

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

(公示稿)

项目名称：医药研究实验室新建项目

建设单位（盖章）：北京双鹤润创科技有限公司

编制日期：2024年2月



打印编号: 1696908292000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	m43i8q		
建设项目名称	医药研究实验室新建项目		
建设项目类别	45--098专业实验室、研发(试验)基地		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	北京双鹤润创科技有限公司		
统一社会信用代码	91110105MA04G1HGX7		
法定代表人(签章)	刘子钦		
主要负责人(签字)	窦元彪		
直接负责的主管人员(签字)	窦元彪		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	北京中企环科工程咨询有限公司		
统一社会信用代码	91110106MA007XX134		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李向亭	201905035410000001	BH023727	李向亭
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李向亭	建设项目基本情况、建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论	BH023727	李向亭

一、建设项目基本情况

建设项目名称	医药研究实验室新建项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	窦元彪	联系方式	18735042798
建设地点	北京市朝阳区利泽东二路1号1幢1至3层		
地理坐标	(116度28分58.686秒, 40度0分44.223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
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	/	项目审批(核准/备案)文(选填)	/
总投资(万元)	1000	环保投资(万元)	100
环保投资占比(%)	10	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)	1387.10m ²
专项评价设置情况	<p>本项目需设置大气环境专项评价，理由如下：本项目排放的废气中含有三氯甲烷、乙腈等挥发性有机废气，该污染物属于《有毒有害大气污染物名录（2018年）》中的有毒有害污染物，且项目厂界外500米范围内有慧谷根园小区、果岭里小区、北京市第八十中学（望京校区）3个环境空气保护目标，因此，本项目需设置大气环境专项评价。</p>		
规划情况	<p>《中关村朝阳园“十四五”时期发展规划》（北京市人民政府，2022年3月）；</p> <p>《朝阳分区规划（国土空间规划）（2017年—2035年）》及修改成果（北京市人民政府，2023年3月25日）。</p>		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划
环境影响评价
符合性分析

1、与《中关村朝阳园“十四五”时期发展规划》符合性分析

《中关村朝阳园“十四五”时期发展规划》明确指出“提升重点产业发展质效水平：聚焦医药健康、智能制造、新能源与节能环保、科技服务业等重点产业，进一步释放产业发展潜力，提升产业能级；扩大医药健康产业开放创新生态圈，加强医学研究、跨境远程医疗等领域高水平国际交流合作”、“西区国际创新资源发展极：依托中关村朝阳园西区国际化双创资源优势，强化产业准入管理，进一步发挥高效链接国际创新要素的区域功能，大力引进跨国公司全球总部、区域总部以及国际研发总部，建设国际研发创新聚集地”。

本项目位于北京市朝阳区利泽东二路1号1幢1至3层，属于中关村科技园朝阳园西区，运营期进行有机合成活性药物小分子研究实验，故项目的建设符合《中关村朝阳园“十四五”时期发展规划》。本项目与中关村朝阳园空间布局图关系见图1-1。

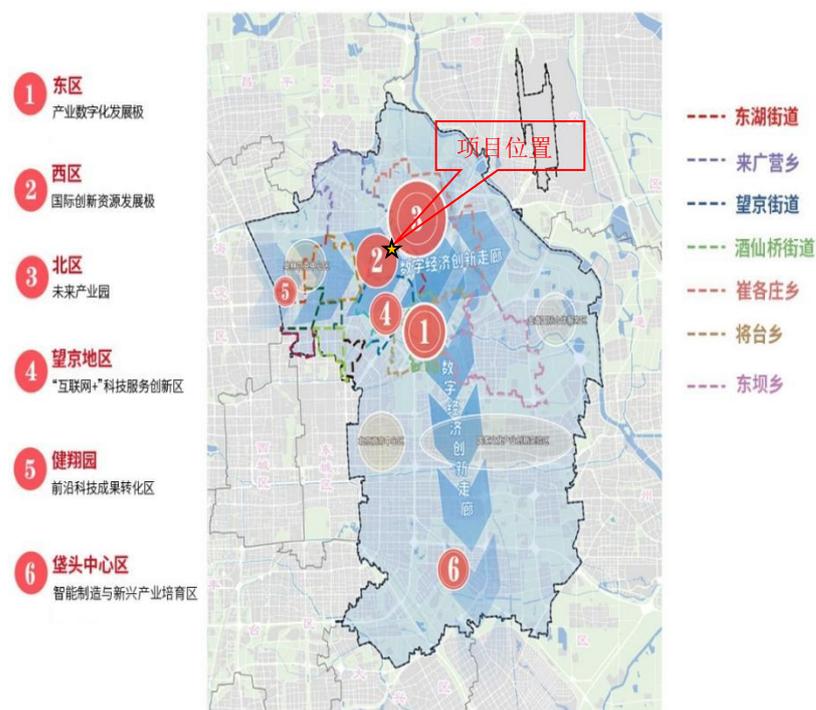


图 1-1 本项目与中关村朝阳园空间布局图关系示意图

2、与朝阳分区规划（国土空间规划）（2017年—2035年）及修改成果符合性分析

朝阳分区规划（国土空间规划）（2017年—2035年）及修改成果明确指出“中关村朝阳园五区（西区、北区、东区、望京地区、健翔区）：重点聚焦新一代信息技术、科技服务业、软件和信息服务业三大高精尖主导产业发展，强化创新资源的集聚效应，提升产业间融合创新能力，将该区域打造成

为朝阳科技创新主阵地与新兴产业增长极”、“划定生态控制线和城市开发边界，将全区划分为生态控制区、集中建设区和限制建设区，占全区面积的比例分别为8%、53%和39%，实现两线三区全域空间管控，保障生态空间山清水秀、建设空间高效集约。通过集体产业用地腾退减量和绿化建设，将限制建设区用地逐步划入生态控制区和集中建设区，到2050年实现城市开发边界和生态控制线两线合一”。

本项目位于集中建设区的城镇建设用地上，符合《中关村朝阳园“十四五”时期发展规划》。本项目与两线三区规划图位置关系示意图见图1-2，与国土空间规划分区图位置关系示意图见图1-3。

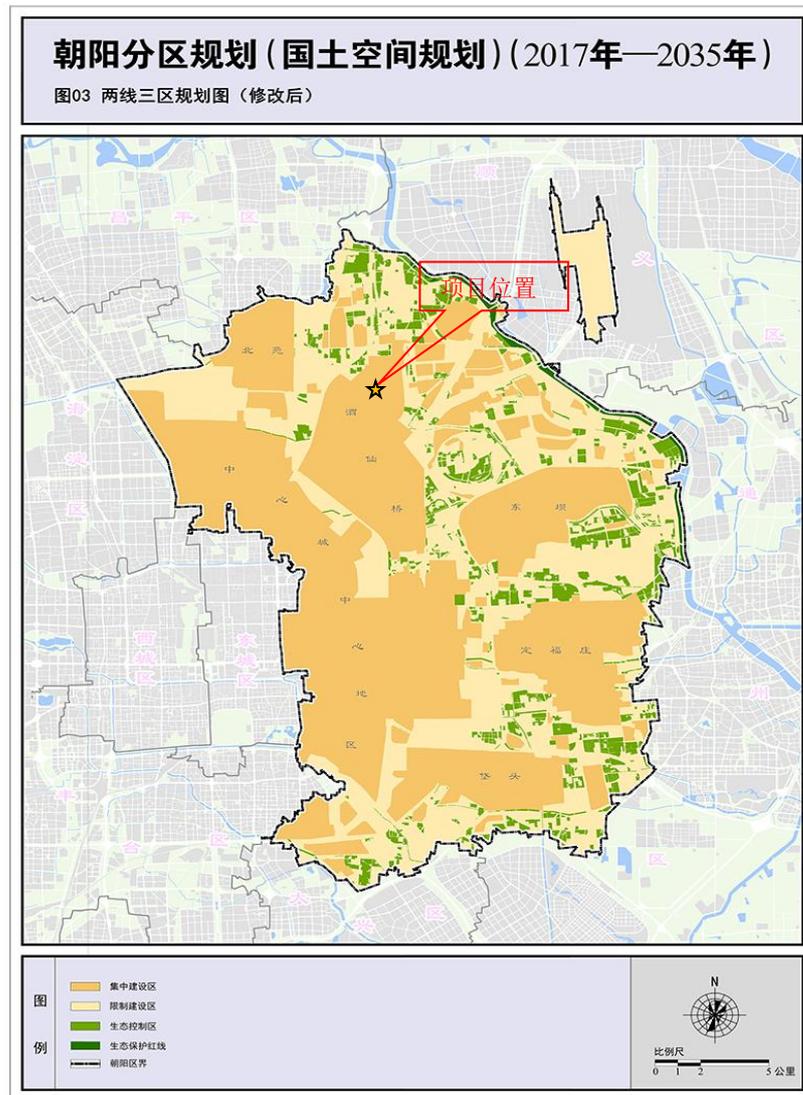


图1-2 本项目与两线三区规划图位置关系示意图

朝阳分区规划(国土空间规划)(2017年—2035年)

图05 国土空间规划分区图(修改后)

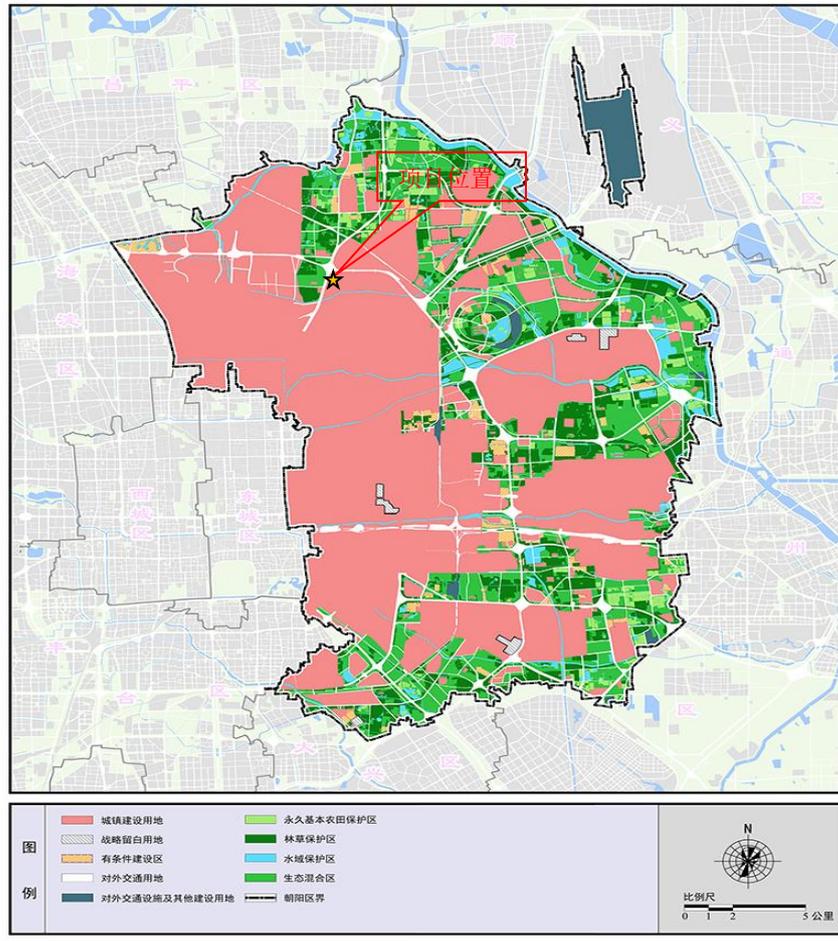


图1-3 本项目与国土空间规划位置关系示意图

其他符合性分析	<p>一、产业政策符合性</p> <p>本项目主要进行有机合成活性药物小分子研发，属于M7340医学研究和试验发展，根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》，本项目不属于“鼓励类”、“限制类”、“淘汰类”，属于“允许类”，符合国家产业政策的要求。</p> <p>根据北京市人民政府办公厅关于印发市发展改革委等部门制定的《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》（京政办发〔2022〕5号）中有关规定，本项目属于M7340医学研究和试验发展，未被列入新增产业的禁止和限制目录。</p> <p>综上所述，本项目符合国家及北京市的相关产业政策。</p> <p>二、选址合理性</p> <p>本项目位于北京市朝阳区利泽东二路1号1幢1至3层，土地权属为华润双鹤药业股份有限公司所有，已取得《中华人民共和国不动产权证书》(京央(2019)不动产权第0010878号)，土地利用性质为工业用地，房屋为动物楼，用于动物饲养及药理实验，本项目属于M7340医学研究和试验发展，符合用途要求。</p> <p>三、“三线一单”符合性分析</p> <p>1、生态保护红线</p> <p>根据《北京市人民政府关于发布北京生态保护红线的通知》（京政发〔2018〕18号），北京市生态保护红线主要分布在西部、北部山区，包括以下区域：水源涵养、水土保持和生物多样性维护的生态功能重要区、水土流失生态敏感区；市级以上禁止开发区域和有必要严格保护的其他各类保护地，包括：自然保护区(核心区和缓冲区)、风景名胜区（一级区）、市级饮用水源地（一级保护区）、森林公园（核心景区）、国家级重点生态公益林（水源涵养重点地区）、重要湿地（永定河、潮白河、北运河、大清河、蓟运河等五条重要河流）、其他生物多样性重点区域。</p> <p>本项目位于北京市朝阳区利泽东二路1号1幢1至3层，所在地周边无重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区和自然保护区，因此本项目建设地址不在北京市生态保护红线范围内。</p> <p>本项目与北京市生态保护红线相对位置关系详见图1-4。</p>
---------	--

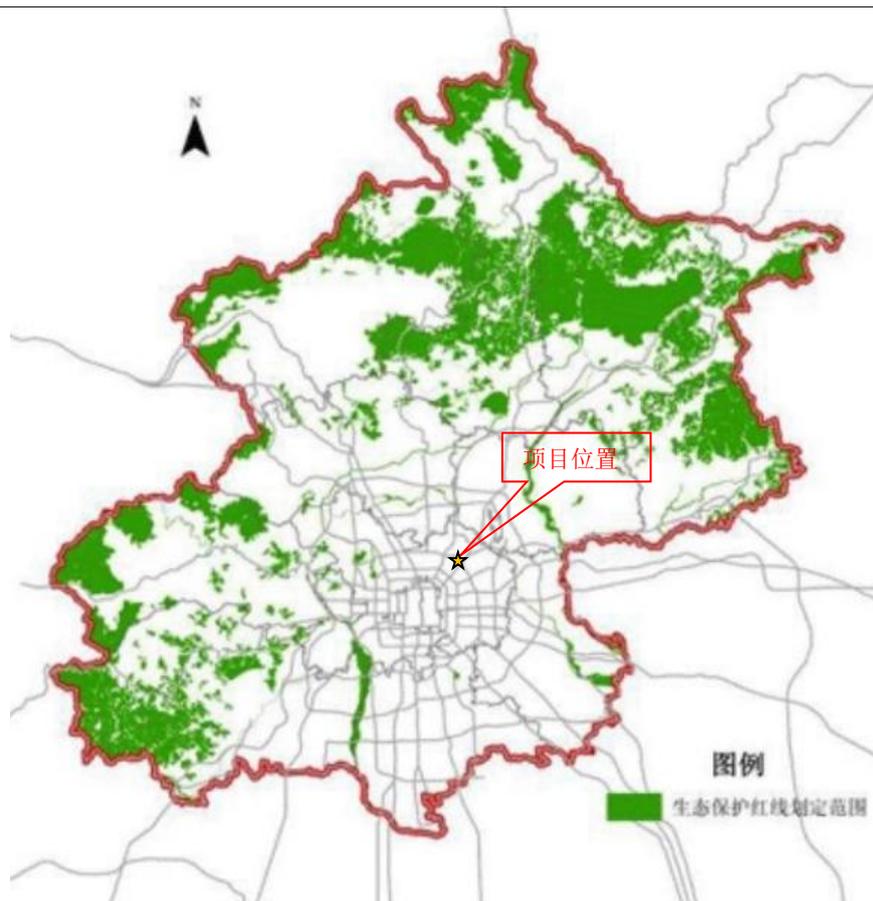


图1-4 本项目与北京市生态保护红线位置关系示意图

2、环境质量底线

本项目废气、噪声采取有效的污染防治措施，做到达标排放，不会突破大气和声环境质量底线；生活污水经化粪池处理后与纯水制备废水、实验废水统一排入本项目院内污水处理站处理后经市政管网排入酒仙桥再生水厂，不直接排入地表水体，不会突破水环境质量底线；实验过程产生的一般固体废物妥善处置，危险废物委托有资质单位处置，不会污染土壤环境。

3、资源利用上线

本项目从事有机合成活性药物小分子的研发，运营过程中消耗一定的电、新鲜水等资源，但不属于高能耗高耗水行业，不会突破区域资源利用上线。

4、生态环境准入清单

本项目位于朝阳区东湖街道，根据《北京市生态环境准入清单(2021年版)》可知本项目所在区域属于重点管控单元，环境管控单元编码为ZH11010520043，执行重点管控类[街道（乡镇）]生态环境总体准入清单和中心城区（首都功能核心区除外）生态环境准入清单的污染物排放管控准入要求。本项目与北京市生态环境管控单元位置关系见图1-5，与东湖街道重点管控单元位置关系见图1-6。

北京市生态环境管控单元图



图1-5 本项目与北京市生态环境管控单元位置关系图

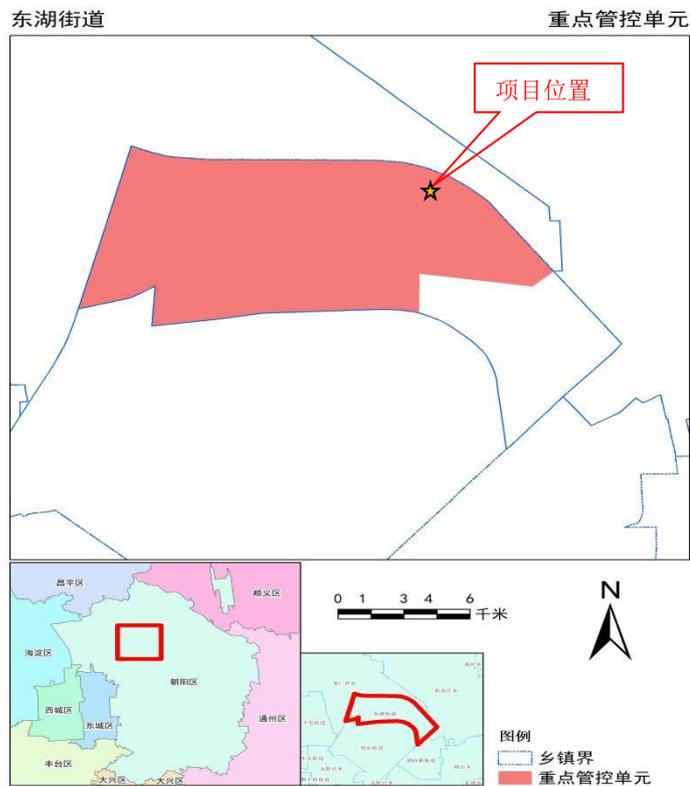


图1-6 本项目与东湖街道重点管控单元位置关系图

	<p>(1) 全市总体生态环境准入清单符合性分析</p> <p>本项目与全市总体生态环境准入清单中重点管控区的符合性见表1-1。</p> <p>(2) 五大功能区清单符合性分析</p> <p>本项目与中心城区(首都功能核心区除外)生态环境准入清单符合性分析见表1-2。</p> <p>(3) 环境管控单元符合性分析</p> <p>本项目与街道(乡镇)重点管控单元生态环境准入清单，具体符合性分析见表1-3。</p>
--	---

表 1-1 项目与重点管控类（街道(乡镇)）生态环境总体准入清单符合性分析

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1. 严格执行《北京市新增产业的禁止和限制目录》、北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》、《外商投资准入特别管理措施(负面清单)》《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施(负面清单)》。 2. 严格执行《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录》。 3. 严格执行《北京城市总体规划(2016年-2035年)》及分区规划中的空间布局约束管控要求。 4. 严格执行《北京市高污染燃料禁燃区划定方案(试行)》，高污染燃料禁燃区内任何单位不得新建、扩建高污染燃料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。 5. 严格执行《北京市水污染防治条例》，引导工业企业入驻工业园区。	1. 本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录(2022年版)》(京政办发[2022]5号)中禁止和限制项目。本项目不涉及北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》中负面清单，本项目不属于外商投资项目，不涉及《外商投资准入特别管理措施(负面清单)》《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施(负面清单)》。 2. 本项目属于 M7340 医学研究和试验发展项目，根据工艺和设备对照，本项目不涉及《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录(2022年版)》中工艺调整退出与设备淘汰内容。 3. 本项目满足《北京城市总体规划(2016年-2035年)》及分区规划中的空间布局约束管控要求。 4. 本项目不涉及燃料燃用设施使用。 5. 本项目生活污水经化粪池处理后与纯水制备废水、实验废水统一排入本项目院内污水处理站处理后经市政管网排入酒仙桥再生水厂，符合《北京市水污染防治条例》，且本项目不属于工业企业项目，不需入住工业园区。	1. 符合 2. 不涉及 3. 符合 4. 不涉及 5. 不涉及
污染物排放管控	1. 严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《排污许可管理条例》等法律法规以及国家、地方环境质量和污染物排放标准。 2. 严格执行《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》，优化道路设置和运输结构，推广新能源的机动车和非道路移动机械应用，加强机动车和非道路移动机械排放污染防治。 3. 严格执行《绿色施工管理规程》。 4. 严格执行《北京市水污染防治条例》，加强城镇污水、畜禽养殖污染治理。 5. 严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国循环经济促进法》。 6. 严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》。 7. 严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家、地方污染物排放标准；严格执行锅炉、餐饮、加油站、储油库、印刷业等地方大气污染物排放标准，强化重点领域大气污染管控。 8. 严格执行《污染地块土壤环境管理办法(试行)》，在土地开发过程中，属于《污染地块土壤环境管理办法(试行)》规定的疑似污染地块，土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的建设用地地块，用途变更为	1. 本项目采取相应措施后，废气、废水、噪声均达标排放，固体废物合理处置，满足国家、地方相关法律法规、环境质量和污染物排放标准要求。 2. 本工程不涉及机动车和非道路移动机械的应用。 3. 本工程施工工期仅为设备安装调试，不涉及土建施工。所在建筑建设严格执行《绿色施工管理规程》中的要求。 4. 本项目生活污水经化粪池处理后与纯水制备废水、实验废水统一排入本项目院内污水处理站处理后经市政管网排入酒仙桥再生水厂，符合《北京市水污染防治条例》。项目不涉及畜禽养殖。 5. 本项目不涉及燃料燃用设施使用。 6. 本项目总量控制指标为化学需氧量、氨氮，严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》、《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》中有关规定进行总量申请。 7. 本项目废气、废水、噪声均满足国家地方污染物排放标准，固体废物合理处置，满足国家、地方相关污染物排放标准。 8. 本项目利用华润双鹤药业股份有限公司现有房屋，不涉及新增占地，不涉及污染地块。 9. 本项目不涉及燃放烟花爆竹。	1. 符合 2. 不涉及 3. 符合 4. 符合 5. 不涉及 6. 符合 7. 符合 8. 不涉及 9. 不涉及

