

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目

建设单位（盖章）：中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司

编制日期：2024年11月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目		
项目代码	2404-120318-89-05-579735		
建设单位联系人	李峰	联系方式	022-66907737
建设地点	滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园康泰大道以南、高新五路以西		
地理坐标	（ <u>117</u> 度 <u>30</u> 分 <u>18.136</u> 秒， <u>39</u> 度 <u>7</u> 分 <u>53.731</u> 秒）		
国民经济行业类别	M7320 工程和技术研究和试验发展、 M7452 检测服务	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展 98 专业实验室、研发（试验）基地 其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	备案	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	1800	环保投资（万元）	40
环保投资占比（%）	2.2%	施工工期	2 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	/
专项评价设置情况	大气环境影响专项评价：本项目排放废气含有甲醛且厂界外500m范围内有环境空气保护目标。依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），需设置此专项评价。		
规划情况	《滨海高新技术产业区总体规划（2007—2020年）》已于2007年10月26日取得了天津市人民政府出具的《关于滨海高新技术产业区总体规划（2007—2020年）的批复》（津政函〔2007〕120号）。		
规划环境影响评价情况	本项目位于滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园规划范围内。滨海高新技术产业开发区于2007年9月4日取得了天津市环境保护局滨海新区分局关于《滨海高新技术产业开发区总体规划（2007-2020年）环境影响报告书》审查意见的复函（津环保滨函〔2007〕006号）。		

<p>规划及 规划环 境影响 评价符 合性分 析</p>	<p>1、滨海高新技术产业开发区主要发展生物技术与创新医药类、高端信息技术类、纳米与新材料类、新能源与可再生资源等研发产业。严禁发展的企业：能源、资源消耗和污染严重，可能对区域环境、其他产业造成恶劣影响，景观不协调的产业。如高污染的医药生产企业，小型、技术含量低的电子加工企业。本项目主要进行提高采收率实验、储层改造实验、钻采化学实验、稠油实验、修井工作液评价、油田化学产品检测实验研究，属于工程和技术研究和试验发展行业，不属于园区禁入行业，项目建设符合园区规划和产业发展定位。</p> <p>2、本项目拟租赁滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园康泰大道以南、高新五路以西天津药物研究院有限公司现有厂区中研发实验楼进行实验，所在用地性质为工业用地，符合《滨海高新技术产业区总体规划（2007—2020年）》要求。</p>
<p>其他符 合性分 析</p>	<p>（1）产业政策符合性分析</p> <p>本项目主要进行提高采收率实验、储层改造实验、钻采化学实验、稠油实验、修井工作液评价、油田化学产品检测实验研究，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中“M7320 工程和技术研究和试验发展”类别。根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，不属于目录中的鼓励类、限制类和淘汰类，因此属于允许类，不在《市场准入负面清单（2022年版）》的负面清单内，项目建设符合国家产业政策。</p> <p>（2）选址符合性分析</p> <p>本项目拟租赁滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园康泰大道以南、高新五路以西天津药物研究院有限公司现有厂区中实验楼进行实验，项目所在地为工业用地，选址符合《滨海高新技术产业区总体规划（2007—2020年）》要求，选址合理。</p> <p>（3）与《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》（津政规〔2020〕9号）、《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津滨政发〔2021〕21号）和《关于印发〈滨海新区生态环境准入清单（2021年版）〉的通知（津滨环发〔2021〕31号）的符合性分析。</p> <p>“三线一单”指的是生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线及环境</p>

准入清单。《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》（津政规〔2020〕9号）文件中提到“总体目标”为：“到2025年，建立较为完善的生态环境分区管控体系，主要污染物排放总量持续减少，生态环境质量进一步改善，生态环境功能得到基本恢复，产业结构和布局进一步优化，经济社会与生态环境保护协调发展的格局基本形成。到2035年，建成完善的生态环境分区管控体系，生态环境质量根本好转，生态系统健康安全，经济社会发展与生态环境保护实现良性循环，基本实现人与自然和谐相处、共生共荣。”。

天津市全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类311个生态环境管控单元（区），其中优先保护单元（区）主要包括生态保护红线以及自然保护区、湿地公园、重要湿地等各级各类保护地和生态用地以及海洋特别保护区和自然岸线等。重点管控单元（区）指涉及水、大气、土壤、海洋及自然资源等资源环境要素重点管控的区域，其中陆域重点管控单元主要包括中心城区、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；近岸海域重点管控区主要包括工业与城镇用海、港口及特殊利用区域。本项目选址位于滨海高新区康泰大道以南、高新五路以西，不占用优先保护单元（区），属于“重点管控单元（区）”。

滨海新区人民政府落实《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》（津政规〔2020〕9号）要求，发布《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津滨政发〔2021〕21号），根据文件要求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。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。本项目位于重点管控单元范围内。

同时，根据《关于印发〈滨海新区生态环境准入清单（2021年版）〉的通知》（津滨环发〔2021〕31号）内容，滨海新区生态环境准入清单包括总体生态环境准入清单和环境管控单元生态环境准入清单，本项目位于滨海高新区渤龙湖科技园，属于《滨海新区生态环境准入清单（2021版）》40-重点管控（国家级开发区-天津滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园）。

本项目与上述文件管控要求符合性分析详见表 1。

表 1 本项目与天津市及滨海新区“三线一单”相关政策符合性分析

《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》（津政规〔2020〕9号）

重点管控单元管控要求	本项目情况	符合性
以产业高质量发展和环境污染治理为主，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。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。	通过采取有效污染防治措施，废气、废水、噪声做到达标排放，固废贮存及处置措施合理；对项目可能存在的环境风险进行了分析，并在此基础上提出了相应的风险防范及应急措施，项目环境风险可防控。	符合

《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）

重点管控单元管控要求	本项目情况	符合性
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。	本项目符合产业政策和渤龙湖科技园规划，项目废气、废水、噪声均采用合理的治理措施，做到达标排放，固废贮存及处置措施合理，对项目存在的环境风险进行了分析，并在此基础上提出了相应的风险防范及应急措施，项目环境风险可防控。	符合

《滨海新区生态环境准入清单（2021版）》中 40-重点管控（国家级开发区-天津滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园）

维度	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。 2.天津市双城中间绿色生态屏障区按照《天津市双城中间绿色生态屏障区规划（2018—2035年）》中的三级管控区进行空间布局优化与调整。	1.本项目位于渤龙湖科技园，不占用天津市生态保护红线用地，符合总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。 2.项目建设符合天津市双城中间绿色生态屏障区管控要求。本项目符合天津滨海高新技术产业开发区和渤龙湖科技园的相关发展规划。	符合

<p>污染物排放管控</p>	<p>4.执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。 5.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。 6.重点强化石化行业的 VOCs 排放控制，严格按照排放标准要求，全面加强精细化管理，确保稳定达标排放。 7.加强石化、化工行业企业无组织排放控制管理。 8.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。 9.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。</p>	<p>1.本项目废水达标后排入滨海高新区污水处理厂进一步处理，符合环保要求，不会对地表水环境产生不利影响。 2.本项目不属于石化、化工行业，废气经收集、处理后可实现达标排放。 3.本项目设置一般固废及危废暂存间，对产生的一般固废和危险固废均合理暂存、处置，做到不产生二次污染。</p>	<p>符合</p>
<p>环境风险防控</p>	<p>10.完善天津滨海高新技术产业开发区环境风险防控体系，加强滨海新区、渤龙湖科技园、华苑科技园、海洋科技园以及企业环境风险防控联动；完善企业风险预案，强化区内环境风险企业的风险防控应急管理水平。 11.加强区域事故污水应急防控体系建设，严防污染雨水、事故污水环境风险。 12.建立并完善工业固体废物堆存场所污染防控方案，完善防扬撒、防流失、防渗漏等设施。 13.推动生活垃圾分类和统一收集处理，强化一般工业固废和危险废物处置管理。</p>	<p>1.企业按要求完成突发环境事件应急预案的编制工作，并与天津滨海高新技术产业开发区突发环境事件应急预案进行联动，加强风险管理能力。 2.通过采取有效的风险防控及应急措施，对事故造成的污染物排放进行有效控制，项目环境风险可防控。 3.本项目设置一般固废暂存间、危废暂存间，按要求做好防扬散、防流失、防渗漏设施，对危险废物的暂存、运输及处理处置严格管理。</p>	<p>符合</p>
<p>资源利用效率</p>	<p>19.执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。</p>	<p>1.本项目不使用高污染原料；严格执行《天津市节约用水条例》、《天津市实行最严格水资源管理制度考核暂行办法》、《天津市实施〈中华人民共和国水法〉办法》，加强用水管控。 2.严格执行《天津市滨海新区国土空间总体规划》的空间布局、建设用地约束管控要求、坚守建设用地规模底线、落实土地用途管制制度。</p>	<p>符合</p>
<p>综上所述，本项目建设符合《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一</p>			

单”生态环境分区管控的意见》（修订稿）（津滨政发〔2021〕21号）、《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》（津政规〔2020〕9号）和《关于印发〈滨海新区生态环境准入清单（2021年版）〉的通知（津滨环发〔2021〕31号）中的相关要求。

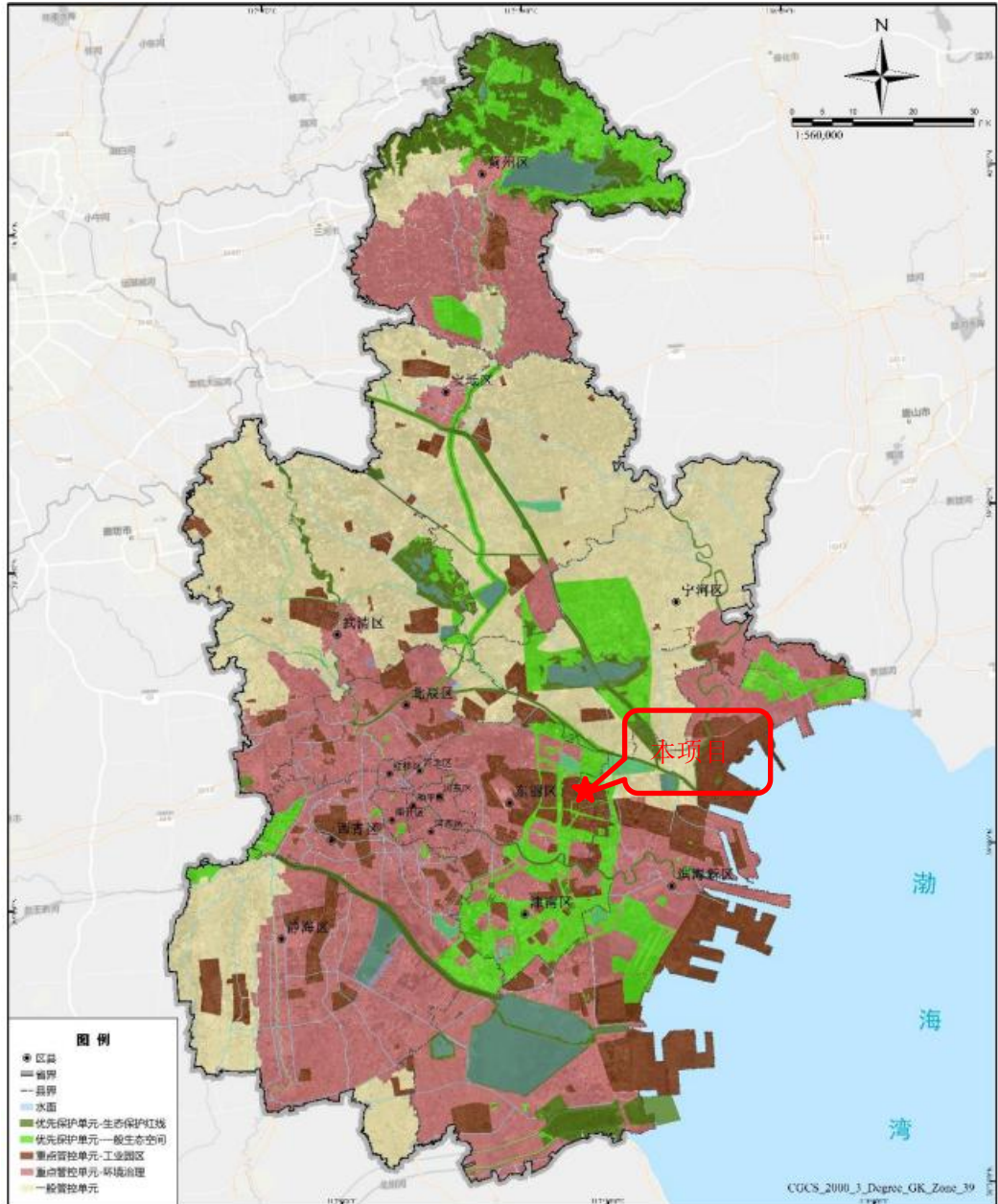


图 1 本项目在天津市环境管控单元分布图中的位置

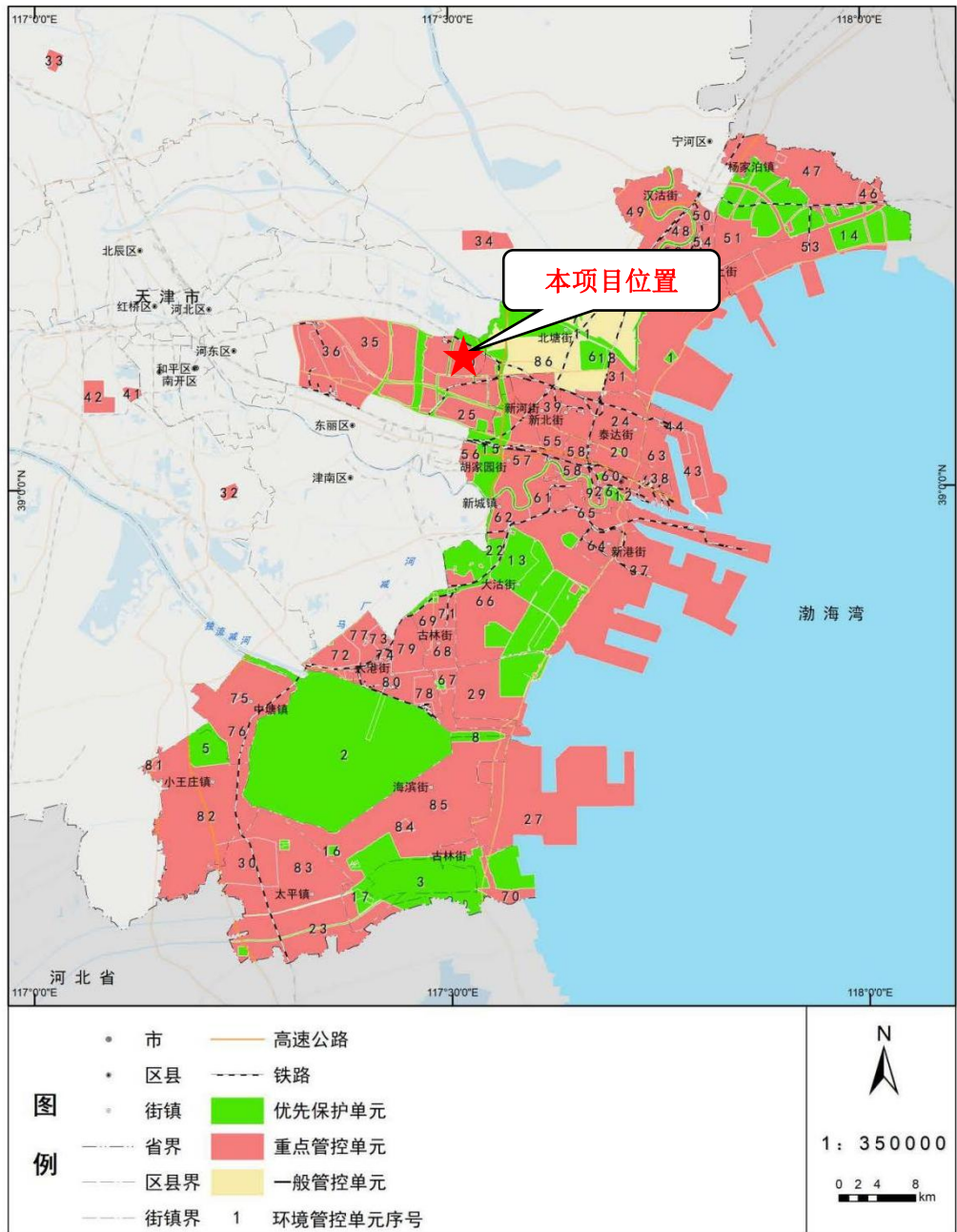


图 2 本项目在滨海新区环境管控单元分布图中的位置

(4) 国土空间总体规划及生态保护红线符合性分析

根据《天津市国土空间总体规划（2021—2035年）》要求，划定并严格管控耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线。优先划定耕地和永久保护农田，严守耕地和永久基本农田保护红线；科学划定生态保护红线，加强生态保护红线管理；合理划定城镇开发边界，严格城镇开发边界管理，城镇开发边界内，各类建设活动严格实行用途管制，按照规划用途依法办理有关手续。本项目位于城镇开发边界，租赁药研院现有用地进行项目建设，土地性质为工业用地，符合天津市国土空间总体规划要求。

根据《天津市国土空间总体规划（2021—2035年）》，项目选址不在天津市生态红线范围内。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），距本项目最近的生态红线为北侧6100m处永定新河河滨岸带生态保护红线。项目选址符合天津市生态保护红线规划要求。

天津市国土空间总体规划（2021—2035年）

三条控制线图

图号：2

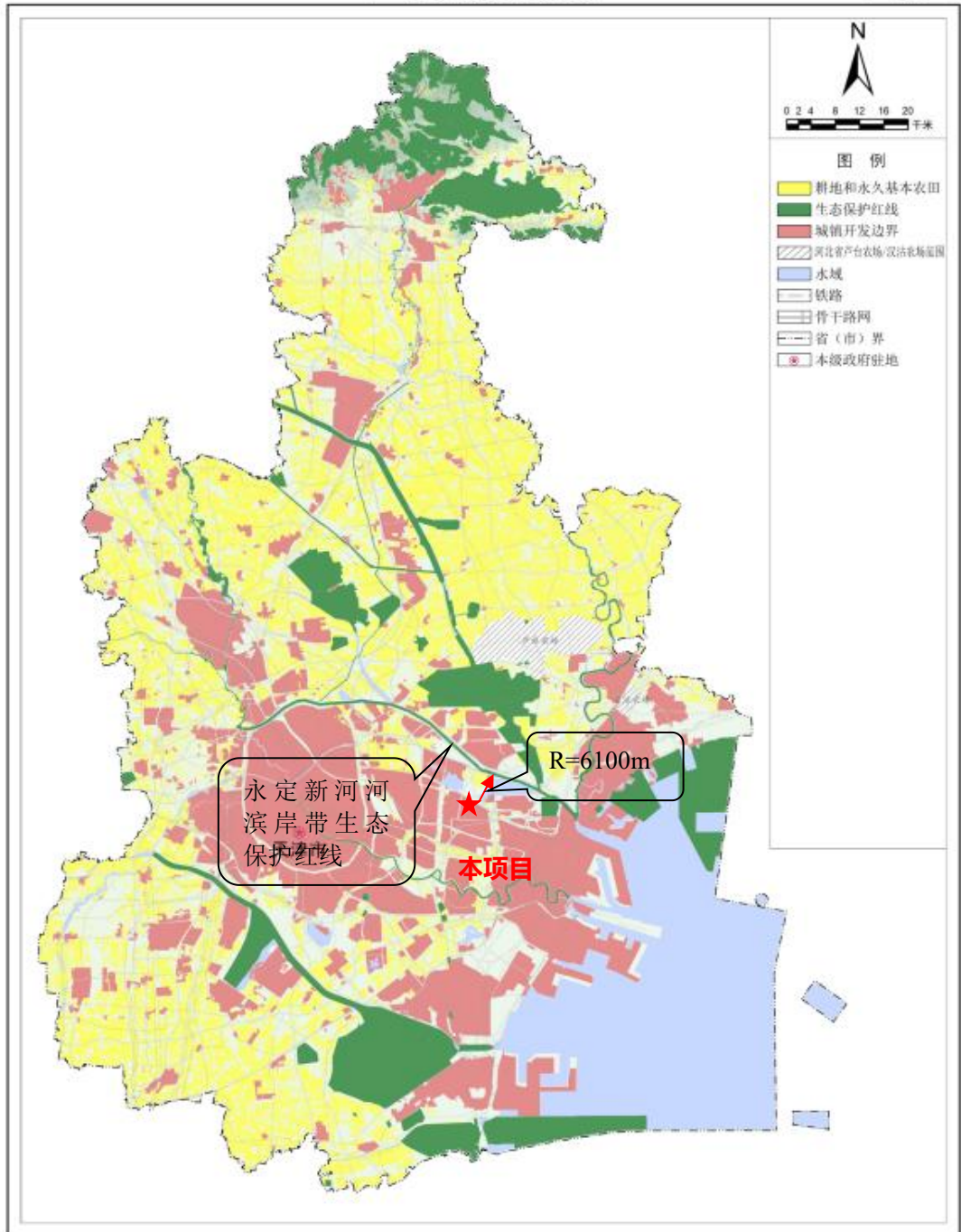


图3 本项目与天津市生态保护红线中永定新河位置关系示意图

(5) 与天津市绿色生态屏障管控区位置关系及其管控区管理要求的符合性分析

根据《天津市人民代表大会常务委员会关于加强滨海新区和中心城区中间地带规划管控建设绿色生态屏障的决定》（2018年5月28日通过）及《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》（2020年9月25日通过），滨海新区与中心城区中间地带建设绿色生态屏障实行严格规划管控，管控范围东至滨海新区西外环线高速公路，南至独流减河，西至宁静高速公路，北至永定新河。

本项目位于绿色生态屏障三级管控区内，绿色生态屏障三级管控区应当坚持绿色发展方向，加快产业结构调整，促进产业转型升级，完善园林绿化和生活服务等配套设施，有序推动区域有机更新，营造融生产、生活和生态于一体的空间环境。本项目符合国家和地方相关产业政策，属于工程和技术研究和试验发展行业，做好绿化工作，维护生态功能，符合规定。

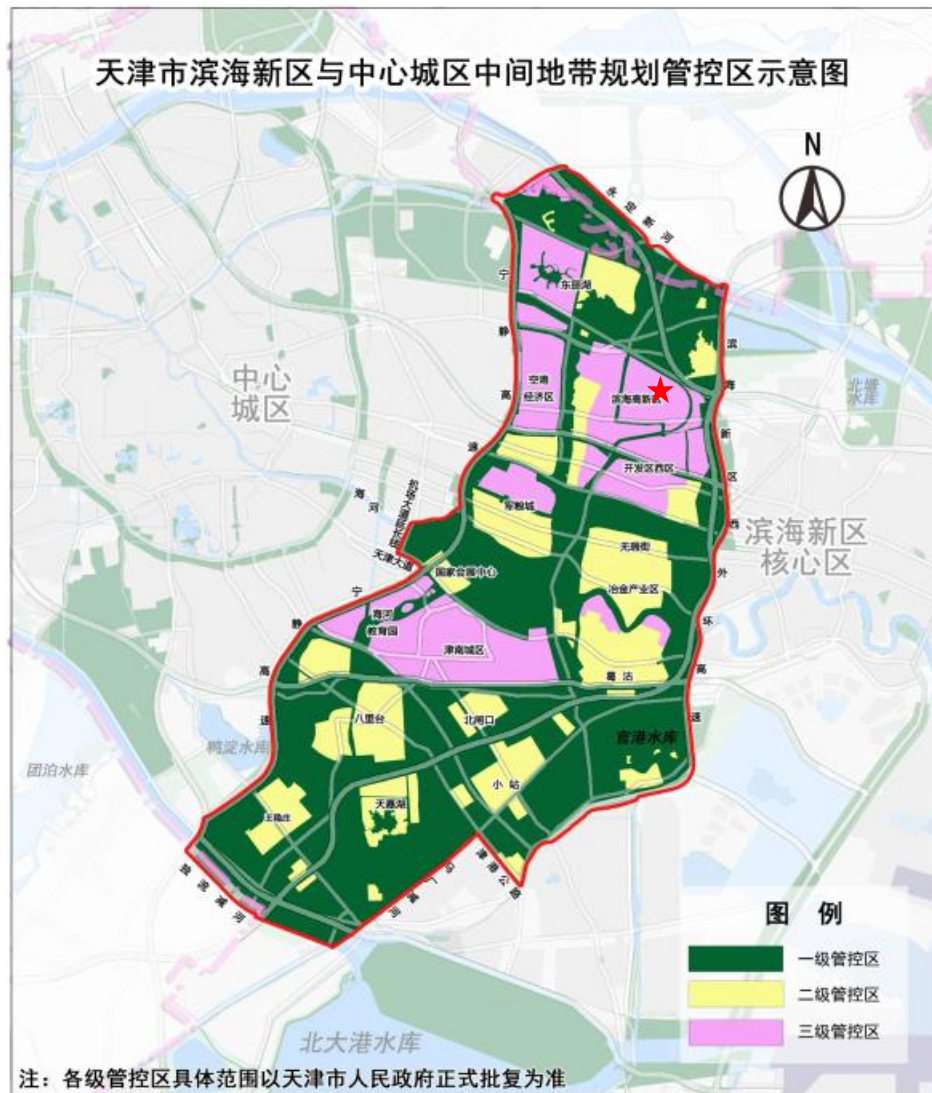


图 4 本项目在绿色生态屏障二级管控区的位置图

(6) 与现行环保政策符合性分析

表 2 本项目与现有环保政策符合性分析

项目	要求	本项目情况	符合情况
一、《天津市生态环境保护“十四五”规划》要求			
1	完善“三线一单”生态环境分区管控体系，加快推进“三线一单”在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的实施应用。	本项目建设符合《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》（津政规〔2020〕9号）和《天津市滨海新区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（修订稿）（津滨政发〔2021〕21号）和《关于印发〈滨海新区生态环境准入清单（2021年版）〉的通知（津滨环发〔2021〕31号）的相关要求。	符合
2	涉 VOCs 的物料储存、转移输送、生产工艺过程等排放源，采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，减少无组织排放。	1、本项目含 VOCs 物料均为密闭瓶装或桶装，均在通风橱或集气罩下使用，有机废气经通风橱或集气罩收集进入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。 2、废水收集运输管道均为密闭，危险废物均采用密闭桶装，密闭运输。	符合
3	强化固体废物污染防治，推进工业固体废物减量化、资源化。加强危险废物和化学品污染防治，严密危险废物全过程环境监管。	本项目一般工业固体废物委托物资回收单位妥善处置；危废暂存间做好防风、防雨防渗等措施，危险废物定期委托有资质的单位处置；生活垃圾由城市管理部门清运，去向均合理，不会对环境产生不利影响。	符合
4	强化噪声污染防治。	本项目噪声源主要为各类泵、空压机、风机、离心机、空调机组室外机等，通过选用低噪声设备，安装减振基础、加装隔声罩和建筑隔声等措施降噪，可保证厂界噪声达标排放。	符合
5	强化环境风险预警防控与应急。	本项目制定完备的突发环境事件应急预案并保证事故防范、应急措施等落实的前提下，本项目环境风险可防控。	符合
6	强化土壤、地下水协同防治。新（改、扩）建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目，严格落实土壤和地下水污染防治要求。	正常状况下，本项目危废暂存间、依托的地下污水处理设施经过防渗处理，不会对土壤和地下水环境产生影响。	符合
7	加强初期雨水治理，持续推进雨污分流改造工程，动态排查治理雨污串接混接点，建设初期雨水收集处理设施。	本项目厂区内实行雨污分流制，厂区无涉及初期雨水的污染区，雨水最终进入滨海高新区雨水系统。	符合

	8	健全排污许可制管理。	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）及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令 第11号），本项目属于“五十、其他行业108除1-107外的其他行业”，但不涉及通用工序重点管理、简化管理、登记管理，企业暂不需要纳入排污许可管理。如日后将企业从事行业纳入修订的《固定污染源排污许可分类管理名录》，应从其要求规定。	符合
二、《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战2024年工作计划的通知》（津污防攻坚指〔2024〕2号）相关要求				
	1	持续开展扬尘专项治理行动，加强施工工程“六个百分之百”控尘措施监管。	本项目施工期仅进行设备安装，无扬尘产生。	符合
	2	坚持源头防控、风险防范“两个并重”，防止新增污染土壤，确保受污染耕地和重点建设用地安全利用。	本项目危废暂存间位于研发实验楼第四层、第五层，实验室均位于研发实验楼一层及以上楼层，且经过防渗处理，不会对土壤和地下水环境产生影响。	符合
三、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津政办发〔2023〕21号）、《天津市滨海新区人民政府办公室关于印发滨海新区持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案的通知》（津滨政办发〔2023〕21号）相关要求				
	1	全面加强扬尘污染管控。建立配套工程市级部门联动机制，严格落实“六个百分之百”控尘要求。	本项目施工期仅进行设备安装，无扬尘产生。	符合
	2	坚持源头防控、风险防范“两个并重”，防止新增污染土壤，确保受污染耕地和重点建设用地安全利用。	本项目危废暂存间位于研发实验楼第四层、第五层，实验室均位于研发实验楼一层及以上楼层，且经过防渗处理，不会对土壤和地下水环境产生影响。	符合

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1、工程内容及规模</p> <p>1.1 项目由来</p> <p>中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司（以下简称“建设单位”或“工程技术公司”）成立于2013年，是一家为油气田勘探开发提供综合研究和专业技术服务的公司，主要业务包括油气田勘探开发综合技术研究，钻采综合技术服务，配套产品开发、生产及现场技术服务，公司总部设在天津市滨海新区，现有员工5446人，总资产30亿元。包括4个研究机构、8个专业公司、4个海外公司和4个区域公司。</p> <p>钻采工程研究院是工程技术公司的下属单位，场地分布在滨海新区渤海石油港区、滨海高新区军粮城，是一家开展钻完井、采油工艺、增产措施、储层改造和储层保护等应用技术研究，并提供相关技术支持和技术服务的研究机构。</p> <p>中海油能源发展工程技术增产作业公司（以下简称“增产作业公司”）是工程技术公司的下属单位，是一家集修井、增产措施、完井、调整井等一体化服务的综合服务单位。</p> <p>工程技术公司质量控制中心（以下简称“质量控制中心”）是工程技术公司的下属单位，是一家集油田化学产品检测、机电产品检测等检测技术服务的单位。</p> <p>为了满足油气田采油工艺研究及开发生产需求，建设单位拟租赁滨海高新区天津药物研究院有限公司现有09地块研发实验楼一层部分区域、七层部分区域、二层部分区域、四层、五层区域，购置实验设备建设实验室项目，该项目执行单位包括钻采工程研究院、增产作业公司、质量控制中心3个下属单位，其中钻采工程研究院实验类别包括提高采收率实验、储层改造实验、钻采化学实验、稠油实验，增产作业公司实验类别为修井工作液评价实验，质量控制中心实验类别为油田化学产品检测实验，项目年实验7500次、出具检测报告700份。</p> <p>2、项目概况</p> <p>2.1 项目基本情况</p>
------	--

项目名称：中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目

投资额：1600 万元

项目性质：新建

本项目拟租用滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园康泰大道以南、高新五路以西天津药物研究院有限公司 09 地块研发实验楼一层部分区域、二层部分区域、七层部分区域、四层、五层进行建设。

天津药物研究院有限公司位于滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园康泰大道以南、高新五路以西，厂区东侧为高新五路，西侧为天津药物研究院药业有限责任公司和天津天诚新药评价有限公司，南侧为惠仁道，北侧为康泰大道。

本项目东侧为高新五路，西侧、南侧为天津药物研究院有限公司，北侧为康泰大道，拟建址东经 117.515430，北纬 39.134063。该研发实验楼地下一层、地上八层，该研发实验楼地下一层、第一层部分区域、第三层、第六层、第八层为天津药物研究院有限公司，第二层剩余部分、第七层剩余部分区域为中海油(天津)油田化工有限公司租用区域（同期拟建）。

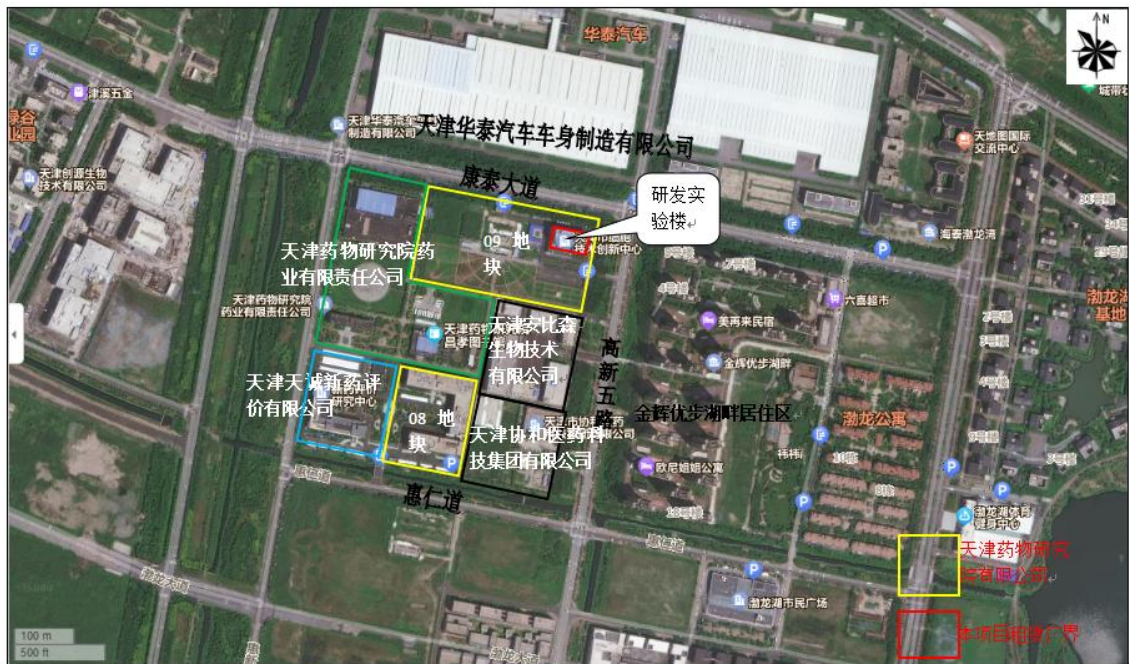


图5 本项目周边环境示意图

2.2 项目建设内容及规模

(1) 建设内容

本项目拟在租赁的实验楼内进行提高采收率、储层改造、钻采化学、稠油实验、修井工作液评价实验、油田化学产品检测实验，项目占地面积为 2189.16m²。

本项目供电、供水依托出租单位天津药物研究院有限公司现有设施，环保工程新建危险废物暂存间1座，依托天津药物研究院有限公司现有污水处理设施1座，设5个通风橱、3个集气罩，新建1套三层干式过滤器处理实验过程中的废气，设1根36m排气筒，项目建成后该排气筒仅供本项目使用。

具体工程内容见表3。

表 3 本项目工程内容一览表

工程组成	租用占地面积 m ²	租用建筑面积 m ²	建设内容	备注	
主体工程	研发实验楼	2189.16	3700	<p>钻采工程研究院： 分布在研发实验楼的一层、二层、四层、五层。 建设提高采收率实验室、储层改造实验室、钻采化学实验室、稠油实验室，主要进行提高采收率、储层改造、钻采化学、稠油实验研究。</p> <p>增产作业公司： 分布在研发实验楼的七层。 建设修井工作液评价实验室，主要进行修井工作液评价实验。</p> <p>质量控制中心： 分布在研发实验楼的五层、七层。 建设化学驱药剂检测评价实验室、增产措施类药剂检测评价实验室、化学驱产出液浓度检测分析实验室，主要进行油田化学产品检测实验。</p>	高度 33.9m，地下 1 层、地上共 8 层，本项目租用 1 层部分区域、7 层部分区域、2 层、4 层、5 层
公用工程	供水		本项目给水水源取自滨海高新技术产业开发区市政给水管网。	/	
	排水		本项目废水排放依托出租单位药研院 09 地块废水排放口，排入滨海新区污水处理厂进一步处理。	/	
	供电		依托出租单位药研院现有变电站。现有变电站设 1 台 2500kVA 变压器，项目年用电量为 90 万 kW·h。	/	

			制冷	<p>项目制冷采用中央空调，本项目不涉及洁净区。</p> <p>稠油实验驱替过程中设备自带冷凝系统、钻采化学合成实验反应釜冷凝系统均采用自来水为冷源，冷却后直接排放。</p>	/
			供暖	依托现有供暖系统，采用集中供暖。	/
			废气	<p>本项目设 5 个通风橱、3 个集气罩，新建 1 套三层干式过滤器处理实验过程中的废气。</p> <p>本项目钻采化学实验烘干水解含氨废气经集气罩收集，储层改造示踪剂检测废气经集气罩收集，提高采收率实验天然气驱替废气、储层改造实验酸化驱替废气经管线收集，钻采化学实验除水解废气之外的其他废气、储层改造实验除上述检测、酸化驱替废气之外的其他废气、提高采收率实验除天然气驱替废气之外的其他废气、稠油实验废气、增产措施类药剂检测评价废气、化学驱产出液浓度检测实验废气、修井工作液评价实验室防垢剂评价实验废气经通风橱收集，统一经三层干式化学过滤器处理后经 36m 排气筒 DA001 有组织排放。</p>	/
			废水	本项目废水进入药研院污水管网，依托药研院“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化”地下一体化污水处理设备处理，经药研院 09 地块废水排放口排放，经市政污水管网排入滨海新区污水处理厂进一步处理。	/
			噪声	选用低噪声设备、加装减震垫、消声器等。	/

