

一、建设项目基本情况

建设项目名称	天津国际生物医药联合研究院有限公司生物制药人才实训基地		
项目代码	2210-120316-89-05-371097		
建设单位联系人	阎喜晴	联系方式	18502639836
建设地点	天津市滨海新区天津经济技术开发区洞庭路220号		
地理坐标	(东经117度41分52.721秒, 北纬39度4分50.952秒)		
国民经济行业类别	M7310自然科学研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展-98.专业实验室、研发(试验)基地
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)	天津经济技术开发区(南港工业区)管理委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	1000	环保投资(万元)	35
环保投资占比(%)	3.5	施工工期	2023年7月~2023年9月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____	用地(用海)面积(m ²)	2688
专项评价设置情况	<p>大气: 本项目排放废气不含有毒有害污染物, 因此不设置大气专项评价;</p> <p>地表水: 本项目废水排放方式为间接排放, 因此不设置地表水专项评价;</p> <p>环境风险: 本项目有毒有害和易燃易爆危险物质最大储存量未超过临界量, 因此不设置环境风险专项评价;</p> <p>地下水: 本项目不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区, 因此不设置地下水专项评价。</p>		
规划情况	无。		
规划环境影响评价情况	文件名称: 《天津市先进制造产业区总体规划环境影响报告书》; 召集审查机关: 天津市滨海新区生态环境局(原天津市环境保护局滨海新区分局);		

	<p>审批文件名称及文号：《关于对天津市先进制造产业区总体规划环境影响报告书的复函》（津环保滨监函[2007]9号）。</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>本项目选址位于天津市经济技术开发区东区，根据天津市滨海新区生态环境局关于对天津市先进制造业产业区总体规划环境影响报告书的复函（津环保滨监函[2007]9号），天津市先进制造业产业区由东区（天津经济技术开发区东区）、中区（塘沽海洋高新技术开发区）、西区（天津经济技术开发区西区）、南区（海河下游现代冶金产业区）四部分组成。规划面积 184km²，其中产业区功能用地 124km²。先进制造业产业区是滨海新区建设高水平现代制造业和研发转行基地的重要产业功能区，重点发展高新技术产业和先进制造业，规划确定先进产业区产业由六大产业构成，分别为电子信息产业汽车和装备制造产业、石油钢管和优质钢材产业、生物技术和现代医药产业、新型能源和新型材料产业、数字化与虚拟制造产业，严格限制高污染、高能耗企业进入。东区发展定位为：以利用外资、发展工业、出口创汇为主和致力于高新技术产业发展的经济区域；建设先进的加工制造业基地和高新技术成果转化基地。</p> <p>本项目属于 M7310 自然科学研究和试验发展，主要进行单克隆抗体杂交瘤细胞培养的演示教学实验，属于生物学专业实验室项目。本项目属于生物技术和现代医药相关产业，不属于禁止进入产业区的高污染、高能耗项目，符合园区规划环评相关要求。</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1、“三线一单”符合性分析</p> <p>（1）天津市“三线一单”</p> <p>天津市人民政府于2020年12月30日发布《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，提出坚持保护优先、突出分类施策、实施动态管理的基本原则，将全市陆域环境管控单元划分为优先保护、重点管控、一般管控三类生态管控单元；本项目位置属于重点管控单元-工业园区。园区内以产业高质量发展和环境污染治理为主，重点加强污染物排放控制和环境风险防控，严格落实天津市及滨海新区工业园区围城问题治理工作方案，以及“散乱污”企业治理工作要求，持续推动产业结构优化，淘汰落后产能，并严格执行污水排放标准。本项目为专业实验室项目，运营期间产生的废气、废水污染物经相应的环保措施治理后均可实现达标排放，厂界噪声达标，固体废物处置去向合理，针对可能的环境风险采取必要的事故防范措施和应急措施，预计不会对环境产生明显不利影响，符合所在单元的要求，故本项目符合“三线一</p>

单”。本项目在“天津市环境管控单元分布图”中具体位置见附图。

(2) 滨海新区“三线一单”

根据《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发[2021]21号），全区陆域共划分优先保护、重点管控和一般管控三类86个环境管控单元。其中：优先保护单元23个，主要包括生态保护红线和自然保护地、饮用水源保护区、水库和重要河流等各类生态用地。重点管控单元62个，主要包括城镇开发区域、工业园区等开发强度高、污染排放强度大、以及环境问题相对集中的区域。一般管控单元1个，是除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

本项目位于天津经济技术开发区，所在区域为重点管控单元-工业园区。本项目在滨海新区“三线一单”生态环境管控位置见附图。

重点管控单元以产业高质量发展、环境污染治理为主，认真落实碳达峰、碳中和目标要求，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。产业集聚类重点管控单元主要包括开发区、产业集聚区和部分街镇单元；严格产业准入要求，优化居住和工业空间布局，完善环境基础设施建设，强化重点行业减污降碳协同治理，通过绿色工厂、绿色园区等建设提升低碳发展水平，加强土壤污染风险防控，完善园区突发环境事件应急预案，提升环境风险防控及应急处置能力。

根据本评价后续分析预测章节可知，本项目运营期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响，同时本评价针对项目存在的环境风险进行了详细分析，并在此基础上提出了相应的风险防范措施及应急预案，项目环境风险可控，符合滨海新区“三线一单”生态环境分区管控要求。

(3) 滨海新区准入清单

对照《滨海新区环境管控单元生态环境准入清单（2021版）》，本项目符合性分析如下表所示。

表 1-1 与滨海新区准入清单符合性分析

管控要求		本项目情况	符合性
空间布局约束	1、执行总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。	本项目严格执行总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。	符合
	2、新建项目符合天津经济技术开发区和东	本项目的建设符合天津经济	符合

		区的相关发展规划。	技术开发区和东区的相关发展规划。		
污染 物排 放管 控		3、执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。	本项目严格执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。	符合	
		4、加强区内因管网错接、漏接等造成的雨污管网混排的排查和升级改造，实行雨污分流。	本项目实行雨污分流。	符合	
		5、加强区域协调，保障园区污水处理需要。	本项目外排废水由污水总排口排入市政污水管网，进入北塘污水处理厂进一步处理。	符合	
		6、强化工业集聚区水污染治理监管，确保污水集中处理设施达标排放。	本项目外排废水由污水总排口排入市政污水管网，进入北塘污水处理厂进一步处理。	符合	
		7、强化包装印刷、汽车及零部件制造、家具制造等行业和涉涂装工艺的企业的 VOCs 排放管控。	本项目不涉及涂装工艺。	符合	
		8、围绕家具制造、集装箱、机械设备制造、包装印刷等重点行业企业，积极推广使用低 VOCs 含量涂料、油墨、胶黏剂和清洗剂。	本项目不属于重点行业企业，不使用涂料、油墨、胶黏剂和清洗剂。	符合	
		9、加强石化、化工行业企业无组织排放控制管理。	本项目不属于石化、化工行业。	符合	
		10、推动重点行业绿色低碳发展。化工行业大力推广采取节能型流程、使用高效催化剂等节能减碳路径。	本项目不属于化工等重点行业。	符合	
		11、逐步减少使用国三及以下排放标准清扫车、洒水车、垃圾运输车和邮政车。持续推动工业企业、建筑施工工地停止使用国三及以下排放标准柴油货车开展运输工作，鼓励使用国五及以上标准或新能源车辆。	本项目无土建施工，施工期仅对现有厂房设置隔间、安装设备。	符合	
		12、深化扬尘等面源污染综合治理，加强施工扬尘，道路扬尘，裸地堆场扬尘综合治理。	本项目施工期无土建工程，不产生施工扬尘。	符合	
		13、现有餐饮油烟企业及新增企业确保油烟净化器安装全覆盖。	人员用餐依托本项目所在综合楼设置的食堂（食堂主体为天津国际生物医药联合研究院，已办理环评手续），本项目无新增热炒等烹饪环节。	符合	
		14、加强园区工业固体废物综合利用及危险废物处理处置管理。	本项目固体废物和危险废物分类收集、存放、处置。	符合	
		15、全面建立和推行生活垃圾分类制度，实现生活垃圾源头减量，生活垃圾无害化处理率达到 100%。	生活垃圾统一收集处理，由城管委统一清运处理。	符合	
	环境 风险 防控		16.执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。	本项目执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。	符合
			17.做好工业企业土壤环境监管。	本项目不涉及。	符合
		18.建立并完善工业固体废物堆存场所污染防治方案，完善防扬撒、防流失、防渗漏等设施。	建设单位应设置一般固废暂存间和危废暂存间，一般固废、危废分别收集存放，并对暂存场所采取防扬撒、防流失、防渗漏等设施。	符合	
		19、完善天津经济技术开发区环境风险防控	建设单位将根据相关要求办	符合	

	体系,加强滨海新区、天津经济技术开发区、理突发环境事件应急预案并东区以及企业风险防控联动;完善企业风险进行备案,采用风险防范措施和应急预案,强化区内环境风险企业的风险防控应进行备案,采用风险防范措施和应急预案,本项目环境急管理水平。风险可控。		
资源 利用 效率	20、执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	本项目严格执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。	符合
	21、合理调度水利工程,不断优化调水路径,实施河道、景观水体等生态环境补水。	本项目不属于水利工程。	符合
	22、土地集约利用水平保持国家级开发区土地集约利用领先水平。	本项目用地为工业用地,符合用地规划等相关要求。	符合

2、永久性保护生态区域相符性

根据《天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》(津政发[2019]23号)中“第三条本规定所称永久性保护生态区域,是指《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》中划定的山地、河流、水库和湖泊、湿地和盐田、郊野公园和城市公园、林带六类区域。本市永久性保护生态区域分为红线区与黄线区,其界限分别以市人民政府公布的《天津市生态用地保护红线划定方案》中确定界线为准”。

根据《天津市生态用地保护红线划定方案》(2014年),本项目占地范围内无永久性保护生态区域红线区和黄线区,距离本项目较近的永久性保护生态区域为京津高速防护林带。本项目与京津高速防护林带距离约为960m,具体位置见下图。



图 1-1 建设项目与永久性保护生态区域位置关系图

3、生态保护红线相符性

根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》(津政发[2018]21号),天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”:

“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地区和南部团泊洼-北大港湿地区；“一带”为海岸带区域生态保护红线；“多点”为市级及以上禁止开发区和其他各类保护地。本项目周边1km内无生态保护红线，本项目与生态保护红线位置关系图见附图。

4、与现行环境管理政策符合性分析

本项目与现行环境管理政策符合性见下表。

表 1-2 本项目与环境管理政策符合性分析表

一	《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》(2022年5月26日天津市人民政府发布)	本项目情况	符合性
1	推进挥发性有机物系统治理，完善源头替代、过程减排、末端治理全过程全环节挥发性有机物控制体系。	溶液配制产生的有机废气经通风橱收集，实验室内人员、台面消毒产生的消毒废气经洁净实验室各房间排风管道收集，收集后经碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附处理后，经25m高排气筒排放，治理效率达到60%。	符合
2	制定实施噪声污染防治行动计划，推动源头减噪、过程降噪，科学合理布局交通干线、工矿企业，广泛推广应用减振隔声技术和材料	室内设备优先选用低噪声设备，采取基础减振、厂房隔声等降噪措施；环保设备位于楼顶，选用低噪声设备、基础减振、进出风口加装消声装置等降噪措施，厂界噪声达标。	符合
3	加强危险废物、医疗废物产生、收集、运输、处置全过程监管，坚决打击非法转移、倾倒、处置等违法犯罪行为。	本项目危险废物的产生、收集、运输过程加强管理，委托有资质单位进行处置。	符合
二	《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》(津政办发[2022]2号)	本项目情况	符合性
1	推进恶臭、异味污染治理，以化工、医药、橡胶、塑料制品、建材、金属制品、食品加工等工业源，餐饮油烟、汽修喷漆等生活源，垃圾、污水等集中式污染处理设施为重点，集中解决一批群众身边突出的恶臭、异味污染问题。	本项目为M7310自然科学研究和试验发展行业，产生的恶臭气体实现达标排放。	符合
2	强化工业废水治理，工业园区加强污水处理基础设施建设，实现污水集中收集、集中处理，涉水重点排污单位全部安装自动在线监控装置。	本项目废水经污水总排口进入城镇污水处理厂，实现污水集中收集、集中处理。	符合
3	加强工业固体废物管理，重点行业企业建立工业固体废物管理台账，实现可追溯、可查询。	建设单位应建立固体废物管理台账，加强固体废物管理。	符合
4	优化声环境监测点位布局，将噪声影响作为空间布局、交通运输、项目建设等重要考量因素，提升建筑物隔声性能，落实降噪减振措施。	室内设备优先选用低噪声设备，采取基础减振、厂房隔声等降噪措施；环保设备位于楼顶，选用低噪声设备、基础减振、进出风口加装消声装置等降噪措施，厂界噪声达标排放。	符合

三	《天津市滨海新区人民政府关于印发天津市滨海新区生态环境保护“十四五”规划的通知》(津滨政发[2022]5号)	本项目情况	符合性
1	深化无组织排放动态排查,加强对(包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等)储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节排查整治,管控 VOCs 无组织排放,强化对企业无组织排放环节专项执法检查。加强废气收集处理,建立无组织排放改造全口径清单动态更新机制。	本项目使用 VOCs 原辅材料为溶液配制使用的异丙醇及消毒使用的乙醇,溶液配制过程在通风橱内进行操作,产生的有机废气经通风橱收集,溶液配制完成后浓度较低,实验过程采用低浓度溶液进行细胞培养,实验室内人员、台面消毒使用乙醇产生的消毒废气经洁净实验室各房间排风管道收集,原料及 VOCs 废料的储存、转移和输送过程密闭,无无组织排放环节,本项目产生的 VOCs 全部为有组织排放,不涉及无组织排放废气。	符合
2	继续实施企业突发环境事件应急预案备案制度,细化备案企业类型规定,更新应当依法进行环境应急预案备案的企业名录。以事故情景设置、事故源确定为重点,提高环境风险评估的准确性,切实提升各级应急预案的可操作性和针对性。	本项目为 M7310 自然科学研究和试验发展行业,建设单位根据相关要求编制突发环境事件应急预案。	符合
四	《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的的通知》(津污防攻坚指[2022]2号)	本项目情况	符合性
1	优化产业结构,促进产业产品绿色升级。坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展;加快淘汰重点行业落后产能。	本项目不属于两高行业,符合相关产业政策、“三线一单”、规划环评。	符合
2	强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。严格新、改、扩建涉 VOCs 排放建设项目环境准入门槛,涉及新增 VOCs 排放的,落实倍量削减替代要求;推进低 VOCs 含量原辅材料的源头替代;严格控制生产和使用高 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目。	本项目提出了新增 VOCs 排放实行分类倍量替代要求;不涉及使用涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等。	符合
3	推进 VOCs 末端治理。按照“应收尽收、高效治理”原则,将无组织排放转变为有组织排放集中处理,选择适宜安全高效治理技术。	本项目使用 VOCs 原辅材料为溶液配制使用的异丙醇及消毒使用的乙醇,溶液配制过程在通风橱内进行操作,产生的有机废气经通风橱收集,实验室内人员、台面消毒使用乙醇产生的消毒废气经洁净实验室各房间排风管道收集,做到了“应收尽收”;产生 VOCs 经碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附处理后,经排气筒有组织排放,治理效率达到 60%。	符合
经分析对照,本项目符合以上相关环境管理政策的要求。			

二、建设项目工程分析

建设 内容	<p>建设单位天津国际生物医药联合研究院有限公司（曾用名“天津市国际生物医药联合研究院有限公司”）成立于 2010 年 5 月，是天津国际生物医药联合研究院（曾用名“天津市国际生物医药联合研究院”）投资建设的全资子公司。</p> <p>建设单位拟投资 1000 万元建设“天津国际生物医药联合研究院有限公司生物制药人才实训基地项目”。项目建设地点位于天津市滨海新区天津经济技术开发区洞庭路 220 号，使用天津经济技术开发区国有资产经营公司综合楼进行本项目建设，天津经济技术开发区国有资产经营公司授权天津国际生物医药联合研究院有限公司负责综合楼对外出租经营等事宜。项目主要建设内容为单克隆抗体杂交瘤细胞培养的演示教学实验，由建设单位人员进行实验过程演示，以高校学生为主的受训人员学习实验操作流程、学习灌装设备等设备操作，并进行部分实操，其目的为培养专业技术人才。本项目拟对现有综合楼一层进行装饰装修，进行地面铺装、设置隔断、水电气改造等，新增设备空压机、纯水制备设备、注射用水设备、蒸汽发生器、新风机组及排风机组等。本项目计划于 2023 年 7 月开工建设，9 月竣工投产。</p> <p>建设项目位于经济技术开发区东区洞庭路 220 号综合楼，为地上 4 层、地下 1 层建筑，总高度 18m，本项目仅使用综合楼 1 层。综合楼 2 层（食堂）、3~4 层（会议及办公）为天津国际生物医药联合研究院使用并已办理了环评手续。综合楼四周为厂院内的空地，南侧为天津国际生物医药联合研究院所在的实验楼，4 层有连廊与综合楼相连，东侧为空地，西侧为洞庭路，隔路为清梅园住宅小区，北侧为内部道路，隔路为清兰园住宅小区。</p>													
	<p>1. 项目组成</p> <p>本项目主要建（构）筑物见表 2-1。建设项目位于综合楼内，使用综合楼一层作为实训基地演示教学实验使用。综合楼一层（简称“实验区”）共分七个区，其中洁净区一~五为洁净实验室，各使用一套空气净化系统，舒适区无洁净度要求，采用空气净化系统通风换气，其它区域为自然通风。</p>													
	<p>表 2-1 主要建筑内容一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">项目</th> <th style="width: 15%;">占地面积 (m²)</th> <th style="width: 15%;">建筑面积 (m²)</th> <th style="width: 15%;">高度 (m)</th> <th style="width: 20%;">建筑结构</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>综合楼一层（实验区）</td> <td style="text-align: center;">2688</td> <td style="text-align: center;">2688</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> <td style="text-align: center;">钢混</td> </tr> </tbody> </table>	项目	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	高度 (m)	建筑结构	综合楼一层（实验区）	2688	2688	3.5	钢混			
	项目	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	高度 (m)	建筑结构									
综合楼一层（实验区）	2688	2688	3.5	钢混										
<p>表 2-2 实验区内部设置</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">分区</th> <th style="width: 15%;">名称</th> <th style="width: 10%;">占地面积 (m²)</th> <th style="width: 10%;">建筑面积 (m²)</th> <th style="width: 10%;">高度 (m)</th> <th style="width: 10%;">洁净度</th> <th style="width: 15%;">通风</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	分区	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	高度 (m)	洁净度	通风							
分区	名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	高度 (m)	洁净度	通风								

洁净区一	洁净间 1	21.04	21.04	2.7	C	使用一套空气净化系统，采用一次回风空调系统
	洁净间 2	27.19	27.19	2.7	C	
	洁净间 3	26.75	26.75	2.7	C	
	洁净间 4	31.81	31.81	2.7	C	
	洁净间 5	26.75	26.75	2.7	C	
	洁具间	4.3	4.3	2.7	C	
	物流缓冲间 1	4.3	4.3	2.7	C	
	物流缓冲间 2	4.95	4.95	2.7	D	
	C 级走道	57.71	57.71	2.7	C	
	男一更	10.66	10.66	2.7	C	
	男二更	10.66	10.66	2.7	C	
	女一更	10.66	10.66	2.7	C	
	女二更	10.66	10.66	2.7	C	
	配液间	22.84	22.84	2.7	C	
	称量间	8.48	8.48	2.7	C	
	洁物储存间	12.83	12.83	2.7	C	
	灭菌间 1	25.88	25.88	2.7	C	
	清洗间	23.71	23.71	2.7	C	
	灭菌间 2	3.7	3.7	2.7	C	
	洁净区二	换鞋间	7.42	7.42	2.7	
穿洁净内衣间		4.95	4.95	2.7	C	
穿洁净外衣间		5.48	5.48	2.7	B	
退更缓冲间		3.32	3.32	2.7	C	
退更间		3.24	3.24	2.7	B	
手消毒间		3.65	3.65	2.7	B	
物流缓冲间 1		3.76	3.76	2.7	B	
灭菌后室		18.38	18.38	2.7	B	
灭菌前室		30.07	30.07	2.7	C	
配液间 1		9.83	9.83	2.7	B	
配液间 2		9.76	9.76	2.7	C	
污物传递间 1		5.38	5.38	2.7	B	
污物传递间 2		6.47	6.47	2.7	C	
暂存间		10.63	10.63	2.7	C	
清洗间		21.51	21.51	2.7	C	
半成品暂存间		19.32	19.32	2.7	C	
消毒液配制间		11.36	11.36	2.7	C	
C 级走道	25.89	25.89	2.7	C		