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
	住宅、公共管理与公共服务用地的，重度污染农用地转为城镇建设用地的要按照有关规定开展土壤污染状况调查等。 9.严格执行《北京市烟花爆竹安全管理条例》，五环路以内(含五环路)及各区人民政府划定的禁放区域禁止燃放烟花爆竹。		
环境风险防控	1. 严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《中华人民共和国水土保持法》《国家突发环境事件应急预案》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》等法律法规文件要求，完善环境风险防控体系，提高区域环境风险防范能力。 2. 落实《北京城市总体规划(2016年-2035年)》要求，强化土壤污染源头管控，加强污染地块再开发利用的联动监管。	1.本项目针对风险物质使用储存等风险环节，提出了风险防范措施，制定了风险防范要求。风险防范措施满足《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《北京市大气污染防治条例》、《北京市水污染防治条例》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》等法律法规文件要求。 2.本项目不涉及土地开发。	1.符合 2.不涉及
资源利用效率要求	1. 严格执行《北京市节约用水办法》《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》，加强用水管控。 2. 落实《北京城市总体规划(2016年-2035年)》要求，坚守建设用地规模底线，严格落实土地用途管制制度，腾退低效集体产业用地，实现城乡建设用地规模减量。 3. 执行《大型公共建筑制冷能耗限额》《供热锅炉综合能源消耗限额》以及北京市单位产品能源消耗限额系列标准，强化建筑、交通、工业等领域的节能减排和需求管理。	1.本工程用水由市政供水管网提供，不涉及生态用水，符合《北京市节约用水办法》《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》的要求。 2.利用华润双鹤药业股份有限公司现有房屋，不涉及土地开发，属于工业用地，用地符合《北京城市总体规划(2016年-2035年)》要求。 3.本项目不涉及锅炉的使用。	1.符合 2.符合 3.不涉及

表 1-2 中心城区(首都功能核心区除外) 生态环境准入清单

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.执行《北京市新增产业的禁止和限制目录》适用于中心城区的管控要求。 2.执行《建设项目规划使用性质正面和负面清单》适用于中心城区的管控要求。	1.本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录(2022年版)》中禁止和限制类。 2.本项目不涉及北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》中负面清单。	1.符合 2.符合
污染物排放管控	1.禁止使用高排放非道路移动机械。 2.必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。 3.严格控制开发强度与建设规模，有序疏解人口和功能。严格限制新建和扩建医疗、行政办公、商业等大型服务设施。 4.建设工业园区，应当配套建设废水集中处理设施。 5.依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场(小区)和养殖专业户。新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场(小区)要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。	1.本项目不涉及高排放非道路移动机械。 2.本项目废气、废水、噪声、固体废物等符合国家及北京市地方污染物排放标准。 3.项目不涉及新建和扩建医疗、行政办公、商业等大型服务设施的建设。 4.本项目不涉及工业园区建设。 5.项目不涉及畜禽养殖行业。 6.本项目不属于“禁止新建与居住、医疗卫生、文化教育、科研、行	1.不涉及 2.符合 3.不涉及 4.不涉及 5.不涉及 6.符合

	6.禁止新建与居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的场所边界水平距离小于9米的项目。	政办公等为主要功能的场所边界水平距离小于9米的项目”。	
环境风险防控	1.禁止新设立带有储存设施的危险化学品经营企业(涉及国计民生和城市运行的除外)。 2.禁止新设立或迁入危险货物道路运输业户(含车辆)(使用清洁能源车辆的道路货物运输业户除外)。 3.应充分考虑污染地块的环境风险,合理确定土地用途。	1.本项目不属于带有储存设施的危险化学品经营企业。 2.本项目不涉及危险化学品经营、危险货物道路运输。 3.本项目不涉及污染地块,且土地用途合理。	1.不涉及 2.不涉及 3.不涉及
资源利用效率要求	1.坚持疏解整治促提升,坚持“留白增绿”,创造优良人居环境。	本项目符合资源利用要求。	1.符合

表 1-3 项目与东湖街道生态环境准入清单符合性分析

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.执行重点管控类[街道(乡镇)]生态环境总体准入清单和中心城区(首都功能核心区除外)生态环境准入清单的空间布局约束准入要求。	1.本项目严格执行重点管控类[街道(乡镇)]生态环境总体准入清单和中心城区(首都功能核心区除外)生态环境准入清单的空间布局约束准入要求。	1.符合
污染物排放管控	1.执行重点管控类[街道(乡镇)]生态环境总体准入清单和中心城区(首都功能核心区除外)生态环境准入清单的污染物排放管控准入要求。 2.严格高污染燃料禁燃区管控,禁燃区内任何单位不得新建、扩建高污染燃料燃用设施,不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。	1.本项目废气、废水、噪声均达标排放,固体废物合理处置,满足国家、地方相关法律法规、环境质量和污染物排放标准要求。 2.本项目不涉及燃料燃用设施使用。	1.符合 2.不涉及
环境风险防控	1.执行重点管控类[街道(乡镇)]生态环境总体准入清单和中心城区(首都功能核心区除外)生态环境准入清单的环境风险防范准入要求。	1.本项目严格执行重点管控类[街道(乡镇)]生态环境总体准入清单和中心城区(首都功能核心区除外)生态环境准入清单的环境风险防范准入要求。	1.符合
资源利用效率要求	1.执行重点管控类[街道(乡镇)]生态环境总体准入清单和中心城区(首都功能核心区除外)生态环境准入清单的资源利用效率准入要求。 2.一般超采区禁止农业、工业建设项目新增取用地下水,严重超采区禁止新增各类取水,逐步削减超采量。	1.本项目严格执行重点管控类[街道(乡镇)]生态环境总体准入清单和中心城区(首都功能核心区除外)生态环境准入清单的资源利用效率准入要求。 2.本项目不涉及取用地下水。	1.符合 2.不涉及

由上分析可知,本项目的建设符合《北京市生态环境准入清单(2021年版)》中“全市总体生态环境准入清单”、“五大功能区生态环境准入清单”及“环境管控单元生态环境准入清单”中的关于空间布局约束、污染排放管控、环境风险防控及资源利用效率中的准入要求。综上所述,本项目符合“三线一单”的准入条件。

二、建设项目工程分析

一、项目基本情况

北京双鹤润创科技有限公司是由华润双鹤股份有限公司投资的独立法人公司，成立于2021年10月12日，注册地址位于北京市朝阳区利泽东二路1号2幢，法定代表人为刘子钦，是华润双鹤落实三年国企改革、创新转型而设立的医药创新平台。华润双鹤于2023年9月20日起将位于北京市朝阳区利泽东二路1号1幢1至3层的建筑物无偿提供给北京双鹤润创科技有限公司使用。

基于市场需求，北京双鹤润创科技有限公司利用华润双鹤现有建筑物进行建设，进行有机合成活性药物小分子研究，年研发量30-150g/a，年研发批次300次。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)和《<建设项目环境影响评价分类管理名录>北京市实施细化规定(2022年本)》，本项目属于“四十五、研究和试验发展”类别中“98专业实验室、研发(试验)基地”中“其他(不产生实验废气、废水、危险废物的除外)”，不涉及转基因实验，不涉及P3、P4生物安全实验室，但实验过程中会产生废气、废水及危险废物，故本项目应编制环境影响报告表。

二、项目选址及周边环境、平面布置

1、地理位置及周边关系

本项目位于北京市朝阳区利泽东二路1号1幢1至3层。项目所在建筑东侧为利泽东二路；南侧为北京华润双鹤药业股份有限公司；西侧为院区内部路；北侧为停车场。项目所在地理位置见附图1，周边关系见附图2。

2、平面布置

本项目所在创新楼共3层，占地面积1387.10m²，总建筑面积4258.59m²，其中办公区建筑面积960m²，位于1层~3层；实验区建筑面积1560m²，主要位于2层、3层；危化品储存室建筑面积40m²，危废暂存间建筑面积20m²，易制毒易制爆储存室建筑面积8.5m²，气瓶间建筑面积10.3m²，位于1层。

各层平面布置如下：

1层设有办公区、UPS间、气瓶间、易制毒易制爆储存室、危废暂存间、危化品储存室、卫生间、纯水间等。

2层主要有合成室、化学分析室、细胞间、研发室、稳定性试验、高温室、纯化室、随检室、会议室等。

3层主要有生化实验室、药代室、配液室、溶出实验室、液相色谱室、清洗间、天平室、空调机房、质量部注册室、档案室、办公室等。

本项目平面布置见附图4。

三、建设规模及内容

建
设
内
容

1、项目组成

本项目主要建设内容详见表2-1。

表 2-1 本项目工程组成一览表

类别	名称	主要建设内容	备注
主体工程	研发室	位于 2 层，面积 160m ² ，主要用于新药早期开发的实验室研究。	新建
	合成室	位于 2 层，面积 64m ² ，主要用于新药早期开发的实验室研究。	新建
	纯化室	位于 2 层，面积 56m ² ，主要用于分离并纯化成高纯度的合成产物。	新建
	化学分析室	位于 2 层，面积 64m ² ，主要用于对复杂混合物进行更准确的定量和定性分析。	新建
	溶出实验室	位于 3 层，面积 64m ² ，主要用于研究药物在规定溶剂中溶出的速度和程度。	新建
	随检室	位于 2 层，面积 36m ² ，主要用于合成反应中样品浓度、纯度检测。	新建
	液相色谱室	位于 3 层，面积 76m ² ，主要用于分离和分析溶液中混合物的化学成分。	新建
	稳定性试验	位于 2 层，面积 33m ² ，主要用于考察研究药物在温度、湿度、光线等影响下随时间的变化规律。	新建
	细胞间	位于 2 层，面积 33m ² ，主要用于细胞培养。	新建
	药代室	位于 3 层，面积 64m ² ，主要用于药代研究分析。	新建
	生化实验室	位于 3 层，面积 135m ² ，主要用于药物的生化检测。	新建
辅助工程	办公生活设施	1~3 层设有会议室/办公室，面积 960m ² ，主要用于员工办公、生活。	新建
	储运工程	危化品储存室、易制毒易制爆储存室位于 1 层，面积分别为 40m ² 、8.5m ² ，用于储存化学试剂，地面设环氧树脂涂料+防静电地胶处理；气瓶间位于 1 层，面积为 10.3m ² ，用于储存氮气、二氧化碳。	新建
公用工程	给水	用水由市政自来水管网提供；1 台 10L/h 纯水机位于二层纯化室，工艺为 RO 反渗透+EDI 处理；1 台 1.5t/h 位于一层纯水间，工艺为“活性炭过滤+精密过滤+二级反渗透”。	依托/新建
	排水	生活污水经化粪池处理后与纯水制备废水、实验废水统一排入本项目院内污水处理站处理后经望京北路市政污水管网排入酒仙桥再生水厂。	依托
	供电	供电由城市电力系统提供。	依托
	通排风	利用建筑物原有 3 台新风机组，采用上送下排方式送风。MAU-2-1 新风机组送风区域为合成室、研发室、化学分析室、细胞间、稳定性实验室、纯化室、随检室、暂存间，风机风量 80000m ³ /h，位于 3 层空调机房，送风采用初效过滤器-中级过滤器-预热-表冷器-电加热-电热加湿工艺向室内输送洁净空气；MAU-3-1 新风机组送风区域为溶出实验室、液相色谱室、天平室，风机风量 15000m ³ /h，位于 3 层空调机房，送风采用初效过滤器-中级过滤器-预热-表冷器-电加热-电热加湿工艺向室内输送洁净空气；MAU-RF-1 新风机组送风区域为药代室、配液室、生化实验室，风机风量 15000m ³ /h，位于楼顶，送风采用初效过滤器-中级过滤器-预热-直膨段-电热加湿工艺向室内输送洁净空气。 本项目实验室设置通风橱、万向集气罩，且实验室保持微负压，废气收集后由楼顶活性炭吸附装置处理后分别通过 3 根 18.5m 高排气筒排放。	利旧/新建
	采暖制冷	由空调采暖制冷，依托原有 2 台 HVR-1350W 多联机空调，1 台 HVR-680W 多联机空调，并新建 8 台 KFR-50 分体挂式空调。	利旧/新建
环保	废气	本项目实验室设置通风橱、万向集气罩，且实验室保持微负压，产生的废气收集后由楼顶活性炭吸附装置处理后分别通过 3	新建

工程		根 18.5m 高排气筒 (DA001~DA003) 排放。	
	废水	生活污水经化粪池处理后与纯水制备废水、实验废水统一排入本项目院内污水处理站 (位于本项目南侧, 处理规模为 260m ³ /d, 处理工艺为“调节+水解+接触氧化+沉淀”工艺) 处理后经市政管网排入酒仙桥再生水厂。	依托
	噪声	采用基础减振、厂房隔声及合理布局等措施。	新建
	固体废物	一般固体废物: 废包装箱、废包装盒或废包装袋等废包装材料, 分类收集后, 定期外售给废旧物资回收单位处置; 纯水机、新风系统产生的废滤芯交由厂家回收。 危险废物: 主要有实验废液、废试剂瓶、废活性炭、废硅胶、废培养基、废培养瓶等, 危险废物分类收集, 暂存于危废暂存间, 定期委托有资质的单位收运处置。危废暂存间位于 1 层, 面积为 20m ² , 地面设环氧树脂涂料+防渗防腐地胶处理。	新建

2、研发方案

本项目主要进行医学研究和试验发展, 有机合成活性药物小分子。本项目产品方案详见表 2-2。

表2-2 产品方案

序号	药品名称	年研发批次	每批次研发周期	批次研发产量	年研发时长	年研发量	备注
1	有机合成活性药物小分子	300	2 天	0.01-0.5g	12 个月	30-150g/a	交叉研发

3、主要原辅料及用量

本项目主要原辅料使用情况、主要耗材消耗情况详见表2-3、表2-4, 主要原辅料理化性质见表2-5。

表2-3 主要试剂使用情况

实验室	试剂名称	主要物质成分	纯度	年用量	暂存量	形态	贮存地点	
研发室	无机试剂	氢氧化钠	氢氧化钠	99%	1kg	250g	固体	危化品储存室 1
		氯化钠	氯化钠	99%	25kg	500g	固体	暂存间 2
		无水硫酸钠	无水硫酸钠	99%	25kg	500g	固体	暂存间 2
		碳酸钾	碳酸钾	99%	0.5kg	250g	固体	暂存间 2
	有机试剂	4-氨基-3-溴苯甲酸甲酯	4-氨基-3-溴苯甲酸甲酯	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2
		乙酸钾	乙酸钾	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2
		双(频哪醇合)二硼	双(频哪醇合)二硼	99%	0.1kg	25g	固体	暂存间 2
		[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钯	[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钯	99%	0.025kg	2.5g	固体	暂存间 2
		1-甲基-4-氨基-5-氨基-1,2-吡唑	1-甲基-4-氨基-5-氨基-1,2-吡唑	98.50%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2
		四(三苯基膦)钯	四(三苯基膦)钯	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2
		氨基钠	氨基钠	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2
		1,4-二氧六环	1,4-二氧六环	99.90%	15L	1L	液体	危化品储存室 2

		四氢呋喃	四氢呋喃	99.90%	15L	1L	液体	危化品 储存室 2		
		甲醇	甲醇	99.50%	100L	20L	液体	危化品 储存室 2		
		乙酸乙酯	乙酸乙酯	99.50%	150L	30L	液体	危化品 储存室 2		
		乙醇	乙醇	99.50%	150L	30L	液体	危化品 储存室 2		
		石油醚	石油醚	99.50%	150L	30L	液体	危化品 储存室 2		
合成室	无机试剂	氢氧化钠	氢氧化钠	99%	1kg	250g	固体	危化品 储存室 1		
		氯化钠	氯化钠	99%	25kg	500g	固体	暂存间 2		
		无水硫酸钠	无水硫酸钠	99%	25kg	500g	固体	暂存间 2		
		碳酸钾	碳酸钾	99%	0.5kg	250g	固体	暂存间 2		
		4-氨基-3-溴苯甲酸甲酯	4-氨基-3-溴苯甲酸甲酯	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2		
	有机试剂	乙酸钾	乙酸钾	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2		
		双(频哪醇合)二硼	双(频哪醇合)二硼	99%	0.1kg	25g	固体	暂存间 2		
		[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钯	[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钯	99%	0.025kg	2.5g	固体	暂存间 2		
		1-甲基-4-氨基-5-氨基-1,2-吡唑	1-甲基-4-氨基-5-氨基-1,2-吡唑	98.50%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2		
		四(三苯基膦)钯	四(三苯基膦)钯	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2		
		氨基钠	氨基钠	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2		
		1,4-二氧六环	1,4-二氧六环	99.90%	15L	1L	液体	危化品 储存室 2		
		四氢呋喃	四氢呋喃	99.90%	15L	1L	液体	危化品 储存室 2		
		甲醇	甲醇	99.50%	100L	20L	液体	危化品 储存室 2		
		乙酸乙酯	乙酸乙酯	99.50%	150L	30L	液体	危化品 储存室 2		
		乙醇	乙醇	99.50%	150L	30L	液体	危化品 储存室 2		
		石油醚	石油醚	99.50%	150L	30L	液体	危化品 储存室 2		
		纯化室	有机试剂	甲醇	甲醇	99.50%	200L	40L	液态	危化品 储存室 2
				乙腈	乙腈	99.50%	200L	40L	液态	危化品 储存室 2
石油醚	石油醚			99.50%	300L	60L	液态	危化品 储存室 2		
乙酸乙酯	乙酸乙酯			99.50%	300L	60L	液态	危化品 储存室 2		
无水乙醇	乙醇			99.50%	100L	40L	液态	危化品 储存室 2		
无机试剂	硅胶		硅胶	/	30kg	2kg	固态	暂存间 2		
	干冰		固体二氧化碳	/	500kg	20kg	固态	纯化室		

药代室	有机试剂	甲醇	甲醇	99.99%	120L	8L	液态	危化品 储存室 2
		乙腈	乙腈	99.99%	120L	8L	液态	危化品 储存室 2
化学 分析室	有机试剂	甲醇	甲醇	99.99%	120L	8L	液态	危化品 储存室 2
		乙腈	乙腈	99.99%	60L	8L	液态	危化品 储存室 2
		甲酸	甲酸	99.50%	2L	100mL	液态	危化品 储存室 1
液相 色谱室	有机试剂	甲醇	甲醇	≥99.9%	50L	8L	液态	危化品 储存室 2
		乙腈	乙腈	≥99.9%	100L	8L	液态	危化品 储存室 2
	无机试剂	磷酸	磷酸	≥85%	500mL	1L	液态	危化品 储存室 1
溶出 实验室	试剂	醋酸钠	醋酸钠	≥99.5%	500g	500g	固态	液相色 谱室试 剂柜
		醋酸	醋酸	≥99.5%	500mL	1L	液态	危化品 储存室 1
		吐温 80	吐温 80	≥99%	2000g	500g	液态	液相色 谱室试 剂柜
		脱气水	水	100%	100L	/	液态	/
随检 室	有机试剂	甲醇	甲醇	99.99%	100L	8L	液态	危化品 储存室 2
		乙腈	乙腈	99.99%	180L	8L	液态	危化品 储存室 2
		异丙醇	异丙醇	99.99%	20L	8L	液态	危化品 储存室 2
		甲酸	甲酸	99.50%	0.5L	100mL	液态	危化品 储存室 1
生化 实验室	有机试剂	异丙醇	异丙醇	99.5%	1L	500mL	液态	危化品 储存室 2
		氯仿	氯仿	99.5%	100mL	500mL	液态	易制 毒、易 制爆储 存室
		无水乙醇	乙醇	99.5%	20L	4L	液态	危化品 储存室 2
	无机试剂	PBS 缓冲液	NaCl、KCl、 Na ₂ HPO ₄ 、 KH ₂ PO ₄	/	200L	10L	液态	生化实 验室
	生物 制剂	SDS-PAGE 凝胶	/	/	500 块	200 块	固态	冷藏冰 箱
		转膜缓冲液	/	/	5L	2L	液态	生化实 验室
		BCA 试剂 盒	/	/	5 盒	2 盒	液态	冷藏冰 箱
		细胞裂解液	/	/	250mL	150mL	液态	冷藏冰 箱
		TBST 缓冲 液	/	/	5L	2L	液态	生化实 验室

	CCK-8	/	/	100mL	50mL	液态	冷藏冰箱
	ECL 发光液	/	/	250mL	150mL	液态	生化实验室
	Trizol 试剂	/	/	50mL	10mL	液态	冷藏冰箱
	RNA	/	/	1mL	0.5mL	液态	冷藏冰箱
	RNA 酶抑制剂	/	/	5mL	1mL	液态	冷藏冰箱
	合成酶	/	/	5mL	1mL	液态	冷藏冰箱

表2-4 主要耗材消耗情况

序号	原料名称	年用量	暂存量	用途	贮存地点
1	移液枪枪头	137 箱	10 箱	液体吸取	暂存间
2	离心管	45 箱	9 箱	试剂分装、仪器进样	暂存间
3	滴管	30 包	6 包	取样	暂存间
4	注射器	14 箱	3 箱	取样	暂存间
5	一次性进样板	16 包	1 包	仪器进样	暂存间
6	反应板	16 箱	1 箱	反应板	暂存间
7	过滤滤头/滤膜	5 盒	1 盒	溶出液及样品溶液过滤	溶出实验室
8	滤纸	5 包	1 包	过滤	暂存间
9	硅胶	10 箱	2 箱	纯化产品	暂存间
10	培养瓶、培养皿	20 箱	5 箱	细胞培养	暂存间
11	96 孔板	50 箱	50 箱	细胞培养	暂存间
12	84 消毒液	5L	2.5L	培养基消毒	细胞间
13	一次性手套	200 盒	10 盒	保护作用	暂存间

