

# 建设项目环境影响报告表

## (污染影响类)

项目名称：狄克特生物医药研发实验室建设

建设单位（盖章）：天津狄克特科技有限公司

编制日期：2021年12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	狄克特生物医药研发实验室建设		
项目代码	2108-120318-89-02-735993		
建设单位联系人	张术兵	联系方式	13920586291
建设地点	天津滨海高新区海泰发展二路四号4号楼201A、202A		
地理坐标	(117度5分28.310秒, 39度4分24.978秒)		
国民经济行业类别	M7340 医学研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展 98 专业实验室、研发（试验）基地中其他
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	天津滨海高新技术产业开发区行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	津高新审投备案[2021]150号
总投资（万元）	400	环保投资（万元）	11
环保投资占比（%）	2.75	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 <sup>2</sup> ）	525
专项评价设置情况	<p>大气专项评价：本项目废气中含有二氯甲烷、三氯甲烷，二氯甲烷、三氯甲烷属于《有毒有害大气污染物名录》中的污染物，目前二氯甲烷、三氯甲烷无排放标准，所以本项目无需设置大气专项评价。</p> <p>地表水专项评价：本项目废水经总排口排入市政污水管网最终排到咸阳路污水处理厂处理。不属于工业废水直排建设项目，所以本项目不需要设置地表水专项评价。</p> <p>环境风险专项评价：本项目涉及的环己酮、甲醇、二甲苯等等化学品及危险废物（废有机溶剂）危险物质存储量未超过其临界量，所以本项目不需要设置环境风险专项评价。</p>		

	<p>生态专项评价：本项目位于工业园区内，不涉及取水的污染类建设项目，所以不需要设置生态专项评价。</p> <p>海洋专项评价：本项目不属于海洋工程建设项目，所以不需要设置海洋专项评价。</p>
规划情况	<p>规划名称：《天津华苑产业园（环外部分）总体规划修改（2016-2035）》</p> <p>审批机关：天津市人民政府审批</p> <p>审批文件名称及文号：《天津市人民政府关于天津华苑产业区（环外部分）总体规划修改（2016—2035年）的批复》（津政函〔2019〕35号）</p>
规划环境影响评价情况	<p>规划环评文件名称：《天津华苑产业园（环外）总体规划修改（2016-2035）环境影响报告书》</p> <p>召集审查机关：原天津市环境保护局</p> <p>审查文件名称及文号：《天津华苑产业园（环外）总体规划修改（2016-2035）环境影响报告书》审查意见的函（津环保环评函[2018]第391号）</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>本项目位于天津滨海高新区华苑产业区（环外部分），根据天津市生态环境局关于对《天津华苑产业园（环外）总体规划修改（2016-2035）环境影响报告书》审查意见的函（津环保环评函[2018]第391号）以及《天津华苑产业园（环外）总体规划修改（2016-2035）环境影响报告书》中相关内容，该园区发展定位为立足天津中心城区，服务天津，面向京津冀乃至北方地区，努力打造国际化创新型产业生态新城，即“生态新城、科技商务城”。产业定位为以高端化、融合化、智能化与研发型、总部型、服务型相结合的“三化三型”为导向，构建以生产性服务业和新一代信息技术产业为特色产业，以生活型服务业为支撑的“2+1”产业体系。该园区总体布局为构建“一心三区”的总体布局结构，“一心”为总部商务核心，位于117大厦所在的津静路沿线地区，集总部经济、金融服务、会议展览、现代商贸、生活服务于一体，是华苑产业园（环外）的总部经济核心区和高端商务聚集区。“三区”为信息技术服务示范区、研发设计功能区和创新孵化加速区三个产业发展片区。</p> <p>本项目主要从事生物医药研发，属于研发型项目，符合其产业定位的研发型导向，符合华苑产业园（环外部分）发展规划。</p>
其他符合性分析	<p>（1）产业政策符合性</p> <p>本项目为M7340医学研究和试验发展，不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会第29号令）中的鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类；根据《市场准入负面清单（2020年版）》（发改体改规[2020]1880号），本项目不属于禁止准入类。本项目的建设符合国家相关产业政策要求。</p> <p>（2）与永久性生态保护区符合性分析</p>

根据2014年2月14日市第十六届人大常委会第八次会议通过《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》（津政发〔2014〕13号）和《天津市人民政府关于发布天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》（津政发〔2019〕23号），本项目所在区域距离最近的生态红线为项目位置东侧的津沧高速防护林带，项目所租赁天津生机企业孵化器有限公司4号楼东侧边界与该保护林带西侧最近直线距离约525m，不在其控制区内。本项目与永久性生态保护区域的位置关系见附图。

### （3）与生态红线符合性分析

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）中保护红线划定内容，天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”：“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地区和南部团泊洼-北大港湿地区；“一带”为海岸带区域生态保护红线；“多点”为市级及以上禁止开发区和其他各类保护地，本项目距离最近的生态保护红线区域为独流减河生态保护红线，距离约为7.4km，本项目不在生态红线的范围内。本项目与生态红线位置关系见附图。

### （4）与《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则（试行）》符合性分析

根据《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则（试行）》和天津市人民政府关于《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则（试行）》的批复（津政函〔2020〕58号），本项目区所在位置距离大运河约6.8公里，不属于其核心监控区范围内。本项目与大运河天津段核心监控区的位置关系见附图。

### （5）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）”符合性分析

“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准入负面清单。根据《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）全市共划分优先保护、重点管控、一般管控单元。本项目位于天津滨海高新区华苑科技园（环外），所在区域属于重点管控单元。重点管控单元以产业高质量发展和环境治理为主，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；优化工业园区空间布局，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。本项目与重点管控单元符合性分析详见下表。

表1 本项目与重点管控单元符合性分析		
重点管控单元要求	本项目情况	符合性结论
以产业高质量发展和环境治理为主,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。	本项目涉及挥发性气体的实验研发均在通风橱内进行,收集效率可达100%,能够保证废气的收集效率。运行过程中产生的有机废气收集后由活性炭处理,最后经一根25m高排气筒排放。目废水主要为职工生活污水和实验室低浓度清洗废水,生活污水和低浓度清洗废水混合经化粪池沉淀后经污水总排口排入市政污水管网,最终排入咸阳路污水处理厂。噪声污染源采用低噪声设备、减振以及车间隔声,厂界噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类区。生活垃圾交由城市管理部门处置,危险废物交由有资质单位进行处置。本项目环境风险评价工作等级为简单分析。在落实风险防控措施后,环境风险可防控。	符合
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。	本项目位于天津滨海高新区华苑科技园(环外),园区内公共设施完备,实施雨污分流,能够严格控制面源污染。	符合
优化工业园区空间布局,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。	本项目位于天津滨海高新区华苑科技园(环外),符合其园区规划布局,各项目污染物能达标排放。	符合

综上所述,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)中的相关要求。

(6)与《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)、《滨海新区生态环境准入清单》(2021版)的符合性分析

本项目与《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)符合性分析如下。

表2 与《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》符合性分析

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	全区共划分优先保护、重点管控、一般管控单元。	本项目位于天津华苑产业区（环外部分），属于重点管控单元-工业园区。	符合
2	重点管控单元。优化空间布局，以产业高质量发展、环境污染治理和落实“碳达峰、碳中和”相关要求为主，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。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。城镇生活类重点管控单元主要为城镇人口集聚区域，完善环境基础设施建设，强化交通源、扬尘源和餐饮源的污染排放管控，通过推广绿色产品、绿色交通、绿色建筑等践行绿色低碳化生活方式。农业农村类重点管控单元为以农业生产为主的镇单元，优化畜禽、水产养殖布局，鼓励开展生态种植、生态养殖，探索实施农业领域碳减排，加快农村生态环境综合整治，深入推进农村污水和生活垃圾治理。	本项目涉及挥发性气体的实验研发均在通风橱内进行，收集效率可达100%，能够保证废气的收集效率。运行过程中产生的有机废气收集后由活性炭处理，最后经一根25m高排气筒排放。目废水主要为职工生活污水和实验室低浓度清洗废水，生活污水和低浓度清洗废水混合经化粪池沉淀后经污水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂。噪声污染源采用低噪声设备、减振以及车间隔声，厂界噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区。生活垃圾交由城市管理部门处置，危险废物交由有资质单位进行处置。本项目环境风险评价工作等级为简单分析。在落实风险防控措施后，环境风险可防控。本项目位于天津滨海高新区华苑科技园（环外），园区内公共设施完备，实施雨污分流，能够严格控制面源污染。本项目位于天津滨海高新区华苑科技园（环外），符合其园区规划布局，各项目污染物能达标排放。	符合
<p>根据《滨海新区生态环境准入清单》（2021版），本项目位于天津华苑产业园（环外），对照准入清单中“滨海新区环境管控单元索引表”，本项目环境管控要素分类为重点管控（国家级开发区-天津滨海高新技术产业开发区华苑科技园环外），环境管控单元序号为 42，具体位置详见附图 7。具体管控要求如下：</p>			

表3 本项目与《滨海新区生态环境准入清单》符合性分析			
维度	管控要求	本项目情况	符合性结论
空间布局约束	新建项目应符合天津滨海高新技术产业开发区和华苑科技园的相关发展规划。	根据天津市生态环境局关于对《天津华苑产业园（环外）总体规划修改（2016-2035）环境影响报告书》审查意见的函（津环保环评函[2018]第391号），该规划产业定位为以高端化、融合化、智能化与研发型、总部型、服务型相结合的“三化三型”为导向，本项目主要从事生物医药研发，属于研发型项目，符合其产业定位的研发型导向，符合华苑产业园（环外部分）发展规划。	符合
污染物排放管控	加强对生物医药、装备制造等行业VOCs排放的管控；强化工业集聚区水污染治理监管，确保污水集中处理设备达标排放；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；推动生活垃圾分类和统一收集处理。	本项目涉及挥发性气体的实验研发均在通风橱内进行，收集效率可达100%，能够保证废气的收集效率。运行过程中产生的有机废气收集后由活性炭处理，最后经一根25m高排气筒排放。目废水主要为职工生活污水和实验室低浓度清洗废水，生活污水和低浓度清洗废水混合经化粪池沉淀后经污水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂。噪声污染源采用低噪声设备、减振以及车间隔声，厂界噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区。生活垃圾交由城市管理部门处置，危险废物交由有资质单位进行处置。	符合



环境风险防控	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。加强区域事故污水应急防控体系建设，严控污染雨水、事故污水环境风险。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。	本项目环境风险评价工作等级为简单分析。在落实风险防控措施后，环境风险可防控。报告内容要求在本项目建设完成后建设单位要按照规定编制该企业的突发环境事件应急预案。	符合
资源利用效率	土地集约利用水平不低于国家开发区土地集约利用平均水平。	本项目位于天津滨海高新区华苑科技园（环外），符合其园区规划布局，在现有厂房内建设不新增建设用。地。	符合

综上所述，本项目建设符合《滨海新区生态环境准入清单》（2021版）的相关要求。

（6）与相关政策性文件符合性分析

本项目与现行的环保相关政策符合性分析见下表。

表4 本项目与现行环保政策符合性分析一览表

序号	要求	本项目情况	符合性
一、《天津市“十三五”挥发性有机污染防治工作实施方案》（津气分指函[2018]18号）			
1	严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高VOCs排放建设项目。新建涉VOCs排放的工业企业要入园。	本项目不属于高VOCs排放的建设项目，项目选址为天津滨海高新区华苑产业园区，在园区内。	符合
2	对新、改、扩建涉VOCs排放项目全面加强源头控制，无论直排是否达标，全部应按照规定安装、使用污染防治设施，并使用低（无）VOCs含量的原辅材料。	本项目为新建项目，运行过程中产生的有机废气收集后由活性炭处理，最后经一根25m高排气筒排放。	符合
3	提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。	本项目涉及挥发性气体的实验研发均在通风橱内进行，实验室内设置为微负压，车间整体引风，收集效率可达100%，能够保证废气的收集效率。	符合
4	企业应规范内部环保管理制度，制定VOCs防治设施运行管理方案，相关台账记录至少保存3年以上。	本项目拟规范环保管理制度，制定VOCs防治设施运行管理方案。	
二、《“十三五”挥发性有机物污染防治工作实施方案》（环大气[2017]121号）			

	5	<p>严格建设项目环境准入。新建涉VOCs排放的工业企业要入园区。严格涉VOCs建设项目环境影响评价，实行区域内VOCs排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。</p>	<p>本项目为新建项目，选址于天津滨海高新区华苑产业园区，在园区内。</p> <p>本项目在“污染物总量控制分析”章节提出了区域内VOCs排放倍量削减替代的要求；本项目在排污许可章节提出了本项目暂未纳入固定污染源排污许可分类管理名录，若固定污染源排污许可分类管理名录变更或有关部门颁布该行业排污许可证申请与核发技术规范后，该单位应按照相应规范要求进行申报。</p>	符合
	6	<p>新、改、扩建涉VOCs排放项目，应从源头加强控制，使用低(无)VOCs含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。</p>	<p>本项目涉及挥发性气体的实验研发均在通风橱内进行，收集效率可达100%，能够保证废气的收集效率。运行过程中产生的有机废气收集后由活性炭处理，最后经一根25m高排气筒排放。</p>	符合
	三	<p>《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2021 年度工作计划的通知》（津污防攻坚指[2021]2 号）</p>		
	7	<p>严格落实《挥发性有机物无组织排放控制标准》要求，治理管控VOCs 无组织排放。</p>	<p>本项目实验室废气中主要来自于实验过程有机试剂的挥发，有机污染物的排放速率较小（&lt;2kg/h），项目实验室内设置有集气罩及通风橱，实验废气经收集后引入经活性炭吸附装置进行处理，处理后的尾气通过排气筒排放。</p>	符合
	四	<p>《京津冀及周边地区、汾渭平原 2020-2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》</p>		
	8	<p>2021年3月底前，督促企业取消非必要的旁路，因安全生产等原因必须保留的，通过铅封、安装自动监控设施、流量计等方式加强监管；在确保安全的情况下，督促石化、化工企业通过安装火炬系统温度监控、视频监控及热值检测仪、废气流量计、助燃气体流量计等加强火炬系统排放监管。</p>	<p>本项目不属于石化、化工企业，且无旁路系统。</p>	符合

9	当预测到区域将出现大范围重污染天气时，生态环境部或区域空气质量预测预报中心将通报预警提示信息，各省（市）及时发布相应级别预警，组织相关城市开展区域应急联动，启动重污染天气应急预案，采取各项应急减排措施。	按照重污染天气应急预案相关要求，按照相应的级别采取减产、停产等减排措施。	符合
<p>综上分析，本项目符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作实施方案》（环大气[2017]121号）、《天津市“十三五”挥发性有机污染防治工作实施方案》（津气分指函[2018]18号）、《关于印发天津市深入打好污染防治攻坚战 2021 年度工作计划的通知》（津污防攻坚指[2021]2 号）、《京津冀及周边地区、汾渭平原 2020-2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》等政策要求。因此，本项目符合国家及天津市相关污染防治政策要求。</p>			

## 二、建设项目工程分析

### 1、项目背景

天津狄克特科技有限公司是一家从事生物技术、医药技术及产品开发的公司，注册资本 500 万，拥有一种抗丙型肝炎药物中间体 6-卤素取代-1, 2, 3, 4-四氢吡啶制备方法、一种不对称合成中手性催化剂配体 TADDOLs 的制备方法、一步法合成阿尼芬净中间体对戊氧基三联苯甲酸的制备方法等多项发明专利。

近年来，国内生物医药市场需求增大，自从 2020 年疫情以来，国外疫情情况不稳定，进口医药相关材料价格暴涨。为顺应国内市场，在实验室生物医药研发的发展承担一份责任，贡献我公司力量，我公司自筹资金 400 万元投资建设狄克特生物医药研发实验室建设项目（以下简称为“本项目”）。本项目建设地址位于天津滨海高新区海泰发展二路四号 4 号楼 201A/202A 室，占地面积为 525m<sup>2</sup>。其房屋租赁天津生机企业孵化器有限公司（租赁协议见附件 4），房屋整体最高高度约为 20m。

本项目周边环境如下：本项目位于天津生机企业孵化器有限公司的 4 号楼内，4 号楼整体为 4 层，201B/202B 室-天津骥腾科技有限公司，一楼为天津智善生物科技有限公司，三楼为天津天星电子有限公司。具体情况见下图。

建设内容



201B/202B 室-天津骥腾科技有限公司



一楼为天津智善生物科技有限公司



三楼为天津天星电子有限公司

## 2、项目内容

本项目位于天津滨海高新区海泰发展二路四号4号楼201A/202A室，占地面积为525m<sup>2</sup>，项目建设地址地理坐标为117度5分28.310秒，39度4分24.978秒。本项目主要建设内容见下表。

表5 本项目工程内容一览表

工程类别	名称	建设内容及功能
主体工程	实验室1	位于租赁房屋北侧，占地面积约为33m <sup>2</sup> ，用做药物合成实验室。内设置5个通风橱，实验设备有机械搅拌器、磁力搅拌器、真空水泵、低温循环泵、冷阱、控温电热套、旋转蒸发仪、旋片式真空泵等。
	实验室2	位于租赁房屋北侧，占地面积约为33m <sup>2</sup> ，用做药物合成实验室。内设置5个通风橱，实验设备有机械搅拌器、磁力搅拌器、真空水泵、低温循环泵、冷阱、控温电热套、旋转蒸发仪、旋片式真空泵等。
	实验室3	位于租赁房屋北侧，占地面积约为33m <sup>2</sup> ，用做药物合成实验室。内设置5个通风橱，实验设备有机械搅拌器、磁力搅拌器、真空水泵、低温循环泵、冷阱、控温电热套、旋转蒸发仪、旋片式真空泵等。
	实验室4	位于租赁房屋北侧，占地面积约为36m <sup>2</sup> ，用做药物合成实验室。内设置5个通风橱，实验设备有机械搅拌器、磁力搅拌器、真空水泵、低温循环泵、冷阱、控温电热套、旋转蒸发仪、旋片式真空泵等。
辅助工程	办公区域	位于租赁房屋南侧，设置了3个办公室和1个会议室，总占地面积为79.836m <sup>2</sup> ，用于员工办公。
	研发办公室	位于租赁车间中部区域，占地面积22.8m <sup>2</sup> ，用于实验员办公室
	分析室	位于租赁房屋西北侧，占地面积为21m <sup>2</sup> ，用于分析实验样品，内设置分析天平、气相色谱仪和液相色谱仪，用于检测实验样品的含量以及鉴定其结构。
	称重室	位于租赁房屋的西侧，占地面积为10m <sup>2</sup> ，用于原料的称量，内设置电子天平用于称量固体物料。
公用工程	供水工程	由市政管网供给。
	排水工程	本项目员工生活污水和实验室低浓度清洗废水经总排口排放通过市政污水管网最终排到咸阳路污水处理厂处理。实验室器皿、仪器前两次清洗废水作为危险废物交由有资质的单位处置。
	供电工程	市政供电系统提供。
	供热、制冷	夏季制冷采用分体式空调，冬季采暖采用市政供暖。
环保工程	废气治理	本项目实验研发过程产生的有机废气经通风橱负压收集后由活性炭吸附处理后经一根25m排气筒P1排放。
	废水治理	本项目员工生活污水和实验室低浓度清洗废水经总排口排放通过市政污水管网最终排到咸阳路污水处理厂处理。实验器皿、仪器前两次清洗废水作为危险废物处置，收集后交由有资质单位处置。