固废	本项目在研发实验楼第4层、第5层分别设危废暂存间1座用于危废暂存。	/
----	-----------------------------------	---

表4 本项目租用的建构物情况

名称	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑物高度 (m)	层数	建筑结构	备注
研发实验楼 (租用)	2189.16	3700	第7层所在高度为29.7m	位于其中第1层 (部分)、第2层 (部分)、第4层、第5层、第7层 (部分)	钢混	租赁的研发实验楼整体为地上8层、地下1层, 总高度为33.9m
总计	2189.16	3700	/	/	/	/

公辅设施依托可行性分析:

药研院 09 地块研发实验楼现状有完备的供水设施, 给水水源取自滨海高新技术产业开发区市政给水管网, 本项目租赁区域位于 09 地块研发实验楼一层部分、二层部分、四层、五层、七层部分区域, 依托现有供水系统可行。

药研院 09 地块设 1 个废水总排口, 用于收集 09 地块研发实验楼废水, 本项目租赁区域位于研发实验楼一层部分、二层部分、四层、五层及七层部分区域, 依托药研院废水总排口可行。

药研院 09 地块现有变电站设 1 台 2500kVA 变压器, 该变压器设计容量满足整座研发实验楼 (地上 8 层、地下 1 层) 用电要求, 本项目租赁药研院闲置的一层部分、二层部分、四层、五层及七层部分区域进行实验, 均为实验室规模, 现有变压器可满足本项目用电需求, 不需要对供电设施改造。

药研院研发实验楼现状有完备的空调系统及供暖系统, 本项目租赁该研发实验楼部分闲置的一层部分、二层部分、四层、五层及七层部分区域, 可依托现状空调系统、供暖系统, 不需要对现状空调系统、供暖系统进行改造。

环保设施依托可行性分析:

本项目废水拟与药研院 09 地块现有工程废水、同期拟建的油化研发实验室项目废水一起进入药研院 09 地块地下一体化污水处理设备处理。

本项目废水依托天津药物研究院有限公司现有地下一体化污水处理设施进行处理，本项目主要进行实验，实验废水排放污染物浓度低。废水中主要污染因子与药研院现有废水类似，水质相差不大，本项目废水水质满足药研院地下一体化污水处理设施进水水质要求，药研院废水处理工艺能够满足本项目废水要求。药研院地下一体化污水处理设施设计处理量为 40m³/d，药研院现有工程废水处理量为 10m³/d，经调查，拟建的油化研发实验室项目排水量为 3.06m³/d，因此药研院地下污水处理设备剩余处理能力为 26.94m³/d，本项目需处理的废水量为 5.22m³/d，剩余处理能力能够满足本项目废水处理量要求。

3、研发内容及规模

本项目主要进行提高采收率、储层改造、钻采化学、稠油实验、修井工作液评价实验、油田化学产品检测 6 个研究方向的实验，实验类别包括油气开采用药剂研发、检测及工程实验研究，其中油田化学产品检测实验进行油田化学品检测并出具检测报告，其他研究方向仅进行实验研究，预计年实验 7500 次，出具油田化学产品检测报告 700 份。各实验室研发的产物部分用于实验室效果评价，剩余未利用部分作为危险废物进行处置。

提高采收率实验室根据实验需要采用钻采化学所合成的聚合物类药剂进行驱油实验，除此之外，各研究方向的实验室均独立进行实验，无互相联系。各实验室分布、研发内容详见表 5、表 6。

表 5 各实验分布情况

建筑	层数	研究方向	实验内容
研发实验楼	一层	储层改造	(1) 支撑剂抗破碎能力、导流能力测试
		钻采化学	(1) 注水配伍性实验
		稠油	(1) 二维、三维物流模拟实验、高温相渗实验（仅驱油步骤）
	二层	用作办公室，不设实验室。	
	四层	稠油	(1) 降粘剂、起泡剂、防膨剂性能实验（仅检测步骤） (2) 原油物理性能测定（仅检测步骤）

			提高采收率	(1) 储层敏感性实验 (2) 注水配伍性实验 (3) 驱油模拟实验 (仅检测、驱油步骤)	
			储层改造	(1) 酸化动态驱替实验 (仅驱替)	
		五层	钻采化学	提高采收率	(1) 功能支撑剂研究及性能评价 (2) 化学防砂产品研发及评价 (3) 钻采化学合成实验 (4) 钻完井工作液研究及性能评价
				稠油	(1) 驱油模拟实验 (样品准备步骤) (2) 聚合物药剂配方实验
			储层改造	稠油	(1) 降粘剂、起泡剂、防膨剂性能实验 (样品准备步骤) (2) 原油物理性能测定 (样品准备步骤)
				储层改造	(2) 示踪剂检测评价实验 (3) 酸化动态驱替实验 (仅配制) (4) 有机解堵剂性能评价 (5) 酸化药剂溶蚀性能评价 (6) 压裂液性能测试
			修井工作液评价	储层保护功能助剂 (仅防垢剂评价)	
			油田化学产品检测实验室	(1) 增产措施类药剂检测实验 (2) 化学驱产出液分析实验	
		七层	修井工作液评价	修井工作液评价	(1) 暂堵剂评价实验 (2) 表面活性剂评价 (3) 储层保护功能助剂 (仅防膨剂评价)
				油田化学产品检测	(1) 化学驱药剂检测评价实验

表 6 研发内容及规模

研究方向	建设情况	研发内容	研发产物/技术	研发目的	实验类别
提高采收率实验室	储层敏感性实验	采用模拟地层水进行岩样的渗透率研究	评价储层渗透率损害程度	获得因遇到水、流体流动等引起的地层透率下降情况。	工程实验

		注水配伍性实验	地层水结垢研究	检测静态结垢情况及动态结垢趋势。	评估注入水与储层岩石及流体的兼容性,以确保注水开发的效率和储层的保护。	工程实验
		聚合物药剂配方实验	聚合物凝胶体系配方研究	凝胶配方研究	研发出适用于目标油田的凝胶体系,用于筛选驱替用聚合物药剂、调剖堵剂药方,分别通过增加油的采出量和降低水的渗透率提高油的采收率。	研发
		驱油模拟实验	进行水、气(氮气、二氧化碳、天然气等)、聚合物类驱油实验,测定驱油效率、驱油剂理化性能等指标。	测定水、化学体系下的驱油效率; 测定气水、油气相对渗透率、气驱驱油效率; 测定聚合物理化性能、驱油性能	获得不同水驱、化学驱采收率提高值,为现场应用提供理论依据和技术支持	工程实验
储层改造实验室		示踪剂检测评价实验	进行油性、水性、气体示踪剂产品开发、检测及评价	开发、评价不同的示踪剂产品及性能。	开发、评价新的示踪剂,为研究储层情况、优化开采设计建立基础。	检测、工程实验
		压裂液性能测试	测定压裂液基液的粘度、耐温耐剪切性能、界面张力	测定压裂液的物理性能。	进行压裂液体系研发及优化,该技术应用于改善原油流动条件、提高油井产量。	检测
		支撑剂抗破碎能力、导流能力测试	承压测试、支撑剂导流能力测试	测定支撑剂抗破碎能力、导流能力	进行支撑剂性能评价,确保支撑剂在深井开采过程中保持裂缝的开启状态,提高油气	工程实验

					流通效率。	
		酸化动态驱替实验	采用酸液体系进行驱替实验	评价酸液体系对岩心的改善效果	进行酸液体系综合性能评价,解决储层堵塞等问题,提高油气采收率。	工程实验
		有机解堵剂性能评价	有机解堵剂对沥青、石蜡的溶蚀率测定	评价有机解堵剂的溶蚀率	有机解堵剂溶蜡溶沥青等原油重质组分性能评价,有助于解决油气开采过程中重质组分沉积问题,提高油井的生产效率。	工程实验
		酸化药剂溶蚀性能评价	酸化药剂检测全过程中的溶蚀率测定	评价酸化药剂对挂片的溶蚀率	评价酸液体系对钢材的腐蚀性,以评估其对油井设备的腐蚀影响	工程实验
钴采化学实验室		钴完修井工作液研究及性能评价	钴完修井工作液性能检测	评价钴完修井工作液的基本性能(密度、漏斗粘度、pH值等)、流变性、失水造壁性能、抗污染实验性能、封堵性能和储层保护性能	全面认识钴完修井工作液性能,保障钴完修井工作液与储层的适应性。	检测
		功能支撑剂研究及性能评价	涂覆树脂类药剂制作成不同功能支撑剂并测定应用性能。	研发制作不同功能支撑剂	研发的功能支撑剂应用在压裂控水及防砂领域,解决储层产水、出砂等生产难题。	研发、工程实验
		化学防砂产品研发及评价	固结岩心研究及性能测定。	制作固结岩心,并评价渗透率、抗压强度及耐冲刷性能。	研发的化学防砂用于治理油气藏出砂,解决因出砂而衍生的	研发、工程实验

					产量递减、井筒安全等问题。	
		注水配伍性实验	测定模拟地层水与注入水的静置结垢性能及动态驱替参数。	检测静态结垢情况及水驱的注入压力、对岩心的渗透率伤害情况。	注水配伍性实验用于精细注水开发,解决注入水与储层接触后诱发的储层保护问题。	工程实验
		钻采化学合成实验	储层保护剂的合成及评价	采用聚合反应生成储层保护剂并进行应用性能测定。	通过研发有效的保护剂,提升储层保护效果,减少或避免钻完井、修井过程中对油气层造成的损害。	研发、工程实验
			化学驱药剂合成及评价	进行聚合物、微球、酚醛交联剂、表面活性剂三类化学驱药剂合成及动态驱替性能测定	用于油田提高采收率,降低开采成本。	研发、工程实验
稠油实验室	降粘剂、起泡剂、防膨剂性能实验	测定流变性、配伍性、溶解能力	化学增效体系筛选评价、机理分析		优选适合化学增效体系,优化开采过程,提高采油的效率和质量。	检测
	原油物理性能测定	原油含水率、粘度测定,原油界面张力、密度、组分、导热系数、热扩散系数、比热系数、热膨胀系数测试	原油物理性能测定		用于指导开发方案设计、油井问题分析,指导措施方案制定。	检测
	二维、三维物理模拟实验、高温相渗实验	进行二维、三维稠油驱油实验。	测定稠油驱油效率。		用于指导开发方案设计、增效措施方案设计。	工程实验
修井工作液评价	暂堵剂评价实验	对配制的暂堵液进行马氏粘度测定	暂堵剂粘度评价		评估暂堵剂的性能,为暂堵剂的选择和使用提供科学依据,确	检测

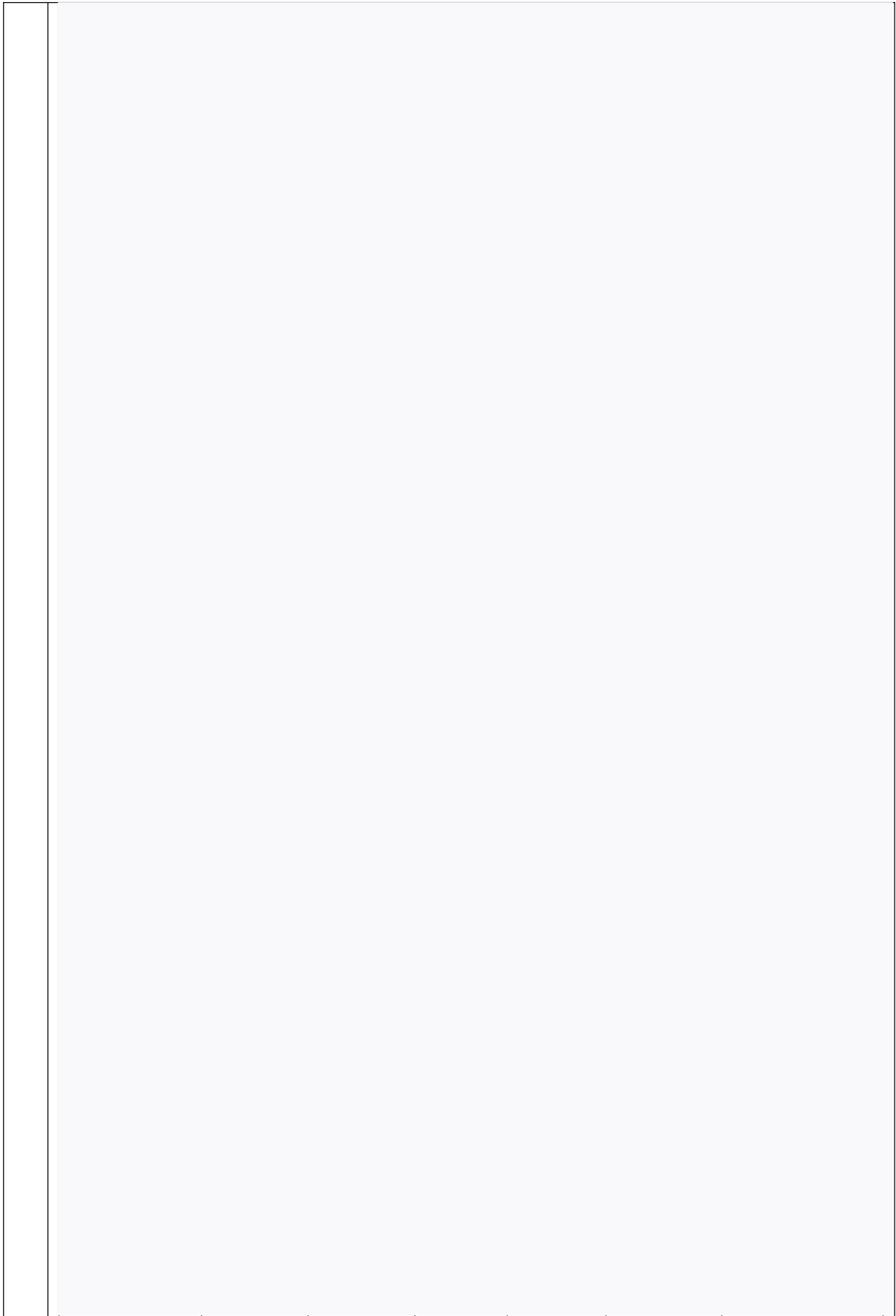
				保其在石油开采过程中的安全性和有效性。	
	表面活性剂评价	测定表面活性剂溶液的表面张力、界面张力	表面活性剂评价	确保在油气开采中选择适合的表面活性剂,保障原油的质量,提高采出率。	检测
	储层保护功能助剂评价	测定防垢剂对钙镁离子的螯合能力、防膨剂防膨性能	防垢剂、防膨剂评价	通过防垢剂、防膨剂性能评价,选用适用的防垢剂、防膨剂,解决储层伤害问题,提高产能、降低损失,确保油气开采的效率和安全性	检测
油田化学产品检测	化学驱药剂检测评价实验	测定化学驱药剂的固含量、粒度、特性黏数。	化学驱药剂物化参数检测	出具化学驱药剂检测报告	检测
	增产措施类药剂检测评价实验	酸化药剂、压裂液检测、热采药剂理化参数检测	酸化药剂、压裂液检测、热采药剂理化参数检测	出具增产措施药剂检测报告	检测
	化学驱产出液浓度检测分析实验	测定油水样中的聚合物浓度	油水样中的聚合物浓度检测	出具化学驱产出液浓度测定报告	监测