表2-5 主要原辅料理化性质表

序号	名称	性状	主要理化性质	危险特性
1	4-氨基-3-溴苯甲酸甲酯	/	生化与分子生物学用试剂，密度：1.578g/cm ³ ，熔点：118~120℃，沸点：337℃。	/
2	乙酸钾	无色或白色结晶性粉末	相对密度：1.57g/cm ³ (固) 25℃(lit.)，易溶于水，溶于甲醇、乙醇、液氨，不溶于乙醚、丙酮。溶液对石蕊呈碱性，对酚酞不呈碱性。	/
3	1-甲基-4-氰基-5-氨基-1,2-吡唑	/	密度：1.321 g/cm ³ ，沸点 342.38℃。闪点 160.86℃。	/
4	乙酸乙酯	无色液体	熔点(℃)：-84；沸点(℃)：76.5；相对密度 0.902；微溶于水，溶于乙醇、丙酮、乙醚、氯仿、苯等多数有机溶剂。	/
5	四(三苯基膦)钯	绿黄色粉末	熔点(℃)：103~107；沸点(℃)：360；闪点(℃)：181.7；溶解性：溶于苯、甲苯，不溶于醚和醇。	/
6	氨基钠	白色固体	密度 1.39g/cm ³ ，沸点 400℃，熔点 210℃，可在水中分解。	/

7	二氧六环	无色透明液体	密度 1.034g/cm ³ ；熔点：12℃，沸点：101℃，闪点：12℃（CC），临界温度：312℃，引燃温度：180℃，爆炸上限（V/V）：22.2%，爆炸下限（V/V）：2.0%，溶解性：与水混溶，可混溶于多数有机溶剂。	LD50：5170mg/kg（大鼠经口）、7600mg/kg（兔经皮）；LC50：46000mg/m ³ （大鼠吸入，2h）
8	四氢呋喃	无色透明液体	无色透明液体，有乙醚气味，与水、醇、酮、苯、酯、醚、烃类混溶，相对密度 0.89g/cm ³ 。熔点-108.5℃、沸点 66℃、闪点 -17.2℃、自燃点 321.1℃、折光率 1.407。	低毒，LD50：1650mg/kg（大鼠经口）；LD50：21000ppm（大鼠吸入，3h）
9	乙腈	无色透明液体	密度：0.786g/cm ³ ；熔点：-45℃；沸点：81-82℃；溶解性：与水混溶，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。	易燃
10	石油醚	无色透明液体，有煤油气味。	密度：0.64~0.66g/cm ³ ；溶解性：不溶于水，溶于无水乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂。	易燃、易挥发
11	甲醇	无色液体	熔点（℃）：-97.8；沸点（℃）：64.7；相对密度（水=1）：0.79g/cm ³ ；溶解性：与水互溶，可混溶于醇类、乙醚等多数有机溶剂。	易燃、有毒，LD50：7300mg/kg（小鼠经口）；15800mg/kg（兔经皮）；LC50：64000ppm（大鼠吸入，4h）
12	乙醇	无色透明液体，有芳香气味	熔点：-114.1℃(常压)；沸点：78.3℃(常压)；密度：0.7893g/cm ³ (20℃)；溶解性：与水混溶，可混溶于乙醚、氯仿、甘油、甲醇等多数有机溶剂。	易挥发，易燃烧，刺激性
13	乙酸乙酯	无色液体	熔点(℃)：-84；沸点(℃)：76.5；相对密度 0.902g/cm ³ ；微溶于水，溶于乙醇、丙酮、乙醚、氯仿、苯等多数有机溶剂。	/
14	醋酸	无色透明液体，有刺激性气味	别称乙酸，熔点(℃)：16.6；沸点(℃)：117.9；相对密度：1.05g/cm ³ ；溶于水、乙醇、乙醚、甘油，不溶于二硫化碳。	急性毒性：LD50：3530mg/kg（大鼠经口），1060mg/kg（兔经皮）；LC50：13791mg/m ³ （小鼠吸入，1h）
15	甲酸	无色透明发烟液体，有强烈刺激性气味	熔点(℃)：8.2~8.4；沸点(℃)：100.6；相对密度：1.22g/cm ³ ；能溶于水、乙醇、乙醚、苯等有机溶剂。	急性毒性：LD50：1100 mg/kg（大鼠经口）；LC50：15000 mg/m ³ （大鼠吸入，15min）
16	异丙醇	无色透明液体	熔点(℃)：-89.5；沸点(℃)：82.5；相对密度：0.7855g/cm ³ ；可溶于水，也可溶于醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。	急性毒性：LD50：5000mg/kg（大鼠经口），3600mg/kg（小鼠经口），6410mg/kg（兔经口），12800mg/kg（兔经皮）
17	氢氧化钠	白色结晶性粉末	密度 2.13g/cm ³ ，熔点，318℃ 沸点 1388℃，饱和蒸气压 0.13kPa（739℃），易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。	强腐蚀性
18	氯化钠	无色晶体或白色粉末	密度 2.165g/cm ³ ，沸点 1465℃，熔点 801℃，易溶于水，水中溶解度 35.9g（室温）。	/
19	硫酸钠	无色透明	密度 2.68g/cm ³ ，沸点 1404℃，熔点	/

		晶体	884℃，溶于甘油而不溶于乙醇。	
20	碳酸钾	白色结晶性粉末	密度 2.428g/cm ³ ，沸点 891℃，易溶于水，水溶液呈碱性，不溶于乙醇、丙酮和乙醚。	毒性：大鼠经口 LD50 为 1870mg/kg
21	磷酸	透明无色液体	密度 1.874g/cm ³ ，熔点 42℃（无水物），沸点 261℃（无水物），水溶性 100(无限混溶)，不易挥发，不易分解。	LD50: 1530mg/kg（大鼠经口），LD50: 2740mg/kg（兔经皮）
22	三氯甲烷	无色透明重质液体	密度 1.48g/cm ³ ，熔点 -63.5℃，沸点 61.2℃，不溶于水，溶于醇、醚、苯。	急性毒性：LD50: 908mg/kg（大鼠经口）；LC50: 47702mg/m ³ （大鼠吸入，4h）
23	异丙醇	无色透明液体	密度 0.7855g/cm ³ ，熔点 -89.5℃，沸点 82.5℃，不溶于水，溶于水、乙醇、乙醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。	急性毒性：LD50 5000mg/kg（大鼠经口），LD50 3600mg/kg（小鼠经口），LD50 6410mg/kg（兔经口），LD50 12800mg/kg（兔经皮）
24	84 消毒液	无色或淡黄色液体，且具有刺激性气味	84 消毒液是一种以次氯酸钠为主的高效消毒剂，主要成分为次氯酸钠（NaClO）。不燃，但受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气；具有腐蚀性，可致人体灼伤，与可燃性、还原性物质反应很剧烈。	/
25	次氯酸钠	浅黄色液体	密度 1.25g/cm ³ ，熔点 18℃，沸点 111℃，可溶于水。	/

4、设备清单

本项目设备清单见表2-6。

表2-6 本项目主要设备情况表

序号	仪器名称	设备型号	工序/用途	存放位置	数量（台/套）	备注
1	制备液质	SQ Detector2	质控检测	药代室	1	新建
2	液质联用检测仪	QTRAP 4500	质控检测	随检室	2	新建
3	液相色谱仪	1260 Infinity II-G7104C	质控检测	液相色谱室	6	新建
4	制备液相	COMBIFLASH NEXTGEN 300+	质控检测	纯化室	1	新建
5	中压制备色谱系统	1260 Infinity II-G7129C	质控检测	合成室、研发室	3	新建
6	气相色谱仪	7693 G4514A	质控检测	液相色谱室	1	新建
7	全自动空气发生器	HLPT-5A	气相色谱仪提供空气	液相色谱室	1	新建
8	高纯氢气发生器	HLPT-500H	气相色谱仪提供氢气	液相色谱室	1	新建
9	溶出仪	RT600	溶出性检测	溶出实验室	1	新建
10	紫外可见分光光度	GENESYS 150	吸光度检	生化实验室	1	新建

	计		测			
11	超微量分光光度计	Aurora-900	微量吸光度检测	生化实验室	1	新建
12	库仑法水分仪	C30S	溶出性检测	天平室	1	新建
13	卡尔费休水分仪	V20S	溶出性检测	天平室	1	新建
14	pH 计	PB-30	测 PH	生化实验室、药代室、溶出实验室	3	新建
15	电子天平	MSA224S-1CE-DU	称量	合成室、研发室、生化实验室	15	新建
16	电热恒温培养箱	BPX-82	细胞活性检测	生化实验室	1	新建
17	酶标仪	SH1M-SN	细胞活性检测	生化实验室	1	新建
18	医用冷藏箱	HYC-390	试剂存放	生化实验室、药代室、试剂暂存间	3	新建
19	药品冷藏箱	HYC-390	样品存放	烘干间	1	新建
20	防爆冰箱	BL-260L/SW	试剂存放	合成室、研发室	1	新建
21	卧式冷藏冷冻转换柜	BC/BD-307HEM	样品存放	纯化室、药代室	1	新建
22	医用低温保存箱	DW-30L278	样品存放	生化实验室、纯化室	2	新建
23	防爆冰箱	BL-260L/SW	样品存放	溶出实验室	2	新建
24	实验室冷藏箱	HYC-940C	样品存放	细胞间	1	新建
25	医用冷藏冷冻箱	HYCD-469	样品存放	细胞间	1	新建
26	高速离心机	Sorvall Legend Micro 17	高速离心	生化实验室	2	新建
27	离心机	5425R	离心	生化实验室、细胞间、药代室	6	新建
28	微量高速离心机	D1012U	高速离心	生化实验室	1	新建
29	恒温培养振荡器	ZWY-240	恒温震荡培养	生化实验室	1	新建
30	微孔板振荡器	Bionoon-96R	振荡孔板	细胞间	1	新建
31	低温恒温搅拌反应浴	DHJF-4020	反应搅拌	合成室、研发室	2	新建
32	数显加热型圆盘磁力搅拌器	MS-H-ProA	反应搅拌	合成室、研发室	23	新建
33	集热式磁力搅拌器	DF-101S	反应搅拌	合成室、研发室	10	新建
34	磁力搅拌器	MS-H-ProA	反应搅拌	合成室、研发室	2	新建
35	冻干机	FreeZone 2.5L	冻干	纯化室	2	新建
36	立式自动压力蒸汽灭菌锅	GR85DA	灭菌	生化实验室	1	新建
37	电泳仪	PowerPac Basic	蛋白质表达水平检测	生化实验室	3	新建
38	旋转蒸发仪	RV10D	蒸发浓缩	合成室、研发室	5	新建
39	数控超声波清洗器	KQ-400DE	超声波清洗	合成室、研发室	6	新建
40	手提式紫外灯	WFH-204B	质控检测	合成室、研发室	4	新建

41	循环水式多用真空泵	SHB-III	反应搅拌	合成室、研发室	7	新建
42	LED 数显摇床	SLK-O3000-S	摇摆混匀	生化实验室	1	新建
43	数控翘板摇床	SCI-Rpro	摇摆混匀	生化实验室	1	新建
44	超净工作台	KLCZ-880A	药代检测	生化实验室	1	新建
45	PCR 仪	ProFlex™ Base	药代检测	生化实验室	1	新建
46	全自动雪花制冰机	IMS-100	制冰	纯化室	1	新建
47	玻璃仪器气流烘干机	KQ-B	仪器烘干	合成室、研发室、溶出实验室	6	新建
48	涡旋混合器	SI-0256	反应搅拌	生化实验室、药代室、细胞间	3	新建
49	可调式混匀仪	MX-S	液体混匀	生化实验室	2	新建
50	自动旋涡混合器	ZH-3	反应搅拌	液相色谱室	1	新建
51	混合器	SI-0256	反应搅拌	药代室	1	新建
52	96 孔板混匀仪	MX-M	反应搅拌	药代室	3	新建
53	微波炉	P70D20TL-D4	加热液体	生化实验室	1	新建
54	超声波细胞粉碎机	SCIENTZ-950E	细胞破碎	生化实验室	1	新建
55	干式恒温器	GH-100	恒温孵育	生化实验室	1	新建
56	电热恒温水浴锅	HH.S11-2	水浴加热	生化实验室	1	新建
57	防干烧恒温水浴锅	HH-8	水浴加热	生化实验室	1	新建
58	隔膜真空泵	GM-1.0A	过滤	液相色谱室	1	新建
59	废液抽滤泵	Lafil 200	过滤	细胞间	4	新建
60	电热鼓风干燥箱	WGLL-65BE	仪器器皿烘干	烘干间、清洗间	2	新建
61	鼓风干燥箱	DHG-9075A	仪器器皿烘干	清洗间	3	新建
62	马弗炉	MF-7-10D	烘干	烘干间	1	新建
63	可扩展试验箱	BXS-250S	稳定性试验	稳定性试验室	4	新建
64	药品稳定性试验箱	Labonce-520CGS-T	稳定性试验	稳定性试验室	1	新建
65	二氧化碳培养箱	371GP	细胞培养	细胞间	3	新建
66	分散机	T18 digital	样品处理	药代室	1	新建
67	纯水机	Genie G 15	制备纯水	纯化室、纯水间	2	新建
68	倒置生物显微镜	ECLIPSE Ts2-FL	细胞观察	细胞间	1	新建
69	生物安全柜	BSC-1800IIA2-X	细胞活性检测	细胞间	3	新建
70	全自动细胞分析仪	Countstar Altair	细胞计数	细胞间	1	新建
71	在线溶媒脱气机	DUG-405	/制备脱气水	溶出实验室	1	新建
72	台式通风橱	1500 型	溶液配制	合成室、研发室、纯化室、生化实验室、药代室、随检室、化学分析室	30 (15 台利旧)	新建/利旧 15 台
73	步入式通风橱	1200 型	大桶溶液、实验	纯化室	1	利旧

			废液暂存			
74	台式通风橱	1800 型	溶液配制	研发室、液相色谱室	11 (9 台利旧)	新建/利旧
75	活性炭吸附装置	/	废气处理	楼顶	3	新建
76	多联式空调	HVR-680W、HVR-1350W	制冷取暖	楼顶	3	利旧
77	分体挂式防爆空调	KFR-50	制冷取暖	楼顶	4	新建
78	分体挂式防爆空调	KFR-50	制冷取暖	项目东侧墙体上	4	新建
79	MAU-2-1 新风机组	8000m ³ /h	新风	三层空调机房	1	利旧
80	MAU-3-1 新风机组	15000m ³ /h	新风	三层空调机房	1	利旧
81	MAU-RF-1 直膨新风机组	15000m ³ /h	新风	楼顶屋面	1	利旧

三、劳动定员及工作制度

本项目职工人数 120 人，日工作 8.5 小时，工作时间为 8:30~17:00，年生产 260 天。本项目不设立食堂、住宿，拟于 2024 年 4 月投产。

四、环保投资

本项目总投资 1000 万元，其中环保投资 100 万，主要用于废气治理、噪声治理，具体环保投资见表 2-7。

表2-7 环保投资汇总表

名称	环保措施	套/台数	费用(万元)
废气	3 套活性炭净化装置+3 根排气筒排放(包括风机等)	3	60
噪声	基础减振、隔声罩、消声器等	/	4.5
固体废物	一般固废间	/	1.8
	危废暂存间	/	3.5
	生活垃圾收集桶	/	0.2
环境管理	环境监测、应急物资配备、突发环境事件应急预案编制等	/	30
合计			100

五、水平衡分析

1、给水

本项目用水为纯水制备用水、实验用水和生活用水。

(1) 纯水制备用水

本项目纯水主要用于配液用水、实验器皿后期清洗用水及灭菌用水，所需纯水量合计 26.02t/a，纯水制备率为 60%，则纯水制备所需新鲜水为 43.37t/a。

(2) 实验用水

本项目实验用水主要为配液用水、实验器皿清洗用水、实验室台面、地面清洗用水及灭菌用水、水浴用水、循环水真空泵用水、制冰机用水、溶出仪用水。

①配液用水

本项目配液需使用纯水，纯水用量为 6t/a，作为危险废物收集处理。

②实验器皿清洗用水

本项目实验器皿需先使用自来水清洗，再用纯水精洗。研发室、合成室少量器皿需用超声波清洗器进行清洗，每批次用新鲜水 25L，年清洗 40 批次，超声清洗自来水 1t/a，其他实验器皿均使用自来水普通清洗，用水量约 29t/a，即合计用自来水 30t。实验器皿再使用纯水精洗，纯水用量为 20t/a。

③实验室台面及地面清洗用水

实验室台面清洗用水：本项目实验台面面积约为 50m²，清洗台面用水量约为 0.5L/m²·次，每年约清洗 260 次，则新鲜水年用量约为 6.5t/a。

实验室地面清洗用水量：本项目每星期清洗地面一次，地面清洗面积约为 900m²，用水量约为 1L/m²·次，每年约清洗 50 次，则本项目地面清洗用水量约为 45t/a。

则本项目实验室台面及地面清洗新鲜用水量为 51.5t/a。

④灭菌用水

本项目灭菌用水为纯水，每批次用水 2L，年用水 10 批次，则纯水用量 0.02t/a。

⑤水浴用水

本项目水浴用水为新鲜水，每批次用水 2.5L，年用水 2000 批次，则用水量 5t/a。

⑥循环水真空泵用水

本项目循环水真空泵用水为新鲜水，每批次用水 4L，年用水 2000 批次，则用水量 8t/a。

⑦制冰机用水

本项目制冰机用水为新鲜水，每批次用水 10L，年用水 80 批次，则用水量 0.8t/a。

⑧溶出仪用水

本项目溶出仪用水为新鲜水，每批次用水 10L，年用水 10 批次，则用水量 0.1t/a。

综上所述，本项目实验用新鲜水 95.4t/a，纯水用量 26.02t/a。

(3) 生活用水

本项目员工共 120 人，工作人员用水指标参照《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019) 中办公定额，本次评价取 40L/人·班，则本项目职工生活用水量约为 1248t/a。

2、排水

(1) 纯水制备废水

根据纯水制备用水量可知，本项目纯水制备废水产生量为 17.35t/a。

(2) 实验废水

①实验器皿清洗废水

本项目清洗器皿第一、二次清洗废水含有的污染物浓度较高，即为实验废液，均作为危险废物收集处理，此部分废水量约为 8t/a；其他均作为废水外排。实验器皿清洗废水产生量按用水量 90%计，则实验器皿清洗废水产生量为 37.8t/a，实验废液量 8t/a。

②实验室台面及地面清洗废水

本项目实验室台面及地面清洗废水产生量按用水量 90%计，则废水量为 46.35t/a。

③灭菌废水

本项目灭菌废水按用水量 90%计，则灭菌废水产生量约为 0.45t/a。

④水浴废水

本项目水浴废水产生量按用水量 90%计，则废水量为 4.5t/a。

⑤循环水真空泵废水

本项目真空泵废水全部外排，则废水量为 8t/a。

⑥制冰机废水

本项目制冰机废水量按用水量 90%计，则废水量为 0.72t/a。

⑦溶出仪废水

本项目溶出仪废水产生量按用水量 90%计，则废水量为 0.09t/a。

由上可知，本项目实验废水排放量合计为 97.478t/a，实验废液量 14t/a。

(3) 生活污水

根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019），生活污水产生系数以 90%计，则本项目职工生活污水产生量约为 1123.2t/a。

本项目生活污水经化粪池暂存处理后与纯水制备废水、实验废水一同经污水处理站处理后通过市政管网排入酒仙桥再生水厂处理。

本项目运营期给排水情况见表 2-8，水平衡图见图 2-1。

表 2-8 本项目给排水情况一览表 单位：t/a

用水环节		新鲜水	纯水	损耗量	危险废物	排水量
纯水制备用水		43.37	0	0	0	17.35
实验用水	配制样品	0	6	0	6	0
	实验器皿清洗用水	30	20	4.2	8	37.8
	实验室台面、地面清洗用水	51.5	0	5.15	0	46.35
	灭菌用水	0	0.02	0.002	0	0.018
	水浴用水	5	0	0.5	0	4.5
	循环水真空泵用水	8	0	0	0	8
	制冰机用水	0.8	0	0.08	0	0.72

	溶出仪用水	0.1	0	0.01	0	0.09
	小计	95.4	26.02	9.942	14	97.478
生活用水	办公生活	1248	0	124.8	0	1123.2
	合计	1386.77	26.02	134.742	14	1238.028

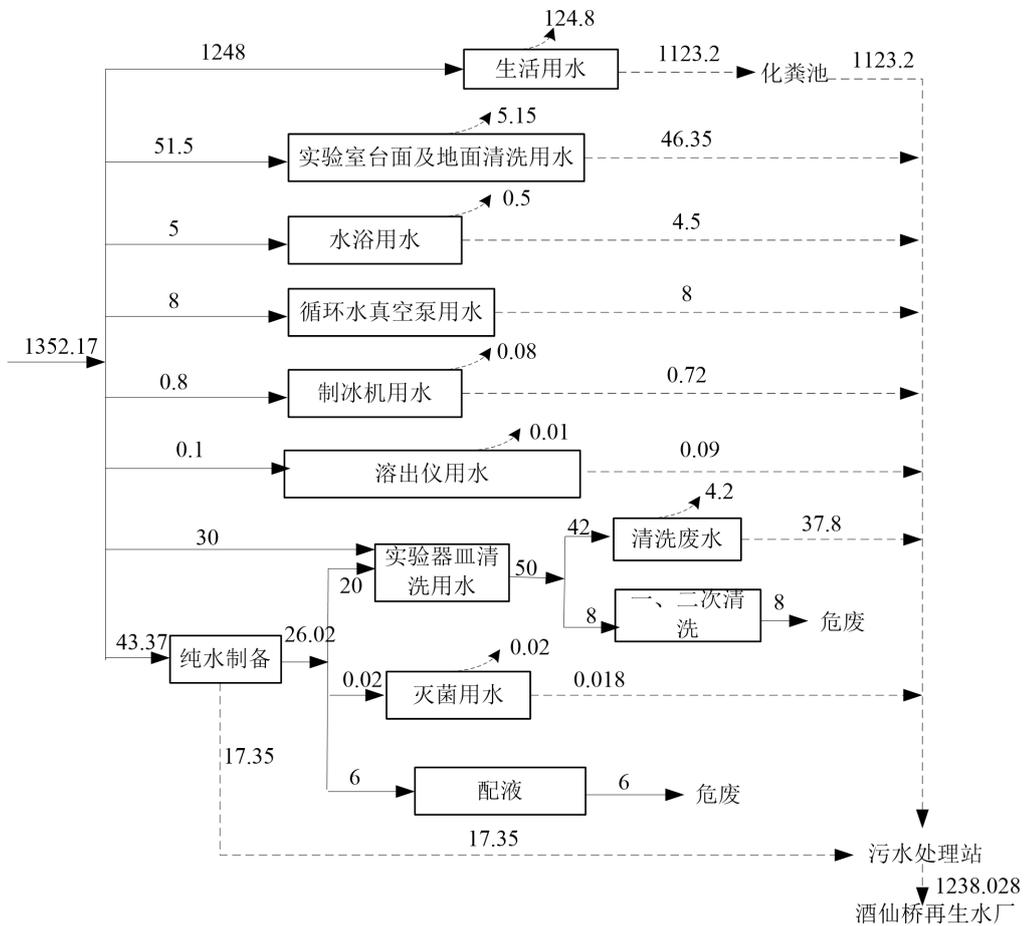


图 2-1 本项目水平衡图 (t/a)