		物流缓冲间 2	3.41	3.41	2.7	C	
		洁具间	7.62	7.62	2.7	C	
		洁净洗衣间	14.55	14.55	2.7	C	
		手消毒间	4.67	4.67	2.7	C	
		换鞋间	4.63	4.63	2.7	D	
		更衣间	9.06	9.06	2.7	C	
		B 级走道	26.21	26.21	2.7	B	
		物流缓冲间 3	3.48	3.48	2.7	B	
		物流缓冲间 4	3.76	3.76	2.7	B	
		灌装间	46.46	46.46	2.7	B	
		轧盖间	24.41	24.41	2.7	B	
洁净区三		物流缓冲间	6.52	8.15	2.7	D	使用一套空气净化系统，采用一次回风空调系统
		手消毒间	3.3	13.62	2.7	D	
		更衣间	4.3	4.95	2.7	D	
		换鞋间	3.41	148.24	2.7	D	
		洗瓶烘瓶间	81.55	348	2.7	D	
洁净区四		物流缓冲间 1	2.77	2.77	2.7	D	使用一套空气净化系统，采用全新风+全排风空调系统
		物流缓冲间 2	2.89	2.89	2.7	C	
		一更室	3.1	3.1	2.7	D	
		二更室	2.5	2.5	2.7	C	
		缓冲间	2.63	2.63	2.7	C	
		清洁走道	28.14	28.14	2.7	C	
		物流缓冲间 3	2.78	2.78	2.7	C	
		无菌室	12.62	12.62	2.7	C	
		更衣间 1	2.25	2.25	2.7	C	
		更衣间 2	2.25	2.25	2.7	C	
		缓冲间 1	2.1	2.1	2.7	C	
		缓冲间 2	2.1	2.1	2.7	C	
		微生物限度室	12.62	12.62	2.7	C	
		培养室	13.74	13.74	2.7	C	
		洁具间	2.18	2.18	2.7	C	
洁净区五		更衣间	2.25	2.25	2.7	C	使用一套空气净化系统，采用全新风+全排风空调系统
		缓冲间	2.25	2.25	2.7	C	
		阳性对照室	13.91	13.91	2.7	C	
舒适区		清洗间\洗衣间	19.46	19.46	2.7	K1	使用一套独立通风系统，采用全新风+全排风空调系统
		预留间	13.67	13.67	2.7	K1	
		包装间	26.92	26.92	2.7	K1	
		冻干设备间	26.78	26.78	2.7	K1	

	灭菌后室	6.86	6.86	2.7	K1	
	孵化培训区	90.43	90.43	2.7	K1	
	培训区	40.3	40.3	2.7	K1	
	试剂贮存间	10.83	10.83	2.7	K1	
	准备间	31.6	31.6	2.7	K1	
	清洗消毒室	14.26	14.26	2.7	K1	
其它区域	空调机房 1	80.73	80.73	2.7	/	自然通风
	空调机房 2	50.6	50.6	2.7	/	
	蒸汽机房	102.46	102.46	2.7	/	
	气瓶间	20.5	20.5	2.7	/	
	一般固废暂存间	12	12	2.7	/	
	危废间	20	20	2.7	/	
	排烟机房	23.6	23.6	2.7	/	
其它公建、走廊	1191.16	1191.16	3.5	/		
合计		2688	2688	/	/	/

备注：B、C、D 分别代表洁净实验室等级，采用直膨组合式空调机组通风换气、恒温恒湿；K1 为舒适区无洁净要求，采用直膨组合式空调机组通风换气、恒温恒湿；其它部分为自然通风。

本项目工程内容见表 2-3。

表 2-3 本项目工程内容组成一览表

工程分类	项目名称	建设内容
主体工程	实验区	综合楼一层作为实训基地，生物技术演示教学实验、检验检测等
储运工程	化学试剂储存	配液间称量间设化学药品柜，放置一般化学试剂；浓盐酸放置于专门的易燃易爆化学品防爆柜中
	样品储存	暂存于冰箱
公用工程	供水	生活用水由园区供水管网提供，实验使用纯水由纯化水机提供、蒸馏水由多效蒸馏水机提供，制水机位于蒸汽机房内。
	排水	厂区实行雨污分流，雨水排入市政雨水管网。 生活污水经防渗化粪池静置沉淀，通过厂区总排口排入园区市政污水管网，最终排入北塘污水处理厂集中处理； 外排实验废水包括人员清洗废水、灌装废水、器皿淋洗废水、实验设备废水、地面清洁废水、反冲洗废水、制水机废水、蒸汽发生器废水。器皿淋洗废水、地面清洁废水蒸汽灭活后，生活污水经化粪池静置沉淀后，与人员清洗废水、灌装废水、实验设备废水、反冲洗废水、制水机废水、蒸汽发生器废水经厂区总排口排入市政管网，以上废水最终排入北塘污水处理厂集中处理。
	供电	由市政供电系统提供
	采暖制冷	实验区内洁净区一~五采用空气净化系统加组合式空调一体机采暖制冷，舒适区采用空调机组采暖制冷。
	通风工程	洁净区一、二、三采用一次回风空调系统形式，气流组织为上送下排，局部通风橱采用上排；洁净区四、五各采用全新风+全排风系统形式，气流组织为上送下排；舒适区采用全新风+全排风系统形式，气流组织为上送上排。

环保工程	废气	实验室产生的有机废气、无机废气经通风橱+洁净实验室排风口收集，发酵异味、消毒废气经洁净实验室排风管道收集，经1台碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附处理后，尾气由1根25m高排气筒P1排放。
	废水	外排实验废水包括人员清洗废水、灌装废水、器皿淋洗废水、实验设备废水、地面清洁废水、反冲洗废水、制水机废水、蒸汽发生器废水。器皿淋洗废水、地面清洁废水蒸汽灭活后，生活污水经化粪池静置沉淀后，与人员清洗废水、灌装废水、实验设备废水、反冲洗废水、制水机废水、蒸汽发生器废水经厂区总排口排入市政管网，以上废水最终排入北塘污水处理厂集中处理。
	固废	实验区内固体废物间分别设一般固废暂存间12m ² 、危废间20m ² ，分别用于一般固废暂存、危险废物暂存。废包装、废过滤网、废滤芯由一般工业固废处置和利用单位处理；废实验耗材、实验废渣、实验废液、器皿刷洗废水、器皿冲洗废水蒸汽灭活后暂存于危废间，喷淋废液、废试剂瓶、废活性炭、废过滤棉暂存于危废间，交由有资质单位处理。生活垃圾由城管委清运处理。
	噪声	室内设备优先选用低噪声设备，采取基础减振、厂房隔声等降噪措施；环保设备位于楼顶，选用低噪声设备、基础减振、进出风口加装消声装置等降噪措施。

2. 实验规模及实验目的

建设项目进行单克隆抗体杂交瘤细胞培养的演示教学实验，外购杂交瘤细胞单细胞株进行放大培养，观察培养过程细胞结构变化、不同参数对培养纯度和浓度的影响等，由建设单位人员进行实验过程演示，以高校学生为主的受训人员学习实验操作流程、学习灌装设备等设备操作，并进行部分实操，其目的为培养专业技术人才。本项目不涉及基因编辑，不涉及病毒、细菌。

实验规模：每年进行10组实验，首先进行培养瓶实验，规模为100mL/瓶，每组平行6个实验，每组实验中选择1个进行放大培养，由初始的100mL放大至50L/罐，其余5个实验样品不进行放大培养，因此单批实验规模为50.5L/批，合计实验规模为505L/a原液样品。

3. 主要设备

建设项目主要工程设备情况见下表。

表 2-4 建设项目主要仪器设备

序号	名称	型号	数量(台/套)	用途	放置位置
1	实验及检测设备				
1.1	细胞发酵罐	50L	1	细胞培养	分区一-洁净间1
1.2	层析系统	240L/h	1	纯化	分区一-洁净间3
1.3	连续流冷冻离心机	GEA 或阿法拉伐	1	纯化	分区一-洁净间2
1.4	冰箱	200L, -20℃	4	保存	舒适区-准备间
1.5	冰箱	200L, -80℃	1	保存	舒适区-准备间
1.6	天平	/	2	称量	分区一-称量间

1.7	超滤系统	1KD-10KD	2	纯化	分区一-洁净间 5
1.8	一次性生物反应器	2L-50L	1	细胞培养	分区一-洁净间 4
1.9	配料罐	5~50L	20	细胞培养	分区一、分区二-配液间
1.10	液氮罐	100L	2	细胞培养	分区一-洁净室 1
1.11	洗衣机	/	8	洗衣	分区一-清洗间 分区二-洗衣间 舒适区-洗衣间
1.12	洗瓶机	RRU 2043	1	灌装	分区三-洗瓶烘瓶间
1.13	隧道烘箱	HQL 3340	1	灌装	分区三-洗瓶烘瓶间
1.14	灌装机	FLC 3060	1	灌装	分区二-灌装间
1.15	冻干机	LOY-5(CIP,SIP)	1	灌装	舒适区-冻干设备间
1.16	生物安全柜	A2 级	1	实验保护	分区五-阳性对照室
1.17	生化培养箱	LRH-150	2	培养	分区四-培养室
1.18	二氧化碳培养箱	IL-161HI	2	培养	分区四-培养室
1.19	培养摇床	HNY-200B	1	培养	分区四-培养室
1.20	超净台	SW-CJ-2D	2	实验	分区四
1.21	干热灭菌器	/	2	灭菌	分区一、分区二-灭菌间
1.22	蒸汽灭菌柜	/	2 (1用1备)	灭菌	分区一、分区二-灭菌间
1.23	蒸汽灭菌锅	200L	1	灭菌	分区二-灭菌间
1.24	蒸汽灭菌锅	50L	5	灭菌	分区一、分区二-灭菌间
1.25	显微镜	/	2	观察细胞	孵化培训区、分区四
1.26	多功能酶标仪	M1000pro 酶标仪	1	成品检测	孵化培训区
1.27	蛋白浓度测定仪	Nanodrop2000	1	成品检测	孵化培训区
1.28	低值易耗玻璃器皿	/	50kg/a	实验	各分区
1.29	易燃易爆化学品防爆柜	/	2	化学试剂储存	分区一、分区二-配液间
1.30	通风橱	1800mm×850mm×2300mm	3	配制溶液	分区一、分区二-配液间
2	公用工程				
2.1	组合式空调	/	6	通风+恒温	空调机房
2.2	工业蒸汽发生器	额定蒸汽量: 1t/h	1	制备实验蒸汽	蒸汽机房
2.3	纯蒸汽发生器	额定蒸汽量: 0.5t/h	1	制备实验蒸汽	蒸汽机房
2.4	空压一体机	/	1	气动	蒸汽机房
2.5	原水箱	/	1	储存自来水	蒸汽机房
2.6	纯化水机	/	1	制备纯水	蒸汽机房
2.7	多效蒸馏水机	/	1	制备蒸馏水	蒸汽机房
2.8	注射用水罐	/	1	储存蒸馏水	蒸汽机房
2.9	纯化水罐	/	1	储存纯水	蒸汽机房
3	环保设备				
3.1	碱喷淋+干式过滤+活	风机风量	1	处理实验废气	综合楼屋顶

活性炭吸附设备	10000m ³ /h		
---------	------------------------	--	--

4. 主要原辅材料

表 2-5 建设项目原辅材料及能源消耗表

1. 实验原料						
序号	名称	年用量 (kg/a)	最大暂存量 (kg/a)	包装规格	来源	使用环节
1.1	杂交瘤细胞株	60 株	12 株	1mL/瓶	外购	细胞培养
1.2	Ultra CULTURE 无血清培养基	50	10	1L/瓶	外购	细胞培养
1.3	200mmol/L 谷氨酰胺溶液	5	1	100mL/瓶	外购	细胞培养
1.4	氯化钠	5	1	500g/瓶	外购	缓冲液配置
1.5	氢氧化钠	8	1	500g/瓶	外购	缓冲液配置、喷淋塔
1.6	浓盐酸 (36%~38%)	10 (8.5L)	6 (5L)	500mL/瓶	外购	缓冲液配置
1.7	乙二胺四乙酸	1.46 (1L)	1.46 (1L)	500mL/瓶	外购	缓冲液配置
1.8	异丙醇	2.37 (3L)	2.37 (3L)	500mL/瓶	外购	缓冲液配置
1.9	聚乙二醇	2.54 (2L)	2.54 (2L)	500mL/瓶	外购	缓冲液配置
1.10	磷酸二氢钠	4	2	500g/瓶	外购	缓冲液配置
1.11	磷酸二氢钾	4	2	500g/瓶	外购	缓冲液配置
1.12	健那绿染液	1	0.5	50mL/瓶	外购	纯度检测
1.13	一次性耗材 (口罩、无粉乳胶手套、鞋套、移液枪头、滤纸、称量纸、滤膜、脱脂棉、无菌吸管、样品袋等)	若干	若干	纸箱	外购	实验
1.14	肉汤琼脂培养基	1	0.1	15mL/支	外购	无菌检测
1.15	包装瓶	3600 支	1000 支	10mL/支	外购	灌装
1.16	95%乙醇	200	50	25kg/桶	外购	消毒
1.17	5%新洁尔灭	5	1	500mL/瓶	外购	消毒
能源						
序号	名称	年用量		来源		
2.1	自来水	908.427m ³		园区自来水管网提供		
2.2	电	10 万 kW h		园区电网提供		

本项目冰箱采用的制冷剂为环保型制冷剂 R404a (五氟乙烷/三氟乙烷/四氟乙烷的混合物)。根据《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》(环大气[2018]5号)、《中国受控消耗臭氧层物质清单》(生态环境部、发展改革委、工业和信息化部公告 2021 年第 44 号)、《关于加强涉及消耗臭氧层物质建设项目管理工作的通知》(津环保气函[2018]235)文件要求,本项目制冷剂属于氢氟碳化合物,按照《关于消

耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》及相关修正案规定，2024 年生产和使用应冻结在基线水平，2029 年在冻结水平上削减 10%，2035 年削减 30%，2040 年削减 50%，2045 年削减 80%。基线水平为 2020-2022 年 HFCs 平均值加上 HCFCs 基线水平的 65%，以二氧化碳当量为单位计算。

表 2-6 建设项目实验试剂理化性质

名称	理化性质	危险特性
浓盐酸	盐酸含量 36~38%，无色或微黄色发烟液体，相对密度 1.19，熔点-114.8℃（纯物质），沸点 108.6℃（20%），有刺鼻酸味。与水混溶，溶于碱液。	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。
乙二醇四乙酸	白色无臭无味、无色结晶性粉末，熔点 250℃（分解），相对密度 1.46g/cm ³ 。不溶于冷水、醇及一般有机溶剂，微溶于热水，溶于氢氧化钠，碳酸钠及氨的溶液中，能溶于 160 份 100℃沸水。其碱金属盐能溶于水。	正常环境温度下储存和使用，本品稳定。以粉末或颗粒形状与空气混合，可能发生粉尘爆炸。加热时，该物质分解生成氮氧化物的有毒烟雾。与强氧化剂发生反应。浸蚀某些金属和橡胶。自燃温度>200℃。LD50：4500 mg/kg（兔经口）。鱼类急性毒性 LD50：121mg/L（96h），藻类急性活动抑制试验：EC50：140mg/L（48h），藻类生长抑制试验：EC50：100mg/L（72h）。
异丙醇	无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。熔点-88.5℃，沸点 82.3℃，相对密度 0.79，饱和蒸气压 4.40kPa（20℃），闪点 12℃，溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皲裂。急性毒性：LD50：5045 mg/kg（大鼠经口）；12800 mg/kg（兔经皮）
新洁尔灭	纯物质为十二烷基二甲基苄基溴化铵（苯扎溴铵），无色或淡黄色固体，熔点 46℃~48℃，闪点大于 110℃，易溶于水或乙醇，有芳香味，味极苦。本项目外购 5% 新洁尔灭水溶液，需与纯水稀释配制为 0.1% 溶液使用。	广谱杀菌剂，毒性小，无积累性毒性，对皮肤刺激性小，对鱼类 LD50：15mg/L。0.1% 以下浓度对皮肤无刺激性。
乙醇	相对密度 0.789，沸点 78.3℃，熔点-114.1℃，无色液体，极易燃，与水混溶，可混溶于乙醚、氯仿、甘油、甲醇等多数有机溶剂。本项目外购 95% 乙醇溶液，纯水稀释至 75% 溶液进行使用。	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。易燃液体，遇空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高温、氧化剂易燃，燃烧产生刺激烟雾。急性毒性：LD50：5045mg/kg（大鼠经口）；12800 mg/kg（兔经皮）。
氢氧化钠	白色不透明固体，易潮解，熔点 318.4℃，沸点 1390℃，相对密度 2.12，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	氢氧化钠具有强碱性和有很强的吸湿性。易溶于水，溶解时放热，水溶液呈碱性，有滑腻感；腐蚀性极强，与酸类起中和作用而生成盐和水。遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。其侵入途径为：吸入、食入。其健康危害为：有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
氯化钠	无色晶体或白色粉末，密度 2.165g/cm ³ （25℃），熔点 801℃，沸点 1465℃，微溶于乙醇、丙醇、丁烷，在和丁烷互溶后变为等离	不易燃易爆，无危险性。

	子体，易溶于水，水中溶解度为 35.9g（室温）。	
聚乙二醇	粘稠液体，密度 1.27g/cm ³ （25℃），闪点 270℃，沸点 >250℃，熔点 64~66℃，溶于水。	在空气中和溶液中聚乙二醇化学性质稳定，LD50：33750mg/kg（大鼠，经口），急性经口毒性（小鼠）LD50 33~35g/kg，腹膜内毒性 LD50 10~13g/kg。不刺激眼睛，不会引起皮肤的刺激和过敏。
磷酸二氢钠	白色结晶性粉末，密度 1.40g/cm ³ （25℃），沸点 100℃，熔点 60℃，易溶于水，不溶于乙醇。	本身不能燃烧。遇高热分解释出高毒烟气。刺激眼睛、呼吸系统和皮肤。
磷酸二氢钾	白色结晶性粉末，密度 2.338g/cm ³ （25℃），熔点 252.6℃，溶于水，不溶于乙醇。	空气中温度，刺激眼睛、呼吸系统和皮肤。
健那绿染液	即 Janus green B 染液，用作线粒体专一性活体染色剂。是将 0.5g 健那绿溶解于 50mL 生理盐水中，加温溶解而成，健那绿分子式 C ₃₀ H ₃₁ ClN ₆ ，分子量 511.07，由 N，N-二乙基酚藏红色经重氮化后与 N，N-二甲苯胺偶合而得，棕色结晶粉末，溶于水中呈蓝色，微溶于醇，熔点 160℃。	无资料。

5.公用工程

5.1 给水

本项目用水分为 3 类，由市政自来水管网供给的新鲜水、自制纯水、自制蒸馏水（也称为“注射用水”），用水环节分为实验用水和生活用水。

5.1.1 实验用水

实验用水包括：人员清洗用水、灌装用水、消毒液稀释用水、喷淋塔用水、实验配液用水、实验器皿刷洗用水、实验器皿冲洗用水、实验器皿淋洗用水、实验设备用水、地面清洁用水、蒸汽发生器用水、反冲洗用水、制水机用水。

（1）人员清洗用水

人员清洗用水为纯水。建设单位管理人员 10 人，受训人员 30 人，人员清洗用水包括洗手、洗衣，用水为自制纯水。洗手用水量为 10L/人·d，即洗手用水 72m³/a（0.4m³/d）；工作期间人员洁净服每 5 天清洗 1 次，年洗衣 36 次，200 件/次，洗衣仅使用纯水不添加洗衣剂，洗衣 1m³/次，即洗衣用水 36m³/a。合计人员清洗纯水用量为 108m³/a，最大用水量 1.4m³/d。

（2）灌装用水

灌装使用的包装瓶需用蒸馏水进行清洗，包装瓶用量为 3600 支/a，10mL/支，少量蒸馏水清洗后使用蒸馏水进行灌装。平均每瓶清洗用水 2mL/支，灌装时用水 10 mL/支，合计灌装用水量为 12mL/支，年灌装 36 次，每次 100 支，蒸馏水用量为 0.0012m³/次，0.0432m³/a。

（3）消毒液稀释用水

	<p>外购 5%新洁尔灭, 稀释至 0.1%用于地漏消毒, 5%新洁尔灭用量 5kg/a, 稀释至 0.1%用纯水 0.245m³/a。</p> <p>外购 95%乙醇, 稀释至 75%用于人员、实验区消毒, 95%乙醇用量 200kg/a, 稀释至 75%用纯水 0.053m³/a。</p> <p>合计消毒液稀释使用纯水 0.298m³/a, 配液频次以 10 次/a 计, 最大用水量 0.0298m³/d。</p> <p>(4) 喷淋塔用水</p> <p>实验产生的废气进入碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附设备处理, 喷淋塔容积为 0.3m³, 工作期间每日补水 0.005 m³/d, 补水量 0.9m³/a, 合计用水量 1.2 m³/a。</p> <p>(5) 实验配液用水</p> <p>细胞培养、纯化用缓冲液使用蒸馏水进行配置, 用量为 10m³/a, 最大用水量 1.0m³/d。</p> <p>(6) 器皿刷洗用水</p> <p>实验后的玻璃器皿第一遍刷洗时使用纯水, 约清洗玻璃器皿 40 件/d, 刷洗用水量 50mL/件, 纯水用水量 0.36m³/a (0.002m³/d)。发酵罐一年使用 10 次, 每次清洗用水量 5L, 纯水用水量 0.05m³/a, 最大用水量 0.005m³/d。</p> <p>合计, 器皿刷洗用纯水量 0.41m³/a, 最大用水量 0.007m³/d。</p> <p>(7) 器皿冲洗用水</p> <p>实验后的玻璃器皿第二遍冲洗时使用纯水, 约清洗玻璃器皿 40 件/d, 冲洗用水量 30mL/件, 纯水用水量 0.216m³/a (0.0012m³/d)。发酵罐一年使用 10 次, 每次清洗用水量 5L, 纯水用水量 0.05m³/a, 最大用水量 0.005m³/d。</p> <p>合计, 器皿冲洗用纯水量 0.266m³/a, 最大用水量 0.0062m³/d。</p> <p>(8) 器皿淋洗用水</p> <p>实验后的玻璃器皿第三遍淋洗时使用蒸馏水, 约清洗玻璃器皿 40 件/d, 淋洗用水量 30mL/件, 用蒸馏水量 0.216m³/a (0.0012m³/d)。发酵罐一年使用 10 次, 每次清洗用水量 5L, 蒸馏水用水量 0.05m³/a, 最大用水量 0.005m³/d。</p> <p>合计, 器皿淋洗用蒸馏水量 0.266m³/a, 最大用水量 0.0062m³/d。</p> <p>(9) 实验设备用水</p> <p>高压灭菌锅等使用纯水, 每次使用前补水, 用水量为 0.36m³/a (0.002m³/d)。</p> <p>(10) 地面清洁用水</p> <p>使用纯水进行地面清洁, 工作期间每天清洁一次, 洁净区一~五地面面积为 905.72m², 用水量以 0.4L/m²·次计, 180 次/a, 地面清洁用纯水量为 65.212m³/a (0.3623m³/d)。</p> <p>(11) 蒸汽发生器用水</p> <p>本项目使用一台 1t/h 工业蒸汽发生器, 一台 0.5t/h 纯蒸汽发生器。工业蒸汽发生器</p>
--	---