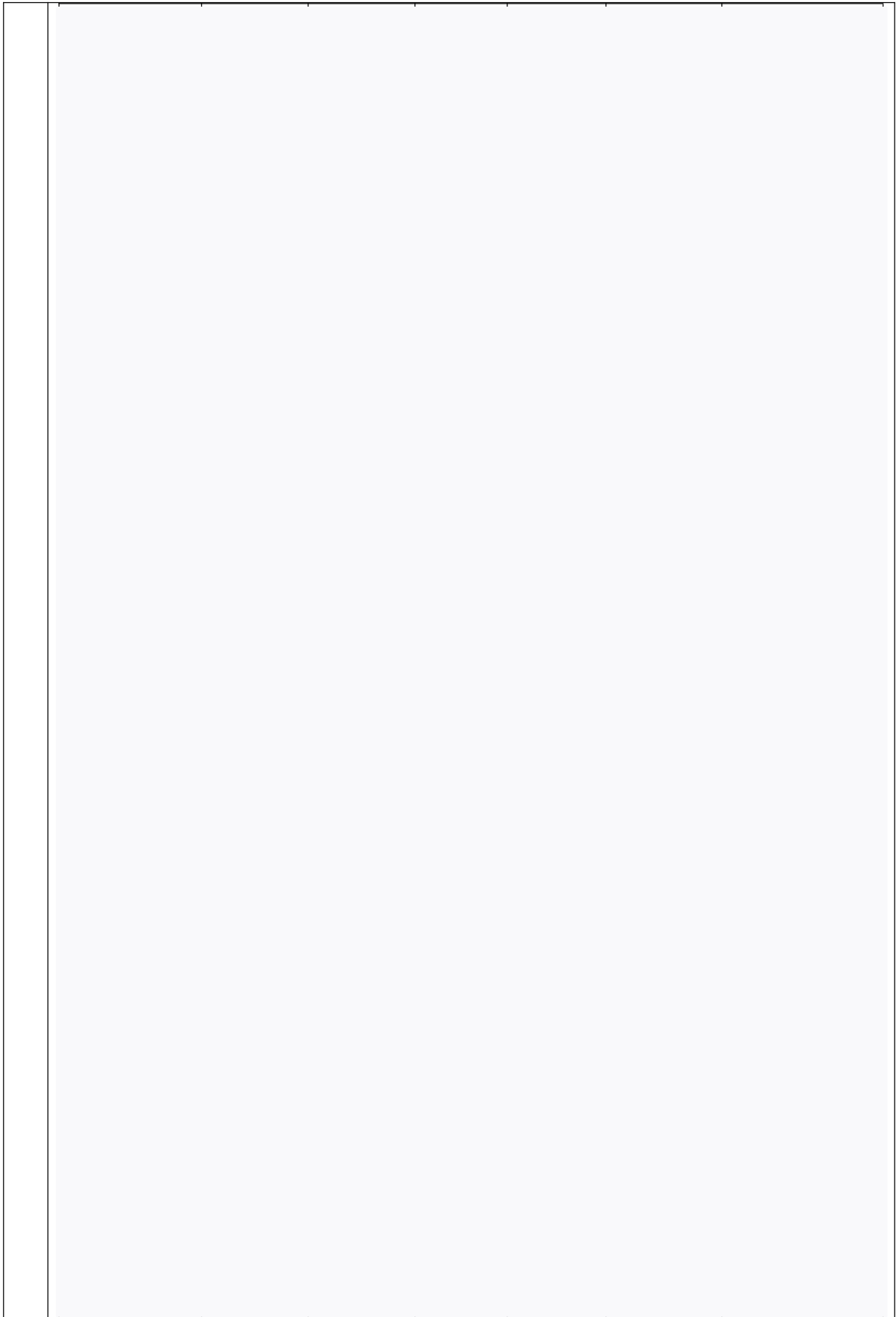
2.3 主要原辅料及公用工程消耗

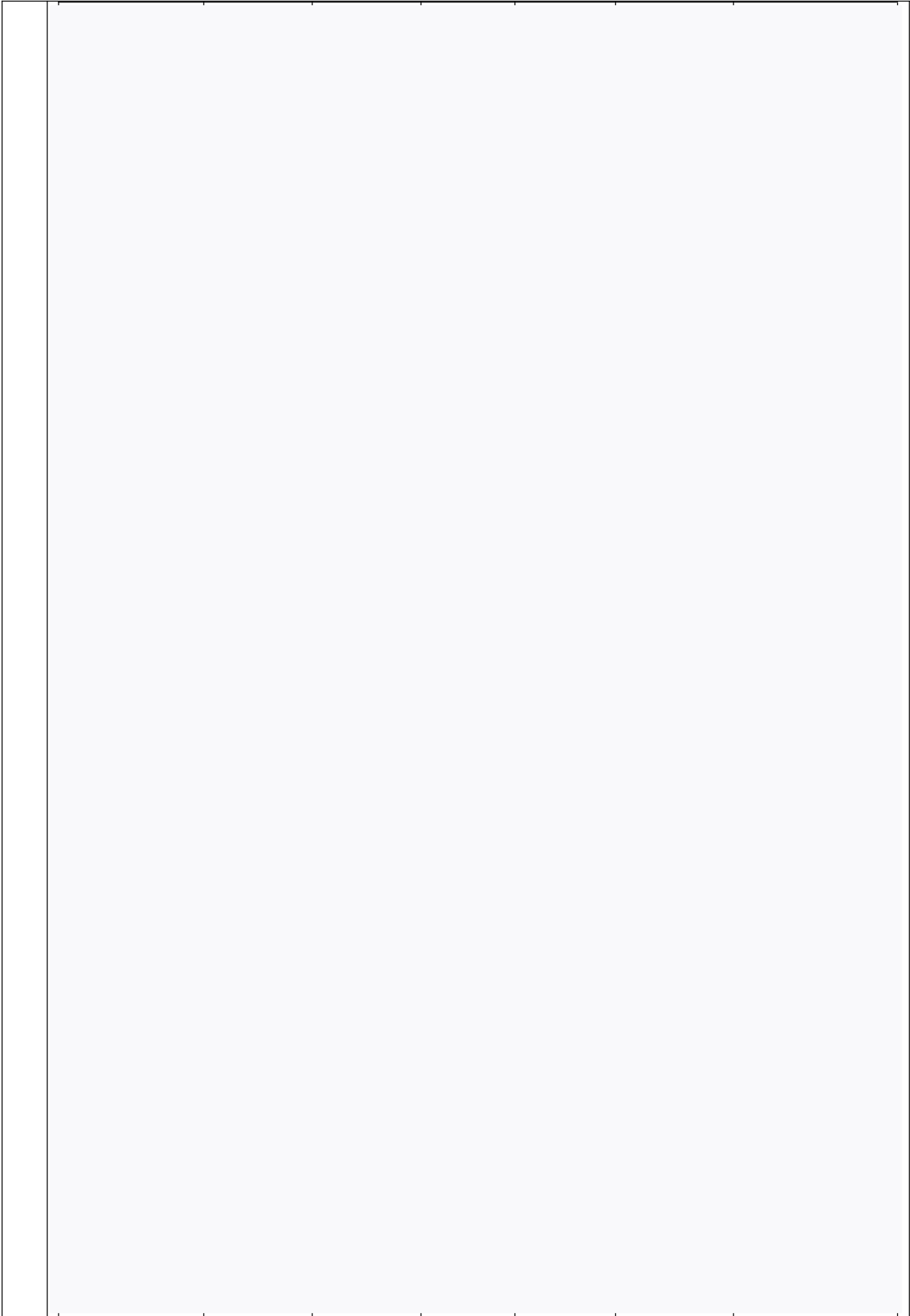
本项目原辅料消耗情况见表 7。

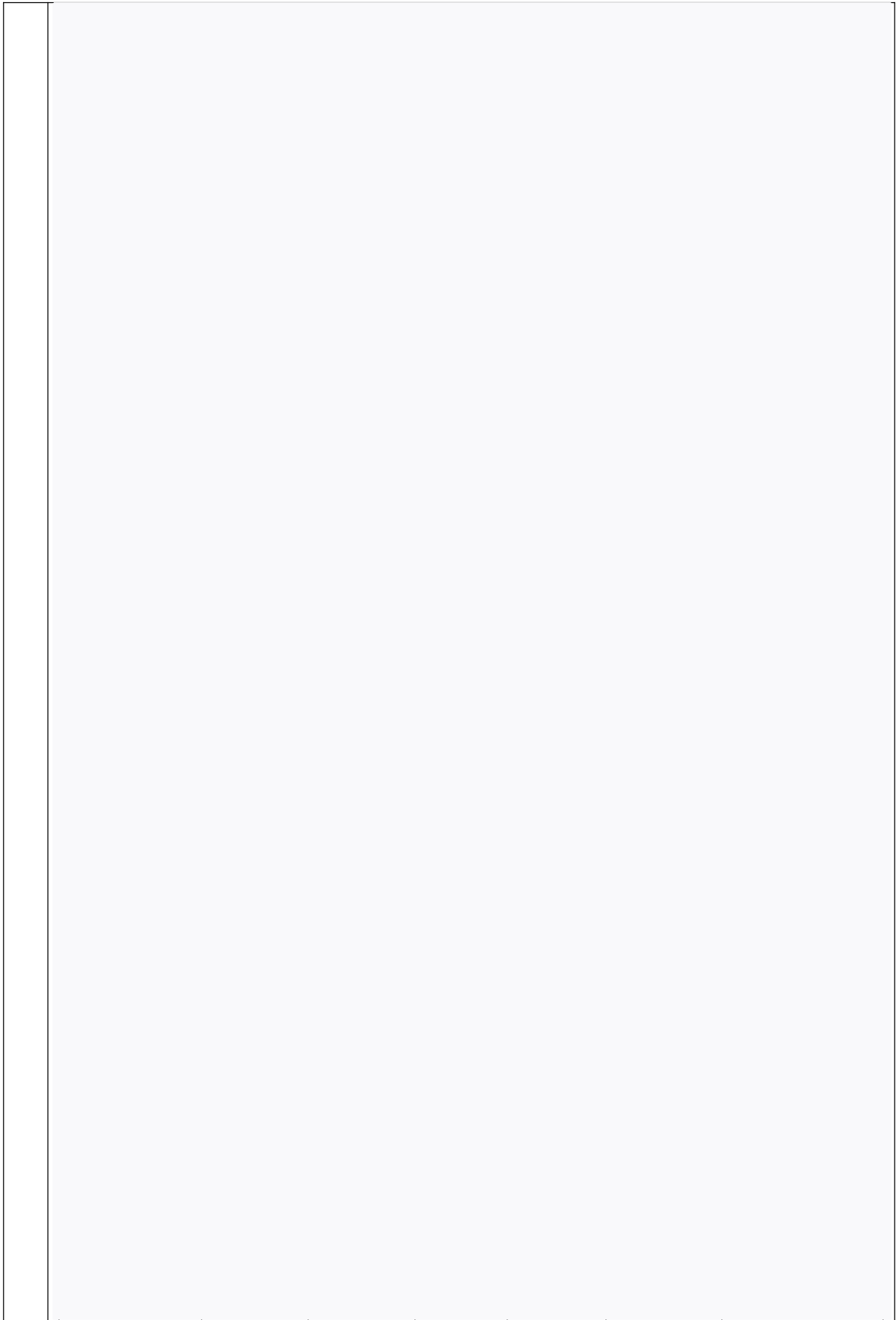
表 7 本项目研发实验楼主要原辅料情况一览表

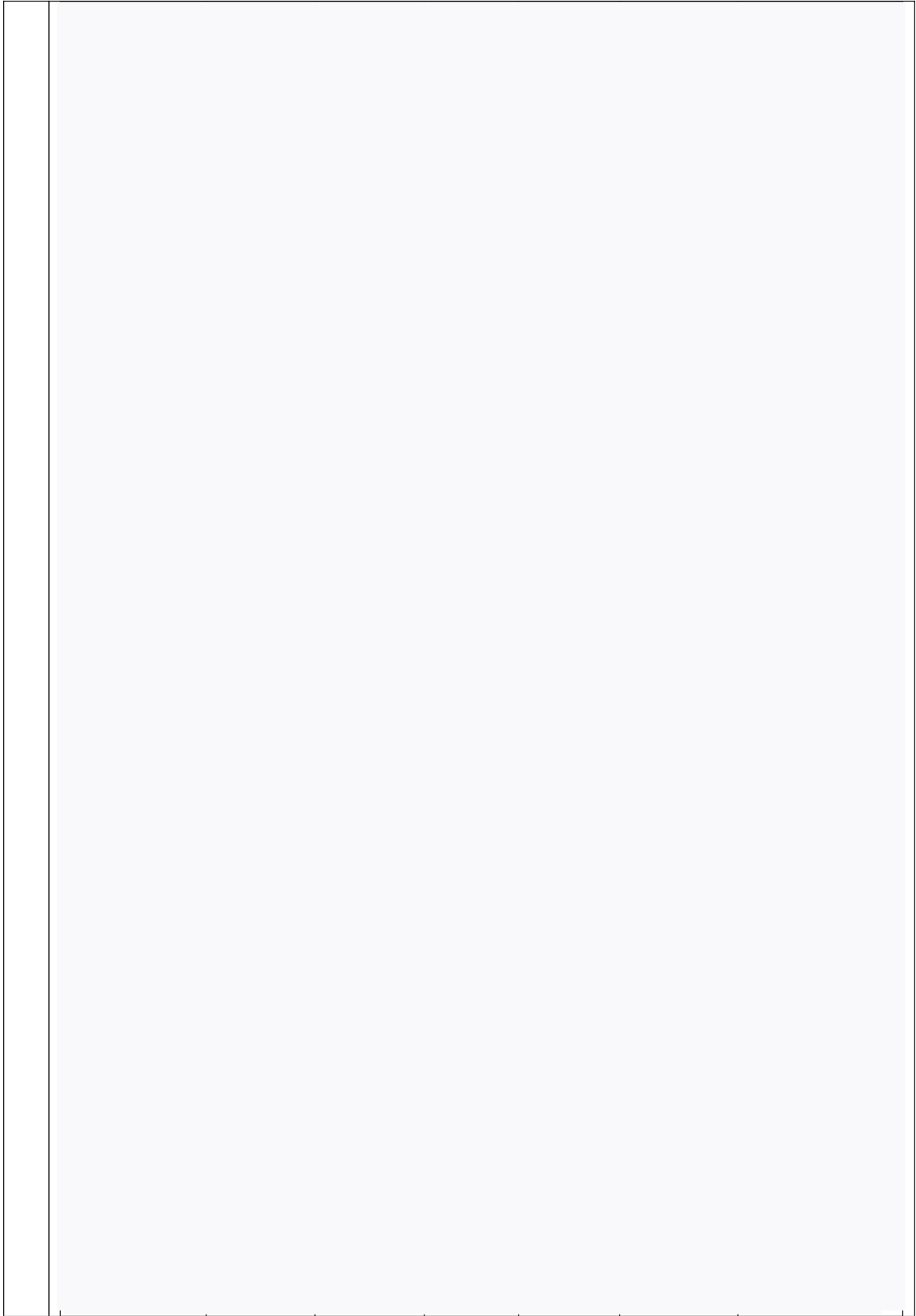
--	--	--	--	--	--

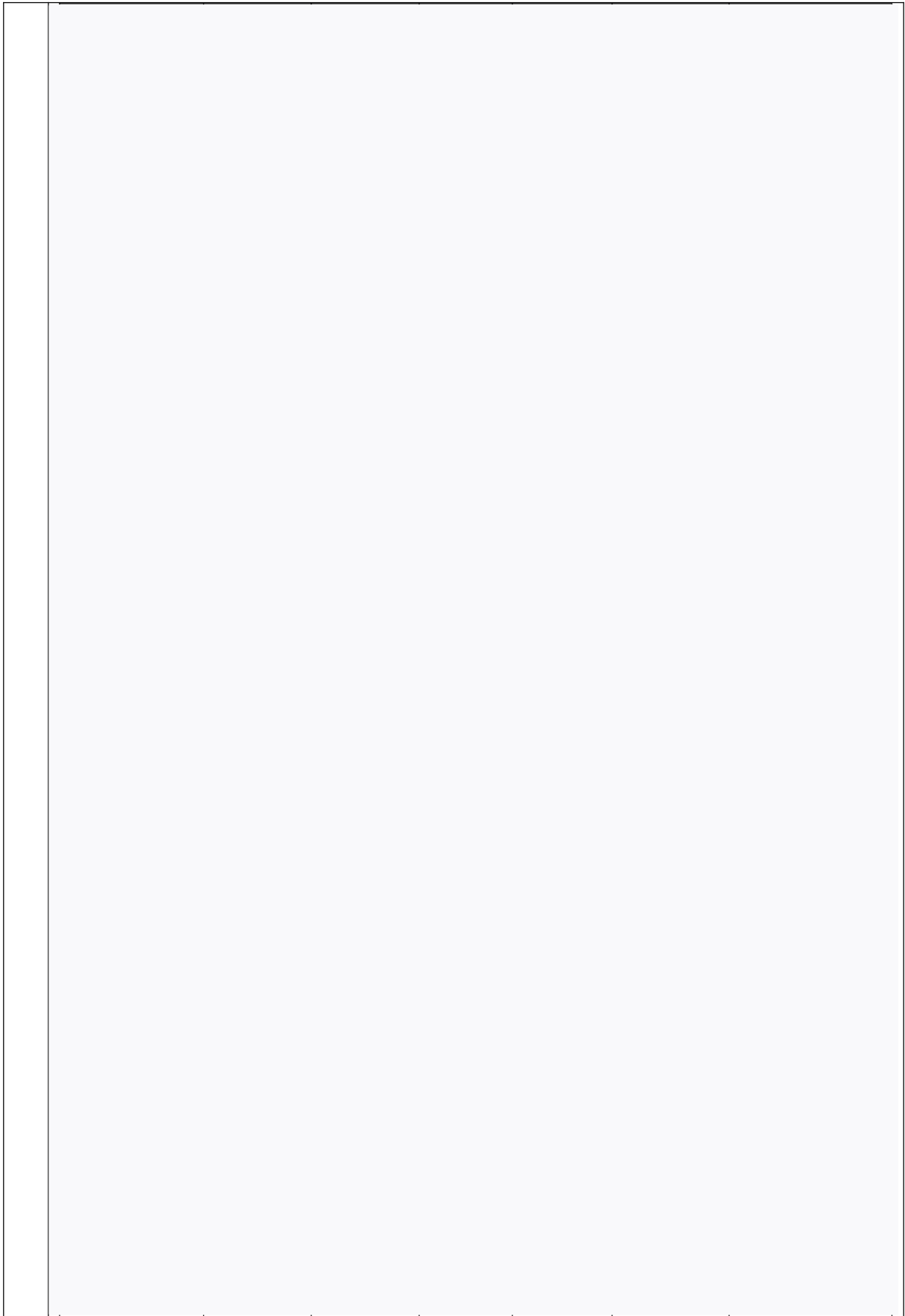


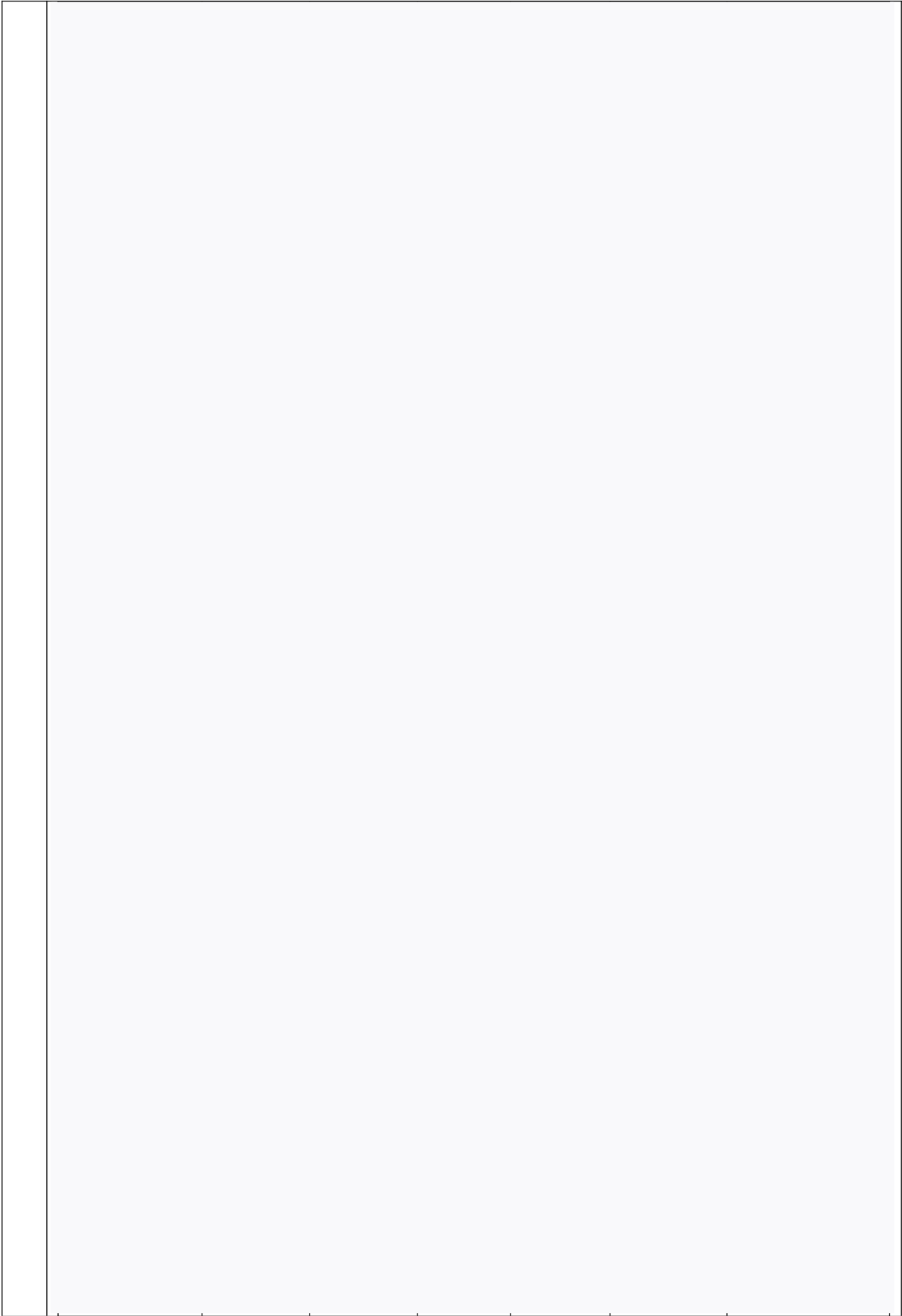


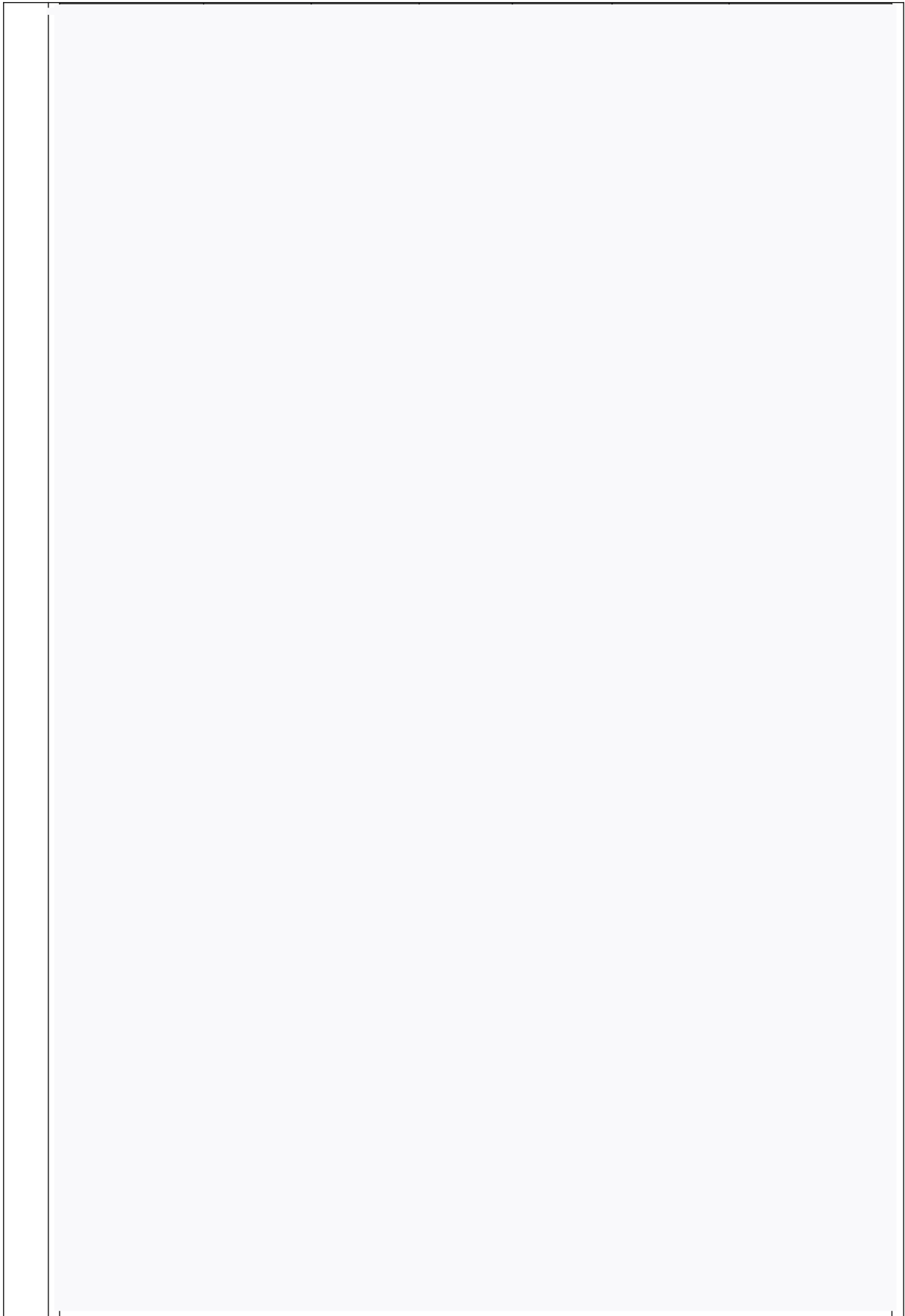








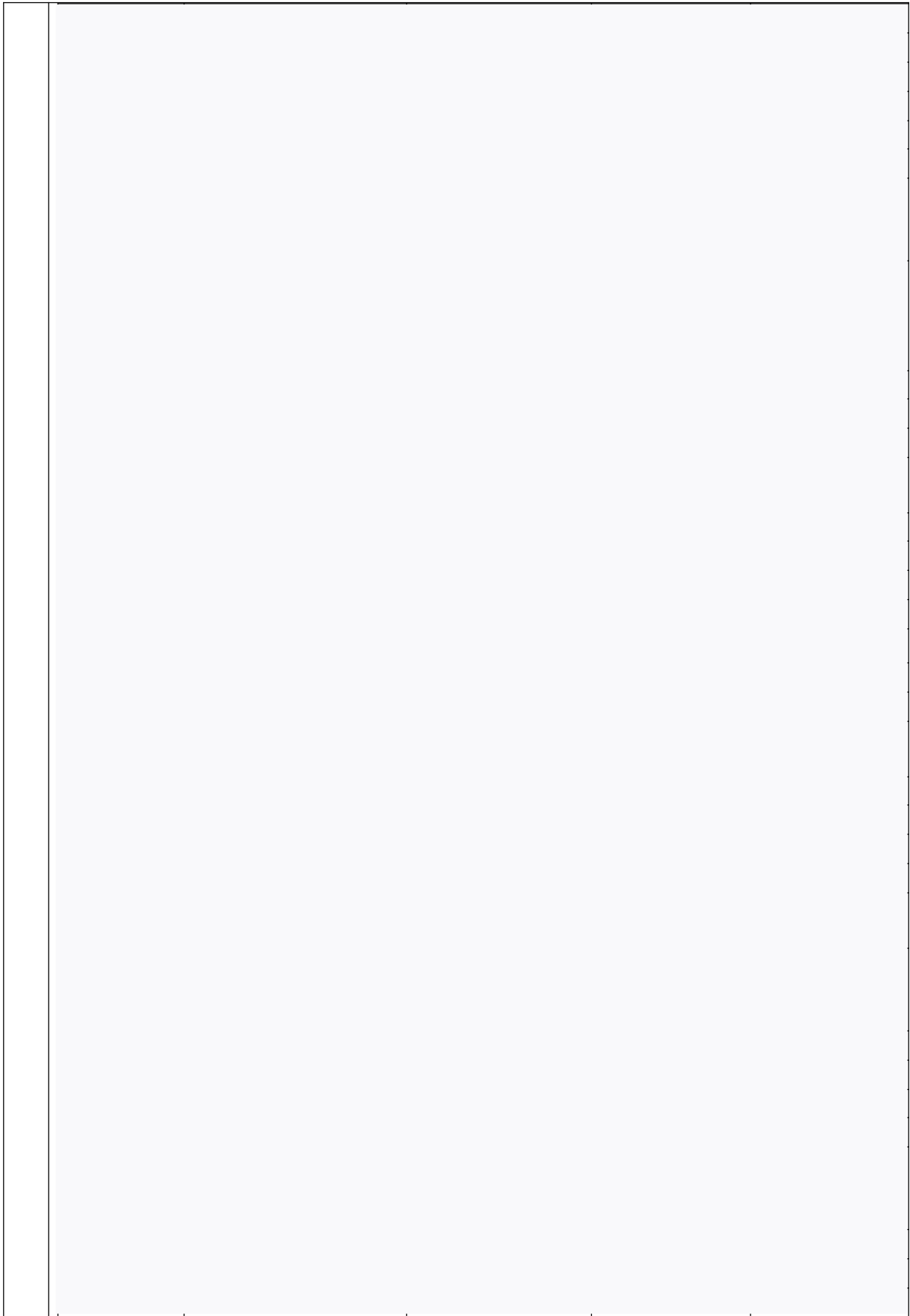


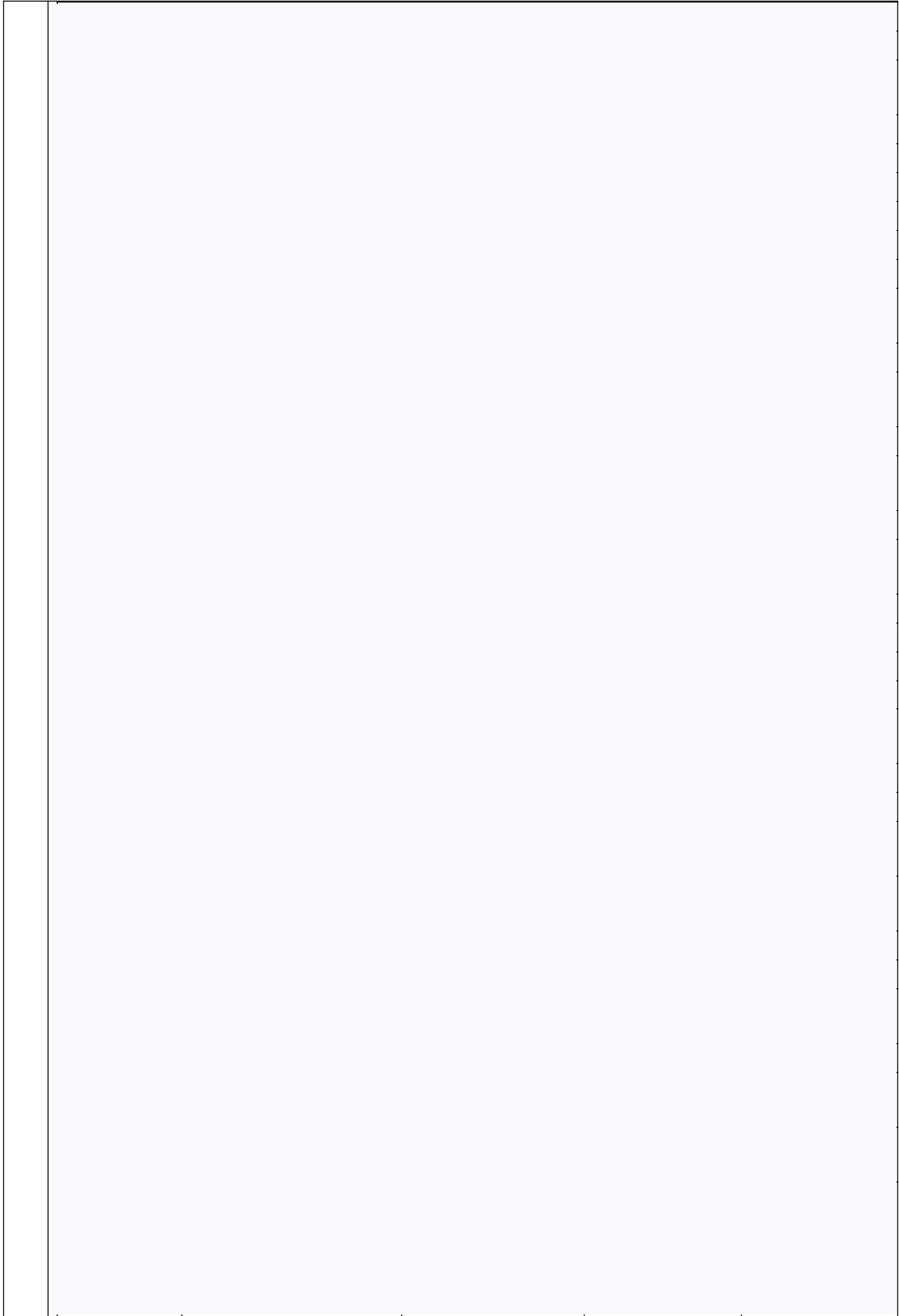


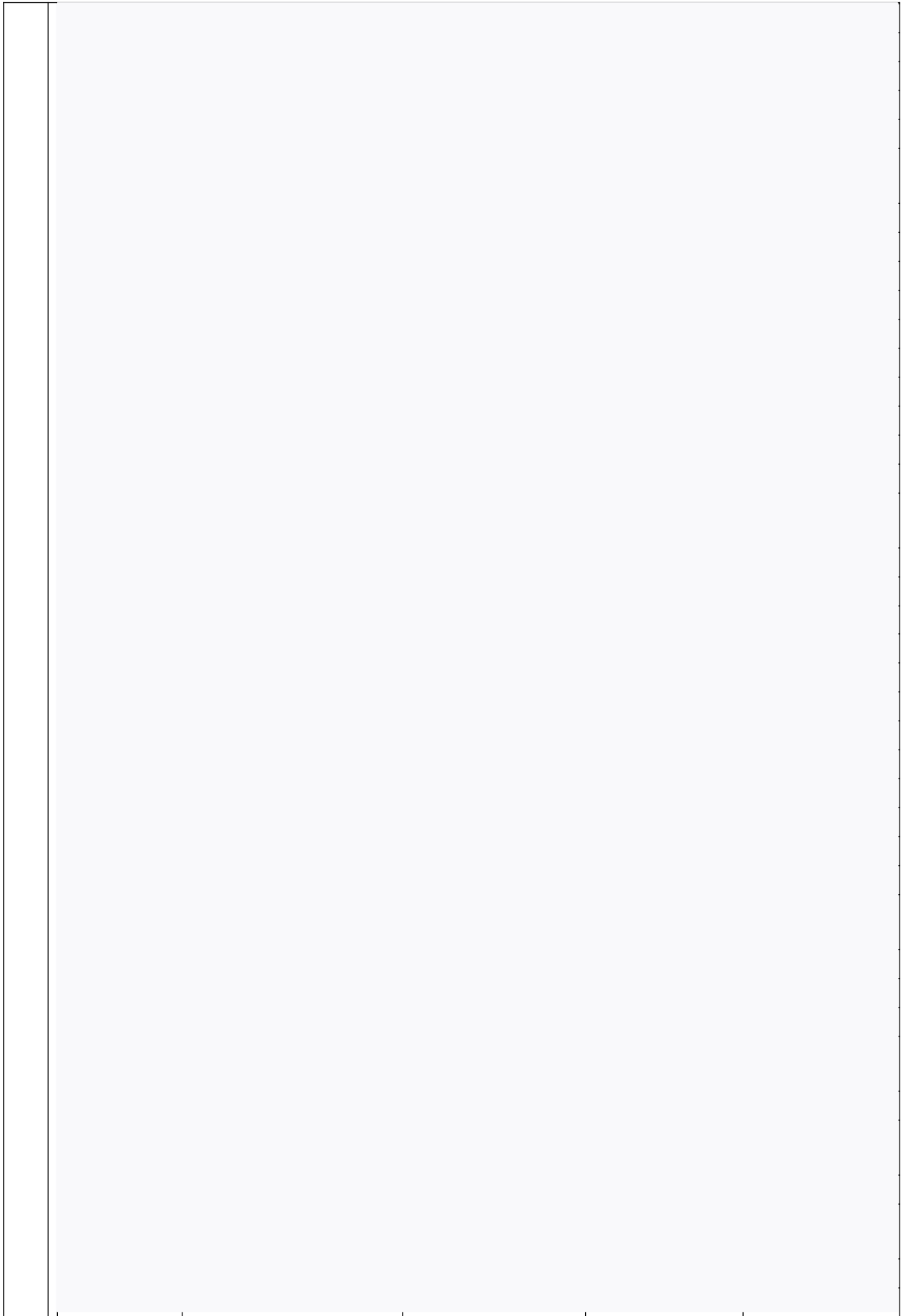
2.4 实验设备

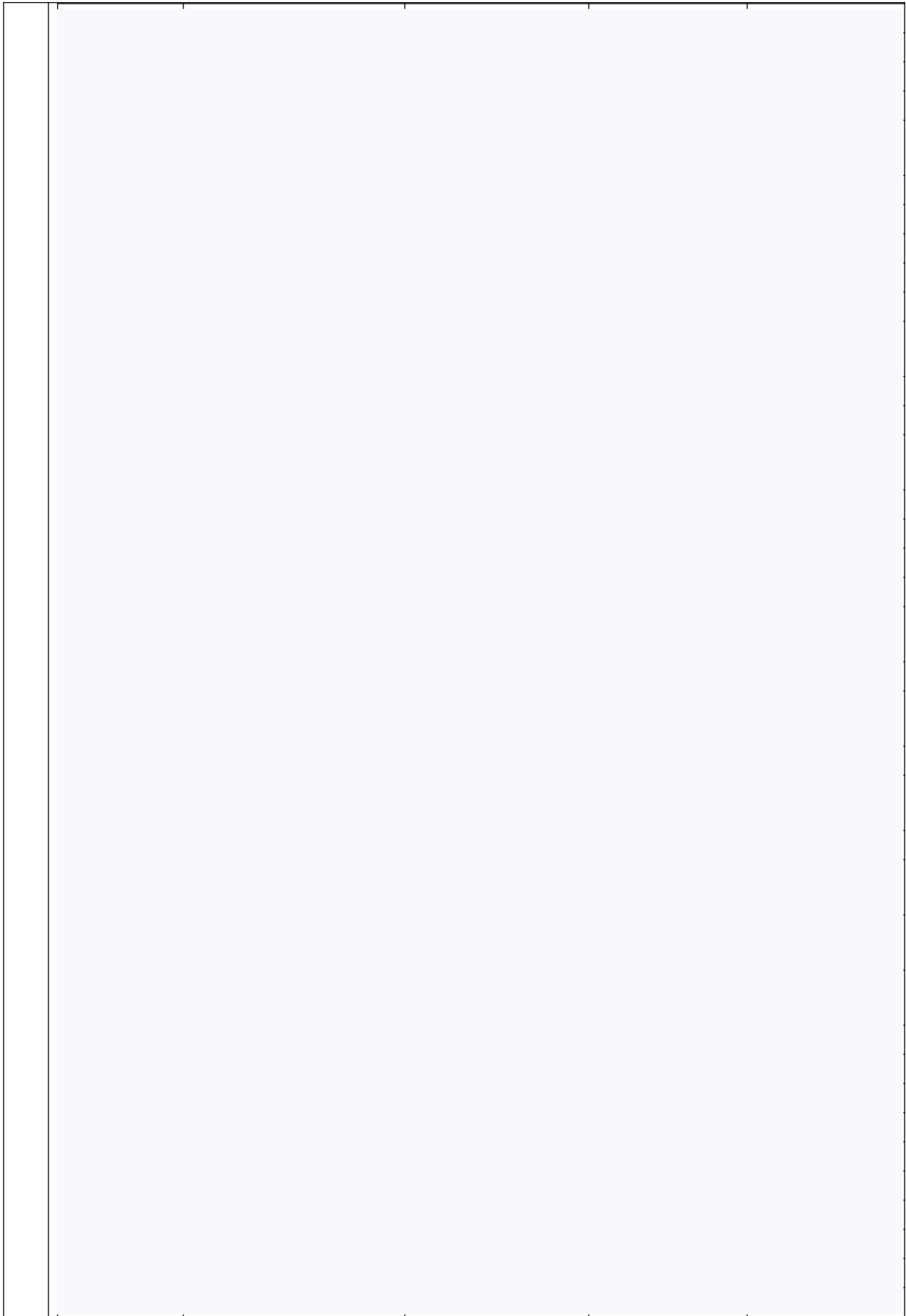
主要实验设备见表 8。

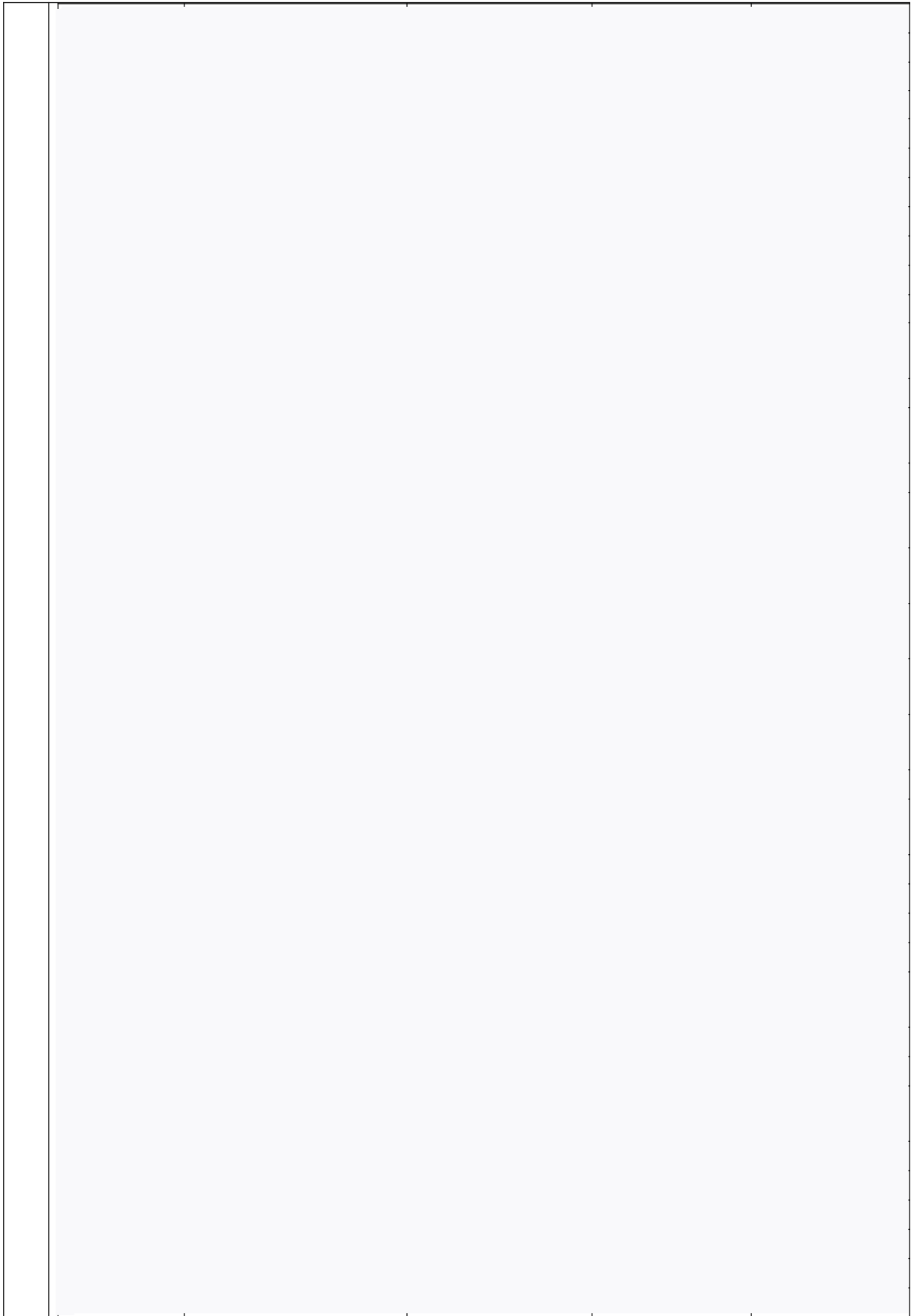
表 8 本项目主要设备清单

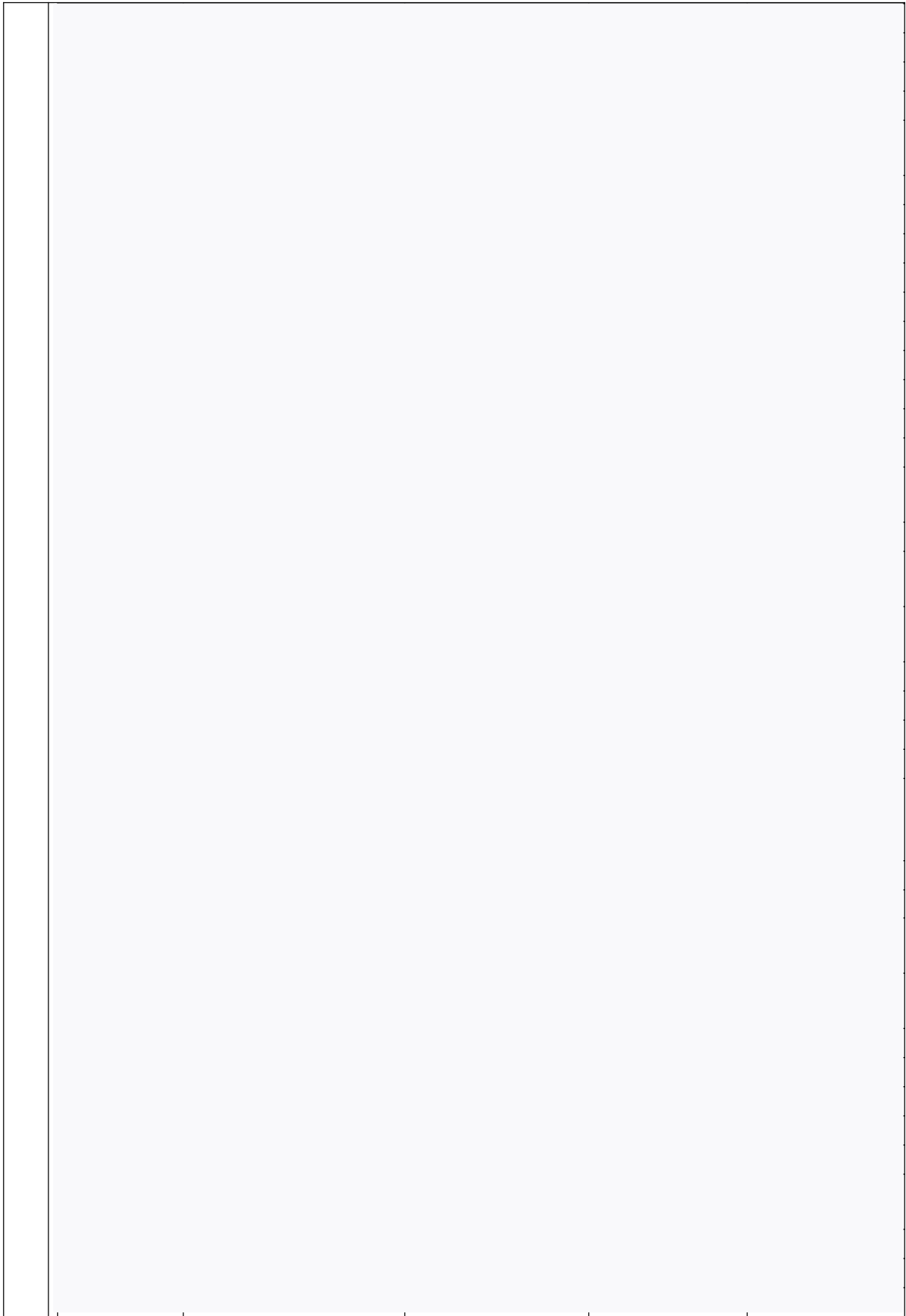












3、公用工程

(1) 给水：本项目实验用水由天津滨海新区给水管网供给，用水包括新鲜水、纯水，用水量合计为 $4.945\text{m}^3/\text{d}$ 。其中纯水用量为 $0.02\text{m}^3/\text{d}$ ，所用纯水为自制。

1) 实验用水

本项目实验用水包括新鲜水、纯水，用于工艺用水，新鲜水用量为 $0.205\text{m}^3/\text{d}$ ，纯水用量为 $0.02\text{m}^3/\text{d}$ ，合计用水量为 $0.225\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 纯水制备用水

实验中用到的纯水采用 $10\text{L}/\text{h}$ 纯水仪制备，制水工艺为预处理+二级反渗透+

预纯化+超纯化+终端微滤器工艺，用水 0.02m³/d，产纯水制水率 25%~30%，本环评按 25%计，纯水制备产生废水，废水量 0.06m³/d，排入现有污水处理站进行处理。

3) 实验清洗用水

本项目洗刷实验设备、冲洗实验台、冲洗地面等清洗用水量为 1m³/d。

4) 冷却用水

实验根据需要采用自来水进行冷却，采用间接冷却方式，用水量为 0.05m³/d。

5) 生活用水

本项目定员 90 人，生活用水主要用于盥洗、卫生间，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），生活用水 40L/（人·班），本项目定员 90 人，则生活用水量 3.6m³/d。

（2）排水：本项目产生的废水包括实验排水 W1、纯水制备排水 W2、低浓度设备清洗废水 W3、冷却排水 W4、生活污水 W5。

1) 实验排水（W1）

本项目提高采收率实验室储层敏感性实验、提高采收率实验室注水配伍性实验中动态配伍性实验环节、钴采化学实验室功能支撑剂研究及性能评价中评价环节、钴采化学实验室化学防砂产品研发及评价中评价环节、钴采化学实验室注水配伍性实验中动态配伍性实验环节产生实验排水，以上实验均不涉及有机化学试剂，废水水量合计为 0.19m³/d。

2) 纯水制备排水（W2）

钴采化学实验采用纯水仪制备纯水，出水率为 25%~30%，本环评按 25%计，排放浓水量为 0.06m³/d。

3) 低浓度设备清洗废水（W3）

本项目使用化学试剂（包括有机试剂、含重金属的无机试剂、有毒的无机试剂等）的实验楼设备前两遍清洗废水污染物浓度高，作为危险废物委托有资质单位处置。实验台采用抹布进行清洁，地面采用拖布进行清洁，后续设备清洗采用新鲜水清洗 3 遍。实验台清洁废水、地面清洁废水、第三遍及之后洗刷实验设备废水产生量合计为 0.88m³/d，全部作为低浓度设备清洗废水。

4) 冷却排水 (W4)

实验根据需要采用自来水进行冷却,采用间接冷却方式,实验后冷却用水直接排放,排水量为 0.04m³/d。

5) 生活污水 (W5)

本项目定员 90 人,产生的生活污水主要来自盥洗、卫生间等。根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019),生活用水 40L/(人·班),本项目定员 90 人,则生活用水量 3.6m³/d,以 0.8 的排放系数估算,排放生活污水约 2.88m³/d,汇入药研院一体化污水处理装置处理。

本项目实验排水、低浓度设备清洗废水、冷却排水、生活污水一起经药研院现有污水管网排入药研院 09 地块现有地下一体化污水处理设施处理,处理后依托药研院 09 地块污水总排口排放。

本项目废水排放量为 4.05m³/d,依托药研院 09 地块地下一体化污水处理设施进行处理,该设施采用“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化”工艺,废水经处理达到《污水排放综合标准》(DB12-356/2018)三级标准后排入滨海高新区污水处理厂进一步处理。药研院地下一体化污水处理设施设计处理量为 40m³/d,药研院现有工程废水处理量为 10m³/d,根据调查,拟建的油化研发实验室项目排水量为 2.47m³/d,因此药研院地下污水处理设备剩余处理能力为 27.53m³/d,剩余处理能力能够满足本项目废水处理量要求。设计处理出水可以满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准要求,最终排入滨海高新区污水处理厂集中处理。

表 9 本项目用排水情况

序号	名称	用水		损耗量 (m ³ /d)	排水量 (m ³ /d)	进入废液 (m ³ /d)
		新鲜水 (m ³ /d)	纯水(m ³ /d)			
1	实验工艺用水	0.205	0.02	0.02	0.19	0.015
2	纯水制备排水	0.08	/	0.02	0.06	/

3	实验清洗用水	1	/	0.1	0.88	0.02
4	冷却用水	0.05	/	0.01	0.04	/
5	生活用水	3.6	/	0.72	2.88	/
—	合计	4.935	0.02	0.87	4.05	0.035