六、物料平衡

本项目主要有机溶剂物料平衡见表 2-9。

表 2-9 本项目主要有机溶剂物料平衡一览表

实验室	输入物料	使用量 (L)	密度 (kg/L)	输入量 (kg/a)	输出 (kg/a)	
					实验废液	废气
合成室、研发室	1,4-二氧六环	30	1.034	31.02	27.918	3.102
	四氢呋喃	30	0.89	26.7	24.03	2.67
	甲醇	200	0.79	158	142.2	15.8
	乙酸乙酯	300	0.902	270.6	243.54	27.06
	乙醇	300	0.79	237	213.3	23.7
	石油醚	300	0.65	195	175.5	19.5
	小计	1160	/	918.32	826.488	91.832
纯化室	甲醇	200	0.79	158	142.2	15.8

	乙腈	200	0.786	157.2	141.48	15.72
	石油醚	300	0.65	195	175.5	19.5
	乙酸乙酯	300	0.902	270.6	243.54	27.06
	乙醇	100	0.79	79	71.1	7.9
	小计	1100	/	859.8	773.82	85.98
化学分析室	甲醇	120	0.79	94.8	92.904	1.896
	乙腈	60	0.786	47.16	46.2168	0.9432
	甲酸	2	1.22	2.44	2.3912	0.0488
	小计	182	/	144.4	141.512	2.888
溶出实验室	醋酸	0.5	1.05	0.525	0.5145	0.0105
随检室	甲醇	100	0.79	79	77.42	1.58
	乙腈	180	0.786	141.48	138.6504	2.8296
	异丙醇	20	0.7855	15.71	15.3958	0.3142
	甲酸	0.5	1.22	0.61	0.5978	0.0122
	小计	300.5	/	236.8	232.064	4.736
药代室	甲醇	120	0.79	94.8	92.904	1.896
	乙腈	120	0.786	94.32	92.4336	1.8864
	小计	240	/	189.12	185.3376	3.7824
液相色谱室	甲醇	50	0.79	39.5	38.71	0.79
	乙腈	100	0.786	78.6	77.028	1.572
	小计	150	/	118.1	115.738	2.362
生化实验室	异丙醇	1	0.79	0.79	0.7742	0.0158
	氯仿	0.1	0.7855	0.0786	0.0770	0.0016
	乙醇	20	0.79	15.8	15.484	0.316
	小计	21.1	/	16.669	16.3352	0.3334
合计		/	/	2483.7336	2291.809 3	191.924 3

注：①研发室、合成室及纯化室的有机溶剂用于原料溶解、萃取、纯化，不参与反应过程，不进入研发药物。

②含有有机试剂的器皿第一、二次清洗废水作为实验废液处理，进入废水的有机试剂可忽略不计。

③根据企业工程师估算，研发合成过程试剂挥发系数约 10%，质检检测试剂挥发系数约 2%。

七、通排风

本项目送风采用新风，共有 3 台新风机组，洁净气流采用上送下排方式。MAU-2-1 新风机组送风区域为合成室、研发室、化学分析室、细胞间、稳定性实验室、纯化室、随检室、暂存间，风机风量 80000m³/h，位于 3 层空调机房，送风采用初效过滤器-中级过滤器-预热-表冷器-电加热-电热加湿工艺向室内输送洁净空气；MAU-3-1 新风机组送风区域为溶出实验室、液相色谱室、天平室，风机风量 15000m³/h，位于 3 层空调机房，送风采用初效过滤器-中级过滤器-预热-表冷器-电加热-电热加湿工艺向室

内输送洁净空气；MAU-RF-1 新风机组送风区域为药代室、配液室、生化实验室，风机风量 15000m³/h，位于楼顶，送风采用初效过滤器-中级过滤器-预热-直膨段-电热加湿工艺向室内输送洁净空气。

本项目实验室设置通风橱、万向集气罩，且实验室保持微负压，实验室排风经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集，危废暂存间设置排风口，废气通过排风口收集；收集的废气由楼顶的活性炭设施处理后通过 3 根 18.5m 高排气筒排放，本项目排气筒对应的集气范围、风机风量等情况具体见表 2-10。

表 2-10 本项目排气筒对应的集气范围、风机风量等情况表

排气筒编号	集气范围	集气方式	风机风量 (m ³ /h)
DA001	合成室、化学分析室、细胞间、稳定性实验室、暂存间、危废暂存间	通风橱、万向集气罩	30000
DA002	纯化室、随检室、溶出实验室液相色谱室、生化实验室、药代室、配液室	通风橱、万向集气罩	35000
DA003	研发室	通风橱、万向集气罩	55000

八、消毒方式

本项目细胞间采样臭氧消毒，废培养基经 84 消毒液消毒+压力蒸汽灭菌锅灭菌处理后暂存于危废暂存间，培养瓶经压力蒸汽灭菌锅灭菌处理暂存于危废暂存间。

一、施工期污染源

本项目利用现有已建成房屋进行实验设备的安装、废气管道改造，无土石方施工，对周围环境影响基本无影响。

二、工艺流程及产排污环节分析

本项目运营期主要进行医学研究和试验探索，有机合成活性药物小分子及质控检测。本项目研发室、合成室实验功能一致，均是用于进行有机合成活性药物小分子研究，研发室、合成室与各实验室关系见图2-2所示。

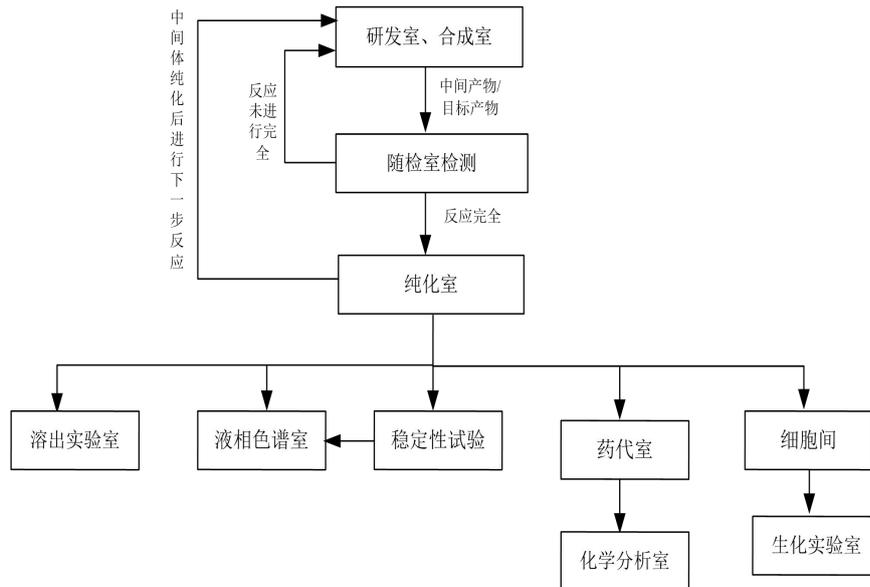


图2-2 各实验室关系示意图

1、研发合成

药物小分子研发合成环节中的纯化、冻干步骤需在纯化室进行，其他步骤均在研发室、合成室进行。

(1) 研发室、合成室

其工艺流程及产污环节见图2-3所示。

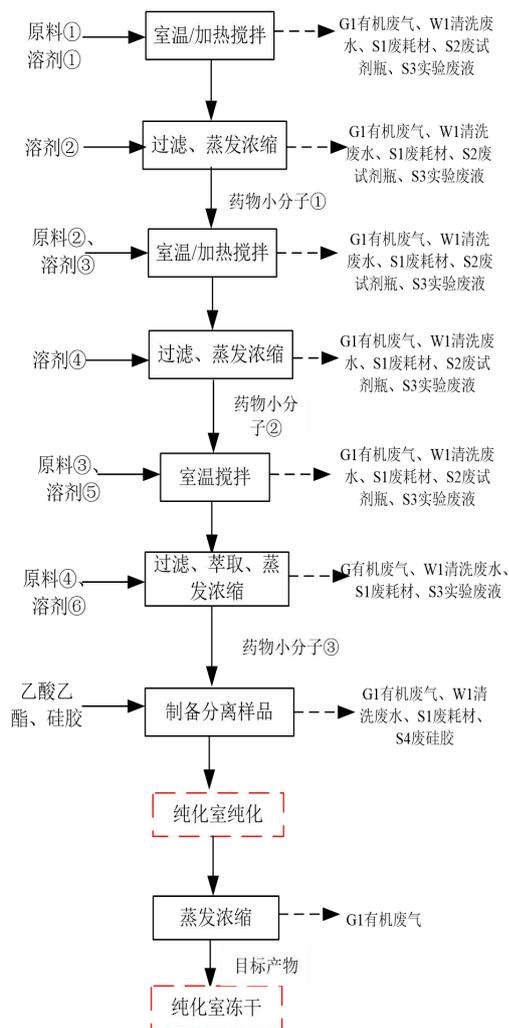


图2-3 研发合成工艺流程及产污环节示意图

注： 此部分工艺为纯化室工艺，其工艺描述及产排污环节在纯化室分析

原料①：4-氨基-3-溴苯甲酸甲酯、乙酸钾、双(频哪醇合)二硼、[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钯；

溶剂①：无水1,4-二氧六环；

溶剂②：石油醚；

原料②：1-甲基-4-氰基-5-氨基-1,2-吡唑、碳酸钾、四(三苯基膦)钯；

溶剂③：无水 1,4-二氧六环、纯水；

溶剂④：乙酸乙酯、纯水；

原料③：氨基钠、氢氧化钠；

溶剂⑤：四氢呋喃、纯水；

原料④：硫酸钠；

溶剂⑥：甲醇、乙酸乙酯、氯化钠。

主要化学反应原理：以化学药物小分子Compound 5为例：



工艺流程简述：

①室温/加热搅拌：在通风橱中取 1L 无水 1,4-二氧六环至三口瓶中，于 20℃下加入 25g 4-氨基-3-溴苯甲酸甲酯、32g 乙酸钾、55.2g 双(频哪醇合)二硼和 8.0g[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钯，反应体系用氮气置换 3 次后，加热至 100℃搅拌 18h 后，冷却至室温。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为 1,4-二氧六环）、W1 实验清洗废水、废滴管、废手套等 S1 废耗材、S2 废试剂瓶等、S3 实验废液。此部分 G1 有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

②过滤、蒸发浓缩：在通风橱中于 20℃采用过滤除去不溶物，通过低温恒温搅拌反应浴、循环水式多用真空泵、旋转蒸发仪旋干滤液得到粗品，并加入 500mL 石油醚，于磁力搅拌器室温搅拌后过滤，收集滤饼干燥后得到药物小分子①。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为石油醚）、W1 实验清洗废水、S3 实验废液、废滴管、废手套等 S1 废耗材、S2 废试剂瓶等。此部分 G1 有机废气经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集。

③室温/加热搅拌：在通风橱中取 400mL 无水 1,4-二氧六环、100mL 纯水至三口瓶中，于 20℃下加入 10.5g 1-甲基-4-氰基-5-氨基-1,2-吡唑、18.6g 碳酸钾、5.2g 四(三苯基膦)钯和药物小分子①，反应体系用氮气置换 3 次后，加热至 90℃搅拌后，冷却至室温。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为 1,4-二氧六环）、W1 实验清洗废水、S3 实验废液、废滴管、废手套等 S1 废耗材、S2 废试剂瓶等。此部分 G1 有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

④过滤、蒸发浓缩：在通风橱中于 20℃采用过滤除去不溶物，经低温恒温搅拌反应浴、循环水式多用真空泵、旋转蒸发仪浓缩滤液，并加入 50mL 乙酸乙酯、50mL 纯水，于磁力搅拌器室温搅拌 0.5h 后过滤，收集滤饼干燥后得到药物小分子②。此过程会产生 G1 有机废气（污染物为乙酸乙酯）、W1 实验清洗废水、S3 实验废液、废滴管、废手套等 S1 废耗材、S2 废试剂瓶等、S3 实验废液。此部分 G1 有机废气经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集。

⑤室温搅拌：在通风橱中把活性药物小分子②加入到 30mL 四氢呋喃、30mL 纯水中，将 5g 氨基钠和 5g 氢氧化钠加入其中，用磁力搅拌器室温下搅拌。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为四氢呋喃）、W1 实验清洗废水、S3 实验废液、废滴管、废手套等 S1 废耗材、S2 废试剂瓶等。此部分 G1 有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

⑥过滤、萃取、蒸发浓缩：用 100mL 甲醇洗涤，在通风橱中于 20℃ 采用过滤除去不溶物，滤液用 500mL 乙酸乙酯和 200mL 氯化钠水溶液萃取，萃取液用 20g 硫酸钠干燥，用低温恒温搅拌反应浴、循环水式多用真空泵、旋转蒸发仪旋干滤液得到药物小分子③。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为甲醇、乙酸乙酯）、W1 实验清洗废水、废滴管、废手套等 S1 废耗材、S3 实验废液。此部分 G1 有机废气经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集。

⑦制备分离样品：得到药物小分子③后，取 0.5mL 送至随检室进行检测判断反应是否完成，若反应未完成，则返回至步骤⑤、⑥；若反应完成，药物小分子③用乙酸乙酯溶剂进行溶解，加入至少 10 倍质量比的硅胶使用旋转蒸发仪旋干，制备分离样品，送至纯化室进行纯化分离。硅胶柱循环使用，但需更换硅胶，因沾染有乙酸乙酯，废硅胶属于危险废物，属于危险废物，收集后转移至危险废物容器中，暂存于实验室危废暂存间。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为乙酸乙酯）、废滴管、废手套等 S1 废耗材、S4 废硅胶。此部分 G1 有机废气经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集。

⑧蒸发浓缩：纯化后产物利用旋转蒸发仪旋干流动相得到目标产物，目标送至纯化室冻干。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为乙酸乙酯等）。此部分 G1 有机废气经万向集气罩+实验室微负压收集。

(2) 纯化室

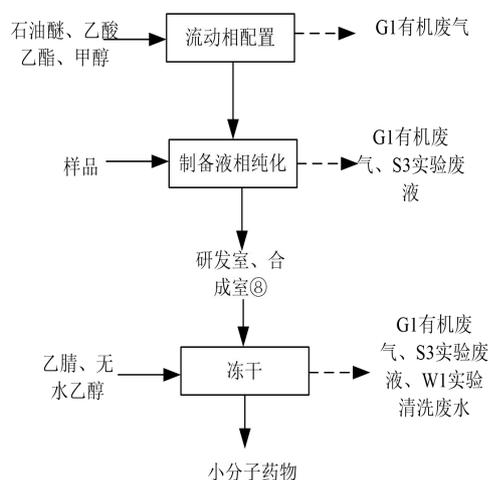


图2-4 纯化室工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①流动相配制：根据分离化合物的极性选择合适的溶剂，于通风橱常温状态下取石油醚、乙酸乙酯、甲醇作为流动相。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为石油醚、乙酸乙酯、甲醇等）。此部分 G1 有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

②Flash 制备液相纯化：在 Flash 制备液相上设置时间与选择流动性的比例，样品

通过 Flash 制备液相纯化，得到纯化产物，纯化产物送至研发室、合成室合成工艺进行下一步反应⑧得到目标产物。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为石油醚、乙酸乙酯、甲醇等）、S3 实验废液。此部分 G1 有机废气经万向集气罩+实验室微负压收集。

③冻干：于通风橱将目标产物用少量的乙腈溶解在单口圆底烧瓶中，按照体积比至少加入五倍体积的纯水，将单口圆底烧瓶放入干冰乙醇的冻干液中使其冻干，之后放入冻干机中冻干得到最终小分子药物。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为乙腈、乙醇等）、S3 实验废液、W1 实验清洗废水。此部分 G1 有机废气经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集。

2、质控检测

(1) 随检室

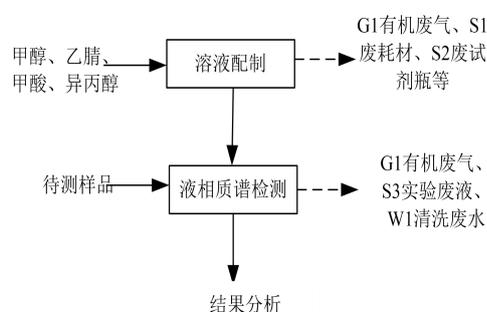


图2-5 随检室工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①溶液配制：于通风橱常温状态下取 1L 乙腈至试剂瓶，并加入 1mL 甲酸，混匀超声；1L 甲醇至试剂瓶并加入超纯水，混匀超声；取 100mL 异丙醇至试剂瓶，加入适量纯水，混匀超声。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为乙腈、异丙醇、甲醇等）、废移液枪头、废手套等 S1 废耗材、S2 废试剂瓶等。此部分 G1 有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

②液相质谱检测：将配置好的流动相通过液相色谱仪检测分析待测样品浓度、纯度。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为乙腈、异丙醇、甲醇等）、S3 实验废液、W1 清洗废水。此部分 G1 有机废气经万向集气罩+实验室微负压收集。

(2) 药代室

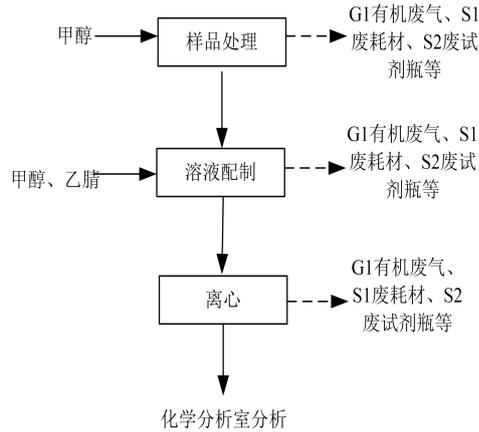


图2-6 药代室工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述:

①样品处理：取样品按照比例加入甲醇，然后用分散机进行匀浆至均一混悬液状态。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为甲醇）、废移液枪头、废手套等 S1 废耗材、S2 废试剂瓶等。此部分 G1 有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

②溶液配制：于通风橱常温状态下取乙腈或甲醇 2L 至试剂瓶，加入 100 μ L 内标液混匀备用，取 30ul 生物样品至 96 孔反应板，并加入 400 μ L①配置的试剂，在 96 孔板混匀仪中混匀。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为乙腈、甲醇等）、废移液枪头、废手套等 S1 废耗材、S2 废试剂瓶等。此部分 G1 有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

③离心：将 96 孔板配平放入离心机离心 20min(转速 4700rpm)，取上清液 100ul 至 96 孔板，用涡旋混合器或者混合器涡旋 1min，送至化学分析室进样分析。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为乙腈、甲醇等）、废移液枪头、废手套等 S1 废耗材、S2 废试剂瓶等。此部分 G1 有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

(4) 化学分析室

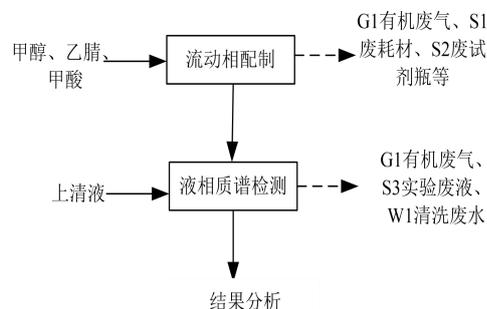


图2-7 化学分析室工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述:

①流动相配制：于通风橱常温状态下取 2L 乙腈至试剂瓶，并加入 2mL 甲酸，混匀超声；1L 甲醇至试剂瓶并加入超纯水，混匀超声。此过程会产生 G1 有机废气（挥

发性污染物为乙腈、甲醇等)、废移液枪头、废手套等 S1 废耗材、S2 废试剂瓶等。此部分 G1 有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

②液相质谱检测：将配置好的流动相与离心后的上清液通过液相色谱仪检测分析样品药物浓度。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为乙腈、甲醇等）、S3 实验废液、W1 清洗废水。此部分 G1 有机废气经万向集气罩+实验室微负压收集。

(5) 液相色谱室

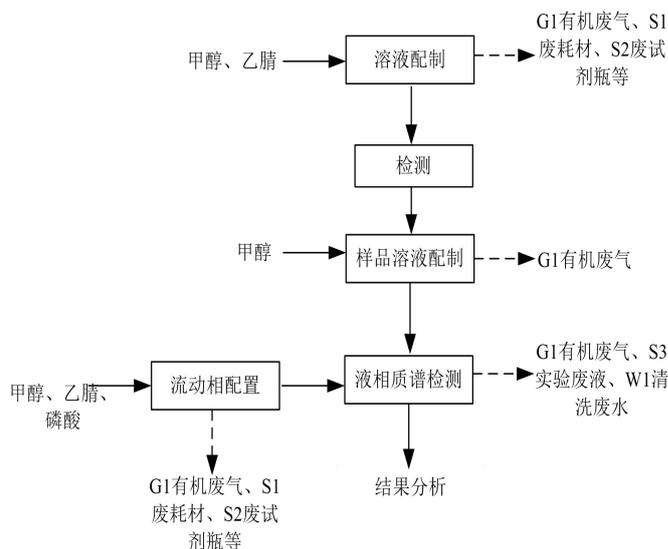


图2-8 液相色谱室工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①溶液配制：于通风橱常温状态下取适量甲醇或乙腈，加入超纯水中，摇匀，用于样品溶液配制。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为甲醇、乙腈）、废移液枪头、废手套等 S1 废耗材、S2 废试剂瓶等。此部分 G1 有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