主要用于空调蒸汽加湿、注射用水制备系统、纯蒸汽发生器等设备加热，根据设计资料，工业蒸汽发生器为间接加热，定期补水，需定期补自来水 90m³/a (0.5m³/d)。

纯蒸汽发生器主要用于耗材、无菌服等直接接触物品及废水的灭菌，均为直接加热形式。

①废水灭菌：实验废液、地面清洁废水采用 200L 灭菌锅灭菌，处理废水量 68.691m³/a，容积 0.2m³，需灭菌 344 次/a (最大为 2 次/d)，每次 0.5h，蒸汽用量 86t/a (0.5t/d)；

②实验耗材灭菌：使用灭菌柜灭菌，需灭菌 360 次/a (2 次/d)，每次 0.5h，蒸汽用量 90t/a (0.5t/d)；

③无菌服灭菌：使用灭菌柜灭菌，频次约 72 次/a，(2 次/d)，每次 0.5h，蒸汽用量 18t/a (0.5t/d)。

合计蒸汽用量 194t/a (最大蒸汽量 1.5t/d)，蒸汽发生工作时间 388h/a (最大 3h/d)。根据设计资料，蒸汽发生器制蒸汽率 94%，纯蒸汽发生器需定期补纯水约 206.38m³/a (最大 1.596m³/d)。

(12) 反冲洗用水

纯化水机采用二级 RO 反渗透工艺，制水率 60% 以上，制水能力 2t/h (12m³/d)。工作期间每 5d 使用纯水进行反冲洗一次，耗水量为 1m³/次，36 次/a，消耗纯水 36m³/a。

(13) 制水机用水

蒸馏水采用纯水进行再次蒸馏获得，实验用蒸馏水包括：灌装用水、实验配液用水、器皿淋洗用水，用量 10.309m³/a，制水率以 60% 计，则需纯水量 17.182m³/a。

实验用纯水包括：人员清洗用水、消毒液稀释用水、器皿刷洗用水、器皿冲洗用水、实验设备用水、地面清洁用水、纯蒸汽发生器用水、蒸馏水制水机用水、纯水机反冲洗用水，用水量 434.108m³/a，平均用水量 2.4117m³/d，配备纯化水机可以满足实验需要。根据纯水使用量，纯化水机自来水用量 723.514m³/a。

5.1.2 生活用水

人员进入实验室内进行洁净洗手、洗衣单独计入“人员清洗用水”。人员就餐依托现有综合楼二楼的食堂，就餐产生的废水纳入食堂的运营单位天津国际生物医药联合研究院现有总量中，本项目不再单独计列。按照《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)，生活用水取 40L/人·d，建设单位劳动定员 10 人，受训人员人数 30 人，年工作时间 180 天，均为 8 小时工作制，生活用水量 288m³/a (1.6m³/d)。

合计，本项目自来水用量 1102.714m³/a (6.1262m³/d)，最大用水量 12.5422m³/d。

5.2 排水

本项目排水实行雨污分流制。雨水通过厂区雨水管道排入市政雨水管网。

5.2.1 实验废水

实验废水包括：人员清洗废水、灌装废水、喷淋废液、实验废液、器皿刷洗废水、器皿冲洗废水、器皿淋洗废水、实验设备废水、地面清洁废水、制水机废水、蒸汽发生器废水。

实验废液、器皿刷洗废水、器皿冲洗废水、喷淋废液产生后人工收集进入废液桶中，其中实验废液、器皿刷洗废水、器皿冲洗废水连桶放入灭菌锅中蒸汽灭活后统一收集于专用废液桶中，暂存于危废间，交由有资质单位处置。

器皿淋洗废水、地面清洁废水产生后人工收集进入废液桶中，连桶放入灭菌锅中蒸汽灭活后，生活污水经化粪池静置沉淀后，与人员清洗废水、灌装废水、实验设备废水、制水机废水、蒸汽发生器废水经厂区总排口排入市政管网，以上废水最终排入北塘污水处理厂集中处理。

(1) 人员清洗废水

人员清洗用水量为 $108\text{m}^3/\text{a}$ (最大 $1.4\text{m}^3/\text{d}$)，10%自然蒸发，排水率以 90% 计，人员清洗废水产生量 $97.2\text{m}^3/\text{a}$ (最大 $1.26\text{m}^3/\text{d}$)。

(2) 灌装废水

灌装使用的包装瓶清洗、灌装用水量为 $0.0432\text{m}^3/\text{a}$ ，单日最大用水量 $0.0012\text{m}^3/\text{d}$ ，产生废水量以 90% 计，产生灌装废水 $0.0389\text{m}^3/\text{a}$ ，最大排水量 $0.0011\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 喷淋废液

喷淋塔每年清理，废水产生量约为 $0.3\text{m}^3/\text{a}$ ，每年 1 次。

(4) 实验废液

细胞培养基使用蒸馏水、盐酸、醇等进行配置，配置后添加进细胞培养实验过程，放大培养的细胞液按照危废处理，产生实验废液 $10\text{m}^3/\text{a}$ 。

(5) 器皿刷洗废水

刷洗用水 $0.41\text{m}^3/\text{a}$ ，最大用水量 $0.007\text{m}^3/\text{d}$ ，产生废水量以 100% 计，产生器皿刷洗废水 $0.41\text{m}^3/\text{a}$ ，最大废水量 $0.007\text{m}^3/\text{d}$ 。

(6) 器皿冲洗废水

冲洗用水 $0.266\text{m}^3/\text{a}$ ，最大用水量 $0.0062\text{m}^3/\text{d}$ ，产生废水量以 100% 计，产生器皿冲洗废水 $0.266\text{m}^3/\text{a}$ ，最大废水量 $0.0062\text{m}^3/\text{d}$ 。

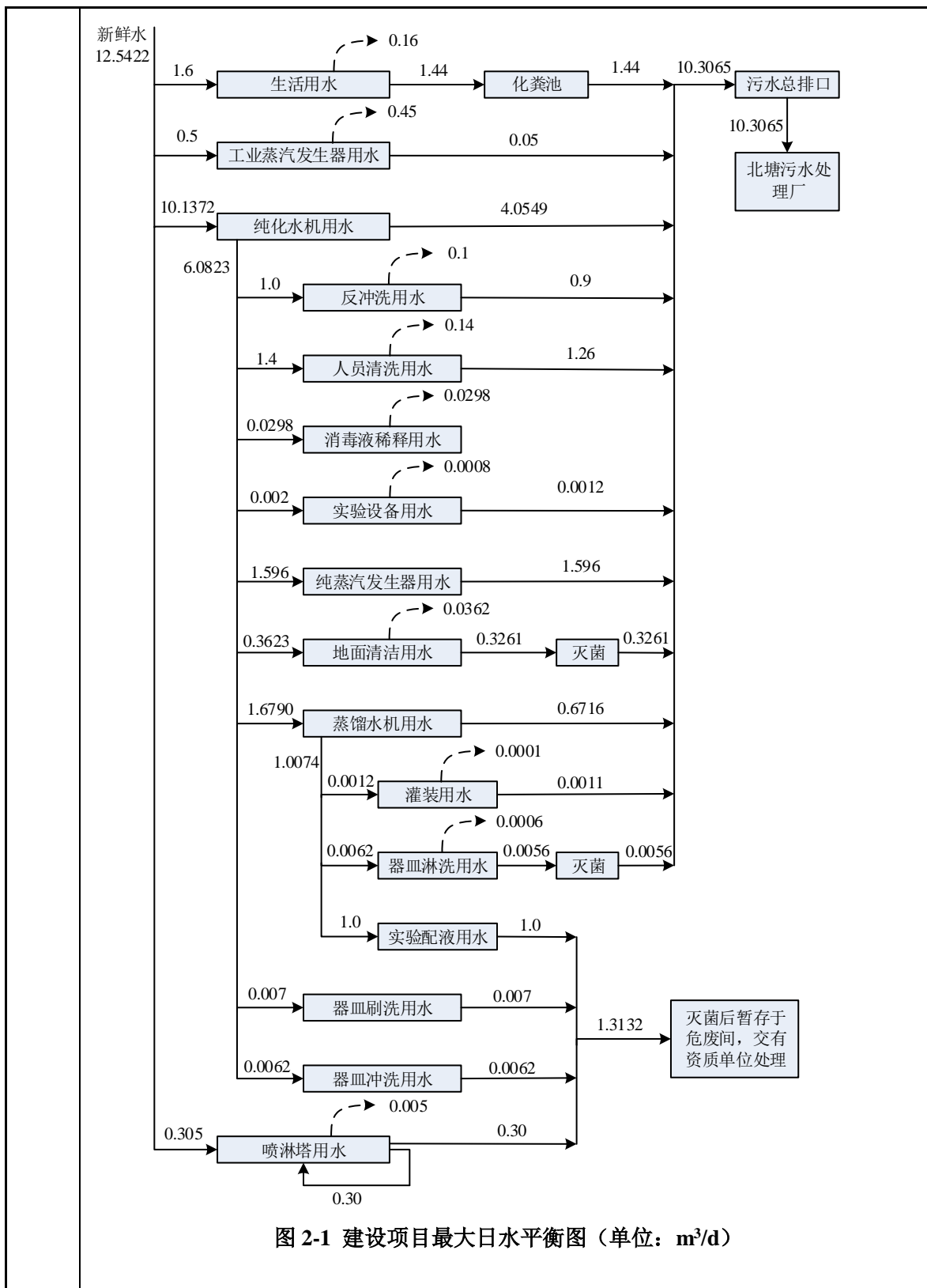
(7) 器皿淋洗废水

淋洗用水 $0.266\text{m}^3/\text{a}$ ，最大用水量 $0.0062\text{m}^3/\text{d}$ ，淋洗后容器中残余少量水，置于烘箱中烘干，排水率以 90% 计，产生器皿淋洗废水 $0.239\text{m}^3/\text{a}$ ，最大排水量 $0.0056\text{m}^3/\text{d}$ 。

(8) 实验设备废水

高压灭菌锅等设备用水量为 $0.36\text{m}^3/\text{a}$ ($0.002\text{m}^3/\text{d}$)，损失率约 40%，产生实验设备

	<p>废水 0.216m³/a (0.0012m³/d)。</p> <p>(9) 地面清洁废水</p> <p>地面清洁用水量 65.212m³/a (0.3623m³/d)，排水率以 90%计，产生地面清洁废水 58.691m³/a (0.3261m³/d)。</p> <p>(10) 蒸汽发生器废水</p> <p>工业蒸汽发生器定期补自来水 90m³/a (0.5m³/d)，90%蒸汽挥发，10%排水，排放废水量 9m³/a (0.05m³/d)。</p> <p>纯蒸汽发生器定期补纯水约 206.38m³/a (最大 1.596m³/d)，制水率 94%，产生浓水 6%；产生蒸汽 194t/a (最大 1.5t/d)，灭菌后降温全部为蒸汽冷凝水，因此纯蒸汽发生器废水产生量 206.38m³/a (最大 1.596m³/d)。</p> <p>(11) 反冲洗废水</p> <p>工作期间每 5d 使用纯水进行反冲洗一次，耗水量为 1m³/次，36 次/a，消耗纯水 36m³/a。除少量损失外其余外排，排水量以 90%计，反冲洗废水排水量 32.4m³/a，最大排水量 0.9m³/a。</p> <p>(12) 制水机废水</p> <p>蒸馏水机制水率 60%，用水量 17.182m³/a，排放废水 6.873m³/a，最大排水量 0.6716m³/d。</p> <p>纯化水机制水率 60%，用水量 723.514m³/a，排放废水 289.406m³/a，最大排水量 4.0549m³/d。</p> <p>5.2.2 生活污水</p> <p>经化粪池静置沉淀后，由厂区污水总排口进入园区污水管网，最终排入北塘污水处理厂集中处理，排放量按用水量的 90%计算，生活污水排放量为 259.2m³/a (1.44m³/d)。</p> <p>本项目单日最大水平衡见图 2-1。合计外排废水 959.644m³/a，最大排水量 10.3065m³/d，废液 10.976m³/a。</p>
--	---



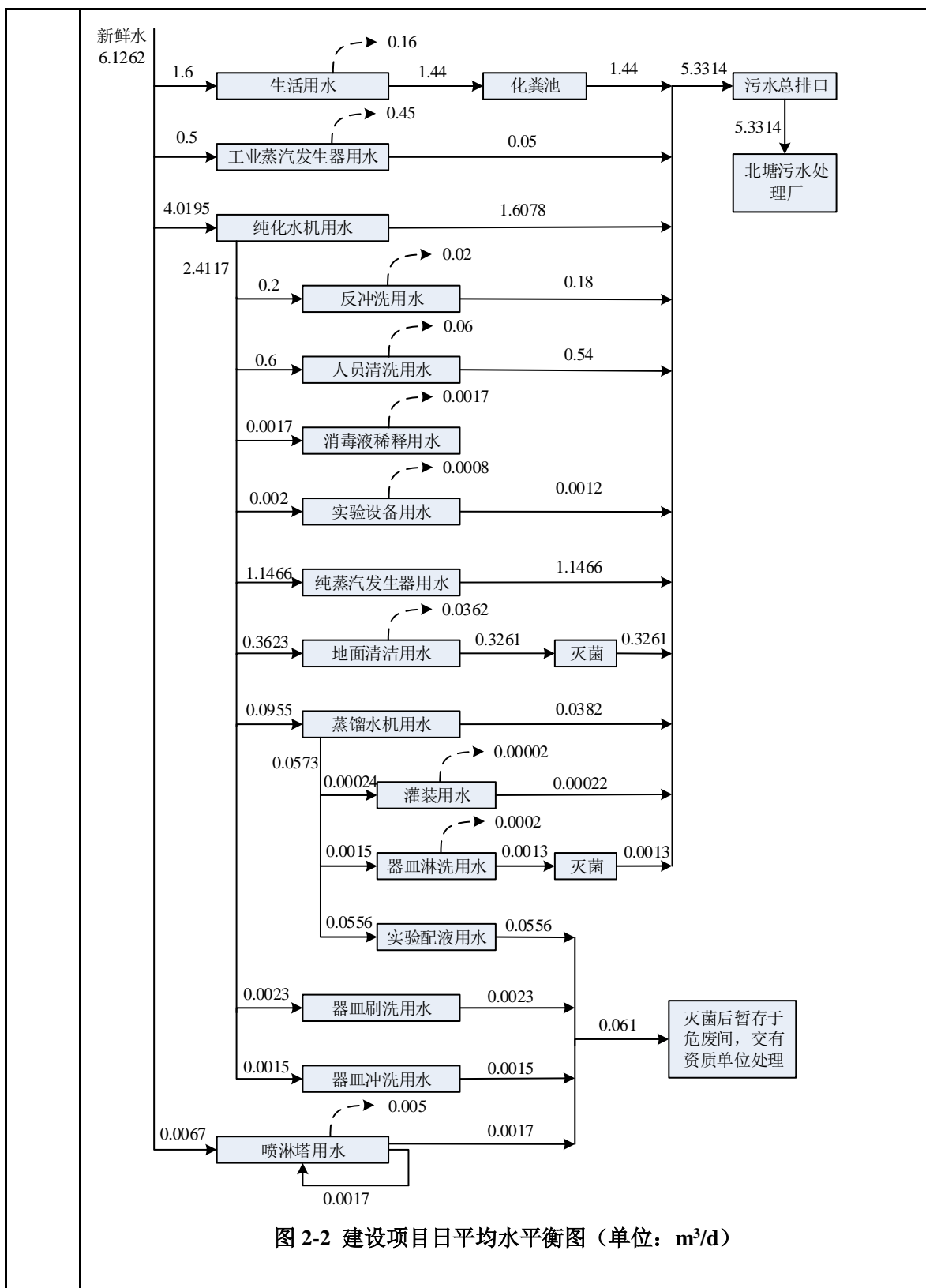


表 2-7 建设项目用排水情况表									
水源	用水类别	年用水量 (m ³ /a)	平均日用水量 (m ³ /d)	最大日用水量 (m ³ /d)	排水系数	年排水量 (m ³ /a)	平均日排水量 (m ³ /d)	最大日排水量 (m ³ /d)	废水去向
蒸馏水	灌装用水	0.0432	0.00024	0.0012	0.9	0.0389	0.00022	0.0011	污水总排口
	实验配液用水	10	0.0556	1.0	做危废处理, 不外排, 产生量 10m ³ /a				灭活→废液桶→危废间→有资质单位处理
	器皿淋洗用水	0.266	0.0015	0.0062	0.9	0.239	0.0013	0.0056	灭活→污水总排口
	小计	10.309	0.0573	1.0074	/	/	/	/	/
纯水	人员清洗用水	108	0.6	1.4	0.9	97.2	0.54	1.26	污水总排口
	消毒液稀释用水	0.298	0.0017	0.0298	/	/	/	/	/
	器皿刷洗用水	0.41	0.0023	0.007	做危废处理, 不外排, 产生量 0.41m ³ /a				灭活→废液桶→危废间→有资质单位处理
	器皿冲洗用水	0.266	0.0015	0.0062	做危废处理, 不外排, 产生量 0.266m ³ /a				灭活→废液桶→危废间→有资质单位处理
	纯蒸汽发生器用水	206.38	1.1466	1.596	1	206.38	1.1466	1.596	污水总排口
	实验设备用水	0.36	0.002	0.002	0.6	0.216	0.0012	0.0012	污水总排口
	地面清洁用水	65.212	0.3623	0.3623	0.9	58.691	0.3261	0.3261	灭活→污水总排口
	蒸馏水机用水	17.182	0.0955	1.6790	0.4	6.873	0.0382	0.6716	污水总排口
	反冲洗用水	36	0.2	1.0	0.9	32.4	0.18	0.9	污水总排口
	小计	434.108	2.4117	6.0823	/	/	/	/	/
自来水	生活用水	288	1.6	1.6	0.9	259.2	1.44	1.44	化粪池→污水总排口
	喷淋塔用水	1.2	0.0067	0.305	做危废处理, 不外排, 产生量 0.3m ³ /a				废液桶→危废间→有资质单位处理
	工业蒸汽发生器用水	90	0.5	0.5	0.1	9	0.05	0.05	污水总排口
	纯水机用水	723.514	4.0195	10.1372	0.4	289.406	1.6078	4.0549	污水总排口
	合计	1102.714	6.1262	12.5422	/	959.644	5.3314	10.3065	/

5.3 供电

本项目供电由工业园市政电网提供，预计年用电量 10 万 kWh。

5.4 食堂和住宿

本项目不设住宿，人员用餐依托本项目所在综合楼设置的食堂，该食堂已办理了环评手续（津开环评[2008]020 号）。依托情况说明详见附件。

5.5 供暖、制冷及通风

生物实训基地实验区设置五个洁净区，其中洁净区一、洁净区二、洁净区三各采用一套独立的洁净空调系统，采用一次回风空调系统形式，采用蒸汽加湿器控制房间湿度。洁净区气流组织为上送下排，送风通过高效送风口上侧送入，回风进入夹墙由下部回风口接回风管回到空调机组，局部通风橱采用上排。洁净区四、洁净区五各采用一套独立的洁净通风系统，采用全新风+全排风系统形式。采用蒸汽加湿器控制房间湿度。洁净区气流组织为上送下排，送风通过高效送风口上侧送入，排风进入夹墙由下部排风口接排风管收集经高效过滤器处理合格后高空排放。各净化空调系统设计采用臭氧消毒，臭氧设备采用内置式，每个空调机组各设置一套内置式臭氧发生器。

舒适区采用一套独立的通风系统，采用全新风+全排风系统形式。送风空调机组冷热源由直膨室外机提供。采用蒸汽加湿器控制房间湿度。气流组织为上送上排，送风通过散流器送风口上侧送入，上侧排风。各送排风支管设置手动调节阀控制风量。