	噪声治理	选用低噪声设备，采用设备减振，墙体隔声等措施。
	固废治理	本项目生活垃圾统一收集后交由城市管理部门处理。
		本项目一般固体废物暂存于车间东侧，占地面积为2m <sup>2</sup> ，用于存储一般工业固体废物。
		危险废物暂存于危废暂存间内，定期交由有资质单位进行处置。
储运工程	耗材库	位于租赁房屋西北角，占地面积为33m <sup>2</sup> ，用于存储实验耗材（包括玻璃容器、实验服、手套、护目镜等）和样品包装袋。
	原料库	位于租赁房屋西侧，占地面积为10m <sup>2</sup> ，用于存储药物原料。
	试剂库	位于租赁房屋西侧，占地面积为6.8m <sup>2</sup> ，用于存储溶剂及辅料。
	设备库	位于租赁房屋西侧，占地面积为13m <sup>2</sup> ，用于存储试验设备。

### 3、研发方案

本项目主要是抗肿瘤药物、心脑血管药物、抗菌药物原料药及相关中间体的合成技术研究。实验目的主要是探索以上药物及中间体的制备方法，优化路线收率，提高产品的质量（包括纯度外观），最后得到最优实验路线以及稳定工艺的合格样品。本项目得到符合客户要求的样品作为技术成果一并同其技术路线出售国内外药企及科研单位，不合格的样品作为危险废物交由有资质单位进行处置。本项目实验规模见下表。

表6 项目研发方案

序号	研发项目	研发规模 (批次/年)	样品规格
1	抗肿瘤药物及中间体	250	100mg-50g
2	心脑血管药物及中间体	250	100mg-50g
3	抗菌药物原料药及中间体	250	100mg-50g

### 4、主要生产设备

本项目主要实验设备见下表。

表7 本项目主要实验设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量(台/套)	位置	用途
1	机械搅拌	60瓦	30	实验1、2、3、4室通风橱内	实验设备
2	磁力搅拌器	20瓦	20	实验1、2、3、4室通风橱内	
3	真空水泵	2L	8	实验1、2、3、4室通风橱内	
4	低温循环泵(乙二醇)	650W	10	实验1、2、3、4室通风橱内	
5	冷阱	5L	5	实验1、2、3、4室通风橱内	
6	控温电热套	50ml-20L	30	实验1、2、3、4室通风橱内	
7	漏斗	50ml-5L	50	实验1、2、3、4室通风橱内	

8	恒温油浴磁力搅拌器	530W	20	实验1、2、3、4室通风橱内		
9	鼓风干燥箱	600W	2	实验3、4室通风橱内		
10	超声波清洗器	KH5200	2	实验1、2室		
11	旋转蒸发仪	2L-20L	12	实验1、2、3、4室通风橱内		
12	旋片式真空泵	370W	5	实验1、2、3、4室通风橱内		
13	电子天平	常规	10	称量室		
14	真空干燥箱	850W	2	实验1、2室通风橱内		
15	层析柱	φ10mm-500mm	50	实验1、2、3、4室通风橱内		
16	气相色谱仪	岛津	2	分析室		分析设备
17	液相色谱仪	Waters	2	分析室		
18	分析天平	常规	5	分析室		
19	锥形瓶	50ml-2L	100	耗材室		实验耗材
20	烧杯	100ml-5L	100	耗材室		
21	圆底烧瓶	50ml-50L	200	耗材室		
22	滤瓶	50ml-5L	50	耗材室		
23	冷凝管	球形、直形	50	耗材室		
24	量筒	50ml-500ml	50	耗材室		
25	温度计	-80°C-300°C	100	耗材室		
26	实验服、手套、护目镜	常规	若干	耗材室		
27	冰箱	常规	6	实验1、2、3、4室	辅助设备	
28	通风橱	长*宽(1.5*0.5m)	20	实验1、2、3、4室		
29	风机	5000m <sup>3</sup> /h	4	楼顶		
30	废气治理设备	活性炭吸附	1	楼顶		

### 5、主要原辅材料

本项目原辅材料见下表。

表 8 原辅材料一览表

类型	名称	年用量 (t/a)	产品规格	储存位置	性状	最大存贮量	作用
药物原料	联苯酚	0.01	1kg/瓶	原料库	白色固体	5kg	原料
	4-溴苯肼盐酸盐	0.01	1kg/瓶	原料库	黄色固体	5kg	原料
	4-氯苯肼盐酸盐	0.01	1kg/瓶	原料库	黄色固体	5kg	原料

溶剂及辅料	甲基烟酸甲酯	0.01	1kg/瓶	原料库	黄色固体	5kg	原料
	三氟甲磺酸酐	0.01	1kg/瓶	原料库	黄色液体	2kg	原料
	环己酮	0.01	1kg/瓶	试剂库防爆柜	淡黄色液体	2kg	原料
	酒石酸二乙酯	0.01	1kg/瓶	原料库	淡黄色液体	5kg	原料
	哌嗪	0.01	1kg/瓶	原料库	黄色固体	10kg	原料
	溴苯	0.01	1kg/瓶	原料库	淡黄色液体	5kg	原料
	脯氨酸	0.01	1kg/瓶	原料库	白色固体	1kg	原料
	甲醇	0.1	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂
	乙醇	0.1	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂
	二甲苯	0.1	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂
	硫酸钠	0.1	1kg/瓶	试剂库防爆柜	白色、结晶或粉末	10kg	干燥剂
	异丙醇	0.1	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂
	乙酸乙酯	0.1	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂
	石油醚	0.1	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂
	二氯甲烷	0.1	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂
	乙腈	0.2	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂
	四氢呋喃	0.3	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂
	二甲基甲酰胺	0.2	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂
	亚硫酸钠	0.01	1kg/瓶	试剂库试剂柜	无色晶体或粉末	5kg	辅料
	二甲基亚砷	0.2	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂
	甲基叔丁基醚	0.3	500ml/瓶	试剂库试剂柜	无色液体	5kg	溶剂
	三氯化铝	0.02	1kg/瓶	试剂库试剂柜	白色颗粒或粉末	1kg	辅料
	氯化铵	0.1	1kg/瓶	试剂库试剂柜	白色结晶	5kg	辅料
	碳酸钠	0.2	1kg/瓶	试剂库试剂柜	白色粉末或白色结晶性粉末	5kg	无机碱



		碳酸氢钠	0.2	1kg/瓶	试剂库试剂柜	白色粉末或不透明单斜晶系细微结晶	5kg	无机碱
		氢氧化钾	0.2	1kg/瓶	试剂库试剂柜	白色晶体	5kg	无机碱
		氢氧化钠	0.2	1kg/瓶	试剂库试剂柜	白色不透明固体	5kg	无机碱
		碳酸钾	0.2	1kg/瓶	试剂库试剂柜	白色粉末状或细颗粒状结晶	5kg	无机碱
		硫代硫酸钠	0.01	1kg/瓶	试剂库试剂柜	无色固体	5kg	辅料
		硅胶	0.3	1kg/包	试剂库试剂柜		5kg	纯化辅料
		氯化亚砷	0.05	500ml/瓶	试剂库试剂柜	淡黄色至红色液体	5kg	辅料
		三氯氧磷	0.05	1kg/瓶	试剂库试剂柜	无色液体	5kg	辅料
		柠檬酸	0.01	1kg/瓶	试剂库试剂柜	白色结晶粉末	5kg	有机酸
		吡啶	0.1	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色或微黄色液体	5kg	有机碱
		冰醋酸	0.2	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂/有机酸
		乙二醇	0.2	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂
		N-甲基吡咯烷酮	0.05	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂
		正庚烷	0.05	500ml/瓶	试剂库防爆柜	无色液体	5kg	溶剂
		硼氢化钠	0.01	500g/瓶	试剂库试剂柜	白色至灰白色细结晶粉末或块状	5kg	辅料
		氮气	4瓶	5kg/瓶	专用钢瓶保存	无色气体	2瓶	保护气
		氩气	2瓶	5kg/瓶	专用钢瓶保存	无色气体	1瓶	保护气
		导热油	0.05	1L/瓶	试剂室	液体	5kg	加热油浴
		真空泵油	0.05	1L/瓶	试剂室	液体	5kg	真空
		硫酸	0.01	500ml/瓶	易制毒仓库	无色液体	5kg	无机酸
		丙酮	0.1	500ml/瓶	易制毒仓库	无色液体	5kg	溶剂
		甲苯	0.1	500ml/瓶	易制毒仓库	无色液体	5kg	溶剂

盐酸	0.04	500ml/瓶	易制毒仓库	无色或微黄色液体	5kg	无机酸
乙醚	0.05	500ml/瓶	易制毒仓库	无色透明液体	1kg	溶剂
溴素	0.05	500ml/瓶	易制毒仓库	红黑色液体	5kg	辅料
氯仿	0.05	500ml/瓶	易制毒仓库	无色液体	1kg	溶剂
苯硼酸	0.05	1kg/瓶	试剂库试剂柜	类白色固体	5kg	辅料
四(三苯基磷)钼	0.001	100g/瓶	试剂库试剂柜	棕色固体	1kg	辅料
镁	0.01	1kg/瓶	试剂库试剂柜	灰白色固体	1kg	辅料

本项目原辅材料的理化性质见下表。

表 9 原辅材料一览表

名称	毒性	理化性质	危险特性
联苯酚	/	熔点:215-218°C, 沸点 462.1°C at 760 mmHg, 闪点 218.9°C, 密度 1.302g/cm <sup>3</sup> , 蒸气压 3.68E-09mmHg at 25°C, 刺激眼睛、呼吸系统和皮肤。	/
4-溴苯肼盐酸盐	LDL0:500 mg/kg	黄色固体, 220-230 °C, 吸入或皮肤接触或吞咽有害	/
4-氯苯肼盐酸盐	/	黄色固体, 216 °C, 吸入或皮肤接触或吞咽有害	/
甲基烟酸甲酯	/	黄色固体, 34-37 °C, 吸入或皮肤接触或吞咽有害	/
三氟甲磺酸酐	/	吸湿性、带有刺激性气味的液体。密度 1.67; 沸点 81-83°C 用途: 化工中间体 无色澄清液体	/
环己酮	口服: 大鼠 LD50:1535 毫克/公斤; 口服: 小鼠 LD50: 1400 毫克/公斤	无色透明液体, 带有泥土气息, 含有痕迹量的酚时, 则带有薄荷味。不纯物为浅黄色, 随着存放时间生成杂质而显色, 呈水白色到灰黄色, 具有强烈的刺鼻臭味。微溶于水, 可混溶于醇, 醚, 苯, 丙酮等大多数有机溶剂。	/
酒石酸二乙酯	/	常温为液体, 沸点 162 °C/19 mmHg (lit.), 密度 1.205 g/mL at 20 °C (lit.), 折射率 n <sub>20</sub> /D 1.446(lit.), 可溶于大多数有机溶剂, 可用作食品添加剂	/
哌嗪	口服: 大鼠 LD50:1900 mg/kg; 口服: 小鼠 LD50: 600 mg/kg	哌嗪是白色结晶, m.p.108~110°C, b.p.145~146°C, 易吸潮, 溶于水和乙醇, 不溶于乙醚, 其水溶液呈碱性反应。一般哌嗪以六水哌嗪形式存在 (CAS[142-63-2])也是白色结晶, 易吸潮, m.p.44~45°C, b.p.145~156°C, 溶于水和乙醇, 不溶于乙醚。	/

溴苯	口服: 大鼠 LD50: 2699 毫克/公斤; 口服: 小鼠 LD50: 2700 毫克/公斤	无色油状液体, 不溶于水, 溶于苯、醇、醚、氯苯等有机溶剂。	/
脯氨酸	/	脯氨酸为白色结晶或结晶性粉末; 微臭, 味微甜, 熔点: 210-220°C 有潮解性, 在水中易溶, 在乙醇中溶解, 难溶于丙酮和氯仿在乙醚或正丁醇中不溶。	/
氮气 (含量 ≥99.5%) N <sub>2</sub>	/	无色无臭的惰性气体, 熔点-209.8°C, 沸点-195.6°C, 饱和蒸气压 1026.42kPa (-173°C), 临界温度 -147°C, 相对密度 (水=1) 0.81 (-196°C), 相对蒸汽密度 (空气=1) 0.97, 临界压力 3.4MPa, 不燃, 微溶于水、乙醇	第2.2类 不燃气体
氩气 (含量 ≥99.99%) Ar	/	无色无臭的惰性气体, 熔点-189.2°C, 沸点-185.7°C, 饱和蒸气压 202.64kPa (-179°C), 临界温度-122.3°C, 相对密度 (水=1) 1.4 (-186°C), 相对蒸汽密度 (空气=1) 1.38, 临界压力 4.86MPa, 不燃, 微溶于水	第2.2类 不燃气体
亚硫酸钠 Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	LD50:1115mg/kg(大鼠静脉); 1000mg/kg(大鼠经口)	无色晶体或粉末, 熔点 150°C, 相对密度 (水=1) 2.63, 易溶于水、不溶于乙醇等	/
柠檬酸 C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub>	LD50:6730mg/kg(大鼠经口)	白色无臭味结晶粉末, 熔点 153°C, 闪点 100°C, 自燃温度 1010°C (粉末), 相对密度 (水=1) 1.665, 爆炸上限 8% (65°C), 无爆炸下限, 可燃, 溶于水、乙醇、乙醚、不溶于苯、微溶于氯仿	/
甲醇 CH <sub>4</sub> O	LD50:5628mg/kg(大鼠经口); 15800mg/kg(兔经皮) LC50:83776mg/m <sup>3</sup> ,4h(大鼠吸入)	无色有刺激性气味的澄清液体, 熔点 -97.8°C, 沸点64.8°C, 闪点11°C, 饱和蒸气压13.33kPa (21.2°C), 辛醇/水分配系数的对数值-0.82/-0.66, 临界温度240°C, 引燃/自燃温度385°C, 相对密度 (水=1) 0.79, 相对蒸汽密度 (空气=1) 1.11, 临界压力7.95MPa, 爆炸上限44%, 爆炸下限5.5%, 易燃, 溶, 溶于水、可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂	第3.2类中 闪点易燃液体

乙醇 C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	LD50:7060mg/kg(兔经口); 7430mg/kg(兔经皮) LC50:37620mg/m <sup>3</sup> ,10h(大鼠吸入)	无色有酒香的液体, 熔点-114.1℃, 沸点78.3℃, 闪点12℃, 饱和蒸气压5.33kPa (19℃), 辛醇/水分配系数的对数值0.32, 临界温度243.1℃, 引燃/自燃温度363℃, 相对密度(水=1) 0.79, 相对蒸汽密度(空气=1) 1.59, 临界压力6.38MPa, 爆炸上限19%, 爆炸下限3.3%, 易燃, 与水混溶、可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂	第3.2类中闪点易燃液体
二甲苯 C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	LD50:5000mg/kg(大鼠经口); 14100mg/kg(兔经皮)	无色有类似甲苯气味的透明液体, 熔点-47.9℃, 沸点139℃, 闪点25℃, 饱和蒸气压1.33kPa (28.3℃), 辛醇/水分配系数的对数值3.2, 临界温度343.9℃, 引燃/自燃温度525℃, 相对密度(水=1) 0.86, 相对蒸汽密度(空气=1) 3.66, 临界压力3.54MPa, 爆炸上限7%, 爆炸下限1.1%, 易燃, 不溶于水、可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等大多数有机溶剂	第3.3类高闪点易燃液体
硫酸钠 Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	LD50:5989mg/kg(小鼠经口)	白色、无臭、有苦味的结晶或粉末, 有吸湿性, 熔点884℃, 相对密度(水=1) 2.68, 溶于水、甘油、不溶于乙醇	/
异丙醇 C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	LD50:5045mg/kg(大鼠经口); 12800mg/kg(兔经皮)	无色有类似乙醇和丙酮混合物气味的透明液体, 熔点-88.5℃, 沸点80.3℃, 闪点12℃, 饱和蒸气压4.4kPa (20℃), 临界温度275.2℃, 自燃温度399℃, 相对密度(水=1) 0.79, 相对蒸汽密度(空气=1) 2.07, 临界压力4.76MPa, 爆炸上限12.7%, 爆炸下限2%, 易燃, 溶于水、醇、醚、苯、氯仿等大多数有机溶剂	第3.2类中闪点易燃液体
乙酸乙酯 C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	LD50:5620mg/kg(大鼠经口); 4940mg/kg(兔经口)LC50:5760mg/m <sup>3</sup> ,8h(大鼠吸入)	无色有芳香气味的易挥发澄清液体, 熔点-83.6℃, 沸点77.2℃, 闪点-4℃, 饱和蒸气压13.33kPa (27℃), 辛醇/水分配系数的对数值0.73, 临界温度250.1℃, 引燃/自燃温度426℃, 相对密度(水=1) 0.9, 相对蒸汽密度(空气=1) 3.04, 临界压力3.83MPa, 爆炸上限11.5%, 爆炸下限2%, 易燃, 微溶于水、溶于醇、酮、醚、氯仿等大多数有机溶剂	第3.2类中闪点易燃液体

石油醚（戊烷含量100%）	LD50:40mg/kg(小鼠静注) LC50:3400mg/dm <sup>3</sup> ,4h(大鼠吸入)	无色有煤油气味的透明液体，熔点<-73℃，沸点40~80℃，闪点<-20℃，饱和蒸气压53.32kPa（20℃），引燃/自燃温度280℃，相对密度（水=1）0.64~0.66，相对蒸汽密度（空气=1）2.50，爆炸上限8.7%，爆炸下限1.1%，易燃，不溶于水、溶于无水乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂	第3.2类中闪点易燃液体
二氯甲烷 CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	LD50:1600-2000mg/kg(大鼠经口) LC50:88000mg/m <sup>3</sup> ,0.5h(大鼠吸入)	无色有芳香气味的透明液体，熔点-96.7℃，沸点39.8℃，饱和蒸气压30.55kPa（10℃），辛醇/水分配系数的对数值1.25，临界温度237℃，引燃/自燃温度615℃，相对密度（水=1）1.33，相对蒸汽密度（空气=1）2.93，临界压力6.08MPa，爆炸上限19%，爆炸下限12%，可燃，微溶于水、溶于乙醇、乙醚	第6.1类毒害品
乙腈 C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N	LD50:2730mg/kg(大鼠经口); 1250mg/kg(兔经皮) LC50:12663mg/m <sup>3</sup> ,8h(大鼠吸入)	无色有刺激性气味的液体，熔点-45.7℃，沸点81.1℃，闪点2℃，饱和蒸气压13.33kPa（27℃），辛醇/水分配系数的对数值-0.34，临界温度274.7℃，引燃/自燃温度524℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸汽密度（空气=1）1.42，临界压力4.83MPa，爆炸上限16%，爆炸下限3%，易燃，与水混溶、溶于醇等多数有机溶剂	第3.2类中闪点易燃液体
四氢呋喃 C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	LD50:2816mg/kg(大鼠经口) LC50:61740mg/m <sup>3</sup> ,3h(大鼠吸入)	无色有类似乙醚气味的易挥发液体，熔点-108.5℃，沸点65.4℃，闪点-20℃，饱和蒸气压15.2kPa（15℃），临界温度268℃，引燃/自燃温度230℃，相对密度（水=1）0.89，相对蒸汽密度（空气=1）2.5，临界压力5.19MPa，爆炸上限12.4%，爆炸下限1.5%，易燃，溶于水、乙醇、乙醚	第3.1类低闪点易燃液体
二甲基甲酰胺 C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> NO	LD50:4000mg/kg(大鼠经口); 4720mg/kg(兔经皮) LC50:9400mg/m <sup>3</sup> ,2h(小鼠吸入)	无色有微弱特殊臭味的液体，熔点-61℃，沸点152.8℃，闪点58℃，饱和蒸气压3.46kPa（60℃），辛醇/水分配系数的对数值-0.87，临界温度374℃，引燃/自燃温度445℃，相对密度（水=1）0.94，相对蒸汽密度（空气=1）2.51，临界压力4.48MPa，爆炸上限15.2%，爆炸下限2.2%，易燃，与水混溶、可混溶于多数有机溶剂	第3.3类高闪点易燃液体