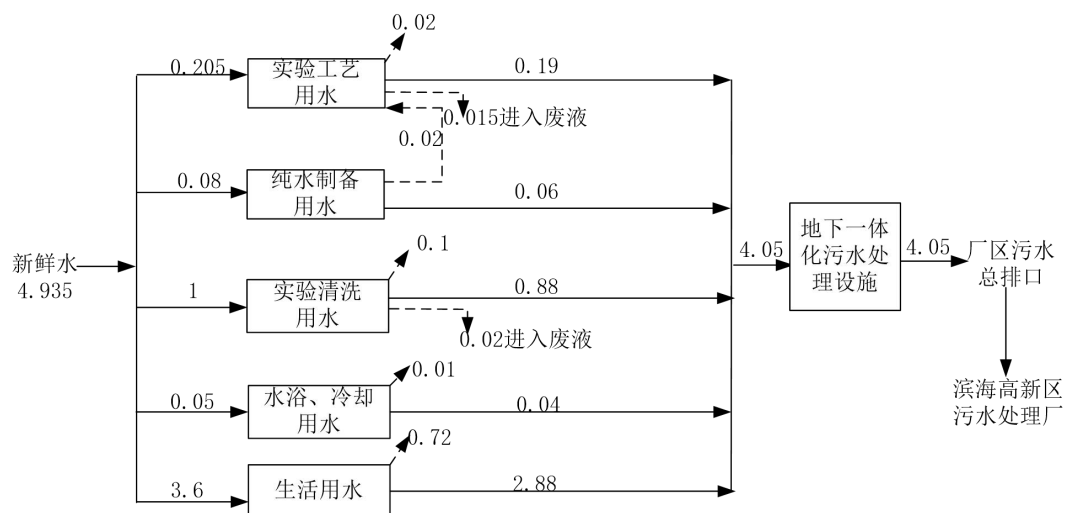


图 6 本项目用水排水平衡图 单位 m^3/d

(2) 供电

本项目用电依托出租单位药研院现有变电站，该变电站设 1 台 2500kVA 变压器。本项目年用电量为 90 万 $kW\cdot h$ 。

(3) 供暖

本项目租赁的实验楼供暖依托现有设施，供暖方式为集中供暖。

(4) 制冷

本项目制冷采用中央空调，不涉及洁净区。

稠油实验驱替过程中设备自带冷凝系统、钻采化学合成实验反应釜冷凝系统均采用自来水为冷源，冷却后直接排放（不循环使用）。

(5) 配餐及住宿

本项目实行配餐制，不设食堂、宿舍。

4、项目定员与工作制度

项目定员：本项目定员 90 人。

工作制度：每天工作 8 小时，年工作日 250 天。本项目大部分实验设备只在

昼间运行，部分实验设备涉及夜间运行。

5、建设周期

项目预计2024年11月开工，2024年12月竣工。

施工期工艺流程简述：

本项目拟租用滨海高新技术产业开发区渤龙湖科技园康泰大道以南、高新五路以西药研院现有实验楼进行建设，施工期不需要进行土建工程，仅进行设备安装。

本项目施工期工艺流程见下图：

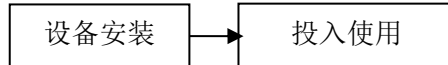


图 7 施工期工艺流程图

运营期工艺流程简述：

--	--

--	--

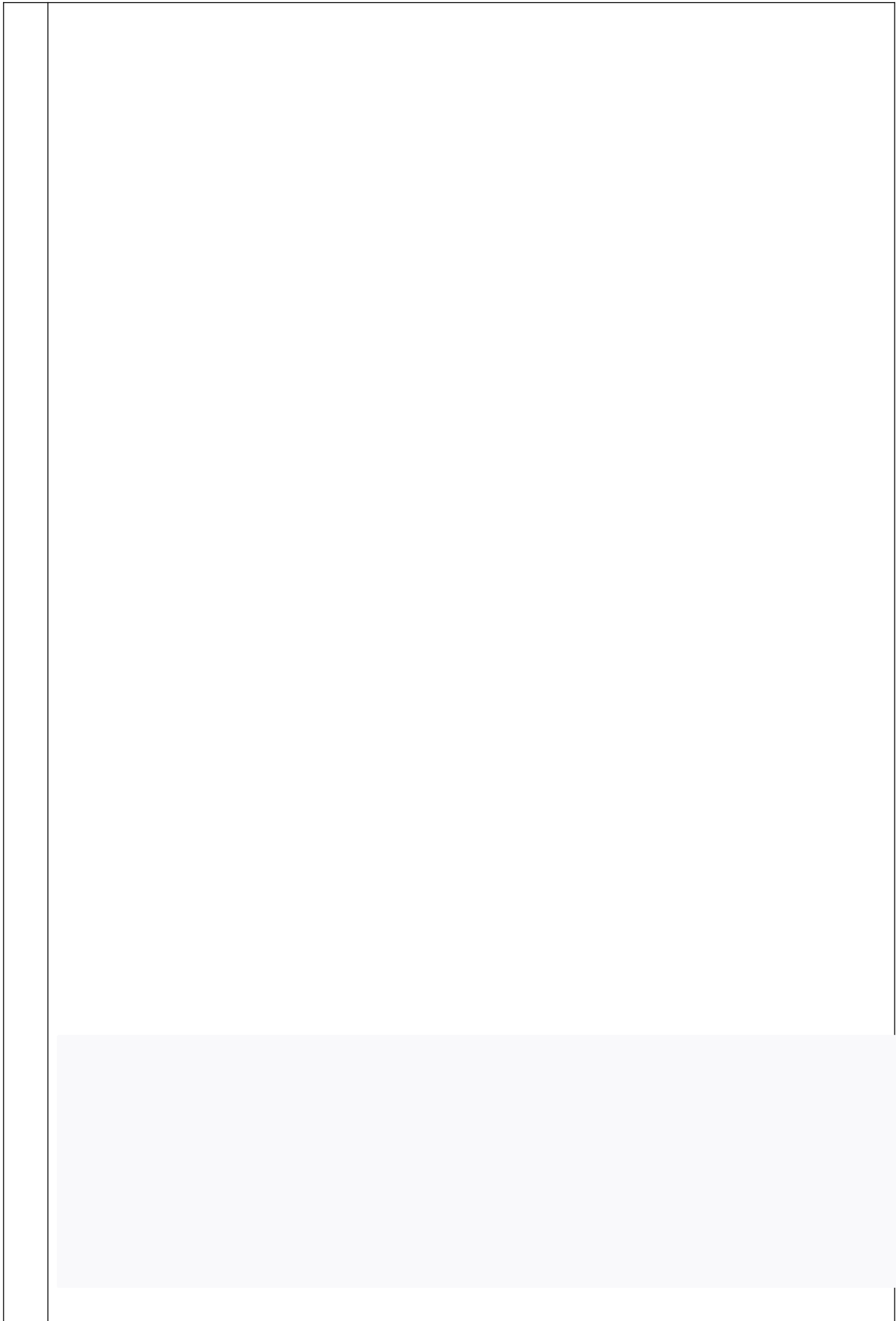


--	--



--	--





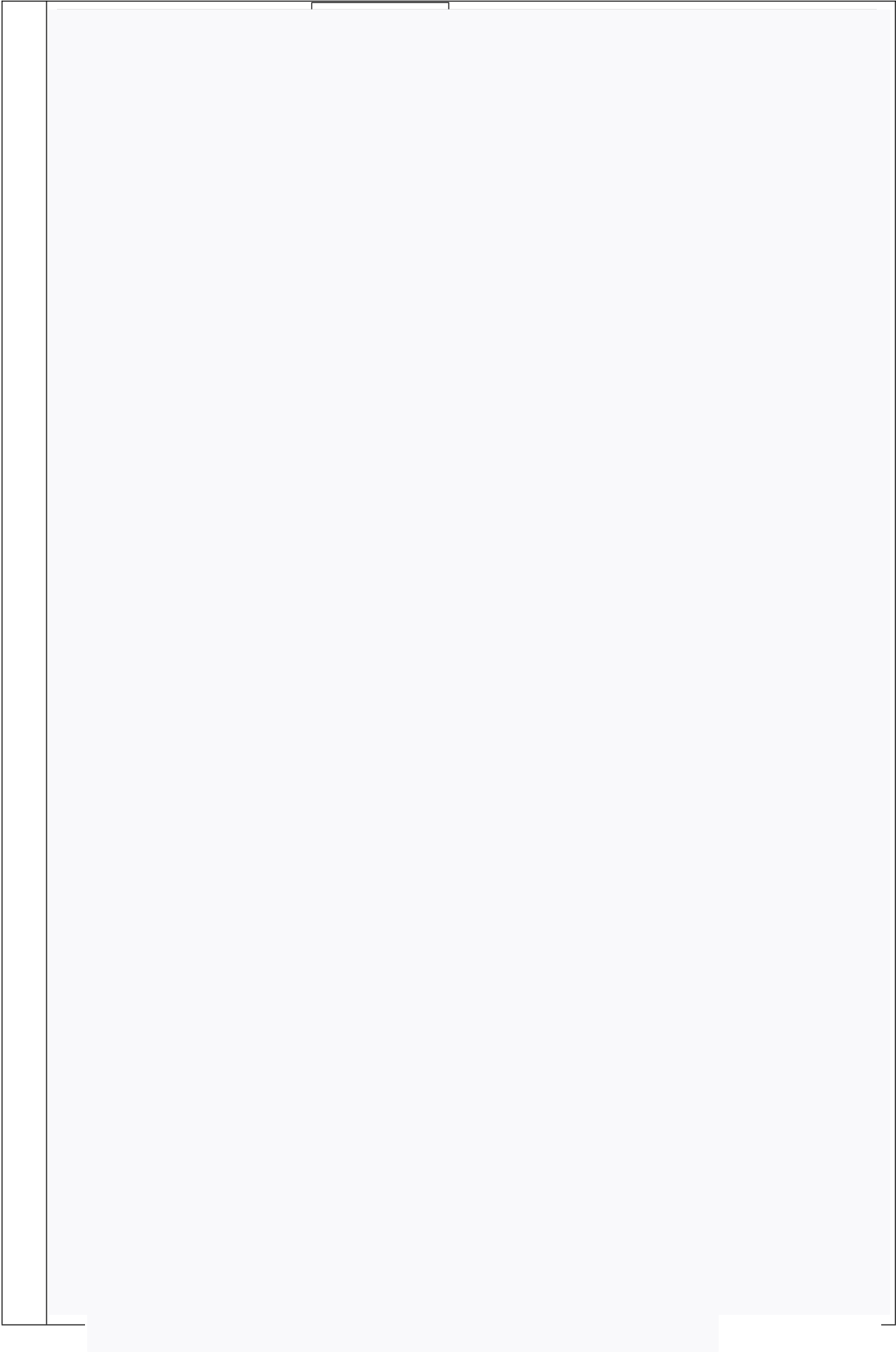




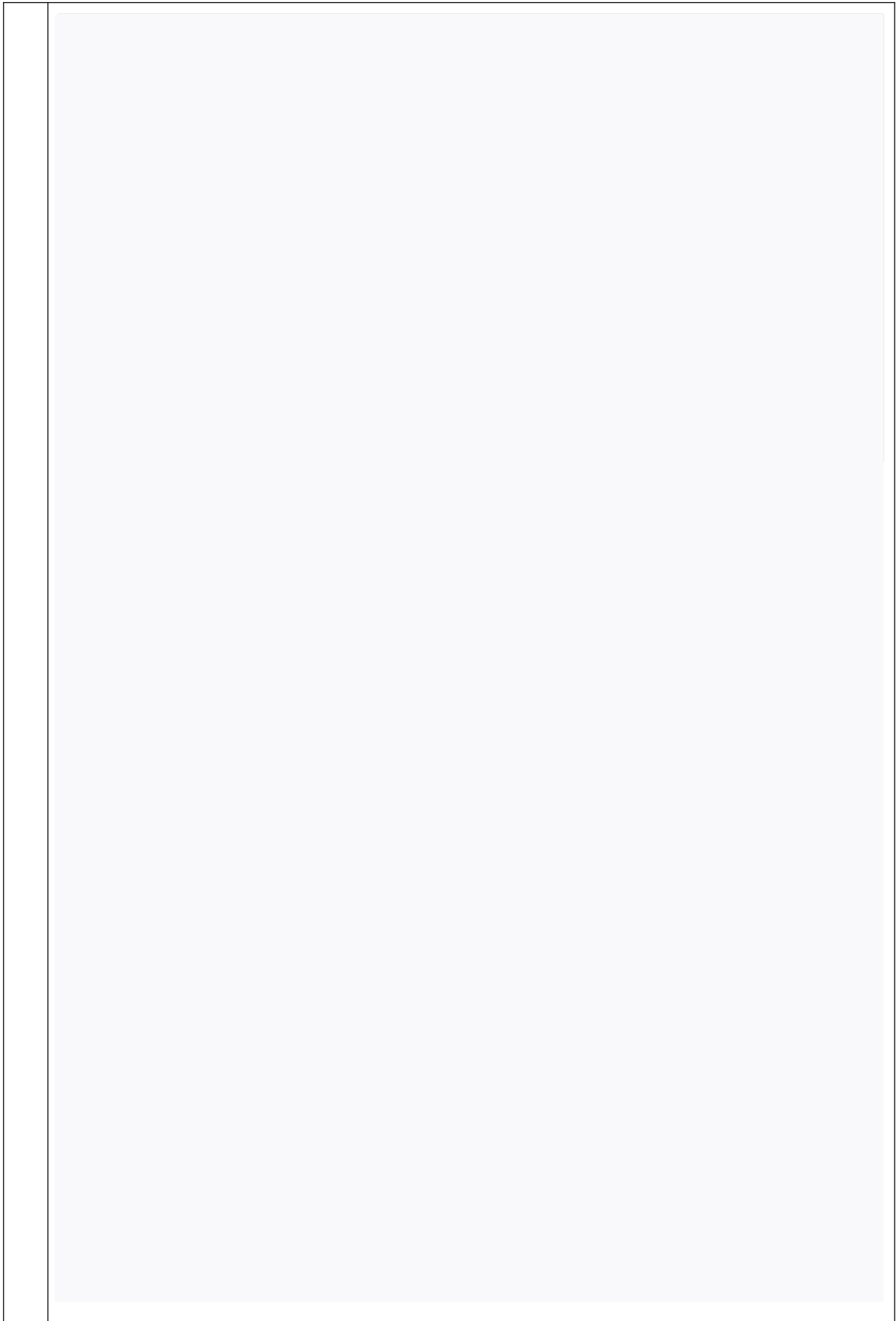




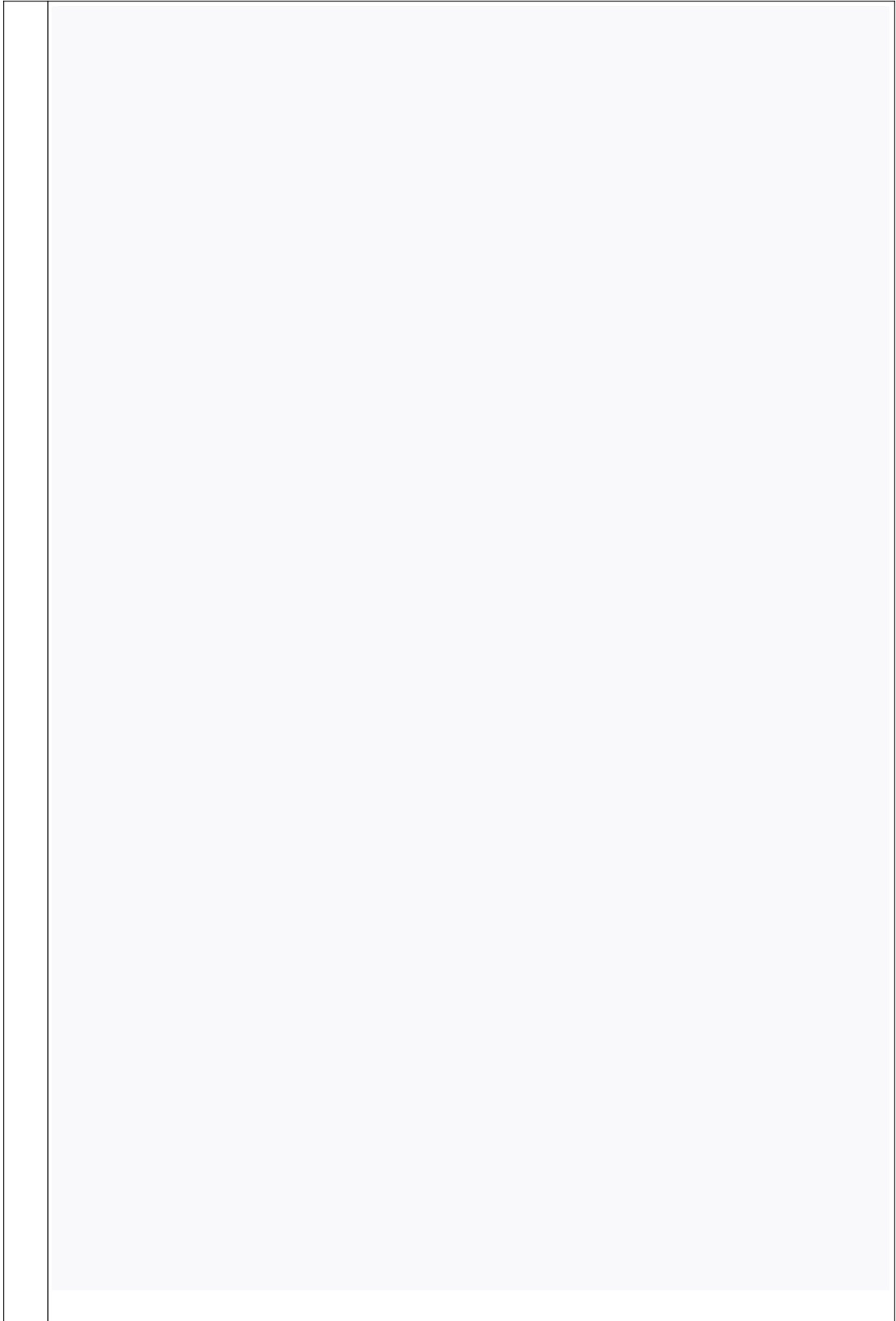


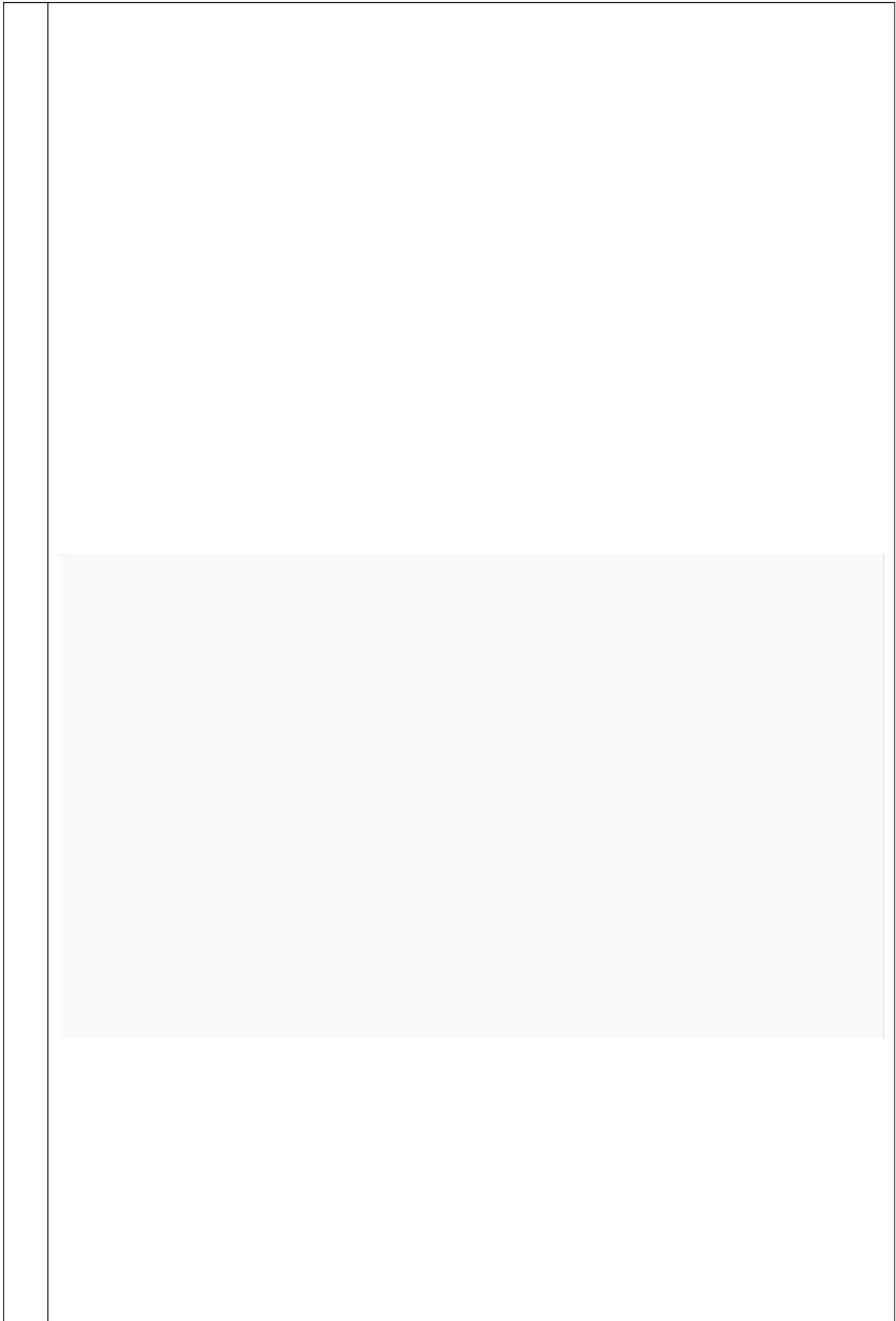










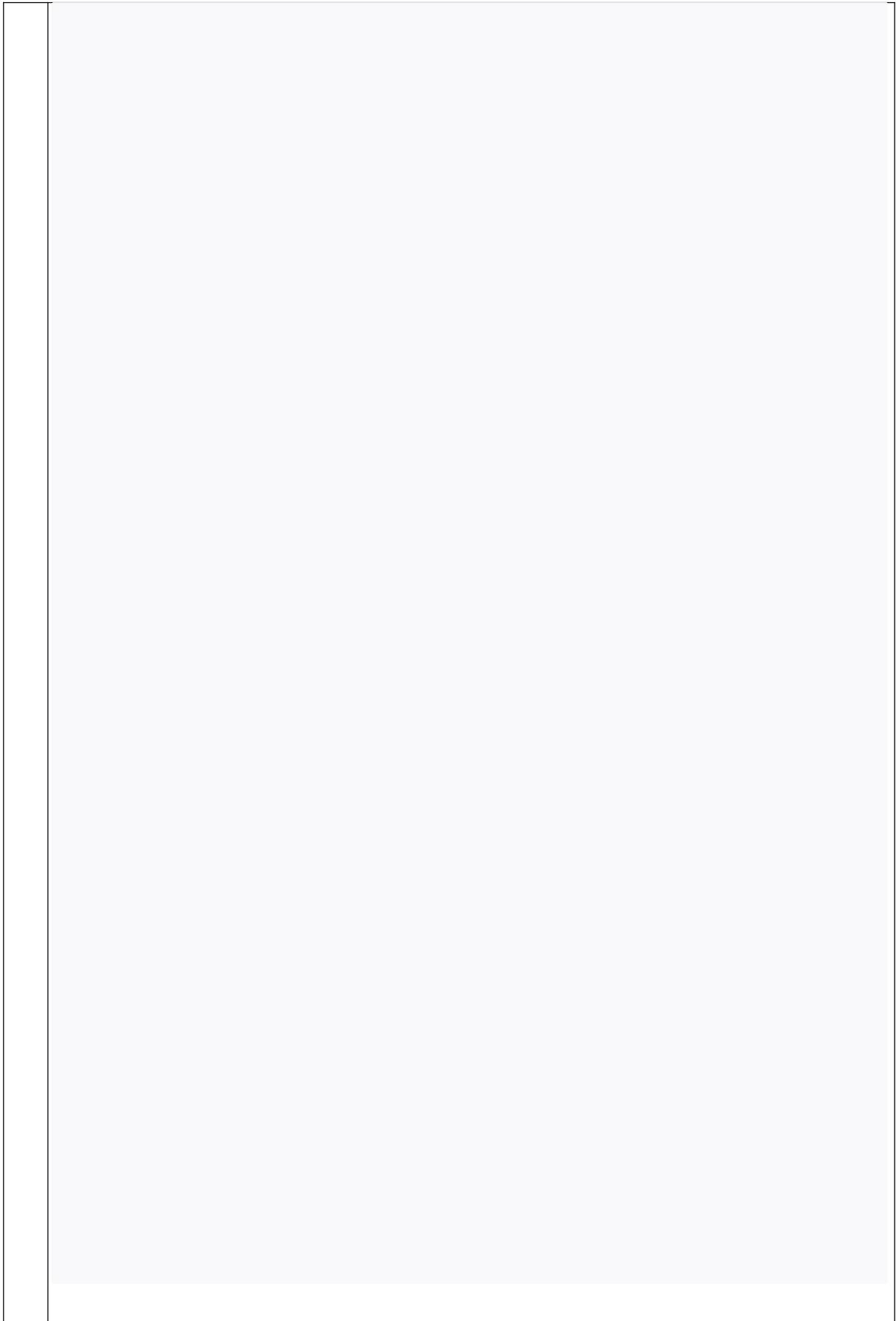






--	--







--	--







1、租用区域现状

建设单位是一家为油气田勘探开发提供综合研究和专业技术服务的公司，拟租赁滨海高新区天津药物研究院有限公司现有09地块研发实验楼1层部分区域、2层部分区域、4层、5层及7层部分区域，购置实验设备建设实验室项目，主要进行提高采收率、储层改造、钻采化学、稠油等领域相关实验。本项目拟依托天津药物研究院有限公司09地块地下一体化污水处理设备（酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化）处理，并依托09地块污水排放口排放。

根据现场勘察，本项目拟租赁的研发实验楼1层部分区域、2层部分区域现状为办公室，4层、5层及7层部分区域现状为闲置实验室，实验室现状详见下图。

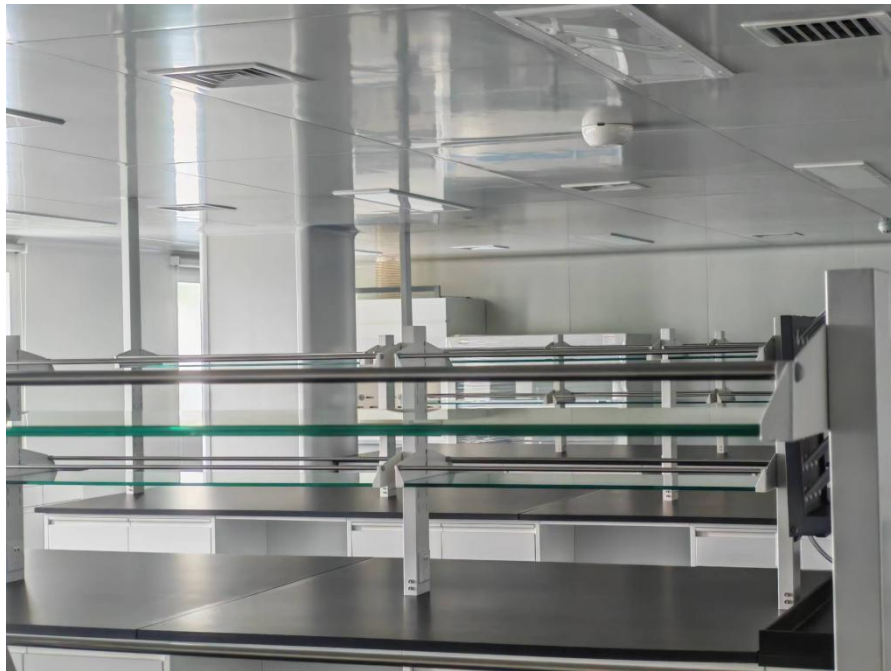


图8 实验室内部



药研院 09 地块现状地下一体化污水处理设备及加药间
图9药研院09地块现状地下一体化污水处理设施及污水总排口情况

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1、环境空气质量现状调查

本项目进行大气专项影响评价，本项目大气环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/2.2-2018），仅需进行项目所在区域达标评价。为了了解项目所在地其他污染物排放情况，本评价引用了海油发展渤龙湖科研中试基地建设项目项目拟建址东北侧 100m1#（一期）环境空气质量现状监测数据。

1.1 项目所在区域达标评价

本次评价引用天津市生态环境监测中心发布的《2023 年天津市生态环境状况公报》中关于滨海新区环境空气常规因子 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 的监测数据对建设项目所在地区环境空气质量现状进行分析。滨海新区基本污染物监测站点分布位置图见图 10。

区域环境质量现状



图 10 滨海新区基本污染物监测站点分布位置图见

表 11 2023 年滨海新区环境空气监测结果统计单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

月份 \ 项目	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃ -8H
					-95per	-90per
2023 年均值	40	72	8	38	1.2	192
二级标准 (年均值)	35	70	60	40	4	160

*注：CO 为 24h 平均浓度第 95 百分位数，浓度单位为 mg/m^3 。O₃ 为日最大 8h 平均浓度第 90 百分位数。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/2.2-2018）中相关要求，对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，具体情况见表 12。

表 12 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率 %	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	40	35	114	不达标
PM ₁₀		72	70	103	不达标
SO ₂		8	60	13.3	达标
NO ₂		38	40	95	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	1.2	4	30	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均浓度	192	160	120	不达标

由表12可知，2023年度滨海新区环境空气中SO₂、NO₂年均值和CO24小时平均浓度第95百分位数可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单二级标准要求，PM₁₀、PM_{2.5}年均值以及O₃日8h平均浓度第90百分位数浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准要求，本项目所在区域为不达标区域。

参照天津市印发的《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划的通知》（津污防攻坚指（2024）2号），2024年，完成国家下达的空气质量控制目标，优良天数比例有所提升，重污染天数力争同比下降，完成国家下达的主要大气污染物挥发性有机物、氮氧化物重点工程减排量任务。2024年生态环境质量及污染减排目标（滨海新区）为细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度控制在37微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到72%。

（2）其他污染物

为进一步了解拟建地区环境空气中非甲烷总烃、臭气浓度的浓度水平，本评价引用摩天众创（天津）检测服务有限公司于2023年4月25日~2023年4月27日对海油发展渤龙湖科研中试基地建设项目拟建址东北侧100m1#（一期）环境空气质量现状监测数据（报告编号：MTHJ231351），引用的该监测点位位于本项目拟建址东南侧980m处，满足《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中大气环境质量现状调查可引用建设项目周边5千米范围内近3年的现有监测数据要求。

具体监测点信息见表 13。

表 13 引用监测点位基本信息

名称	坐标		监测因子	监测时段
	东经	北纬		
海油发展渤 龙湖科研中 试基地建设 项目拟建址 东北侧 100m 1#	117.514604	39.122237	非甲烷总烃、 臭气浓度	2023.4.25~ 2023.4.27

具体监测方案见表 14。

表 14 监测方案一览表

监测因子	监测点位	监测频次
非甲烷总烃、臭气浓度	海油发展渤龙湖科研中试基地建设项目拟建址东北侧 100m1#	连续三天，每天四次

具体监测结果见表 15。监测结果统计见表 15。

表 15 引用监测数据表 单位 mg/m³

检测时间	频次	非甲烷总烃	臭气浓度（无量纲）
2023.04.25	1	0.60	<10
	2	0.54	<10
	3	0.64	<10
	4	0.67	<10
2023.04.26	1	0.58	<10
	2	0.53	<10
	3	0.55	<10
	4	0.58	<10
2023.04.27	1	0.33	<10
	2	0.32	<10
	3	0.41	<10
	4	0.30	<10

表 16 监测结果统计表

监测 点位	污染物	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
海油发展 渤龙湖科 研中试基 地建设项 目拟建址 东北侧	非甲烷总 烃	2.0	0.30~0.67	33.5	0	达标
	臭气浓度	/	未检出	/	/	/

	100m 1#																																			
	<p>监测数据显示，监测期间非甲烷总烃浓度范围满足《大气污染物综合排放标准详解》推荐标准值。</p> <p>2、声环境质量现状调查</p> <p>根据天津市环境保护局印发《天津市<声环境质量标准>适用区域划分》（新版）的函（津环保固函（2015）590号），本项目所在滨海高新区渤龙湖科技园属于3类功能区。厂界外50m范围内无声环境保护目标，无需开展敏感目标声环境质量现状调查。</p> <p>3、土壤、地下水现状调查</p> <p>本项目废水依托药研院污水处理设施处理，建设的实验室位于研发实验楼一层、四层、五层、七层，危废暂存间位于研发实验楼四层、五层，均位于地上，项目建设内容不涉及地下建筑，且各实验室及试剂间均进行了防渗处理，不存在土壤、地下水环境污染途径，因此未开展土壤、地下水现状调查。</p>																																			
环境保护目标	<p>1、大气环境保护目标</p> <p>通过现场勘查及资料调查，本项目厂界外 500m 范围大气环境保护目标详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 17 环境保护目标分布情况一览表</p> <table border="1" data-bbox="247 1211 1398 1451"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <th rowspan="2">名称</th> <th colspan="2">坐标</th> <th rowspan="2">保护对象</th> <th rowspan="2">保护内容</th> <th rowspan="2">环境功能区</th> <th rowspan="2">相对厂界方位</th> <th rowspan="2">相对厂界距离(km)</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>湖岸花园小区</td> <td>117.517458</td> <td>39.132157</td> <td>住宅</td> <td>居民</td> <td>二类</td> <td>E</td> <td>0.13</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>渤龙公寓</td> <td>117.521117</td> <td>39.131217</td> <td>住宅</td> <td>居民</td> <td>二类</td> <td>SE</td> <td>0.457</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、声环境保护目标</p> <p>经现场调查，本项目厂界周边 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>本项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，不涉及地下水环境保护目标。</p>							序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂界方位	相对厂界距离(km)	N	E	1	湖岸花园小区	117.517458	39.132157	住宅	居民	二类	E	0.13	2	渤龙公寓	117.521117	39.131217	住宅	居民	二类	SE	0.457
序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂界方位			相对厂界距离(km)																										
		N	E																																	
1	湖岸花园小区	117.517458	39.132157	住宅	居民	二类	E	0.13																												
2	渤龙公寓	117.521117	39.131217	住宅	居民	二类	SE	0.457																												

1、废气

本项目非甲烷总烃、TRVOC、苯、甲苯与二甲苯合计排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表1其他行业标准。氯化氢、氟化物、硫酸雾、甲醛、酚类排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准限值；苯乙烯、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表1。具体值见表20。

因《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中TRVOC排放限值严于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表20中甲醇二级标准限值（190mg/m³），因此甲醇纳入TRVOC中进行评价，不再单独进行评价。

表18 实验废气有组织排放废气执行标准

污染物名称	浓度限值 mg/m ³	最高允许排放速率		标准来源
		排气筒高度 m	排放速率* kg/h	
氯化氢	100	36	1.06	GB16297-1996 表2
氟化物	9.0		0.418	
甲醛	25		1.06	
硫酸雾	45		6.26	
酚类	100		0.416	
TRVOC	60	36	19.16	DB12/524-2020 表1其他行业
非甲烷总烃	50		15.98	
甲苯与二甲苯 合计	40		9.86	
苯	1		1.14	
臭气浓度	/	≥15	1000 (无量纲)	DB12/059-2018 表1
氨	/	36（高于 30按30执行）	3.4	
苯乙烯	/	36（高于 30按30执行）	8.5	

注1：排气筒高度为36m，该排气筒周边200m范围内最高建筑为湖岸花园小区30层住宅楼（高度不低于80m），排气筒位于研发楼楼顶，由于承载力的限制，排气筒高度不能满足高于周边

污染物排放控制标准

200m最高建筑5m的要求，氯化氢、氟化物、甲醛、硫酸雾、酚类排放速率严格50%执行。

表 19 无组织废气排放执行标准

污染物	标准限值 mg/m ³	限值意义	无组织排放 监控位置	标准来源
氨	0.20	/	周界外浓度 最高点	DB12/059-2018 表 2
非甲烷总烃	2.0	监控点处 1h 平均浓度值	厂房外设置 监控点	DB12/524-2020 表 2 挥发性有机物 无组织排放限值
	4.0	监控点处任意一次浓度值		
非甲烷总烃	4.0	/	周界外浓度 最高点	GB16297-1996 表 2

2、废水

本项目废水依托药研院现有“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化”地下一体化污水处理设备进行处理，项目产生的废水水质执行药研院地下一体化污水处理设备进水水质标准，经处理后出水水质 pH、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、SS、石油类执行《污水排放综合标准》（DB12/356-2018）三级要求，排入滨海高新区污水处理厂进一步处理。

表 20 污水排放标准

污染物	药研院污水处理设备进水 水质标准 (项目产生废水 执行标准)	DB12/356-2018 三级 (项目出水执行标准)
pH (无量纲)	6~9	6~9
BOD ₅	≤300	300
SS	≤500	400
总氮	≤80	70
COD _{Cr}	≤600	500
氨氮	≤55	45
总磷	≤9	8
石油类	≤15	15

3、噪声标准

建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类，标准限值见下表。

表 21 建筑施工场界环境噪声排放限值

dB(A)

时段	昼间	夜间	标准来源
标准值	70	55	GB12523-2011

表 22 工业企业厂界环境噪声排放标准 dB(A)

类别	昼间	夜间	标准来源
3	65	55	GB12348-2008

4、固废暂存标准

一般固体废物在厂区内暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

危险废物在厂区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

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),本市实施排放总量控制的重点污染物,包括氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物。

结合本项目工程分析,确定本项目废气总量控制因子为 VOCs,废水总量控制因子为 COD、氨氮,同时对总氮、总磷核算排放量。

1、废气污染物排放总量

(1) 根据源强预测值核算排放总量

1) 废气

根据工程分析废气预测源强,排气筒污染物年排放时数,计算本项目废气污染物排放总量。

表 23 根据估算源强预测排放总量核算情况——废气污染物

排放源		污染物	产生速率 (kg/h)	去除效率	核算排放速率 (kg/h)	排放风量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放时间 (h)	按排放速率核算排放量 (t/a)
排气筒 DA001	提高采收率实验废气 G1-1	VOCs	0.0162	60%	0.00648	5500	1.18	1500	0.00972
	储层	VOCs	0.0105	60%	0.0042		0.76	1500	0.0063

总量控制指标

	改造实验废气 G1-2							
	钴采化学废气 G1-3	VOCs	0.0222	60%	0.00888	1.61	1500	0.01332
	稠油实验废气 G1-4	VOCs	0.0038	60%	0.00152	0.28	1500	0.00228
	增产措施类药剂检测评价 G1-5	VOCs	0.0041	60%	0.00164	0.30	1500	0.00246
	化学驱产出液浓度检测分析 G1-6	VOCs	0.0487	60%	0.01948	3.54	1500	0.02922
	合计	VOCs	/	/	/	7.7	/	0.063

注：*废气污染物排放总量（t/a）=污染物排放源强（kg/h）×年排放时数（h）×10⁻³。

（2）根据标准限值预测排放总量

排气筒 DA001 废气 VOCs 排放浓度、排放速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中表 1 其他行业标准。

根据标准限值预测污染物排放总量核算情况如表 24。

表 24 根据标准限值预测排放总量核算情况——废气污染物

排放源	废气名称	污染物	排放废气量(m ³ /h)	污染物排放速率标准值(kg/h)	污染物排放浓度标准值(mg/m ³)	排放时间	按排放速率标准核算排放量(t/a)	按排放浓度标准核算排放量(t/a)
						(h)		
DA001	研发实验楼废气 G1	VOCs	5500	19.16	60	1500	28.74	0.495

合计	VOCs	/	/	/	/	/	0.495
----	------	---	---	---	---	---	-------

2、本项目废水污染物总量核算

(1) 预测污染物排放总量

本项目产生的废水为本项目废水包括实验排水、纯水制备排水、低浓度设备清洗废水、冷却排水、生活污水。项目废水排放总量为 1012.5t/a。

本项目废水污染物排放总量按厂区污水总排口水质核算，COD_{Cr}、氨氮、总氮、总磷年排放量按项目预测值（COD_{Cr}290.7mg/L、氨氮 30.3mg/L、总氮 44.5mg/L、总磷 5.3 mg/L）核算。计算结果具体如下表所示。

表 25 根据估算源强预测排放总量核算情况——废水污染物

污染物	产生浓度 (mg/L)	去除效率 /%	排放浓度 (mg/L)	废水排放量 (m ³ /a)	预测排放总量 (t/a)
COD _{Cr}	396.5	26.7	290.7	1012.5	0.294
氨氮	35	13.4	30.3	1012.5	0.031
总氮	51.4	13.4	44.5	1012.5	0.045
总磷	5.7	7.0	5.3	1012.5	0.005

注：（1）废水污染物排放总量（t/a）=废水中污染物浓度（mg/L）×年废水排放量（t/a）×10⁻⁶；

(2) 按标准值核算污染物排放总量

本项目废水排放量共 1012.5m³/a，废水排放执行《污水排放综合标准》（DB12/356-2018）三级要求。

根据标准限值预测各污染物排放总量情况见表 26。

表 26 根据标准限值预测排放总量核算情况——废水污染物

污染物		标准限值（mg/L）	废水量（t/a）	预测排放总量 (t/a)
废水*	COD _{Cr}	500	1012.5	0.506
	氨氮	45	1012.5	0.046
	总氮	70	1012.5	0.071
	总磷	8	1012.5	0.008

*注：废水污染物排放总量=废水中污染物浓度标准限值×年废水排放量

(3) 按污水处理厂排放标准核算排放总量

本项目废水经厂区污水总排口排至滨海高新区污水处理厂进一步处理。滨海高新区污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）基本控制项目 A 标准（COD_{Cr}≤30mg/L、氨氮≤1.5（3.0）mg/L、总氮≤10mg/L、总磷≤0.3 mg/L）。按污水处理厂排放标准核算排放总量如下表所示。

表 27 按污水处理厂排放标准核算排放总量核算情况

污染物	标准限值 (mg/L)	废水量 (t/a)	预测排放总量 (t/a)
CODcr	30	1012.5	0.030
氨氮	1.5 (3.0) *	1012.5	0.002
总氮	10	1012.5	0.010
总磷	0.3	1012.5	0.0003

注：*每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值。

3、汇总

本项目建成后污染物排放总量见表 28。

表 28 本项目污染物排放总量汇总

项目		本项目产生总量	本项目削减量	本项目预测排放总量 (t/a)	以排放标准核算的总量 (t/a)	预测排入外环境的量 (t/a)
废气	VOCs	0.158	0.095	0.063	0.495	/
废水	COD	0.401	0.107	0.294	0.506	0.030
	氨氮	0.035	0.004	0.031	0.046	0.002
	总氮	0.052	0.007	0.045	0.071	0.010
	总磷	0.006	0.001	0.005	0.008	0.0003

本项目污染物 COD、氨氮、总氮、总磷排放总量分别为 COD0.294 t/a、氨氮 0.031t/a、总氮 0.045t/a、总磷 0.005t/a，VOCs 排放总量为 0.063t/a。

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>本项目施工期无土建工程，设备安装均在室内进行。施工期的环境影响主要为设备安装噪声影响。本项目施工期较短，施工人员生活废水产生量少，经沉淀后排入市政污水管网。施工中固体废物主要为施工人员生活垃圾，由市容城市管理部门清运。</p> <p>施工期噪声环境保护措施：</p> <p>运输车辆均将产生较强的噪声，它们的噪声将达到 85~90dB（A）。因此施工期将对厂址周围的声环境产生一定影响。为了减少施工对周围声环境质量及环保目标的影响，根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》（天津市人民政府令 2003 年第 6 号）和《天津市建设工程文明施工管理规定》（天津市人民政府第 100 号令），为了减轻对附近声环境的影响，建设单位需采取以下措施：</p> <p>（1）选用低噪声设备和工作方式，加强设备的维护与管理。</p> <p>（2）加强对一线操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业，如装卸设备，尽可能做到轻拿轻放。加强施工人员的监督和管理，促进其环保意识的增强，减少不必要的人为噪声。</p> <p>（3）按照天津市人民政府令第 6 号《天津市环境噪声污染防治管理办法》的要求，合理安排施工时间，尽量安排在白天施工，禁止夜间进行产生噪声污染的施工作业。</p> <p>因施工期施工活动是短期的，因此施工期噪声的影响也是暂时的，随着施工期的结束，噪声影响也将结束。</p>
---	--