各分区送风量、新风量、回风量、外排风量及实验室洁净度如下表所示。各分区内实验室洁净度不同的，通过调整各房间的送排风量保持洁净度。

表 2-8 洁净实验室风量设置情况表

分区	送风量 (m ³ /h)	新风量 (m ³ /h)	回风量 (m ³ /h)	外排风量 (m ³ /h)	实验室洁净度
洁净区一	30800	4800	26000	4800	C/D
洁净区二	40000	6400	33600	6400	B/C/D
洁净区三	10000	2000	8000	2000	D
洁净区四	8500	8500	0	8500	C/D
洁净区五	1700	1700	0	1700	C
舒适区	1700	1700	0	1700	/

B 级实验室恒温 20~24℃，相对湿度 45~60%，换风次数≥50 次/h；C 级实验室恒温 20~24℃，相对湿度 45~60%，换风次数≥30 次/h；D 级实验室恒温 18~26℃，相对湿度 45~65%，换风次数≥15 次/h；舒适区冬季恒温 16~20℃，相对湿度≥30%，夏季恒温 26~30℃，相对湿度≤65%，换风次数≥6 次/h。

6. 劳动定员及工作制度

建设单位劳动定员 10 人，年工作 180 天。其中 4 人为管理人员每天 1 班制，每班 8h；6 人为实验人员 3 班制，每班 8h，即 2 人/班。主要实验均在白天进行，夜间值班人员主要对连续运行的发酵罐进行数据抄录。

参加实训人员 30 人/天，年接纳受训人员 180 天，仅在白天进行，8h/d。

主要产污工序年时基数见表 2-9。

表 2-9 建设项目主要产污工序年时基数

序号	名称	主要设备	日运行时数 (h/d)	工作天数 (d/a)	年运行时数 (h/a)
1	细胞培养	冰箱、培养箱、发酵罐、蒸汽发生器	24	180	4320
2	过滤、分离、浓缩、灌装等	层析系统、离心机、灌装系统等	6	180	1080
3	实验配液	/	1	180	180
4	消毒	/	1	180	180
5	环保设备	废气处理设备	24	180	4320

7. 厂区平面布置

本项目使用综合楼一层进行本项目实验实训使用。环保设备位于综合楼楼顶，综合楼污水排放口位于楼西侧，与天津国际生物医药联合研究院（综合楼 2~4 层）共用，由本项目建设单位天津国际生物医药联合研究院有限公司承担主体责任，一般固废暂存间、危废间位于实验区内固体废物间。

工艺流程和产排污环节

项目施工期无土建工程，利用已建成厂房设置内部隔断，进行设备安装和调试。施工时间约 3 个月，施工期较短。施工过程仅产生噪声、少量固体废物。
建设项目工艺流程如下图所示。

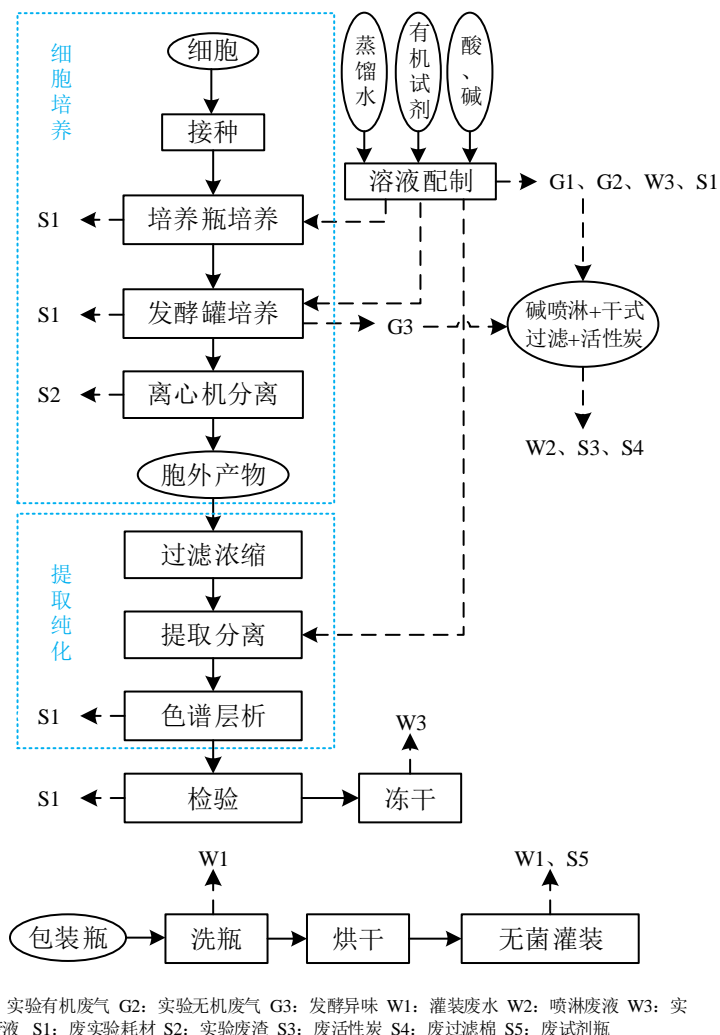


图 2-2 建设项目工艺流程图

本项目为实训教学实验项目，根据培训需要进行以下几个环节的学习培训：（1）学习实验室规章及管理制度，学习生物实验室更衣、洗手、消毒流程；（2）学习细胞培养、纯化工艺流程（以建设单位实验人员演示为主，受训人员不进行实操）；（3）学习细胞发酵罐、冻干机、灌装线设备操作（部分受训人员进行实操）；（4）观察不同培养条件下细胞结构、细胞表达的区别，以及对纯度、浓度的影响，学习检验检测仪器操作；（5）学习灭菌及实验清理流程。

1 主体工艺流程

（1）溶液配制：采用盐酸、氢氧化钠、异丙醇等配制缓冲液，用于培养、纯化阶段；通过 0.22 μm 孔径的过滤器对已配制好的培养基进行灭菌，安全无菌的培养基放置在培养瓶中供细胞培养时使用。

配液阶段在通风橱中进行，实验有机废气、无机废气经洁净实验室+通风橱收集后进入一套碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附处理设备，尾气经排气筒 P1 排放。

产污节点：溶液配制产生实验有机废气 G1、实验无机废气 G2、实验废液 W3；过滤器中的滤膜每次使用后更换，产生废一次性耗材 S1；环保设备产生喷淋废液 W2，废活性炭 S3、废过滤棉 S4。

(2) 细胞培养：细胞株外购，细胞采用接种方式进行培养，首先根据实验需要设置 5 个平行实验，采用培养瓶进行培养至 100mL，取其中一支进行进一步放大培养，培养按照菌株→培养瓶→1L→2L→10L→50L 的顺序进行，其中培养瓶~10L 的放大培养实验在玻璃容器中进行，50L 的培养在发酵罐中进行，未选择进一步扩增的样品作为废弃物。培养瓶实验一般周期 1~3d，发酵罐培养周期约 10~15d，发酵罐实验进行 10 次/a。对比培养瓶实验 pH 值（由盐酸或氢氧化钠提供）、氧气浓度、温度（37℃左右）、压力及搅拌速度等对细胞表达及细胞结构的影响。50L 发酵罐放空口设置除菌过滤器，防止微生物扩散，除菌过滤器每次使用完后更换作为危废处理。发酵过程产生 CO₂，酸、碱有机试剂等已配制为低浓度溶液，不产生 VOCs，发酵过程可能产生异味。培养完成后，细胞通过连续流冷冻离心机进行离心收集。细胞碎片经由离心或深层过滤、灭活去除，得到的胞外产物通过超滤系统浓缩后储存。

产污节点：发酵过程产生发酵异味 G3，离心过滤产生的细胞碎片为实验废渣 S2，未进一步放大培养的样品作为废弃物 W3 实验废液。培养瓶培养、发酵等实验过程产生废实验耗材 S1；S1、S2、W3 灭活后暂存于危废间，交有资质单位处理。

(3) 提取纯化：通过细胞培养工艺得到胞外产物浓缩液，胞外产物浓缩液经过一系列色谱及超滤的方法加以纯化，提取纯化工序需添加缓冲液进行清洗，最终得到纯化的原液，原液经过 0.22μm 过滤器浓缩后存入储存罐中保存。因为回收和纯化的程序是非连续的，半成品材料在冰箱中冷藏（2~8℃）储存，以待使用。

产污环节：色谱层析柱定期更换，过滤膜每次更换，产生废实验耗材 S1。

(4) 检验：使用显微镜观察不同培养阶段细胞结构的变化，使用液相色谱仪、酶标仪、蛋白浓度测定仪等对产物的浓度、纯度进行检测，液相色谱采用水作为流动相，使用 MTT 细胞染色法进行电泳实验等，质检过程一般为仪器直接读数，不使用有机试剂。

产污节点：质检工序产生废实验耗材 S1。

(5) 冻干：演示冻干机设备操作过程，使用少量样品冻存作为演示使用，其余物料作为实验废液处理，冻存后的样品保存一段时间后就作为实验废液处理。

产污节点：冻干工序产生实验废液 W3。

(6) 灌装：灌装线包括洗瓶、烘干、灌装工序。使用蒸馏水对外购的灌装瓶简单

冲洗以去除表面微量杂质，清洗后烘干。干燥后的灌装瓶进入灌装线进行灌装，不进行细胞产物的灌装，以蒸馏水代替进行演示。灌装工序热源为蒸汽，蒸汽来源为蒸汽发生器，蒸汽发生器用电作为能源。

产污节点：包装瓶清洗、灌装产生灌装废水 W1（灌装废水中无产物），灌装后产生废试剂瓶 S5、灌装废水 W1。

（7）实验后清理

细胞实验使用后的一次性耗材等需蒸汽灭活处理。对使用过的玻璃器皿（如表面皿、锥形瓶等可再次使用的）进行清洗，使用纯水清洗 2 次，蒸馏水清洗 1 次，清洗结束后将玻璃器皿放入电热恒温干燥箱中在 102℃~105℃下干燥，干燥过程挥发的水分排入大气中。对实验室台面进行清理，扔掉原辅材料包装材料（纸箱、塑料袋）、使用过的一次性耗材（手套、口罩、脱脂棉、无尘布、培养皿等）。

产污节点：清洗器皿产生刷洗废水 W5、冲洗废水 W6、淋洗废水 W7；实验设备使用后产生实验设备废水 W8；实验结束产生实验废液 W3。灭活后的培养基等产生废实验耗材 S1，原辅材料包装材料（纸箱、塑料袋）产生废包装 S6。

（8）实验室洁净度检测

将外购的肉汤琼脂培养基培养皿放置在实验室内，打开培养皿盖，暴露 0.5h 后盖上盖子后倒置。采样结束后，与 3 只空白对照培养皿共同倒置于恒温培养箱 30℃~35℃下培养，时间为 48h。培养结束后肉眼计数并标记，然后用 5~10 倍放大镜检查，必要时使用显微镜鉴别，根据公式计算洁净度是否满足要求。实验频次为每月 1 次，实验过程需要使用生物安全柜。

产污节点：灭活后的培养基等产生废实验耗材 S1。

2 人员及实验室清洁、消毒

（1）人员清洁：进入实验室前先进洗手，洗净后使用 75%酒精进行手部消毒后进入实验室工作。

（2）衣物清洁：实验操作人员洁净衣每班更换 2 套，参训人员每天更换 1 套，每 5 天进行集中清洗一次，每次清洗 200 件，36 次/a。无菌服清洁后使用灭菌柜灭菌，灭菌频次为 72 次/a，每次 30min。

（3）地面清洁：使用纯水擦拭，每天 1 次，并用 75%酒精进行消毒。

（4）部分桌面清洁：使用 75%酒精清洁，每天 1 次。

（5）地漏消毒：使用 0.1%新洁尔灭进行消毒，不定期进行。

产污节点：实验室、人员清洁产生消毒废气 G4，人员、衣服清洁产生人员清洗废水 W4，实验室地面清洁产生地面清洁废水 W9。

（6）实验耗材、实验废水灭菌：50L 灭菌锅为锅中放纯水、电加热；灭菌柜、200L

灭菌锅为蒸汽直接加热，121℃，30min/次，采用本项目配备的蒸汽发生器产生的蒸汽。实验耗材采用 50L 灭菌锅或灭菌柜灭菌处理，根据演示实验安排进行，灭菌柜灭菌每天 2 次，50L 灭菌锅不定期进行；器皿清洗废水水量较小采用 50L 灭菌锅灭菌；实验废液、地面清洁废水采用 200L 灭菌锅，处理废水量 68.691m³/a，容积 0.2m³，需灭菌 344 次/a。

3 制水工艺

(1) 纯水制备工艺

纯水机为二级 RO 反渗透工艺，纯化水制备系统由预处理系统、反渗透系统、管路、支架、阀门等组成。预处理主要包括原水罐、石英砂活性炭过滤装置、精密过滤器。

原水进入石英砂活性炭过滤装置进行预处理，它利用一种或几种过滤介质，在一定的压力下把浊度较高的水通过一定厚度的粒状或非粒状材料从而有效地除去悬浮杂质使水澄清的过程，滤除原水中的杂质、颗粒物、泥沙、悬浮物、胶体等，降低水的浊度。进一步经过精密过滤器对其进行处理，进一步去除生水中残留的机械杂质等。

经预处理后的水进入高压泵增压后送至一级反渗透系统作脱盐处理。一级反渗透处理后的脱盐水再进入中间储罐。然后经二级高压泵将水送至二级反渗透系统。

产污节点：过滤系统更换滤芯产生废滤芯 S7，制备系统产生制水机废水 W10。

(2) 蒸馏水制水工艺

蒸馏水制水机在纯水的基础上进行蒸馏，采用五效列管蒸馏水机，由蒸馏塔，预热器，气液分离器，冷凝器，料水泵，过滤器，控制阀，流量计，框架，管路及控制器组成。

自制纯水由多级泵增压后经流量计进入冷凝器进行热交换，再依次进入各效预热器，经热交换后温度可达比各效蒸发器加热蒸汽低 10~15℃，然后进入一效蒸发器经料水分配器喷射在加热管内壁，使料水在管内成膜状流动，被来自蒸汽发生器的蒸汽加热汽化，产生的夹带水滴的二次蒸汽从加热管下端进入汽水分离装置，被分离的纯蒸汽进入下一效作为加热蒸汽，未被蒸发的原料水进入下一效，重复上述过程，其余各效原理与第一效相同。第一效蒸发器的加热蒸汽是来自蒸汽发生器，因此该效的冷凝水不能作为蒸馏水用，末效的蒸剩水，因为夹带了全部料水中的杂质和热源，作为污水外排；其余各效的冷凝水是由纯蒸汽冷凝，热源已被去掉，故可成为合格蒸馏水。另外，末效产生的纯蒸汽进入冷凝器同来自各效的冷凝水汇合冷却，经排除不溶性气体后，成为蒸馏水，温度可达 92~99℃。

产污环节：纯水机和蒸馏水机制水过程产生制水机废水 W11，定期更换滤芯产生废滤芯 S7。

4 洁净区空气净化系统

①空气处理过程：洁净区净化空调系统的空气一般经过初效、中效、高效三级过滤；空气的初效、中效过滤和焓、湿处理均由组合空调器负担；其中初效过滤器主要阻拦的是气体中的粉尘颗粒，中效过滤器主要阻拦的是气体中的细菌和体积较大的病毒，高效过滤器主要阻拦的是气体中的病毒。当过滤器阻拦粉尘颗粒和细菌病毒数量达到最大过滤值时空气净化系统将自动报警提醒进行更换。房间送风口均为高效送风口。具体处理流程为新风经初效、经表冷段、蒸汽加热最后经高效过滤以后送到各个房间；房间回风、排风风量与送风量相适，保证洁净房间梯度压差。

新风混合→初效过滤→调整温度→调整湿度→风机→中效过滤→高效过滤→送入室内。

②洁净区气流组织形式

洁净区顶送侧下回（排），舒适区采用上排，部分设备要求局部排风的地方（如通风橱、生物安全柜等）采用上排。

③净化系统消毒

本项目在净化空调系统内设置臭氧消毒系统，可满足 GMP 规范定期消毒的要求，保证产品质量。

新风经初、中、高效三级过滤器过滤，空调系统排风通过一级高效过滤器过滤后排至大气，高效过滤器的过滤效率可以达到 99.99%。

（3）过滤器维护

洁净区空气过滤器分为初效、中效、高效，一般初效、中效需要清洗，频次为 2 次/年，使用 3 年后换新；高效过滤器直接更换，频次为 1 次/年，初效、中效由厂家来到现场取走后进行清洗，不在本厂内产生废水。

产污节点：初效、中效过滤器定期更换产生废过滤网 S8，高效过滤器可能含有含菌气溶胶，灭菌后作为废实验耗材 S1 处理。

5 环保工程

（1）废气收集及处理

实验区产生有机废气 G1、无机废气 G2 经通风橱收集后上端引风，发酵罐产生异味 G3 经洁净间 1 排放口收集，下端排风，人员、设备清洁消毒产生消毒废气 G3 经洁净实验室各排风口收集、下端排风，洁净实验室排风口连接至环保设备，进入 1 台碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附处理后，尾气由 1 根 25m 高排气筒 P1 排放。具体各房间风量匹配如下表所示。

表 2-10 废气收集及风量设置

分区	名称	排风量 (m³/h)	合计排风量 (m³/h)	废气收集及风量
----	----	------------	--------------	---------

分区一	洁净间 1	227	2643	各房间合计排风量 9859 m ³ /h, 设置 1 台引风机风量为 10000m ³ /h 的“碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附”设备处理实验有机废气、实验无机废气、消毒废气
	洁净间 2	294		
	洁净间 3	289		
	洁净间 4	344		
	洁净间 5	289		
	配液间通风橱	1200		
分区二	手消毒间	90	2658	
	配液间 1 通风橱	1200		
	配液间 2 通风橱	1200		
	消毒液配制间	92		
	手消毒间	76		
分区三	手消毒间	40	40	
分区四	无菌室	1022	3157	
	微生物限度室	1022		
	培养室	1113		
分区五	阳性对照室	1127	1127	
舒适区	清洗消毒室	234	234	

碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附设备使用的吸附剂为蜂窝活性炭，活性炭填充量为 0.8t，碘值为 800mg/g，活性炭截面积为 2.56m²（尺寸为 1.6×1.6m），风量为 10000m³/h，截面风速为 1.09m/s，截面风速和碘值均满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）“采用蜂窝状吸附剂时，气体流速宜低于 1.2m/s”要求。

产污节点：环保设备风机产生噪声 N，喷淋废液 W2、废活性炭 S1。

（2）实验废水包括人员清洗废水、灌装废水、喷淋废液、实验废液、实验器皿刷洗废水、实验器皿冲洗废水、实验器皿淋洗废水、实验设备废水、地面清洁废水、反冲洗废水、制水机废水、蒸汽发生器废水。器皿淋洗废水、地面清洁废水蒸汽灭活后，生活污水经化粪池静置沉淀后，与人员清洗废水、灌装废水、实验设备废水、反冲洗废水、制水机废水、蒸汽发生器废水经厂区总排口排入市政管网，以上废水最终排入北塘污水处理厂集中处理。

表 2-11 建设项目产污环节

类别	序号	来源	污染类别	治理措施
大气污染物	G1	溶液配制	实验有机废气（TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度）	溶液配制产生的实验废气经通风橱收集，发酵废气经洁净间 1 排风管道收集，实验室内人员、台面消毒产生的消毒废气经洁净实验室各房间排风管道收集，进入 1 台碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附处理后尾气由 1 根 25m 高排气筒 P1 排放
	G2	溶液配制	实验无机废气（HCl）	
	G3	发酵	异味（臭气浓度）	
	G4	人员、台面清洁消毒	消毒废气（TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度）	

水污染物	W1	灌装工序	灌装废水	厂区污水总排口进入园区污水管网
	W2	碱喷淋设备	喷淋废液	暂存于危废间，交由有资质单位处置
	W3	溶液配制、细胞培养	实验废液	灭活后暂存于危废间，交由有资质单位处置
	W4	洗衣、洗手	人员清洗废水	厂区污水总排口进入园区污水管网
	W5	实验后清理	器皿刷洗废水	灭活后暂存于危废间，交由有资质单位处置
	W6		器皿冲洗废水	
	W7		器皿淋洗废水	灭活后由厂区污水总排口进入园区污水管网
	W8	设备用水、补水	实验设备废水	厂区污水总排口进入园区污水管网
	W9	地面清洁	地面清洁废水	灭活后由厂区污水总排口进入园区污水管网
	W10	蒸汽发生器	蒸汽发生器废水	厂区污水总排口进入园区污水管网
	W11	纯水机维护	反冲洗废水	
	W12	纯水、蒸馏水制备	制水机废水	
	W13	办公区	生活污水	废水经化粪池静置沉淀后，由厂区污水总排口进入园区污水管网
噪声	N	实验	设备噪声	室内设备优先选用低噪声设备，采取基础减振、厂房隔声等降噪措施；环保设备位于楼顶，选用低噪声设备、基础减振、进出风口加装消声装置等降噪措施。
固体废物	S1	实验清理	废实验耗材	灭活后暂存于危废间，交由有资质单位处置
	S2	细胞培养	实验废渣	
	S3	环保设备	废活性炭	暂存于危废间，交由有资质单位处置
	S4	环保设备	废过滤棉	
	S5	实验清理	废试剂瓶	
	S6	实验清理	废包装	一般工业固废处置和利用单位处理
	S7	纯水制备	废滤芯	
	S8	空气净化系统	废过滤网	
	S9	办公区	生活垃圾	城管委统一清运处理
与项目有关的原有环境污染问题	<p>本项目建设单位天津国际生物医药联合研究院有限公司自成立以来未履行环评手续，本次使用洞庭路 220 号综合楼进行生物制药人才实训基地项目建设，对项目选址原有环评手续说明如下。</p> <p>天津经济技术开发区管理委员会于 2008 年 3 月 17 日取得“天津国际生物医药联合研究院一期工程项目”环境影响报告表审批意见（津开环评[2008]020 号），2018 年 11 月 7 日，验收主体单位变更为天津国际生物医药联合研究院，并于 2018 年 11 月完成环保竣工验收工作。根据环评及竣工验收意见，建设内容包括洞庭路 220 号一座实验楼和一座综合服务楼，总建筑面积 68639m²，其中地下建筑面积为 7385m²，为车库和</p>			