二甲基亚砜 C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> OS	LD50: 9.7-28.3g/kg(大鼠经口); 16.5-24g/kg(小鼠经口)	无色无臭液体, 熔点18.45°C, 沸点189°C, 闪点95°C, 饱和蒸气压0.05kPa (20°C), 自燃温度215°C, 相对密度(水=1) 1.1, 相对蒸汽密度(空气=1) 2.7, 爆炸上限42%, 爆炸下限0.6%, 可燃, 溶于水、乙醇、丙酮、乙醚、氯仿等	/
甲基叔丁基醚 C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	LD50:3030mg/kg(大鼠经口); >7500mg/kg(兔经皮) LC50:85000mg/m <sup>3</sup> ,4h(大鼠吸入)	无色有醚样气味的液体, 熔点-109°C, 沸点53~56°C, 闪点-10°C, 饱和蒸气压31.9kPa (20°C), 相对密度(水=1) 0.76, 相对蒸汽密度(空气=1) 3.1, 爆炸上限15.1%, 爆炸下限1.6%, 易燃, 不溶于水	第3.2类中闪点易燃液体
三氯化铝 AlCl <sub>3</sub>	LD50:3730mg/kg(大鼠经口)	白色有强盐酸气味的颗粒或粉末, 工业品呈淡黄色, 熔点190°C(253kPa), 饱和蒸气压0.13kPa (100°C), 相对密度(水=1) 2.44, 助燃, 易溶于水、醇、氯仿、四氯化碳、微溶于苯	第8.1类酸性腐蚀品
氯化铵 NH <sub>4</sub> Cl	LD50:1650mg/kg(大鼠经口)	白色结晶, 易潮解, 熔点337.8°C(升华), 沸点520°C, 饱和蒸气压0.133kPa (160.4°C), 相对密度(水=1) 1.527, 不燃, 溶于水、醇、甘油、不溶于丙酮、乙醚、乙酸乙酯	/
碳酸钠 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	LD50:4090mg/kg(大鼠经口)	白色粉末或白色结晶性粉末, 味涩, 易潮解, 熔点851°C, 沸点1600°C, 相对密度(水=1) 2.53, 易溶于水、不溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂	/
碳酸氢钠 NaHCO <sub>3</sub>	ADI不作限制性规定 (FAO/WHO, 2001)。LD50:4.3g/kg(大鼠, 经口)。GRAS(FDA, §184.1736, 2000)。	白色粉末或不透明单斜晶系细微结晶。无臭, 味咸。在水中的溶解度小于碳酸钠。碳酸氢钠在作用后会残留碳酸钠, 使用过多会使成品有碱味。	/
氢氧化钾 (含量≥90%) KOH	LD50:273mg/kg(大鼠经口)	白色晶体, 易潮解, 熔点360.4°C, 沸点1320°C, 饱和蒸气压0.13kPa (719°C), 相对密度(水=1) 2.04, 不燃, 溶于水、乙醇、微溶于醚	第8.2类碱性腐蚀品
氢氧化钠 (含量≥99.5%) NaOH	/	白色不透明固体, 易潮解, 熔点318.4°C, 沸点1390°C, 饱和蒸气压0.13kPa (739°C), 相对密度(水=1) 2.12, 不燃, 易溶于水、乙醇、甘油、不溶于丙酮	第8.2类碱性腐蚀品
碳酸钾 K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	LD50:1870mg/kg,2h(大鼠经口)	白色粉末状或细颗粒状结晶, 有很强的吸湿性, 熔点891°C, 相对密度(水=1) 2.43, 不燃, 易溶于水、乙醇、醚	/

硫代硫酸钠Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	/	无色特殊气味固体, pH 6.0~7.5 (25°C), 熔点48.5°C, 相对密度(水=1) 1.73, 不可燃, 可溶于水, 溶解性680g/L (20°C)	/
无水硫酸镁MgSO <sub>4</sub>	/	无水物的密度 2.66, 熔点 1124°C, 同时分解。易溶于水, 可溶于醇、乙醚及甘油, 不溶于丙酮。	/
氯化亚砷 (含量≥85%)	LC50:500mg/dm <sup>3</sup> ,1h(大鼠吸入)	淡黄色至红色有强烈刺激气味的发烟液体, 熔点-105°C, 沸点78.8°C, 饱和蒸气压13.3kPa (21.4°C), 相对密度(水=1) 1.64, 相对蒸汽密度(空气=1) 4.1, 不燃, 可混溶于苯、氯仿、四氯化碳等	第8.1类酸性腐蚀品
三氯氧磷 (含量≥99%)	LD50:280mg/kg(大鼠经口) LC50:200.3mg/m <sup>3</sup> ,4h(大鼠吸入)	无色有辛辣气味的发烟透明液体, 熔点1.2°C, 沸点105.1°C, 饱和蒸气压5.33kPa (27.3°C), 相对密度(水=1) 1.68	/
冰醋酸(含量≥99%) C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	LD50:3530mg/kg(大鼠经口); 1060mg/kg(兔经皮) LC50:13791mg/m <sup>3</sup> ,1h(小鼠吸入)	无色有刺激性酸臭味的透明液体, 熔点16.7°C, 沸点118.1°C, 闪点39°C, 饱和蒸气压1.52kPa (20°C), 辛醇/水分配系数的对数值-0.31~0.17, 临界温度321.6°C, 引燃/自燃温度463°C, 相对密度(水=1) 1.05, 相对蒸汽密度(空气=1) 2.07, 临界压力5.78MPa, 爆炸上限17%, 爆炸下限4%, 易燃, 溶于水、醚、甘油, 不溶于二硫化碳	第8.1类酸性腐蚀品
乙二醇 C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	LD50: 5.9-13.4g/kg(大鼠经口); 8-15.3g/kg(小鼠经口)	无色无臭有甜味的粘稠液体, 熔点-13.2°C, 沸点197.5°C, 闪点110°C, 饱和蒸气压6.21kPa (20°C), 相对密度(水=1) 1.11, 相对蒸汽密度(空气=1) 2.14, 爆炸上限15.3%, 爆炸下限3.2%, 可燃, 与水混溶、可混溶于乙醇、醚等	/
N-甲基吡咯烷酮 C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> NO	LD50:3914mg/kg(大鼠经口); 5130mg/kg(小鼠经口); 4000-8000mg/kg(兔经皮)	无色有胺样气味的油状透明液体, 熔点-24°C, 沸点202°C, 闪点91°C, 相对密度(水=1) 1.03, 相对蒸汽密度(空气=1) 3.4, 易燃上限9.5%, 易燃下限1.3%, 溶于水、醇、醚、酯、酮、卤代烃、芳烃和蓖麻油	/
正庚烷 C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	LD50:222mg/kg(小鼠静脉) LC50:75000mg/m <sup>3</sup> ,2h(小鼠吸入)	无色易挥发液体, 熔点-90.5°C, 沸点98.5°C, 闪点-4°C, 饱和蒸气压5.33kPa (22.3°C), 临界温度201.7°C, 引燃/自燃温度204°C, 相对密度(水=1) 0.68, 相对蒸汽密度(空气=1) 3.45, 临界压力1.62MPa, 爆炸上限3.7%, 爆炸下限1.1%, 易燃, 不溶于水、溶于醇、可混溶于乙醚、氯仿	第3.2类中闪点易燃液体

吡啶 C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N	LD50:1580mg/kg(大鼠经口); 1121mg/kg(兔经皮)	无色或微黄色有恶臭气味的液体, 熔点-42°C, 沸点115.3°C, 闪点17°C, 饱和蒸气压1.33kPa (13.2°C), 自燃温度482°C, 相对密度(水=1) 0.98, 相对蒸汽密度(空气=1) 2.73, 爆炸上限12.4%, 爆炸下限1.7%, 易燃, 溶于水、醇、醚等大多数有机溶剂	第3.2类中闪点易燃液体
硼氢化钠 NaBH <sub>4</sub>	LD50:18mg/kg(大鼠腔膜内)	白色至灰白色细结晶粉末或块状, 易潮解, 熔点36°C, 沸点400°C(真空), 相对密度(水=1) 1.07, 易燃, 溶于水、液氨、不溶于乙醚、苯、烃类	第4.3类遇湿易燃物品
导热油	/	导热油作为一种传热介质已被广泛应用于石油化工、造纸纺织和航空航天等各个行业, 它具有传热效率高, 易于调节控制温度, 对设备无腐蚀, 投资低等优点	
真空泵油	/	琥珀色粘性液体, 熔点<10°C, 沸点389°C, 闪点238°C, 相对密度(水=1) 0.88	/
硫酸(含量≥98%) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	LD50:2140mg/kg(大鼠经口) LC50:510mg/m <sub>3</sub> ,2h(大鼠吸入); 320mg/m <sub>3</sub> ,2h(小鼠吸入)	无色无臭味的透明油状液体, 熔点10.5°C, 沸点330°C, 饱和蒸气压0.13kPa (145.8°C), 引燃/自燃温度426°C, 相对密度(水=1) 1.83, 相对蒸汽密度(空气=1) 3.4, 助燃, 与水混溶	第8.1类酸性腐蚀品
丙酮 C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	LD50:5800mg/kg(大鼠经口); 20000mg/kg(兔经皮)	无色有芳香气味的极易挥发易流动液体, 熔点-94.6°C, 沸点56.5°C, 闪点-20°C, 饱和蒸气压53.32kPa (39.5°C), 辛醇/水分配系数的对数值-0.24, 临界温度235.5°C, 引燃/自燃温度465°C, 相对密度(水=1) 0.8, 相对蒸汽密度(空气=1) 2, 临界压力4.72MPa, 爆炸上限13%, 爆炸下限2.5%, 易燃, 与水混溶、可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等大多数有机溶剂	第3.1类低闪点易燃液体
甲苯 C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	LD50:5000mg/kg(大鼠经口); 12124mg/kg(兔经皮)LC50:20003mg/m <sub>3</sub> ,8h(大鼠吸入)	无色有类似苯的芳香气味的液体, 熔点-94.9°C, 沸点110.6°C, 闪点4°C, 饱和蒸气压4.89kPa (30°C), 辛醇/水分配系数的对数值2.69, 临界温度318.6°C, 引燃/自燃温度535°C, 相对密度(水=1) 0.87, 相对蒸汽密度(空气=1) 3.14, 临界压力4.11MPa, 爆炸上限7%, 爆炸下限1.2%, 易燃, 不溶于水、可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂	第3.2类中闪点易燃液体



盐酸 (含量 ≥37%) HCl	/	无色或微黄色有刺鼻酸味的发烟液体, 熔点-114.8°C (纯), 沸点108.6°C (20%), 饱和蒸气压30.66kPa (21°C), 相对密度 (水=1) 1.2, 相对蒸汽密度 (空气=1) 1.26, 与水混溶、溶于碱液	/
乙醚	LD50:1215mg/kg(大鼠经口); 221190mg/kg,2h(大鼠吸入)	无色透明液体, 有芳香气味, 极易挥发, 熔点-116.2°C, 沸点34.6°C, 饱和蒸气压58.92kPa/20°C, 闪点-45°C, 相对密度(水=1)0.71; 相对密度(空气=1)2.56, 危险标记为7(低闪点易燃液体), 微溶于水, 溶于乙醇、苯、氯仿等大多数有机溶剂	
溴素	LC50:4905mg/m <sup>3</sup> , 9分钟(小鼠吸入)	分子式Br <sub>2</sub> , 暗红褐色发烟液体, 有刺鼻气味, 饱和蒸气压23.33kPa(20°C), 熔点-7.2°C 沸点: 59.5°C, 相对密度(水=1)3.10; 相对密度(空气=1)7.14, 危险标记为20(酸性腐蚀性)40(有毒品), 微溶于水, 易溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、二硫化碳、盐酸	
氯仿 (含量 ≥99%) CHCl <sub>3</sub>	LD50:908mg/kg(大鼠经口) LC50:47702mg/m <sup>3</sup> , 4h(大鼠吸入)	无色有特殊气味的极易挥发透明重质液体, 熔点-63.5°C, 沸点61.3°C, 饱和蒸气压13.33kPa (10.4°C), 辛醇/水分配系数的对数值1.97, 临界温度263.4°C, 相对密度 (水=1) 1.5, 相对蒸汽密度 (空气=1) 4.12, 临界压力5.47MPa, 不溶于水、溶于醇、醚、苯。	第6.1类毒害品
苯硼酸 C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> BO <sub>2</sub>	口服-大鼠 LD50: mg/kg;腹腔-小鼠 LD50: 320 mg/kg	白色斜方晶体, 在水和苯等溶剂中溶解度不大, 易溶于乙醇和甲醇。分子为平面型, 理想的分子对称性为C <sub>2v</sub> 。硼原子为sp <sup>2</sup> 杂化, 含有一个空的p轨道。两分子苯基硼酸通过分子间氢键形成缔合二聚体。熔点:216-219°C (lit.)	/
四(三苯基磷)钯 C <sub>72</sub> H <sub>60</sub> P <sub>4</sub> Pd	/	黄色结晶, 溶于苯、甲苯, 不溶于醚和醇, 对空气中敏感, 避光冷藏保存。四(三苯基磷)钯作为一种重要的过渡金属催化剂, 可用于催化偶联、氧化、还原、消除、重排、异构化等多种反应。其催化效率很高, 可以催化许多在同类催化剂作用下很难发生的反应。该试剂通过用肼还原 PdCl <sub>2</sub> (Ph <sub>3</sub> P) <sub>2</sub> 得到, 或由Pd <sub>2</sub> (DBA) <sub>3</sub> 与PPh <sub>3</sub> 反应制备。	/

<p style="text-align: center;">镁 Mg</p>	/	<p>镁 (Magnesium) 是一种金属元素符号是Mg。英国戴维于1808年用钾还原氧化镁制得金属镁。它是一种银白色的轻质碱土金属，化学性质活泼，能与酸反应生成氢气，具有一定的延展性和热消散性。镁元素在自然界广泛分布，是人体的必需元素之一。</p>	/
<p><b>6、公用工程</b></p> <p>(1) 给水</p> <p>本项目用水主要为生活用水和实验用水，由市政供水管网提供。</p> <p>①生活用水</p> <p>本项目员工定员为 15 人，根据《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019，按照人均用水量 60L/d 进行计算，年工作时间为 250d，则生活用水量约为 225m<sup>3</sup>/a (0.9m<sup>3</sup>/d)。</p> <p>②实验用水</p> <p>实验用水主要用于真空水泵用水和实验器皿、仪器清洗用水以及实验用的去离子水。根据建设单位提供的资料真空水泵循环水量 10m<sup>3</sup>/a (0.04m<sup>3</sup>/d)，用水量 0.3m<sup>3</sup>/a (0.0012m<sup>3</sup>/d)，其中损失量为 0.1m<sup>3</sup>/a (0.0004m<sup>3</sup>/d)，排放量为 0.2m<sup>3</sup>/a (0.0008m<sup>3</sup>/d) 作危险废物交由有资质单位处理。</p> <p>实验器皿、仪器前两次清洗用水量约为 3m<sup>3</sup>/a (0.012m<sup>3</sup>/d)，第三遍清洗用水约为 1m<sup>3</sup>/a (0.004m<sup>3</sup>/d)。</p> <p>实验用的去离子水为外购，用水量约为 0.2m<sup>3</sup>/a (0.0008m<sup>3</sup>/d)。主要用于实验过程溶解物料，最终全部进入废液，作为危险废物交由有资质单位处理。</p> <p>(2) 排水</p> <p>本项目废水排放主要为生活污水、实验室排水。</p> <p>①生活污水</p> <p>本项目生活污水排放量按照用水量的 90%计算，则生活污水排放量为 202.5m<sup>3</sup>/a (22.5m<sup>3</sup>/d)。</p> <p>②实验室排水</p> <p>本项目实验室废水主要为第三遍低浓度清洗废水。</p> <p>实验器皿、仪器第三遍低浓度清洗废水产生量为 1m<sup>3</sup>/a (0.004m<sup>3</sup>/d)，与生活污水经废水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂处理。</p> <p>实验仪器和器皿清洗废在专用清洗桶内进行，由实验室人员接取自来水并在桶内完成清洗，同时，实验室制定严格的操作章程，要求实验室操作人员将前两次清洗废水直接倒入废液收集桶内，清洗废液作为危险废物，按要求委托有资质的单位处理。实验仪器和器</p>			

皿第三次清洗在普通清洗桶内进行，产生的废水为低浓度清洗废水，清洗完成后由实验室人员将其排入卫生间集水池，通过污水管道与生活污水一同通过化粪池处理后经污水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂处理。本项目水平衡图如下：