1、运营期废气环境影响和保护措施

本项目排放废气含有甲醛且厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标。依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），需进行大气环境影响专项评价。

根据《中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司实验室项目大气环境影响专项评价大气环境影响专项评价》，本项目排放废气含有酚类、甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TRVOC、非甲烷总烃、氟化物、氯化氢、硫酸雾、苯乙烯、氨、臭气浓度。根据估算模型估算结果，本项目大气污染源排放的污染物最大落地浓度值占标率中最大值 $P_{max}=0.03\%$ ，确定本项目大气评价等级为三级，各废气排放源均采用相应可行技术进行治疗，净化后满足达标排放要求，建成后将定期对污染物排放情况进行监测，预计不会对周边大气环境及环境空气保护目标产生明显不利影响。本项目大气环境影响可接受。

1.1 废气产生、治理及排放汇总表

表 29 废气产生、治理及排放汇总表

产生位置		产生环节	污染因子	收集方式	治理措施	排放方式	
提高采收率实验	聚合物药剂配方实验		配制	TRVOC、非甲烷总烃、甲醛、酚类	通风橱	三层干式化学过滤器处理	经 36m 高排气筒 DA001 有组织排放
	驱油模拟实验	水驱油模拟实验	样品准备（原油、煤油转料）	TRVOC、非甲烷总烃	通风橱		
		聚合物类驱油药剂性能测试	样品准备（原油、煤油转料）	TRVOC、非甲烷总烃	通风橱		
		气驱油模拟实验	样品准备（原油转料）	TRVOC、非甲烷总烃	通风橱		
			天然气气驱	TRVOC、非甲烷总烃	管线		
储层改造实验	示踪剂检测评价实验	样品前处理、试剂转料配制	氟化物、TRVOC、非甲烷总烃	通风橱			

			液相色谱-质谱联用仪、气相色谱-质谱联用仪检测	TRVOC、非甲烷总烃	集气罩		
	酸化动态驱替实验		配制	氟化物、氯化氢	通风橱		
			酸化驱替	氟化物、氯化氢	管线		
		有机解堵剂性能评价	实验全过程	苯、甲苯、二甲苯、TRVOC、非甲烷总烃	通风橱		
		酸化药剂溶蚀性能评价	实验全过程	氟化物、TRVOC、非甲烷总烃、氯化氢	通风橱		
钻采化学实验		钻完修井工作液研究及性能评价	转料	氯化氢、硫酸雾、氟化物、TRVOC、非甲烷总烃	通风橱		
		功能支撑剂研究及性能评价	制造功能支撑剂及自然干燥	TRVOC、非甲烷总烃	通风橱		
		化学防砂产品研发及评价	岩心制造及岩心自然干燥	TRVOC、非甲烷总烃	通风橱		
	钻采化学	储层保护剂的合成及评价	投料、聚合反应、改性复配及转料过程	TRVOC、非甲烷总烃	通风橱		
	合成实验	聚合物、微球合成及性能评价	投料、反应、搅拌、改性、转料	TRVOC、非甲烷总烃、氨、苯乙烯、臭气浓度	通风橱		

	合成及性能评价	烘干水解	氨、臭气浓度	集气罩	
		酚醛交联剂合成及性能评价	投料、反应、转料	甲醛、酚类、TRVOC、非甲烷总烃	通风橱
		表面活性剂合成及性能评价	投料、反应、转料	TRVOC、非甲烷总烃	通风橱
稠油实验	原油物理性能测定	样品配制	TRVOC、非甲烷总烃	通风橱	
	二维、三维物理模拟实验、高温相渗实验	样品准备（转料）	TRVOC、非甲烷总烃	通风橱	
修井工作液评价实验室中防垢剂评价实验	储层保护功能助剂评价实验中防垢剂评价	缓冲溶液配制、转料及滴定	氨、臭气浓度	通风橱	
油田化学产品检测实验	增产措施类药剂检测评价	实验全过程	甲醛、氟化物、氯化氢、二甲苯、TRVOC、非甲烷总烃	通风橱	
	化学驱产出液浓度检测分析	实验全过程	溴、溴化氢、TRVOC、非	通风橱	

1.2 废气排放源强和确定依据

1.2.1 实验室分布及废气产生及去向

本项目在研发实验楼第一层、第四层、第五层、第七层进行实验，排放的废气主要为实验过程中使用各种有机试剂、无机试剂等挥发产生的有机废气及无机废气。实验废气产生源来自提高采收率实验室、储层改造实验室、钻采化学实验室、稠油实验室、修井工作液评价实验室、油田化学产品检测实验室。各实验室分布详见下表。

表 30 各层重点实验室分布情况

建筑	层数	研究方向	实验内容	废气产生情况及去向	
研发实验楼	一层	储层改造实验室	(1) 支撑剂抗破碎能力、导流能力测试	无废气产生。	
		钻采化学实验室	(1) 注水配伍性实验		
		稠油实验室	(1) 二维、三维物流模拟实验、高温相渗实验（仅驱油步骤） (2) 降粘剂、起泡剂、防膨剂性能实验（仅驱油步骤）		
	二层	用作办公室，不设实验室。			
	四层	稠油实验室	(1) 降粘剂、起泡剂、防膨剂性能实验（仅检测步骤） (2) 原油物理性能测定（仅检测步骤）	1、提高采收率驱油实验中气驱油实验天然气驱替废气、储层改造实验室酸化驱替废气经管线收集，进入三层干式化学过滤器处理后经排气筒 DA001 有组织排放。 2、其他实验无废气产生。	
		提高采收率实验室	(1) 储层敏感性实验 (2) 注水配伍性实验 (3) 驱油模拟实验（仅检测、驱油步骤）		
		储层改造实验室	(3) 酸化动态驱替实验（仅驱油步骤）		
五层	钻采化学实验室	(1) 功能支撑剂研究及性能评价 (2) 化学防砂产品研发及	1、提高采收率、钻采化学、稠油、储层改造、油田化学产品检测、修井工作液评价实验		

			评价 (3) 钻采化学合成实验 (4) 钻完井工作液研究及性能评价	产生废气,其中钻采化学实验烘干水解废气经集气罩收集,储层改造示踪剂检测废气经集气罩收集,其他实验废气经通风橱收集,进入三层干式化学过滤器处理后经排气筒DA001有组织排放。
		提高采收率实验室	(3) 驱油模拟实验(样品准备步骤) (4) 聚合物药剂配方实验	
		稠油实验室	(1) 降粘剂、起泡剂、防膨剂性能实验(样品准备步骤) (2) 原油物理性能测定(样品准备步骤)	
		储层改造实验室	(7) 示踪剂检测评价实验 (8) 酸化动态驱替实验(仅配制) (9) 有机解堵剂性能评价 (10) 酸化药剂腐蚀性能评价 (11) 压裂液性能测试	
		修井工作液评价实验室	储层保护功能助剂评价(仅防垢剂评价)	
		油田化学产品检测实验室	(1) 增产措施类药剂检测实验 (2) 化学驱产出液分析实验	
	七层	修井工作液评价实验室	(1) 暂堵剂评价实验 (2) 表面活性剂评价 (3) 储层保护功能助剂(仅防膨剂评价)	
		油田化学产品检测实验室	(1) 化学驱药剂检测评价实验	

1.2.2 年排放时数说明

本项目下设 6 个实验室,各实验室设多个实验,涉及使用多种挥发性试剂,考虑到各实验时间安排的不确定性,本环评各废气污染因子排放时数按试剂年使用时数综合考虑。

本项目全年实验天数为 250 天,每天实验 6h,挥发性有机试剂年使用时数为

1500 小时。因此，一般挥发性有机试剂年排放时数统一按 1500 小时计，涉及特征污染因子的试剂年排放时数根据该类试剂的年使用时数核算。

提高采收率实验室特征污染因子包括甲醛、酚类，其中甲醛主要来自于甲醛溶液（37%）、交联剂样品（含甲醛不高于 0.5%），用于聚合物药剂配方实验，甲醛年使用时数为 500 小时。酚类来自试剂苯酚、对苯二酚、间苯二酚、交联剂样品（含苯酚不高于 0.5%），用于聚合物药剂配方实验，酚类试剂年使用时数为 500 小时。

储层改造实验室特征污染因子包括苯、甲苯、二甲苯、氟化物、氯化氢。其中苯、甲苯、二甲苯主要用于有机解堵剂性能评价实验，苯、甲苯、二甲苯年使用时数为 500 小时。氟化物来自于含氟试剂 2,6-二氟苯甲酸、氢氟酸、氟硼酸、氟硅酸、邻氟苯甲酸、对氟苯甲酸，主要用于示踪剂检测评价实验、酸化动态驱替实验、酸化药剂腐蚀性能评价，含氟试剂年使用时数为 1250 小时。氯化氢来自于盐酸，用于酸化动态驱替实验、酸化药剂腐蚀性能评价，盐酸年使用时数为 500 小时。

钻采化学实验特征污染因子包括酚类、甲醛、苯乙烯、氟化物、硫酸雾、氯化氢，其中酚类主要来自酚类试剂苯酚、间苯二酚，酚类试剂、甲醛主要用于酚醛交联剂合成及性能评价实验，年使用时数均为 500 小时；苯乙烯主要用于聚合物、微球合成及性能评价实验，年使用时数为 720 小时；氟化物、硫酸雾、氯化氢分别来自于氢氟酸、硫酸、盐酸，用于钻完修井工作液研究及性能评价实验，年使用时数为 500 小时。

增产措施类药剂检测评价特征因子包括氟化物、氯化氢、二甲苯、甲醛、酚类，氟化物、氯化氢、二甲苯来自酸化药剂样品（含氢氟酸 8%盐酸 3%二甲苯 8%），用于酸化药剂检测，酸化药剂年检测时数为 500 小时。甲醛、酚类来自交联剂 D（含游离甲醛 $\leq 0.5\%$ 、含游离酚 $\leq 0.5\%$ ），用于热采药剂检测，热采药剂年检测时数为 500 小时。

修井工作液评价实验室储层保护功能助剂评价中防垢剂评价实验使用氨水进行实验，氨水浓度为 28%，产生特征因子氨，氨水年使用时数为 500 小时。

1.2.3 废气源强核算

1.2.3.1 有组织实验废气

(1) 研发实验楼废气 G1

研发实验楼废气包括两类，一类是合成分析类实验废气，一类是实验反应生成废气。本项目提高采收率实验、储层改造实验、钻采化学实验、稠油实验、油田化学产品检测实验，均属于合成分析类实验，实验过程中产生合成、分析类实验废气；另外钻采化学实验室聚合物、微球合成及性能评价实验发生水解反应时产生反应生成废气，需根据化学反应方程式进行核算。具体分析如下：

1) 合成、分析类实验废气

本项目试剂种类较多，根据试剂性质及使用量分析，本次评价研发实验楼废气污染因子主要为酚类、甲醛、苯、甲苯与二甲苯合计、TRVOC、非甲烷总烃、氟化物、氯化氢、硫酸雾、苯乙烯、氨及臭气浓度。

本项目涉及挥发性试剂的操作均在通风橱中进行，收集的废气经管道引至三层干式化学过滤器净化处理，该处理设施第一级为浸渍 KOH 的活性炭，第二级为浸渍 H_3PO_4 的活性炭，第三级为活性炭，对碱性气体、酸性气体及有机废气的处理效率均大于 60%，处理后废气经楼顶排气筒 DA001 排放，排气筒高度为 36m。

根据美国国家环保局编写的《工业污染源调查与研究》等相关资料,实验室所用有机试剂挥发量基本在原料量的 1%~4%之间，结合中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司位于滨海新区的现有同类实验室有机试剂用量、废液量分析，本项目实验过程中试剂挥发量以 10%保守计。

本项目提高采收率实验、油田化学产品检测实验中增产措施类药剂检测评价使用酚醛树脂，属于高分子聚合物，含游离甲醛 $\leq 0.5\%$ 、含游离酚类 $\leq 0.5\%$ ，实验过程中有甲醛、酚类挥发出来，由于实验过程中温度较高，提高采收率实验温度最高达到 150℃，增产措施类药剂检测评价温度最高达到 230℃，保守考虑甲醛、酚类按全部挥发计。

本项目钻采化学实验使用环氧树脂，属于高分子聚合物，含挥发分 $\leq 1\%$ ，主要为合成环氧树脂时残留的溶剂，实验过程中有挥发分挥发出来，由于实验过程中温度较高（80~90℃），保守考虑挥发分按全部挥发计。

化学驱产出液浓度检测分析时使用溴水（3%）试剂，年用量为 2kg，单次实验用量小于 5ml，溴水（3%）的饱和蒸气压为 80Pa,挥发量很小，实验过程仅有少量溴、溴化氢挥发出来，经通风橱收集后经 36m 排气筒有组织排放，不会对环境造

成明显影响，本环评不再计算。

按最不利因素考虑，同一排气筒收集区域内的实验同时进行，按挥发试剂同时使用核算污染物排放源强。

①合成分析废气核算

表 32 本项目合成分析实验室废气排气筒 DA001 废气产生情况

废气名称	污染物/污染因子	试剂名称	试剂年用量 (t/a)	试剂挥发量 kg/a	年工作小时数小时	产生速率 kg/h
提高采收率实验废气 G1-1	苯酚	苯酚	0.01	1	500	0.0020
	对苯二酚	对苯二酚	0.005	0.5	500	0.0010
	甲醛	甲醛溶液 (37%)	0.0037	0.37	500	0.0007
	间苯二酚	间苯二酚	0.01	1	500	0.0020
	甲醛	交联剂样品 (含甲醛 ≤0.5%、含游离酚类 ≤0.5%)	0.0001	0.1	500	0.0002
	酚类		0.0001	0.1	500	0.0002
	TRVOC、非甲烷总烃	挥发性有机试剂 (包括苯酚、对苯二酚、化学环空封隔材料 ACP (含丙烯酰胺 10%)、甲醛溶液 (37%)、间苯二酚、交联剂样品 (含甲醛 ≤0.5%、含游离酚类 ≤0.5%)、邻苯二胺、煤油、	0.2409	24.27	1500	0.0162

		柠檬酸、石油醚、调驱微球（丙烯酸胺 30%）、无水乙醇、戊二醛、油溶性颗粒（C5 石油树脂）、原油				
提高采收率实验废气小计	酚类	/	/	/	/	0.0052
	甲醛	/	/	/	/	0.00094
	非甲烷总烃	/	/	/	/	0.0162
	TRVOC	/	/	/	/	0.0162
储层改造实验废气 G1-2	苯	苯	0.01	1	500	0.002
	二甲苯	二甲苯	0.005	0.5	500	0.001
	氟硅酸	氟硅酸	0.005	0.5	1250	0.0004
	氟硼酸	氟硼酸	0.005	0.5	1250	0.0004
	甲苯	甲苯	0.02	2	500	0.004
	氢氟酸	氢氟酸	0.0075	0.75	1250	0.0006
	氯化氢	盐酸(37%)	0.00185	0.185	500	0.00037
	2,6-二氟苯甲酸	2,6-二氟苯甲酸	0.005	0.5	1250	0.0004
	邻氟苯甲酸	邻氟苯甲酸	0.005	0.5	1250	0.0004
	对氟苯甲酸	对氟苯甲酸	0.005	0.5	1250	0.0004
	TRVOC、非甲烷总烃	挥发性有机试剂（包括苯二甲苯甲酸煤油柠檬酸乙酸三乙醇胺石油醚无水乙醇乙醇乙腈有机膦酸重芳烃油田产（含油 80%）出水 2,6-二氟	0.158	15.8	1500	0.010533333

		苯甲酸 1,4-二溴 苯 邻氟苯甲 酸 对氟苯甲 酸)				
储层改 造实验 废气小 计	苯	/	/	/	/	0.0020
	甲苯	/	/	/	/	0.0040
	二甲苯	/	/	/	/	0.0010
	氟化物	/	/	/	/	0.0026
	氯化氢	/	/	/	/	0.0004
	TRVOC	/	/	/	/	0.0105
	非甲烷总 烃	/	/	/	/	0.0105
钻采化 学实验 废气 G1-3	苯酚	苯酚	0.01	1	500	0.002
	苯乙烯	苯乙烯	0.01	1	720	0.00138888 9
	甲醛	甲醛溶液 (37%)	0.0037	0.37	500	0.00074
	间苯二酚	间苯二酚	0.01	1	500	0.002
	氟化物	氢氟酸	0.0025	0.25	500	0.0005
	硫酸雾	稀硫酸 (30%)	0.0015	0.15	500	0.0003
	氯化氢	盐酸(37%)	0.00185	0.185	500	0.00037
	TRVOC、非 甲烷总烃	挥发性有 机试剂(包 括 2-丙烯 酰胺基-2- 甲基丙磺 酸 3-羟基-2- 甲基苯甲 酸甲酯 N,N-亚甲 基双丙烯 酰胺 白油 苯酚 苯乙烯 丙烯酰胺 N,N-二甲 基丙烯酰 胺 二甲基硅 油	0.3308	33.3	1500	0.0222

		环氧树脂 (含挥发分≤1%) 己二胺 甲醇 甲醛溶液 (37%) 间苯二酚 聚乙二醇 二丙烯酸酯 煤油 石油醚 乙醇 乙二醇 乙腈 异丙醇 长链烷基 二甲基叔胺 (C18~C22) 油基钻井液(白油含量 60.5%)				
钻采化学废气小计	酚类	/	/	/	/	0.0040
	甲醛	/	/	/	/	0.0007
	苯乙烯	/	/	/	/	0.0014
	氟化物	/	/	/	/	0.0005
	硫酸雾	/	/	/	/	0.0003
	氯化氢	/	/	/	/	0.0004
	TRVOC	/	/	/	/	0.0222
	非甲烷总烃	/	/	/	/	0.0222
稠油实验废气 G1-4	TRVOC、非甲烷总烃	挥发性有机试剂 (包括石油醚 油水样 (含油80%) 原油 正己烷)	0.0575	5.75	1500	0.0038
稠油实验废气小计	TRVOC	/	/	/	/	0.0038
	非甲烷总烃	/	/	/	/	0.0038
增产措施类药剂检测	氟化物	酸化药剂 样品(含氢 氟酸 8%)	0.016	1.6	500	0.0032
	氯化氢		0.006	0.6	500	0.0012
	二甲苯		0.016	1.6	500	0.0032

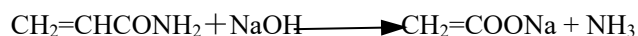
评价 G1-5		盐酸 3% 二甲苯 8%)				
	甲醛	交联剂 D (含游离 甲醛	0.0002	0.2	500	0.0004
	酚类	≤0.5%、含 游离酚 ≤0.5%)	0.0002	0.2	500	0.0004
	TRVOC、 非甲烷总 烃	挥发性有 机试剂 (包括酸 化药剂 样品(含二 甲苯 8%、 N-N 二甲 基甲酰胺 3%) 石油醚 无水乙醇 煤油 交联剂 D (含游离 甲醛≤ 0.5%、含游 离酚≤ 0.5%) 稠油乳液 自分散剂 样品(含轻 芳烃溶剂 油 5%~10%、 聚丙 烯 酸 甲 酯 1~8%))	0.0578	6.14	1500	0.0041
增产措 施类药 剂检测 评价废 气小计	氟化物	氟化物	/	/	/	0.0032
	氯化氢	氯化氢	/	/	/	0.0012
	二甲苯	二甲苯	/	/	/	0.0032
	甲醛	甲醛	/	/	/	0.0004
	酚类	酚类	/	/	/	0.0004
	TRVOC	TRVOC	/	/	/	0.0041
	非甲烷总 烃	非甲烷总 烃	/	/	/	0.0041
化学驱 产出液 浓度检 测分析 G1-6	TRVOC、 非甲烷总 烃	挥发性有 机试剂(包 括含油水 样 (含油	0.73	73	1500	0.0487

		10%)、 乙酸)				
化学驱 产出液 浓度检 测分析 废气小 计	TRVOC	/	/	/	/	0.0487
	非甲烷总 烃	/	/	/	/	0.0487
修井工 作液评 价实验 室中防 垢剂评 价实验	氨	氨水(28%)	0.00028	0.028	500	0.0001
合计	酚类	/	/	/	/	0.0096
	甲醛	/	/	/	/	0.0021
	苯	/	/	/	/	0.0020
	甲苯	/	/	/	/	0.0040
	二甲苯	/	/	/	/	0.0042
	TRVOC	/	/	/	/	0.1055
	非甲烷 总烃	/	/	/	/	0.1055
	氟化物	/	/	/	/	0.0063
	氯化氢	/	/	/	/	0.0019
	硫酸雾	/	/	/	/	0.0003
	苯乙烯	/	/	/	/	0.0014
	氨	/	/	/	/	0.0001

注：油水样、盐酸、甲醛溶液、试剂样品等多组分试剂已折算为所包含的纯物质的量。

2) 实验过程中反应生成废气

研发实验楼 5 层钻采化学实验室聚合物、微球合成及性能评价实验主反应为聚合反应，生成聚合物胶块，烘干水解工序采用氢氧化钠与主反应产物聚合物胶块中残留的丙烯酰胺发生水解反应，以去除少量未反应的丙烯酰胺，本项目烘干水解温度为 80℃，在此温度下丙烯酰胺饱和蒸气压约 210Pa，小于 300Pa，根据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020），挥发性有机液体为任何向大气释放 VOCs 的符合下列条件之一的有机液体：（1）真实蒸气压大于等于 0.3kPa 的单一组分有机液体；（2）混合物中真实蒸气压大于等于 0.3kPa 的组分总质量大于等于 20%的有机液体。因此本项目不再考虑烘干水解过程中丙烯酰胺的挥发。水解反应生成氨气，反应方程式如下：



该实验使用氢氧化钠量为 1kg/a，年使用时数为 720 小时，污染物产生量最大的情况为氢氧化钠完全反应，经计算氨气产生量为 0.00059kg/h。烘干水解过程在烘箱进行，排风口顶部设集气罩，水解废气经集气罩收集，收集效率 90%，氨气有组织废气产生速率为 0.00053kg/h，经收集进入三层干式化学过滤器处理后，纳入排气筒 DA001 排放。

3) 异味废气源强分析

本项目异味废气排放源为排气筒 DA001(利旧药研院闲置的排气筒)，废气中异味物质主要为苯酚、苯乙烯、乙酸、氨，以上物质溴阈值分别为 0.024mg/m³、0.08mg/m³、0.1mg/m³、0.23mg/m³，排气筒 DA001 的风机风量为 5500m³/h，以上各异味物质的排放浓度分别为 0.8mg/m³、0.3mg/m³、0.2mg/m³、0.1mg/m³，苯酚排放浓度是自身溴阈值的 33.3 倍，苯乙烯、乙酸排放浓度分别是嗅阈值的 3.75 倍、2 倍，氨排放浓度低于溴阈值，预计排放臭气浓度均 <1000（无量纲）。

中海石油(中国)有限公司 2021 年在北京市昌平区北七家镇未来科技城南区建设未来科技城实验室项目，该实验室设 6 个实验中心，包括海洋石油勘探国家工程实验室计算实验中心、海洋石油高效开发国家重点实验室实验中心、非常规油气研究实验中心、海上油田流动安全实验室、天然气水合物开采技术模拟实验室（简称水合物）、海洋能研究实验中心，主要从事油气开采技术研究，实验内容包括合成、检测、工程试验等，其中海洋石油高效开发国家重点实验室实验中心涉及异味试剂使用，涉及的异味试剂包括丙烯酸甲酯、N,N-二甲基氨基乙基丙烯酸酯、二硫化碳、乙二胺、二甲基甲酰胺等，用于合成、检测实验，实验废气经收集处理后经排气筒 PFSY2-(3)-1 排放。

为了进一步了解本项目建成后有组织废气排气筒异味排放情况，本评价参考中海石油(中国)有限公司未来科技城实验室项目监测数据。

表 33 类比相关对比情况表

名称 对比项目	未来科技城实验室	本项目（改扩建后）		
涉及异味试剂 的实验内容	合成、检测	研发（含合成、配方实验）、检测		
主要异味物质 及其嗅觉域 （单位： mg/m ³ ）	丙烯酸甲酯	0.01	苯酚	0.024
	N,N-二甲基氨基乙基	0.01	苯乙烯	0.08
	丙烯酸酯		乙酸	0.1
	二硫化碳	0.05		

	乙二胺 0.2 二甲基甲酰胺 (DMF) 0.49 注：以上低嗅阈值异味物质消耗量约为 14kg/a	氨 0.23 注：本项目低嗅阈值异味物质消耗量约为 45.4kg/a。
废气收集、处理设施	排风系统收集，采用三层干式化学过滤器处理，第一级为活性炭颗粒，第二级为浸渍 KOH 的柱状活性炭和浸渍 H ₃ PO ₄ 的柱状活性炭，第三级为高锰酸钾、活性氧化铝。	钴采化学实验水解含氨废气经集气罩收集，储层改造示踪剂液质联用仪、气质联用仪检测废气经集气罩收集，提高采收率实验天然气驱替废气、储层改造实验酸化驱替废气经管线收集，其他废气经通风橱收集，统一进入三层干式化学过滤器处理，第一级为浸渍 KOH 的活性炭，第二级为浸渍 H ₃ PO ₄ 的活性炭，第三级为活性炭。
废气排气筒监测浓度	出口监测值：臭气浓度 173~229 (无量纲)	排放臭气浓度 < 1000 (无量纲)

中海石油(中国)有限公司未来科技城实验室项目涉及异味实验试剂使用的环节为高效开发实验室油气开采药剂研发合成、检测，对实验过程废气采用排风系统吸收，引入三层干式化学过滤器处理进行处理，根据项目监测数据（河北浦安检测技术有限公司 PAHJW-2021-02001），项目排气筒出口臭气浓度为 173~229（无量纲）。

本项目废气收集、处理措施与该项目类似，低嗅阈值溶剂消耗量相对较多，是该项目的 3.2 倍，类比中海石油(中国)有限公司未来科技城实验室项目验收监测数据（项目排气筒出口臭气浓度为 173~229（无量纲）），预计本项目建成后有组织排放臭气浓度 < 1000（无量纲）。

综上，本项目排气筒及依托排气筒各污染物产生及排放情况详见表34。

表 34 本项目排气筒 DA001 废气产生及排放情况

污染源	污染物	产生速率 (kg/h)	治理设施	治理效率	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放去向
DA001	酚类	0.0096	三层干式化学过滤器	60%	0.0038	0.7	排气筒 DA001
	甲醛	0.0021			0.0008	0.2	
	苯	0.0020			0.0008	0.1	
	甲苯	0.0040			0.0016	0.3	
	二甲苯	0.0042			0.0017	0.3	
	TRVOC	0.1055			0.0422	7.7	
	非甲烷总烃	0.1055			0.0422	7.7	
	氟化物	0.0063			0.0025	0.5	
	氯化氢	0.0019			0.0008	0.1	

	硫酸雾	0.0003			0.0001	0.02	
	苯乙烯	0.0014			0.0006	0.1	
	氨	0.0006			0.0002	0.04	
	臭气浓度	/		/	<1000 (无量纲)	/	

1.2.3.2 无组织废气

本项目五层实验楼储存改造实验室压裂液性能测试、七层实验楼修井工作液评价中表面活性剂评价均采用煤油进行界面张力实验，二者的实验工艺及煤油用量基本相同，仅测试对象不同。压裂液界面张力测试中以聚合物破胶液为测试对象，表面活性剂界面张力测试中以表面活性剂溶液为测试对象，两个实验均将待测样品注入细直径的容积 1ml~2ml 石英管，在石英管中水相液面以下注入一滴煤油（0.05ml）作为分散相，煤油被水相包裹，因此实验过程中基本无废气产生，本环评不再考虑。

本项目无组织废气主要为五层钻采化学实验室聚合物、微球合成及性能评价实验集气罩未能收集的水解废气、示踪剂检测评价实验集气罩未能收集的检测废气。

1) 五层钻采化学实验无组织废气

钻采化学实验室聚合物、微球合成及性能评价实验烘干水解工序采用氢氧化钠与聚合物胶块中未反应的丙烯酰胺发生水解反应，以去除未反应的原料丙烯酰胺。本项目烘干水解温度为 80℃，在此温度下丙烯酰胺饱和蒸气压约 210Pa，小于 300Pa，根据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020），挥发性有机液体为任何向大气释放 VOCs 的符合下列条件之一的有机液体：（1）真实蒸气压大于等于 0.3kPa 的单一组分有机液体；（2）混合物中真实蒸气压大于等于 0.3kPa 的组分总质量大于等于 20%的有机液体。因此本项目不再考虑烘干水解过程中丙烯酰胺的挥发。水解反应生成氨气，反应方程式如下：



水解生成的氨气经集气罩收集进入三层干式化学过滤器处理，集气罩未能收集部分以无组织形式排放，氨气有组织废气产生速率为 0.00053kg/h，收集效率 90%，则无组织废气产生速率为 0.00006kg/h。

2) 五层示踪剂检测评价实验无组织废气

储层改造研究领域示踪剂检测评价实验中示踪剂样品检测包括样品预处理、样品溶解、设备检测工序，设备检测前需对油田产出水样品投加石油醚进行预处理，并将油样、水样溶解在溶剂乙腈、甲酸中，然后采用液相色谱-质谱联用仪、气相色谱-质谱联用仪对样品组分进行检测。预处理、样品溶解工序在通风橱进行，液相色谱-质谱联用仪、气相色谱-质谱联用仪分别设废气排放口，设备检测过程中废气经 2 个万向集气罩收集，收集效率 90%，统一进入三层干式化学过滤器处理后有组织排放。

示踪剂液质联用仪、气质联用仪检测废气保守按原料量 5%计，则集气罩未收集部分占原料量的 0.5%，集气罩未收集部分以无组织形式排放。

表 35 示踪剂检测实验室无组织废气

废气名称	产污环节	污染因子	物质名称	年试剂使用量 kg	年排放时间 h	检测过程试剂挥发量 kg/h	集气罩未收集部分产生量 kg/h
示踪剂液质联用仪、气质联用仪检测废气	示踪剂检测评价实验检测工序	石油醚	石油醚	20	1500	0.00067	0.000067
		乙腈	乙腈	10	1500	0.00033	0.000033
		甲酸	甲酸	5	1500	0.00017	0.000017
		TRVOC、非甲烷总烃	油田产出水（含油 80%）	10	1500	0.00027	0.000027
	合计	TRVOC	/	/	/	/	0.000144
		非甲烷总烃	/	/	/	/	0.000144

1.3 废气达标排放分析

1.3.1 有组织废气达标排放分析

本项目排放的有组织废气主要为实验过程中使用各种有机溶剂、无机试剂等挥发产生的有机废气及无机废气。本项目试剂种类较多，根据试剂使用频率及使用量分析，本次评价实验室废气污染因子主要考虑酚类、甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TRVOC、非甲烷总烃、氟化物、氯化氢、硫酸雾、苯乙烯、氨及臭气浓度等。

本项目设 5 个通风橱、3 个集气罩，新建 1 套三层干式过滤器处理实验过程中的废气。本项目钻采化学实验水解含氨废气经集气罩收集，储层改造示踪剂液质联用仪、气质联用仪检测废气经集气罩收集，提高采收率实验天然气驱替废气、储层改造实验酸化驱替废气经管线收集，钻采化学实验除水解废气之外的其他废气、储层改造实验除检测、酸化驱替废气之外的其他废气、提高采收率实验除天然气驱替

废气之外的其他废气、稠油实验废气、增产措施类药剂检测评价废气、化学驱产出液浓度检测实验废气、修井工作液评价实验室防垢剂评价实验废气经通风橱收集，统一经三层干式化学过滤器处理后经 36m 排气筒 DA001 有组织排放。

表 36 本项目建成后排气筒 DA001 废气达标分析对照结果

污染源	污染物	本项目排放情况		排放限值		标准来源
		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	
DA001	苯	0.0008	0.1	1.14	1	DB12/524-2020 表 1 其他行业
	甲苯与二甲苯合计	0.0033	0.6	9.86	40	
	TRVOC	0.0422	7.7	19.16	60	
	非甲烷总烃	0.0422	7.7	15.98	50	
	酚类	0.0038	0.7	0.416*	100	GB16297-1996 表 2
	甲醛	0.0008	0.2	1.06*	25	GB16297-1996 表 2
	氟化物	0.0025	0.5	0.418*	9.0	
	氯化氢	0.0008	0.1	1.06*	100	
	硫酸雾	0.0001	0.02	6.26*	45	
	苯乙烯	0.0006	0.1	8.5	/	DB12/059-2018 表 1
	氨	0.0002	0.04	3.4	/	
	臭气浓度	<1000 (无量纲)	/	<1000 (无量纲)	/	

*注：排气筒高度为 36m，该排气筒周边 200m 范围内最高建筑为湖岸花园小区 30 层住宅楼（高度不低于 80m），排气筒位于研发楼楼顶，由于承载力的限制排气筒高度不能满足高于周边 200m 最高建筑 5m 的要求，氯化氢、氟化物、甲醛、硫酸雾、酚类排放速率严格 50% 执行。

由上表可知，本项目排气筒 DA001 排放的苯、甲苯与二甲苯合计、TRVOC、非甲烷总烃排放浓度和排放速率满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 其他行业排放限值要求；甲醛、氟化物、氯化氢、硫酸雾、酚类排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值，排放速率严格 50% 执行；苯乙烯、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 排放限值要求。

1.3.2 无组织排放废气厂界达标分析

本项目建成后无组织排放的废气主要为五层实验室钻采化学实验室聚合物、微球合成及性能评价实验水解废气集气罩未收集部分、五层示踪剂检测废气集气

罩未收集部分。五层水解废气集气罩未收集部分废气污染因子为氨，五层示踪剂检测废气集气罩未收集部分废气污染因子为 TRVOC、非甲烷总烃。

(1) 厂房外监控点达标情况

五层钻采化学实验室进行自然换风，小时换气次数按 1 次计，示踪剂设备检测室进行自然换风，小时换气次数按 1 次计，通过核算实验楼内污染物浓度来预测厂房外监控点浓度值。氨在厂房外监控点处无相关标准，仅进行核算。

表 37 厂房外无组织废气排放情况

位置	污染物	产生速率(kg/h)	容积(m ³)	小时换气次数(次)	核算实验室室内浓度(mg/m ³)	厂房外监控点浓度预测值(mg/m ³)	厂房外监控点处 1h 平均浓度值(mg/m ³)	厂房外监控点处任意一次浓度值(mg/m ³)
五层钻采化学实验室	氨	0.00006	370.8	1	0.16	≤0.16	/	/
五层示踪剂检测实验室	非甲烷总烃	0.000144	260.8	1	0.55	≤0.55	/	/
合计	非甲烷总烃	/	/	/	/	≤0.55	2	4
	氨	/	/	/	/	≤0.16	/	/

通过表 5.1-2 可知，研发实验楼示踪剂检测实验室无组织排放的非甲烷总烃在厂房外监控点浓度可以满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》

(DB12/524-2020) 表 2 无组织排放限值要求。

(2) 厂界无组织排放达标情况

本评价对有污染物排放标准的污染因子非甲烷总烃、氨进行厂界浓度预测。考虑到五层钻采化学实验室、示踪剂检测实验室均紧邻北侧厂界，因此紧邻厂界处地面浓度不高于实验室室内浓度，其他厂界处浓度使用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ/2.2-2018)中推荐的估算模型 AERSCREEN 进行预测。

无组织废气排放情况及预测结果如表 38 所示。

表 38 无组织废气排放情况及预测结果

排放源	位置	污染物名称	排放速率 kg/h	面源排放参数 (长×宽×高) (m)	无组织厂界排放限值 (mg/m ³)	厂界地面浓度 (mg/m ³)			
						东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
五层钻采化学实验室	紧邻北侧厂界	氨	0.00006	10.9×8.1×20.7	0.2	2.55×10 ⁻⁶	3.78×10 ⁻⁶	3.36×10 ⁻⁶	≤0.16
示踪剂检测实验室	紧邻北厂界	非甲烷总烃	0.000144	/	4.0	7.90×10 ⁻⁶	8.56×10 ⁻⁶	6.41×10 ⁻⁶	≤0.55
合计	/	非甲烷总烃	/	/	/	7.90×10 ⁻⁶	8.56×10 ⁻⁶	6.41×10 ⁻⁶	≤0.55
	/	氨	/	/	/	2.55×10 ⁻⁶	3.78×10 ⁻⁶	3.36×10 ⁻⁶	≤0.16

根据以上无组织污染物厂界浓度预测结果可知，本项目建成后氨周界外最高浓度满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)表 2 周界环境空气浓度限值要求，非甲烷总烃周界外最高浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值。

1.4 项目运营期废气非正常排放

本项目主要进行实验，非正常排放主要为污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

废气治理设施失效时，废气排放情况与产生量基本相同，本项目废气处理装置均由专人负责，定期巡检维护，出现运行异常情况时可迅速得知并采取措施控制：

一旦装置运行异常，可进行抢修，废气治理措施失效频次较低，单次持续时间短，不会对环境造成影响。

非正常情况下具体废气排放情况见下表：

表 39 非正常排放参数表

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
DA001	废气治理设施失效	酚类	1.7	0.0096	1	1	停止实验，紧急检修
		甲醛	0.4	0.0021			
		苯	0.4	0.0020			
		甲苯	0.7	0.0040			
		二甲苯	0.8	0.0042			
		TRVOC	19.2	0.1055			
		非甲烷总烃	19.2	0.1055			
		氟化物	1.1	0.0063			
		氯化氢	0.4	0.0019			
		硫酸雾	0.1	0.0003			
		苯乙烯	0.3	0.0014			
		氨	0.1	0.0006			
	臭气浓度	/	1000 (无量纲)				