②检测：称取适量送检样品用库仑法水分仪、卡尔费休水分仪测样品中水分含量。

③样品溶液配制：称取适量送检样品置于溶剂瓶中，加步骤①配置的溶液超声溶解或涡旋混合器提取，用甲醇、纯水稀释至刻度，摇匀于通风橱常温状态下加入配置好的溶剂溶解并稀释至刻度，摇匀。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为甲醇、乙腈），经通风橱+实验室微负压收集。

④流动相配制：于通风橱常温状态下移液枪精密量取磷酸 1mL，加入超纯水中，摇匀，利用隔膜真空泵进行过滤，取续滤液；量取甲醇或乙腈 1L，置另一试剂瓶中。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为甲醇、乙腈等）、废移液枪头、废手套等 S1 废耗材、S2 废试剂瓶等。此部分 G1 有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

⑤液相质谱检测：将配置好的试剂与样品溶液通过液相色谱仪检测分析样品含量、杂质等情况。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为甲醇、乙腈等）、S3 实验废液、W1 清洗废水。此部分 G1 有机废气经万向集气罩+实验室微负压收集。

(6) 溶出实验室

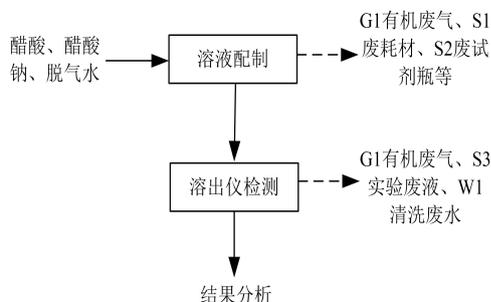


图2-9 溶出实验室工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①溶液配制：称取适量醋酸、醋酸钠置烧杯中，溶出仪加在线溶媒脱气机脱气的脱气水 6L 溶解，混匀；将待测制剂样品置于溶出杯中溶解。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为乙酸）、废移液枪头、废手套等 S1 废耗材、S2 废试剂瓶等。此部分 G1 有机废气经万向集气罩+实验室微负压收集。

②溶出仪检测：将溶液置于溶出仪进行检测分析样品的溶出度、溶出曲线。此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为乙酸）、S3 实验废液、W1 清洗废水。此部分 G1 有机废气经万向集气罩+实验室微负压收集。

(7) 稳定性试验

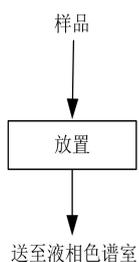


图2-10 稳定性试验工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

取样品置于相应玻璃容器或规定的包装中，调节恒温恒湿箱参数设置，固定仪器内部温度、湿度和光照条件，将样品置于药品稳定性试验箱、可扩展试验箱，分别放置若干月后取出，送至液相色谱室检测，考察原料药或制剂在温度、湿度、光线的影响下随时间变化的规律，为药品的生产、包装、贮存、运输条件提供科学依据，同时通过试验建立药品的有效期。此步骤是在稳定性试验室操作。

(8) 细胞间、生化实验室

本项目细胞间、生化实验室需要做细胞活性检测、细胞蛋白表达水平检测、细胞基因表达水平检测。

细胞活性检测工艺流程：

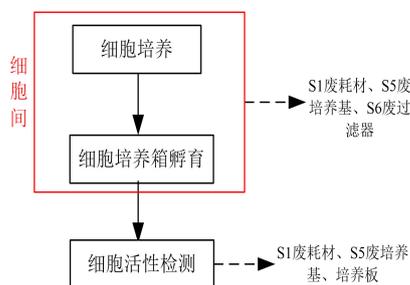


图2-11 细胞活性检测工艺流程及产污环节示意图

①细胞培养：将细胞在细胞培养箱中培养至对数生长期，使用倒置生物显微镜观察后，后在生物安全柜中将细胞用胰酶消化，于超净工作台用培养基重悬细胞并收集到 15mL 离心管中，使用离心机离心后将细胞用培养基重悬，使用全自动细胞分析仪对细胞进行计数，调整至制定浓度。

②培养箱孵育：在生物安全柜接种细胞于 96 孔板，使用微孔板振荡器振荡混匀后将培养板放入培养箱预培养一段时间，然后每孔各加入 10uL CCK-8 溶液，或者直接配置含 10% CCK-8 的培养基，以换液的形式加入，再放入培养箱孵育 1~4h。

细胞培养、培养箱孵育均在细胞间常温状态下操作，此过程会产生 S5 废培养基及废离心管、废手套等 S1 废耗材、生物安全柜、超净工作台产生的 S6 废过滤器。

③细胞活性检测：使用酶标仪测定 450nm 处的吸光值（OD），测定细胞活性。此过程会产生 S5 废培养基、废培养板及废离心管、废手套等 S1 废耗材。

细胞蛋白表达水平检测工艺流程：

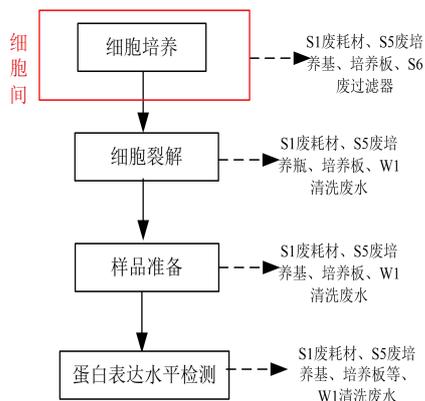


图2-12 细胞蛋白表达水平检测工艺流程及产污环节示意图

①细胞培养：将细胞在细胞培养箱中培养至对数生长期，使用倒置生物显微镜观察后，使用废液抽滤泵抽走细胞培养液，后在生物安全柜中将细胞用胰酶消化，于超

净工作台用培养基重悬细胞并收集到 15mL 离心管中，离心后将细胞用培养基重悬，使用全自动细胞分析仪对细胞进行计数，调整至制定浓度，将细胞分装至孔板中，放至细胞培养箱进行培养到指定时间。此过程在细胞间操作，会产生 S5 废培养基、废培养板及废离心管、废手套等 S1 废耗材、生物安全柜、超净工作台产生的 S6 废过滤器。

②细胞裂解：于实验台将细胞培养瓶或者培养板中的培养液吸出，用已经预冷的 PBS 清洗两遍，并用移液枪将 PBS 吸净，加入裂解液，使用超声波细胞粉碎机对细胞进行裂解。用细胞刮板将培养瓶或者培养板中的细胞轻轻刮下，并将细胞悬液用移液枪转移到已经预冷的 EP 管中。此过程会产生 S5 废培养瓶、废培养板及废离心管、废手套等 S1 废耗材、W1 清洗废水。

③样品处理：于实验台将 EP 管中液体放入 4℃，14000rpm，使用微量高速离心机离心 5 分钟，取上清液，并放入新的预冷 EP 管中，准备 BCA 测蛋白浓度。将蛋白按 1:10 的比例稀释后离心混匀。此过程会产生 S5 废培养基、废培养板等及废离心管、废手套等 S1 废耗材、W1 清洗废水。

④蛋白表达水平检测：

测定待测蛋白浓度：于实验台将 BCA 试剂盒中的 A 液：B 液按说明书的比例配置溶液，96 孔板加入蛋白标准品、待测蛋白及 A、B 混合液，在干式恒温器中孵育 30min，使用酶标仪测定 450nm 处的吸光值（OD），做标准曲线，根据标准曲线、待测蛋白 OD 值计算待测蛋白浓度。

凝胶、蛋白转膜：根据蛋白浓度计算所需蛋白、裂解液，将蛋白放入恒温器中加热后加入 SDS-PAGE 凝胶中，再凝胶切胶，按照滤纸-胶-膜-滤纸三明治结构组装好转膜装置，取出 PVDF 膜。

膜孵育封闭：将 PVDF 膜放入事先加好牛奶的孵育盒中，室温于恒温培养振荡器上缓慢摇动封闭 1h，并用 TBST 缓冲液漂洗杂交膜。

一抗、二抗：对杂交膜放置 LED 数显摇床或数控翘板摇床室温孵育 2h 或 4℃过夜得到一抗，根据一抗信息选择合适的二抗进行孵育，常温孵育 1h。

数据分析：将二抗后得到的膜置于化学发光成像仪中，均匀加入 ECL 发光液显色进行数据收集和分析。

此过程会产生 S5 废培养基、废培养板、废缓冲液等及废离心管、废手套等 S1 废耗材、W1 清洗废水。

细胞基因表达水平检测工艺流程：

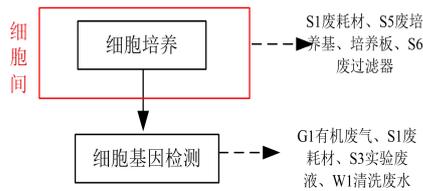


图2-13 细胞基因表达水平检测工艺流程及产污环节示意图

①细胞培养：将细胞在细胞培养箱中培养至对数生长期，使用废液抽滤泵抽走细胞培养液后，在生物安全柜中将细胞用胰酶消化，于超净工作台用培养基重悬细胞并收集到 15mL 离心管中，离心后将细胞用培养基重悬，使用细胞计数仪对细胞进行计数，调整至制定浓度。根据细胞量加入对应的 Trizol，在摇床放置 10-15min 后，收集到离心管中。

此过程在细胞间操作，会产生 S5 废培养基、废培养板及废离心管、废手套等 S1 废耗材、生物安全柜、超净工作台产生的 S6 废过滤器。

②细胞基因检测：

提取、溶解 RNA：于通风橱将氯仿、Trizol 加入离心管中，使用可调式混匀仪混匀后室温放置 10min，4℃、12000rpm 离心 15min，将上层水相转移到新的离心管中，再先后两次加入异丙醇、Trizol 及无水乙醇、Trizol 于离心管中，离心，室温放置 5min 晾干得到 RNA。加入适量超纯水溶解 RNA，在微量分光光度计或紫外可见分光光度计上测定 RNA 浓度。

cDNA 合成：加入 RNA、纯水、RNA 酶抑制剂、合成酶等，轻轻混匀后在电热恒温水浴锅或防干烧恒温水浴锅中 42℃ 孵育 60min，70℃，5min 终止反应。

qPCR 检测：在 PCR 反应体系中加入荧光基团，利用荧光信号的变化实时检测 PCR 扩增反应中的每一个循环中产物的变化，通过 CT 值和标准曲线进行后续数据分析。

此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为三氯甲烷、异丙醇、乙醇等）、废离心管、废手套等 S1 废耗材、S3 实验废液、W1 清洗废水。此部分 G1 有机废气经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集。

实验过程产生 G1 有机废气经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集通过活性炭治理设施处理，会产生废活性炭；S3 废培养基经 84 消毒液消毒+压力蒸汽灭菌锅灭菌处理后暂存于危废暂存间，培养瓶经压力蒸汽灭菌锅灭菌处理。

三、主要污染工序

本项目运营期主要产污环节见表 2-12。

表 2-12 本项目运营期主要产污环节一览表

类别		产污环节		主要污染物	环保措施
废气	G1 有机废气	研发室	搅拌、过滤、	1,4-二氧六环、石油	经通风橱、万向集气

			蒸发浓缩、制备分离样品等	醚、四氢呋喃、甲醇、乙酸乙酯、甲醇、乙醇等挥发性有机废气	罩收集，且实验室微负压收集后通过活性炭净化装置处理后通过1根18.5m高排气筒（DA003）排放
		合成室	搅拌、过滤、蒸发浓缩、制备分离样品等	1,4-二氧六环、石油醚、四氢呋喃、甲醇、乙酸乙酯、乙醇等挥发性有机废气	经通风橱、万向集气罩收集，且实验室微负压收集后通过活性炭净化装置处理后通过1根18.5m高排气筒（DA001）排放
		化学分析室	流动相配置、检测	甲醇、乙腈、甲酸等挥发性有机废气	
		随检室、纯化室、生化实验室、药代室、溶出实验室、液相色谱室	溶液配置、检测等	甲醇、乙酸乙酯、乙腈、异丙醇、乙酸、石油醚、乙醇、甲酸、三氯甲烷等挥发性有机废气	经通风橱、万向集气罩收集，且实验室微负压收集后通过活性炭净化装置处理后通过1根18.5m高排气筒（DA002）排放
废水	实验废水	实验器皿清洗废水		pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	生活污水经化粪池处理后与纯水制备废水、实验废水统一排入本项目院内污水处理站处理后经市政管网排入酒仙桥再生水厂
		实验室台面及地面清洗废水			
		灭菌废水			
		水浴废水			
		循环水真空泵废水			
		制冰机废水			
		溶出仪废水			
	纯水制备废水	纯水制备	pH、TDS		
	生活污水	员工办公生活	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮		
噪声	实验室设备、废气治理设施、空调、新风系统等	/	Leq 等效连续声压级	基础减振、建筑隔声及合理布局等	
固体废物	危险废物	实验过程	废试剂瓶等	分类收集，暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位收运处置	
			废滴管、废手套等耗材		
			废硅胶		
			废培养瓶、废培养基等		
		实验废液			
		生物安全柜、超净工作台	废过滤器		
		废气治理	废活性炭		
一般固废	生产过程	废包装箱等废包装材料	分类收集后，定期外售给废旧物资回收单位处置		
	纯水制备、新风系统	废滤芯	交由厂家回收		
生活垃圾	员工办公生活	生活垃圾	定期交由环卫部门处理		

本项目所用建筑物前身为北京双鹤药业股份有限公司动物房，该建筑物已建成危废暂存间等，并于2023年9月20日起将建筑物无偿提供给北京双鹤润创科技有限公司使用。北京双鹤药业股份有限公司动物房已于2021年停止运行，主要实验仪器、废气治理设施均已搬迁拆除，部分通风橱、空调系统、新风系统未拆除，北京双鹤润创科技有限公司可利旧使用。本项目实施后需新购入实验仪器、废气治理设施等。经现场踏勘，不存在遗留的环境污染问题。

危废暂存间现状照片见图2-14所示。



图2-14 危废暂存间现状照片

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

一、大气环境

本项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级浓度限值。

根据北京市生态环境局 2023 年 5 月发布的《2022 年北京市生态环境状况公报》，朝阳区环境空气质量数据详见表 3-1。

表 3-1 朝阳区 2022 年环境空气质量数据一览表

污染物	评价指标	现状浓度(μg/m ³)	标准值/(μg/m ³)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	3	60	5.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	30	40	75	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	58	70	82.9	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	31	35	88.6	达标
CO	第 95 百分位日平均	1000	4000	25	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	171	160	106.9	超标

注：表中 CO24 小时平均第 95 百分位浓度值、O₃ 日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值均参照北京市 2022 年环境空气质量数据。

根据上表可知，本项目所在区域 2022 年大气基本污染物除 O₃ 日最大 8 小时平均浓度值不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准限值外，PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准限值。

因此，本项目所在区域为环境空气质量不达标区域。

二、地表水环境

本项目所在地表水体为项目南侧 712m 的北小河。北小河是坝河的最大支流，位于北京市东北郊。北小河属北运河水系，根据《北京市地面水环境质量功能区划》中的规定，北小河地表水体功能分类农业用水区及一般景观要求水域，水质分类为V类。

根据北京市生态环境局网站 2023 年 1 月至 2023 年 12 月公布的环境质量信息，北小河现状水质具体见表 3-2。

表 3-2 北小河水质状况统计表

时间	2023.1	2023.2	2023.3	2023.4	2023.5	2023.6	2023.7	2023.8	2023.9	2023.10	2023.11	2023.12
水质	II	II	III	II	III	II	III	III	IV	II	II	III

根据以上资料得知，2023 年 1 月至 2023 年 12 月期间，北小河水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的V类水质要求。

三、声环境

本项目位于北京市朝阳区利泽东二路 1 号 1 幢 1 至 3 层。根据《北京市朝

区域环境质量现状

阳区人民政府<关于调整朝阳区声环境功能区划的通告>》（朝政发[2014]3号），本项目属于2类声功能区（利泽东二路道路等级为支路）。本项目厂界外50m范围内无声环境保护目标，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，无需进行声环境质量现状监测。

四、生态环境

本项目利用现有已建成建筑物，不新增用地，用地范围内无特殊生态敏感区和重要生态敏感区等生态保护目标。因此无需开展生态环境质量现状调查。

五、电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射。

六、地下水、土壤环境

本项目评价区域内无自然保护区、风景名胜区等，故不属于特殊保护区、社会关注区、生态脆弱区和特殊地貌景观区，且本项目属于利用现有建筑，且用地范围内均进行了硬化，项目危化品储存室、危废暂存间等均采取了有效的防渗措施，原则上不存在土壤、地下水污染途径，因此本项目无需进行土壤、地下水环境质量现状调查。

一、大气环境

本项目位于北京市朝阳区利泽东二路，经实地调查，本项目厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区及文化区中人群较集中的区域等大气环境保护目标。本项目周边环境保护目标见附图 3，主要大气环境保护目标见表 3-3。

表 3-3 环境空气环境保护目标

环境要素	序号	保护目标	保护对象	相对厂址方位	相对厂址最近距离/m	保护级别
大气环境	1	慧谷根园	居民区	西南	195	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准
	2	果岭里	居民区	西南	393	
	3	北京市第八十中学(望京校区)	学生	西南	424	

二、声环境

根据现场调查，项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

三、地下水环境

根据北京市人民政府 2021 年 12 月 30 日发布的《关于调整部分市级饮用水水源保护区范围的批复》(京政字[2021]41 号)，本项目不在地下水水源保护区及准保护区范围内，厂界外 500m 范围内没有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，不存在地下水环境保护目标。

四、生态环境

本项目属于利用现有建筑，且用地范围内均进行了硬化，不新增用地，不涉及生态环境保护目标。

一、废气排放标准

本项目无锅炉、食堂，所以本项目无锅炉废气、油烟等大气污染物产生。本项目废气主要为实验研发合成、质检过程使用的试剂产生的挥发性有机废气，有机气态污染物包括非甲烷总烃、甲醇、乙酸乙酯、乙腈等。

本项目实验过程产生的废气经收集后由楼顶活性炭吸附装置处理后分别通过 3 根 18.5m 高排气筒排放，排气筒高度不满足高出周围 200m 半径范围内的建筑物 5m 以上的要求，因此，排放速率按照严格 50%要求执行。大气污染物排放执行北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”要求，代表性排气筒高 18.5m 执行标准中的速率要求，本项目废气排放具体限值见表 3-4。

表 3-4 废气污染物排放限值一览表

排气筒	污染物名称	大气污染物最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率		
			排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h) ^⑥	严格 50%后排放速率 (kg/h) ^⑥
DA001	非甲烷总烃 ^①	50	18.5	5.28	2.64
	甲醇	50	18.5	2.64	1.32
	其他 A 类物质（甲酸）	20	18.5	/	/
	其他 B 类物质（乙腈） ^②	50	18.5	/	/
	其他 C 类物质（四氢呋喃、乙酸乙酯） ^②	80	18.5	/	/
DA002	非甲烷总烃 ^①	50	18.5	5.28	2.64
	甲醇	50	18.5	2.64	1.32
	其他 A 类物质（甲酸、乙酸） ^②	20	18.5	/	/
	其他 B 类物质（乙腈、三氯甲烷） ^②	50	18.5	/	/
	其他 C 类物质（四氢呋喃、异丙醇） ^②	80	18.5	/	/
DA003	非甲烷总烃 ^①	50	18.5	5.28	2.64
	甲醇	50	18.5	2.64	1.32
	其他 C 类物质（四氢呋喃、乙酸乙酯） ^②	80	18.5	/	/

备注：

①本项目实验废气中的 VOCs，以“非甲烷总烃”作为控制指标。

②根据《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ 2.1-2019），四氢呋喃、乙酸乙酯、乙腈、甲酸、乙酸、异丙醇、三氯甲烷 TWA 值（8 小时时间加权平均容许浓度）为 300mg/m³、200mg/m³、30mg/m³、10mg/m³、10mg/m³、350mg/m³、20mg/m³，结合 DB11/501-2017，甲酸、乙酸属于其他 A 类物质，乙腈、三氯甲烷属于其他 B 类物质，四氢呋喃、乙酸乙酯、异丙醇应属于其他 C 类物质。

③根据北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017），某排气筒高度处于表列两高度

污
染
物
排
放
控
制
标
准

之间，用内插法计算其最高允许排放速率，按下式计算：

$$Q=Q_a+(Q_{a+1}-Q_a)(h-h_a)/(h_{a+1}-h_a)$$

则按照上式，各污染物排放速率计算过程如下：

非甲烷总烃排放速率： $Q_{18.5}=Q_{15}+(Q_{20}-Q_{15})(18.5-15)/(20-15)=3.6+(6-3.6) \times 3.5 \div 5=5.28\text{kg/h}$

甲醇排放速率： $Q_{18.5}=Q_{15}+(Q_{20}-Q_{15})(18.5-15)/(20-15)=1.8+(3-1.8) \times 3.5 \div 5=2.64\text{kg/h}$

④根据（DB11/501-2017）中 5.1.4：排气筒高度除满足排放速率限值外，还应高出周围 200m 半径范围内的建筑物 5m 以上，不能达到该项要求的，最高允许排放速率应在表列排放速率标准值或根据 5.1.3 条确定的排放速率限值基础上严格 50% 执行。

二、废水排放标准

本项目生活污水经化粪池处理后与纯水制备废水、实验废水统一排入本项目院内污水处理站处理后经市政管网排入酒仙桥再生水厂，废水执行北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”，具体标准见表 3-5。

表 3-5 水污染物排放限值

序号	项目（单位）	标准值
1	pH（无量纲）	6.5~9
2	COD _{Cr} （mg/L）	500
3	BOD ₅ （mg/L）	300
4	SS（mg/L）	400
5	氨氮（mg/L）	45
6	TDS（mg/L）	1600

三、噪声

本项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。根据北京市朝阳区人民政府《关于调整朝阳区声环境功能区划的通告》（朝政发〔2014〕3号），本项目所在区域为 2 类声环境功能区，则运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区限值要求，具体标准值见表 3-6。

表 3-6 本项目噪声排放标准限值一览表

标准来源及级别	标准限值 dB（A）	
	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准	60	50

四、固体废物

本项目固体废物有生活垃圾、一般固体废物和危险废物。固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）中有关规定。