设备间。综合服务楼一层和二层分别建设一座员工食堂和风味餐厅，一层未投产一直为闲置状态，二层餐厅油烟经油烟净化设施净化后，由食堂屋顶排气筒排放。

本项目利用原综合服务楼一层进行本项目建设，依托二层餐厅解决人员就餐问题。

本项目综合楼与实验楼 4F 通过连廊相连，综合楼一层内部空置，现状如下图所示。



图 2-2 实验楼和综合楼连接情况



图 2-3 综合楼 1F 现状

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	<p>建设项目位于经济技术开发区东区洞庭路 220 号综合楼，为地上 4 层、地下 1 层建筑，总高度 18m，4 层有连廊与实验楼 1#相连，四周为厂院内的空地，南侧为天津国际生物医药联合研究院所在的实验楼 1#，东侧为空地，西侧为洞庭路，隔路为清梅园住宅小区，北侧为内部道路，隔路为清兰园住宅小区。周边位置关系见附图。</p>																																		
	<h4>1. 大气环境</h4>																																		
	<h5>1.1 常规污染物环境质量现状</h5>																																		
	<p>根据环境空气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。</p>																																		
	<p>本次评价引用《2021 天津市生态环境状况公报》中滨海新区环境空气常规污染物监测数据及统计结果来说明项目所在地空气质量现状，数据统计见下表。</p>																																		
	表 3-1 2021 年天津市滨海新区空气质量监测结果																																		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">项目</th> <th style="width: 15%;">PM_{2.5}</th> <th style="width: 15%;">PM₁₀</th> <th style="width: 15%;">SO₂</th> <th style="width: 15%;">NO₂</th> <th style="width: 15%;">CO -95per</th> <th style="width: 15%;">O₃ -90per</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>年均值</td> <td style="text-align: center;">38</td> <td style="text-align: center;">67</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">39</td> <td style="text-align: center;">1.4</td> <td style="text-align: center;">156</td> </tr> <tr> <td>标准值</td> <td style="text-align: center;">35</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">160</td> </tr> <tr> <td>达标情况</td> <td style="text-align: center;">超标</td> <td style="text-align: center;">达标</td> <td style="text-align: center;">达标</td> <td style="text-align: center;">达标</td> <td style="text-align: center;">达标</td> <td style="text-align: center;">达标</td> </tr> </tbody> </table>							项目	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO -95per	O ₃ -90per	年均值	38	67	8	39	1.4	156	标准值	35	70	60	40	4	160	达标情况	超标	达标	达标	达标	达标	达标
	项目	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO -95per	O ₃ -90per																												
	年均值	38	67	8	39	1.4	156																												
	标准值	35	70	60	40	4	160																												
达标情况	超标	达标	达标	达标	达标	达标																													
<p>注：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 4 项污染物为浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O₃ 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数。除 CO 单位为 mg/m³ 外，其他污染物单位均为 μg/m³。</p>																																			
<p>为改善环境空气质量，天津市大力推进《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发[2022]2 号）、《天津市深入打好污染防治攻坚战行动方案》（2022 年 5 月 26 日天津市人民政府发布）等工作的实施，空气质量将逐步好转。</p>																																			
<h5>1.2 特征污染物环境质量现状</h5>																																			
<p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，引用建设项目周边 5km 范围内近 3 年的现有监测数据说明特征污染物环境质量现状。</p>																																			
<p>本评价引用拓翔航天科技有限公司于 2020.10.28~2020.11.3 的环境空气监测数据，环境空气监测点 G1（天津中加石油设备有限公司厂区东北角）位于本项目东南方向约 3.1km 处，本项目与环境空气监测点位置关系见附图，具体检测数据统计见下表。</p>																																			
表 3-2 非甲烷总烃环境空气质量检测结果统计表																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">监测点位</th> <th style="width: 15%;">污染物</th> <th style="width: 15%;">平均时间</th> <th style="width: 15%;">评价标准 (mg/m³)</th> <th style="width: 15%;">监测浓度范围 (mg/m³)</th> <th style="width: 10%;">最大浓度占标率 (%)</th> <th style="width: 10%;">超标率 (%)</th> <th style="width: 10%;">达标情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>							监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况																					
监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况																												

G1	非甲烷总烃	1h 平均	2.0	0.67~0.87	43.5	0	达标
----	-------	-------	-----	-----------	------	---	----

由上表中数据可看出，监测点位处非甲烷总烃现状浓度监测值可满足《大气污染物综合排放标准详解》中限值要求。

2. 声环境

根据市生态环境局关于印发《天津市声环境功能区划（2022年修订版）》的通知，本项目选址为所在区域为3类声功能区。本项目周边50米范围内无声环境保护目标，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），本项目不需开展声环境质量现状监测。

3. 地表水环境

建设项目外排废水经厂区污水总排口进入园区污水管网，最终排入北塘污水处理厂，属于间接排放，不进行地表水环境调查。

4. 生态环境

本项目位于工业园区，无需进行生态环境调查。

5. 地下水、土壤环境

根据现场踏勘及工艺分析，本项目实验过程中使用的液体物料主要为无血清培养基、谷氨酰胺溶液、浓盐酸、异丙醇、乙二胺四乙酸、聚乙二醇、新洁尔灭、75%乙醇等化学试剂，其中浓盐酸放置于易燃易爆化学品防爆柜中，其余化学试剂放置于化学药品柜或冰箱中。

实验废液、器皿刷洗废水、器皿冲洗废水、喷淋废液产生后人工收集进入废液桶中，其中实验废液、器皿刷洗废水、器皿冲洗废水连桶放入灭菌锅中蒸汽灭活后统一收集于专用废液桶中，暂存于危废间，交由有资质单位处置。器皿淋洗废水、地面清洁废水产生后人工收集进入废液桶中，连桶放入灭菌锅中蒸汽灭活后排入污水总排口，废水的收集、灭活过程无地下水、土壤污染途径。灭菌柜用于实验服、实验耗材的灭菌。灭菌柜、灭菌锅均为成型设备，放置于实验室内，无接地设施。为防止液体物料、危废渗入地下对地下水和土壤造成环境影响，实验区全部涂刷环氧地坪漆进行防腐防渗，专用的试剂柜、废液桶也进行防渗、防漏处理，危废定期清运，严禁废液和原料发生跑冒滴漏情况。污水、雨水管道做好接头连接、防腐防渗，不会对地下水、土壤产生影响，因此本项目不存在地下水、土壤污染途径。

本项目外排废水为人员清洗废水、灌装废水、实验器皿淋洗废水、实验设备废水、地面清洁废水、反冲洗废水、制水机废水、蒸汽发生器废水及生活污水，主要污染物

	<p>为 pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总氮、总磷，不产生《地下水污染健康风险评估工作指南》附录 H 中的有毒有害物质。</p>																																														
<p>环境保护目标</p>	<p>1. 大气环境保护目标</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，调查厂界外 500m 范围内的保护目标。经现场调查，厂界外 500m 范围内大气环境保护目标如下表所示。</p> <p style="text-align: center;">表 3-3 大气环境保护目标</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <th rowspan="2">保护目标名称</th> <th colspan="2">坐标</th> <th rowspan="2">环境功能区</th> <th rowspan="2">保护内容</th> <th rowspan="2">相对方位</th> <th rowspan="2">距离 (m)</th> </tr> <tr> <th>经度</th> <th>纬度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>清兰园</td> <td>117°41'49.247"</td> <td>39°4'56.366"</td> <td rowspan="5" style="text-align: center;">二类环境空气功能区</td> <td>居民</td> <td>北</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>清梅园</td> <td>117°41'38.206"</td> <td>39°4'58.084"</td> <td>居民</td> <td>西</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>天津科技大学</td> <td>117°42'10.512"</td> <td>39°5'9.467"</td> <td>师生</td> <td>东北</td> <td>195</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>清谷</td> <td>117°41'53.365"</td> <td>39°5'1.100"</td> <td>居民</td> <td>北</td> <td>320</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>润枫广场</td> <td>117°41'51.558"</td> <td>39°5'5.161"</td> <td>居民</td> <td>北</td> <td>210</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 声环境保护目标</p> <p>根据《市生态环境局关于印发<天津市声环境功能区划(2022 年修订版)>的通知》，本项目选址为所在区域为 3 类声功能区。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）》，调查厂界外 50m 范围内的保护目标。经现场调查，本项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。</p> <p>3. 地下水环境保护目标</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，调查厂界外 500m 范围内的保护目标。经现场调查，厂界外 500m 范围内无地下水环境保护目标。</p> <p>4. 生态环境保护目标</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目</p>	序号	保护目标名称	坐标		环境功能区	保护内容	相对方位	距离 (m)	经度	纬度	1	清兰园	117°41'49.247"	39°4'56.366"	二类环境空气功能区	居民	北	65	2	清梅园	117°41'38.206"	39°4'58.084"	居民	西	85	3	天津科技大学	117°42'10.512"	39°5'9.467"	师生	东北	195	4	清谷	117°41'53.365"	39°5'1.100"	居民	北	320	5	润枫广场	117°41'51.558"	39°5'5.161"	居民	北	210
序号	保护目标名称			坐标						环境功能区	保护内容	相对方位	距离 (m)																																		
		经度	纬度																																												
1	清兰园	117°41'49.247"	39°4'56.366"	二类环境空气功能区	居民	北	65																																								
2	清梅园	117°41'38.206"	39°4'58.084"		居民	西	85																																								
3	天津科技大学	117°42'10.512"	39°5'9.467"		师生	东北	195																																								
4	清谷	117°41'53.365"	39°5'1.100"		居民	北	320																																								
5	润枫广场	117°41'51.558"	39°5'5.161"		居民	北	210																																								

	<p>位于工业园区内，无生态环境保护目标。</p> <p>建设项目与环境保护目标关系见附图。</p>																											
<p>污染物排放控制标准</p>	<p>1. 大气污染物</p> <p>本项目实验、消毒、发酵工序产生废气，全部为有组织排放。</p> <p>1.1 TRVOC、非甲烷总烃有机废气</p> <p>实验工序及消毒工序产生的有机废气执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)标准表 1 中 TRVOC、非甲烷总烃有组织排放标准限值要求，具体内容见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-4 建设项目有机废气有组织排放控制标准</p> <table border="1" data-bbox="331 969 1356 1131"> <thead> <tr> <th>行业</th> <th>污染物</th> <th>最高允许排放浓度 (mg/m³)</th> <th>排气筒高度 (m)</th> <th>最高允许排放速率 (kg/h)</th> <th>标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">其他行业</td> <td>非甲烷总烃</td> <td>50</td> <td rowspan="2">25</td> <td>7.65</td> <td rowspan="2">《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)</td> </tr> <tr> <td>TRVOC</td> <td>60</td> <td>9.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>1.2 氯化氢</p> <p>实验工序产生无机废气-氯化氢执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级放限值要求。排气筒周围 200m 范围内有建筑物时，应高出最高建筑物 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50% 执行。本项目 P1 排气筒高度为 25m，周围 200m 范围内最高建筑物为天津国际生物医药联合研究院实验楼，高度为 94m，出于消防安全的考虑本项目排气筒未能高于其 5m 以上，排放速率标准值严格 50% 执行。</p> <p style="text-align: center;">表 3-5 氯化氢有组织排放控制标准</p> <table border="1" data-bbox="331 1568 1356 1697"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>污染物</th> <th>最高允许排放浓度 (mg/m³)</th> <th>排气筒高度 (m)</th> <th>最高允许排放速率 (kg/h)</th> <th>标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>氯化氢</td> <td>100</td> <td>25</td> <td>0.4575</td> <td>《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)</td> </tr> </tbody> </table> <p>1.3 恶臭污染物</p> <p>本项目实验过程产生的恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)的限值。</p>	行业	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)	标准来源	其他行业	非甲烷总烃	50	25	7.65	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)	TRVOC	60	9.2	序号	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)	标准来源	1	氯化氢	100	25	0.4575	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
行业	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)	标准来源																							
其他行业	非甲烷总烃	50	25	7.65	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)																							
	TRVOC	60		9.2																								
序号	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)	标准来源																							
1	氯化氢	100	25	0.4575	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)																							

表 3-6 恶臭污染物排放标准值

污染物	排气筒高度 (m)	有组织排放限值	无组织排放限值	标准来源
臭气浓度	25	1000 (无量纲)	20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)

综上所述, 本项目大气污染物有组织排放标准如下表所示。

表 3-7 建设项目大气污染物排放标准值

序号	污染物	有组织排放			无组织排放	标准来源
		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)		
1	非甲烷总烃	50	25	7.65	/	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)
2	TRVOC	60		9.2	/	
3	氯化氢	100		0.4575	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
4	臭气浓度	/	25	1000 (无量纲)	20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)

2. 水污染物

本项目外排废水包括实验废水和生活污水, 外排实验废水为人员清洗废水、灌装废水、喷淋废液、实验器皿清洗废水、实验设备废水、地面清洁废水、反冲洗废水、制水机废水、蒸汽发生器废水, 实验废水蒸汽灭活后, 生活污水经防渗化粪池静置沉淀, 与其它废水共同通过本项目污水总排口排入园区市政污水管网, 最终排入北塘污水处理厂集中处理。

综合楼西侧有一处污水排放口 (DW001), 本项目产生废水与综合楼 2~4 层产生的食堂废水、生活污水共同经 DW001 排放。污水排放口主体责任由本项目建设单位天津国际生物医药联合研究院有限公司承担。

项目外排废水属于间接排放, 污水总排口废水排放标准执行《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)“表 2 第二类污染物最高允许排放浓度”中的“三级标准”, 标准限值见下表。

表 3-8 废水污染物排放标准

类别	排放口	标准名称及级别	污染因子	标准值	
				单位	数值
水污染物	污水总排口	《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)	pH	无量纲	6~9
			悬浮物 (SS)	mg/L	400
			五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	300
			化学需氧量 (COD _{Cr})	mg/L	500
			氨氮 (以 N 计)	mg/L	45
			总氮	mg/L	70

			总磷（以 P 计）	mg/L	8
<p>3. 噪声</p> <p>根据《市生态环境局关于印发〈天津市声环境功能区划(2022 年修订版)〉的通知》，本项目选址为所在区域为 3 类声功能区，运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类功能区的排放限值。建设项目在昼间、夜间运营，噪声限值为昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。</p> <p>4. 固体废物</p> <p>（1）一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）（2021 年 7 月 1 日起实施）中的有关规定、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关规定，采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。</p> <p>（2）生活垃圾执行《天津市生活垃圾管理条例》（2020 年 7 月 29 日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过）。</p> <p>（3）危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）。</p> <p>5. 其他</p> <p>《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（天津市环境保护局文件津环保监理[2002]71 号），《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》（津环保监测[2007]57 号）。</p>					

污染物排放总量控制是我国环境管理的重点工作，是建设项目的环境管理及环境影响评价的一项主要内容。根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规[2023]1号），确定本项目污染物排放总量控制指标包括化学需氧量、氨氮、VOCs。对颗粒物、总磷、总氮排放量进行核算但不纳入总量指标中。

1. 总量控制分析

1.1 废气

本项目实验、消毒工序均产生 VOCs，全部为有组织排放。VOCs 预测产生量 0.1905t/a。

产生 VOCs 收集效率 100%，经 1 台碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附处理后，经排气筒 P1 排放，处理效率 60%，则 VOCs 预测排放量： $0.191\text{t/a} \times 100\% \times (1-60\%) = 0.0764\text{t/a}$ 。

按照《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）TRVOC 污染物最高允许排放浓度（ 60mg/m^3 ）、排放速率（ 9.2kg/h ）核算，风机风量 $10000\text{m}^3/\text{h}$ ，工作时间 2400h/a ，本项目 VOCs 依排放标准限值核算排放量为：

依排放浓度核算：

$$\text{VOCs 核定排放量} = 60\text{mg/m}^3 \times 10000\text{m}^3/\text{h} \times 2400\text{h/a} \times 10^{-9} = 1.44\text{t/a};$$

依排放速率核算：

$$\text{VOCs 核定排放量} = 9.2\text{kg/h} \times 2400\text{h/a} \times 10^{-3} = 22.08\text{t/a}.$$

从不利情况考虑，VOCs 核定排放量取较小的 1.44t/a。

表 3-9 本项目大气污染物排放量统计

类别	污染因子	产生量 (t/a)	核定总量 (t/a)	预测排放总量 (t/a)
废气	VOCs	0.191	1.44	0.0764

1.2 废水

本项目排水量为 959.644t/a。器皿淋洗废水、地面清洁废水蒸汽灭活后，生活污水经化粪池静置沉淀后，与人员清洗废水、灌装废水、实验设备废水、反冲洗废水、制水机废水、蒸汽发生器废水经厂区总排口排入市政管网，以上废水最终排入北塘污水处理厂集中处理。

根据工程分析结果，本项目水污染物预测排放量为：

- (1) COD_{Cr} 预测排放量 = $227.422\text{mg/L} \times 959.644\text{t/a} \times 10^{-6} = 0.2182\text{t/a}$;
- (2) 氨氮预测排放量 = $19.829\text{mg/L} \times 959.644\text{t/a} \times 10^{-6} = 0.0190\text{t/a}$;
- (3) 总氮预测排放量 = $35.514\text{mg/L} \times 959.644\text{t/a} \times 10^{-6} = 0.0341\text{t/a}$;
- (4) 总磷预测排放量 = $1.240\text{mg/L} \times 959.644\text{t/a} \times 10^{-6} = 0.0012\text{t/a}$ 。

总量
控制
指标

按照《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准(化学需氧量 500mg/L, 氨氮 45mg/L, 总氮 70mg/L, 总磷 8.0mg/L)和本项目年污水产生量(775.347t/a)核定。

- (1) COD_{Cr} 核定排放量=500mg/L×959.644t/a×10⁻⁶=0.4798t/a;
- (2) 氨氮核定排放量=45mg/L×959.644t/a×10⁻⁶=0.0432t/a;
- (3) 总氮核定排放量=70mg/L×959.644t/a×10⁻⁶=0.0672t/a;
- (4) 总磷核定排放量=8mg/L×959.644t/a×10⁻⁶=0.0077t/a。

本项目污水排入北塘污水处理厂,该污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015)A级标准, COD 30mg/L、氨氮 1.5(3.0) mg/L、总氮 10mg/L、总磷 0.3mg/L, 每年 11 月 1 日至次年 3 月 1 日氨氮执行括号内排放浓度, 故本项目水污染物排入外环境量为:

- (1) COD_{Cr} 排入外环境量=30mg/L×959.644t/a×10⁻⁶=0.0288t/a;
- (2) 氨氮排入外环境量=[3mg/L×(151/365)+1.5mg/L×(214/365)]×959.644t/a×10⁻⁶=0.0020t/a;
- (3) 总氮排入外环境量=10mg/L×959.644t/a×10⁻⁶=0.0096t/a;
- (4) 总磷排入外环境量=0.3mg/L×959.644t/a×10⁻⁶=0.0003t/a。

表 3-10 本项目水污染物排放量统计

类别	废水量 (t/a)	污染因子	预测排放量 (t/a)	核定排放量 (t/a)	排入外环境量 (t/a)
水污染物	959.644	COD _{Cr}	0.2182	0.4798	0.0288
		氨氮	0.0190	0.0432	0.0020
		总氮	0.0341	0.0672	0.0096
		总磷	0.0012	0.0077	0.0003

2. 总量指标汇总

根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法(试行)的通知》(津政办规[2023]1号)、《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》(2023年3月8日), 本项目新增大气污染物 VOCs 以及水污染物化学需氧量、氨氮排放总量实行分类倍量替代。

本项目建成后, 污染物总量汇总情况见下表。

表 3-11 本项目污染物排放总量一览表

类别	污染因子	预测排放量 (t/a)	核定排放量 (t/a)	排入外环境量 (t/a)
废气	VOCs	0.0764	1.44	0.0764
废水	COD _{Cr}	0.2182	0.4798	0.0288