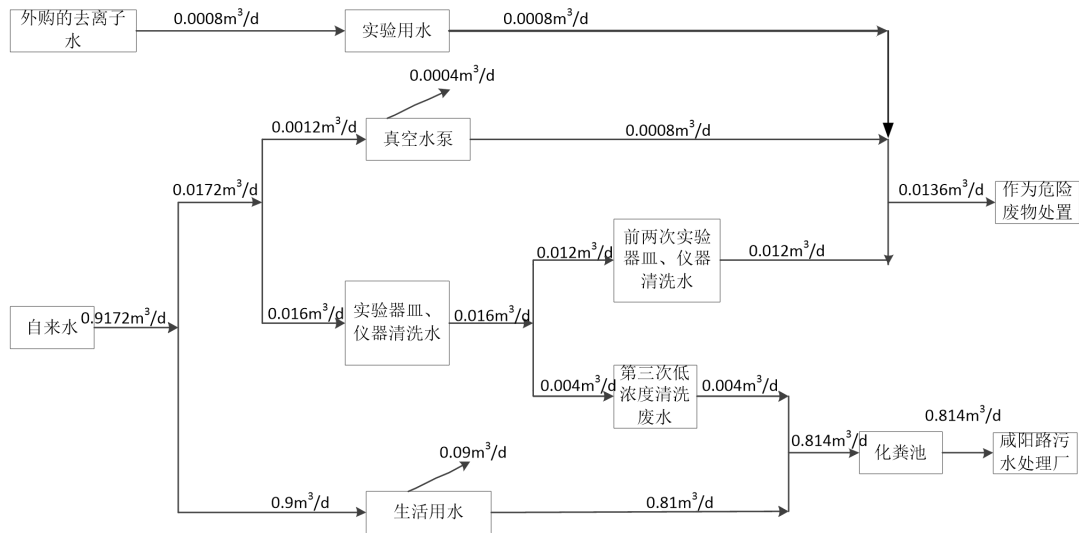


图 1 本项目水平衡图

(2) 供电

电源引自市政电网。

(3) 采暖及制冷

夏季制冷采用分体式空调，冬季采暖采用市政供暖。

(4) 储运工程

本项目使用的化学试剂储存于试剂室内，试剂室内设有防爆柜。盐酸和硫酸存储于易制毒库中。

(6) 职工用餐

本项目不提供食堂，职工用餐在外部自行解决。本项目不为员工提供住宿及洗浴。

**7、工作制度及职工定员**

本项目劳动定员 15 人。一班制，每班 8 小时，年工作 250d。夜间不生产。废气排放相关实验操作时间约为每年 1000h。

**8、施工工期及进度**

本项目预计 2022 年 1 月开始建设，2022 年 3 月竣工。

## 9、平面布局

本项目位于天津滨海高新区海泰发展二路四号4号楼201A、202A，本项目车间分区详见下表，车间平面图见附图2。

表10 本项目车间分区一览表

序号	名称	层高 m	建筑面积 m <sup>2</sup>	备注
1	实验室 1	3.5	33	位于租赁房屋北侧
2	实验室 2	3.5	33	位于租赁房屋北侧
3	实验室 3	3.5	33	位于租赁房屋北侧
4	实验室 4	3.5	36	位于租赁房屋北侧
5	分析室	3.5	21	位于租赁房屋西北角
6	耗材库	3.5	33	位于租赁房屋西北角
7	称量室	3.5	10	位于租赁房屋西侧
8	原料室	3.5	10	位于租赁房屋西侧
9	试剂库	3.5	6.8	位于租赁房屋中部
10	设备库	3.5	13	位于租赁房屋东侧
11	易制毒仓库	3.5	4.8	位于租赁房屋中部
12	研发办公室	3.5	22.8	位于租赁房屋中部
13	办公室 1	3.5	26	位于租赁房屋南侧
14	办公室 2	3.5	16.8	位于租赁房屋南侧
15	办公室 3	3.5	12	位于租赁房屋南侧
16	会议室	3.5	25	位于租赁房屋南侧
17	一般工业固体废物暂存间	3.5	2	位于租赁房屋中部
18	危废暂存间	3.5	10	位于租赁房屋西侧
19	其他公共区域	3.5	176.8	/
合计			525	/

### 工艺流程和产排污环节

本项目运营期不涉及原料药及中间体的生产，主要根据客户订单要求，探索完成特定原料药及中间体的合成路线，实验完成后经分析检验后会有少量样品（g 级）打包提供给客户。由于本项目属于研发实验，研发产品种类较多，具有一定开放性，使用有机溶剂种类较多，不确定性较大。研发工作在研发实验区完成，原料药及中间体的主要研发实验过程基本相同。

1、实验过程包括：合成路线设计、化合物合成、后处理、产品分析检测、数据整理等程序，具体实验流程如下图所示：

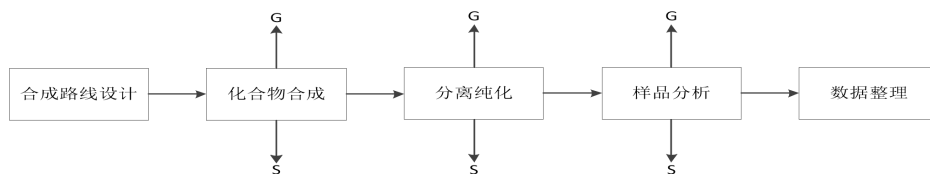


图2 工艺流程及排污环节示意图

工艺流程及排污节点简述：

(1) 合成路线设计

首先根据客户订单确定需要合成的原料药、医药中间体后，通过计算机技术，依托已有的合成数据库，快速筛选和确定目标化合物可能的合成路线。

### (2) 化合物合成

根据设定的合成路线，选择合适的原料、溶剂。根据反应条件选择合适的反应器，在设定温度下进行搅拌回流反应。反应器规格在 0.05L-50L 之间，反应 2-8h。采用循环水对反应过程挥发的溶剂进行冷凝。可能涉及的有机合成反应主要包括：取代、水解、酯化、加成反应等。

合成过程：将原料、溶剂按照一定比例通过反应瓶的投料口投入，投料后塞紧瓶塞，一般小剂量容器采用磁子搅拌，略大一些容器采用机械搅拌，使原料充分溶解；反应体系温度控制分为低温（-80~10℃）、常温（10~25℃）、升温反应（25~70℃），高温反应一般采用电热套、恒温油浴磁力搅拌器控制反应温度；低温反应一般由低温冷却循环泵提供低温水浴实现。原料试剂与有机溶剂配置过程中溶剂的少量挥发（G1），物料混合后瓶口密闭条件下进行搅拌，一般小剂量容器采用磁子搅拌，略大一些容器密闭机械搅拌，整个过程均为密闭操作，基本无物料挥发。整个实验过程于实验 1、2、3、4 室的通风橱内进行，实验开始前先开启通风橱风机，通过采用大风量风机形成局部微负压抽风，故产生的废气全部被收集，该过程产生溶解废气 G1（TRVOC、非甲烷总烃、甲苯与二甲苯等），产生的废气由通风橱内上方管道全收集，收集后的废气排入 1 套“活性炭吸附”处理装置进行处理，最终沿 1 根 25m 高排气筒 P1 排放；

### (3) 分离纯化

该工序主要是通过多种操作从反应后的混合物中分离出所需的目标化合物。可能采用的操作包括：萃取分离、过滤、浓缩、重结晶、减压蒸馏、柱层析纯化、干燥等，下面对实验室可能涉及的主要操作分别进行介绍。

①萃取分离：萃取是一种利用物质在两种互不相溶（或微溶）的溶剂中溶解度或分配系数的不同，使溶质物质从一种溶剂内转移到另外一种溶剂中的方法，本项目利用不同种类有机溶剂萃取分离，分离出有机相，实验室中一般通过分液漏斗完成。它是混合物液与萃取剂在分液漏斗中混合，被萃组分通过相际界面进入萃取剂中，直到组分在两相间的分配基本达到平衡，然后静置沉降，分离成为两层液体，由漏斗底部分别放至不同的接收容器内。项目常用萃取剂是二氯甲烷和乙酸乙酯，萃取分离过程于实验 1、2、3、4 室的通风橱内进行，实验开始前先开启通风橱风机，通过采用大风量风机形成局部微负压抽风，故产生的废气全部被收集，该过程产生萃取废气 G2（TRVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯及臭气浓度），产生的废气由通风橱内上方管道全收集，收集后的废气排入 1 套“活性炭吸附”处理装置进行处理，最终沿 1 根 25m 高排气筒 P1 排放；萃取后产生的废液（S1）作为危

险废物处理。

②重结晶（目标产物是固体）：是指晶体溶于溶剂或熔融以后，又重新从溶液或熔体中结晶的过程。一般是在通风橱内将混合物溶解在选定的溶剂中，将混合物放置在旋转蒸发仪内，低温下样品在溶剂中的溶解性降低结晶析出。结晶结束后，通过过滤实现固液分离，得到的固体样品可以进行下一步分析，重结晶过程均在低温下完成，基本不会产生有机溶剂挥发，仅在混合物溶解过程中，会有少量有机溶剂挥发。重结晶过程于实验 1、2、3、4 室的通风橱内进行，实验开始前先开启通风橱风机，通过采用大风量风机形成局部微负压抽风，故产生的废气全部被收集，该过程产生重结晶废气 G3（TRVOC、非甲烷总烃及臭气浓度），产生的废气由通风橱内上方管道全收集，收集后的废气排入 1 套“活性炭吸附”处理装置进行处理，最终沿 1 根 25m 高排气筒 P1 排放；分离的结晶母液属于实验废液（S1）作为危废废物处理，按要求定期交由具有危险废物处理资质的单位进行清运处理；

③减压抽滤：用于实现固液分离，涉及的设备主要包括水环真空泵、漏斗、滤纸和抽滤瓶，利用真空泵使抽滤瓶中的压强降低，将漏斗内液体抽至抽滤瓶内，固体颗粒物被滤纸截流至漏斗内，达到固液分离的目的。抽滤过程会产生少量的真空废气（G4），过滤过程于实验 1、2、3、4 室的通风橱内进行，实验开始前先开启通风橱风机，过滤后分离的含目标化合物的有效组分收集后进行下一步，不含目标化合物的废滤液属于实验废液（S1）、过滤产生的废滤纸（S3）和定期更换的水环真空泵废水（S1），均作为危险废物处理，按要求定期交由具有危险废物处理资质的单位进行清运处理。

④浓缩：浓缩是从溶液中除去部分溶剂的单元操作，是溶质和溶剂部分分离的过程。涉及的设备主要包括水环真空泵、旋转蒸发仪，从而对有机相进行浓缩，有机溶剂回收，得到目标物质，溶剂回收率约为 80%~90%，浓缩过程中需要用水环真空泵提供真空状态，以改变溶剂的沸点，使溶剂更易挥发出，采用冷却循环泵对反应过程挥发的溶剂进行冷凝回收。浓缩过程于实验 1、2、3、4 室的通风橱内进行，实验开始前先开启通风橱风机，通过采用大风量风机形成局部微负压抽风，故产生的废气全部被收集，该过程少量有机溶剂会挥发进入水环真空泵，为真空废气 G5（TRVOC、非甲烷总烃及臭气浓度），产生的废气经由管道排入 1 套“活性炭吸附”处理装置进行处理，最终沿 1 根 25m 高排气筒 P1 排放。浓缩过程产生的废液（S1）作为危险废物处理，按要求定期交由具有危险废物处理资质的单位进行清运处理。

⑤柱层析纯化（当重结晶和减压蒸馏都无法得出合适纯度的目标产物时）：又称柱色谱技术，主要原理是根据物质在固定相上的吸附力不同而使各组分分离。柱层析操作时，先在圆柱管中填充不溶性基质，形成一个固定相，实验中常用的主要是硅胶。将含有目标化合物的溶液加到固定相上，化合物被吸附在固定相上，一般情况下极性较大的物质易被

吸附，极性较弱的物质不易被硅胶吸附。用特定极性的溶剂作为洗脱剂，反复淋洗固定相，该过程会发生一系列吸附→解吸→再吸附→再解吸。吸附力较强的组分，移动的距离小，后出柱；吸附力较弱的组分，移动的距离大，先出柱，柱层析洗脱液配置过程以及洗脱过程中会有少量有机溶剂挥发，该过程于实验 1、2、3、4 室的通风橱内进行，实验开始前先开启通风橱风机，通过采用大流量风机形成局部微负压抽风，故产生的废气全部被收集，该过程产生柱层析废气 G6（TRVOC、非甲烷总烃、乙酸乙酯及臭气浓度），产生的废气由通风橱内上方管道全收集，收集后的废气排入 1 套“活性炭吸附”处理装置进行处理，最终沿 1 根 25m 高排气筒 P1 排放；柱层析纯化过程收集的含目标化合物的流动相经减压蒸馏除去溶剂即可得到所需样品，收集的不含目标化合物的流动相属于实验废液（S1）和废硅胶（S4），均作为危废废物处理，按要求定期交由具有危险废物处理资质的单位进行清运处理；

⑥干燥：用无水硫酸钠去除有机相中残存的水分得到最终产物。

#### （4）分析测试

经后处理后得到的纯度满足测试要求的样品，即可进行各种定性定量测试，一般从 g 级的实验样品中提取少量甚至微量的化合物转移至分析室内进行分析，以确定样品分子式、分子结构，分析工艺路线是否合适。分析室内 1 个万向罩对应的环保设备风机开启后使得分析室相对外部为微负压，故产生的废气全收集，该过程产生检测废气 G7（TRVOC、非甲烷总烃及臭气浓度）、实验废液 S1 和废样品 S5，产生的 VOCs 和臭气浓度经气相色谱仪和液相色谱仪上方 0.5m 的万向罩（直径 0.6m）收集，收集后的废气排入“活性炭吸附”处理装置进行处理，最终沿 1 根 25m 高排气筒 P1 排放；实验废液 S1 和废样品 S5 作为危险废物，按要求定期交由具有危险废物处理资质的单位进行清运处理。

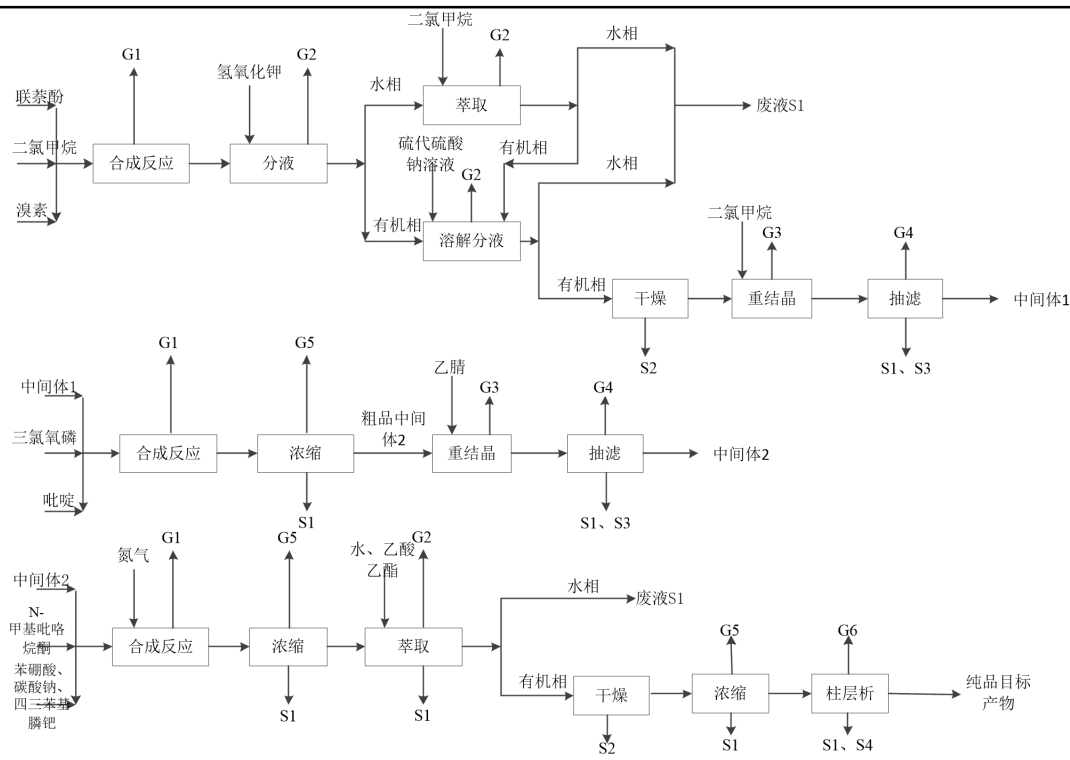
#### （5）数据处理

样品经分析测试确定得到了客户所需的化合物后，即可对整个合成过程及分析测试数据进行整理，形成完整的报告。报告和少量样品（g 级）打包提供给客户。

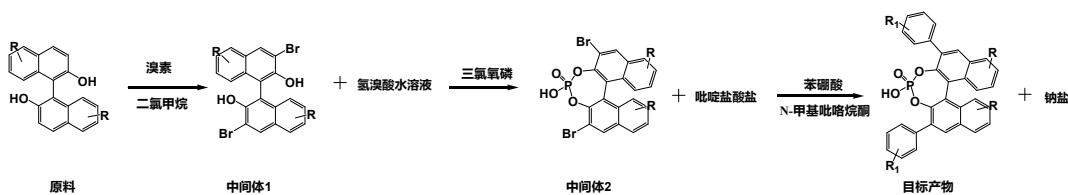
### 2、典型实验工艺流程

由于本项目研发药物实验研发的工艺路线不确定，研发过程反应所使用的溶剂、反应时间、反应温度及反应压力等实验条件不确定，本项目列举以下典型实验的工艺流程描述，但本实验室相关的研发技术包括但不限于以上三类反应。

抗肿瘤药物工艺流程图：



相关反应化学方程式：



上述反应方程中，涉及的原辅材料有联萘酚、溴素、二氯甲烷、氢氧化钾、硫代硫酸钠、无水硫酸钠、异丙醇、三氯氧磷、乙腈、吡啶、苯硼酸、四三苯基膦钡、N-甲基吡咯烷酮、乙酸乙酯、硅胶、石油醚、碳酸钠等；

第一步反应描述：联萘酚在二氯甲烷中搅拌溶解，然向反应中滴加溴素，滴加完成后，室温搅拌反应至反应完成，然后再向体系滴加氢氧化钾水溶液中和反应体系至 PH 值为中性，静置分液，通过分液漏斗将水相和有机相分离，水相为溴化钾的水溶液，有机相为二氯甲烷和中间体 1。原料试剂与有机溶剂配置过程中溶剂的少量挥发（G1）。

水相加入二氯甲烷萃取，将水相中少量的中间体 1 分离出来，此过程会产生少量的萃取废气 G2（二氯甲烷）。分离后的水相作为废液（S1）处理，有机相与上述分离出的有机相合并进行下一步处理。

有机相合并后加入硫代硫酸钠水溶液混合搅拌，硫代硫酸钠水溶液将有机相中少量溴离子溶解，充分溶解后静置分液，通过分液漏斗将硫代硫酸钠水相和有机相分离，水相为含有溴离子的硫代硫酸钠水溶液，有机相为二氯甲烷和中间体 1。此过程会产生少量的萃



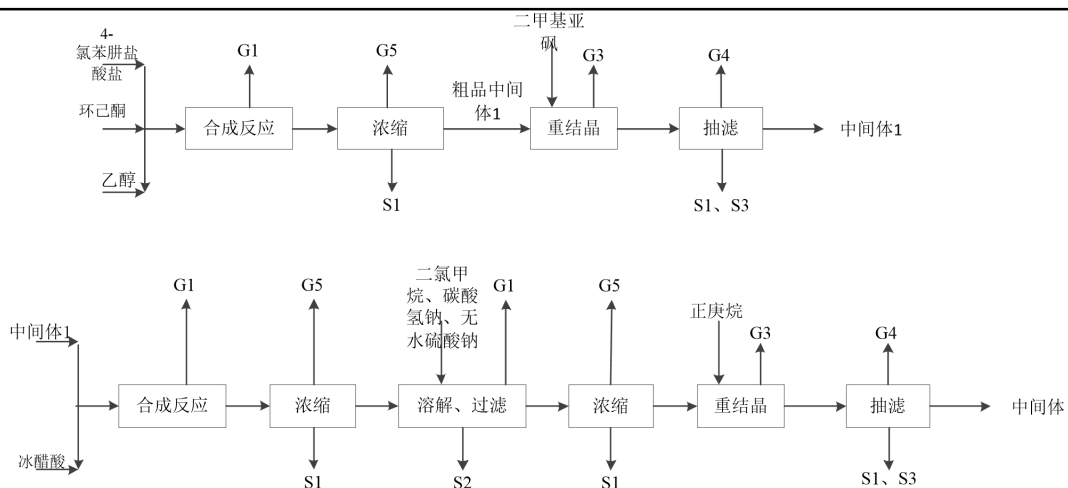
取废气 G2（二氯甲烷），分离后的水相作为废液（S1）处理。最后有机相用无水硫酸钠干燥，吸收水分，过滤得到不含水分的有机相为中间体 1 的粗品，过滤产生的水合硫酸钠作为危险废物（S2）处理。将粗品用异丙醇重结晶去除二氯甲烷，抽滤得到纯品，即中间体 1；重结晶过程会有少量有机溶剂挥发出来，产生废气（G3）。抽滤过程会产生真空废气（G4）、废液（S1）和废滤纸（S3）。