1.5 异味影响分析

本项目采取严格的无组织废气控制措施杜绝无组织废气的产生。本项目实验室涉及的异味物质包括苯酚、苯乙烯、乙酸、氨，主要来源于苯酚、苯乙烯、乙酸、氨水试剂，使用过程均在通风橱内；此外，氨异味物质还来源于钴采化学反应生成的氨气，经集气罩收集；以上废气经收集进入废气处理设施处理后通过排气筒有组织排放，减少了废气污染物的无组织排放。

本评价采用估算模式 AERSCREEN 预测了本项目异味物质苯酚、苯乙烯、乙酸、氨扩散最大地面落地浓度值。最大影响值与各自的嗅觉阈值相比较，见表 40。

表40污染源排放参数一览表

排放源名称	污染物	最大排放速率 (kg/h)	排气量 (m ³ /h)	排放源参数		
				高度 (m)	出口温度 (°C)	排气筒内径 (m)
有组织排放						
研发实验楼 排气筒 DA001	苯酚	0.0018	5500	36	20	0.4
	苯乙烯	0.0006				
	乙酸	0.0004				

	氨	0.0002				
排放源名称	污染物	最大排放速率 (kg/h)	排放源参数			
			长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	
无组织排放						
研发实验楼 五层钴采化 学实验室	氨	0.00006	10.9	8.1	20.7	

表41异味物质扩散最大影响值与各自周界环境空气浓度限值比较

项目 污染物		有组织		无组织		有组织无组 织合计最大 地面浓度 (mg/m ³)	嗅阈值 (mg/m ³)
		最大地面 浓度 (mg/m ³)	距离 (m)	最大地面 浓度 (mg/m ³)	距离 (m)		
研发 实验 楼排 气筒 DA00 1	苯酚	1.04×10 ⁻⁵	154	/	/	/	0.024
	苯乙烯	3.47×10 ⁻⁶	154	/	/	/	0.08
	乙酸	2.31×10 ⁻⁶	154	/	/	/	0.1
	氨	1.16×10 ⁻⁶	154	/	/	/	0.23
研 发 实 验 楼 五 层 采 化 实 验 室	氨	/	/	3.91×10 ⁻⁶	10	/	0.23
同 种 恶 臭 污 染 物 预 测 值 最 大 地 面 浓 度 叠 加 影 响 值	苯酚	/	/	/	/	1.04×10 ⁻⁵	0.024
	苯乙烯	/	/	/	/	3.47×10 ⁻⁶	0.08
	乙酸	/	/	/	/	2.31×10 ⁻⁶	0.1
	氨	/	/	/	/	5.07×10 ⁻⁶	0.23

从表 42 可以看出，本项目苯酚、苯乙烯、乙酸、氨最大地面浓度均低于其嗅阈值，不会对周边空气环境造成影响，因此厂界臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)表 2 周界环境空气浓度限值臭气浓度限值(20 无量纲)。

1.6 废气污染防治措施可行性

1.6.1 废气治理措施汇总

本项目废气治理措施情况见表 42。

表 42 废气治理措施汇总表

工序	污染物	环保治理措施	处理效率	排放形式
提高采收率实验、储层改造实验、钻采化学实验、稠油实验、增产措施类药剂检测评价、化学驱产出液浓度检测、修井工作液评价实验室中防垢剂评价实验废气	酚类 甲醛 苯 甲苯 二甲苯 TRVOC 非甲烷总烃 氟化物 氯化氢 硫酸雾 苯乙烯 氨 臭气浓度	废气经通风橱、集气罩、管线收集后统一进入三层干式化学过滤器处理后经 36m 排气筒 DA001 有组织排放。	酸性、碱性气体处理效率 60%，有机废气处理效率 60%	有组织排放

1.6.2 废气治理措施技术可行性

本项目产生的废气主要来源于研发实验楼，主要为酸碱废气及有机废气。本项目设 5 个通风橱、3 个集气罩，新建 1 套三层干式过滤器处理实验过程中的废气。

1.6.2.1 有机废气处理设施及污染物达标论证分析

(1) 三层干式化学过滤器

通风橱、集气罩、管线收集的废气经管道引至三层干式化学过滤器净化处理。第一级为浸渍 KOH 的活性炭，主要处理酸性气体；第二级为浸渍 H₃PO₄ 的活性炭，主要处理碱性气体；第三级为活性炭，主要处理有机气体；设计干式过滤器对碱性气体、酸性气体及有机废气的处理效率均大于 60%。

(2) 活性炭吸附

活性炭吸附装置是利用用活性炭的多孔性对气体中的污染物质进行有效吸附，使其浓集并保持在固体表面，从而与气体混合物分离，达到净化的目的。活性炭具有较大的表面积（500~1000m²/g），有很强的吸附能力，能在它的表面上吸附气体、液体或胶态固体。活性炭吸附装置内的活性炭采用柱状活性炭，碘值不低于 800 毫克/克，比表面积大、孔隙结构丰富，具有高效吸附特性，具有良好的化学稳定性和机械强度，能够承受较高的操作压力和流量，具有较低的压降和较长的使用寿命，目前已经大量应用在低浓度、大风量的各类有机废气净化系统中。活性炭吸附装置

可广泛用于净化处理含有苯类、酚类、酯类、醇类、醛类等有机气体、恶臭味气体，对有机废气去除效率不低于 60%。

研发实验楼活性炭罐容量为 0.96m³，装填量为 480kg，活性炭吸附溶剂量约 0.3kg/kg，挥发性试剂进入活性炭的量为 0.284/a，每半年更换 1 次，活性炭吸附能力满足废气处理要求。

1.6.2.2 废气收集风量分配合理性分析

本项目设置 5 个通风橱、3 个集气罩，本项目钻采化学实验水解含氨废气经集气罩收集，储层改造示踪剂液质联用仪、气质联用仪检测废气经集气罩收集，提高采收率实验天然气驱替废气、储层改造实验酸化驱替废气经管线收集，钻采化学实验除水解废气之外的其他废气、储层改造实验除上述检测、酸化驱替废气之外的其他废气、提高采收率实验除天然气驱替废气之外的其他废气、稠油实验废气、增产措施类药剂检测评价废气、化学驱产出液浓度检测实验废气、修井工作液评价实验室防垢剂评价实验废气经通风橱收集，统一经三层干式化学过滤器处理后经 36m 排气筒 DA001 有组织排放。排气筒内径为 0.4m，风机风量为 5500m³/h，烟气流速为 12.2m/s，满足大气污染防治工程技术导则排气筒出口烟气流速宜 15m/s 左右的要求。

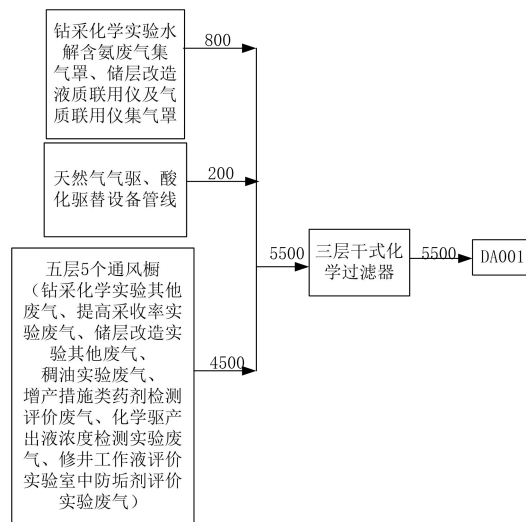


图 6.2-1 风量平衡图 单位: m³/h

1.6.2.3 排气筒高度合理性分析

根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 7.1 要求可知，“排气筒高度应高出周围 200m 半径范围内的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒应按其高度对应的排放速率标准值严格 50%执行”。

本项目排气筒 DA001 高度为 36m，排放的废气主要为挥发性有机废气及少量含酸废气，其中氯化氢、氟化物、硫酸雾、甲醛、酚类排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求。该排气筒周边 200m 范围内最高建筑湖岸花园小区 30 层住宅楼（高度不低于 80m），由于排气筒位于楼顶上，由于承载力的限制，排气筒高度不能满足高于周边 200m 最高建筑 5m 的要求，因此氯化氢、氟化物、硫酸雾、甲醛、酚类排放速率严格 50% 执行，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求。

另外，氯化氢、氟化物、硫酸雾、甲醛、酚类排放量很小，经预测，下风向最大地面浓度分别为 $4.62 \times 10^{-6} \text{mg/m}^3$ 、 $1.44 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$ 、 $5.78 \times 10^{-7} \text{mg/m}^3$ 、 $4.62 \times 10^{-6} \text{mg/m}^3$ 、 $2.20 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$ ，即氯化氢、氟化物、硫酸雾、甲醛、酚类下风向最大地面浓度均很小，氯化氢、硫酸雾、甲醛下风向最大地面浓度占标率均为 0.01%、0.00%、0.01%（氟化物、酚类无环境质量标准），不会对周边空气环境及空气敏感目标造成影响，因此排气筒高度可行。



图 11 本项目排气筒周边 200m 范围内建筑情况

1.7 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）要求，建议本项目运行期废气污染源监测计划如下表所示。

根据本项目建设情况，结合《关于印发天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案的通知》中的要求，与本项目相关的要求如下：

①挥发性有机物排放速率（包括等效排气筒等效排放速率）大于 2.5kg/h 或排气量大于 60000m³/h 的排气筒，安装非甲烷总烃连续监测系统。

②除《关于印发天津市涉气工业污染源自动监控系统建设作方案的通知》中规定的“（二）安装条件及监控条件中前 3 个情形（排气量大于 20000m³/h 的锅炉排气筒、排气量大于 10000 m³/h 的工业炉窑或工艺过程排气筒、挥发性有机物排放速率（包括等效排气筒等效排放速率）大于 2.5kg/h 或排气量大于 60000m³/h 的排气筒”外的全部涉气产污设施和治污设施，须安装工况用电监控系统。

本项目排气筒中 TRVOC 排放速率<2.5kg/h，风机风量<60000m³/h。无需安装连续监测系统，需安装用电监控系统，结合地方管理部门要求进行安装。

本项目监测频次可根据《关于印发天津市涉气工业污染源自动监控系统建设工作方案的通知》并结合地方管理部门的要求进行调整。

表 43 本项目废气监测要求

序号	项目内容	监测点	监测项目	监测频次	执行标准
1	废气	排气筒 DA001	苯	每年一次	DB12/524-2020 表 1 其他行业
			甲苯	每年一次	
			二甲苯	每年一次	
			TRVOC	每年一次	
			非甲烷总烃	每年一次	GB16297-1996 表 2
			酚类	每年一次	
			甲醛	每年一次	
			氟化物	每年一次	
			氯化氢	每年一次	
			硫酸雾	每年一次	
			苯乙烯	每年一次	DB12/059-2018 表 1
			氨	每年一次	
臭气浓度	每年一次				
2		厂界	氨、臭气浓度	每年一次	DB12/059-2018 表 2
			非甲烷总烃	每年一次	GB16297-1996 表 2

3	厂外 监控点	非甲烷总烃	每年一次	DB12/524-2020 表 2
---	-----------	-------	------	----------------------

2、运营期废水环境影响和保护措施

2.1 废水来源及排放方案

本项目产生的废水包括实验排水 W1、纯水制备排水 W2、低浓度设备清洗废水 W3、冷却排水 W4、生活污水 W5。

(1) 实验排水 (W1)

中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司位于滨海新区的现有实验室主要进行油气开采技术研究，下设采油工艺研究实验室、油田化学品研发实验室，其中采油工艺研究实验室进行提高采收率、储层改造、稠油、钻采化学等领域研究，该实验室排放的模拟地层水水质为 pH 6~9、COD100~200mg/L、SS100~200mg/L，防砂实验排水水质为 pH 6~9、COD100~200mg/L、SS100~200mg/L。

本项目提高采收率实验室储层敏感性实验不涉及有机化学试剂，实验介质为洁净岩心、模拟地层水，模拟地层水为低浓度无机盐水，废水水质简单，污染因子为 pH、COD、SS，废水水量合计为 0.01m³/d，类比中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司位于滨海新区的现有实验室模拟地层水水质，预计该实验排放的废水水质为 pH 6~9、COD<200mg/L、SS<200mg/L。

提高采收率实验室注水配伍性实验中动态配伍性实验采用配制的注入水与模拟地层水进行实验，实验介质为低浓度无机盐水，废水水质简单，污染因子为 pH、COD、SS，废水水量合计为 0.01m³/d，类比中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司位于滨海新区的现有实验室模拟地层水水质，预计该实验排放的废水水质为 pH 6~9、COD<200mg/L、SS<200mg/L。

本项目钻采化学实验室功能支撑剂研究及性能评价中评价环节、化学防砂产品研发及评价中评价环节不涉及有机化学试剂，实验介质均为砂、水，废水水质简单，污染因子为 pH、COD、SS，废水水量合计为 0.16m³/d，类比中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司位于滨海新区的现有实验室同类废水水质，预计该实验排放的废水水质为 pH 6~9、COD<200mg/L、SS<200mg/L。

本项目钻采化学实验室注水配伍性实验中动态配伍性实验步骤不涉及有机化学试剂，实验介质为洁净岩心、模拟地层水，模拟地层水为低浓度无机盐水，废水

水质简单，污染因子为 pH、COD、SS，废水水量合计为 0.01m³/d，类比中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司位于滨海新区的现有实验室排放的模拟地层水水质，预计该实验排放的废水水质为 pH 6~9、COD<200mg/L、SS<200mg/L。

表 44 项目实验排水汇总

实验名称		实验介质	排水量 m ³ /d	排水水质
提高采收率实验室	储层敏感性实验	洁净岩心、模拟地层水	0.01	pH6~9 COD<200mg/L SS<200mg/L
	注水配伍性实验	模拟注入水、模拟地层水	0.01	pH6~9 COD<200mg/L SS<200mg/L
钴采化学实验室	功能支撑剂研究及性能评价（评价环节）	砂、水	0.08	pH6~9 COD<200mg/L SS<200mg/L
	化学防砂产品研发及评价（评价环节）	砂、水	0.08	pH6~9 COD<200mg/L SS<200mg/L
	注水配伍性实验	洁净岩心、模拟地层水	0.01	pH6~9 COD<200mg/L SS<200mg/L
合计		/	0.19	pH6~9 COD<200mg/L SS<200mg/L

(2) 纯水制备排水 (W2)

钴采化学实验采用纯水仪制备纯水，出水率为 25%~30%，本环评按 25%计，排放浓水量为 0.06m³/d，排水水质为 pH 6~9、COD<200mg/L、SS<400mg/L。

(3) 低浓度设备清洗废水 (W3)

本项目使用化学试剂（包括有机试剂、含重金属的无机试剂、有毒的无机试剂等）的实验楼设备前两遍清洗废水污染物浓度高，作为危险废物委托有资质单位处置。

实验台采用抹布进行清洁，地面采用拖布进行清洁，后续设备清洗采用新鲜水清洗 3 遍。实验台清洁废水、地面清洁废水、第三遍及之后洗刷实验设备废水

等低浓度清洗废水汇入药研院一体化污水处理装置处理。实验室平均每天低浓度设备清洗废水排放量为 0.87m³/d。类比中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司位于滨海新区的现有同类实验室排放的低浓度设备清洗废水水质 pH6~9、COD400~450mg/L、BOD₅100~150mg/L、SS100~200mg/L、氨氮 20~30mg/L、总氮 30~40mg/L、石油类 8~10mg/L，预计该实验排放的污水水质：pH6~9、COD<450mg/L、BOD₅<150mg/L、SS<200mg/L、氨氮<30mg/L、总氮<40mg/L、石油类<10mg/L。

(4) 冷却排水 (W4)

实验根据需要采用自来水进行冷却，采用间接冷却方式，使用后直接排放，冷却排水量为 0.04m³/d，类比中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司位于滨海新区的现有实验室冷却排水水质，排水水质为 pH 6~9、COD<200mg/L、SS<200mg/L。

(5) 生活污水 (W5)

本项目定员 90 人，产生的生活污水主要来自盥洗、卫生间等。根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)，生活用水 40L/(人·班)，本项目定员 90 人，则生活用水量 3.6m³/d，以 0.8 的排放系数估算，排放生活污水约 2.88m³/d，汇入药研院一体化污水处理装置处理。类比中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司位于滨海新区的实验室现状生活废水水质 pH6~9、COD_{Cr}300~400mg/L、SS200~300mg/L、BOD₅200~250mg/L、氨氮 30~40mg/L、总氮 50~60mg/L、总磷 6~8mg/L、石油类 3~5mg/L。预计项目产生的生活污水水质：pH6~9、COD_{Cr}≤400mg/L、SS≤300mg/L、BOD₅≤250mg/L、氨氮≤40mg/L、总氮≤60mg/L、总磷≤8mg/L、石油类≤5mg/L。

本项目废水经药研院 09 地块污水管网排入药研院集水井，进入药研院地下一体化设备处理。废水产生量及其水质情况如表 45 所示。

表 45 本项目废水产生及处理情况一览表

编号	名称	产生量	处理前水质	混合后水质	处理方式
W ₁	实验排水	0.19m ³ /d	pH6~9 COD<200mg/L SS<200mg/L	pH 6~9 COD _{Cr} ≤396.5 mg/L BOD ₅ ≤210.4 mg/L SS≤274.1 mg/L 氨氮≤35.0 mg/L 总氮≤51.4 mg/L	统一经药研院污水管网进入药研院 09 地块现有“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+

				总磷≤5.7mg/L 石油类≤5.7 mg/L	光催化”地下一体化设备进行处理
W2	纯水制备排水	0.06m ³ /d	pH6~9 COD<200mg/L SS<400mg/L		
W3	低浓度设备清洗废水	0.88m ³ /d	pH 6~9、 COD<450mg/L、 BOD ₅ <150mg/L、 SS<200mg/L、 氨氮<30mg/L、 总氮<40mg/L、 石油类<10mg/L		
W4	冷却排水	0.04m ³ /d	pH6~9 COD<200mg/L SS<200mg/L		
W5	生活污水	2.88m ³ /d	pH 6~9 COD _{Cr} ≤400mg/L SS≤300mg/L BOD ₅ ≤250mg/L 氨氮≤40mg/L 总氮≤60mg/L 总磷≤8mg/L 石油类≤5mg/L		

2.2.1.2 废水达标排放论证和废水处理措施可行性分析

本项目废水依托药研院厂区现有地下一体化污水处理设备进行处理。本项目废水依托可行性分析如下：

1、依托地下污水处理设备处理工艺及稳定达标排放情况

药研院现有地下一体化污水处理设备核心工艺采用“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化”处理工艺。具体工艺流程如下：

工艺流程如下：

(1) 格栅、集水井

废水进入格栅，用来去除较大的悬浮颗粒，保证后续处理设备的正常运行。污水经格栅池后进入集水井，实现不同时间段不同性质污水的自中和，减少酸碱中和药剂使用量。然后经废水提升泵进入地下一体化污水处理设备中的酸碱中和池。

(2) 酸碱中和池

酸碱中和池设 pH 控制仪，利用计量泵投加一定量氢氧化钠溶液，废水中酸被中和，各废水进行均质混合。出水进入接触氧化池。

(3) 生物反应池

池内设组合生物填料，池底部设有曝气装置，来自鼓风机的压缩空气通过曝气装置向池中的微生物传递氧气，微生物以水中有机物为养料，通过自身的生物作用将有机物进行降解，使水质得到净化。

(4) 絮凝沉淀池（含重金属捕捉系统）

污水经酸碱中和系统处理后，部分溶解物质生成沉淀物，此外生化处理过程会产生脱落的菌膜、污泥及悬浮物。该部分沉淀物连同污水中原有悬浮物质在沉淀池中实现泥水分离。

同时通过加入絮凝剂与废水中的悬浮物和部分有机污染物发生反应，使之形成沉淀与废水分离。

本项目实验废液作为危废处置，涉及重金属或有机化学试剂的设备清洗废水前两次均作为危废处置，因此本项目实验废水不涉及重金属。通过加入捕捉剂（黄原酸酯类或者二硫代氨基甲酸盐类衍生物）使药剂与废水中各种重金属离子发生捕捉反应生成沉淀物，该工艺主要用来去除药研院已批复项目废水中重金属。

(5) 高级氧化池

通过向水中投加化学药剂（次氯酸根类），使有机物得到氧化降解，同时实现消毒作用。

(6) 多介质吸附装置

多介质吸附装置内的吸附材料主要为活性炭和石英砂。废水进入多介质吸附装置后，尚未被去除的细小颗粒物、少量的有机物及微量金属。本项目实验废水不涉及重金属，废水中微量重金属主要来自药研院已批复项目废水。

(7) 光催化反应器

为确保出水水质，最后一步增加光催化反应器去除废水中有机物。

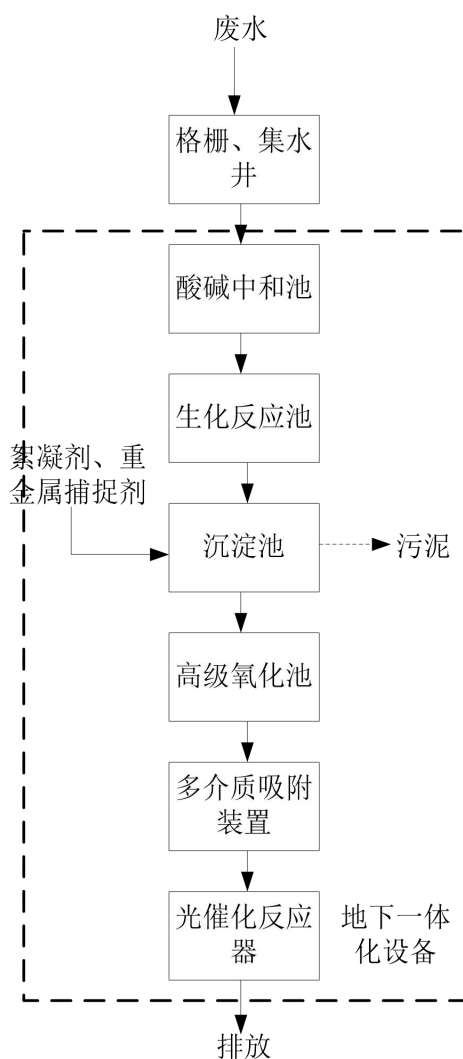


图 10 污水处理工艺流程图

本项目主要进行实验，实验废水排放污染物浓度低，即使不经处理也可以达标排放。废水中主要污染因子与药研院现有废水类似，水质相差不大，药研院废水处理工艺能够满足本项目废水要求。

依托的药研院现有污水处理设施出水水质达标情况如下：

表 46 药研院废水总排口监测数据

监测日期	监测点位	监测项目						
		pH (无量纲)	氨氮	总磷	总氮	SS	COD _{cr}	BOD ₅
2023.12.27~ 2024.1.1	厂区污水总排口	7.3	10.2	1.47	18.9	12	34	12.4
2024.3.28~ 2024.4.6		7.4	12.6	1.79	25.8	34	68	23.4

2023.6.26~2023.7.2		7.4	7.61	0.94	12.3	13	62	24.1
天津市《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)表2三级标准		6-9	45	8	70	400	500	300

根据药研院厂区污水总排口监测数据, 废水中 pH(无量纲)、COD_{cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、SS 排放浓度满足《污水排放综合标准》(DB12/356-2018)三级标准, 排入滨海高新区污水处理厂进一步处理。

2、依托的污水处理站剩余处理能力

药研院地下一体化污水处理设施设计处理量为 40m³/d, 药研院现有工程废水处理量为 10m³/d, 根据调查, 同期拟建的油化研发实验室项目排水量为 2.47m³/d, 因此药研院地下污水处理设备剩余处理能力为 27.53m³/d, 本项目需处理的废水量为 4.05m³/d, 剩余处理能力能够满足本项目废水处理量要求。

3、本项目废水水质是否满足依托污水处理站进水水质要求

依托的药研院污水处理设施设计进出水水质情况如下表:

表 47 依托污水处理站设计进出水水质情况单位 mg/L

污染因子项目	COD _{cr}	BOD ₅	SS	pH	氨氮	总氮	总磷	石油类
设计进水水质	≤600	≤300	≤500	6~9	≤55	≤80	≤9	≤15
设计出水水质	≤300	≤150	≤200	6~9	≤40	≤60	≤8	≤10

本项目废水经药研院厂区内污水管网进入药研院地下一体化污水处理设备。本项目废水水质为 pH 6~9、COD_{cr}≤396.5mg/L、SS≤274.1 mg/L、BOD₅≤210.4 mg/L、氨氮≤35.0 mg/L、总氮≤51.4 mg/L、总磷≤5.7 mg/L、石油类≤5.7 mg/L, 符合药研院污水处理设备收水水质标准限值要求。

4、本项目废水出水水质

本项目依托污水处理站主要污染物处理效果如表 48 所示。

表 48 项目建成后各工艺阶段污染物去除率

处理单元	指标	pH	COD	BOD	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类
酸	进水(mg/L)	6~9	396.5	210.4	274.1	35.0	51.4	5.7	5.7

碱中和池	出水 (mg/L)	6~9	396.5	210.4	274.1	35.0	51.4	5.7	5.7
	去除率%	/	/	/	/	/	/	/	/
生化反应池	进水 (mg/L)	6~9	396.5	210.4	274.1	35.0	51.4	5.7	5.7
	出水 (mg/L)	6~9	356.9	189.3	274.1	33.2	48.8	5.5	5.7
	去除率	/	10%	10%	/	5%	5.0%	3.0%	/
絮凝沉淀池	进水 (mg/L)	6~9	356.9	189.3	274.1	33.2	48.8	5.5	5.7
	出水 (mg/L)	6~9	339.0	179.9	109.6	32.6	47.8	5.4	5.7
	去除率	/	5%	5.00%	60.00%	2%	2.0%	2.0%	/
高级氧化池	进水 (mg/L)	6~9	339.0	179.9	109.6	32.6	47.8	5.4	5.7
	出水 (mg/L)	6~9	322.1	170.9	109.6	30.9	45.4	5.4	5.7
	去除率	/	5%	5.00%	/	5%	5%	0	/
多介质吸附装置	进水 (mg/L)	6~9	322.1	170.9	109.6	30.9	45.4	5.4	5.7
	出水 (mg/L)	6~9	306.0	162.3	104.1	30.3	44.5	5.3	5.6
	去除率%	/	5%	5%	5%	2%	2%	2%	2%
光催化反应器	进水 (mg/L)	6~9	306.0	162.3	104.1	30.3	44.5	5.3	5.6
	出水 (mg/L)	6~9	290.7	154.2	104.1	30.3	44.5	5.3	5.6
	去除率%	/	5%	5%	/	/	/	/	/
污水总排口出水水质		6~9	290.7	154.2	104.1	30.3	44.5	5.3	5.6
执行标准		6~9	500	300	400	45	70	8	15

本项目产生的废水满足药研院 09 地块污水处理设备设计进水水质要求后依托其污水处理设备进行处理，并依托药研院 09 地块污水总排口排放，污水总排口出水中 pH、COD、BOD、氨氮、总氮、总磷、SS、石油类达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级后排入滨海高新区污水处理厂进一步处理。

5、三家单位混合进水后出水水质预测情况

本项目废水拟与药研院 09 地块现有工程废水、同期拟建的油化研发实验室项目废水一起进入药研院 09 地块地下一体化污水处理设备处理。项目建成后污水处

理站进水水质如下：

表 49 项目建成后污水处理站各废水进水水质变化情况

处理单元	水量 m ³ /d		进水水质 (mg/L)						
			COD _r	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类
废水酸碱中和池	药研院 09 地块地下一体污水处理设备现有工程	10	<600	<300	<300	<40	<60	<6	<10
	油化研发实验室项目废水(拟建)*	2.47	360.1	171.9	229.1	30.3	45.4	4.7	4.7
	本项目排入药研院地下一体化污水处理设备的废水	4.05	396.5	210.4	274.1	35.0	51.4	5.7	5.7
	项目建成后依托污水处理设备进水情况	16.52	<514.3	<258.9	<283.1	<37.3	<55.7	<5.7	<8.2

注：*引自拟建项目《油化研发实验室项目环境影响报告表》中水量、水质数据。

本项目废水量小，废水与药研院现有废水种类类似，水质相差不大，项目建成后废水与药研院 09 地块现有工程废水、同期拟建油化研发实验室项目废水一起排入药研院现有污水处理站处理，预计酸碱中和池进水水质为 COD_{Cr}<514.3 mg/L、BOD₅<258.9mg/L、SS<283.1 mg/L、氨氮<37.3mg/L、总氮<55.7mg/L、总磷<5.7mg/L、石油类<8.2mg/L，满足设计进水水质要求，不会影响污水处理站的正常运行。

根据设计单位提供的资料，三家单位混合进水情况下，本项目依托污水处理站主要污染物处理效果如表 50 所示。

表 50 项目建成后各工艺阶段污染物去除率

处理单元	指标	pH	COD	BOD	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类
酸碱	进水 (mg/L)	6~9	514.3	258.9	283.1	37.3	55.7	5.7	8.2

中和池	出水 (mg/L)	6~9	514.3	258.9	283.1	37.3	55.7	5.7	8.2
	去除率%	/	/	/	/	/	/	/	/
生化反应池	进水 (mg/L)	6~9	514.3	258.9	283.1	37.3	55.7	5.7	8.2
	出水 (mg/L)	6~9	462.8	233.0	283.1	35.4	52.9	5.6	8.2
	去除率	/	10%	10%	/	5%	5.0%	3.0%	/
絮凝沉淀池	进水 (mg/L)	6~9	462.8	233.0	283.1	35.4	52.9	5.6	8.2
	出水 (mg/L)	6~9	439.7	221.3	113.2	34.7	51.9	5.4	8.2
	去除率	/	5%	5.00%	60.00%	2%	2.0%	2.0%	/
高级氧化池	进水 (mg/L)	6~9	439.7	221.3	113.2	34.7	51.9	5.4	8.2
	出水 (mg/L)	6~9	417.7	210.3	113.2	33.0	49.3	5.4	8.2
	去除率	/	5%	5.00%	/	5%	5%	/	/
多介质吸附装置	进水 (mg/L)	6~9	417.7	210.3	113.2	33.0	49.3	5.4	8.2
	出水 (mg/L)	6~9	396.8	199.8	107.6	32.3	48.3	5.3	8.0
	去除率%	/	5%	5%	5%	2%	2%	2%	2%
光催化反应器	进水 (mg/L)	6~9	396.8	199.8	107.6	32.3	48.3	5.3	8.0
	出水 (mg/L)	6~9	377.0	189.8	107.6	32.3	48.3	5.3	8.0
	去除率%	/	5%	5%	/	/	/	/	/
污水总排口出水水质		6~9	377.0	189.8	107.6	32.3	48.3	5.3	8.0
执行标准		6~9	500	300	400	45	70	8	15

本项目产生的废水满足药研院 09 地块污水处理设备设计进水水质要求后依托其污水处理设备进行处理，并依托药研院 09 地块污水总排口排放，污水总排口出水水质由药研院负责（详见附件污水排污口主体责任协议），污水总排口出水中 pH、COD、BOD、氨氮、总氮、总磷、SS、石油类达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级后排入滨海高新区污水处理厂进一步处理，去向合理。

2.3 废水排放口基本信息

本项目废水排放口相关信息如下：

表 51 本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息

序	废	污染物种	排放	排放	污染治理设施	排放口编	排放	排放口类型
---	---	------	----	----	--------	------	----	-------

					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	实验废水	pH COD _{Cr} BOD ₅ SS NH ₃ -N 总氮 总磷 石油类	滨海新区污水处理厂	间歇排放, 流量不稳定但有周期性规律	—	—	—	DW-001	是	企业总排口 (依托药研院09地块污水总排口)
2	生活污水	pH COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮 总磷 总氮 石油类	滨海新区污水处理厂	间歇排放, 流量不稳定但有周期性规律	—	—	—	DW-001	是	企业总排口 (依托药研院09地块污水总排口)

表 52 本项目废水间接排出口基本情况表

序号	排出口编号	排出口地理坐标		废水排放量/ (m ³ /a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度/°	纬度/°					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值 (mg/L)
1	DW001	117.508532	39.121046	1012.5	滨海新区污水处理厂	间歇排放, 流量不稳定但有周期性规律	工作期间	滨海高新区污水处理厂	pH	6~9(无量纲)
								SS	5	
								COD _{Cr}	30	
								BOD ₅	6	
								氨氮	1.5 (3.0)	
								总磷	0.3	
								总氮	10	
石油类	0.5									

本项目所排放污水主要污染物排放情况如表 53 所示。

表 53 废水污染物排放信息表

序号	排出口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
1	DW-001	pH (无量纲)	6~9	—	—
2		COD _{Cr}	290.7	0.001177	0.294
3		BOD ₅	154.2	0.000625	0.156
4		SS	104.1	0.000422	0.105

5		氨氮	30.3	0.000123	0.031
6		总氮	44.5	0.000180	0.045
7		总磷	5.3	0.000021	0.005
8		石油类	5.6	0.000023	0.006

2.4 废水排放口监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），建议本项目运营期污水排放口环境监测计划如下表所示。

表 54 本项目污水排放口监测计划

类别	监测位置	监测项目	监测频率	执行标准
废水	污水总排口	pH (无量纲) COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮 总氮 总磷 石油类	每季度一次	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) 中的三级标准

2.5 依托污水处理厂可行性分析

滨海高新区污水处理厂位于塘沽区天津港散货物流中心银河环路 669 号，总占地面积 52002.2m²，分两期建设，总处理规模为 10 万吨/日，其中一期处理规模为 5 万吨/日。该项目一期工程于 2015 年 3 月投入运行，于 2018 年进行了提标改造。

(1) 收水范围

滨海高新区污水处理厂收水范围：企业收水范围为东至唐津高速公路、南至杨北公路、西至生态廊道东边界、北至津汉快速路和北环铁路的滨海科技园全部区域，总服务面积为 24.9km²，收水范围内产生的污水主要为工业废水和生活污水。

(2) 处理能力

滨海高新区污水处理厂设计规模为 1 万 m³/d，本项目外排最大废水量为 155.1m³/d，废水量占污水处理能力的 1.55%，污水处理厂具有接收本项目废水的能力。

(3) 处理工艺

该污水处理厂采用改良 A₂O+高效沉淀池+V 型滤池+臭氧氧化+紫外消毒，处理后的废水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 级标准，达标后的尾水进入湿地多塘系统，用作滨海高新区内部河道景观补水。湿地

多塘系统设排水泵站，控制性地向北塘排水河（V类）中排水。本项目废水为生活污水、低浓度实验废水，依托该污水处理厂进行处理，处理工艺可行。

(4) 出水排放达标情况

目前该污水处理厂运行状况良好，近期运行情况及监测数据见表 55。

表 55 滨海高新区污水处理厂废水水质监测结果

监测日期	监测项目	排放浓度	标准限值	单位	是否达标
2024.4.4、 2024.5.8、 2024.7.14	pH 值	7.371	6-9	无量纲	是
	悬浮物	2.6	5	mg/L	是
	色度	2	15	倍	是
	生化需氧量	4.1	6	mg/L	是
	化学需氧量	11.522	30	mg/L	是
	氨氮	0.077	1.5	mg/L	是
	总氮	5.866	10	mg/L	是
	总磷	0.04	0.3	mg/L	是
	石油类	0.25	0.5	mg/L	是
	粪大肠菌群数	10	1000	个/L	是
	阴离子表面活性剂	0.149	0.3	mg/L	是
	色度	2	15	倍	是
	动植物油类	0.33	1.0	mg/L	是
	六价铬	0.002	0.05	mg/L	是
	总镉	0.00005	0.005	mg/L	是
	总铬	0.002	0.1	mg/L	是
	总汞	0.0004	0.001	mg/L	是
	总铅	0.0005	0.05	mg/L	是
总砷	0.002	0.05	mg/L	是	

注：pH、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷为 7 月 14 日 12 点在线监测数据，其他因子为手动监测数据，粪大肠菌群数、动植物油、阴离子表面活性剂手动监测数据监测时间为 2024 年 4 月 4 日，其余监测因子为 2024 年 5 月 8 日。

根据监测结果，总排口的废水水质可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 级标准。

综上所述，滨海高新区污水处理厂现状出水水质达标，本项目位于滨海高新区污水处理厂收水范围内。本项目废水达到《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级，排往滨海高新区污水处理厂进行处理，排放水质满足该污水处理厂进水水质要求，该污水处理厂具有接收本项目废水的能力。因此，本项目废水排放去向合理，不会对当地水环境造成不利影响。

3、噪声

3.1 噪声污染源分析

本项目生产过程中主要噪声源为各类实验用泵、废气治理设施风机、空调机房空调机组、空压机、离心机等，噪声声功率源强为 68~93dB(A)，通过选用低噪声设备，泵类、离心机设置减振基础，空压机、风机及空调机组设置减振基础并加装消声器等措施，消声器降噪约 15~20dB (A)，治理后设备声源声功率级降低至 68~78dB(A)。具体噪声源强如下表所示。