		氨氮	0.0190	0.0432	0.0020
		总氮	0.0341	0.0672	0.0096
		总磷	0.0012	0.0077	0.0003

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p>本项目利用现有租赁厂房设置隔断，安装实验台、通风橱，并进行设备安装及调试，不新增建筑物，不进行土建施工，不涉及现有生产设施及公辅设施的拆除。施工期仅进行现场清理、内部装修及设备安装，施工期工程量较小，均在现有租赁场所内部进行，本项目施工期环境影响是暂时性的。</p> <p>1. 施工扬尘</p> <p>在现有综合楼一层进行内部隔断设置，安装实验台、通风橱，不进行土建施工，产生的场地扬尘较少，预计不会对周围环境造成不利影响。</p> <p>2. 施工废水</p> <p>施工期间主要污水是施工人员生活污水，依托综合楼现有市政污水管网外排至污水处理厂，施工期较短，产生的废水量较少且具有暂时性，不会对周围环境产生影响。</p> <p>3. 施工噪声</p> <p>施工场地噪声主要是设备安装、物料装卸噪声。</p> <p>施工场地噪声源通常主要为设备安装或物料装卸时使用的高噪声施工机械，单体噪声源强通常在 80 dB(A)以上。施工期存在大量设备交互作业，且在场地的位置及使用率均可能出现较大变化。本项目施工阶段均为室内作业，经过墙体隔声等防治措施，噪声传播一般可控制在 50m 范围内，影响范围较小。</p> <p>4. 施工固体废物</p> <p>施工期间产生的固体废物包括设备的废弃包装材料和施工人员生活垃圾。废弃包装材料经收集后及时清运，可外售给物资回收部门；生活垃圾主要为施工人员废弃物品，产生量较少，交由城市管理委员会统一清运。</p> <p>综上所述，施工期产生污染物较少，预计不会对周边环境产生明显影响。待施工结束后可恢复至现状水平。</p>
---------------------------	---

1. 大气环境影响及治理措施

1.1 大气污染物产生情况

本项目实验、消毒、发酵工序均产生废气，全部为有组织排放。

1.1.1 TRVOC、非甲烷总烃

本项目 VOCs 物料为：异丙醇 2.37kg/a、5%新洁尔灭（苯扎溴铵）5kg/a、95%乙醇 200kg/a。异丙醇为配制溶液使用，大部分进入溶液中，少量挥发；5%新洁尔灭、95%乙醇稀释后用于消毒，认为 100%挥发。

(1) 消毒产生的 TRVOC、非甲烷总烃为： $5\text{kg/a} \times 5\% + 200\text{kg/a} \times 95\% = 190.25\text{kg/a}$ 。消毒工序 180h/a，则产生速率 1.057kg/h。

(2) 配制溶液使用异丙醇产生的 TRVOC、非甲烷总烃，根据《实验室挥发性有机物污染防治技术指南（T/ACEF001-2020）编制说明》，该标准适用于使用有机溶剂实验室挥发性有机物污染防治管理，其中实验室有机溶剂挥发比例可取 30%。计算得到本项目 TRVOC、非甲烷总烃产生量为 0.711kg/a，工作时间 180h/a，产生速率 0.00395kg/h。

合计，本项目 TRVOC、非甲烷总烃产生量 0.191t/a，产生速率 1.061kg/h。

1.1.2 氯化氢

浓盐酸用量为 8.5L/a（10kg/a），用于培养基配制，常温下进行，大部分进入溶液中，少量挥发，工作时间为 180h/a。类比《天津安凯安全卫生评价检测有限公司职业卫生、公共场所卫生及环境监测实验室项目竣工环境保护验收监测报告表》中废气监测数据（报告编号：YMBG20061008），本项目类比分析如下表所示，类比项目同样使用浓盐酸进行实验配液和测试，常温反应。根据类比项目监测结果，废气出口速率 $3.1 \times 10^{-3}\text{kg/h}$ ，采用的环保设备与本项目相同，处理效率以 60% 计，反推计算氯化氢产生量占原材料用量的 17.23%，经类比本项目保守计算，以 HCl 产生量占原材料用量的 20% 计，进一步计算得到本项目氯化氢产生量为 0.002t/a，产生速率 0.011kg/h。

表 4-1 实验室氯化氢类比对象分析

类比内容	本项目	类比项目	类比可行性
项目名称	生物制药人才实训基地项目	安凯安全卫生评价检测有限公司职业卫生、公共场所卫生及环境监测实验室项目	/
原材料	36~38%浓盐酸，用量 8.5L/a（10kg/a）	36~38%浓盐酸，用量 5L/a（6kg/a）	本项目大于类比项目，采用产污系数计算
工作时间	180h/a	200h/a	小于类比项目
使用工序	配制溶液用于细胞培养，常温条件下进行	配制溶液用于检验检测，常温条件下进行	相同
环保设备	碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附	酸雾净化塔+活性炭吸附	相同

排放方式	排气筒有组织排放	排气筒有组织排放	相同
排放情况	根据类比项目保守计算,产生量: 0.01t/a×20%=0.002t/a; 产生速率: 0.002t/a÷180h/a=0.011kg/h	排放速率 3.1×10 ⁻³ kg/h, 按照处理效率 60%计, 产生速率 5.17×10 ⁻³ kg/h, 产生量 1.034kg/a, 占原材料用量的 17.23%	/

1.1.3 臭气浓度

本项目臭气浓度来自发酵罐废气、溶液配制时产生的废气。臭气浓度类比《天津华鑫生物科技有限公司细胞培养基研发中心项目竣工环境保护验收监测报告》中臭气浓度监测数据（报告编号：PAHJ-TJ-2020-06021），该公司主要产品为细胞培养基 6kg/a，进行溶液配制、细胞培养，异味产生环节与本项目相似，本项目与类比项目的可行性分析见下表，具有类比性；类比项目有组织排放臭气浓度<549（无量纲），本项目臭气浓度类比该项目，预计臭气浓度<1000（无量纲）。

表 4-2 臭气浓度类比对象分析

类比内容	本项目	类比项目	类比可行性
项目名称	生物制药人才实训基地项目	细胞培养基研发中心	/
异味来源	溶液配制、消毒、细胞培养	溶液配制、消毒、细胞培养	类似
主要设备	通风橱、发酵罐	油相、水相配液罐、混合反应罐、培养箱、通风橱	类似
原辅材料	盐酸、氢氧化钠、乙醇、异丙醇等	环己烷、四氯乙烯、乙醇、明胶等	有机试剂类似
废气收集、处理方式	溶液配制在通风橱进行，细胞培养发酵异味、消毒废气经洁净实验室排放管道收集，经碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附设备处理，全部为有组织排放	溶液配制在通风橱进行，乙醇清洗、油相配制和水相配制工序、培养工序产生的废气经局部移动式集气罩全部收集，以上废气全部接入一套活性炭吸附设备处理，全部为有组织排放	收集方式和净化效率优于类比项目
排放情况	经类比，臭气浓度<1000（无量纲）	监测值：进口臭气浓度最大 977（无量纲），出口臭气浓度最大 549（无量纲）	/

1.2 大气污染物排放情况

溶液配制产生的实验废气经通风橱收集，发酵废气经洁净间 1 排风管道收集，实验室内人员、台面消毒产生的消毒废气经洁净实验室各房间排风管道收集，进入 1 台碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附处理后尾气由 1 根 25m 高排气筒 P1 排放，风机风量 10000m³/h，收集效率 100%。

对各污染物的处理效率、排放浓度等如下表所示。

表 4-3 大气污染物排放情况

排气筒	污染因子	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	收集效率 (%)	处理设备	处理效率 (%)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
P1	TRVOC	0.191	1.061	100	碱喷淋+干式过滤+活	60	0.424	42.4
	非甲烷总烃	0.191	1.061			60	0.424	42.4

HCl	0.002	0.011	活性炭吸附	60	0.0044	0.44
臭气浓度	<1000 (无量纲)		风机风量 10000m ³ /h	/	<1000 (无量纲)	

1.3 治理措施可行性分析

本项目采用碱喷淋塔+干式过滤+活性炭吸附净化设备处理实验无机废气，首先采用预处理喷淋塔中和酸性废气，再经活性炭吸附处理。碱喷淋塔中添加氢氧化钠可有效中和消解过程产生的 HCl，活性炭是一种多孔性的含炭物质，它具有高度发达的孔隙构造，活性炭的多孔结构为其提供了大量的表面积，能与气体（杂质）充分接触。利用活性炭吸附剂表面的吸附能力，使废气中的污染物被吸附在活性炭表面上，使其与气体混合物分离，净化后的气体高空排放。活性炭吸附箱是一种干式废气处理设备，由箱体和填装在箱体内部的吸附单元组成。

依据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目不在其所规定的行业范围内。参照 HJ1062-2019《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业-生物药品制品制造》中实验废气处理可行技术，本项目治理措施可行。

本项目与技术规范中的废气治理可行技术对比如下表所示。

表 4-4 本项目废气排放与排污许可技术规范符合性分析

污染源	污染物	技术规范要求		本项目		符合性
		排放形式	治理措施	排放形式	治理措施	
实验废气	NMHC、TVOC	有组织	吸收、吸附	有组织	碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附	符合

1.4 排气筒高度合理性分析

根据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）规定：排气筒高度不低于 15m，本项目排气筒实验废气排气筒 P1 高度为 25m，满足标准要求。

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）规定：排气筒高度不低于 15m，排气筒周围 200m 范围内有建筑物时，应高出最高建筑物 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50% 执行。周围 200m 范围内最高建筑物为天津国际生物医药联合研究院实验楼，高度为 94m，出于消防安全的考虑本项目排气筒高度为 25m，未能高于其 5m 以上，排放速率标准值严格 50% 执行。

1.5 厂界异味

本项目实验过程均在洁净实验室内进行，溶液配制产生的实验废气经通风橱收集，发酵废气经洁净间 1 排风管道收集，实验室内人员、台面消毒产生的消毒废气经洁净实验室各房间排风管道收集，进入 1 台碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附处理后尾气有组织。异味绝大部分经排气筒有组织排放，仅有少量逸散，预计厂界异味较小。

类比《细胞基因药物研发及产业一体化项目（一阶段）竣工环境保护验收监测报告》（监测报告编号：A2220502278102），主要进行纳米脂质载体药物研发、免疫细胞药

物研发，根据验收监测结果，厂界无组织臭气浓度<10（无量纲）。

表 4-5 无组织臭气浓度类比对象分析

类比内容	本项目	类比项目	类比可行性
项目名称	生物制药人才实训基地项目	细胞基因药物研发及产业一体化项目（一阶段）	/
建设内容	单克隆抗体杂交瘤细胞培养	纳米脂质体载体药物研发、免疫细胞药物研发	类似
异味来源	溶液配制、消毒、细胞培养	溶液配制、消毒、细胞培养、血样复苏分离	类似
主要设备	通风橱、发酵罐	搅拌罐生物反应器、生物安全柜、通风橱	类似
原辅材料	盐酸、氢氧化钠、乙醇、异丙醇等	乙醇、异丙醇、酸酚、碱酚等	有机试剂类似
废气收集、处理方式	溶液配制在通风橱进行，细胞培养发酵异味、消毒废气洁净实验室排放管道收集，经碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附设备处理，全部为有组织排放	溶液配制在通风橱进行进入活性炭吸附设备处理，排气筒有组织排放；血样复苏、分离产生的废气由生物安全柜收集后高效过滤器处理，室内排放；消毒废气经空调系统、排风系统未经处理排放	收集方式和净化效率优于类比项目
排放情况	经类比，臭气浓度<20（无量纲）	监测值：厂界臭气浓度<10（无量纲）	/

本项目与类比项目具有可类比性，预计本项目厂界臭气浓度<20（无量纲）。

1.6 非正常排放

根据工程分析，设备检修、污染物排放控制措施达不到应有效率、工艺设备运转异常等情况下的污染物排放归为非正常排放。本项目不存在设备开停机、设备检修的非正常排放情形；细胞培养过程如发生故障，发酵罐排放气体为 CO₂，挥发性有机物及酸雾产生在溶液配制阶段，细胞培养时为低浓度溶液不具备挥发性，培养过程发生故障不会排放废气；如溶液配制阶段收集措施故障或环保设备故障，或是废气处理设备运行一段时间后处理效率下降甚至丧失，产生的非正常排放如下表所示。

表 4-6 非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放量 (kg)	非正常排放速率 (kg/h)	非正常排放浓度 (mg/m ³)	标准排放速率 (kg/h)	标准排放浓度 (mg/m ³)
P1	设备治理效率下降	TRVOC	0.531	1.061	106.1	9.2	60
		非甲烷总烃	0.531	1.061	106.1	7.65	50
		HCl	0.0055	0.011	1.1	0.46	100
		臭气浓度	/	<1000（无量纲）		1000（无量纲）	

非正常工况下非甲烷总烃、TRVOC 排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）要求，排放浓度超过《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）要求；HCl 排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限

值要求。

非正常排放时间一般小于 0.5h，持续时间短且排放量较少，短期内可能产生超标情况，待设备正常运行后即可恢复正常达标排放，预计不会对区域环境质量产生明显不利影响。建设单位应加强日常维护和检修，发现故障立即停车、及时排除故障，并采取设置双路电源，配备备用风机等措施减少非正常工况发生。

1.7 大气排放口基本情况

本项目大气排放口基本情况见下表。

表 4-7 大气排放口基本情况表

排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标		排气筒高度 (m)	排气筒出口尺寸	排气温度 (°C)
			经度	纬度			
DA001	P1 排气筒	TRVOC	117°41'52.493"	39°4'50.446"	25	内径 0.8m	环境温度
		非甲烷总烃					
		臭气浓度					
		HCl					

1.8 废气达标排放分析

本项目排放废气全部为有组织废气，排放达标情况见下表。

表 4-8 本项目有组织废气排放源及达标排放情况

排放口编号	污染物	排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	标准排放速率 (kg/h)	标准排放浓度 (mg/m ³)	执行标准	是否达标
DA001	TRVOC	25	0.424	42.4	9.2	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2020)	达标
	非甲烷总烃		0.424	42.4	7.65	50		达标
	臭气浓度		<1000 (无量纲)		1000 (无量纲)		《恶臭污染物排放标准》 (DB12/059-2018)	达标
	HCl		0.0044	0.44	0.46	100	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	达标

由上表可知，本项目有组织废气排放速率和排放浓度均能满足相应标准要求，可实现达标排放。

1.9 大气环境影响分析

根据工程分析可知，本项目废气排放源采取相应可行技术进行治理，净化后满足达标排放要求。本项目废气全部为有组织排放，排放速率和排放浓度较低，本项目 500m 范围内最近的环境保护目标为项目厂界北侧 65m 处的清兰园，本项目排放量较小，全部为有组织排放，P1 排气筒距离敏感目标最近距离为 115m 且排气筒尽量远离敏感目标布置，预计项目建成后不会对周围环境产生明显不利影响，本项目大气环境影响可接受。

1.10 大气污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）以及该项目的特点，制定运营期环境监测计划见下表。

表 4-9 大气污染源监测计划

监测点位	监测因子	监测频次	监测设施
DA001	TRVOC	每年监测 1 次	手工监测
	非甲烷总烃	每年监测 1 次	手工监测
	臭气浓度	每年监测 1 次	手工监测
	HCl	每年监测 1 次	手工监测
厂界	臭气浓度*	每年监测 1 次	手工监测

2. 地表水环境影响及治理措施

2.1 废水污染物产排情况

本项目外排的废水包括部分实验废水、生活污水。

器皿淋洗废水、地面清洁废水蒸汽灭活后，生活污水经化粪池静置沉淀后，与人员清洗废水、灌装废水、实验设备废水、反冲洗废水、制水机废水、蒸汽发生器废水经厂区总排口排入市政管网，以上废水最终排入北塘污水处理厂集中处理。

各废水水量、主要污染物及处理方式见下表。

表4-10 项目水污染物排放及处理情况

废水类别	废水项目	年排水量 (m ³ /a)	主要污染物	处理情况
实验废水	人员清洗废水	97.2	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷	排入污水总排口
	灌装废水	0.0389	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷	
	实验器皿淋洗废水 (第三次清洗水)	0.239	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷	
	实验设备废水	0.216	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷	
	地面清洁废水	58.691	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷	
	反冲洗废水	32.4	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷	
	制水机废水	296.279	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷	
	蒸汽发生器废水	215.38	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷	
生活污水	生活污水	259.2	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷	化粪池处理后排入污水总排口
综合废水		959.644	pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷	以上废水经厂区总排口排入市政污水管网，最后进入北塘污水处理厂集中处理

①器皿淋洗废水、实验设备废水、灌装废水、反冲洗废水类比《天津国际生物医药联合研究院实验室项目（第一阶段）竣工环境保护验收监测报告》中废水监测数据（报

告编号：AJ21091705S），该项目器皿及设备清洗废水、纯水制备排浓水进入自建污水处理站处理，本项目类比其污水处理站进口浓度，类比可行性如下表所示。其中本项目实验器皿第一、第二次清洗水作为危废处理，而类比项目外排，污染物浓度较高；本项目灌装废水未沾染污染物，纯水设备反冲洗废水与纯水排浓水水质相近。

表4-10天津国际生物医药联合研究院实验室项目（第一阶段）与本项目类比可行性

废水类别	本项目情况	类比项目	类比是否可行
项目名称	生物制药人才实训基地项目	天津国际生物医药联合研究院实验室项目（第一阶段）	/
建设内容	单克隆抗体杂交瘤细胞培养的演示教学实验（溶液配制、细胞培养、纯化）	新药研发和蛋白质研发（溶液配制、细胞培养、纯化）	类似
类比废水量	32.894m ³ /a	126m ³ /a	小于类比项目
类比水质组成	器皿淋洗废水 0.239m ³ /a 实验设备废水 0.216m ³ /a 灌装废水 0.0389m ³ /a 反冲洗废水 32.4m ³ /a	器皿及设备清洗废水 76m ³ /a 纯水制备排浓水 50m ³ /a	本项目实验器皿第一、第二次清洗水作为危废处理，类比项目外排

根据监测报告（报告编号：AJ21091705S）中废水水质为 pH：6.9~7.1，SS：220~250mg/L，COD：742~798mg/L，BOD₅：198~222mg/L，氨氮：9.8~11.1mg/L，总氮：36.1~37.1mg/L，总磷：4.91~5.03mg/L。

保守取值，预计废水水质为 pH：6~9，SS：300mg/L，BOD₅：300mg/L，COD：1000mg/L，氨氮：15mg/L，总氮：50mg/L，总磷：8mg/L。

②生活污水、人员清洗废水、地面清洁废水、制水机废水、蒸汽发生器废水类比天津华鑫生物科技有限公司细胞培养基研发中心项目竣工环境保护验收监测报告》中污水总排口监测数据（报告编号：PAHJ-TJ-2020-06021），该项目废水包括工服清洗污水、纯化水制水系统排浓水、生活污水，与本项目组成类似。

根据监测报告（报告编号：PAHJ-TJ-2020-06021）中废水水质为 pH：7.12~7.19，SS：13~16mg/L，COD：118~128mg/L，BOD₅：37.6~41.6mg/L，氨氮：10.39~13.68mg/L，总氮：25.1~26.4mg/L，总磷：0.31~0.35mg/L。

保守取值，预计废水水质为 pH：6~9，SS：100mg/L，BOD₅：60mg/L，COD：200mg/L，氨氮：20mg/L，总氮：35mg/L，总磷：1mg/L。

表 4-11 本项目混合废水水质源强核算结果一览表

污染因子	器皿淋洗废水、实验设备废水、灌装废水、反冲洗废水			生活污水、人员清洗废水、地面清洁废水、制水机废水、蒸汽发生器废水			综合废水		
	废水量 (m ³ /a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/a)	废水量 (m ³ /a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/a)	废水量 (m ³ /a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/a)
pH*	32.894	6~9	/	926.75	6~9	/	775.347	6~9	/

SS	300	9.868	100	92.675	106.855	102.543
COD _{Cr}	1000	32.894	200	185.350	227.422	218.244
BOD ₅	300	9.868	60	55.605	68.227	65.473
NH ₃ -N	15	0.493	20	18.535	19.829	19.028
TN	50	1.645	35	32.436	35.514	34.081
TP	8	0.263	1	0.927	1.240	1.190

注*: pH 浓度单位为无量纲。

2.2 废水排放口基本情况

本项目废水为间接排放，排放口基本情况见下表。

表 4-12 废水排放口基本情况表

排放口编号	依托现有排放口地理坐标		废水排放量 (t/a)	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	污染物排放标准浓度限值 (mg/L)
DW001	117°41'49.412"	39°4'49.976"	774.536	进入城市污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律，不属于冲击性排放	北塘污水处理厂	pH	6~9 (无量纲)
							SS	5
							COD _{Cr}	30
							BOD ₅	6
							氨氮*	1.5 (3.0)
							总氮	10
总磷	0.3							

注*: 每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值。

2.4 废水达标分析

本项目外排实验废水、生活污水共同排入污水总排口，进入园区市政污水管网，最终进入北塘污水处理厂进一步处理。本项目排放水质情况见下表。

表 4-13 本项目废水排放情况一览表

排放口编号	污染物	单位	本项目排放浓度	2~4 层排放浓度	混合水质	标准限值	达标情况	执行标准
DW001 (污水总排口)	pH	无量纲	6~9	6~9	6~9	6~9	达标	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018)
	SS	mg/L	106.855	200	<200	400	达标	
	COD _{Cr}	mg/L	227.422	350	<350	500	达标	
	BOD ₅	mg/L	68.227	200	<200	300	达标	
	NH ₃ -N	mg/L	19.829	30	<30	45	达标	
	TN	mg/L	35.514	40	<40	70	达标	
	TP	mg/L	1.240	3	<3	8	达标	

本项目污水总排口与综合楼 2~4 层共用，2~4 层主要功能为会议、食堂，无生产废水产生，根据我国典型北方城市生活污水水质，pH: 6~9, SS: 200mg/L, BOD₅: 200mg/L,