第二步反应描述：将上述得到的中间体 1 加入到含三氯氧磷的反应瓶中，滴加吡啶，室温搅拌反应至完成，得到的反应产物进行浓缩去除三氯氧磷，得到粗品。浓缩过程会产生废气（G5）和废液（S1）。然后将粗品加入乙腈中进行重结晶，去除反应过程中产生的吡啶盐酸盐，抽滤得到中间体 2 的纯品。重结晶过程会有少量有机溶剂挥发出来，产生废气（G3）。抽滤过程会产生真空废气（G4）、废液（S1）和废滤纸（S3）。

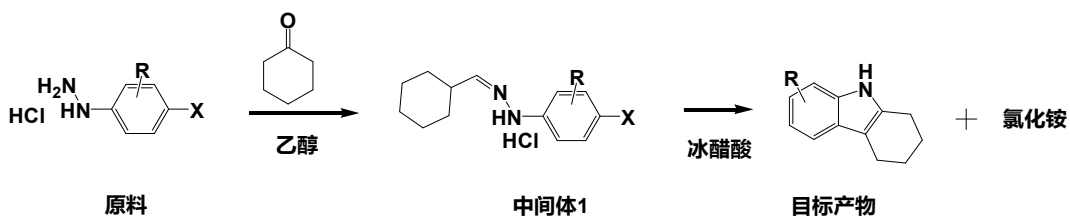
第三步反应描述：将中间体 2 加入到 N-甲基吡咯烷酮中，再加入苯硼酸、碳酸钠、四三苯基磷钼，氮气置换体系后，加热至 80℃反应至完成。得到的反应产物进行浓缩，去除 N-甲基吡咯烷酮，得到粗品目标产物和 N-甲基吡咯烷酮废液（S1），浓缩过程中会产生废气（G5）。然后再向粗品目标产物加入水、乙酸乙酯，萃取分液，通过分液漏斗将水相和有机相分离，水相为 N-甲基吡咯烷酮的水溶液，有机相为乙酸乙酯和粗品目标产物。萃取后水相 N-甲基吡咯烷酮的水溶液作为废液（S1）处理，此过程会产生少量的萃取废气 G2。

有机相用无水硫酸钠干燥，吸收水分，过滤得到不含水分的有机相为粗品目标产物，过滤得到的水合硫酸钠作为危险废物（S2）处理。粗品目标产物进行浓缩，去除粗品目标产物中的乙酸乙酯，浓缩过程会产生废气（G5）、废液（S1）。将上述粗品加入少量二氯甲烷溶解，溶解后均匀倒入柱层析中的上层硅胶，用乙酸乙酯和石油醚混合溶剂作为冲洗液，纯化得到目标产物纯品。柱层析过程去除目标产物中的苯硼酸、碳酸钠、四三苯基磷钼。柱层析为完全密闭操作，整个过程柱层析废气（G6）产生量很少，基本无物料挥发。会产生废硅胶（S4），废冲洗液（S1）。

心脑血管药物相关工艺流程：



相关反应化学方程式：

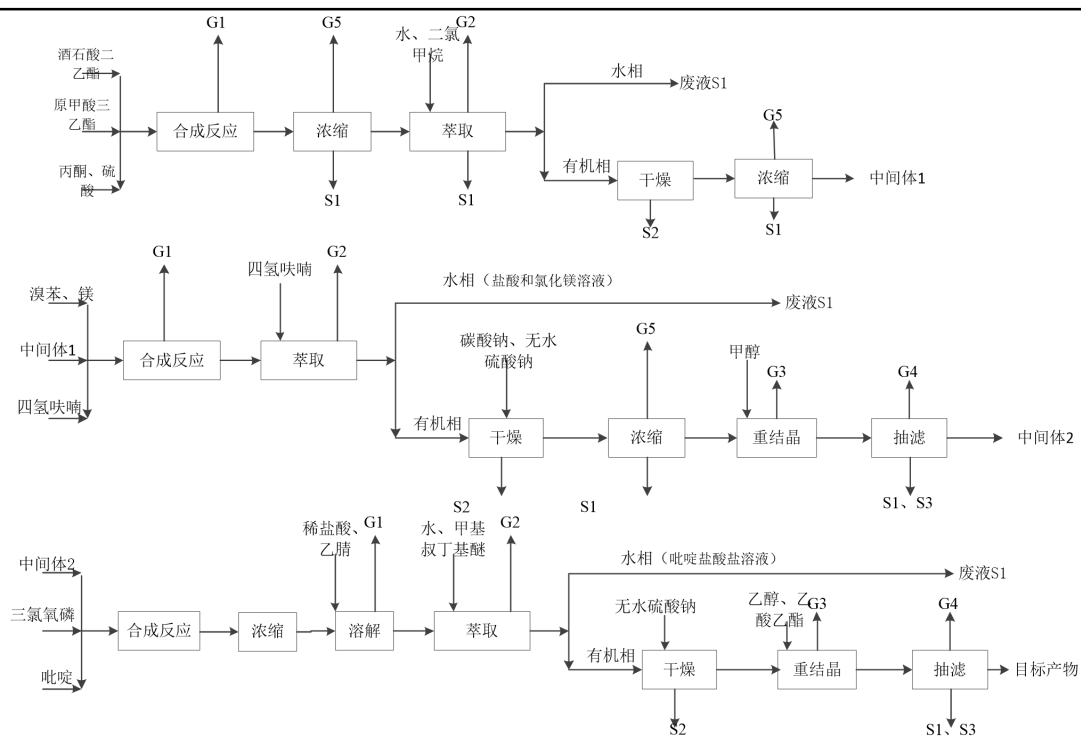


上述反应方程中，涉及的原辅材料有 4-氯苯胍盐酸盐（或者 4-溴苯胍盐酸盐）、环己酮、乙醇、冰醋酸、二氯甲烷、碳酸钠、无水硫酸钠、正庚烷等等。

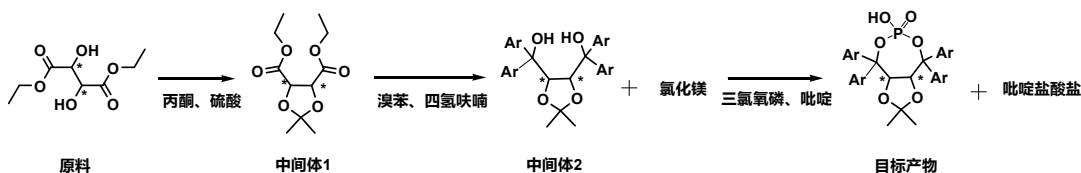
第一步反应描述：4-氯苯胍盐酸盐（或者 4-溴苯胍盐酸盐）、环己酮作为原料，在无水乙醇中进行加热回流反应，反应完成后进行浓缩，去除反应产物中的溶剂乙醇，浓缩过程会产生废气（G5）、废液（S1），得到中间体 1 的粗品，然后用二甲基亚砷重结晶纯化，去除未反应完的 4-氯苯胍盐酸盐及微量杂质，抽滤得到中间体 1 纯品。重结晶过程会有少量有机溶剂挥发出来，产生废气（G3）。抽滤过程会产生真空废气（G4）、废液（S1）和废滤纸（S3）。

第二步反应描述：将中间体 1 加入到冰醋酸中，加热至 80℃，搅拌反应 5 小时，然后浓缩掉多余的冰醋酸，浓缩过程会产生废气（G5）、废液（S1）。浓缩得到的油状物溶于二氯甲烷中，加入碳酸氢钠水溶液，中和溶液中的冰醋酸，再用无水硫酸钠干燥，吸收水分，过滤得到不含水分的有机相为粗品目标产物，过滤得到的水合硫酸钠作为危险废物(S2)处理。得到的溶液浓缩去除二氯甲烷，得到粗品目标产物，然后用正庚烷重结晶，去除未反应完全的中间体 1，抽滤后得到纯品，既目标产物。重结晶过程会有少量有机溶剂挥发出来，产生废气（G3）。抽滤过程会产生真空废气（G4）、废液（S1）和废滤纸（S3）。

抗菌药物相关工艺流程：



相关化学反应方程式：



上述反应方程中，涉及的原辅材料有酒石酸二乙酯、原甲酸三乙酯、丙酮、硫酸、二氯甲烷、碳酸钠、无水硫酸钠、溴苯、镁、四氢呋喃、盐酸水溶液、甲醇、三氯氧磷、吡啶、甲基叔丁基醚、乙醇、乙酸乙酯等等。

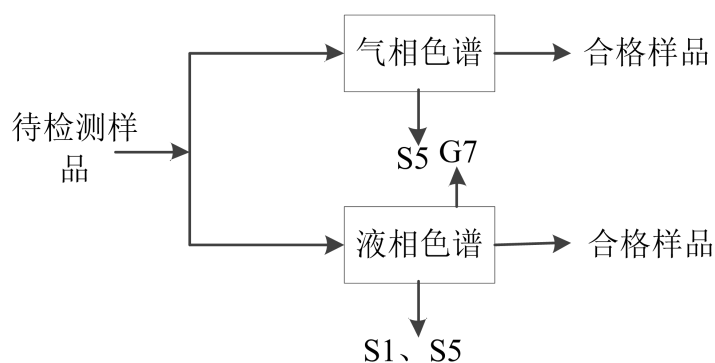
第一步反应描述：酒石酸二乙酯作为原料与原甲酸三乙酯在丙酮回流、硫酸作为缩合剂进行反应，反应完成后浓缩，去除溶剂丙酮，浓缩过程会产生废气（G5）、废液（S1）。然后加水、再加入二氯甲烷，搅拌后静置分液，通过分液漏斗将水相和有机相分离，水相为含有硫酸的水溶液，有机相为二氯甲烷和中间体1。有机相用碳酸钠水溶液洗涤一次，中和溶液中的硫酸，再用无水硫酸钠干燥，吸收水分，过滤得到不含水分的有机相为粗品目标产物，过滤得到的水合硫酸钠作为危险废物（S2）处理。得到的溶液浓缩去除溶剂二氯甲烷，得到中间体1。浓缩过程会产生废气（G5）、废液（S1）。

第二步反应描述：溴苯和镁在四氢呋喃体系中制备得到苯基溴化镁，然后与中间体1在四氢呋喃中反应，反应完成后滴加盐酸水溶液终止反应，向体系补加四氢呋喃，萃取分液，通过分液漏斗将水相和有机相分离，上层溶液为四氢呋喃和中间体2，下层溶液为盐酸和氯化镁溶液。上层溶液用碳酸钠水溶液洗涤一次，中和溶液中少量的盐酸，再用无水

硫酸钠干燥，吸收水分，过滤得到不含水分的有机相为粗品目标产物，过滤得到的水合硫酸钠作为危险废物（S2）处理。得到溶液再进行浓缩去除四氢呋喃，得到中间体 2 的粗品。将所得粗品用甲醇重结晶，抽滤后得到中间体 2 纯品；重结晶过程会有少量有机溶剂挥发出来，产生废气（G3）。抽滤过程会产生真空废气（G4）、废液（S1）和废滤纸（S3）。

第三步反应描述：将中间体 2 加入到吡啶中，滴加三氯氧磷滴加完成后，加热至 50℃，搅拌反应。反应完成后，浓缩回收三氯氧磷，然后加入稀盐酸、乙腈，搅拌后完全溶解，向体系加水、甲基叔丁基醚，萃取分液，通过分液漏斗将水相和有机相分离，上层溶液为甲基叔丁基醚、乙腈和目标产物，下层溶液为吡啶盐酸盐溶液。有机相用无水硫酸钠干燥，中和溶液中的盐酸，再用无水硫酸钠干燥，吸收水分，过滤得到不含水分的有机相为粗品目标产物，过滤得到的水合硫酸钠作为危险废物（S2）处理。下层溶液作为废液 S1 处理。得到的溶液浓缩后得到粗品目标产物。将所得粗品用乙醇、乙酸乙酯分别重结晶一遍，抽滤得到纯品，既目标产物。重结晶过程会有少量有机溶剂挥发出来，产生废气（G3）。抽滤过程会产生真空废气（G4）、废液（S1）和废滤纸（S3）。

### 3、样品分析检测过程：



本项目样品检测主要采用气相色谱和液相色谱进行检测样品的主要成分和结构。

气相色谱法是利用气体作流动相的色层分离分析方法。汽化的试样被载气（流动相）带入色谱柱中，柱中的固定相与试样中各组份分子作用力不同，各组份从色谱柱中流出时间不同，组份彼此分离。采用适当的鉴别和记录系统，制作标出各组份流出色谱柱的时间和浓度的色谱图。根据图中表明的出峰时间和顺序，可对化合物进行定性分析；根据峰的高低和面积大小，可对化合物进行定量分析。

液相色谱由储液器、泵、进样器、色谱柱、检测器、记录仪等几部分组成。工作原理是溶剂被高压泵打入系统中形成流动相，样品溶液经进样器进入流动相，被流动相载入色谱柱（固定相）内，由于样品溶液中的各组分在两相中具有不同的分配系数，在两相中作相对运动时，经过反复多次的吸附-解吸的分配过程，各组分在移动速度上产生较大的差别，被分离成单个组分依次从柱内流出，通过检测器时，样品浓度被转换成电信号传送到记录

仪，数据以图谱形式打印出来。在检测完成后通过氮气吹扫，将意义中残留的液相吹扫出来，此时会产生少量的有机废气 G7。在液相色谱出气口处设有万向臂吸风罩收集，收集后通过管道输送至楼顶的活性炭吸附装置处理。分析检测过程会产生实验废液 S1 和废样品 S5 作为危险废物。

检测合格样品装入样品包装袋中，作为技术成果一并同其技术路线出售国内外药企及科研单位，不合格的样品 S5 作为危险废物交由有资质单位进行处置。

本项目为新建项目，建设单位租赁天津滨海高新区海泰发展二路四号 4 号楼 201A、202A（租赁合同见附件），建设用房已取得房屋产权证（证书编号津字第 116031202461 号）。项目选址为闲置空车间，不存在与本项目有关的原有污染情况。本项目选址现状见下图。



图 3 本项目选址现状图

与项目有关的原有环境污染问题

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	<b>1、环境空气质量现状</b>						
	(1) 基本污染物						
	根据环境空气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。						
	本项目环境空气质量现状引用 2020 年华苑产业区自动环境监测站（即海泰发展二路监测站，位于本项目西北偏北 590m 处）大气六项基本污染物监测资料，说明建设地区的环境空气质量，具体数据见下表。						
	表 11 2020 年天津滨海高新区华苑产业区（环外）环境空气主要污染物浓度 单位：μg/m <sup>3</sup>						
	项目	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO-95per (mg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> -90per
	1 月	107	109	12	55	1.7	49
	2 月	60	64	8	29	1.1	75
	3 月	43	62	8	33	0.8	86
	4 月	39	69	7	30	0.6	105
	5 月	40	56	7	30	0.8	114
	6 月	41	66	7	30	0.8	149
	7 月	43	47	5	27	0.9	142
	8 月	34	52	4	23	1	130
	9 月	31	53	6	33	0.8	112
10 月	54	95	9	48	1	77	
11 月	46	76	11	50	0.9	47	
12 月	50	81	13	48	1	35	
年均值	49	69	8	36	0.95	93	
二级标准 (年均值)	35	70	60	40	4 (日均值)	160(日最大 8 小时平均)	
注：PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 这四项为年平均浓度，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O <sub>3</sub> 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数。除 CO 单位为 mg/m <sup>3</sup> 外，其它污染物单位为 μg/m <sup>3</sup> 。							
表 12 区域空气质量现状评价表 单位：μg/m <sup>3</sup>							
污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况		
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	49	35	140	不达标		
PM <sub>10</sub>		69	70	99	达标		
SO <sub>2</sub>		8	60	13	达标		
NO <sub>2</sub>		36	40	90	达标		
CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	0.95	4	24	达标		
O <sub>3</sub>	第 90 百分位数 8h 平均浓度	93	160	58	达标		
根据上表可知，项目所在区域环境空气基本污染物中 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 年均浓度、CO24h							

平均浓度第 95 百分位数、PM<sub>10</sub> 年均浓度、O<sub>3</sub> 日最大 8h 平均浓度第 90 百分位数均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级浓度限值，PM<sub>2.5</sub> 不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中浓度限值要求。六项污染物没有全部达标，故本项目所在区域的环境空气质量不达标。随着天津市各项污染防治措施的逐步推进，本项目选址区域空气质量将逐渐好转。

(2) 其他污染物

为了解项目所在地区环境空气中其他污染物环境质量现状，非甲烷总烃环境质量监测数据引用天津贝源检测技术有限公司在高新技术开发区华苑产业园区海泰发展六道与发展一路交口处进行的环境空气质量监测。

①监测因子：非甲烷总烃

②监测点位：建设位置下风向 385m 处



图 4 其他污染物监测点位图

③监测时间：非甲烷总烃监测时间 2021 年 4 月 6 日至 2021 年 4 月 8 日

其他污染物监测点位信息见下表。

表 13 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点位	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)
	E	N				
高新技术开发区华苑产业园区海泰发展六道与发展一路交口处	117°5'36.95"	39°4'34.46"	非甲烷总烃	2021 年 4 月 6 日至 2021 年 4 月 8 日 每天 4 次	东北	385

监测结果见下表。

表 14 其他污染物补充监测结果统计

监测点位	监测点坐标		污染物	评价标准 mg/m <sup>3</sup>	方法检出限 mg/m <sup>3</sup>	监测浓度范围	最大占标率	超标率	达标情况
	E	N							
高新技术开发区华苑产业园区海泰发展六道与发展一路交口处	117°5'36.95"	39°4'34.46"	非甲烷总烃	2	0.07	ND	0	0	达标

备注：ND 表示检测结果低于检出限

由上表可知，本项目所在区域非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关限值。

## 2、声环境质量现状

根据《天津市<声环境质量标准>适用区域划分方案》（津环保固函（2015）590 号），本项目选址为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准要求。

本项目厂界外周边 50 米范围内无声环境保护目标，因此不开展声环境质量现状调查。

## 3、地下水、土壤环境

本项目位于天津滨海高新区海泰发展二路四号 4 号楼 201A、202A 室，生产车间地面进行了混凝土硬化防渗，无地下水及土壤污染途径，因此不开展地下水及土壤现状调查。