1、一般固体废物执行《一般固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定。

2、危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、北京市《实验室危险废物污染防治技术规范》（DB11/T1368-2016）和《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020年9月1日）中的有关规定，同时其收集、运输、包装等应符合《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）和《危险废物转移管理办法》要求。

3、生活垃圾处理执行《北京市生活垃圾管理条例》（北京市第十五届人大常委会公告第21号）（2020年5月1日起施行）中有关规定。

总量控制指标	<p>一、污染物排放总量控制原则</p> <p>根据《北京市环境保护局关于转发环境保护部〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》（京环发〔2015〕19号）：本市实施建设项目总量指标审核和管理的污染物范围包括：二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物（工业及汽车维修行业）及化学需氧量、氨氮。</p> <p>本项目属于实验室项目，不属于工业及汽修行业。因此，根据本项目特点，确定与本项目有关的总量控制污染物为：化学需氧量和氨氮。</p>											
	<p>二、总量核算情况</p> <p>根据北京市环境保护局《关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（京环发〔2016〕24号）的要求，纳入污水管网通过污水处理设施集中处理污水的生活源建设项目水污染物按照该污水处理厂排入地表水体的标准核算排放总量。</p> <p>本项目运营期产生的废水主要为实验废水、纯水制备废水、生活污水，项目总排水量为1238.028 m³/a，生活污水经化粪池处理后与纯水制备废水、实验废水统一排入本项目院内污水处理站处理后经市政管网排入酒仙桥再生水厂。</p> <p>根据《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012），酒仙桥再生水厂排水中污染物浓度执行“表1 新（改、扩）建城镇污水处理厂基本控制项目排放限值”中的B标准，即COD_{Cr}：30mg/L，氨氮：1.5mg/L（4月1日-11月30日执行）、2.5mg/L（12月1日-3月31日执行），则其排放量分别为：</p> <p>化学需氧量排放量=1238.028 m³/a×30mg/L×10⁻⁶=0.037t/a</p> <p>氨氮排放量=1238.028 m³/a×（1.5mg/L×2/3+2.5mg/L×1/3）×10⁻⁶=0.002t/a。</p>											
	<p>三、总量指标申请</p> <p>本项目总量控制指标见表3-7所示。</p>											
	<p>表3-7 本项目污染物总量控制指标一览表</p>											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">类别</th> <th style="width: 30%;">污染物名称</th> <th style="width: 15%;">排放量 (t/a)</th> <th style="width: 40%;">替代量 (t/a)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">水污染物</td> <td style="text-align: center;">COD_{Cr}</td> <td style="text-align: center;">0.037</td> <td style="text-align: center;">0.037</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">氨氮</td> <td style="text-align: center;">0.002</td> <td style="text-align: center;">0.002</td> </tr> </tbody> </table>	类别	污染物名称	排放量 (t/a)	替代量 (t/a)	水污染物	COD _{Cr}	0.037	0.037	氨氮	0.002	0.002
	类别	污染物名称	排放量 (t/a)	替代量 (t/a)								
	水污染物	COD _{Cr}	0.037	0.037								
		氨氮	0.002	0.002								

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目利用已建成建筑，施工期无土石方施工，仅为建筑物的室内简单改造、设备安装等。主要污染物为施工扬尘、施工废水、施工噪声及建筑垃圾。</p> <p>1、废气</p> <p>废气主要为钻孔、切割产生的扬尘，影响范围局限在室内，施工期间应加强管理，及时清除建筑垃圾、做好洒水抑尘，有效减少扬尘，可降低施工废气对外环境的影响。</p> <p>2、废水</p> <p>本项目施工期主要是施工人员产生的生活污水，利用大楼现有卫生间。</p> <p>3、噪声</p> <p>施工期间，噪声主要来自施工机械设备（如电钻、电锯）、设备安装过程产生的噪声，部分设备噪声值较高，但属于间歇性噪声。施工期间选用低噪声设备，对噪声值较高设备使用过程中保持其周围门窗紧闭，文明施工禁止大声喧哗。本项目严禁在 22:00-6:00 时段施工。通过采取上述措施后，项目施工过程中产生的噪声对周围环境影响较小。</p> <p>4、固体废物</p> <p>项目施工期产生的固废为建筑垃圾及生活垃圾。施工单位应严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市生活垃圾治理白皮书》《北京市生活垃圾管理条例》等规定，将产生的建筑垃圾和生活垃圾进行严格管理，分类收集，统一清运。</p> <p>综上所述，本项目在施工过程中会产生少量施工扬尘、施工噪声、建筑垃圾和生活污水、生活垃圾，但施工点规模不大，施工期较短，随着施工期的结束，大气、水、噪声污染将消失，施工垃圾、生活垃圾可得到合理的处置，不会造成二次污染。故施工期环境影响不大。</p>
-----------	--

一、大气环境影响分析

本项目废气主要为实验研发合成及质检过程中使用的试剂产生的挥发性有机废气，有机气态污染物包括非甲烷总烃、甲醇、乙酸乙酯、乙腈等。

本项目实验室设置通风橱、万向集气罩，且实验室保持微负压，实验室排风经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集，危废暂存间设置排风口，废气通过排风口收集，收集的废气由楼顶的活性炭设施处理后通过3根18.5m高排气筒排放。由于危废暂存间中的危险废物存放容器均为密封状态，正常状况下不会挥发废气，本次评价不予核算这部分废气污染物。

1、废气源强

(1) 物料衡算法

根据物料平衡可知，本项目研发合成工艺使用的试剂挥发系数为10%，质检检测使用的试剂挥发系数为2%。

(2) 类比分析法

本项目研发合成及质检废气通过类比《药物研发实验室项目竣工环境保护验收监测报告》中验收监测数据，本项目与类比项目类比可比性见表 4-1。

表 4-1 本项目与类比项目类比可行性分析一览表

项目	本项目	药物研发实验室项目	可类比性	
工程特征	建设内容	药物合成研发、质检检测	药物合成研发、检验	基本一致
	化学试剂	甲醇、四氢呋喃、石油醚、乙醇、乙酸乙酯、异丙醇、乙酸等	甲醇、四氢呋喃、石油醚、乙醇、乙酸乙酯、异丙醇、正庚烷、乙酸等	相似
	工艺	搅拌、过滤、蒸发浓缩、纯化、干燥及质检等	合成、浓缩、过滤、干燥、检验等	相似
污染物治理、排放去向	废气类型	合成研发废气、质检废气	合成研发废气、检验废气	基本一致
	收集方式	通风橱、万向集气罩+实验室微负压	通风橱+实验室微负压	相似
	主要污染物	非甲烷总烃、甲醇、四氢呋喃、乙酸乙酯、异丙醇、乙酸等	非甲烷总烃、甲醇、四氢呋喃、乙酸乙酯、异丙醇、乙酸等	基本一致
	治理及排放去向	经活性炭处理后通过 3 根排气筒排放	经活性炭处理后通过 3 根排气筒排放，研发合成及质检废气单独处理排放	基本一致

由上表可知，本项目与类比对象工程特征和污染物排放特征相似，产生的实验废气类型相似，采取的废气处理措施一致。因此类比《药物研发实验室项目竣工环境保护验收监测报告》中验收数据核算本项目废气中污染物排放量可行。

表 4-2 类比项目污染物检测结果

类比项目	合成研发	检测
非甲烷总烃排放口出口速率 (kg/h)	DA001: 0.012~0.049 DA002: 0.0019~0.025	0.0022~0.0068
工作时间 (h)	300	300
活性炭净化效率 (%)	70	70

有机试剂用量 (kg)	645	258
挥发系数 (%)	$(0.049 \times 300 + 0.025 \times 300) \div 30\% \div 645 \times 100\% = 11.5\%$	$0.0068 \times 300 \div 30\% \div 258 \times 100\% = 2.6\%$

备注：非甲烷总烃去除效率参照《广州喜鹊医药有限公司药物研发实验室建设项目竣工环境保护验收监测报告》，取值为70%。

(3) 源强分析

根据《北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（京环发〔2016〕24号）附件1，“为了使污染物源强的核算更接近实际的排放情况，在污染物源强的核算过程中优先使用实测法，类比分析法、物料衡算法及排放系数法次之”，本项目选取类比分析法核算污染物排放量，同时考虑不利影响取整，即研发合成VOCs挥发系数为12%、质检VOCs挥发系数为3%。

本项目实验工作天数为260天，实验过程间歇运行，合成室、研发室日平均6h，其他实验室日平均约为2h，则合成室、研发室年工作时间为1560h，其他实验室年工作时间为520h。

由上分析可知，各排气筒有机废气挥发情况见表4-3。

表 4-3 各排气筒有机废气挥发情况一览表

排气筒	实验室	试剂名称	纯度 (%)	年用量 (L)	密度 (kg/L)	折纯年用量 (kg)	挥发系数	年挥发量 (kg)	挥发速率 (kg/h)
DA003	研发室	1,4-二氧六环	99.90%	15	1.034	15.4945	12%	1.8593	0.0012
		四氢呋喃	99.90%	15	0.89	13.3367	12%	1.6004	0.0010
		甲醇	99.50%	100	0.79	78.605	12%	9.4326	0.0060
		乙酸乙酯	99.50%	150	0.902	134.6235	12%	16.1548	0.0104
		乙醇	99.50%	150	0.79	117.9075	12%	14.1489	0.0091
		石油醚	99.50%	150	0.65	97.0125	12%	11.6415	0.0075
	合计	非甲烷总烃	/	580	/	456.9796	12%	54.8376	0.0352
DA001	合成室	1,4-二氧六环	99.90%	15	1.034	15.4945	12%	1.8593	0.0012
		四氢呋喃	99.90%	15	0.89	13.3367	12%	1.6004	0.0010
		甲醇	99.50%	100	0.79	78.605	12%	9.4326	0.0060
		乙酸乙酯	99.50%	150	0.902	134.6235	12%	16.1548	0.0104
		乙醇	99.50%	150	0.79	117.9075	12%	14.1489	0.0091
		石油醚	99.50%	150	0.65	97.0125	12%	11.6415	0.0075
	化学分析室	甲醇	99.99%	120	0.79	94.7905	3%	2.8437	0.0055
		乙腈	99.99%	60	0.786	47.1553	3%	1.4147	0.0027
		甲酸	99.50%	2	1.22	2.4278	3%	0.0728	0.0001
	合计	非甲烷总烃	/	762	/	601.3532	/	59.1688	0.0435
DA002	纯化室	甲醇	99.50%	200	0.79	157.21	12%	18.8652	0.0363
		乙腈	99.50%	200	0.786	156.414	12%	18.7697	0.0361
		石油醚	99.50%	300	0.65	194.025	12%	23.2830	0.0448
		乙酸乙酯	99.50%	300	0.902	269.247	12%	32.3096	0.0621

		乙醇	99.50%	100	0.79	78.605	12%	9.4326	0.0181
	药代室	甲醇	99.99%	120	0.79	94.7905	3%	2.8437	0.0055
		乙腈	99.99%	120	0.786	94.3106	3%	2.8293	0.0054
	液相色谱室	甲醇	≥99.9%	50	0.79	39.4605	3%	1.1838	0.0023
		乙腈	≥99.9%	100	0.786	78.5214	3%	2.3556	0.0045
	溶出实验室	醋酸	≥99.5%	0.5	1.05	0.5224	3%	0.0157	0.0000
	随检室	甲醇	99.99%	100	0.79	67.15	3%	2.0145	0.0039
		乙腈	99.99%	180	0.786	120.258	3%	3.6077	0.0069
		异丙醇	99.99%	20	0.7855	13.3535	3%	0.4006	0.0008
		甲酸	99.50%	0.5	1.22	0.5185	3%	0.0156	0.0000
	生化实验室	异丙醇	99.50%	1	0.79	0.7861	3%	0.0236	0.00005
		氯仿（三氯甲烷）	99.50%	0.1	0.7855	0.0782	3%	0.0023	0.000005
		乙醇	99.50%	20	0.79	15.721	3%	0.4716	0.0009
	合计	非甲烷总烃	/	1812.1	/	1380.9716	/	118.4242	0.2277

2、废气产排分析

本项目通风橱、万向集气罩配置了密闭的集气连接管道，实验室保持微负压状态，实验过程实验室密闭，室内排风全部进入废气管道，因此废气收集效率为 100%。

本项目活性炭对挥发性废气去除效率类比《广州喜鹊医药有限公司药物研发实验室建设项目竣工环境保护验收监测报告》，类比项目实验研发废气经活性炭处理后有组织排放，净化前 VOCs 排放浓度为 12.2~17.2mg/m³，净化后 VOCs 排放浓度为 2.66~3.36mg/m³，经计算，活性炭对 VOCs 去除效率为 74%~80.9%。本次环评考虑不利影响，活性炭对 VOCs 去除效率取值 70%。

则本项目废气产生及排放情况见表 4-4。

表4-4 本项目废气产生及排放情况一览表

实验单元	污染物	污染物产生				治理措施			污染物排放			排放时间 h/a	排放源
		风机风量	产生量	产生速率	产生浓度	防治措施	集气效率%	去除率%	排放量	排放速率	排放浓度		
		m ³ /h	kg/a	kg/h	mg/m ³				kg/a	kg/h	mg/m ³		
合成室、化学分析室	四氢呋喃	30000	1.6004	0.0010	0.0342	通风橱/万向集气罩+实验室微负压+活性炭吸附	100	70	0.4801	0.0003	0.0103	1560/520	DA001
	甲醇		12.2763	0.0115	0.3838				3.6829	0.0035	0.1152		
	乙酸乙酯		16.1548	0.0104	0.3452				4.8464	0.0031	0.1036		
	乙腈		1.4147	0.0027	0.0907				0.4244	0.0008	0.0272		
	甲酸		0.0728	0.0001	0.0047				0.0219	0.00004	0.0014		
	非甲烷总烃		59.1688	0.0435	1.4494				17.7506	0.0130	0.4348		
随检室、纯化室、生化实验室、药代室、配液室、溶出实验室、液相色谱室	甲醇	35000	24.9072	0.0479	1.3685	通风橱/万向集气罩+实验室微负压+活性炭吸附	100	70	7.4722	0.0144	0.4106	520	DA002
	乙腈		27.5624	0.0530	1.5144				8.2687	0.0159	0.4543		
	乙酸乙酯		32.3096	0.0621	1.7753				9.6929	0.0186	0.5326		
	乙酸		0.0157	0.00003	0.0009				0.0047	0.00001	0.0003		
	异丙醇		0.4242	0.0008	0.0233				0.1273	0.0002	0.0070		
	甲酸		0.0156	0.00003	0.0009				0.0047	0.00001	0.0003		
	三氯甲烷		0.0023	0.000005	0.0001				0.0007	0.000001	0.00004		
	非甲烷总烃		118.4242	0.2277	6.5068				35.5273	0.0683	2.5786		
研发室	四氢呋喃	55000	1.6004	0.0010	0.0187	100	70	0.4801	0.0003	0.0056	1560	DA003	
	甲醇		9.4326	0.0060	0.1099			2.8298	0.0018	0.0330			
	乙酸乙酯		16.1548	0.0104	0.1883			4.8464	0.0031	0.0565			
	非甲烷总烃		54.8376	0.0352	0.6391			16.4513	0.0105	0.1917			

由上表可知，本项目实验室三个排气筒中各项污染物排放浓度、排放速率均能达到北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）“表3 生产工艺及其他废气大气污染物排放限值中第II时段”中的标准限值要求。

又根据北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）的相关要求，排污单位内有排放同种污染物的多根排气筒，按合并后的一根代表性排气筒高度确定该排污单位应执行的最高允许排放速率限值。代表性排气筒高度按式（1）计算：

$$h = \sqrt{\frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n h_i^2}$$

式中：

h---代表性排气筒高度，m；

n---代表性排气筒高度，m；

h_i---第 i 根排气筒的实际几何高度，m；

由上式计算得，代表性排气筒高度为 18.5m。

因北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）标准中无代表性排气筒的排放速率计算方法，本次代表性排气筒排放速率计算选用国家标准《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中附录 A 等效排气筒污染物排放速率计算方法，方法如下：

$$Q=Q_1+Q_2$$

式中：Q---等效排气筒某污染物排放速率；

Q₁、Q₂---排气筒 1 和排气筒 2 的某污染物排放速率；

则本项目代表性排气筒各污染物排放速率见表4-5。

表4-5 本项目代表性排气筒污染物排放速率一览表

名称	污染物	排放速率 (kg/h)	最高允许排放速率 (kg/h)
代表性排气筒	非甲烷总烃	0.0919	2.64
	甲醇	0.0196	1.32
	甲酸	0.00005	/
	乙酸	0.00001	/
	乙腈	0.0167	/
	三氯甲烷	0.000001	/
	四氢呋喃	0.0006	/
	乙酸乙酯	0.0249	/
	异丙醇	0.0002	/

由上表可知，本项目代表性排气筒非甲烷总烃排放速率为 0.0919kg/h、甲醇排放速率为 0.0196kg/h，该污染物的排放速率均能达到北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）“表3 生产工艺及其他废气大气污染物排放限值中第II时段”中的排放标准。

综上，建设单位在采取切实可行的污染防治措施下，本项目产生的四氢呋喃、乙酸乙酯、甲醇、乙腈、非甲烷总烃等污染物排放均满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）“表3 生产工艺及其他废气大气污染物排放限值中第II时段”中的标准限值要求。本项目产生的挥发废气产生量较小，废气中的污染物排放浓度和排放量都很低，且项目废气为间断排放，对周围环境和大气环境敏感目标影响较小。

3、治理措施可行性分析

本项目细胞培养中细胞培养、孵育在生物安全柜内完成，生物安全柜为负压设计，该过程产生废气经生物安全柜自带高效过滤器处理后，通过排风管道引至屋顶活性炭箱净化处理通过 DA001 排放口排放，排放高度为 18.5m。

本项目为生物安全二级实验室，配备了高效过滤器，对粒径 $0.3\ \mu\text{m}$ 颗粒的截留效率大于 99.99%，生物性气溶胶废气经过高效过滤器处理后，能够有效去除有害微生物成分，处理后的废气与引至楼顶经活性炭箱处理后排放，可以保证其排出的气体不含有害微生物。

高效过滤器原理：空气中的尘埃粒子随着气流而进行惯性运动或者是无规则的布朗运动，当正在运动中的受到某种力的作用而移动时，粒子会与其他障碍物相撞，粒子表面的引力会让它粘连在障碍物上。在尘埃粒子经过过滤器时，过滤器中的无纺布纤维、玻璃纤维形成无数道屏障，将悬浮物、微生物等粘附到无纺布纤维、玻璃纤维的表面，而过滤之后的洁净空气则顺利的通过。

活性炭的吸附原理：活性炭采用通孔结构的铝蜂窝、塑料蜂窝、纸蜂窝为载体。当废气由风机提供动力，负压进入活性炭吸附层，由于活性炭吸附剂表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力或化学键力，因此，当活性炭吸附剂的表面与气体接触时，就能吸引气体分子，使其浓聚并保持在活性炭表面，此现象称为吸附。利用活性炭吸附剂表面的吸附能力，使废气与大表面的多孔性活性炭吸附剂相接触，废气中的污染物被吸附在活性炭表面上，使其与其他混合物分离，净化后的气体高空排放。

活性炭适用范围：主要用于大风量低浓度的有机废气处理；活性炭吸附剂可处理净化多种有机和无机污染物：苯类、酮类、醇类、醚类、烷类及其混合类有机废气、酸性废气、碱性废气等。

另外根据《实验室挥发性有机物污染防治技术规范》（DB11/T1736-2020）“7.1.1 实验室单元可采用吸附法等技术对 VOCs 进行净化，根据技术发展鼓励采取更加高效的技术手段”、“7.1.2 吸附法可采用活性炭、活性炭纤维、分子筛等作为吸附介质”，因此本项目采用活性炭吸附实验挥发废气是可行技术。

4、非正常工况

非正常排放是指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

本项目为实验室项目，不存在生产型企业的开停车等非正常情况，本项目非正常工况主要考虑废气处理设备运行不正常，如风机或管道、阀门故障，活性炭未及时更换等，环评按照最不利情况分析，废气治理设施设备开、关机启动时和活性炭设备吸附失效时，实验室废气未经处理直接排放，即废气处理设施处理效率取0%计。年发生故障频次按1次，每次持续时间为1h计算，则非正常工况下废气排放情况见表4-6。

表4-6 非正常工况下污染物排放情况一览表

排口编号	污染物名称	非正常排放速率 kg/h	非正常排放浓度 mg/m ³	非正常排放量 (kg)	排放标准速率 kg/h	排放标准浓度 mg/m ³	达标情况	频次	持续时间
DA001	非甲烷总烃	0.0435	1.4494	0.0435	2.64	50	达标	1次/年	1h/次
	甲醇	0.0115	0.3838	0.0115	1.32	50	达标		
	甲酸	0.0001	0.0047	0.0001	/	20	达标		
	乙腈	0.0027	0.0907	0.0027	/	50	达标		
	四氢呋喃	0.0010	0.0342	0.0010	/	80	达标		
	乙酸乙酯	0.0104	0.3452	0.0104	/	80	达标		
DA002	非甲烷总烃	0.2277	6.5068	0.2277	2.64	50	达标		
	甲醇	0.0479	1.9159	0.0479	1.32	50	达标		
	甲酸	0.00003	0.0009	0.00003	/	20	达标		
	乙酸	0.00003	0.0009	0.00003	/	20	达标		
	乙腈	0.0530	1.3685	0.0530	/	50	达标		
	三氯甲烷	0.000005	0.0001	0.000005	/	50	达标		
	乙酸乙酯	0.0621	1.7753	0.0621	/	80	达标		
DA003	异丙醇	0.0008	0.0233	0.0008	/	80	达标		
	四氢呋喃	0.0010	0.0187	0.0010	/	80	达标		
	甲醇	0.0060	0.1099	0.0060	1.32	50	达标		
	乙酸乙酯	0.0104	0.1883	0.0104	/	80	达标		
	非甲烷总烃	0.0352	0.6391	0.0352	2.64	50	达标		

本次环评提出以下管理措施：

①项目必须加强废气处理设施的管理，定期检修，确保废气处理设施正常运行，在废气处理设备停止运行时，产生废气的各工序也必须相应停止。

②注意废气处理设施的维护保养，及时发现处理设备的隐患，定期更换活性炭；进一步加强监管，监控废气处理装置的稳定运行，记录活性炭更换周期、更换量，建立活性炭更换台账；定期进行废气处理装置的检查和维护，并加强员工培训。