COD: 350mg/L, 氨氮: 30mg/L, 总氮: 40mg/L, 总磷: 3mg/L, 本项目产生废水与现有废水叠加后污水总排口排放污水水质能够满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)标准限值要求。

2.5 废水排放去向合理性分析

北塘污水处理厂位于天津市滨海新区塘沽新裕道 1983 号, 设计处理能力 15 万 t/d, 采用“bardenpho+磁混凝澄清池+反硝化深床滤池+臭氧电气催化高级氧化+紫外消毒”工艺, 出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015) A 标准。本项目所在地区为北塘污水处理厂的收水范围, 日均排放废水占该污水处理厂日处理量很小, 水质较简单, 能够满足 DB12/365-2018《污水综合排放标准》(三级)要求, 满足污水处理厂的收水要求。

根据天津市污染源监测数据管理与信息共享平台北塘污水处理厂 2022 年自行监测年度报告数据显示, 北塘污水处理厂出水水质情况详见下表。

表 4-14 北塘污水处理厂 2022 年出水水质情况

污染物	单位	出水水质			标准限值	达标率 (%)	执行标准
		平均值	最大值	最小值			
pH	无量纲	7.15	7.4	6.8	6~9	100	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015) A 标准
COD _{Cr}	mg/L	27.17	29	12	30	100	
BOD ₅	mg/L	4.53	5.1	3.9	6	100	
悬浮物	mg/L	3.5	5	2	5	100	
氨氮	mg/L	0.18	0.468	0.049	1.5 (3.0)	100	
总磷	mg/L	0.16	0.28	0.03	0.3	100	
总氮	mg/L	5.27	7.3	1.8	10	100	

北塘污水处理厂各项污染物出水水质满足排放要求, 稳定达标排放。本项目废水排放去向合理可行, 对地表水环境不会产生明显的不良影响, 地表水环境影响可接受。

2.6 废水污染源监测计划

本项目根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)运营期水污染源监测计划见下表。

表 4-15 废水污染源监测计划

监测点位	监测因子	监测频次	监测设施
DW001	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油类*	每季度 1 次	手工监测

注*: 与综合楼 2~4 层共用排放口, 由本项目建设单位承担主体责任。因 2 层设置食堂因此监测动植物油类。

3. 噪声

3.1 噪声排放情况

本项目为实验室项目，所用运营设备功率较低，主要噪声源为组合式空调、蒸汽发生器、空压一体机、环保设备风机等，噪声源强约 70~85dB(A)，实验设备及配套设施均位于综合楼内，环保设备风机位于楼顶。室内设备优先选用低噪声设备，采取基础减振、厂房隔声等降噪措施；环保设备位于楼顶，选用低噪声设备、基础减振、进出风口加装消声装置等降噪措施。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，声源源强调查清单详见下表。项目所在综合楼西南角为原点 (0,0)、以东为 X、以北为 Y。

表 4-16 工业企业噪声源强调查清单 (室外声源)

序号	声源名称	空间相对位置/m			声功率级/ dB(A)	声源控制措施	运行 时段
		X	Y	Z			
1	碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附设备风机	25	15	18.5	85	选用低噪声设备、基础减振、进出风口加装消声装置等，可降噪 10 dB(A)	昼夜

表 4-17 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声功率级/ dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/ dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/ dB(A)	建筑物外噪声							
																		声压级/ dB(A)				建筑物外 距离/m			
					X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北	东	南	西	北
1	综合楼	组合式空调1#	75	选用低噪声设备,采取基础减振	8	37	0.5	47	37	8	5	58.4	58.4	58.7	59.0	昼夜	15	37.4	37.7	37.7	38.0	1	1	1	1
2	综合楼	组合式空调2#	75		9	35	0.5	46	35	9	6	58.4	58.4	58.6	58.8	昼夜	15	37.4	37.6	37.6	37.8	1	1	1	1
3	综合楼	组合式空调3#	75		10	33	0.5	45	33	10	7	58.4	58.4	58.6	58.7	昼夜	15	37.4	37.6	37.6	37.7	1	1	1	1
4	综合楼	组合式空调4#	75		47	39	0.5	8	39	47	7	58.7	58.4	58.4	58.7	昼夜	15	37.7	37.4	37.4	37.7	1	1	1	1
5	综合楼	组合式空调5#	75		48	42	0.5	7	42	48	7	58.7	58.4	58.4	58.7	昼夜	15	37.7	37.4	37.4	37.7	1	1	1	1
6	综合楼	组合式空调6#	75		49	45	0.5	6	45	49	7	58.8	58.4	58.4	58.7	昼夜	15	37.8	37.4	37.4	37.7	1	1	1	1
7	综合楼	工业蒸汽发生器	75		52	22	0.5	3	22	52	35	59.9	58.5	58.4	58.4	昼夜	15	38.9	37.4	37.4	37.4	1	1	1	1
8	综合楼	纯蒸汽发生器	75		50	27	0.5	5	27	50	30	59.0	58.4	58.4	58.4	昼夜	15	38.0	37.4	37.4	37.4	1	1	1	1
9	综合楼	空压一体机	80		54	22	0.5	1	22	54	30	70.1	63.5	63.4	63.4	昼夜	15	49.1	42.4	42.4	42.4	1	1	1	1

3.2 噪声达标排放分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)对噪声进行预测。

(1) 室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级

按照附录 B 计算室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级,如下所示。

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (4-1)$$

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

L_w —点声源声功率级(A 计权或倍频带), dB;

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

R —房间常数; $R = Sa/(1-\alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 ; α 为平均吸声系数,本项目取 0.02;

r —声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

(2) 室内声源等效室外声源声功率级计算

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (4-2)$$

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

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

TL —隔墙(或窗户)倍频带或 A 声级的隔声量, dB, 本项目取 10dB。

(3) 室外声源按照附录 A, 以无指向性点声源几何发散衰减, 如下式所示。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (4-3)$$

式中: $L_p(r)$ —预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r —预测点距声源的距离, m;

r_0 —参考位置距声源的距离, 取 1m。

(4) 采用噪声叠加模式对多个声源进行叠加

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \quad (4-4)$$

式中: L —为 n 个噪声源的声级;

L_i —为第 i 个噪声源的声级;

n —为噪声源的个数。

本项目昼间、夜间均运行设备，对四侧厂界昼夜噪声进行预测，预测结果见下表。

表 4-18 噪声预测结果

序号	声源名称	治理后声压级/ dB(A)				至厂界距离/m				厂界贡献值/ dB(A)			
		东	南	西	北	东	南	西	北	东	南	西	北
1	组合式空调 1#	37.4	37.7	37.7	38.0	1	1	1	1	37.4	37.7	37.7	38.0
2	组合式空调 2#	37.4	37.6	37.6	37.8	1	1	1	1	37.4	37.6	37.6	37.8
3	组合式空调 3#	37.4	37.6	37.6	37.7	1	1	1	1	37.4	37.6	37.6	37.7
4	组合式空调 4#	37.7	37.4	37.4	37.7	1	1	1	1	37.7	37.4	37.4	37.7
5	组合式空调 5#	37.7	37.4	37.4	37.7	1	1	1	1	37.7	37.4	37.4	37.7
6	组合式空调 6#	37.8	37.4	37.4	37.7	1	1	1	1	37.8	37.4	37.4	37.7
7	工业蒸汽发生器	38.9	37.4	37.4	37.4	1	1	1	1	38.9	37.4	37.4	37.4
8	纯蒸汽发生器	38.0	37.4	37.4	37.4	1	1	1	1	38.0	37.4	37.4	37.4
9	空压一体机	49.1	42.4	42.4	42.4	1	1	1	1	49.1	42.4	42.4	42.4
11	碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附设备风机	75.0	75.0	75.0	75.0	31	16	26	14	45.2	50.9	46.7	52.1
叠加贡献值/dB(A)										52.1	52.7	50.4	53.5
标准限值/dB(A)										昼间：65，夜间：55			
达标情况										达标	达标	达标	达标

由上表可知，本项目投入运营后，噪声源经过降噪及厂房隔声后对四侧厂界的昼间、夜间噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应标准要求，预计对周边环境影响较小。

由于本项目北侧 65m 处为清兰园小区，采用距离衰减模式，预计本项目噪声 65m 处贡献值为 37.1dB(A)，对其影响较小。

3.3 噪声监测计划

依据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），建议项目运营期噪声监测计划见下表。

表 4-19 噪声监测计划

监测点位	监测因子	监测频次	监测设施
厂区四侧厂界外 1 m 处	等效连续 A 声级	每季度监测 1 次	手工监测

4. 固体废物环境影响

4.1 固体废物产生情况

本项目产生的固体废物包括一般工业固体废物、生活垃圾、危险废物。本项目固体

废物产生情况如下。

4.1.1 一般工业固体废物

废包装：约产生废复合包装 0.2t/a。

废过滤网：空气净化系统中的过滤网需定期更换，初效、中效 3 年更换 1 次，每个重量约 3kg，6 台空气净化系统，则初效、中效更换产生废过滤网 36kg/（次 3a），平均废过滤网产生量 0.0012t/a。

废滤芯：制水设备定期更换滤芯，产生废滤芯 0.005t/a。

根据 GB/T 39198-2020《一般固体废物分类及代码》，对本项目一般固废进行分类，一般固体废物类别代码和处置方式详见下表。

表 4-20 建设项目一般固体废物基本情况汇总表

序号	废物名称	产生量 (t/a)	产生工序及装置	类别代码	处置方式
1	废复合包装	0.2	原料拆包	731-001-07	一般工业固废处置和利用单位处理
2	废过滤网	0.01	空气净化系统	731-001-99	
3	废滤芯	0.005	纯水制备系统	731-001-99	

4.1.2 生活垃圾

日常生活中会产生生活垃圾。人员 40 人/d，垃圾产生量按 0.5kg/d·人、运营 180 天计，则生活垃圾产生量为 3.6t/a，由城管委统一清运处理。

4.1.3 危险废物

①废实验耗材

a.低值易耗玻璃器皿，用量 0.05t/a，损耗量 10%，产生废玻璃器皿 0.005t/a。

b.一次性耗材（口罩、无粉乳胶手套、鞋套、移液枪头、滤纸、称量纸、滤膜、脱脂棉、无菌吸管等），用量 0.02t/a，产生废实验耗材 0.02t/a。

c.色谱柱、发酵罐除菌过滤器、高效过滤器等定期更换，产生废实验耗材 0.05t/a。

合计产生废实验耗材 0.075t/a。

②实验废渣

实验过程产生的细胞碎片，产生量约 0.01t/a。

③废试剂瓶

化学试剂瓶、灌装后的包装瓶产生废试剂瓶约 0.05t/a。

④废活性炭

实验有机废气由碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附处理，处理效率 60%，碱喷淋+干式过滤处理效率以 20%计，活性炭吸附处理效率以 50%计，进入活性炭吸附箱的废气量 0.1528t/a，吸附废气量 0.0764t/a，活性炭箱一次装填量 0.8t/a，按照每克吸附剂可吸附

	<p>0.2g 废气计算，每年更换一次可满足废气处理需要，废活性炭产生量为 0.877t/a。</p> <p>⑤废过滤棉</p> <p>实验废气由碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附处理，过滤棉每年更换，废过滤棉产生量约 0.002t/a。</p> <p>⑥实验废液</p> <p>细胞培养、纯化采用酸、碱、醇配制的溶液，实验完成后实验废液中含有高浓度的细胞产物，作为危险废物处理，实验废液产生量约 10m³/a。</p> <p>⑦器皿刷洗废水</p> <p>根据水平衡，产生量 0.41m³/a。</p> <p>⑧器皿冲洗废水</p> <p>根据水平衡，产生量 0.266m³/a。</p> <p>⑨喷淋废水</p> <p>根据水平衡，产生量 0.3m³/a。</p> <p>危险废物的基本情况见下表。</p>
--	--

表 4-21 危险废物基本情况汇总表											
运营 期环 境影 响和 保护 措施	序号	名称	产生量 (t/a)	类别	危险废物代码	产生工序	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
	1	废实验耗材	0.075	HW49	900-047-49	实验分析	固态	酸、有机物	1 天	T/C/I/R	暂存于危废间， 定期由具有相应 处理资质单位处理
	2	实验废渣	0.01	HW02	276-005-02	细胞培养	液态	细胞碎片	1 个月	T	
	3	废试剂瓶	0.05	HW49	900-047-49	实验分析	固态	酸、碱、有机物	3 个月	T/C/I/R	
	4	废活性炭	0.877	HW49	900-047-49	废气处理	固态	有机废气	1 年	T/C/I/R	
	5	废过滤棉	0.002	HW49	900-047-49	废气处理	固态	有机废气	1 年	T/C/I/R	
	6	实验废液	10	HW49	900-047-49	实验分析	液态	酸、碱、有机物、细胞液	1 天	T/C/I/R	
	7	器皿刷洗废水	0.41	HW49	900-047-49	清洗器皿	液态	酸、碱、有机物、细胞液	1 天	T/C/I/R	
	8	器皿冲洗废水	0.266	HW49	900-047-49	清洗器皿	液态	酸、碱、有机物、细胞液	1 天	T/C/I/R	
	9	喷淋废水	0.3	HW49	900-047-49	废气处理	液态	酸、碱	1 年	T/C/I/R	

运营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	<p>4.2 固体废物环境管理</p> <p>4.2.1 一般工业固体废物环境管理</p> <p>执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)中的有关规定, 各类废物可分类收集、定点堆放在实验室内的一般固废暂存间, 同时定期外运处理, 作为物资回收再利用。</p> <p>本项目一般废物的暂存于实验室内一般固废暂存处, 建设单位应完善固废暂存场, 做到防雨淋、防流失、防渗漏, 避免产生二次污染。一般固体废物由公司统一进行分类收集、定点堆放, 同时定期外运交由相应部门处理。</p> <p>建立档案管理制度, 并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档, 永久保存; 贮存场的环境保护图形标志符合 GB15562.2 规定, 并定期检查和维护; 建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度, 设置工业固体废物管理台账, 如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息, 设立专人负责台账的管理与归档, 一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年; 一般工业固体废物管理台账实施分级管理, 满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席令第五十八号)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 和关于发布《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》的公告(生态环境部公告 2021 年第 82 号)等有关文件要求。</p> <p>4.2.2 生活垃圾环境管理</p> <p>生活垃圾执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日)、《天津市生活垃圾管理条例》(2020 年 12 月 1 日实施)中的有关规定。</p> <p>(1) 应当使用经市环境保护行政主管部门认证登记, 并符合市容环境行政主管部门规定的规格、厚度、颜色等要求的可降解专用垃圾袋盛装、收集生活垃圾, 并由城管委及时清运;</p> <p>(2) 生活垃圾袋应当扎紧袋口, 不能混入危险废物、工业固体废物、建筑垃圾和液体垃圾, 在指定时间存放于指定地点;</p> <p>(3) 不能使用破损袋盛装生活垃圾。对有可能造成垃圾袋破损的物品应单独存放;</p> <p>(4) 产生生活废弃物的单位和个人应当按照市容环境行政管理部门规定的时间、地点和方式投放生活废弃物, 不得随意倾倒、抛撒和堆放生活废弃物;</p> <p>(5) 产生生活废弃物的单位应当向所在地的区、县市容环境行政管理部门如实申报废弃物的种类、数量和存放地点等事项。区、县市容环境行政管理部门应对申报的事项进行核准。</p> <p>4.2.3 危险废物收集的环境管理要求</p>
--	---

本项目危险废物的收集主要指在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上的活动。本项目液态危险废物收集时如果操作不当，有可能撒漏到厂区地面而造成对土壤、地下水的不良影响。

依据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012），本项目应采取以下措施：

（1）危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。

（2）危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

（3）危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

（4）危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式。

（5）应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。

4.2.4 危险废物贮存的环境管理要求

本项目在实验区内设立单独的危险废物暂存间，面积约 20m²，可容纳本项目产生的危险废物。在按上述要求建设的前提下，预计不会对周边环境空气、地下水、土壤等造成不利影响。本项目危险废物贮存情况见下表。

表 4-22 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	面积	贮存方式	贮存能力 (t)	贮存周期
危废间	废实验耗材	HW49	900-047-49	实验区内	20m ²	50L 铁桶	0.05	3 个月
	实验废渣	HW02	276-005-02			50L 铁桶	0.05	3 个月
	废试剂瓶	HW49	900-047-49			200L 铁桶	0.1	3 个月
	废活性炭	HW49	900-047-49			200L 铁桶	1.5	3 个月
	废过滤棉	HW49	900-047-49			200L 铁桶	0.05	3 个月
	实验废液	HW49	900-047-49			200L 塑料桶	2.6	3 个月
	器皿刷洗废水	HW49	900-047-49			200L 塑料桶	0.2	3 个月
	器皿冲洗废水	HW49	900-047-49			200L 塑料桶	0.2	3 个月
	喷淋废水	HW49	900-047-49			200L 塑料桶	0.2	3 个月

本项目危险废物贮存设施应按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）以及相关国家及地方法

律法规的要求进行建设，危废管理和台账记录按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则（HJ 1259-2022）》要求进行，主要包括：

（1）建立危险废物单独贮存场所，根据危险废物类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

（2）危险废物贮存场所要做到防风、防雨、防晒、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施。

（3）危险废物贮存设施内地面、墙面裙角、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

（4）贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

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

（6）针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

（7）制定危险废物管理计划，内容应当包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。

（8）建立危险废物管理台账，如实记录危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关信息，危险废物管理台账保存期限不少于5年。

4.2.5 危险废物运输的环境管理要求

本项目的运输过程主要指将厂区内已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存间的内部转运。已装好的危险废物在内部转运到临时贮存设施时可能发生倾倒、撒漏到厂区地面或车间地面造成对土壤、地下水等的不良影响。为此，本项目应按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求采取如下措施：

（1）危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

（2）危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）做好危险废物厂内转运记录。

（3）危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物

遗失在转运路线上等。

本项目危险废物产生位置和危险废物贮存设施距离较近，均在实验室内，车间地面为硬化处理，在采取上述措施的情况下预计危险废物在厂区内运输不会对周围环境造成不利影响。

4.2.6 危险废物委托处置的环境管理要求

本项目产生的危险废物拟交由有资质的单位处理。在选择处置单位时，应选择具有危险废物经营许可证，资质许可范围包含本项目产生的危险废物类别，能够提供专业收集、运输、贮存、处理处置及综合利用危险废物的企业，避免危险废物对环境的二次污染风险。在满足上述条件下，本项目危险废物交由有资质单位处理途径可行。

综上所述，本项目固体废物去向明确合理、处置措施可行，预计不会对周边环境造成二次污染。

5. 环境风险

5.1 风险源识别

(1) 有毒有害、易燃易爆物质

建设项目使用的盐酸、乙醇、异丙醇作为原辅材料，理化性质如下表所示。

表 4-23 使用、产生的有毒有害、易燃易爆物质理化性质表

物质名称	物理性质	火灾爆炸特性	急性毒性
乙醇	相对密度 0.789，沸点 78.3℃，熔点 -114.1℃，无色液体，极易燃，与水混溶，可混溶于乙醚、氯仿、甘油、甲醇等大多数有机溶剂。	易燃液体，遇空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高温、氧化剂易燃，燃烧产生刺激烟雾。	大鼠经口 LD50: 7060mg/kg; 小鼠经口 3450mg/kg;
异丙醇	无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。熔点 -88.5℃，沸点 82.3℃，相对密度 0.79，饱和蒸气压 4.40kPa (20℃)，闪点 12℃，溶于水、醇、醚、苯、氯仿等大多数有机溶剂。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。	LD50: 5045mg/kg(大鼠经口); 12800 mg/kg(兔经皮)
36~38%浓盐酸	无色或微黄色发烟液体，与水混溶，溶于碱液，熔点 -114.8℃ (纯物质)，沸点 108.6℃ (20%)	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。	无资料

(2) 危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 B，对项目涉及的原辅材料、燃料、中间产品、产品、污染物等进行危险性识别。本项目涉及到的危险物质为乙醇、异丙醇、盐酸、实验室废液(实验废液、器皿刷洗废水、器皿冲洗废水、喷淋废液)。本项目危险物质调查结果见下表。

表 4-24 危险物质数量和分布情况

序号	危险物质	规格	CAS 号	最大存储量 (t)	暂存位置
1	95%乙醇	25kg/桶	64-17-5	0.2	实验室
2	异丙醇	500mL/瓶	67-63-0	0.0024	化学药品柜
3	盐酸	500mL/瓶	7647-01-0	0.006	
4	实验室废液*	50L/桶	/	2.969	实验室、危废间

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B, Q 值计算过程见下表。

表 4-25 Q 值计算表

危险化学品名称	临界量 (t)	最大贮存量 (t)	qi/Qi	Q
异丙醇	10	0.0024	0.00024	0.397
盐酸	7.5	0.006	0.0008	
实验室废液*	7.5	2.969	0.3959	

注*: 实验室废液(实验废液、器皿刷洗废水、器皿冲洗废水、喷淋废液)中含有酸、碱、试剂等,按照不利情况临界量 7.5t 计。

由上表可知,本项目 $Q < 1$,故本项目危险物质存储量未超过《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B、附录 C 中临界量,故不开展专项评价。