1、本项目 500m 大气环境保护目标情况请见下表。

表 15 本项目环境保护目标一览表

序号	环境保护目标	坐标		功能	方位	距离 m	规模 (人)
		东经	北纬				
1	美的旭辉翰悦府 (在建)	117°5'12.32"	39°4'3.23"	居住区	西南	440	3000
2	爱情缤纷里 (在建)	117°5'35.24"	39°4'4.66"	居住区	西南	450	3000

2、声环境

本项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

3、地下水环境

本项目厂界外 500m 无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，不涉及地下水环境保护目标。

4、生态环境

本项目不涉及园区外新增用地，不涉及生态环境保护目标。

环境保护目标

污 染 物 排 放 控 制 标 准	1、废气排放标准							
	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中医药制造行业 TRVOC 和非甲烷总烃的排放限值严于《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 2 中 TVOC 和非甲烷总烃的排放限值，所以本项目 TRVOC、非甲烷总烃排放标准执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中医药制造行业相应标准限值要求。甲苯和二甲苯执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 2 中苯系物的排放限值，氯化氢执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 2 相关排放限值。乙酸乙酯、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）。硫酸雾执行《大气综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 相关排放限值。各污染物排放标准详见下表。							
	表 16 大气污染物排放限值							
	污染物	最高允许排放速率（kg/h）		最高允许排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	执行标准			
		排气筒高度（m）	排放标准					
	苯系物	25	/	40	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）			
	氯化氢		/	20				
	TRVOC		7.65 <sup>a</sup>	40	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）			
	非甲烷总烃		7.65 <sup>a</sup>	40				
	臭气浓度		1000（无量纲）			《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）		
乙酸乙酯	6.5 <sup>a</sup>		/					
硫酸雾			2.85 <sup>ab</sup>	45	《大气综合排放标准》（GB16297-1996）			
备注：a：本项目排气筒高度 25m，故用内插法计算 25m 高排气筒的最高允许排放速率。								
b：本项目排气筒高度为 25m，200m 范围内最高建筑物为西侧中环天仪办公楼，高度为 30m，根据 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》，排气筒高度不满足 200m 范围内最高建筑物 5m 以上，硫酸雾排放速率需严格 50%。								
2、废水排放标准								
本项目废水执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，具体见下表。								
表 17 污水综合排放标准 单位：mg/L，pH 除外								
污染物	pH	COD <sub>cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类
《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准	6~9	500	300	400	45	70	8	15
3、噪声排放标准								

依据津环保固函[2015]590号《天津市<声环境质量标准>使用区域划分》，本项目所在区域为3类功能区，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3类标准，标准限值见下表。

表 18 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
3类	65	55

4、固体废物

(1) 生活垃圾执行《天津市生活垃圾管理条例》（2020年7月29日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过，2020年12月1日）中有关规定执行。

(2) 危险废物暂时贮存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013修改单、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告第43号）。

(3) 一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）并结合天津市相关规定，本项目污染物总量控制因子为VOCs、COD、氨氮、总磷、总氮。

(1) 废气：

本项目实验过程中产生的有机废气收集效率100%，风机风量为16000m<sup>3</sup>/h，废气经引风机收集至楼顶“活性炭吸附装置”处理后，活性炭装置的处理效率70%，最终通过1根25m高排气筒P1排放。

VOCs排放量为

$$0.81\text{kg/h} \times 30\% \times 1000\text{h} = 0.243\text{t/a}$$

(2) 废水

① 预测排放量

$$\text{COD 预测排放量} = 203.5\text{t/a} \times 348.9\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.071\text{t/a};$$

$$\text{氨氮 预测排放量} = 203.5\text{t/a} \times 24.9\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.0051\text{t/a};$$

$$\text{总磷 预测排放量} = 203.5\text{t/a} \times 1.99\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.00041\text{t/a};$$

$$\text{总氮 预测排放量} = 203.5\text{t/a} \times 39.8\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.0081\text{t/a}。$$

② 核定排放量

废水污染物核定排放量计算以《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值（COD=500mg/L，氨氮=45mg/L，总磷=8mg/L，总氮=70mg/L）为依据。

$$\text{COD 核定排放量} = 203.5\text{t/a} \times 500\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.102\text{t/a};$$

总量  
控制  
指标

氨氮核定排放量=203.5t/a×45mg/L×10<sup>-6</sup>=0.0092t/a;

总磷核定排放量=203.5t/a×8mg/L×10<sup>-6</sup>=0.00163t/a;

总氮核定排放量=203.5t/a×70mg/L×10<sup>-6</sup>=0.0142t/a。

③排入外环境的量

本项目废水最终排入咸阳路污水处理厂，

该污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）中 A 标准，即 COD 30mg/L、氨氮 1.5（3.0）mg/L、总磷 0.3mg/L、总氮 10mg/L。

COD 排入外环境量=203.5t/a×30mg/L×10<sup>-6</sup>=0.0061t/a;

氨氮排入外环境量=（203.5t/a×7/12×1.5mg/L+203.5t/a×5/12×3.0mg/L）×10<sup>-6</sup>  
=0.000432t/a;

总磷排入外环境量=203.5t/a×0.3mg/L×10<sup>-6</sup>=0.000061t/a;

总氮排入外环境量=203.5t/a×10mg/L×10<sup>-6</sup>=0.002035t/a。

表 19 本项目污染物排放总量一览表 单位：t/a

类别	名称	本项目预测产生量	本项目削减量	本项目预测排放量	标准核定量	排入外环境的量
废气	VOCs	0.81	0.567	0.243	/	0.243
废水	COD	0.071	0	0.071	0.0102	0.0061
	氨氮	0.0051	0	0.0051	0.0092	0.000432
	总磷	0.00041	0	0.00041	0.00163	0.000061
	总氮	0.0081	0	0.0081	0.0142	0.002035

由上表可知，本项目废气中 VOCs 的预测排放量分别为 0.243t/a。废水中 COD、氨氮、总磷、总氮的预测排放量分别为 0.071t/a、0.0051t/a、0.00041t/a、0.0081t/a。建议以此作为环保部门下达总量控制指标的依据，VOCs、COD、氨氮、总磷、总氮需进行 2 倍削减替代。

#### 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目施工期主要是在现有车间内进行安装调试设备，施工期主要污染源为设备安装过程产生的扬尘、噪声、施工固废、施工人员生活污水及生活垃圾等。由于施工时间较短、施工量较小，故本项目施工期对周边环境基本不会造成不利影响，待施工结束后即可恢复现状。</p>
-----------	--

## 1、废气

## 1.1 实验室废气

## (1) 有机溶剂使用过程中挥发废气

本项目废气主要为易挥发的有机溶剂，主要废气来源为实验室废气。

实验室废气主要为合成、萃取、重结晶、抽滤、浓缩和柱层析等操作过程会产生有机废气 G1~G7，主要污染物为 TRVOC、非甲烷总烃、甲苯和二甲苯、氯化氢、硫酸雾、乙酸乙酯和臭气浓度。

本项目各实验分区均为独立密闭的房间。其中，实验室和分析室设置有集气罩及通风橱，涉及产生挥发性气体的溶液配制、有废气产生的实验操作等实验过程均在通风橱中或集气罩下进行。本项目设置了 4 台风机，每台风机的风量为 5000m<sup>3</sup>/h，分别对应 4 个实验室内的通风橱，分析室内的吸风罩管道和实验室 1 通风橱管道汇合。核算到每个通风橱的风量为 1000m<sup>3</sup>/h，通风橱规格为 1.5\*0.5m，核算通风橱内风速为 0.37m/s，大于 0.3m/s，可有效控制废气的无组织排放，实现了废气的全部收集。分析室内吸风罩为万向臂吸风罩，在分析检测过程中将万向臂吸风罩放到废气排放口处，可以有效的将废气全部收集。根据建设单位提供的实验操作规律，四个实验室可能同时使用，所以本项目总风量为 20000m<sup>3</sup>/h。收集后的实验废气经管道输送至楼顶的“活性炭吸附装置”净化处理，处理后的尾气经一根 25m 高排气筒（P1）排放。

本项目废气情况根据建设单位提供的资料并结合同类项目运行经验，无机试剂酸雾产生量以使用量的 10%计，有机试剂的挥发量以使用量的 30%计。本项目实验操作间歇进行，涉及有机溶剂实验操作时间约为 1000h/a，涉及无机酸实验操作时间约为 100h/a。则本项目废气污染物产生情况见下表。

表 20 挥发性有机物产生量一览表

物质	溶剂总使用量 kg/a	挥发系数	产生量 kg/a	年最大工作时间 (h/a)	产生速率 (kg/h)
甲醇	100	0.3	30	1000	0.03
乙醇	100	0.3	30	1000	0.03
二甲苯	100	0.3	30	1000	0.03
异丙醇	100	0.3	30	1000	0.03
乙酸乙酯	100	0.3	30	1000	0.03
石油醚	100	0.3	30	1000	0.03
二氯甲烷	100	0.3	30	1000	0.03
乙腈	200	0.3	60	1000	0.06
四氢呋喃	300	0.3	90	1000	0.09
二甲基甲酰胺	200	0.3	60	1000	0.06
二甲基亚砜	200	0.3	60	1000	0.06
甲基叔丁基醚	300	0.3	90	1000	0.09

冰醋酸	200	0.3	60	1000	0.06
乙二醇	200	0.3	60	1000	0.06
N-甲基吡咯烷酮	50	0.3	15	1000	0.015
正庚烷	50	0.3	15	1000	0.015
丙酮	100	0.3	30	1000	0.03
甲苯	100	0.3	30	1000	0.03
乙醚	50	0.3	15	1000	0.015
氯仿	50	0.3	15	1000	0.015
盐酸	40	0.1	4	100	0.04
硫酸	10	0.1	1	100	0.01

根据上表可知，本项目 TRVOC、非甲烷总烃的产生量为 0.81kg/h、0.81kg/h；苯系物按照甲苯和二甲苯之和计，产生量为 0.06kg/h；乙酸乙酯产生量为 0.03kg/h；氯化氢产生量为 0.04kg/h；硫酸雾产生量为 0.01kg/h。

### (2) 合成反应废气

合成反应过程中，试剂之间反应可能会产生 HCl 等气体，搭建实验装置时，自带废气吸收装置（碱吸收或酸吸收），对合成反应过程产生的污染物进行收集处理。由于整个反应为 mg~g 级反应，污染物产生量也为 mg~g 级，经吸收装置吸收后，可基本完全吸收。

### (3) 臭气浓度

本次评价臭气浓度类比天津药明康德新药开发有限公司现有工程污染源监测数据，类比对象与本项目可类比行分析见下表。

表 21 臭气浓度类比对象与本项目可比性分析

项目	类比对象	本项目	类比性
生产工艺	合成反应、搅拌、过滤旋蒸、干燥、柱层析	合成反应、萃取、重结晶、抽滤、浓缩和柱层析	工艺类似，具有可类比性
试剂种类	石油醚(25t)、二氯甲烷(10t)、乙酸乙酯(10t)、无水乙醇(2.5t)、乙醚(0.5t)、乙酸(1t)、无水甲醇(2.5t)、丙酮(10t)、四氢呋喃(0.25t)、二甲基甲酰胺(0.5t)、硅胶(1.5t)、丙酮(10t)	甲醇 0.1t、乙醇 0.1t、乙酸乙酯 0.1t、石油醚 0.1t、二氯甲烷 0.1t、乙腈 0.2t、四氢呋喃 0.3t、二甲基甲酰胺 0.2t 等	原料使用种类较类相似，原料用量比类项目少，具有可类比性。
主要实验设备	核磁共振、高效液相色谱仪、气相色谱、冷冻干燥机、高压反应釜、反应釜、旋转蒸发仪、真空泵	旋转蒸发仪、真空水泵、控温电热套、磁力搅拌、机械搅拌器、锥形瓶、气相色谱仪、液相色谱仪	实验设备使用类似，具有可类比性
废气处置设施及效率	活性炭吸附，净化效率为 70%。	活性炭吸附，净化效率为 70%。	治理设施相同，具有可类比性

综上，本项目与参考项目有较高可类比性，本次评价臭气浓度排放情况可与天津药明康德新药开发有限公司现有工程污染源进行类比。根据该单位废气监测结果可知，处理设施出口有组

织排放臭气浓度监测值最大值为 550（无量纲）。因此，本项目臭气浓度排放为<1000（无量纲）。

根据建设单位提供的设计资料，本项目采用颗粒碳活性炭，装填量 1t，接触时间在 0.3~3 秒，活性炭吸附效率可达 70%以上。保守考虑本项目活性炭吸附装置对有机废气的处理效率按 70%计。活性炭吸附装置对实验废气中的酸性废气和碱性废气也有一定的去除效果，但考虑到本项目实验废气中 HCl、硫酸雾等酸性气体的产生量较少，活性炭吸附装置对其去除效率较低，因此，本评价估算时按无去除效率考虑。综上，则本项目废气污染物产排情况详见下表：

本项目大气污染物产排情况见下表。

表 22 本项目大气污染物产排情况一览表

排气筒	污染物	风量 (m³/h)	产生情况		处理效率	排放情况	
			速率 (kg/h)	浓度 (mg/m³)		速率 (kg/h)	浓度 (mg/m³)
P1	苯系物（甲苯和二甲苯合计）	20000	0.06	3.75	70	0.018	0.9
	氯化氢		0.04	2.5	0	0.04	2
	非甲烷总烃		0.81	50.625	70	0.243	12.15
	TRVOC		0.81	50.625	70	0.243	12.15
	乙酸乙酯		0.03	1.875	70	0.009	0.45
	臭气浓度		<1000		70	<1000	
	硫酸雾		0.01	0.625	0	0.01	0.5

### 1.2 废气治理措施情况

本项目涉及到使用实验试剂等会产生有机废气的实验操作过程控制在实验室的通风橱内进行，本项目设计通风橱风量能够在通风橱内创造微负压环境，且实验过程中，实验室门窗封闭，通风橱进气通过管路集中引风。实验操作完毕后，通风橱继续工作 1min 后再关闭，以保证通风橱内的剩余废气全部抽出。

本项目通风橱内风速为 0.37m/s，大于 0.3m/s，可有效控制废气的无组织排放，实现了废气的全部收集，实验过程中产生的有机废气收集效率可达到 100%，杜绝了无组织排放，废气经引风机收集至楼顶“活性炭吸附装置”处理后，最终通过 1 根 25m 高排气筒 P1 排放。

本项目通过活性炭吸附处理的方式对有机废气进行处理，活性炭吸附是传统的有机废气处理方式，吸附能力强，具有较好的机械强度、化学稳定性和热稳定性。活性炭吸附主要是利用活性炭多微孔的吸附特性来吸附有机废气，是一种最有效的工业处理手段。有机废气与活性炭接触，废气中的有机污染物被吸附在活性炭表面，从而从气流中脱离出来，达到净化效果。该活性炭吸附床采用优质防水蜂窝式活性炭，该活性炭比表面积和孔隙率大，吸附能力强，具有较好的机械强度、化学稳定性和热稳定性，活性炭吸附效率按照 70%计算。



因此，在及时更换活性炭的情况下，本项目废气对环境空气影响轻微，不会对大气环境造成明显影响，治理措施可行。

### 1.3 废气排放口基本信息

本项目废气排放口基本情况见下表。

表 23 本项目废气排放口基本情况一览表

编号	排气筒底部中心坐标（经纬度）		排气筒高度（m）	排气筒内径（m）	烟气流速（m/s）	烟气温度（℃）	类型	污染物	标准限值		执行标准
									排放速率	排放浓度	
P1	117°52'28.31046"	39°42'4.97818"	25	0.6	15.73	25	一般排风口	TRVOC	7.65	40	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
								非甲烷总烃	7.65	40	
								臭气浓度	1000（无量纲）		《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
								乙酸乙酯	6.5	/	
								苯系物	/	40	《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）
								氯化氢	/	20	
硫酸雾	2.85	45	《大气综合排放标准》（GB16297-1996）								

### 1.4 废气达标论证

本项目大气污染物达标排放情况见下表。

表 24 本项目大气污染物达标排放一览表

大气污染物		排放情况		排放标准		达标分析
P1	臭气浓度	<1000		1000（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）	达标
	乙酸乙酯	速率（kg/h）	0.009	6.5 <sup>a</sup>		达标
		浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	0.45	/		
	TRVOC	速率（kg/h）	0.243	7.65 <sup>a</sup>	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）	达标
浓度（mg/m <sup>3</sup> ）		12.15	40			
非甲烷总	速率（kg/h）	0.243	7.65 <sup>a</sup>			

烃	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	12.15	40	《制药工业大气污染物排放标准》(GB 37823-2019)	达标
苯系物	速率 (kg/h)	0.018	/		
	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.9	40		
氯化氢	速率 (kg/h)	0.04	/		
	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2	20		
硫酸雾	速率 (kg/h)	0.01	2.85 <sup>ab</sup>	《大气综合排放标准》(GB16297-1996)	达标
	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.5	45		

备注：a：本项目排气筒高度 25m，故用内插法计算 25m 高排气筒的最高允许排放速率。

b：本项目排气筒高度为 25m，200m 范围内最高建筑物为西侧中环天仪办公楼，高度为 30m，根据 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》，排气筒高度不满足 200m 范围内最高建筑物 5m 以上，硫酸雾排放速率需严格 50%。

由上表可知，本项目排气筒 P1 排放的臭气浓度、乙酸乙酯满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 的相关标准要求；非甲烷总烃、TRVOC 排放速率和排放浓度均满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 中表 1 中医药制造行业相关标准要求；苯系物、氯化氢排放情况满足《制药工业大气污染物排放标准》(GB 37823-2019) 表 2 中相关标准要求，硫酸雾排放情况满足《大气综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中相关标准要求。

#### 1.5 监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》HJ819-2017，本评价建议项目运行期日常环境监测计划如下表所示。

表 25 本项目废气监测要求

分类	监测位置	监测点数	监测因子	监测频率	执行标准
废气	排气筒 P1	1	臭气浓度	1 次/半年	《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)
			乙酸乙酯	1 次/半年	
			TRVOC	1 次/半年	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)
			非甲烷总烃	1 次/半年	
			苯系物	1 次/半年	《制药工业大气污染物排放标准》(GB 37823-2019)
			氯化氢	1 次/半年	
			硫酸雾	1 次/半年	《大气综合排放标准》(GB16297-1996)

#### 1.6 废气排放情况结论

本项目所在区域环境质量现状六项污染物未全部达标，属于不达标区，通过相关政策方案的实施，加快大气污染治理，预计区域空气质量将逐年好转。

本项目所在地区大气环境敏感目标较少，本项目运营期废气为实验过程产生的有机废气，主要污染物为 TRVOC、非甲烷总烃和臭气浓度、乙酸乙酯、苯系物、氯化氢、硫酸

雾，采用活性炭吸附技术为可行技术，本项目排气筒 P1 排放的 TRVOC、非甲烷总烃、臭气浓度、乙酸乙酯、苯系物、氯化氢、硫酸雾可做达标排放，预计项目建成后不会对周边环境产生明显不利影响。