③建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对排放的各类废气污染物进行定期检测。

5、排放口设置情况

本项目排放口设置情况见表 4-7。

表 4-7 项目排放口设置情况一览表

排放口编号	污染物种类	坐标经度	坐标纬度	排气筒高度 m	出口内径 m	烟气温度℃	类型
DA001	非甲烷总烃	116°28'58.76"	40°0'44.35"	18.5	1.0	20	一般排放口
	甲醇						
	甲酸						
	乙腈						
	四氢呋喃						
	乙酸乙酯						
DA002	非甲烷总烃	116°28'58.53"	40°0'43.66"	18.5	0.9	20	
	甲醇						
	甲酸						
	乙酸						
	乙腈						
	三氯甲烷						
	乙酸乙酯						
	异丙醇						
DA003	非甲烷总烃	116°28'59.03"	40°0'43.91"	18.5	1.4	20	
	甲醇						
	四氢呋喃						
	乙酸乙酯						

6、排放口监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），制定本项目大气监测计划见表4-8。

表 4-8 项目大气污染物监测计划

编号	排放标准				监测要求		
	污染物种类	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	标准来源	点位	监测因子	频次
DA001	非甲烷总烃	2.64	50	《大气污染物综合排放标准》（DB 11/501-2017）“表 3 生产工艺及其他废气大气污染物排放限值中第 II 时段”	DA001 监测口	非甲烷总烃	1 次/年
	甲醇	1.32	50			甲醇	
	甲酸	/	20			甲酸	
	乙腈	/	50			乙腈	
	四氢呋喃	/	80			四氢呋喃	
	乙酸乙酯	/	80			乙酸乙酯	
DA002	非甲烷总烃	2.64	50		DA002 监测口	非甲烷总烃	1 次/年
	甲醇	1.32	50			甲醇	
	甲酸	/	20			甲酸	
	乙酸	/	20			乙酸	
	乙腈	/	50			乙腈	

DA003	三氯甲烷	/	50	DA003 监测口	三氯甲烷	1次/年
	乙酸乙酯	/	80		乙酸乙酯	
	异丙醇	/	80		异丙醇	
	非甲烷总烃	2.64	50		非甲烷总烃	
	甲醇	1.32	50		甲醇	
	四氢呋喃	/	80		四氢呋喃	
	乙酸乙酯	/	80		乙酸乙酯	

二、废水

1、废水污染源源强

本项目废水为纯水制备废水、实验废水以及生活污水，本项目生活污水经化粪池处理后与纯水制备废水、实验废水统一排入本项目院内污水处理站处理后经市政管网排入酒仙桥再生水厂。

(1) 生活污水

本项目生活污水主要污染物COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS，水质参考《水工业工程设计手册-建筑和小区给排水》中“12.2.2 污水水量和水质”中给出的住宅、各类公共建筑污水水质平均浓度进行核算，即COD_{Cr}: 400mg/L、BOD₅: 250mg/L、SS: 300mg/L、氨氮: 40mg/L。

(2) 纯水制备废水

本项目纯水制备废水水质参考《环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材——社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社）中的数据，即COD_{Cr}100mg/L、BOD₅30mg/L、SS 30mg/L，TDS参考《环境评价工程师实用手册》，TDS取值1000mg/L，NH₃-N参考《反渗透浓排水再生利用处理工艺研究》一文，NH₃-N取值0.88mg/L。

(3) 实验废水

本项目实验废水水质通过类比《长沙彦正生物科技有限公司实验室建设项目》《化学合成药物研发实验室改扩建项目》中实测实验废水水质数据，本项目与类比项目类比可比性见表4-9。

表 4-9 本项目与类比项目类比可行性分析一览表

项目	本项目	长沙彦正生物科技有限公司实验室建设项目	化学合成药物研发实验室改扩建项目	可类比性	
工程特征	建设内容	有机合成活性药物小分子研究	有机合成活性药物小分子研究	化学合成药物研发	基本一致
	工艺	搅拌、过滤、蒸发浓缩、纯化、干燥及质检等	合成、蒸发浓缩、过滤、纯化、干燥等	合成、过滤、浓缩、干燥、检验等	相似
污染物治理、排放去向	废水类型	实验废水	实验废水	实验废水	基本一致
	废水来源	实验室清洗	实验室清洗（碱液浸泡+自来水清洗）	实验室清洗、真空泵排水（纯水外购）	实验器皿前期清洗收集均作为危险废物处置

主要污染物	pH、COD _{Cr} 、氨氮、BOD、SS	pH、COD _{Cr} 、氨氮、BOD、SS	pH、COD _{Cr} 、氨氮、BOD、SS	基本一致
治理及排放去向	院区污水处理站处理后排入污水管网	直接排入污水管网	直接排入污水管网	/

由上表可知，本项目与类比项目在实验器皿前期清洗废水均作为危险废物处置，其余清洗废水中污染物浓度较低，且类比项目实验室废水均不涉及纯水制备废水，研发工艺路线基本一致，具有可类比性。类比项目废水污染物检测结果见表4-10。

表 4-10 类比项目废水污染物检测结果 单位：mg/L, pH 无量纲

类比项目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS
长沙彦正生物科技有限公司实验室建设项目	45~58	13.1~18.2	0.242~0.266	30~42
化学合成药物研发实验室改扩建项目	74~90	11.1~15.1	0.628~0.768	/

本项目取类比项目实验废水检测结果的最大值，即COD取90mg/L，BOD₅取18.2mg/L，SS取42mg/L，氨氮取0.768mg/L。

化粪池预处理效率参照《水工业工程设计手册-建筑和小区给排水》中数据，COD_{Cr}去除效率约为15%，BOD₅去除效率约为9%，SS去除效率约为30%，NH₃-N去除效率约为3%。根据北京市城市排水监测总站有限公司2024年2月5日出具的污水处理站监测数据可知（进口水样检测报告编号为WS2024-00450，出口水样检测报告编号为WS2024-00451），COD_{Cr}进口浓度为381mg/L、出口浓度为50mg/L，去除效率约为86.9%；BOD₅进口浓度200mg/L、出口浓度为18.8mg/L，去除效率为90.6%；SS进口浓度133mg/L、出口浓度为28mg/L，去除效率为78.9%；NH₃-N进口浓度15.2mg/L、出口浓度为3.30mg/L，去除效率为78.3%；TDS进口浓度470mg/L、出口浓度为351mg/L，去除效率为25.3%。

本项目废水污染物产排情况见表4-11。

表 4-11 本项目综合废水污染物产生情况一览表 单位：mg/L, pH 无量纲

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	TDS	
生活污水 1123.2t/a	产生浓度	400	250	40	300	/
	产生量 t/a	0.449	0.281	0.045	0.337	/
	化粪池去除率 (%)	15	9	3	30	/
	排放浓度	340.0	227.5	38.8	210.0	/
	排放量 t/a	0.382	0.256	0.044	0.236	/
纯水制备废水 17.35t/a	产生浓度	100	30	0.88	30	1000
	产生量 t/a	0.0017	0.0005	0.00002	0.0005	0.017
实验废水 97.478t/a	产生浓度	90	18.2	0.768	42	/
	产生量 t/a	0.009	0.002	0.00007	0.004	/
综合废水 1238.028t/a	产生浓度	317	208.3	35.3	194.3	14
	产生量 t/a	0.392	0.258	0.044	0.240	0.017
污水处理站去除效率 (%)		86.9	90.6	78.3	78.9	25.3
综合废水 1238.028t/a	排放浓度	41.5	19.6	7.7	41.0	10.5

	排放量 t/a	0.051	0.024	0.009	0.051	0.013
执行标准		500	300	45	400	1600
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标

综上所述，本项目所排放的废水水质均满足北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307—2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”中的相应限值，可以达标排放，不会对周围水环境造成影响。

2、废水排污情况

根据废水污染源源强、水平衡分析可知，本项目废水排污情况见表 4-12。

表 4-12 项目废水排污情况一览表

污染物种类		pH（无量纲）	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	TDS	
产排污环节		实验过程、员工办公						
污染物类别		一般污染物						
产生浓度	生活污水（mg/L）	/	400	250	40	300	/	
	纯水制备废水（mg/L）	/	100	30	0.88	30	1000	
	实验废水（mg/L）	/	90	18.2	0.768	42	/	
产生量（t/a）		/	0.392	0.258	0.044	0.240	0.017	
治理设施	处理能力	生活污水经化粪池处理后与纯水制备废水、实验废水统一排入本项目院内污水处理站处理，污水处理站设计处理水量为260m ³ /d。						
	治理工艺	污水处理设施：调节+水解+接触氧化+沉淀						
	治理效率（%）	化粪池	/	15	9	30	3	0
		污水处理站	/	86.9	90.6	78.3	78.9	25.3
是否可行		污水处理设施：可行 化粪池：可行						
废水排放量（m ³ /a）		1238.028						
排放浓度（mg/m ³ ）		/	41.5	19.6	7.7	41.0	10.5	
排放量（t/a）		/	0.051	0.024	0.009	0.051	0.013	
排放方式		间接排放						
排放去向		酒仙桥再生水厂						
排放规律		间断排放						

3、废水治理可行性分析

本项目生活污水经化粪池处理后与纯水制备废水、实验废水统一排入本项目院内污水处理站处理后经市政管网排入酒仙桥再生水厂。本部分内容主要论述排入院区污水处理站及排入酒仙桥再生水厂的可行性。

（1）排入污水处理站可行性分析

①设计处理能力可行性

本项目依托的污水处理站处理规模为 260m³/d，现有处理废水量约 160m³/d，剩余处理能力为 100m³/d，根据前文可知，本项目废水排放量为 1238.028m³/a，即

4.76m³/d<100m³/d，故污水处理站设计处理能力是可行的。

②设计工艺可行性

根据建设单位提供资料，本项目依托的院内污水处理站设计处理工艺为“调节+水解+接触氧化+沉淀”工艺，具体工艺流程见图 4-1 所示。

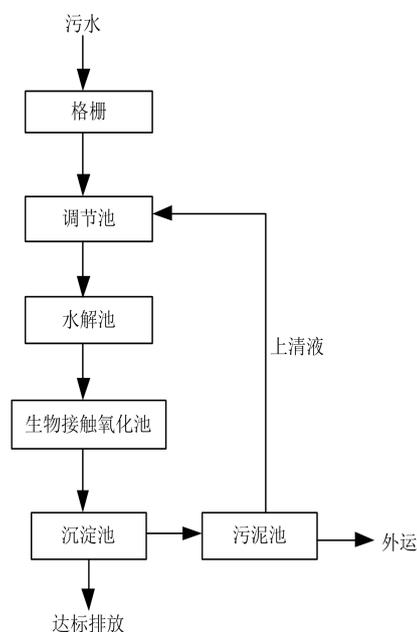


图 4-1 本项目院区污水处理站工艺流程图

污水处理站设计进水水质为 COD_{Cr}≤450mg/L、氨氮≤45mg/L、BOD₅≤250mg/L、SS≤300mg/L，本项目进入污水处理站前的水质为 COD_{Cr}317mg/L、氨氮 35.3mg/L、BOD₅208.3mg/L、SS 194.3mg/L、TDS14mg/L，经污水处理站处理后的水质为 COD_{Cr}41.5mg/L、氨氮 7.7mg/L、BOD₅19.6mg/L、SS41.0mg/L、TDS10.5mg/L，废水水质可稳定达标排放，能够满足北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表 3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求。

（2）排入酒仙桥再生水厂的可行性分析

本项目污水通过厂区内污水处理站处理后，经市政管网排入酒仙桥再生水厂。

酒仙桥再生水厂位于北京市朝阳区东风乡将台洼村 52 号，占地面积 23 公顷，日处理能力 20 万吨，服务面积 86 平方公里，主要处理来自酒仙桥地区、望京新区和新开发电子城等地区的污水，承担着还清亮马河、坝河下游河道的任务。

酒仙桥再生水厂分为污水及再生水两大工艺板块，污水设施于 2000 年 10 月正式建成并投入运行，总投资约 5.7 亿元人民币，设计处理能力 20 万立方米/日，核心构筑物采用卡鲁赛尔式氧化沟，具有好氧区、缺氧区和厌氧区，有利于生物脱氮除磷。

再生水一期于 2003 年 9 月正式建成并投入运行，设计处理能力 6 万立方米/日，主要采用混凝沉淀工艺，生物滤池出水经格栅间去除漂浮物后进入臭氧接触池降低色度，与

混凝剂充分混合后流入机械加速澄清池降低浊度，随后进入滤池进一步降低浊度，滤池出水流经紫外线消毒渠道消毒后进入清水池，通过配水泵房输送至再生水管网供用户使用。

再生水二期于 2011 年开始建设，2013 年底开始试运行，生物滤池设计处理能力 20 万吨/日，沉淀池出水首先全部经过生物滤池进行处理，强化反硝化降解硝酸盐氮和硝化去除氨氮。生物滤池出水其中 6 万吨/日进入原再生水一期，其余 14 万吨/日进入滤布滤池进一步去除 SS，然后投加臭氧脱色，经加氯消毒后进入清水池，再通过配水泵房输送至再生水厂管网供用户使用。

根据《北京北排水环境发展有限公司酒仙桥再生水厂企业 2020 年自行监测年度报告》，酒仙桥再生水厂年处理水量为 7209.0842 万 m³/a，全年生产 366 天，即 19.70 万 m³/d，剩余处理能力为 0.3 万 m³/d，本项目每天废水排放量约为 4.76m³/d，排水量较小且水质简单，不含有毒有害物质，不会对酒仙桥再生水厂运行造成冲击。另外，根据北京市企业事业单位环境信息公开平台公布的数据，酒仙桥再生水厂出水水质能够达到北京市地方标准《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）中标准排放限值，具体见表 4-12。

表 4-12 酒仙桥再生水厂出水水质情况一览表

项目	监测时间	监测结果 (mg/L)	标准限值 (mg/L)	达标分析
COD _{Cr}	2023.6.6	13.5	30	达标
BOD ₅	2023.6.6	13	20	
SS	2023.6.6	<5	20	
NH ₃ -N	2023.6.6	0.042	1.5 (2.5) ^①	
pH	2023.6.6	7.418	6~9 (无量纲)	
总磷	2023.6.6	0.123	1	
总氮	2023.6.6	4.34	20	

备注：①12 月 1 日至 3 月 31 日执行括号内的排放限值。

综上所述，本项目废水排放量较小且水质简单，不会对酒仙桥再生水厂处理能力造成冲击，因此酒仙桥再生水厂现状可接纳本项目排放的废水，本项目排放去向合理可行。

4、排放口基本情况

本项目废水排放口基本情况见表 4-13。

表 4-13 废水间接排放口基本情况表

序号	名称	地理坐标	污染物	排放方式	类型	排放规律	排放去向
1	DW001	E: 116° 28' 55.05" N: 40° 0' 39.90"	pH、COD _{Cr} 、 氨氮、BOD ₅ 、 SS、TDS	间接 排放	一般 排放口	间接排放， 流量不稳定	酒仙桥再生 水厂

5、自行监测要求

本项目根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），制定本项目水污染物监测计划见表 4-14。

表 4-14 废水间接排放口自行监测要求表

排放口编号	监测点位	监测指标	频次	备注
DW001	废水总排放口	pH、COD _{Cr} 、氨氮、BOD ₅ 、SS、TDS	1 次/年	委托有资质单位进行监测

三、噪声

1、源强分析

本项目主要噪声源为实验室离心机、振荡器、搅拌器、冻干机、摇床、风机等设备运行时产生的噪声，其中废气治理设施风机拟置于楼顶，空调外机置于楼顶、墙体东侧，新风系统置于空调机房、楼顶，其他设备均置于室内。据类比调查，本项目噪声设备源强在 50~80dB（A）。本项目夜间不进行实验，实验室设备只在昼间运行，夜间不运行。

对于室内设备噪声拟采取的治理措施：

- ①位于封闭室内，减少噪声污染；
- ②对产噪较大的离心机等设备采取基础减振等措施。

风机、空调外机噪声拟采取的治理措施：

- ①选用先进低噪声设备；
- ②采取基础减振、软管连接、消声等措施。

通过采取以上措施，本项目采用墙壁隔声、减振等方式治理噪声污染，采取各种措施后本项目各噪声源排放约为 20~60dB（A）。本项目主要噪声源强及治理效果见表 4-15。

表 4-15 主要噪声源强及治理措施一览表

序号	设备名称	数量/台	位置	源强声压级 dB(A)/1m	持续时间 (h/d)	采取降噪措施	降噪后声压级 dB(A)	距离厂界最近距离 (m)			
								南	北	东	西
1	高速离心机	2	生化实验室	60	2	基础减振、墙壁隔声等	30	16	16	21	21
2	离心机	6	生化实验室、细胞间、药代室	60	2		30	16	16	21	21
3	微量高速离心机	1	生化实验室	60	2		30	16	16	21	21
4	恒温培养振荡器	1	生化实验室	60	2		30	16	16	21	21
5	微孔板振荡器	1	细胞间	60	2		30	16	16	21	21
6	低温恒温搅拌反应浴	2	合成室、研发室	50	4		20	27	5	21	21

7	数显加热型圆盘磁力搅拌器	23	合成室、研发室	55	4	25	27	5	21	21
8	集热式磁力搅拌器	10	合成室、研发室	55	4	25	27	5	21	21
9	磁力搅拌器	2	合成室、研发室	55	4	25	27	5	21	21
10	冻干机	2	纯化室	50	2	20	10	22	20	22
11	立式自动压力蒸汽灭菌锅	1	生化实验室	60	2	30	16	16	21	21
12	旋转蒸发器	5	合成室、研发室	50	6	20	27	5	21	21
13	数控超声波清洗器	6	合成室、研发室	60	6	30	27	5	21	21
14	循环水式多用真空泵	7	合成室、研发室	65	6	35	27	5	21	21
15	LED 数显摇床	1	生化实验室	60	2	30	16	16	21	21
16	数控翘板摇床	1	生化实验室	60	2	30	16	16	21	21
17	玻璃仪器气流烘干器	6	合成室、研发室、溶出实验室	60	2	30	27	5	21	21
18	涡旋混合器	3	生化实验室、药代室、细胞间	50	2	20	16	16	21	21
19	可调式混匀仪	2	生化实验室	50	2	20	16	16	21	21
20	自动旋涡混合器	1	液相色谱室	50	2	20	10	22	21	21
21	混合器	1	药代室	50	2	20	16	16	21	21
22	96孔板混匀仪	3	药代室	50	2	20	16	16	21	21
23	超声波细胞粉碎机	1	生化实验室	60	2	30	16	16	21	21
24	干式恒温器	1	生化实验室	60	2	30	16	16	21	21
25	电热恒温水浴锅	1	生化实验室	60	2	30	16	16	21	21
26	防干烧恒温水浴锅	1	生化实验室	60	2	30	16	16	21	21
27	隔膜真空泵	1	液相色谱室	65	2	35	13	19	21	21
28	废液抽滤泵	4	细胞间	65	2	35	6	26	36	6
29	电热鼓风干燥箱	2	烘干间、清洗间	60	2	30	16	16	36	6
30	鼓风干燥箱	3	清洗间	60	2	30	16	16	36	6

31	马弗炉	1	烘干间	60	2		30	16	16	36	6
32	二氧化碳培养箱	3	细胞间	50	2		20	16	16	36	6
33	分散机	1	药代室	50	2		20	16	16	21	21
34	废气治理设施风机	1	楼顶	80	8.5	基础 减 振、 软管 连 接、 消声 等	60	16	16	36	6
35	废气治理设施风机	1	楼顶	80	8.5		60	20	12	10	32
36	废气治理设施风机	1	楼顶	80	8.5		60	16	16	12	30
37	多联式空调外机	3	楼顶	70	8.5		50	20	12	14	28
38	防爆空调外机	4	楼顶	55	8.5		35	20	12	10	32
39	防爆空调外机	4	项目东侧墙体上	55	8.5		35	22	10	0	42
40	新风机组	2	空调机房	80	8.5		50	22	10	3	39
41	新风机组	1	楼顶	80	8.5		60	16	16	20	22

2、噪声预测模式

(1) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

根据噪声的衰减和叠加特征，本评价采用《环境影响评价技术导则(声环境)》(HJ2.4-2021)中推荐模式计算预测点新增噪声源的污染水平，模式如下：

1) 室内声源等效室外声源计算公式：

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

式中： $L_{p2}(T)$ ——靠近开口处（或窗户）室外 A 声级，dB（A）；

$L_{p1}(T)$ ——靠近开口处（或窗户）室内 A 声级，dB（A）；

TL——隔墙（或窗户）A 声级的隔声量，dB（A）。

2) 户外传播衰减公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) - 15M$$

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)；

r ——预测点距离声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距离声源的距离，1m；

M——障碍物数量。

3) 噪声贡献值计算公式：

$$L_{eqg} = 10\lg\left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中： L_{eqg} ——预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Ai} ——第 i 个声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段，s；

t_i—i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

4) 噪声叠加计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}}$$

式中：L_{eqg}——预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；

L_{pi}——第 i 个声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

n——声源个数。

3、预测结果

项目实验设备夜间不运营，故只对昼间噪声进行预测，各噪声源昼间对各厂界的影响预测，噪声预测结果见表 4-16。

表 4-16 厂界噪声贡献值预测结果 单位：dB (A)

预测点位	贡献值（昼间）	标准值
1# 项目东厂界 1m 处	54.7	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类 标准：昼间 60dB (A)
2# 项目南厂界 1m 处	47.4	
3# 项目西厂界 1m 处	41.2	
4# 项目北厂界 1m 处	46.9	

由上表可知，本项目厂界噪声贡献值预测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求，且项目夜间不运营，项目噪声对周围环境影响较小。

2、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ89-2017）中的相关规定，制定本项目噪声监测计划见表 4-17 所示。

表 4-17 本项目厂界噪声监测计划

类别	监测点位	监测项目	监测频率
噪声	项目的四周边界外 1m	昼间等效连续 A 声级	次/季度

四、固体废物

1、固体废物产生情况

本项目运营期产生的固体废物主要为生活垃圾、一般固体废物、危险废物。

(1) 生活垃圾

本项目生活垃圾产生量按 0.5kg/d 人计，本项目实验室职工共计 120 名，年工作日 260 天，则本项目生活垃圾产生量为 15.6t/a，交由环卫部门处置。