根据工艺流程和厂区平面布置情况,本项目危险单元主要包括实验室、危废间。项目风险类型主要为原料储存转运过程以及实验使用物料过程发生的物料泄漏事故。

表 4-26 本项目可能出现的风险类型及危害

危险单元	危险物质	事故情景	风险类型	污染物影响途径及后果
实验室、危废间	盐酸、乙醇、异丙醇、实验室废液	储存、使用过程中包装容器破损、倾覆造成泄漏	泄漏、火灾	物料泄漏后挥发引起轻微大气污染,不会引起周围人群中毒;物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染;原料放在化学原料柜中,实验室、危废间设有防流散措施和防渗措施,泄漏后不会流出室外或下渗,不会引起地表水、地下水污染。火灾后产生消防废水经雨水管网影响地表水。
厂区内	盐酸、乙醇、异丙醇、实验室废液	厂区内装卸和转运盛装容器破裂、液体物料撒漏	泄漏、火灾	物料泄漏后挥发引起轻微大气污染,不会引起周围人群中毒;物料遇明火燃烧产生的次生污染物引起大气污染;泄漏后的危险物质收集不及时随雨水或消防水通过雨水管网系统进入地表水环境造成污染;厂区内为硬化地面无裸露土地,不会进入地下水污染土壤和地下水环境。火灾后产生消防废水经雨水管网影响地表水。

①大气环境

乙醇、异丙醇为可燃物质,实验室内发生泄漏后扩散至实验室中,由于实验室为洁净实验室,经排风管道进入环保设备处理,厂区内装卸、转运时如发生泄漏无组织挥发

至大气中，由于物料用量较小，引起大气环境污染的可能性较低。若因事故明火、高热引燃可燃风险物质后，引发的火灾事故可能短时间产生烟气，燃烧反应产生有害气体主要为 CO 等有害气体，对大气环境、人体健康会造成短时间影响，但由于物料用量较小，不会引起周围人群中毒。

盐酸如在实验室使用、储存过程发生泄漏后扩散至实验室中，由于实验室为洁净实验室，经排风管道进入环保设备处理，厂区内装卸、转运时如发生泄漏无组织挥发至大气中，由于物料用量较小，引起大气环境污染的可能性较低。

实验室各类废液浓度较低，不会引起大气污染，遇火灾事故可燃性极低，不会引起周围人群中毒。

②地表水环境

实验室、危废间均设置了防渗措施，如发生泄漏及时截留，不会对地表水造成污染。在厂区内转运、装卸过程如发生泄漏，可能对地表水产生一定的影响，原料用量及危废向外转移时的产生量均较小，发生泄漏时产生的泄漏量少，发现后及时采取措施，可将风险物质及时控制。发生火灾后火势可用就近灭火器、消防沙等进行有效扑灭，也可有效的减少消防用水。发生大型火灾的可能性较低，如发生火灾产生消防废水，可能对地表水环境产生影响。

③土壤、地下水环境

本项目实验过程中使用的危险化学药品放置于易燃易爆化学品防爆柜中，实验过程产生的化学实验废液存放于专用废液桶后放置于危废间。实验室、危废间涂刷环氧地坪漆进行防腐防渗，专用的试剂柜、废液桶也进行防渗、防漏处理，危废定期清运，严禁废液和原料发生跑冒滴漏情况，不会对地下水、土壤产生影响。厂区内的转运装卸环节如发生泄漏，本项目综合楼周边均为硬化地面，不会对地下水、土壤产生影响。

本项目 500m 范围内环境风险敏感目标为项目西侧、北侧的居民区及东北侧的天津科技大学，由于本项目原料用量较小，可能产生泄漏、火灾事故的概率较低，预计环境风险影响很小。

5.2 环境风险防范措施

针对本项目可能发生的环境风险事故，提出以下风险防范措施及应急要求。

5.2.1 风险防范措施

(1) 危险化学品贮存过程中应加强管理工作；

加强危险化学品管理，建立实验室危险化学品定期汇总登记制度，记录危险化学品种类和数量，并存档备查；根据危险化学品性能，分区分类存放，各类危险化学品不得与禁忌物料混合存放。

(2) 危险化学品使用过程中应注意以下几点：

① 实验室内严禁吸烟，使用一切加热工具均应严格遵守操作规程。

② 实验室应装有换气设备，并设通风橱，易挥发、有刺激性气味、有毒气产生的实验应在通风橱内进行，实验过程确保通风橱正常开启；

③ 实验结束后，实验分析废液和危险废物应单独收集，定期交由有资质单位处理，不能倒入水槽内；剩余的危险化学品必须回收。

(3) 实验室应尽量采用无毒、无害或者低毒、低害的试剂，替代毒性大、危害严重的试剂；采用试剂利用率高、污染物产生量少的实验方法和设备；尽可能减少危险化学品的使用，必须使用的采取有效的措施降低排放量，并分类收集和处理以降低其危险性。

(4) 实验室制定严格的实验操作规程，职工进行必要的安全培训，且进行有毒药品等危险化学品实验，必须佩戴必要的防护措施，实验室内必须配备常用的医疗急救药品等。

(5) 实验室内设置通风橱，易挥发、有刺激性气味、有毒气产生的试剂配制及实验操作均在通风橱内进行，实验室通风橱操作平台四周均设置防流散围堰，若发生泄漏可防止试剂漫流至地下，实验过程确保通风橱正常开启。实验结束后，实验废液和危险废物单独收集，定期交由有资质单位处理，不能倒入水槽内；剩余的危险化学品必须回收。

(6) 易制毒、易制爆等化学品管控要求：

① 易制毒、易制爆化学品的贮存保管：易制毒、易制爆化学品必须贮存在专用仓库、专用场地或专用贮存室内，并设有专人管理，实施双人双锁。易制毒、易制爆化学品仓库应当符合有关安全、防火规定。

② 易制毒、易制爆化学品的使用：盛装易制毒、易制爆化学品的容器，使用前后，必须进行检查，消除隐患，防止火灾、爆炸、中毒等事故发生。剩余易制毒、易制爆化学品必须严格交接班，接班人员必须认真复核。

(7) 生物安全措施

人员进行生物安全相关知识培训，考核合格后方可进入实验室工作，配备工作服、隔离衣、防护面罩、手套等，采取防护措施才能进入实验室，做好消毒清洁后才能出实验室。实验室具有充分的消毒灭菌装置：高压灭菌装置、生物安全柜等，设备定期维护，设备维护、实验室消杀做好记录。各实验区应有明确的污染区、半污染区、清洁区的标识。

对于能产生气溶胶的实验必须在生物安全柜中操作。所有培养物、与培养物质相接

触的废水、使用过的一次性耗材及可能产生含菌气溶胶的过滤介质等废弃物在运出实验室之前必须灭活。发酵罐的使用过程夜间须有值班人员实时监控发酵过程，严格按照实验规定的条件进行，发酵罐过滤器定期更换。

(8) 实验室、危废间设置可靠的防流散、防渗措施，定期检查是否有泄漏情况发生。在存放区旁边存放一定量的干沙或抹布，根据特点配备相应的消防器材，且由专人管理、检查、保养和添置。危险废物暂存地点地面及裙角应做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无裂隙，所使用的材料要与危险废物相容；危险废物应储存于专用密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志；固体废物暂存间内地面硬化处理。固体废物暂存间内地面和积水沟做防渗漏处理。一旦出现盛装液态固体废物的容器发生破裂或渗漏情况，马上修复或更换破损容器，积水沟内积存的液态物转抽至容器内保存。地面残留液体用布擦拭干净。出现泄漏事故及时向有关部门通报。

(9) 实验室应配制相应灭火设备，并定期检查灭火状态及其有效期等。发生单个包装液体风险物质泄漏时，应急人员在做好自身防护措施下，立即堵漏并采用砂土或其它不燃材料吸附或吸收泄漏物质，吸附后转移至专用密闭容器内，并用砂土做好围堰防止泄漏物扩散，泄漏物交由具有危险废物处理资质的单位进行处理；事后对地面区域洗消。

(10) 使用灭火器等处置的初期火灾，灭火结束后将消防废物（废干粉、废泡沫等）及时收集，做危险废物处置；若启用消防栓等消防设施进行蔓延火灾的先期处置，可用消防沙袋迅速封堵厂区雨水排放口，将灭火产生的消防废水拦截，待灭火工作结束后，将厂区雨水管网内的消防废水抽出，暂存于密闭良好的消防水罐中，单独存放，禁止与其它废液混合，委托有资质单位对应急事故容器中的消防废水进行检测，检测后满足排放要求的排入市政污水管网，不满足排放要求时按照危险废物进行处置。

(11) 若发生严重火灾，专业消防救助，可能产生大量的消防废水，建设单位应启动社会级应急响应，报告应急管理部门；政府环境应急力量到达现场后，协助其进行救援，消防废水因消防应急需要必须外排的，建议监测雨水排口外排废水中的 COD_{Cr} 、 pH 等；评估污染强度，如有必要，可建议进一步监测受污染的地表水相关断面。

5.2.2 应急联动

本项目与天津国际生物医药联合研究院共用实验楼，与天津国际生物医药联合研究院实现应急联动。

5.2.2 事故应急要求

根据环保部《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）、《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、环保部《关于进一步

加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）等的规定和要求，建设单位应按照当地环保部门要求编制（或委托相关技术单位编制）突发环境事件应急预案，并向企业所在地环境保护主管部门备案，同时注意编制的应急预案应与沿线各区域、各相关企业应急系统衔接。本着最大限度减少突发环境事件对环境的危害和影响，本项目建设单位与天津国际生物医药联合研究院成立突发环境事件合作防控工作小组，负责部署全面防控工作、制定防控工作方案，通报应急处置及防控措施落实情况，协商解决防控工作中出现的问题。当发生环境风险事故时进行应急联动，及时通知对方，为发生风险事故方提供人力、物力帮助，协助另一方处理环境风险事故，尽可能在最短时间内消除环境风险。建设单位的突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，应按《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）等相关规定执行。

本项目风险物质泄漏量不大，酸挥发会引起局部轻微空气污染，但不会造成厂外人群明显的吸入危害；本项目危险物质储存量有限，火灾下受热挥发有机物、次生NO_x、CO的源强均不大，不会造成环境敏感目标人群中毒等急性伤害。综上所述，针对可能产生的环境风险采取必要的防范措施和应急措施，项目对厂外环境的风险影响处于可以接受的范围内，本项目环境风险是可防控的，预计不会对周边环境造成明显不利影响。

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	非甲烷总烃	洁净实验室整体+局部通风橱收集后,进入1台碱喷淋+干式过滤+活性炭吸附处理后尾气由1根25m高排气筒P1排放	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)
		TRVOC		
		HCl		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)		
	厂界	臭气浓度	/	
地表水环境	DW001	pH	实验废水蒸汽灭活后、生活污水经化粪池静置沉淀后与其它废水经厂区总排口排入市政管网,以上废水最终排入北塘污水处理厂集中处理。	《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准
		SS		
		COD _{Cr}		
		BOD ₅		
		NH ₃ -N		
		TN		
		TP		
声环境	厂区四侧厂界外1m处	等效连续A声级	室内设备优先选用低噪声设备,采取基础减振、厂房隔声等降噪措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
电磁辐射	/			
固体废物	<p>(1) 一般固废 废包装、废过滤网、废滤芯由一般工业固废处置和利用单位处理。</p> <p>(2) 危险废物 废实验耗材、废试剂瓶、实验废液、器皿刷洗废水、器皿冲洗废水、喷淋废液、实验废渣、废活性炭、废过滤棉暂存于危废间,交由有资质单位处理。</p> <p>(3) 生活垃圾由城管委清运处理。</p>			
土壤及地下水污染防治措施	<p>盐酸放置于易燃易爆化学品防爆柜中,其余化学试剂放置于化学药品柜或冰箱中。本项目产生的实验废液灭活后存放于专用废液桶后放置于危废间,由有资质单位处理。为防止液体物料、危废渗入地下对地下水和土壤造成环境影响,实验区全部涂刷环氧地坪漆进行防腐防渗,专用的试剂柜、废液桶也进行防渗、防漏处理,危废定期清运,严禁废液和原料发生跑冒滴漏情况。污水、</p>			

	雨水管道做好接头连接、防腐防渗，不会对地下水、土壤产生影响。
生态保护措施	/
环境风险防范措施	<p>(1) 风险防范措施</p> <p>①加强危险化学品管理，建立实验室危险化学品定期汇总登记制度，根据危险化学品性能，分区分类存放。</p> <p>②实验室应装有换气设备，并设通风橱，易挥发、有刺激性气味、有毒气产生的实验应在通风橱内进行，实验过程确保通风橱正常开启；实验结束后，实验分析废液和危险废物应单独收集，定期交由有资质单位处理，不能倒入水槽内；剩余的危险化学品必须回收。</p> <p>③实验室制定严格的实验操作规程，职工进行必要的安全培训，且进行有毒药品等危险化学品实验，必须佩戴必要的防护措施，实验室内必须配备常用的医疗急救药品等。</p> <p>④易制毒、易制爆化学品的贮存保管：易制毒、易制爆化学品必须贮存在专用仓库、专用场地或专用贮存室内，并设有专人管理，实施双人双锁。易制毒、易制爆化学品仓库应当符合有关安全、防火规定。</p> <p>⑤实验室人员进行生物安全相关知识培训，考核合格后方可进入实验室工作，实验室具有充分的防护设备和消毒灭菌装置。对于能产生气溶胶的实验必须在生物安全柜中操作。所有培养物、废弃物在运出实验室之前必须灭活。</p> <p>⑥实验室、危废间设置可靠的防流散、防渗措施，定期检查是否有泄漏情况发生。在存放区旁边存放一定量的干沙或抹布，根据特点配备相应的消防器材，且由专人管理、检查、保养和添置。危险废物暂存地点地面及裙角应做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无裂隙，所使用的材料要与危险废物相容；危险废物应储存于专用密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志；固体废物暂存间内地面硬化处理。固体废物暂存间内地面和积水沟做防渗漏处理。一旦出现盛装液态固体废物的容器发生破裂或渗漏情况，马上修复或更换破损容器，积水沟内积存的液态物转抽至容器内保存。地面残留液体用布擦拭干净。出现泄露事故及时向有关部门通报。</p> <p>⑦实验室应配制相应灭火设备，并定期检查灭火状态及其有效期等。发生单个包装液体风险物质泄漏时，应急人员在做好自身防护措施下，立即堵漏并</p>

	<p>采用吸附材料将泄漏物质吸附后转移至专用密闭容器内，并用沙土做好围堰防止泄漏物扩散，泄漏物交由具有危险废物处理资质的单位进行处理；事后对地面区域洗消。</p> <p>⑧使用灭火器等处置的初期火灾，灭火结束后将消防废物（废干粉、废泡沫等）及时收集，做危险废物处置；待灭火工作结束后，将厂区雨水管网内的消防废水抽出，委托有资质单位对应急事故容器中的消防废水进行检测，检测后满足排放要求的排入市政污水管网，不满足排放要求时按照危险废物进行处置。</p> <p>⑨若发生严重火灾，专业消防救助，可能产生大量的消防废水，建设单位应启动社会级应急响应，报告应急管理部门；政府环境应急力量到达现场后，协助其进行救援，消防废水因消防应急需要必须外排的，建议监测雨水排口外排废水中的 COD_{Cr}、pH 等；评估污染强度，如有必要，可建议进一步监测受污染的地表水相关断面。</p> <p>(2) 事故应急要求</p> <p>根据环保部《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）、《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）等的规定和要求，建设单位应按照当地环保部门要求编制（或委托相关单位编制）突发环境事件应急预案，并向企业所在地环境保护主管部门备案，同时注意编制的应急预案应与沿线各区域、各相关企业应急系统衔接。建设单位的突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，应按《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）等相关规定执行。</p>
其他环境管理要求	<p>(1) 环保设施竣工验收</p> <p>根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）、《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》（环办环评函[2017]1235 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017 年 11 月 20 日发布）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 16 日印发）等文件要求，建设项目配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设项目竣工后，建设单位应自行进行该项目的竣工环境保护验收，同时提交环境保护验收监测报告。竣工验收通过后，建设单位方可正式投产运行。除需要取得排污许可证的</p>

水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

(2) 排污许可制度要求

依据国务院办公厅关于印发《控制污染物排放许可制实施方案》的通知(国办发[2016]81 号)中相关要求，环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企事业单位在生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管。新建项目必须在发生实际排污行为之前申领排污许可证，不得无证或不按证排污，环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。

根据环办环评[2017]84 号《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，本项目与排污许可制衔接工作如下：

①在排污许可管理中，应严格按照本评价的要求核发排污许可证；

②在核发排污许可证时应严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容；

③项目实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。

依据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目不在其所规定的行业范围内，根据当地生态环境主管部门要求进行。根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）、《排污许可管理办法（试行）》（2019 年修正）以及《天津市人民政府办公厅关于转发市环保局拟定的天津市控制污染物排放许可制实施计划的通知》（津政办发[2017]61 号），本项目在投产之前，企业应结合现状完善申办排污许可的相关要求，按证排污。严格落实排污许可证制度，新建项目必须在发生实际排污行为之前申领排污许可证，不得无证或不按证排污，环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。

(3) 环保投资

本项目总投资 1000 万元，其中环保投资 35 万元，占总投资的 3.5%。主要用于施工期固废防治，运营期设置通风橱、废气收集管路、废气处理设备、排气筒、废水处理设备、设备基础减振、危废暂存间防渗、设置托盘、排污口

规范化、风险防范等。

表 5-1 工程环保投资估算表

序号	项目		费用估算 (万元)
1	施工期	固废防治措施	2
2	运营期	废气治理	通风橱、废气收集管路、废气处理设备
3			废气排气筒、采样平台
4		噪声防治	设备基础减振
5		固体废物	危废间
6		排污口规范化	排污口规范化
7		环境风险	风险防范

(4) 污染源排放口规范化技术要求

按照津环监[2002]71号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》以及津环监[2007]57号《关于发布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》中的相关要求，应按照《污染源监测技术规范》设置规范的采样点，进行排污口规范化建设工作。

废气：本项目排气筒应设置编号铭牌，并注明排放的污染物，设置单独采样口，采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》的要求。应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。当采样平台设置在离地面高度 $\geq 2\text{m}$ 的位置时，应有通往平台的Z字梯/旋梯/升降梯。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)的规定设置。当采样位置无法满足规范要求时，其位置应由当地环境监测部门确认。监测平台、爬梯及标志牌符合《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)的要求。

废水：本项目所在综合楼设置污水排放口，由本项目建设单位天津国际生物医药联合研究院有限公司承担主体责任，进行排污口规范化和日常监测工作。废水排放口应按照《污染源监测计算规范》设置规范的、便于测量流量的测流段和采样点。

固体废物：本项目固体废物堆放场所必须有防火、防扬散、防渗漏等防止污染环境的措施，非危险固体废物应采用容器收集存放，标志牌达到GB15562.2-1995《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》的规定。一般固废、危险废物贮存单位应建立危险废物贮存台账制度，做好固体废物出入库交接记录。

	<p>管理要求：排放口规范化的相关设施（如：计量、监控装置、标志牌等）属污染治理设施的组成部分，环境保护部门应按照有关污染治理设施的监督管理规定，加强日常监督管理，排污单位应将规范化排放的相关设施纳入本单位设备管理范围。</p> <p>排放口立标要求：设立排污口标志牌，标志牌由国家环境保护总局统一定点监制，达到《环境保护图形标志》（GB15562.1~2-1995）的规定。环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口（源）及固体废物贮存处或采样点较近且醒目处，并能长久保留。</p> <p>（5）环境管理</p> <p>加强环境管理是贯彻执行环境保护法规，实现建设项目的社会、经济和环境效益的协调统一，保持企业持续发展的重要手段。为贯彻执行我国的环境保护法律法规，实现建设项目的社会、经济和环境效益的统一，提出本项目的环境管理计划，供建设单位在制订项目环境管理方案时作参考。</p> <p>建设单位应做好环保设施管理和维修监督工作，建立并管理好环保设施的档案，保证环保设施按照设计要求运行，杜绝擅自拆除和闲置不用环保设施的现象发生。</p>
--	---

六、结论

本项目建设符合国家和天津市产业政策要求，建设用地为工业用地，规划选址符合天津市先进制造产业区的园区规划。本项目实施后产生的废气、废水污染物经相应的环保措施治理后均可实现达标排放，厂界噪声可实现达标排放，固体废物处置去向合理，针对可能的环境风险采取必要的事故防范措施和应急措施，预计不会对环境产生明显不利影响。综上所述，在落实本报告提出的各项环保措施的情况下，本项目的建设具备环境可行性。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

单位：t/a

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物产 生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物产 生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产 生量）⑥	变化量 ⑦
废气	VOCs				0.0764		0.0764	+0.0764
废水	COD _{Cr}				0.2182		0.2182	+0.2182
	氨氮				0.0190		0.0190	+0.0190
一般工业 固体废物	废复合包装				0.2		0.2	+0.2
	废过滤网				0.01		0.01	+0.01
	废滤芯				0.005		0.005	+0.005
危险废物	废实验耗材				0.075		0.075	+0.075
	实验废渣				0.01		0.01	+0.01
	废试剂瓶				0.05		0.05	+0.05
	废活性炭				0.877		0.877	+0.877
	废过滤棉				0.002		0.002	+0.002

	实验废液				10		10	+10
	器皿刷洗废水				0.41		0.41	+0.41
	器皿冲洗废水				0.266		0.266	+0.266
	喷淋废水				0.3		0.3	+0.3
生活垃圾	生活垃圾				3.6		3.6	+3.6

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①