废水处理设施	NH ₃ 、H ₂ S	排放口 P2 设置于污水处理站用房上方, 高度约 5m	制药工业大气污染物排放标准》(GB37823-2019)表 2 标准中污水处理站排放限值, 厂界执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的表 1 新改扩建二级标准
地表水环境		员工生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	经化粪池处理后进入观澜水质净化厂进行后续处理	执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准
		实验器皿清洗、实验室地面清洗、喷淋塔、纯水制备反冲洗、尾水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、LAS、PH、总余氯、粪大肠菌群数等	实验器皿第一、二道清洗废液分类收集后交由有资质单位拉运处理, 其余实验综合废水经自建的一体化废水处理设施处理达标后, 用于绿化或人	执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)城市绿化、道路清扫用水标准、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》(GB21904-2008)

			工湿地景观补水	新建企业排放限值以及《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III标准(总氮 $\leq 15\text{mg/L}$)较严值
声环境	设备噪声	噪声	尽量选用低噪声设备;采用隔声门窗、地板,降低车间噪声向外传播强度;加强设备的维修保养;通风柜各风管出口均安装消声器	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准(昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$)
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	<p>生活垃圾分类收集后,由环卫部门统一清运处理; 一般固体废物分类收集后交由相关单位回收处理; 根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001及2013年修改单)、《广东省危险废物转移报告联单管理暂行规定》的要求设置危废暂存间、签订拉运协议,分类收集后交由有危险废物处理资质的单位进行拉运处理。</p>			
土壤及地下水污染防治措施	<p>废水处理设施、生活污水化粪池采用钢筋混凝土结构,与污废水接触的池及底板均进行抗渗、防腐和缝处理;污废水管道采用PCCP管,接口规范密封,加强维护;设专门的危险废物储存仓对危废进行暂时贮存,危险废物临时堆放处均采用防雨、防渗处理,并按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单中要求设置防渗层</p>			
生态保护措施	无			
环境风险防范措施	<p>1、减少化学品的储存量,加强流通,以降低事故发生的强度,减少事故排放源强。 2、建立企业管理制度和操作规程是最基本的防范措施,加强教育培训,配备必要的消防设施; 3、加强危险废物收集储存系统管理。 4、编制突发环境事件应急预案,取得《企业事业单位突发环境事件应急预案备案表》。</p>			
其他环境管理要求	<p>①建立完善的环境管理制度,设立专门环境管理机构,建立完善的环境监测制度。 ②按照环境监测计划对项目废气(排气筒P1及无组织)、厂界噪声等定期进行监测。 ③按照《固定源废气监测技术规范》(HJ/T 397-2007)要求设置采样口。 ④危险废物临时贮存仓库设立相应标志牌。</p>			

六、结论

综上所述，深圳翰宇药业股份有限公司龙华实验室项目符合产业政策、总体规划要求。项目废水/污水、废气、噪声采取本报告提出的相应措施后，各类污染物均能稳定达标排放，各类固体废物均妥善处理处置，对周围环境的负面影响能够得到有效控制，处理达标后的各项污染物对周围环境的影响较小，不会改变当地的环境功能区划，项目的环境风险较小且可以接受。在落实本报告表提出的各项污染防治措施、严格执行“三同时”制度的情况下，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目与深圳市基本生态控制线范围关系图
- 附图 3 项目四至图及总平面图布置示意图、500 米范围示意图
- 附图 4 项目周边环境及厂房外观、车间现状图
- 附图 5 项目污水处理站平面布置图
- 附图 6 项目实验室平面布置图及排水管分布图
- 附图 7 项目实验室排气平面图
- 附图 8 项目区域水系分布示意图
- 附图 9 项目区域生活饮用地表水源保护区划示意图
- 附图 10 项目区域大气功能区划示意图
- 附图 11 项目区域声功能区划示意图
- 附图 12 项目所在地与水质净化厂位置关系图
- 附图 13 项目所在地环境管控单元图
- 附件 14 项目所在地土地利用规划示意图
- 附图 15 项目由 1 栋 B 座至污水处理站废水管网布设示意图（负一层）
- 附图 16 污水处理站至雨水收集池管网布设图

附件

- 附件 1 营业执照
- 附件 2 工业园区不动产证明
- 附件 3 翰宇创新产业大楼建设项目环评批复
- 附件 4 翰宇实验室废水处理工程专家意见

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量 t/a (固体废 物产生量) ①	现有工程 许可排放量 t/a②	在建工程 排放量 t/a (固体废 物产生量) ③	本项目 排放量 t/a (固体 废物产生量) ④	以新带老削减量 t/a (新建项目不填) ⑤	本项目建成后 全厂排放量 t/a (固体废 物产生量) ⑥	变化量 t/a⑦
废气	非甲烷总烃	0	0	0	1.649	0	1.649	+1.649
	氨	0	0	0	4.28×10^{-3}	0	4.28×10^{-3}	$+4.28 \times 10^{-3}$
	硫化氢	0	0	0	1.66×10^{-4}	0	1.66×10^{-4}	$+1.66 \times 10^{-4}$
废水	COD	0	0	0	0.55	0	0.55	+0.55
	氨氮	0	0	0	0.07	0	0.07	+0.07
一般工业 固体废物	废包装材料	0	0	0	1.0	0	1.0	+1.0
危险废物	实验用品、废 药品、废试剂 瓶	0	0	0	1.5	0	1.5	+1.5
	实验废液	0	0	0	47.7	0	47.7	+47.7
	废活性炭	0	0	0	6.71	0	6.71	+6.71
	污泥	0	0	0	5.48	0	5.48	+5.48
	废滤芯、滤膜	0	0	0	0.1	0	0.1	+0.1
	污水站浓缩液	0	0	0	90	0	90	+90

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①