表 56 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段	治理后声源源强
			X	Y	Z	声功率级/dB(A)			(声功率级/距声源距离 (dB(A) /1m)
1	废气处理装置 风机	5500 m ³ /h	2.8	13.9	33.9	93	减振基础+消声器	昼夜	78
2	空调机组 1#	8717m ³ /h	15.8	14.6	33.9	88	减振基础+消声器	昼夜	73
3	空调机组 2#	10212m ³ /h	7.6	9.8	33.9	88	减振基础+消声器	昼	73
4	空调机组 3#	5900m ³ /h	9.9	12	33.9	88	减振基础+消声器	昼	73
5	空调机组 4#	4000m ³ /h	10.6	9.5	33.9	88	减振基础+消声器	昼	73
6	空调机组 5#	6100m ³ /h	6.5	12.8	33.9	88	减振基础+消声器	昼	73

表 57 工业企业噪声源调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源	声源控制措施	处理后	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失 / dB(A)				建筑物外噪声声压级 /dB(A)				
				声功率级 /dB(A)		声功率级 /dB(A)	X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
1	研发实验楼	7层泵1	/	68	减振基础	68	-21.6	16.1	29.7	60.2	14.7	10.3	12.6	52.8	52.9	53.1	53.0	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	31.9	32.1	32.0	1
2	研发实验楼	5层离心机1	/	68	减振基础	68	-4.2	12.8	21.2	42.4	13.9	28.0	13.5	52.8	52.9	52.8	53.0	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	31.9	31.8	32.0	1
3	研发实验楼	5层离心机2	/	68	减振基础	68	-1.3	12.4	21.2	39.5	13.9	31.0	13.5	52.8	52.9	52.8	53.0	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	31.9	31.8	32.0	1
4	研发实验楼	5层泵1	/	68	减振基础	68	-0.1	8.7	21.2	37.7	10.4	32.7	17.0	52.8	53.1	52.8	52.9	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	32.1	31.8	31.9	1

5	研发实验楼	5层泵2	/	68	减振基础	68	4.3	6.9	21.2	33.1	9.2	37.4	18.2	52.8	53.2	52.8	52.9	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	32.2	31.8	31.9	1
6	研发实验楼	5层泵3	/	68	减振基础	68	-10.9	14.6	21.2	49.3	14.7	21.1	12.6	52.8	52.9	52.8	53.0	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	31.9	31.8	32.0	1
7	研发实验楼	5层泵4	/	68	减振基础	68	-7.9	19.5	21.2	47.2	20.0	23.3	7.4	52.8	52.8	52.8	53.4	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	31.8	31.8	32.4	1
8	研发实验楼	4层离心机1	/	68	减振基础	68	-10.9	8.7	17	48.4	8.9	22.0	18.5	52.8	53.2	52.8	52.9	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	32.2	31.8	31.9	1
9	研发实验楼	4层离心机2	/	68	减振基础	68	2.5	11.3	17	35.6	13.3	34.9	14.1	52.8	53.0	52.8	52.9	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	32.0	31.8	31.9	1
10	研发实验楼	4层离心机3	/	68	减振基础	68	-12	11.3	17	49.9	11.3	20.5	16.1	52.8	53.0	52.8	52.9	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	32.0	31.8	31.9	1
11	研发	4层空压	/	88	减振基础	73	-8.3	11.7	17	46.3	12.2	24.1	15.2	67.8	68.0	67.8	67.9	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	46.8	47.0	46.8	46.9	1

	实验楼	机 1			+消 声器																														
12	研发实验楼	4 层 泵 1	/	68	减振 基础	68	-11.3	19.8	17	50.6	19.8	19.9	7.5	52.8	52.8	52.8	53.4	昼夜	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	31.8	31.8	32.4	1								
13	研发实验楼	4 层 泵 2	/	68	减振 基础	68	19.9	9.1	17	18.0	13.6	52.4	13.8	52.9	53.0	52.8	52.9	昼夜	21.0	21.0	21.0	21.0	31.9	32.0	31.8	31.9	1								
14	研发实验楼	4 层 泵 3	/	68	减振 基础	68	16.9	8.3	17	20.9	12.3	49.6	15.0	52.8	53.0	52.8	52.9	昼夜	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	32.0	31.8	31.9	1								
15	研发实验楼	4 层 泵 4	/	68	减振 基础	68	6.2	17.6	17	32.9	20.1	37.6	7.3	52.8	52.8	52.8	53.4	昼夜	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	31.8	31.8	32.4	1								
16	研发实验楼	4 层 泵 5	/	68	减振 基础	68	-5	15.7	17	43.7	16.6	26.8	10.7	52.8	52.9	52.8	53.1	昼夜	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	31.9	31.8	32.1	1								
17	研发实验	4 层 泵 6	/	68	减振 基础	68	-7.6	16.1	17	46.3	16.7	24.1	10.7	52.8	52.9	52.8	53.1	昼夜	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	31.9	31.8	32.1	1								

	楼																										
18	研发实验楼	4层泵7	/	68	减振基础	68	-6.8	5	17	43.8	5.8	26.7	21.6	52.8	53.7	52.8	52.8	昼夜	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	32.7	31.8	31.8	1
19	研发实验楼	4层泵8	/	68	减振基础	68	10.2	7.2	17	27.3	10.3	43.2	17.1	52.8	53.1	52.8	52.9	昼夜	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	32.1	31.8	31.9	1
20	研发实验楼	4层泵9	/	68	减振基础	68	9.5	15.4	17	29.3	18.3	41.2	9.0	52.8	52.9	52.8	53.2	昼夜	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	31.9	31.8	32.2	1
21	研发实验楼	4层泵10	/	68	减振基础	68	19.5	12.4	17	18.9	16.8	51.5	10.6	52.9	52.9	52.8	53.1	昼夜	21.0	21.0	21.0	21.0	31.9	31.9	31.8	32.1	1
22	研发实验楼	4层泵11	/	68	减振基础	68	12.1	15	17	26.7	18.3	43.8	9.1	52.8	52.9	52.8	53.2	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	31.9	31.8	32.2	1
23	研发实验楼	4层泵12	/	68	减振基础	68	17.3	11.3	17	20.9	15.4	49.5	12.0	52.8	52.9	52.8	53.0	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	31.9	31.8	32.0	1
24	研	4层	/	68	减振	68	13.6	8	17	24.1	11.6	46.4	15.8	52.8	53.0	52.8	52.9	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.8	32.0	31.8	31.9	1

	验楼																																															
31	研发实验楼	1 层 泵 4	/	68	减振基础	68	23.2	6.7	0	14.4	11.6	56.1	15.8	52.9	53.0	52.8	52.9	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.9	32.0	31.8	31.9	1																					
32	研发实验楼	1 层 泵 5	/	68	减振基础	68	22.4	3.2	0	14.6	8.1	55.8	19.3	52.9	53.3	52.8	52.9	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	31.9	32.3	31.8	31.9	1																					
33	研发实验楼	1 层 泵 6	/	68	减振基础	68	26.4	2.8	0	10.6	8.2	59.9	19.2	53.1	53.3	52.8	52.9	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	32.1	32.3	31.8	31.9	1																					
34	研发实验楼	1 层 泵 7	/	68	减振基础	68	25	5.3	0	12.4	10.5	58.1	16.9	53.0	53.1	52.8	52.9	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	32.0	32.1	31.8	31.9	1																					
35	研发实验楼	1 层 泵 8	/	68	减振基础	68	24.6	-1.1	0	11.8	4.1	58.7	23.3	53.0	54.5	52.8	52.8	昼	21.0	21.0	21.0	21.0	32.0	33.5	31.8	31.8	1																					

表中坐标以厂界中心（117.509262,39.133068）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向

3.2 噪声达标分析

根据本项目主要噪声源距厂界的距离，应用噪声叠加公式和声波距离衰减公式计算噪声源对厂界噪声的影响值。预测结果见表 5.3-3。

具体计算公式如下：

(1) 叠加模式

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{pi}}{10}}$$

式中：L—受声点处 n 个噪声源的总声级，dB(A)；

L_{pi} —第 i 个噪声源的声级；

n—噪声源的个数。

(2) 距离衰减模式

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A_{div} - A_{bar}$$

$$A_{div} = 20 \log \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB(A)；

r—预测点距点声源的距离，m；

r_0 —参考位置距点声源的距离，m；

A_{bar} —围墙引起的衰减。

表 58 厂界噪声预测 dB(A)

预测方位	最大值点空间相对位置 /m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	40.1	7.1	1.2	昼间	50.6	65	达标
	40.1	7.1	1.2	夜间	45.9	55	达标
南侧	-0.3	-31.8	1.2	昼间	50.4	65	达标
	-0.3	-31.8	1.2	夜间	45.7	55	达标
西侧	-34.9	15.6	1.2	昼间	49.6	65	达标

	-34.6	18.5	1.2	夜间	44.8	55	达标
北侧	8.5	26.8	1.2	昼间	55.2	65	达标
	5.5	27.2	1.2	夜间	51.5	55	达标

表中坐标以厂界中心（117.509262,39.133068）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

根据上表预测结果可知，本项目投产后东、南、西、北侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区限值，厂界噪声达标。

3.3 厂界噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）5.4.1.2 c 可知，“厂中厂是否需要监测根据内部和外围排污单位协商确定”。本项目厂界为租赁的研发实验楼外 1m，在药研院厂界内，属于“厂中厂”情形，建设单位已与药研院签订协议，约定本项目厂界噪声日常管理不再设置监测计划，由药研院作为环境责任主体对其厂区 09 地块厂界噪声进行监测，详见附件。

4、固体废物环境影响和保护措施

4.1 固体废物的种类、产生量及处置措施

本项目产生的固体废物主要为实验过程中产生的固体废物包括废岩心样品 S1、一般过滤介质 S2、含油废液 S3、沾染废物（含化学试剂、油等）S4、实验废液 S5、废酸液 S6、有机废胶体 S7、废钻完修井液 S8、废胶块 S9、废石英砂或陶粒 S10、废挂片 S11、废油 S12、废活性炭 S13、废包装物 S14、废滤纸及过滤杂质 S15、废包装物（含化学试剂、油等）S16、生活垃圾 S17。

（1）废岩心样品 S1

本项目提高采收率实验室储层敏感性实验、钻采化学实验室注水配伍性实验产生废岩心样品，产生量为 0.02t/a，主要污染物为无机盐，为一般固体废物，交物资回收单位处置。

（2）一般过滤介质 S2

本项目提高采收率实验室注水配伍性实验产生废滤纸及滤膜，主要污染物为无机盐，钻采化学实验室注水配伍性实验产生废滤纸，主要污染物为无机盐，产生量为 0.01t/a，作为一般固废处置。

（3）含油废液 S3

提高采收率实验室、钴采化学实验室、稠油实验室、油田化学产品检测实验产生含油废液，主要污染物为原油、煤油、白油、水等，危废类别为 HW09（900-007-09），产生量合计为 7.9t/a，作为危废处置。

各实验室含油废液产生情况详见下表。

表 59 含油废液产生情况

产生来源		产生量（t/a）	主要成分	危险废物 编号
实验室	实验			
提高采收率 实验室	驱油模拟实验	2.2	原油、煤油、水	HW09 (900-007-09)
钴采化学实 验室	功能支撑剂研究及 性能评价	0.1	白油、水	HW09 (900-007-09)
稠油实验室	原油物理性能测定、 二维、三维物理模拟 实验、高温相渗实验	0.6	原油、水	HW09 (900-007-09)
油田化学产 品检测实验 室	化学驱产出液浓度 检测分析实验	5	原油、水	HW09 (900-007-09)
—	合计	7.9	--	--

(4) 沾染废物（含化学试剂、油等）S4

本项目实验过程中产生沾有油类、化学试剂的废棉纱、废手套等，根据建设单位提供资料，实验沾染废物产生量约为 0.5t/a，属于危险废物 HW49（900-047-49），交具有资质的危废处理单位处置。

修井工作液评价实验室中防膨剂评价、油田化学产品检测实验室增产措施类药剂检测评价实验产生废膨润土，沾染了有机防膨剂、煤油等物质，危废类别为 HW49（900-047-49），年产生量合计为 0.01t/a，作为危废处置。

本项目提高采收率实验室、储层改造实验室、钴采化学实验室、稠油实验室产生污染的废岩心、陶粒、石英砂，主要成分为岩心、石英砂、陶粒、油、酚醛树脂、盐酸、氢氟酸、环氧树脂、己二胺、乙腈、甲醇、乙醇、苯乙烯、甲醛、苯酚、间苯二酚、小分子阳离子聚合物、原油等，危废类别为 HW49（900-047-49），年产生量合计为 0.77t/a，作为危废处置。

各实验室污染的废岩心、陶粒、石英砂产生情况详见下表。

表 60 污染的废岩心、陶粒、石英砂产生情况汇总

产生来源		污染的废岩心、陶粒、石英砂产生量 (t/a)	主要成分	危险废物编号
实验室	实验			
提高采收率实验室	驱油模拟实验	0.6	油、岩心、酚醛树脂等	HW49 (900-047-49)
储层改造实验室	示踪剂检测评价实验、酸化动态驱替实验	0.02	岩心、石英砂、盐酸、氢氟酸等	HW49 (900-047-49)
钻采化学实验室	钻完修井工作液研究及性能评价、功能支撑剂研究及性能评价、化学防砂产品研发及评价、钻采化学合成实验	0.08	岩心、石英砂、陶粒、环氧树脂、己二胺、乙腈、盐酸、氢氟酸、甲醇、乙醇、苯乙烯、甲醛、苯酚、间苯二酚等	HW49 (900-047-49)
稠油实验室	原油物理性能测定、二维、三维物理模拟实验、高温相渗实验	0.07	岩心、石英砂、小分子阳离子聚合物、原油	HW49 (900-047-49)
合计		0.77	--	--

综上，本项目沾染废物（含化学试剂、油等）年产生量为 1.28t/a，全部作为危废处置。

(5) 实验废液

本项目提高采收率实验室、储层改造实验室、钻采化学实验室、稠油实验室、修井工作液评价实验室、油田化学产品检测实验室产生实验废液 S5，主要成分为乙二胺四乙酸、油、酚醛树脂、石油醚、乙腈、甲酸、2,6-二氟苯甲酸、1,4-二溴苯、环氧树脂、苯、甲苯、二甲苯、重芳烃、煤油、乙醇、盐酸、氢氟酸等，危废类别为 HW49（900-047-49），年产生量合计为 9.6t/a，作为危废处置。

各实验室实验废液情况详见下表。

表 61 实验废液产生情况汇总

产生来源		实验废液产生量 (t/a)	主要污染物	危险废物编号
实验室	实验			
提高采收率实验室	驱油模拟实验中驱油用 聚合物性能测试、 聚合物药剂配方实验	3	油、酚醛树脂 等	HW49 (900-047-49)
储层改造实验室	示踪剂检测评价实验、 压裂液性能测试、 有机解堵剂性能评价	0.8	石油醚、乙腈、 甲酸、2,6-二氟 苯甲酸、1,4- 二溴苯、苯、 甲苯、二甲苯、 重芳烃、煤油、 石油醚、乙醇 等	HW49 (900-047-49)
钴采化学实验室	钴采化学合成实验	1.2	乙腈、 甲醇、乙醇、 盐酸、氢氟酸、 苯乙烯、甲醛、 苯酚、间苯二 酚、乙醇、异 丙醇等	HW49 (900-047-49)
稠油实验	降粘剂、起泡剂、防膨 剂性能实验、 原油物理性能测定	0.2	表面活性剂、 有机聚合物等	HW49 (900-047-49)
修井工作液评价实验室	暂堵剂评价实验、 表面活性剂评价、 储层保护功能助剂评价 实验	1.4	有机聚合物、 油等	HW49 (900-047-49)

油田化学产品 检测实验室	化学驱药剂检测评价实验、 增产措施类药剂检测评价实验、 化学驱产出液浓度检测 分析实验	3	有机聚合物、 酚醛树脂、盐 酸、氢氟酸、 苯、甲苯、二 甲苯等	HW49 (900-047-49)
合计		9.6	--	--

(6) 废酸液 S6

储层改造实验室产生废酸液，前两次设备清洗水一起进入废酸液中，主要成分为盐酸、氢氟酸、乙酸（冰醋酸）、氟硼酸、氟硅酸、柠檬酸、有机膦酸等，危废类别为 HW49（900-047-49），年产生量合计为 0.4t/a，作为危废处置。

表 62 废酸液产生情况分析

产生来源		产生量 (t/a)	主要污染物	危险废物编号
实验平台	实验室			
储层改造实 验室	酸化动态驱替 实验、酸化药 剂溶蚀性能评 价	0.4	盐酸、氢氟酸、 乙酸（冰醋酸）、 氟硼酸、氟硅 酸、柠檬酸、有 机膦酸	HW49 900-047-49
合计		0.4	--	--

(7) 有机废胶体 S7

提高采收率实验室聚合物药剂配方实验后产生有机废胶体 S7，主要成分为聚丙烯酰胺、酚醛树脂、甲醛、苯酚等，产生量为 0.2t/a，危废类别为 HW49（900-047-49），作为危废处置。

(8) 废钻完修井液 S8

钻采化学实验室钻完修井工作液研究及性能评价、化学防砂产品研发及评价产生废钻完修井液 S8，主要成分为黄原胶、土粉、重晶石、石灰石、盐酸、硫酸等，产生量为 0.2t/a，危废类别为 HW49（900-047-49），作为危废处置。

(9) 废胶块 S9

钻采化学实验室聚合物、微球合成及性能评价产生废胶块，主要成分为丙烯酰胺、二甲基丙烯酰胺、2-丙烯酰胺基-2-甲基丙磺酸、乙腈、甲醇、乙醇等，产生量为0.4t/a，危废类别为HW49（900-047-49），作为危废处置。

（10）废石英砂或陶粒 S10

储层改造实验室支撑剂抗破碎能力、导流能力测试产生废石英砂及陶粒 S11，主要成分为石英砂、陶粒，不涉及化学试剂，年产生量为0.05t/a，为一般固废，交一般固废单位进行处置。

（11）废挂片 S11

储层改造实验室酸化药剂溶蚀性能评价、油田化学产品检测实验室增产措施类药剂检测评价实验产生废挂片 S11，实验结束后用水冲洗或乙醇刷洗干净后，放滤纸上吹干，表面无沾染物质，年产生量为0.006t/a，作为一般固废处置。

（12）废油 S12

稠油实验室原油物理性能测定产生废油，主要成分为原油，危废类别为HW08（900-249-08），年产生量为0.03t/a，作为危废处置。

（13）废活性炭 S13

研发实验楼设1套废气吸附装置处理废气，产生废活性炭。研发实验楼活性炭罐容量为0.65m³，装填量为325kg，活性炭吸附溶剂量约0.3kg/kg，挥发性试剂进入活性炭的量为0.095t/a，则每年需更换1次，则更换的废活性炭量为0.42t/a，产生量为0.42t/a，属于危险废物HW49（900-041-49），交具有资质的危废处理单位处置。

（14）废包装物 S14

本项目实验试剂使用后产生废包装物，主要为试剂外包装，有纸箱、包装桶等，约1t/a，按一般工业废物交物资回收部门回收。

（15）废滤纸及过滤杂质 S15

储层改造实验室酸化药剂溶蚀性能评价产生废滤纸及过滤杂质 S2，主要污染物为盐酸、氢氟酸等酸类及反应残余物，危废类别为HW49（900-047-49），年产生量合计为0.005t/a，作为危废处置。

（16）废包装物（含化学试剂、油等） S16

实验过程中产生废试剂瓶、废包装桶，主要为直接接触的化学试剂、样品等内包

装，沾染了有毒有害试剂、油等，主要污染物包括盐酸、氢氟酸、甲醛、苯酚、油等，年产生量为 0.8t/a，危废类别为 HW49（900-047-49），作为危废处置。

（17）生活垃圾 S17

项目定员 90 人，年工作日 260 天，按每人每天产生 0.5kg 生活垃圾计算，年生活垃圾产生量为 11.7t/a，包括塑料袋、废纸等，由城市管理部门及时清运。

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）及《国家危险废物名录》（2021 版），对本项目产生的固体废物进行鉴别，结果见表 43。

依据中华人民共和国环境保护部和国家发展改革委员会 2021 年 1 月 1 日起实施的《国家危险废物名录》，对本项目产生的固体废物进行鉴别，结果见表 63。

表 63 固废产生情况一览表

编号	废物名称	固废类别	废物代码	产生量 (t/a)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期
S1	废岩心样品	一般固废 SW92	900-00 1-S92	0.02	提高采收率实验室	固态	岩心、无机盐	/	每天
S2	一般过滤介质	一般固废 SW92	900-00 1-S92	0.01	提高采收率实验室、钻采化学实验室	固态	废滤膜、废滤纸及无机盐	/	每天
S3	含油废液	危险废物 HW08	900-24 9-08	7.9	提高采收率实验室、钻采化学实验室、稠油实验室、油田化学产品	液态	原油、煤油、白油、水	原油、煤油、白油	每天

					检测实 验室				
S4	沾染废 物（含 化学试 剂、油 等）	危险废 物 HW49	900-04 7-49	1.28	一次性 实验用 品	固态	岩心、 石英 砂、陶 粒、膨 润土、 废棉 纱、废 手套、 沾染油 类、化 学试剂 等	沾染油 类、化 学试剂	每天
S5	实验废 液	危险废 物 HW49	900-04 7-49	9.6	提高采 收率实 验室、 储层改 造实验 室、 钻采化 学实验 室、 修井工 作液评 价实验 室、 油田化 学产品 检测实 验室	液态	乙二胺 四乙 酸、油、 酚醛树 脂、石 油醚、 乙腈、 甲酸、 2,6-二 氟苯甲 酸、1,4- 二溴 苯、苯、 甲苯、 二甲 苯、重 芳烃、 煤油、	乙二胺 四乙 酸、油、 酚醛树 脂、石 油醚、 乙腈、 甲酸、 2,6-二 氟苯甲 酸、1,4- 二溴 苯、苯、 甲苯、 二甲 苯、重 芳烃、 煤油、	每天

							乙醇、 盐酸、 氢氟酸 等	乙醇、 盐酸、 氢氟酸 等	
S6	废酸液	危险废 物 HW49	900-04 7-49	0.4	储层改 造实验 室、钻 采化学 实验室	液态	盐酸、 氢氟 酸、乙 酸、氟 硼酸、 氟硅 酸、柠 檬酸、 有机磷 酸	盐酸、 氢氟 酸、乙 酸、氟 硼酸、 氟硅 酸、柠 檬酸、 有机磷 酸	每天
S7	有机废 胶	危险废 物 HW49	900-04 7-49	0.2	提高采 收率实 验室	半固态	聚丙烯 酰胺、 酚醛树 脂、甲 醛、苯 酚	酚醛树 脂、甲 醛、苯 酚	每天
S8	废钻完 修井液	危险废 物 HW49	900-04 7-49	0.2	钻采化 学实验 室	液态	黄原 胶、土 粉、重 晶石、 石灰 石、盐 酸、硫 酸等	盐酸、 硫酸等	每天
S9	废胶块	危险废 物 HW49	900-04 7-49	0.4	钻采化 学实验 室	固态	丙烯 酰胺、 二甲基 丙烯酰	丙烯 酰胺、 二甲基 丙烯酰	每天

							胺、2-丙烯酰胺基-2-甲基丙磺酸、乙腈、甲醇、乙醇等	胺、2-丙烯酰胺基-2-甲基丙磺酸、乙腈、甲醇、乙醇等	
S10	废石英砂或陶粒	一般固废 SW92	900-00 1-S92	0.05	储层改造实验室	固态	石英砂、陶粒	石英砂、陶粒	每天
S11	废挂片	一般固废 SW92	900-00 1-S92	0.006	储层改造实验室	固态	挂片	/	每天
S12	废油	危险废物 HW08	900-24 9-08	0.03	稠油实验室	液态	原油	原油	每天
S13	废活性炭	危险废物 HW49	900-04 1-49	0.42	废气处理	固态	活性炭、有机污染物	有机污染物	每年
S14	废包装物	一般固废 SW92	900-00 1-S92	1	实验拆包装	固态	纸箱、包装桶	/	每天
S15	废滤纸及过滤杂质	危险废物 HW49	900-04 7-49	0.005	储层改造实验室	固态	滤膜、滤纸、盐酸、氢氟酸等酸类及反应残余物	盐酸、氢氟酸等酸类	每天

S16	废包装物（含化学试剂、油等）	危险废物 HW49	900-04 7-49	0.8	拆包装	固态	废试剂瓶、废包装桶	盐酸、氢氟酸、甲醛、苯酚、油等	每天
S17	生活垃圾	生活垃圾	/	11.7	员工生活	/	塑料袋、废纸等	/	每天

4.2 固体废物影响分析

4.2.1 固体废物处置措施可行性分析

根据《国家危险废物名录》（2021年版），本项目产生的含油废液 S3、沾染废物（含化学试剂、油等）S4、实验废液 S5、废酸液 S6、有机废胶体 S7、废钻完修井液 S8、废胶块 S9、废油 S12、废活性炭 S13、废滤纸及过滤杂质 S15、废包装物（含化学试剂、油等）S16 为危险废物，交有危险废物处理资质的危废处理单位处置。

废岩心样品 S1、一般过滤介质 S2、废石英砂或陶粒 S10、废挂片 S11、废包装物 S14 为一般固废，交一般固体废物处置单位处置。

生活垃圾 S17 由城市管理部门定期清运，应保证及时清运，做到一日一清，防止出现二次污染问题。

项目固体废物经过上述措施妥善处置后，不会对环境造成影响。以上处置方式具备可行性，能够避免危险废物对环境的二次污染风险，去向合理。

4.2.2 危险废物环境影响分析

（1）固体废物储存合理性分析

本项目在四层、五层分别设 1 个危废间，占地面积合计为 8m²，总设计贮存能力约 10t。危险废物在暂存间内分类存放，危废贮存周期为 1 个月，危废暂存间可满足本项目危废暂存的需求。

表 64 危废暂存设施基本情况

序号	危险废物名称	产废周期内产生量 t	产废周期	周期内产生量	位置	占地面积	贮存能力	贮存方式	贮存周期
----	--------	------------	------	--------	----	------	------	------	------

S3	含油废液	0.0316	每天	2.2t	危废暂存间	8m ²	10t	密闭包装桶	1个月
S4	沾染废物（含化学试剂、油等）	0.00512	每天					密闭胶装袋	1个月
S5	实验废液	0.0384	每天					密闭包装桶	1个月
S6	废酸液	0.0016	每天					密闭包装桶	1个月
S7	有机废胶	0.0008	每天					密闭包装桶	1个月
S8	废钻完修井液	0.0008	每天					密闭包装桶	1个月
S9	废胶块	0.0016	每天					密闭胶装袋	1个月
S12	废油	0.00012	每天					密闭桶装	1个月
S13	废活性炭	0.42	每半年					密闭胶装袋	1个月
S15	废滤纸及过滤杂质	0.00002	每天					密闭胶装袋	1个月
S16	废包装物（含化学试剂、油等） S16	0.0032	每天					密闭包装桶	1个月

本项目危废暂存间设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定，底部高于地下水最高水位，具备防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐功能。

本项目危废暂存间应设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合；贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等采用坚固的材料建造，表面无裂缝，同时，贮存设施地面与裙脚采取表面防渗措施。

本项目液态危险废物采用包装桶等容器盛装，固态危险废物采用包装袋密封盛装，容器与包装物材质、内衬选择要与盛装的危险废物相容。包装桶与包装袋均密封，使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内按要求预留适当的空间，避免因温度

变化等引起容器变形泄漏事件发生。

本项目危险废物在贮存过程中不会产生挥发性气体污染环境空气，正常情况下不会发生泄漏，万一发生泄漏可以及时收集，不会对地表水、地下水、土壤产生污染。

(2) 厂内运输过程环境影响分析

本项目产生危险废物的实验，设有专人负责将危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，采用符合标准要求的容器盛装，并将不相容的危险废物分开装，包装容器采用《危险废物识别标志设施技术规范》（HJ1276-2022）要求粘贴标签，并填写相应内容，运输人员负责查看和维护容器的密封性和完整性，再转运至危废暂存间。

本项目危险废物从产生场所运送到危废暂存间，运送过程中危险废物均密封在包装桶或包装袋内，并且运送距离较短，因此危险废物产生散落、泄漏的可能性很小；若发生散落或泄漏，由于运输量较少，厂区地面均为硬化处理，可以确保及时进行收集。因此，本项目危险废物在厂内收集、运输过程基本不会对周围环境产生影响。

(3) 厂外运输环境影响分析

本项目危险废物均委托具有危险废物处置资质的单位，其危险废物运输均要求持证上岗，运输、操作专业，运输时段避开人流高峰，选择敏感点少的路线，可减少运输途中的危险性。

本项目产生的危险废物拟委托有资质单位处理，处理前需核实其《危险废物经营许可证》，核实其经营范围。做好危废产生、厂内转运、暂存台账，严格执行危废转移联单申报制度。

(4) 委托处置过程环境影响分析

本项目产生的危险废物均在危废暂存间内存放，定期委托有资质单位处置，固体废物处置过程的污染防治由委托处置单位负责。

本项目危险废物分类收集、分类处理，不会对周围环境造成二次污染。

4.2.3 固体废物环境管理要求

4.2.3.1 一般固体废物管理要求

建设单位应按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的要求建立一般工业固体废物管理台账。管理台账必须包含一般工业固体废物产生清单、流向表和

出厂环节记录表，记录包括固体废物性状、产生环节、主要成分、产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式、出厂以及转移等信息。

管理台账可采用电子台账，简化数据填写、台账管理等工作，可不记录纸质台账。建设单位应当设立专人负责台账的管理与归档，管理台账保存期限不少于 5 年。

4.2.3.2 危险废物管理要求

本项目运营过程将对本项目产生的危险废物从收集、贮存、运输、利用、处置各环节进行全过程的监管，各环节应严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求。

危险废物暂存过程中应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定，危险废物的贮存容器须满足下列要求：

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

④贮存设施运营期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

⑤贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑥贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑦贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

⑧按照《危险废物识别标志设施技术规范》（HJ1276-2022）要求设置危险废物识别标志，包括贮存设施标志、危险废物贮存分区标志、危险废物标签等。危险废物相关单位的每一个贮存、利用、处置设施均应在设施附近或场所的入口处设置相应的危险废物贮存设施标志、危险废物利用设施标志、危险废物处置设施标志；危险废物

贮存分区的划分应满足 GB18597 中的有关规定。宜在危险废物贮存设施内的每一个贮存分区处设置危险废物贮存分区标志；危险废物识别标志应设置在醒目的位置，避免被其他固定物体遮挡，并与周边的环境特点相协调，危险废物识别标志与其他标志宜保持视觉上的分离。标志及标签制作按照《危险废物识别标志设施技术规范》（HJ1276-2022）要求制作。

5、地下水、土壤环境影响分析

本项目废水依托药研院污水处理设施处理，建设的实验室位于研发实验楼一层、四层、五层、七层，危废暂存间位于研发实验楼四层、五层，均位于地上，项目建设内容不涉及地下建筑，且各实验室及试剂间均进行了防渗处理，不存在土壤、地下水环境污染途径。

6、环境风险评价

6.1 本项目危险物质质量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值的 Q。当存在多种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值（Q）；

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n 每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, Q_n 每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ ，将 Q 值划分为（1） $1 \leq Q < 10$ （2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$

本项目建成后厂区环境风险物质最大存在量详见表 65。

表 65 本项目建成后厂区环境风险物质与临界量比值 Q 值计算过程表

物质名称	最大存在量 (t)	临界量 (t)	q_i/Q_i	$\sum q_i/Q_i$
溴水 (3%)	0.0021	50	0.000042	
氨水 (28%)	0.00091	10	0.000091	
苯	0.0088	10	0.00088	
苯酚	0.0202	5	0.00404	
苯乙烯	0.0090	10	0.0009	
丙烯酰胺	0.0100	50	0.0002	

次氯酸钠溶液	0.0001	5	0.00002
碘化镉	0.0008	50	0.000016
碘化铜	0.0010	0.25	0.004
对苯二酚	0.0050	100	0.00005
N-N 二甲基甲酰胺	0.003	/	/
聚丙烯酸甲酯	0.0032	/	/
二甲苯	0.0123	10	0.00123
氟硅酸	0.0061	5	0.00122
氟硼酸	0.0069	50	0.000138
铬酸钾	0.0050	0.25	0.02
甲苯	0.0174	10	0.00174
甲醇	0.0079	10	0.00079
甲醛	0.0042	0.5	0.0084
甲酸	0.0062	10	0.00062
甲烷	0.0179	10	0.00179
间苯二酚	0.0200	100	0.0002
邻苯二胺	0.0050	100	0.00005
硫酸铁铵	0.0010	/	/
氯乙酸钠	0.0050	50	0.0001
氢氟酸	0.0192	1	0.0192
乳酸铬	0.0010	0.25	0.004
石油醚	0.0416	10	0.00416
乙醇	0.0355	/	/
戊二醛	0.0048	50	0.000096
硫酸	0.0092	10	0.00092
盐酸	0.0170	7.5	0.00226
氧化锌	0.0003	50	0.000006
乙腈	0.0158	10	0.00158
乙酸	0.0105	10	0.00105
异丙醇	0.0039	10	0.00039
原油、现场油水样、现场产出水	0.0772	2500	0.00003
白油	0.0084	2500	3.3512E-06
煤油	0.0129	2500	0.000005152
正己烷	0.0033	10	0.00033
重芳烃	0.0055	2500	0.0000022
重铬酸钾	0.0002	0.25	0.0008
轻芳烃溶剂油、轻质油	0.0040	2500	0.0000016

0.17

含油废液（含油40%）	0.2633	2500	0.000105
废油	0.0025	2500	0.000001
实验废液	0.8000	10	0.08
废酸液（含酸25%）*	0.0083	1	0.0083

注：废酸液临界量按盐酸、氢氟酸、乙酸（冰醋酸）、氟硼酸、氟硅酸中临界量最小的氢氟酸计，即按 1t 计算。

甲醛溶液浓度为 37%，酚醛树脂含甲醛 0.5%，甲醛溶液中甲醛、酚醛树脂中甲醛已折算为纯甲醛量。酚醛树脂含酚类 0.5%，酚醛树脂中游离酚类已折算为苯酚量。

重芳烃临界量参照油品的临界量。

综上，本项目建成后整个厂区环境风险物质与临界量比值 Q 为 $0.17 < 1$ ，即环境风险物质存在量小于临界量，不需要开展环境风险专项评价。

6.2 环境风险识别

（1）物质风险识别

以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 及《化学品分类和标签规范第 18 部分急性毒性》（GB30000.18）为标准，对拟建项目涉及到的原辅料的毒性、危险性进行识别。

根据本项目涉及的物料的物理化学性质，对环境和人群健康具有潜在风险性的物质主要为白油、苯、苯酚、苯乙烯、丙烯酰胺、次氯酸钠、碘化镉、对苯二酚、二甲苯、氟硅酸、氟硼酸、铬酸钾、甲苯、甲醇、甲醛、甲酸、甲烷、间苯二酚、邻苯二胺、硫酸、硫酸铁铵、氯乙酸钠、煤油、氢氟酸、乳酸铬、石油醚、戊二醛、溴水、氨水、盐酸、氧化锌、乙醇、乙腈、乙酸、异丙醇、原油、正己烷、重芳烃、重铬酸钾、碘化铜、N,N-二甲基甲酰胺、聚丙烯酸甲酯、废油、含油废液、废酸液（CODCr 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ ）实验废液等。各危险物质理化性质、毒性参数以及危险性识别结果列于表 67。

表 66 急性毒性危害分类和定义各个类别的急性毒性估计值（ATE）*1

接触途径	单位	类别 1	类别 2	类别 3	类别 4	类别 5
经口	mg/kg	5	50	300	2000	5000，见注*2
经皮肤	mg/kg	50	200	1000	2000	
蒸汽	mg/L	0.5	2.0	10	20	

注：*1 对物质进行分类的急性毒性估计值（ATE），可根据已知的 LD50/LC50 推算。

*2 类别 5 物质的经口、皮肤的 LD50 范围为 2000~5000mg/kg，吸入途径为上述的当量剂量。

表 67 本项目环境风险物质物化性质及危险特性一览表

序号	名称	性状	比重	沸点 (°C)	蒸气压 (kPa)	爆炸极 %	闪点 (°C)	LD50	毒性类别	危险性	临界量 (t)	推荐临界量 (t)
1	1,4-二溴苯	结晶	1.8410	219	0.08 (25°C)	/	219-220°C	LD50 3120mg/kg	/	低毒	/	/
2	2,6-二氟苯甲酸	晶体粉末	1.432	230.95°C	0.0048	/	93.5	/	/	/	/	/
3	2-丙烯酰胺基-2-甲基丙磺酸	结晶粉末	1.45	/	0.00000004	/	160	LD50 1000~2000 mg/kg (兔子口服)	/	低毒	/	/
4	3-氯-2-羟基-丙磺酸钠	白色晶体粉末	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	3-羟基-2-甲基苯甲酸甲酯	液体	1.169	282.2±20.0	/	/	/	/	/	/	/	/
6	3-溴丙烷磺酸钠	粉末晶体	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7	N,N-亚甲基双丙烯酰胺	白色粉末状结晶	1.352	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8	白油	黄色液体	0.877	/	/	/	130°C	>2000mg/kg (大鼠经口)	/	可燃性	2500	/
9	溴水 (3%)	液体	1.06	58.78°C	0.08	/	/	/LC50 5350.8mg/m ³ (小鼠吸入)	类别 3	毒性	/	50
10	苯	无色、有味	0.88	80.1	13.33(26.1°C)	1.2~8.0	-11	LD50: 3306 mg/kg (大鼠经口); 48 mg/kg (小鼠经口)	/	毒性、可燃	10	/