综上，本项目大气环境影响可接受。

## 2、废水

### 2.1 废水源强分析

本项目废水排放主要为生活污水、实验室排水。

#### ①生活污水

本项目生活污水排放量按照用水量的 90% 计算，则生活污水排放量为 202.5m<sup>3</sup>/a (0.81m<sup>3</sup>/d)。

员工生活污水水质类比北方城镇生活污水水质，本项目废水水质状况数据见下表。

表 26 生活污水水质结果

污染源	废水排放量 t/a	水质 (mg/L, pH 除外)							
		pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总磷	总氮	石油类
北方地区生活污水水质	/	6~9	100~500	100~300	250~300	15~30	1~2	20~70	10
本项目生活污水水质	202.5	6~9	350	200	300	25	2	40	10

#### ②实验室排水

本项目实验室废水主要为实验器皿、仪器第三遍清洗废水。

本项目实验器皿、仪器需进行清洗，清洗使用自来水，其中前两次清洗废水作为危废交由有资质的单位处理；第三次清洗废水作为低浓度清洗废水与生活污水一同经污水总排口总排口进入市政管网，产生量为 1m<sup>3</sup>/a，低浓度清洗废水类比调查了谱尼测试科技（天津）有限公司污水处理站进口低浓度清洗废水的水质情况，本项目废水与类比企业废水均为实验室器皿低浓度清洗水，排放情况具有可类比性。根据谱尼测试科技（天津）有限公司 2018 年 1 月 16 日及 2018 年 2 月 7 日对污水处理站进口低浓度清洗废水的采样检测数据（FMN0116E40616506Z）。各种污染物的浓度分别为 pH7.25、COD132mg/L，BOD<sub>5</sub>39.8mg/L，SS32mg/L，氨氮 1.76mg/L，总磷 0.69mg/L，总氮 2.42mg/L，石油类 3.5mg/L。

### 2.2 废水达标论证

本项目废水水质达标情况见下表。

表 27 本项目废水水质情况

污染源	水质 (mg/L, pH 除外)							
	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总磷	总氮	石油类
生活污水水质	6~9	350	200	300	25	2	40	10
低浓度清洗废水水质	7.25	132	39.8	32	1.72	0.69	2.42	3.5
综合水质	6~9	348.9	199.2	298.6	24.9	1.99	39.8	9.97
标准值	6~9	500	300	400	45	8	70	15
达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知, 本项目废水中的各类污染物均可达到 DB12/356-2018《污水综合排放标准》(三级)要求。

### 2.3 集中污水处理厂可行性分析

本项目生活污水和低浓度清洗废水经化粪池沉淀后排入市政污水管网, 最终进入咸阳路污水处理厂处理。

咸阳路污水处理厂位于天津市西南部, 服务范围包括红桥区的北运河、丁字沽三号路小区以南、南开的水上公园动物园、滨水道以北、津盐公路以及东马路、南开三马路、崇明路以西, 和西青区的外环线以东区域。目前, 污水厂还接纳华苑产业区和西青区的部分污水。污水处理工艺采用 A/O 除磷、硝化工艺, 污泥处理采用二级中温厌氧消化工艺。污水处理厂主体是一座近期处理能力 45 万 m<sup>3</sup>/d、远期处理能力 63 万 m<sup>3</sup>/d 的二级处理厂。

引用天津市生态环境局官方网站 2021 年 02 月 02 日发布的咸阳路污水处理厂监测数据(监测日期 2020 年 12 月 07 日), 具体如下:

表 28 咸阳路污水处理厂总排口监测数据

监测项目	排放浓度	标准限制	单位	是否达标
pH 值	7.08	6~9	无量纲	是
氨氮	0.187	3.0	mg/L	是
动植物油	0.65	1.0	mg/L	是
粪大肠菌群数	210	1000	个/L	是
化学需氧量	26	30	mg/L	是
色度	2	15	倍	是
生化需氧量	5.5	6	mg/L	是
石油类	0.34	0.5	mg/L	是
悬浮物	4	5	mg/L	是
阴离子表面活性剂	<0.05	0.3	mg/L	是
总氮	1.86	10	mg/L	是
总磷	0.05	0.3	mg/L	是

咸阳路污水处理厂出水自 2018 年 1 月 1 日起执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》

(DB12/599-2015) A 标准, 由上述监测数值可知该污水处理厂能够实现达标排放。污水处理厂进水水质指标为《污水排入城市下水道水质标准》及《污水综合排放标准》(三级)标准。本项目废水排放总量为0.814m<sup>3</sup>/d, 约占咸阳路污水处理厂已建成处理能力的0.00018%, 所占的份额较小, 本项目废水水质可达到《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)(三级), 满足咸阳路污水处理厂进水水质要求, 可直接排往该污水处理厂进一步处理。

综上, 本项目废水经污水管网排放到咸阳路污水处理厂处理是可行的。

#### 2.4 废水排放情况

表 29 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污水处理设施编号	污染治理设施名称	污水处理设施工艺			
1	生活污水、低浓度废水	pH COD BOD <sub>5</sub> SS 氨氮 总磷 总氮 石油类	咸阳路污水处理厂	间歇排放	--	--	--	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

表 30 废水间接排放口基本情况

序号	排放口编号	排放口地理位置坐标		废水排放量/(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	E117°5'26.52"	N39°42'3.78"	0.00685	咸阳路污水处理厂	间歇排放	—	咸阳路污水处理厂	pH COD BOD <sub>5</sub> SS 氨氮 总磷 总氮	6~9 30 6 5 1.5 (3.0) * 0.3 10

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

表 31 废水污染物排放执行标准

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/ (mg/L)
1	DW01	pH COD BOD <sub>5</sub> SS 氨氮 总磷 总氮 石油类	DB12/356-2018《污水综合排放标准》(三级)	6~9 500 300 400 45 8 70 15

表 32 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
1	DW01	pH COD BOD <sub>5</sub> SS 氨氮 总磷 总氮 石油类	6~9 348.9 199.2 298.6 24.9 1.99 39.8 9.97	6~9 2.84×10 <sup>-4</sup> 1.62×10 <sup>-4</sup> 2.432×10 <sup>-4</sup> 2.02×10 <sup>-5</sup> 1.62×10 <sup>-6</sup> 3.24×10 <sup>-4</sup> 8.12×10 <sup>-6</sup>	6~9 0.071 0.0405 0.0608 0.0051 0.000405 0.0081 0.00203
全厂排放口合计		COD			0.071
		氨氮			0.0051
		总磷			0.00041
		总氮			0.0081

2.5 监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》HJ819-2017，本评价建议项目运行期日常环境监测计划如下表所示。

表 33 本项目日常环境监测计划

分类	监测位置	监测点数	监测因子	监测频率	执行标准
废水	企业总排口	1	流量、pH值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮、石油类	1次/季	《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级

注：本项目废水排放由厂房内的独立下水管道汇入总排口进入市政管网，本项目不单独设置总排口。根据附件“关于排污口说明”，由天津生机企业孵化器有限公司负责对污水总排口进行管理并承担环境污染主体责任，日常监测由天津生机企业孵化器有限公司负责进行。

## 2.6 废水排放情况结论

本项目废水主要为职工生活污水和低浓度清洗废水，生活污水和低浓度清洗废水经化粪池沉淀后经污水总排口排入市政污水管网，最终排入咸阳路污水处理厂。

根据以上分析，本项目外排废水中各污染因子能够满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）中的三级标准限值要求，也不会对下游污水处理厂造成明显影响。

## 3、噪声

### 3.1 噪声源强分析

本项目主要噪声源是风机、通风橱。源强 70~80dB（A）。产噪设备情况见下表。

表 34 设备噪声源强及降噪效果

序号	设备名称	源强 dB（A）	数量（台）	治理措施 及降噪效果 dB(A)	治理后单 台噪声源 强 dB(A)	位置	持续时间
1	风机	75	4	隔声罩、 减震垫 15dB（A）	60	楼顶	昼间

### 3.2 噪声达标分析

#### （1）预测内容

依据声源的分布规律及预测点与声源之间的距离，把噪声源简化成点声源，依据已获得的声学数据，利用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的预测模式分别计算各声源对厂界的贡献值。

#### （2）预测模式

##### ①噪声距离衰减模式

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) - R$$

式中： $L_p(r)$ —距声源  $r$  米处的噪声预测值，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的声级，dB(A)；

$r$ —预测点位置和点声源之间的距离，m；

$r_0$ —参考位置处与点声源之间的距离，取 1m；

$R$ —隔声值。

##### ②噪声叠加模式

$$L = 10\lg \sum_{i=0}^n 10^{L_{pi}/10}$$

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，dB(A)。

#### （3）预测结果及分析

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中规定厂界是由法律文书(如土地使用证、房产证、租赁合同等)中确定的业主所拥有使用权(或所有权)的场所或建筑物边界,所以本项目厂界为租赁厂房边界。

根据预测模式及噪声源强参数及各噪声源距四周厂界(租赁厂房建筑边界)的距离,预测噪声源对厂界(租赁厂房建筑边界),具体结果见下表。

表 35 厂界噪声预测结果 单位: dB(A)

厂界	噪声源	数量	隔声后源强 dB(A)	声源与厂界噪声的距离 (m)	噪声衰减 值 dB(A)	厂界贡献 值 dB(A)	标准值 dB(A)
东	实验室 1 风机	1	60	10.3	40	52	65
	实验室 2 风机	1	60	10.3	40		
	实验室 3 风机	1	60	4	48		
	实验室 4 风机	1	60	4	48		
南	实验室 1 风机	1	60	5.5	45	51	65
	实验室 2 风机	1	60	5.5	45		
	实验室 3 风机	1	60	5.5	45		
	实验室 4 风机	1	60	5.5	45		
西	实验室 1 风机	1	60	10.8	39	43	65
	实验室 2 风机	1	60	10.8	39		
	实验室 3 风机	1	60	17.8	35		
	实验室 4 风机	1	60	17.8	35		
北	实验室 1 风机	1	60	16.5	36	42	65
	实验室 2 风机	1	60	16.5	36		
	实验室 3 风机	1	60	16.5	36		
	实验室 4 风机	1	60	16.5	36		

由上表可知,本项目运营期在四侧厂界的噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类区(昼间:65dB(A))的标准,本项目夜间不运营。

### 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),本评价建议项目运行期厂界噪声环境监测计划如下表所示。

表 36 厂界噪声监测计划

类别	监测位置	监测项目	监测频率	执行标准
噪声	四侧厂界外 1m 处	等效连续 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准

### 3.4 声环境影响分析小节

本项目运营期主要噪声源是风机,项目选用低噪声设备,采取了隔声罩、基础减振等措施,同时合理布置噪声源位置。根据预测结果,本项目四侧厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准限值,在保证机器设备正常运行



的情况下，不会对周围声环境产生明显影响。

#### 4、固体废物

##### 4.1 固体废物产生情况

本项目固体废物主要包括生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。危险废物包括含有机溶剂的废液、废硫酸钠、废滤纸、废硅胶、废样品、清洗废水、废试剂瓶和废活性炭等，产生的危险废物使用密封容器收集，收集后暂存于危废暂存间内，定期交由有资质的单位处置。

##### (1) 生活垃圾

本项目运营定员为 15 人，年工作时间 250d，生活垃圾产生量按 0.5kg/（人·d），预计生活垃圾产生量为 1.875t/a，定期交城市管理部门清运。

##### (2) 危险废物

##### ①含有机溶剂的废液 S1

实验过程中会产生废有机溶剂废液，产生量为 0.26t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年），废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49。

##### ②废硫酸钠 S2

实验过程使用无水硫酸钠进行干燥，产生含有少量水分的水合硫酸钠，产生量为 0.1t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年），废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49。

##### ③废滤纸 S3

本项目抽滤后会产生废滤纸，其产生量 0.01t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年），废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49。

##### ④废硅胶 S4

柱层析操作过程中会产生废硅胶，产生量约为 0.3t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年），废物类别为 HW13 其他废物，废物代码为 900-015-13。

##### ⑤废样品 S5

检测不合格的样品作为危险废物进行处理，其产生量 0.001t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年），废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49。

##### ⑥实验器皿和仪器清洗废水 S6

实验器皿、仪器清洗产生的清洗废水产生量为 3t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年），废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49。

##### ⑦废试剂瓶 S7

项目运行过程中，化学试剂使用过程中产生的废试剂瓶，产生量为 0.05t/a。根据《国

家危险废物名录》（2021年），废物类别为HW49其他废物，废物代码为900-047-49。

⑧废活性炭 S8

废活性炭：本项目活性炭吸附装置吸附有机废气量为0.81t/a，根据目前国内活性炭吸附装置的运行情况，活性炭对不同种类有机废气饱和吸附量范围为220-300mg/g，废活性炭认为是被吸附的有机废气的量和自身的用量之和。本项目活性炭饱和吸附量按照220mg/g计算活性炭消耗量，则活性炭的理论使用量为1.782t/a，处理后产生的废活性炭2.349t/a。本项目活性炭箱单次填装量为1t/a，活性炭每半年更换一次。根据《国家危险废物名录》（2021年），属于HW49其他废物，废物代码900-039-49。

(3) 一般工业固体废物

原辅材料的废包装材料、纸箱、纸盒、塑料袋等，预计年产生量约为0.05t/a，分类收集后暂存于项目车间西侧，后售予废品收购站回收。

本项目固体废物产生情况见下表。

表 37 固体废物产生情况一览表

序号	固体废物名称	废物属性	废物编码	预计产生量 (t/a)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	危险特性	处置方式
S1	含有机溶液废液	危险废物	HW49 900-047-49	0.26	研发过程	液态	有机溶剂	有机溶剂	T/C/I/R	分类使用密封容器收集，收集后暂存于危废暂存间内，定期交由有资质的单位处置。
S2	废硫酸钠	危险废物	HW49 900-047-49	0.1	干燥	固态	有机溶剂	有机溶剂	T/C/I/R	
S3	废滤纸	危险废物	HW49 900-047-49	0.01	抽滤	固态	有机溶剂	有机溶剂	T/C/I/R	
S4	废硅胶	危险废物	HW13 900-015-13	0.3	柱层析	固态	有机溶剂	有机溶剂	T/C/I/R	
S5	废样品	危险废物	HW49 900-047-49	0.001	检验	固态	有机溶剂	有机溶剂	T/C/I/R	
S6	实验器皿和仪器清洗废水	危险废物	HW49 900-047-49	3	清洗	液态	有机溶剂	有机溶剂	T/C/I/R	
S7	废试剂瓶	危险废物	HW49 900-047-49	0.05	运营期	固态	有机溶剂	有机溶剂	T/C/I/R	
S8	废活性炭	危险废物	HW49 900-039-49	2.349	废气治理	固态	有机溶剂	有机溶剂	T	

S9	生活垃圾	生活垃圾	/	1.875	运营期	固态	/	/	/	交城市管理 部门处理
S10	废包装物	一般工业 固体废物	/	0.05	运营期	固态	/	/	/	交由物资 回收部门 处理

#### 4.2 生活垃圾暂存管理措施

本项目办公区应设置生活垃圾收集箱，项目产生的生活垃圾应按照《天津市生活垃圾管理条例》（天津市人民代表大会常务委员会公告第四十九号，2020年12月1日实施）中的有关规定，进行收集、管理、运输及处置：

a.应当使用经市环境保护行政主管部门认证登记，并符合市容环境行政主管部门规定的规格、厚度、颜色等要求的可降解专用垃圾袋盛装、收集生活垃圾，并由环卫部门及时清运；

b.生活垃圾袋应当扎紧袋口，不能混入危险废物、工业固体废物、建筑垃圾和液体垃圾，在指定时间存放于指定地点；

c.不能使用破损袋盛装生活垃圾。对有可能造成垃圾袋破损的物品应单独存放；

d.产生生活废弃物的单位和个人应当按照市容环境行政管理部门规定的时间、地点和方式投放生活废弃物，不得随意倾倒、抛撒和堆放生活废弃物；

e.产生生活废弃物的单位应当向所在地的区、县市容环境行政管理部门如实申报废弃物的种类、数量和存放地点等事项。区、县市容环境行政管理部门应对申报的事项进行核准。

#### 4.3 危险废物影响分析

##### 4.3.1 危险废物贮存场所环境影响分析

本项目实验室西侧拟设置1处危险废物暂存间，选址处地质结构稳定，设施底部高于地下水最高水位，选址符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（公告2013年第36号，环境保护部，2013年6月8日发布）要求，选址具有可行性。

##### 4.3.2 危险废物运输过程环境影响分析

本项目危险废物器皿清洗废水、含有机溶液废水暂存于密封塑料桶内且底部设有托盘，其他危险废物分别收集于专用容器中堆存，采用人工运输的方式将危险废物转移到危险废物暂存间。在运输过程中应尽量小心，轻拿轻放，避免破坏包装容器，发生危险废物散落情况发生。

一旦发生散落、泄漏，工作人员应迅速找到泄漏点，防止化学品继续泄漏，然后将破损桶内危险废物转移至其他空桶内暂存。已经散落、泄漏的少量危险废物应尽快收集，采用活性炭或其它惰性材料吸附处理，废吸附材料收集至废包装桶中，暂存于危险废物暂存

间，和其他危险废物一并交由有资质单位处理。

危险废物厂外运输由具有相应处理资质的单位负责，可以提供专业收集、运输的服务，会严格按照危险废物运输相关要求进行危险废物的转移。

#### 4.3.3 危险废物暂存污染防治措施

本项目拟设置的危险废物暂存间应专门用于存放危险废物，该危险废物暂存间位于室内，符合防风、防雨、防晒的要求，暂存间地面拟进行防渗处理，并设置专用托盘防流失。

建设单位需按照《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）的规定设置警示标志，以满足国家标准《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求。本项目危险废物暂存间基本情况见下表。

表 38 危险废物贮存情况一览表

序号	贮存场所	废物名称	危险废物类别及代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	含有机溶液废液	HW49 900-047-49	车间西侧	10m <sup>2</sup>	存放于专用容器中，液体废物容器底部设有托盘	0.1	三个月
2		废硫酸钠	HW49 900-047-49				0.1	三个月
3		废滤纸	HW49 900-047-49				0.01	三个月
4		废硅胶	HW13 900-015-13				0.1	三个月
5		废样品	HW49 900-047-49				0.1	三个月
6		实验器皿和仪器清洗废水	HW49 900-047-49				0.5	三个月
7		废试剂瓶	HW49 900-047-49				0.05	三个月
8		废活性炭	HW49 900-039-49				1	三个月

依据《危险废物贮存污染控制标准》、《天津市危险废物污染环境防治办法》和天津市环保局文件《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》要求，对本项目危险废物厂内管理提出如下要求：

- 1) 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间。
- 2) 危险废物应在厂内指定地点——废弃物置场暂存，采用室内贮存方式。
- 3) 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性，容器必须完好无损；