		的透明液体						皮)				
1 1	苯酚	具有特殊气味的无色针状晶体	1.071	181.9	0.13(40.1 °C)	1.7~8.6	85	LD50: 317 mg/kg(大鼠 经口); 850 mg/kg(兔经 皮)	/	毒性、可燃	5	/
1 2	苯乙烯	无色透明油状液体	0.902	145.2	0.7kPa (20°C)	0.9-6.8	31.1	LD50 1000mg/kg (大鼠经 口); 316mg/kg (小鼠经 口)	类别 4	易燃液体，类别3；危害水生环境 - 急性危害，类别2	10	/
1 3	丙烯酰胺	白色结晶固体，无气味	1.12	125 (3.33k Pa)	0.21(84.5 °C)	/	/	LD50 150~180 mg/kg(大鼠 经口)	类别 3	毒性、可燃	/	50
1 4	次氯酸钠	浅黄色液体	1.25	111 °C	/	/	/	LD50 1670mg/kg(大鼠经口)	类别 4，水生环	毒性	5	10 0

									境-急性危害,类别1			
15	碘化铜	白色结晶性粉末	5.67	787°C	/	/	/	LD50 170 mg/kg (小鼠经口)	类别3	毒性	/	50
16	碘化铜 (铜及其化合物)	—	—	—	0.006	/	/	/	类别4	/	/	0.25
17	对苯二酚	白色结晶	1.33	285	0.13(132.4°C)	/	/	LD50 320 mg/kg(大鼠经口)	类别1 (危害水生环境)	毒性	/	100
18	对氟苯甲酸	白色晶体	1.479	254	/	/	/	/	/	/	/	/
19	二甲苯	液体	0.86	139.3	1.8392 (21.1°C)	1.1~7.0	25	LD50 4300 mg/kg (大鼠经口)	/	甲类, 易燃	10	/
20	N,N-二甲基丙烯酰胺	无色透明液体	0.9	183.2	0.065 (20°C)	/	71	/	/	可燃	/	/
21	二甲基硅油	油状液体	1	/	0.67 (20°C)	/	121°C	/	/	/	/	/
22	酚醛树脂	颗粒或粉末状	1.1	229.3°C	0.003 (25°C)	/	/	LD50 317mg/kg (大鼠经口)	/	/	/	/

2 3	氟硅酸	无色透明液体	1.22	108	/	/	/	/	/	/	5	/
2 4	氟硼酸	透明液体	1.38	130 °C	0.67kPa (20°C)	/	/	LD50: 100mg/kg (大鼠经口)	类别 3	毒性	/	50
2 5	钙试剂	紫黑色粉状	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2 6	钙羧酸指示剂	棕色至黑色结晶或褐色粉末	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2 7	甘露醇	白色结晶性粉末	1.596	494.9	/	/	292.5	/	/	/	/	/
2 8	铬酸钾	黄色斜方晶体	2.732	/	/	/	/	/	水生环境-急性危害,类别1	毒性	0.25	100
2 9	过硫酸铵	白色结晶性粉末	1.98	/	/	/	/	LD50: 689 mg/kg (大鼠经口)	/	/	/	/
3 0	过硫酸钾	白色结	2.47	1689 °C	/	/	/	LD50: 802mg/kg (大鼠经	/	/	/	/

		晶性粉末							口)				
3 1	环氧树脂	黄色或透明固体或液体	1.2	/	/	/	252 °C	LD50: 1200mg/kg (大鼠经口)	/	/	/	/	
3 2	己二胺	白色结晶性粉末	0.89	204	2.00kPa (20°C)	0.7%~ 6.3%	71 °C (OC)	LD50: 750mg/kg (大鼠经口)	/	可燃、低毒	/	/	
3 3	甲苯	液体	0.87	110.6	4.89(30 °C)	1.2~7	4	500mg/kg(大鼠经口)	/	甲类，易燃	10	/	
3 4	甲醇	液体	0.79	64.8	13.33(21. 2°C)	5.5~ 44	11	5628 mg/kg (大鼠经口)	/	易燃性、毒性	10	/	
3 5	甲醛溶液	无色液体	1.083	-19.5	/	/	64	/	类别3	毒性	0.5	/	
3 6	甲酸	无色透明发烟液体，有强烈刺激性酸味	1.23	100.8	5.33(24 °C)	18~57	68.9	1100 mg/kg(大鼠经口)	类别3	毒性、毒性	10	/	

37	甲烷	无色气体	0.7174	/	/	5.3~15	-188℃	LC50: 50% (小鼠吸入, 2h) 50000 ppm/2 小时	/	/	10	/
38	间苯二酚	白色结晶性粉末	1.276	281℃	/	/	127℃	LD50: 301mg/kg (大鼠经口)	水生环境急性危害, 类别1	毒性	/	100
39	聚丙烯酰胺	坚硬的玻璃态固体	1.302	/	/	/	/	/	/	/	/	/
40	聚乙二醇二丙烯酸酯	粒状固体	1.12	/	/	/	347°F	/	/	/	/	/
41	聚阴离子纤维素	白色至淡黄色粉末或颗粒	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
42	沥青	/	1.15~1.25	>371℃	/	/	400°F	/	/	/	/	/
43	邻苯二胺	无色单斜晶体	1.27	252至258℃	0.33kPa (100℃)	1.5%~9.8%	/	LD50: 1070mg/kg (大鼠经口)	水生环境 - 急性危害, 类别1	/	/	100

44	邻氟苯甲酸	白色粗粉末	1.554	244.7 °C	/	/	/	/	/	/	/	/
45	硫酸铝	白色结晶性粉末	2.71	/	/	/	/	LC50: 6207mg/kg (小鼠经口)			/	/
46	硫酸铁铵	无色八面体结晶	1.17	85°C	/	/	28°F	/	/	易燃性	/	/
47	六亚甲基四胺	粉末	1.33	263 °C	/	/	250°C	LD50: 9200mg/kg (大鼠静脉); 569mg/kg (小鼠经口)	水生环境急性危害类别2	毒性	/	/
48	氯乙酸钠	白色粉末或结晶	/	/	/	/	270	80mg/kg (大鼠经口), 170mg/kg (小鼠经口)	类别3	不燃, 毒性	/	50
49	煤油	液体	0.8	/	/	/	>80	/	/	毒性	2500	/
50	柠檬酸	白色结晶粉末	1.542	175 °C	<0.01 (20°C)	/	179.6	/	/		/	/
51	柠檬酸铵	白色潮解粉末或结晶	1.22	100°C	/	/	/	/	/		/	/

5 2	氢氟酸	清澈，无色、发烟的腐蚀性液体	1.12	105°C	/	/	/	1044mg/m ³ (大鼠吸入)	/	毒性	1	/
5 3	氢氧化钠	白色不透明固体	/	1390	0.13(739 °C)	/	/	/	/	/	/	/
5 4	乳酸铬	样品	1.25	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5 5	三水合乙酸钠	无色无味的结晶体	1.45	>400° C	/	/	>250° C	LD50 3530mg/kg (大鼠经口)	/	/	/	/
5 6	三乙醇胺	无色油状液体	1.124	335.4	0.0013 (20°C)	/	179°C (CC)	LD50: 9110mg/kg	/	/	/	/
5 7	石蜡	蜡状固体	0.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5 8	石油磺酸盐	/	/	1042.6 1°C	/	/	/	/	/	/	/	/
5 9	石油醚	无色液体	0.64	30~80	53.32 kPa (20°C)	/	<-20	LC50: 15.3 g/m ³ /4 小 时	/	毒性、 易燃性	10	/
6 0	水杨酸	白色结晶性粉末	1.375	336.3 °C	/	/	144.5 °C	/	/	/	/	/

61	天然气标准气	无色气体	0.7174	/	/	5.3~15	-188℃	LC50: 50% (小鼠吸入, 2h) 50000 ppm/2 小时	/	/	10	/
62	甜菜碱 (N,N,N-三甲基甘氨酸)	白色结晶性粉末	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/
63	乙醇	无色液体	0.789	78	5.333kpa (19℃)	3.3%~19%	12℃	LD507060 mg/kg(大鼠经口)	/	易燃性	/	/
64	戊二醛	液体	0.95	188.99	0.583mm Hg at 25℃	/	66	252 mg/kg(大鼠经口)	类别3	急性毒性、水生生物毒性 (类别1)	/	50
65	硫酸	纯品为无色油状液体	1.83	338 (98.3%)	0.13 (145.8℃)	/	/	2140mg/kg(大鼠经口)	类别5	毒性	10	/
66	盐酸	液体	1.18	108.6℃	30.66kPa (21℃)	/	/	900mg/kg(兔)	/	毒性	7.5	/
67	氧化锌	白色固体	5.606	2360	/	/	27	大鼠腹腔注射 LD50: 240mg/kg	类别3	易燃、毒性	/	50
68	氢氧化铝	白色针状晶体	1.91	/	/	/	/	/	/	/	/	/
69	乙二胺四乙酸	白色	1.6	614.2	/	/	325.2	/	/	/	/	/

		粉末											
70	乙二胺四乙酸二钠	结晶或颗粒状粉末		/	/			325.2 °C	/	/	/	/	/
71	乙二醇	液体	1.113	197.3	0.011 (20 °C)	/	111.1 °C	LD50 5900mg/kg(大鼠经口)	/	/	/	/	/
72	乙腈	无色液体，有刺激性气味	0.79	81.6	13.33 (27°C)	3.0~16. 0	12.8 °C (CC)); 6°C (OC)	2730mg/kg (大鼠经 口); 1250mg/kg (兔经皮)	/	毒性、可燃	10	/	/
73	乙酸	无色透明液体，有刺激性气味	1.05	117.9	1.5 (20°C)	4.0~ 17	39	3.3 g/kg(大 鼠经口); 1060 mg/kg(兔经 皮)。	/	毒性、可燃	10	/	/
74	异丙醇	无色透明具有乙醇气味的易燃性液体	0.786 3	82.45	4.32	2.0~12. 0	12	5840mg/kg (大鼠经 口)	/	毒性、可燃	10	/	/
75	白油	黄色液	/	/	/	/	130°C	>2000mg/k g (大鼠经 口)	/	可燃性	250 0	/	/

		体											
76	油溶性颗粒 (C5 石油树脂)	粒状	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
77	原油	液体	0.8	/	/	/	-20°C 到 100°C	500~ 5000mg / kg(哺乳动 物吸入)	类别 4	易燃性	250 0	/	
78	(C18-22) 烷基二甲基叔胺	液体	0.8	347°C	/	/	155 °C	/	/	/	/	/	/
79	正己烷	无色液体	0.66	69°C	17 kPa (20°C)	/	-22°C	25000mg/k g (大鼠经 口)	/	甲类, 易燃	10	/	
80	重芳烃	液体	1.00- 1.10	140-18 5	0.005		40				/	/	
81	重铬酸钾	固体	2.676	500	/	/	10	190 mg/kg (大鼠经 口)	类别 3	甲类 易燃, 毒性	0.25 (铬)	50	
82	水解聚马来酸酐	液体	液体	10kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/
83	压裂用交联剂 有机硼类	液体	1.22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
84	N,N- 二 甲 基 甲酰胺	液体	0.948	/	/	/	58	LD50: 4000mg/kg (大鼠经 口)	/	/	/	/	/
85	聚丙烯酸甲酯	液体	1.22	/	/	/	4.4	/	/	/	/	/	/
86	氨水	液体	0.91	/	/	/	/	LD50 350mg/kg (大鼠经 口)	水生 毒性 类别 1	毒性	10	10 0	

(2) 危险物质分布

本项目危险物质主要分布在研发实验楼实验室、试剂间、危险废物暂存间，均位于研发实验楼内。根据《环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求，按附录 B 识别出的危险物质分布情况见表 68。

表 68 本项目危险物质分布情况

序号	危险单元	风险源	危险物质
1	实验室	反应釜、高温高压多功能驱替装置等实验设备	甲醛、苯酚、间苯二酚、乙腈、甲醇、苯乙烯、异丙醇、丙烯酰胺等有机试剂，盐酸等酸类、重铬酸钾等重金属、氨水（28%）等有毒无机试剂、煤油、原油等油类
2	试剂间	试剂瓶、气瓶、油水样包装桶	白油、氨水、苯、苯酚、苯乙烯、丙烯酰胺、次氯酸钠、碘化镉、对苯二酚、二甲苯、氟硅酸、氟硼酸、铬酸钾、甲苯、甲醇、甲醛（甲醛溶液组分、酚醛树脂组分）、甲酸、甲烷、间苯二酚、邻苯二胺、硫酸、硫酸铁铵、氯乙酸钠、煤油、氢氟酸、乳酸铬、石油醚、戊二醛、溴水、盐酸、氧化锌、乙醇、乙腈、乙酸、异丙醇、原油、正己烷、重芳烃、重铬酸钾、碘化铜、N,N-二甲基甲酰胺、聚丙烯酸甲酯

3	危险暂存间	包装桶	废油、 含油废液、 废酸液、 实验废液（CODCr 浓度 ≥10000mg/L）
---	-------	-----	--

(3) 可能影响途径

本项目涉及的易燃易爆危险物质包括白油、苯、苯乙烯、二甲苯、甲苯、甲醇、甲烷、煤油、石油醚、乙醇、氧化锌、乙腈、乙酸、异丙醇、原油、正己烷、重芳烃、重铬酸钾、N,N-二甲基甲酰胺、聚丙烯酸甲酯等，以上试剂均为 500g/瓶或 500ml/瓶装，泄漏事故发生后苯、苯乙烯、二甲苯、甲苯、甲醇、乙腈、乙酸、异丙醇、正己烷等挥发可能引起人群吸入危害，泄漏物料进入环境后可能会对地表水及地下水（土壤）造成危害。物料泄漏后遇明火可能发生火灾事故，伴生/次生废气污染物、未完全燃烧的挥发性物质包括一氧化碳、二氧化碳、苯、苯乙烯、甲苯、二甲苯、甲醇、乙腈、乙酸、异丙醇、正己烷等，可能引起人群吸入危害，采用消防水灭火情况下产生消防废水，与未完全燃烧危险物质一起进入环境后可能会对地表水及地下水（土壤）造成危害。

本项目涉及的毒性危险物质包括氨水、溴水、苯、苯酚、苯乙烯、丙烯酰胺、次氯酸钠、碘化镉、对苯二酚、二甲苯、氟硅酸、氟硼酸、铬酸钾、甲苯、甲醇、甲醛、甲酸、间苯二酚、邻苯二胺、硫酸铁铵、氯乙酸钠、煤油、氢氟酸、乳酸铬、石油醚、戊二醛、硫酸、盐酸、氧化锌、乙腈、乙酸、异丙醇、白油、正己烷、重铬酸钾等，泄漏事故发生后氢氟酸、溴水、甲醛、盐酸、乙腈、甲酸、乙酸、氟硅酸等挥发可能引起人群吸入危害，泄漏物料进入环境后可能会对地表水及地下水（土壤）造成危害。

表 69 本项目环境风险识别结果一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标
实验室	反应釜、高温高压多功能驱替装置等实	毒性物质 苯酚 对苯二酚 氟硅酸 甲醛 等	泄漏事故、火灾事故	火灾： 燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，采用干粉灭火器、消防水灭火，产生的消防废水	大气环境保护目标、地表水环境保护目标

	验设备	毒性且易燃易爆物质 苯 苯乙烯 二甲苯 甲苯 等 易燃易爆物质 N,N-二甲基甲酰胺 甲烷 乙醇 原油 等		可能通过雨水管网进入地表水，室内地面防渗，无地下水、土壤污染途径。 泄漏： 泄漏物料挥发进入大气环境，可能通过雨水管网进入地表水，室内地面防渗，无地下水、土壤污染途径。	
试剂间	试剂瓶、气瓶、油水样包装桶	毒性物质 苯酚 对苯二酚 氟硅酸 甲醛 等 毒性且易燃易爆物质 苯 苯乙烯 二甲苯 甲苯 等 易燃易爆物质 N,N-二甲基甲酰胺 甲烷 乙醇 原油 等	泄漏事故、火灾事故	火灾： 燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，采用干粉灭火器、消防水灭火，产生的消防废水可能通过雨水管网进入地表水，室内地面防渗，无地下水、土壤污染途径。 泄漏： 泄漏物料挥发进入大气环境，可能通过雨水管网进入地表水，室内地面防渗，无地下水、土壤污染途径。	大气环境保护目标、 地表水环境保护目标
危废暂存间	包装桶	易燃液体 废油等 毒性液体 废油、 含油废液 废酸液 (CODCr 浓度 \geq	泄漏事故、火灾事故	火灾： 燃烧烟气和未燃烧物料挥发至大气，采用干粉灭火器、消防水灭火，产生的消防废水可能通过雨水管	大气环境保护目标、 地表水环境保护目标

		10000mg/L)实验废液等		网进入地表水，室内地面防渗，无地下水、土壤污染途径。 泄漏： 泄漏物料挥发进入大气环境，可能通过雨水管网进入地表水，室内地面防渗，无地下水、土壤污染途径。	
--	--	-----------------	--	--	--

综上，本项目可能发生的环境风险事故类型主要为研发实验楼实验室及试剂间苯、苯乙烯、二甲苯、甲苯、甲醇等易燃物质火灾次生/伴生污染物排放事故；研发实验楼实验室及试剂间氢氟酸、溴水、甲醛、盐酸、乙腈、甲酸、乙酸、氟硅酸毒性液体泄漏事故；危废暂存间废油等易燃液体火灾次生/伴生污染物排放事故；危废暂存间实验废液等毒性液体泄漏事故。

6.3 环境风险分析

本项目可能发生的环境风险事故类型主要为研发实验楼实验室及试剂间苯、苯乙烯、二甲苯、甲苯、甲醇等易燃物质火灾次生/伴生污染物排放事故；研发实验楼实验室及试剂间氢氟酸、溴水、甲醛、盐酸、乙腈、甲酸、乙酸、氟硅酸毒性液体泄漏事故；危废暂存间废油等易燃液体火灾次生/伴生污染物排放事故；危废暂存间实验废液等毒性液体泄漏事故。

6.3.1 泄漏事故影响分析

(1) 研发实验楼氢氟酸、溴水、甲醛、盐酸、乙腈、甲酸、乙酸、氟硅酸等有毒物质泄漏事故影响分析

1) 研发实验楼实验室

本项目研发实验楼涉及毒性危险物质的实验室包括提高采收率实验室、储层改造实验室、钻采化学实验室、稠油实验室、修井工作液评价实验室、化学驱药剂检测评价实验室、增产措施类药剂检测评价实验室、化学驱产出液浓度检测分析实验室、修井工作液评价实验室等。各实验室涉及毒性危险物质的反应设备最大容积不高于 5L，

设备规模均较小，实验规模均属于小试试验，实验过程中危险物质量较小，实验过程中发生的泄漏事故不会对周边环境及人群健康造成影响。

2) 研发实验楼试剂间

本项目研发实验楼氢氟酸、溴水、甲醛、盐酸、乙腈、甲酸、乙酸、氟硅酸等毒性物质包装规格均为 500ml/瓶或 500g/瓶，天然气等气瓶规格为 50L/瓶，毒性较小的含油水样包装规格最大为 5L/桶。存放过程中可能发生危险物质泄漏，一般为单个瓶/桶发生泄漏，泄漏量较小，泄漏时用吸附棉毡或消防沙吸附，运至危废处理单位处置，防止进入下水管道或雨水管网，气瓶泄漏后及时开窗通风，不会对周边空气环境、地表水及人群健康产生影响。

液体试剂泄漏后经质量蒸发等方式挥发至周边空气环境，挥发的有毒物质主要为氟化氢、溴、甲醛、氯化氢、乙腈、甲酸、乙酸、氟硅酸等，由于泄漏量、挥发量很小，进入大气稀释扩散，不会对厂界外空气环境及人群造成影响。

3) 危险废物暂存间

本项目危险废物暂存间地面进行了防渗处理，包装桶破损后废液泄漏至危废暂存间内，一般为单个桶发生泄漏，废液包装桶规格为 25L，泄漏时用吸油毡和沙土吸附，及时堵住雨水井盖，泄漏物料不会进入雨水管网污染地表水。

危险废物泄漏后部分物料挥发至周边空气环境，由于泄漏量较小（单桶泄漏），预计不会对周边环境及人群造成影响。

6.3.2 火灾次生/伴生污染物排放事故

本项目涉及易燃物质主要为等，易燃物质泄漏后遇明火发生火灾，产生的次生伴生影响主要为烟气对大气环境的影响。

(1) 火灾伴生烟气影响分析

本项目瓶装苯、苯乙烯、二甲苯、甲苯、甲醇等泄漏后遇明火高热燃烧，火灾时伴生/次生污染物主要为苯、苯乙烯、二甲苯、甲苯、甲醇、一氧化碳、二氧化碳等；原油、油水样等油类等物质火灾时未完全燃烧的危险物质迅速挥发到大气中，火灾时次生污染物主要为一氧化碳、二氧化碳、颗粒物、氮氧化物、二氧化硫等。

火灾产生的烟雾是物质在燃烧反应过程中生成的含有气态、液态和固态物质与空气的混合物。通常它由极小的炭黑粒子完全燃烧或不完全燃烧产物、水分以及可燃物

的燃烧分解产物所组成。烟气的成分和数量取决于可燃物的化学组成和燃烧反应条件（温度、压力和助燃物的数量等）。烟雾在低温时，即阴燃阶段，烟雾中以液滴粒子为主，烟气呈青白色。当温度上升至 260℃ 以上时，因发生脱水反应，产生大量游离的炭粒子，烟气呈黑色或灰黑色，当火点温度上升至 500℃ 以上时，炭粒子会逐渐减少，烟雾呈灰色。

一旦事故发生，建设单位应及时按照事故应急预案中规定的应急响应程序疏散厂区内职工，负责救援的人员，也应及时佩戴呼吸器，以免浓烟损害健康。同时，应通知周围环境人群，对人员进行疏散，避免人群长时间在一氧化碳、酸性气体等毒性气体浓度较高的条件下活动，出现刺激症状。本项目最近的环境保护目标为项目东侧的湖岸花园小区，发生火灾事故时应根据火灾事故情况，及时疏散下风向人群，考虑到暂存的易燃危险物质量较小，预计火灾事故时产生的废气污染物不会对周边环境及环境保护目标产生显著影响。

（2）事故水对水环境的次生/伴生影响分析

1) 火灾事故水伴生/次生影响分析

本项目研发实验楼存放的化学试剂均为瓶装，油品均为桶装。

苯、苯乙烯、二甲苯、甲苯、甲醇等易燃物质暂存量较小，发生火灾后采用干粉灭火器灭火，无消防废水产生，不会进入雨水管网对地表水体产生污染影响。发生火灾时采用消防水冷却周边试剂，产生少量消防废水，可能进入雨水管网，火灾事故发生后立即关闭雨水总排口阀门，采用应急泵将消防废水抽入废空桶，经检测满足出水排放标准要求情况下排入滨海高新区污水处理厂进行处理，不满足处理要求情况下作为危废处置，不会对地表水环境产生污染影响。

小概率情况下，易燃易爆危险物质发生火灾后可能引起研发实验楼较大火灾，因消防救援会产生大量消防废水，消防废水中可能混入有毒物质，经雨水管网进入湿地多塘系统，然后进入北塘排水河。该种事故情况下，报告滨海高新区区域应急系统，采取关闭湿地多塘系统雨水泵站、北塘排水河雨水泵站等措施，可作为最后的拦截措施，防止消防废水进入地表水体。本项目危险物质量很少，即使极端事故情境下进入北塘排水河，也不会对地表水体产生显著不利影响。

6.3.3 环境风险防范措施及应急要求

4.3.3.1 本项目环境风险防范措施

(1) 环境风险源防范措施

①租赁的建筑物按照《建筑设计防火规范》进行设计。

②租赁单位建立安全巡检和安全检查制度。电器开关选用防腐防爆产品并定期进行必要的维护和保养。

(2) 环境影响途径、环境敏感目标方面防范及应急处置措施

1) 防范措施

依托租赁单位防范措施：

①租赁厂区雨水总排口设置截止阀门。

②租赁的研发实验楼设干粉灭火器等消防设施。

③租赁厂区设置消防沙、吸附棉、吸油棉毡等应急物资。

④研发实验楼、危废暂存间地面进行了防渗。

本项目新增防范措施：

研发实验楼试剂按种类分类存放在试剂柜内，试剂瓶均放在托盘内，并配置吸附棉，气瓶在实验室角落放置。实验室内配制吸附棉等吸附物资，涉及天然气、甲烷等易燃气体使用时室内保持通风状态。危废暂存间就近设置吸附棉、消防沙、干粉灭火器。

2) 应急处置措施

实验室、试剂间依托研发实验楼现有事故应急措施：

出租单位现有研发实验楼内设置吸附棉、消防沙、消防灭火器材等应急物资。本项目研发实验楼中试剂泄漏及遇明火发生的火灾事故应急措施依托现有设施。本项目试剂大部分存放的规格为 500mL/瓶，甲烷钢瓶规格为 50L/瓶，含油水样规格最大为 5L/桶，实验室反应设备最大容积不高于 5L，试剂泄漏通常为单瓶/桶或单个设备泄漏，可采用现有吸附棉、消防沙（沙土）等设施进行吸附，作为危废处置。试剂泄漏遇明火发生火灾后可依托现有干粉灭火器进行灭火。

危废暂存间新增事故应急措施：

本项目危废暂存间设置在研发实验楼第七层，就近设置吸附棉、消防沙、干粉灭火器。本项目废液存放的包装桶规格为 25L/桶，因包装桶腐蚀破损等原因造成废液泄

漏后，可采用吸附棉、消防沙（沙土）等设施进行吸附，能够满足泄漏事故应急处置需求。含易燃危险物质的废液泄漏遇明火发生火灾后可依托研发实验楼现有干粉灭火器进行灭火。

发生火灾事故后，建设单位应及时按照事故应急预案中规定的应急响应程序疏散厂区内职工，负责救援的人员，也应及时佩戴呼吸器，以免浓烟损害健康。同时，应通知周围环境人群，对人员进行疏散。本项目距离较近的环境保护目标为湖岸花园小区等，发生火灾事故时应根据火灾事故情况，及时疏散下风向人群。

发生火灾事故后立即封堵雨水排放口，室内火灾情况下，消防废水产生量较少，可将消防废水截留在厂区内，采用应急泵将消防废水抽入废空桶，经检测满足污水处理设施处理要求情况下排入污水处理设施进行处理，不满足处理要求情况下作为危废处置。小概率情况下发生较大火灾，因消防救援产生大量消防废水可能经雨水管网进入北塘排水河，该事故情景下应立即报告滨海高新区区域应急系统采取关闭雨水泵站等措施，并服从区域指挥采取相应应急措施，根据需要协助监测北塘排水河可能受污染的范围及水质情况，建议监测因子：pH、COD、氟化物等，并根据监测结果采取下一步应急处置措施。

6.3.4 事故应急预案

建设单位应按照《企业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）编制突发环境事件应急预案，并在天津滨海高新技术产业开发区城市管理和生态环境局备案。

6.4 风险评价结论

本项目危险物质包括白油、苯、苯乙烯、二甲苯、甲苯、甲醇、甲烷、煤油、石油醚、乙醇、氧化锌、乙腈、乙酸、异丙醇、原油、正己烷、重芳烃、重铬酸钾、N,N-二甲基甲酰胺、聚丙烯酸甲酯等易燃易爆危险物质及溴水、苯、苯酚、苯乙烯、丙烯酰胺、次氯酸钠、碘化镉、对苯二酚、二甲苯、氟硅酸、氟硼酸、铬酸钾、甲苯、甲醇、甲醛、甲酸、间苯二酚、邻苯二胺、硫酸铁铵、氯乙酸钠、煤油、氢氟酸、乳酸铬、石油醚、戊二醛、硫酸、盐酸、氧化锌、乙腈、乙酸、异丙醇、白油、正己烷、重铬酸钾等毒性危险物质。

本项目可能发生的环境风险事故类型主要为研发实验楼苯、苯乙烯、二甲苯、甲

苯、甲醇等易燃物质火灾次生/伴生污染物排放事故；研发实验楼氢氟酸、溴水、甲醛、盐酸、乙腈、甲酸、乙酸、氟硅酸毒性液体泄漏事故；危废暂存间废油等易燃液体火灾次生/伴生污染物排放事故；危废暂存间实验废液等毒性液体泄漏事故。

本项目依托租赁单位防范措施包括：厂区雨水总排口设置截止阀门；研发实验楼设干粉灭火器等消防设施；厂区设置消防沙、吸附棉、吸油棉毡等应急物资；研发实验楼、危废暂存间地面进行了防渗。本项目新增防范措施包括研发实验楼试剂按种类分类存放在试剂柜内，试剂瓶均放在托盘内，并配置吸附棉，气瓶在实验室角落放置；实验室内配制吸附棉等吸附物资，涉及天然气、甲烷等易燃气体使用时室内保持通风状态；危废暂存间就近设置吸附棉、消防沙、干粉灭火器；编制突发环境事件应急预案。以上环境风险防范措施能够有效防止泄漏的危险物质对地表水、地下水、环境空气及周边人群产生影响。综上，本项目在落实各项事故防范措施基础上，环境风险可防控。

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		DA001	酚类 甲醛 苯 甲苯 二甲苯 TRVOC 非甲烷总烃 氟化物 氯化氢 硫酸雾 苯乙烯 氨 臭气浓度	研发实验楼实验室废气经收集进入三层干式化学过滤器处理后经 36m 高排气筒有组织排放	苯、甲苯与二甲苯合计、TRVOC、非甲烷总烃排放浓度和排放速率执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)表 1 其他行业排放限值要求； 甲醛、氟化物、氯化氢、硫酸雾、酚类排放浓度和排放速率执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准限值，排放速率严格 50% 要求； 苯乙烯、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)表 1 排放限值要求。
地表水环境		污水总排口 (DW001)	pH、COD _{Cr} 、SS、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类	统一经药研院污水管网进入药研院 09 地块现有“酸碱中和+生化反应+沉淀+重金属捕捉+高级氧化+多介质吸附+光催化”地下一体化设备进行处理	《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准
声环境		各类实验用泵、废气治理设施风机、空调机组、空压机、离心机等	昼间等效连续 A 声级、 夜间等效连续 A 声级	选用低噪声设备、采取隔声、消声减振等降噪措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类
电磁辐射		—	—	—	—

<p>固体废物</p>	<p>根据《国家危险废物名录》（2021年版），本项目产生的含油废液 S3、沾染废物（含化学试剂、油等）S4、实验废液 S5、废酸液 S6、有机废胶体 S7、废钻完修井液 S8、废胶块 S9、废油 S12、废活性炭 S13、废滤纸及过滤杂质 S15、废包装物（含化学试剂、油等）为危险废物，交有危险废物处理资质的危废处理单位处置。</p> <p>废岩心样品 S1、一般过滤介质 S2、废石英砂或陶粒 S10、废挂片 S11、废包装物 S14 为一般固废，交物资回收单位处置。生活垃圾 S19 由城市管理部门定期清运。</p>
<p>土壤及地下水污染防治措施</p>	<p>本项目废水依托药研院污水处理设施处理，建设的实验室位于研发实验楼一层、四层、五层、七层，危废暂存间位于研发实验楼四层、五层，均位于地上，项目建设内容不涉及地下建筑，且各实验室及试剂间均进行了防渗处理，不存在土壤、地下水环境污染途径。</p>
<p>生态保护措施</p>	<p>本项目选址附近无珍稀动植物资源，不会对生态产生影响。</p>
<p>环境风险防范措施</p>	<p>本项目依托租赁单位防范措施包括：厂区雨水总排口设置截止阀门；研发实验楼设干粉灭火器等消防设施；厂区设置消防沙、吸附棉、吸油棉毡等应急物资；研发实验楼、危废暂存间地面进行了防渗。本项目新增防范措施包括研发实验楼试剂按种类分类存放在试剂柜内，试剂瓶均放在托盘内，并配置吸附棉，气瓶在实验室角落放置；实验室内配制吸附棉等吸附物资，涉及天然气、甲烷等易燃气体使用时室内保持通风状态；危废暂存间就近设置吸附棉、消防沙、干粉灭火器；编制突发环境事件应急预案。</p>
<p>其他环境管理要求</p>	<p>1.环境管理制度</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，以及企业可持续发展的重要保证。为加强环境管理，有效控制环境污染，根据本项目具体情况，</p>

建设单位应设置环保管理机构和管理人员并建立相应的环境管理体系。

2. 排污许可制度

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）及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令 第11号），本项目属于“五十、其他行业 108 除 1-107 外的其他行业”，但不涉及通用工序重点管理、简化管理、登记管理，企业暂不需要纳入排污许可管理。如日后将企业从事行业纳入修订的《固定污染源排污许可分类管理名录》，应从其要求规定。

3. 排污口规范化要求

按照天津市环境保护局文件：津环保监理〔2002〕71号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》以及津环保监测〔2007〕57号文《关于发布“天津市污染源排放口规范化技术要求”的通知》，本项目废气排污口、废水排污口、固废储存场应进行规范化建设。

本项目废气排气口应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台，采样口的设置应符合《天津市污染源排放口规范化技术要求》中废气排放口技术要求及《污染源监测技术规范》。废气排气口的环境保护图形标志牌应设在排气筒附近地面醒目处。

本项目废水排放依托药研院 09 地块废水总排放口，已进行废水排污口规范化建设，已设置环境保护图形标志牌。



药研院 09 地块现状污水总排口

危险废物暂存间应按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的要求设置环境保护图形标志牌。

4、环保投资

本项目废水治理依托药研院 09 地块现有污水处理设施，并依托药研院 09 地块污水总排口排放，环保投资 40 万元，占总投资（1800 万元）的 2.2%，主要用于废气处理设施、噪声防治、危废暂存、环境风险防范、排污口规范化等。具体情况见表 69。

表 69 本项目主要环保投资

序号	环保措施	设施名称	投资额（万元）
1	废气处理设施	通风橱、三层干式化学过滤器、排气筒 DA001	35
2	噪声防治	消声、减振等措施	2
3	危废暂存	危险废物暂存间	0.5
4	环境风险防范	吸附棉、消防沙、干粉灭火器	2
5	排污口规范化	新增排气筒环保标志牌、废气采样点（口）、危废间环保标志牌等	0.5
总 计			40

六、结论

本项目建设符合相关产业政策，选址符合地区规划。本项目实施后产生的废气中各项污染物、废水中各项污染物、厂界噪声可实现达标排放，固体废物处置去向合理；在落实风险防范措施和应急预案的前提下，本项目环境风险可防控；在落实本评价中提出的各项环保措施前提下，具有环境可行性。

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（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		酚类	—	—	—	0.002t/a	—	0.002t/a	+0.002t/a
		甲醛	—	—	—	0.0004t/a	—	0.0004t/a	+0.0004t/a
		苯	—	—	—	0.0004t/a	—	0.0004t/a	+0.0004t/a
		甲苯	—	—	—	0.001t/a	—	0.001t/a	+0.001t/a
		二甲苯	—	—	—	0.001t/a	—	0.001t/a	+0.001t/a
		TRVOC	—	—	—	0.063t/a	—	0.063t/a	+0.063t/a
		非甲烷总烃	—	—	—	0.063t/a	—	0.063t/a	+0.063t/a
		氟化物	—	—	—	0.002t/a	—	0.002t/a	+0.002t/a
		氯化氢	—	—	—	0.0004t/a	—	0.0004t/a	+0.0004t/a
		硫酸雾	—	—	—	0.0001t/a	—	0.0001t/a	+0.0001t/a

	苯乙烯	—	—	—	0.0004t/a	—	0.0004t/a	+0.0004t/a
	氨	—	—	—	0.0002t/a	—	0.0002t/a	+0.0002t/a
废水	pH	—	—	—	—	—	—	0
	CODcr	—	—	—	0.294t/a	—	0.294t/a	+0.294t/a
	BOD ₅	—	—	—	0.156t/a	—	0.156t/a	+0.156t/a
	SS	—	—	—	0.105t/a	—	0.105t/a	+0.105t/a
	氨氮	—	—	—	0.031t/a	—	10.031t/a	+0.031t/a
	总氮	—	—	—	0.045t/a	—	0.045t/a	+0.045t/a
	总磷	—	—	—	0.005t/a	—	0.005t/a	+0.005t/a
	石油类	—	—	—	0.006t/a	—	0.006t/a	+0.006t/a
一般工业 固体废物	废岩心样品	—	—	—	0.02t/a	—	0.02t/a	+0.02t/a
	一般过滤 介质	—	—	—	0.01t/a	—	0.01t/a	+0.01t/a
	废石英砂或 陶粒	—	—	—	0.05t/a	—	0.05t/a	+0.05t/a
	废挂片	—	—	—	0.006t/a	—	0.006t/a	+0.006t/a
	废包装物	—	—	—	1t/a	—	1t/a	+1t/a
危险废物	含油废液	—	—	—	7.9t/a	—	7.9t/a	+7.9t/a
	沾染废物	—	—	—	1.28t/a	—	1.28t/a	+1.28t/a

	(含化学试剂、油等)							
	实验废液	—	—	—	9.6t/a	—	9.6t/a	+9.6t/a
	废酸液	—	—	—	0.4t/a	—	0.4t/a	+0.4t/a
	有机废胶	—	—	—	0.2t/a	—	0.2t/a	+0.2t/a
	废钻完修井液	—	—	—	0.2t/a	—	0.2t/a	+0.2t/a
	废胶块	—	—	—	0.4t/a	—	0.4t/a	+0.4t/a
	废活性炭	—	—	—	0.42t/a	—	0.42t/a	+0.42t/a
	废滤纸及过滤杂质	—	—	—	0.005t/a	—	0.005t/a	+0.005t/a
	废包装物(含化学试剂、油等)	—	—	—	0.8t/a	—	0.8t/a	+0.8t/a
	废油	—	—	—	0.03t/a	—	0.03t/a	+0.03t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①