- 4) 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断；
- 5) 贮存危险废物必须按照危险废物特性分类进行，禁止危废混入非危险废物中储存；
- 6) 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。
- 7) 危险废物产生单位内部自行从事收集的危险废物收集、贮存、运输活动应遵照国家相关管理规定，建立健全规章制度及操作流程，确保该过程的安全、可靠；
- 8) 危险废物转移过程应按照《危险废物转移联单管理办法》执行；
- 9) 危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等；
- 10) 直接从事收集、储存、运输危险废物的人员应当接受专业培训。
- 综上所述，项目所有固体废物均得到妥善处理处置，不会对环境产生二次污染，对周围环境影响较小。

#### 4、环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对本项目涉及的各类化学物质种类和数量进行风险物质识别及企业风险分级。

##### 5.1 评价依据

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中风险物质判别及其临界量可知：本项目主要危险物质为环己酮、甲醇、二甲苯、异丙醇等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 C 的规定：计算项目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 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q。

当存在多种危险物质时，则按以下计算公式计算物质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；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

本项目所涉及危险物质最大储存量与其对应的临界量的比值 Q 如下。

表 39 Q 值计算结果

序号	危险物质名称	最大储存量 qn (t)	临界量 Qn (t)	qn/Qn
1	环己酮	0.002	10	0.0002
2	甲醇	0.005	10	0.0005
3	二甲苯	0.005	10	0.0005
4	异丙醇	0.005	10	0.0005
5	乙酸乙酯	0.005	10	0.0005
6	石油醚	0.005	10	0.0005
7	二氯甲烷	0.005	10	0.0005
8	乙腈	0.005	10	0.0005
9	二甲基甲酰胺	0.005	5	0.001
10	甲基叔丁基醚	0.005	10	0.0005
11	三氯化铝	0.001	5	0.0002
12	氯化亚砷	0.005	5	0.001
13	醋酸	0.005	10	0.0005
14	导热油和真空泵油	0.01	2500	0.000004
15	硫酸（按发烟硫酸计）	0.0005	5	0.0001
16	丙酮	0.005	10	0.0005
17	甲苯	0.005	10	0.0005
18	盐酸	0.0005	7.5	0.000066667
19	乙醚	0.001	10	0.0001
20	三氯甲烷	0.001	10	0.0001
21	危险废物（废有机溶液）	0.01	10	0.001
Q				0.011

由上表计算结果可知本项目  $Q=0.011 < 1$ 。

## 5.2 环境风险识别

### 5.2.1 物质危险性识别

本项目主要环境风险物质为环己酮、甲醇、二甲苯、异丙醇、乙酸乙酯、石油醚、二氯甲烷、乙腈、二甲基甲酰胺、甲基叔丁基醚、三氯化铝、氯化亚砷、醋酸、导热油和真空泵油、硫酸、丙酮、甲苯、盐酸、乙醚、三氯甲烷、危险废物（废有机溶液）。

### 5.2.2 生产系统危险性识别

本项目实验试剂的储存和使用均可构成潜在的危險源，其潜在的风险为设备故障、操作失误等发生物料泄漏，或者发生泄漏后遇明火发生火灾爆炸事故产生的次生伴生影响，危害周围环境。

本项目生产单元可能出现的风险类型包括：实验室设备操作不当引起的原料泄漏、试剂暂存间物料包装破损引起的泄漏，以及化学试剂遇明火发生火灾爆炸事故。具体见下表。

表 40 本项目生产设施可能出现的风险类型及危害

序号	风险单元	风险物质	风险源	环境风险类型	环境影响途径
1	实验室	环己酮、甲醇、二甲苯等化学品	有毒、易燃	泄漏、火灾引发的伴生/次生污染物排放	实验室内发生泄漏事故，由于试剂包装规格较小，发生事故后采取措施将泄漏的试剂收集起来，不会对地表水造成影响。物料泄露后遇明火发生火灾，产生有毒有害气体扩散至大气环境，造成大气环境的影响。
2	试剂库	环己酮、甲醇、二甲苯等化学品	有毒、易燃	泄漏、火灾引发的伴生/次生污染物排放	试剂库内发生泄漏事故，由于试剂包装规格较小，发生事故后采取措施将泄漏的试剂收集起来，不会对地表水造成影响。物料泄露后遇明火发生火灾，产生有毒有害气体扩散至大气环境，造成大气环境的影响。
3	实验室外	环己酮、甲醇、二甲苯等化学品	有毒、易燃	泄漏	泄漏事故，物料蒸发对周围环境造成影响和泄漏的物料进入污水，造成地表水的影响。
4	危废暂存间	危险废物（废有机溶液）	有毒、易燃	泄漏、火灾引发的伴生/次生污染物排放	危废暂存间内废液发生泄漏事故，由于试剂包装规格较小，发生事故后采取措施将泄漏的试剂收集起来，不会对地表水造成影响。物料泄露后遇明火发生火灾，产生有毒有害气体扩散至大气环境，造成大气环境的影响。

### 5.3 环境风险分析

#### 5.3.1 地表水环境影响

本项目实验室、试剂库和危废暂存间地面均为环氧树脂地坪，化学试剂和危险废物暂存区域底部设置托盘。一旦发生泄漏，瓶内物料可迅速转移至其他桶内，泄漏的物料可有效控制在实验室和试剂间内，通过容器、沙土或抹布及时收集、处理，不会造成外流至车间外的情况，所以不会对地表水造成影响。该收集过程产生的沾染类物质的沙土和抹布作为危险废物送至有资质的单位进行处置。

环己酮、甲醇、二甲苯等化学品及危险废物（废有机溶液和含有重金属废液）在车间转移的过程中发生泄露，车间地面均为水泥硬化地面，因此不会对土壤和地下水环境造成影响。若泄漏物收集不及时进入到雨水管网内，可能对地表水造成轻微的污染。火灾情况，可采用泡沫、干粉灭火器、

发生小面积消防沙灭火，不会产生消防废水；大面积火灾需使用消防水灭火时，产生大量消防废水，若收集不当消防废水进入雨水管网可能对地表水造成轻微的污染。

本项目环己酮、甲醇、二甲苯等化学品在由外运输到楼下向实验室内转移时或者危险废物（废有机溶液和含有重金属废液）由车间向外转移的过程中发生泄露，租赁厂房院

内地面均为水泥硬化地面，因此不会对土壤和地下水环境造成影响。若泄漏物收集不及时进入到雨水管网内，可能对地表水造成轻微的污染。

### 5.3.2 大气环境影响分析

本项目环己酮、甲醇、二甲苯等等化学品及危险废物（废有机溶液和含有重金属废液）发生泄漏后，会挥发出少量的有毒有害气体，由于本项目单个包装存储量较少，不会对大气环境和周围敏感目标造成产生显著影响。

以上物料均为易燃物质，发生泄漏后遇热或者明火会发生火灾事故，物料在不完全燃烧的过程中会分解产生二氧化碳、一氧化碳等多种物质会影响周围大气环境和居民健康，本项目风险物质存储量较小，发生火灾事故程度较小，因此发生火灾事故时，及时采取灭火措施，迅速疏导厂内及周边人员，火灾事故不会对周边环境和周边人群产生显著影响。

### 5.3.3 土壤及地下水环境影响

本项目环己酮、甲醇、二甲苯等等化学品均贮存于试剂库内，危险废物（废有机溶液和含有重金属废液）储存在危废暂存间内，底部设有托盘，地面已采取硬化和防腐防渗措施，因此风险物质泄漏后不会漫流至地表，不会出现土壤及地下水环境造成影响。

本项目环己酮、甲醇、二甲苯等等化学品在由外运输到楼下向实验室内转移时或者危险废物（废有机溶液和含有重金属废液）由车间向外转移的过程中发生泄露，租赁厂房院内地面均为水泥硬化地面，因此不会对土壤和地下水环境造成影响。

## 5.4 环境风险防范措施与应急要求

为使环境风险减少到最低限度，必须制定完备、有效的安全防范措施，尽可能降低本工程环境风险事故发生的概率，减少事故的损失和危害。

### 5.4.1 环境风险防范措施

（1）危险化学品贮存过程中应加强管理工作；

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

（2）危险化学品使用过程中应注意以下几点：

①实验室内严禁吸烟，使用一切加热工具均应严格遵守操作规程。

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

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



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

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

(5) 危险废物暂存地点地面及裙角应做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无裂隙，所使用的材料要与危险废物相容；危险废物应储存与专用密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志；固体废物置场室内地面硬化处理。一旦出现盛装液态固体废物的容器发生破裂或渗漏情况，马上修复或更换破损容器，地面残留液体用布擦拭干净。出现泄露事故及时向有关部门通报。

(6) 实验室应配置相应灭火设备，并定期检查灭火状态及其有效期等。

(7) 定期进行安全环保宣传教育和紧急事故模拟演习，提高事故应变能力。

(8) 本项目危险化学品运输过程中风险防范措施：①参照危险化学品的运输要求严格按照国家有关规定进行管理，对承运单位资质、运输人员资质、货物装载、运输线路等严格把关，减少风险发生的因素。②在运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告环保等有关部门，并积极采取相应措施，使损失降低到最小范围。

(9) 本项目危险废物运输过程中风险防范措施：本项目危险废物器皿清洗废水含有机溶液废水暂存于密封塑料桶内，采用人工运输的方式将危险废物向外转移。在运输过程中应尽量小心，轻拿轻放，避免破坏包装容器，发生危险废物散落情况发生。

一旦发生散落、泄漏，工作人员应迅速找到泄漏点，防止废液继续泄漏，然后将破损桶内危险废物转移至其他空桶内暂存。已经散落、泄漏的少量危险废物应尽快收集，采用活性炭或其它惰性材料吸附处理，废吸附材料收集至废包装桶中，暂存于危险废物暂存间，和其他危险废物一并交由有资质单位处理。

危险废物厂外运输由具有相应处理资质的单位负责，可以提供专业收集、运输的服务，会严格按照危险废物运输相关要求对危险废物的转移。

#### 5.4.2 应急预案

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）、《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）的要求，建设单位应编制环境风险评估报告、应急资源调查报告、应急预案及编制说明，并在当地环保行政主管部门进行备案。

#### 5.5 分析结论

本项目环境风险评价工作等级为简单分析。在落实上述风险防范措施后，尽管风险事故发生的可能性依然存在，但是通过有效组织，严格管理控制，以及严密的事事故应急预案，可将项目事故发生的环境风险降至最低，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，本项目环境风险防范措施具有可行性，在落实上述措施后，环境风险可防控。

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	排气筒 P1	臭气浓度、乙酸乙酯	活性炭吸附	《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)
		TRVOC、非甲烷总烃		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)
		苯系物、氯化氢		《制药工业大气污染物排放标准》(GB 37823-2019)
		硫酸雾		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
地表水环境	废水总排口 DW001	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、总氮、石油类	/	废水排放标准执行《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准
声环境	四侧厂界	等效连续 A 声级	隔声罩、基础减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	<p>①危险废物包括含有机溶剂废液、废硫酸钠、废滤纸、废硅胶、废样品、实验器皿和仪器清洗废水、废试剂瓶、和废活性炭等，产生的危险废物使用密封容器收集，收集后暂存于危废暂存间内，定期交由有资质的单位处置。危险废物贮存及处置执行执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单和《危废收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)中的有关规定。</p> <p>②生活垃圾定期交城市管理部门处理。生活垃圾执行《天津市生活废弃物管理规定》和《天津市生活垃圾管理条例》(天津市人民代表大会常务委员会公告第四十九号，2020年12月1日实施)中相关要求。</p> <p>③一般工业固体废物原辅材料的废包装材料，纸箱、纸盒、塑料袋等，分类收集后暂存于项目车间东侧，后售予废品收购站回收。</p>			
土壤及地下水污染防治措施	无			

生态保护措施	无
环境风险防范措施	<p>(1) 危险化学品贮存过程中应加强管理工作； 加强危险化学品管理，建立实验室危险化学品定期汇总登记制度，记录危险化学品种类和数量，并存档备查；根据危险化学品性能，分区分类存放，各类危险化学品不得与禁忌物料混合存放。</p> <p>(2) 危险化学品使用过程中应注意以下几点： ①实验室内严禁吸烟，使用一切加热工具均应严格遵守操作规程。 ②实验室应装有换气设备，并设通风橱，易挥发、有刺激性气味、有毒气产生的实验应在通风橱内进行，实验过程确保通风橱正常开启； ③实验结束后，实验分析废液和危险废物应单独收集，定期交由有资质单位处理，不能倒入水槽内；剩余的危险化学品必须回收。</p> <p>(3) 实验室应尽量采用无毒、无害或者低毒、低害的试剂，替代毒性大、危害严重的试剂；采用试剂利用率高、污染物产生量少的实验方法和设备；尽可能减少危险化学品的使用，必须使用的，用采取有效的措施，降低排放量，并分类收集和处理，以降低其危险性。</p> <p>(4) 实验室制定严格的实验操作规程，职工进行必要的安全培训，且进行有毒药品等危险化学品实验，必须佩戴必要的防护措施，实验室内必须配备常用的医疗急救药品等。</p> <p>(5) 危险废物暂存地点地面及裙角应做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无裂隙，所使用的材料要与危险废物相容；危险废物应储存与专用密闭容器中，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志；固体废物置场室内地面硬化处理。一旦出现盛装液态固体废物的容器发生破裂或渗漏情况，马上修复或更换破损容器，地面残留液体用布擦拭干净。出现泄露事故及时向有关部门通报。</p> <p>(6) 实验室应配置相应灭火设备，并定期检查灭火状态及其有效期等。</p> <p>(7) 定期进行安全环保宣传教育和紧急事故模拟演习，提高事故应变能力。</p>
其他环境管理要求	<p>1 环境管理</p> <p>1.1 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。</p>

环境管理应根据建设单位的特点与主要环境因素,依据相关的法律法规,制定具体的方针、目标、指标和实现的方案;结合建设单位组织机构的特点,由主要领导负责,规定环保部门和其他部门以及员工承担相应的管理职责、权限和相互关系,并予以制度化,使之纳入建设单位的日常管理中。

① 环境保护机构组成及职责

应建立了环境保护指标体系,推行环境保护目标责任制,明确企业行政一把手为本单位环保第一责任人,并规定了应负的法律责任和行政责任。

② 本项目环境管理要求

建设单位项目建设后建立环境管理体系,指派一人兼顾负责全公司环境管理体系的运行情况并进行宏观调度,并监督环保设施的正常运行。本工程的环境管理应在领导的统一领导下进行,并纳入公司的 HSE (健康、安全、环保) 管理体系之中。

为加强环境管理和环境监测工作,建设单位设立有专职环保人员。天津狄克特科技有限公司应确保严格环境管理,完善并严格执行各项规章制度,完善环境管理台账及环保档案等技术资料。加强日常监督管理,加强对各类环保治理措施的维护和定期检修,保证项目排放的污染物稳定达标。各项环保治理措施的建设、运行及维护费用要列入公司年度财务计划。天津狄克特科技有限公司应在做好环保基础工作的基础上,要不断创新,挖掘本公司的环保潜力。

1.2 排污口规范化要求

按天津市环境保护局文件:津环保监[2002]71号《关于加强我市排污口规范化整治工作的通知》以及津环保监[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》,全厂各排污口应进行规范化整治。

污染物排放口(源)和固体废物贮存、处置场,必须实行规范化整治,按照国家标准《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995和GB45562.2-1995)的规定,设置与之相适应的环境保护图形标志牌。

(1) 污水排放口

本项目是租天津生机企业孵化器有限公司空置厂房,废水排放使用原有的管网,共用一个废水排放口,本项目污水为生活污水和低浓度清洗废水,日排放量为0.814t。本项目的排污口责任主体为天津生机企业孵化器有限公司,由天津生机企业孵化器有限公司对污水排放口进行日常管理(见附件)。

(2) 废气排放口

	<p>①排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样平台，并在净化设施进出口 分别设置采样口；</p> <p>②采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物 采样方法》（GB/T16157-1996）的规定设置；</p> <p>③废气排放口的环境保护图形标志应设在排气筒附近地面醒目处。</p> <p>（3）固体废物贮存场所</p> <p>危险废物在厂内贮存过程应分类进行贮存，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中危险废物贮存设施设计。生活垃圾按照《天津市生活垃圾管理条例》进行管理。一般工业固体废物暂存场所按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）管理。</p> <p>（4）噪声源</p> <p>按《工业企业厂界噪声测量方法》（GB12349）的规定，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。</p> <p>1.3 排污许可证制度</p> <p>根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本项目行业类别属于名录第 108 类行业（除 1-107 外的其他行业），不涉及名录规定的可重点管理、简化管理及登记管理的通用工序及名录第七条规定的情形。</p> <p>根据《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019年版)、《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)、市生态环境局关于印发《排污许可制全面支撑打好污染防治攻坚战实施方案(09200)的通知(津环环评(2019)60号)及《天津市人民政府办公厅关于转发市环保局拟定的天津市控制污染物排放许可制实施计划的通知》(津政办发[2017]161号)等相关文件要求，本项目暂未纳入固定污染源排污许可分类管理名录，若固定污染源排污许可分类管理名录变更或有关部门颁布该行业排污许可证申请与核发技术规范后，该单位应按照相应规范要求进行申报。</p> <p>2、环境保护设施验收</p> <p>根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号）第十七条：编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。</p> <p>验收办法参照《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评[2017]4号）。建设项目竣工后，建设单位应根据环评文件及审</p>
--	--

批意见进行自主验收，向社会公开并向环保部门备案。其中，需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。调试期间，建设单位应当对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。建设项目竣工验收通过后，方可正式投产运行。

#### 4、环保设施投资

本项目总投资人民币 400 万元，环保投资 11 万元人民币，约占总投资的 2.75%。拟建项目环保投资明细见下表。

表 41 本项目环保投资明细

序号	名称	金额（万元）
1	废气治理设施	4
2	废水的收集措施	1
3	设备基础减振、隔声等	1
4	危废暂存间	2
5	排污口规范化	1
6	风险防范	2
合计		11

## 六、结论

本项目建设内容符合国家产业政策要求。建设用地为工业用地，规划选址可行。运营期在采取有效防治措施的前提下，各项污染物均可控制在环境要求范围以内。在合理采纳和落实本评价提出的各项环保要求的基础上，项目的建设具备环境可行性。



附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废物 产生量)⑥	变化量 ⑦
废气	VOCs	/	/	/	0.243	/	0.243	+0.243
废水	COD	/	/	/	0.071	/	0.071	+0.071
	氨氮	/	/	/	0.0051	/	0.0051	+0.0051
	总磷	/	/	/	0.00041	/	0.00041	+0.00041
	总氮	/	/	/	0.0081	/	0.0081	+0.0081
一般工业 固体废物	生活垃圾	/	/	/	1.875	/	1.875	+1.875
	一般工业固体废 物	/	/	/	0.05	/	0.05	+0.05
危险废物	含有机溶液废液	/	/	/	0.26	/	0.26	+0.26
	废硫酸钠	/	/	/	0.1	/	0.1	+0.
	废滤纸	/	/	/	0.01	/	0.01	+0.01
	废硅胶	/	/	/	0.3	/	0.3	+0.3
	废样品	/	/	/	0.001	/	0.001	+0.001

	实验器皿和仪器清洗废水	/	/	/	3	/	3	+3
	废试剂瓶	/	/	/	0.05	/	0.05	+0.05
	废活性炭	/	/	/	2.349	/	2.349	+2.349

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