(2) 一般固体废物

本项目一般固体废物主要为研发实验过程中产生的未沾染试剂的废包装箱、废

包装盒或废包装袋等废包装材料以及纯水机、新风系统产生的废滤芯。

本项目废包装材料产生量约 0.8t/a，收集后，定期外售给废旧物资回收单位进行资源再利用。

本项目纯水机、新风系统产生的废滤芯产生量约 0.1t/a，交由厂家回收。

(3) 危险废物

本项目产生的危险废物包括实验过程产生的 S3 实验废液、S2 废试剂瓶、废滴管、废手套等 S1 耗材、S4 废硅胶、S5 废培养瓶、废培养基等，超净工作台、生物安全柜产生的 S6 废过滤器以及废气治理设施产生的废活性炭。

①实验废液：根据水平衡、废气分析可知，本项目研发实验过程中实验废液产生量约为 16.25t/a，其中有机溶剂量为 2.25t。

②废试剂瓶等：根据业主预估数据，废试剂瓶等产生量约为 0.5t/a。

③废滴管、废手套等耗材：根据业主预估数据，废滴管、废手套等耗材产生量约为 1t/a。

④废硅胶：本项目硅胶柱需定期更换硅胶，废硅胶产生量为 0.03t/a。

⑤废培养瓶、废培养基等：根据业主预估数据，废培养瓶、废培养基等产生量约 0.5t/a。废培养基经 84 消毒液消毒+压力蒸汽灭菌锅灭菌处理后暂存于危废暂存间，培养瓶经压力蒸汽灭菌锅灭菌处理暂存于危废暂存间。

⑥废活性炭：本项目拟设置 3 套活性炭装置设施，每套设施活性炭装填量 0.25t，每半年更换 1 次活性炭，则废活性炭产生量为 1.5t/a。

⑦废过滤器：项目共设置 3 台生物安全柜，1 台超净工作台，末端设置高效过滤器，每台过滤器的重量为 5kg，因此，本项目废过滤器年产生量为 0.02t/a。

液态危险废物由固定的废液桶收集，固态危险废物桶装收集，放置在危废暂存间暂存，定期委托有资质单位收运处置。

本项目危险废物产生及处理情况详见表 4-18，危废暂存设施情况见表 4-19。

表 4-18 本项目危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	实验废液	HW49	900-047-49	16.25	实验过程	液态	乙醇、乙酸乙酯等有机试剂	乙醇、乙酸乙酯等有机试剂	每天	T/C/I/R	废培养基经 84 消毒液消毒+压力蒸汽灭菌锅灭菌处理，培养瓶经压力蒸汽灭菌锅灭菌处理后与其他危废分
2	废试剂瓶等	HW49	900-047-49	0.5	实验过程	固态	乙醇、乙酸乙酯等有机试剂	乙醇、乙酸乙酯等有机试剂	每天	T/C/I/R	
3	废硅胶	HW49	900-047-49	0.03	实验过程	固态	/	/	/	T/C/I/R	
4	废培养基、培养瓶等	HW49	900-047-49	0.5	实验过程	固态	/	/	每天	T/C/I/R	
5	废滴管、废手套等	HW49	900-047-49	3	实验过程	固态	/	/	每天	T/C/I/R	

	耗材										类收集后暂存在危废暂存间，定期委托有资质单位收运处置。
6	废活性炭	HW49	900-039-49	1.5	活性炭处理装置	固态	挥发性有机物	挥发性有机物	半年	T/In	
7	废过滤器	HW49	900-041-49	0.02	生物安全柜、超净工作台	固态	/	/	每年	T/In	
	合计	/	/	19.8	/	/	/	/	/	/	

表 4-19 本项目危险废物贮存场所(设施)基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	实验废液	HW49 其他废物	900-047-49	一层	20.4m ²	密闭容器	20t	1 个月
2		废试剂瓶	HW49 其他废物	900-047-49					
3		废滴管、废手套等耗材	HW49 其他废物	900-047-49					
4		废硅胶	HW49 其他废物	900-047-49					
5		废培养基、培养瓶等	HW49 其他废物	900-047-49					
6		废过滤器	HW49 其他废物	900-041-49					
7		废活性炭	HW49 其它废物	900-039-49					

本项目危险废物贮存于危废暂存间，面积 20m²，储存能力 20t。实验室危险废物一般 1 个月转运一次，本项目实验室危险废物每月平均产生量约为 1.65t，废活性炭每半年转运 1 次，最大储存量为 0.75t/a，生物安全柜、超净工作台产生的废过滤器最大储存量为 0.02t/a，则本项目危险废物最大储存量为 2.30t/a，远小于危废暂存间的储存能力，故危险废物暂存间能够满足项目产生的危险废物贮存要求。

根据现场踏勘，危废暂存间地面已做环氧树脂涂料+防渗防腐地胶，并设置有防渗漏托盘、通风系统，危险废物定期委托有资质单位处置。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），本项目危废暂存间应设置气体净化设施，结合企业平面及排风设计，建议企业将危废暂存间废气管道连接到楼顶的 DA001 排放口对应的废气治理设施，遵守 DA001 排放口监测管理要求。

营运期危废管理要求如下：

①应建立危险废物管理台账，落实危险废物管理台账记录的责任人，明确工作职责，并对危险废物管理台账的真实性、准确性和完整性负法律责任。

②产生危险废物的单位应根据危险废物产生、贮存、利用、处置等环节的动态流向，如实建立各环节的危险废物管理台账。

③建设单位应严格执行《北京市危险废物污染防治条例》（2020 年 9 月 1 日实施）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）和《危险废物转移管理办法》（2021 年 11 月 30 日）中的

有关规定。

2、危险废物环境影响分析

(1) 危废暂存环境影响分析

根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022)“危险废物简化管理单位:同一生产经营场所危险废物年产生量 10t 及以上且未纳入危险废物环境重点监管单位的单位”,本项目危废产生量大于 10t,且不属于重点监管单位,故本项目属于危险废物简化管理单位。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订)、《北京市危险废物污染环境防治条例》(2020 年 9 月 1 日起施行)及《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022)中的相关要求,对本项目产生的危险废物的贮存和管理提出以下要求:

①建设单位应加强贮存危险废物的管理,危险废物采取密封包装方式,同时采取防止贮存区液体危险废物发生泄漏的措施。

②危险废物应按照危险废物特性分类收集贮存,对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存危险废物的设施、场所,应当按照规定设置危险废物识别标志。

③建立危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置的污染环境防治管理制度,明确单位负责人、相关主管人员和其他直接责任人的责任。

④建立危险废物管理台账,如实记载危险废物的名称、种类、产生时间、数量及流向等情况。妥善保存危险废物管理台账,保存时间不少于 5 年。

⑤应当按年度制定危险废物管理计划,制定内容应包括单位基本信息、危险废物产生情况信息、危险废物贮存情况信息、危险废物减量化计划和措施、危险废物转移情况信息。并报属地生态环境主管部门备案。

⑥危险废物简化管理单位应当按季度和年度申报危险废物有关资料,且于每季度首月 15 日前和每年 3 月 31 日前分别完成上一季度和上一年度的申报。

同时,本项目实验室危险废物应按照《实验室危险废物污染防治技术规范》(DB11/T1368-2016)的规定,做好危险废物投放、登记、暂存、转运及贮存工作。具体要求如下:

①收集容器材质和衬里要与所盛装的危险废物相容。液态废物应使用符合 GB 18191 要求的塑料收集容器,容量应为 5 升、25 升、50 升、100 升、200 升。固态废物的收集容器应满足强度要求,且可封闭。收集容器应保持完好,破损后应及时更换。容器上应粘贴符合要求的标签或条形码。

②实验室危险废物转运前应提前确定运输路线,低速慢行,尽量避开办公区和生活区,做好登记表转运交接记录。

③同一收集容器中不应含有不相容物质。

④废弃容器应瓶口朝上码放在收集容器中，应稳固，防止泄漏、磕碰，并在收集容器外侧标注朝上的方向标识。

⑤液态废物每次投放后，应及时将收集容器口盖盖好。

⑥每一收集容器要随附一份投放登记表，一式两联。收集容器使用前，应在登记表上填写编号、类别、实验室名称。

⑦产生危险废物的实验室应设置专用内部暂存区，暂存区内原则上存放本实验室产生的危险废物，存放两种及以上不相容危险废物时，应分不同区域。设置危险废物警示标志。

(2) 运输环境影响分析

危险废物从产生工艺环节运输到贮存场所或处置设施可能产生散落、泄漏所引起的环境影响。

①危险废物内部转运时应尽量避开办公区；

②危险废物内部转运工作应采用专用工具，危险废物内部转运应填写《危险废物转运记录表》；

③危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗；

④收集不具备运输包装条件的危险废物时，且危险特性不会对环境和操作人员造成重大危害时，可在临时包装后进行暂时贮存，正式运输前应标准要求包装；

⑤在交接时须填写《危险废物转移联单》，并执行《危险废物转移管理办法》中的相关要求。

(3) 委托利用或处置环境影响分析

本项目拟与北京金隅红树林环保技术有限责任公司签订委托处置合同，根据北京市生态环境局网站公示的北京市持有《危险废物经营许可证》单位一览表中（<http://sthjj.beijing.gov.cn/bjhrb/index/xxgk69/sthjlyzgw/wrygl/307418/index.html>）北京金隅红树林环保技术有限责任公司是北京市持有《危险废物经营许可证》特许经营单位。

北京金隅红树林环保技术有限责任公司经营类别包括 HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW18、HW19、HW24、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW37、HW38、HW39、HW40、HW47、HW49、HW50，经营方式为收集、贮存、处置，经营能力为 100000t/a，有效期在 2020 年 3 月 11 日至 2025 年 3 月 10 日。本项目产生的危险废物类别为 HW49，危险废物的产生量为 19.8t/a，仅占北京金隅红树林环保技术有限责任公司处理能力的 0.020%，因此北京金隅红树林环保技术有限责任公司有能力处置本项目产生的危险废物。

在采取了上述措施后，项目危险废物的处理和处置符合《中华人民共和国固体废物

《土壤污染防治法》（2020年修订）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日实施）等文件及北京市相关法律法规的有关规定。

3、影响分析

综上，在采取上述措施后，项目运营期间产生的固体废物能够得到合理处置，不会对当地环境造成不利影响。

五、地下水、土壤

1、污染类型及污染途径

本项目在运营期间对地下水及土壤污染源为危险废物、化学品等，污染物类型为非持久性污染物。污染源在发生渗漏进入地下水和土壤环境的情况下会造成影响，但由于本项目采取了相应的防渗漏措施，故不存在地下水、土壤环境污染途径。

2、污染防治措施

为减轻项目运营期对地下水、土壤环境的影响，根据对地下水、土壤环境影响的各环节，对危废暂存间、危化品储存室及易制毒、易制爆储存室进行重点防渗。

本项目重点污染防渗区防渗措施见表4-20。

表4-20 本项目重点防渗区防渗措施一览表

区域	区域	防渗措施
重点防渗区	危化品储存室及易制毒、易制爆储存室	地面设环氧树脂涂料+防静电地胶
	危废暂存间	地面设环氧树脂涂料+防渗防腐地胶

项目对可能产生地下水、土壤影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和环境管理的前提下，可有效避免对地下水和土壤环境的污染。因此，项目运营期对地下水和土壤环境的影响较小。

六、生态

本项目无新增用地，在已建成建筑内进行生产，不会造成生态影响。

七、环境风险

1、风险源调查

（1）主要风险物质及分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目风险物质主要是乙酸乙酯、乙醇、乙腈、甲醇、石油醚、实验废液（COD_{Cr}浓度≥10000mg/L的有机废液）等，主要分布于危化品储存室、易制毒易制爆储存室和危废暂存间。

（2）环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与在附

录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1, q2, ..., qn—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1, Q2, ..., Qn—每种危险物质的临界总量，t。

当 Q<1 时，该项目风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A，本项目涉及的环境风险物质、最大储存量及本项目 Q 值的确定见表 4-21。

表 4-21 本项目 Q 值确定表

序号	风险物质名称	CAS 号	最大储存量 (L)	密度 (kg/L)	最大储存量 (t)	折纯量 (t)	临界量 (t)	Q 值
1	乙酸乙酯	141-78-5	120	0.902	0.1082	0.1077	10	0.01077
2	甲醇	67-56-1	112	0.79	0.0885	0.0882	10	0.00882
3	乙腈	75-05-8	72	0.786	56.5920	0.0564	10	0.00564
4	石油醚	8032-32-4	120	0.65	0.0780	0.0776	10	0.00776
5	乙醇	64-17-5	104	0.79	0.0822	0.0817	500	0.00016
6	乙酸	64-19-7	1	1.05	0.0011	0.0010	10	0.00010
7	甲酸	64-18-6	0.2	1.22	0.0002	0.0002	10	0.00002
8	异丙醇	67-63-10	8.5	0.79	0.0067	0.0066	10	0.00066
9	三氯甲烷	67-66-3	0.5	0.7855	0.0004	0.0004	10	0.00004
10	磷酸	7664-38-2	1	1.874	0.0019	0.0016	10	0.00016
11	实验废液	/	/	/	1.3542	1.3542	5	0.13542
12	次氯酸钠	7681-52-9	0.25	1.25	0.0003	0.0010	10	0.00010
13	合计							0.16966

注：①细胞间使用 10%84 消毒液，最大贮存量为 2.5L，则风险物质次氯酸钠最大储存量为 0.25L。

②表中 COD_{Cr} 浓度 ≥10000mg/L 的有机废液即实验废液，实验废液产生量为 16.25t/a，按 1 个月清运 1 次，则最大储存量为 1.3542t。

根据上表可知，本项目 Q 值为 0.16966<1，因此本项目环境风险潜势为 I。因此本项目环境风险做简单分析。

2、可能影响环境的途径

结合项目工艺特点、物料规模、危险特性，本项目的环境风险影响途径主要是由于操作不当导致的挥发性物质未经废气吸附装置而直接进入大气环境，或是化学品意外燃烧导致的次生污染物进入大气环境；有机废液由于操作不当在危废暂存间内发生泄漏

溢流至实验室外，本项目环境风险主要可分为大气环境风险和水环境风险。a、大气环境风险：挥发性物质未经过废气吸附装置而直接进入大气环境；乙醇等易燃物质泄漏引发火灾，燃烧产生的次生污染物进入大气环境。b、水环境风险：危废暂存间或危化品储存室等有机废液或液体试剂发生泄漏排入污水管网，影响水环境。

3、风险防范与减缓措施

(1) 化学品使用、储存过程风险防范措施

1) 确定危险化学品的性质和污染危害情况

当突发性环境污染事故发生时，尽快确定引发突发性环境污染事故的危险化学品的名称（或种类）、数量、形式等基本情况，为处置危险化学品的突发性环境污染事故提供第一手资料，这对减少和降低危险化学品泄漏事故所造成的危害和损失至关重要。

①对固定源（如使用、贮存危险化学品单位等）可通过对使用、贮存危险化学品单位有关人员（如管理、技术人员和使用人员）的调查询问，以及对引发突发性环境污染事故的位置、所用设备、原辅材料等的判断，一般可较快地确定引发突发性环境污染事故的危险化学品的名称、种类、数量等信息；也可通过污染事故现场的一些特征，如气味、挥发性、遇水的反应性等，有时也可做出初步判断；通过采样分析，确定危险化学品的名称、污染范围等。

②对运输危险化学品所引起的突发性环境污染事故，可通过对运输车辆驾驶员、押运员的询问以及危险化学品的外包装、准运证、上岗证、驾驶证、车号等信息，确定运输危险化学品的名称、数量、来源、单位；也可通过污染事故现场的一般特征，如气味、挥发性、遇水的反应等，有时也可做出初步判断；通过采样分析，确定危险化学品的名称、污染范围等。

2) 常见几种（类）危险化学品的一些处置方法

处置危险化学品的突发性环境污染事故的一条基本原则，就是将有毒、有害的危险化学品尽可能处理成无毒、无害或毒性较低、危害较小的物质，避免造成二次污染，尽量减少和降低危险化学品泄漏事故所造成的危害的损失。可通过物理的（如回收、收集、吸附）、化学的（如中和反应、氧化还原反应、沉淀）等多种方法，进行处置。在可能的情况下，用于处置的物质易得、低廉、低毒、不造成二次污染，或易于消除。同时，确保处置人员及周围群众的人身安全，按规定佩戴必需的防护设备，进入现场进行处置。

(2) 贮存间风险措施

①危化品储存室及易制毒、易制爆储存室地面设环氧树脂涂料+防静电地胶，设置防爆电器设备、排风装置、防渗漏托盘，并配备灭火器、消防沙等。

②危废暂存间地面设环氧树脂涂料+防静电地胶，设置防爆灯、排风装置、防渗漏托盘，并配备灭火器、消防沙等。

③定期对员工进行安全培训、事故演练，并设置危化品及危废间管理制度，定期检查贮存间。

(3) 实验操作过程风险防范措施

①操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。

②搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

③工作现场禁止吸烟、出现明火，工作前避免饮用酒精性饮料。

(4) 环保设施风险防范措施

废气治理设施：定期检查、维护废气净化装置，更换废气净化装置填料活性炭，记录检查维护情况，做好活性炭更换记录。

危废暂存间：本项目产生不同的危险废物分开暂存，不要混存，危废暂存间地面设环氧树脂涂料+防静电地胶，设置防爆灯、排风装置、防渗漏托盘，并配备灭火器、消防沙等。

(5) 制定应急预案

针对本项目实验室在运营期可能发生的风险，制定相应应急预案。

(6) 健全安全环保管理制度

建议设立专职的安全环保人员，负责日常的安全环保管理工作，确保各项安全、环保措施的执行与落实，做好事故的预防工作。

(7) 生物安全风险防范措施

本项目细胞培养中细胞培养、孵育在生物安全柜内完成，该过程产生的生物性废气经生物安全柜高效过滤器处理后引至楼顶经活性炭箱处理后达标高空排放，高效过滤器对粒径 $0.3\ \mu\text{m}$ 颗粒的截留效率大于 99.99%，能够有效去除有害微生物成分。同时环评要求建设单位定期对废气处理设施进行检查，保证设施的处理效率满足环保要求；细胞培养无含病原微生物废水产生；实验过程产生的废培养基、培养皿等危险废物均经压力蒸汽灭菌锅灭活处理后，暂存于危废间，交有资质单位处理。

4、环境风险分析结论

综上所述，本项目环境风险潜势为I，仅需对项目环境风险开展简单分析，环评认为在落实本报告要求提出的各项风险措施，加强对员工的安全操作培训，严格按照要求和规范操作；落实各项环境管理措施，同时建设完成后更有针对性的制定突发环境应急预案，保证在发生事故时能采取有效的措施及时控制事故，防止事故蔓延，做好事后环境污染治理工作的前提下，项目的环境风险是可控的。

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	四氢呋喃、甲醇、 乙酸乙酯、乙腈、 甲酸、非甲烷总烃	经活性炭净化装置 处理后分别通过 3 根 18.5m 高排气筒 排放	北京市地方标准《大气污 染物综合排放标准》(D B11/501-2017)“表 3 生 产工艺及其他废气大气污 染物排放限值中第 II 时 段”中的标准限值要求
	DA002	甲醇、乙腈、乙酸 乙酯、乙酸、异丙 醇、甲酸、三氯甲 烷、非甲烷总烃		
	DA003	四氢呋喃、乙酸乙 酯、甲醇、非甲烷 总烃		
地表水环境	DW001	pH、COD _{Cr} 、氨 氮、BOD ₅ 、SS、 TDS	本项目生活污水 经化粪池处理后 与纯水制备废 水、实验废水统 一排入本项目 内污水处理站处 理后经市政管 网排入酒仙桥再 生水厂	北京市地方标准《水污染 物综合排放标准》(DB11/ 307-2013)中“排入公共 污水处理系统的水污染物 的排放限值”
声环境	实验设备、废 气处理风机等	等效连续 A 声级	基础减振、建筑隔 声等	《工业企业厂界环境噪声 排放标准》(GB12348-2 008)中的 2 类
电磁辐射	本项目不涉及			
固体废物	生活垃圾：交由环卫部门统一清运处理。 一般固体废物：废包装材料收集后，定期外售给废旧物资回收单位进行资 源再利用；纯水机、新风系统产生的废滤芯交由厂家回收。 危险废物：暂存在危废暂存间，由具备危废处置资质的单位收运处理。			
土壤及地下 污染防治措 施	危废暂存间地面、危化品储存室及易制毒、易制爆储存室作为重点防渗 区，危废暂存间地面设环氧树脂涂料+防渗防腐地胶，危化品储存室及易制 毒、易制爆储存室地面设环氧树脂涂料+防静电地胶。			
生态防护 措施	/			
环境风险 防范措施	①做好危险化学品管理，防止危险化学品使用、储存过程发生泄漏、火灾 事故。 ②实验操作人员要经过专门培训，禁止吸烟、出现明火等，严格遵守操作 规程。 ③定期检查、维护废气净化装置，更换废气净化装置填料活性炭，记录检 查维护情况，做好活性炭更换记录。危险废物暂存间已做好防渗措施，设置防 爆灯、排风装置、防渗漏托盘，并配备灭火器、消防沙等。 ④建议企业设专职的安全环保人员，负责日常的安全环保管理工作，确保 各项安全、环保措施的执行与落实，做好事故的预防工作。			

⑤组织编制突发环境事件应急预案，做好相关风险事故应急措施。

1、环境管理制度建设

营运期间的环境管理主要任务是管理、维护各项环保设施，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用，并做好环境监测工作，及时掌握各项环保设施的运行状况，环境影响动态，必要时采取适当的污染防治措施。

2、环境管理-排污口规范化管理

(1)排污口规范化管理的基本原则

向环境排放污染物的排污口必须规范化。排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

(2)排污口与监测点位标识管理

根据《固定污染源监测点位设置技术规范》(DB11/1195-2015)，固定污染源监测点位设置标志牌。

①排污口标志牌设置要求

固定污染源监测点位标志牌分为提示性标志牌和警告性标志牌两种。提示性标志牌用于向人们提供某种环境信息，警告性标志牌用于提醒人们注意污染物排放可能会造成危害。

监测点位标志牌的技术规格及信息内容、点位编码应符合规定。

本项目设置一般性污染物监测点位，标识牌类型为提示性标志牌。

标志牌应设置在距污染物监测点位较近且醒目处，并能长久保留。

根据监测点位情况，设置立式或平面固定式标志牌。

标志牌右下角应设置与标志牌图案总体协调、符合北京市排污口信息化、网络化管理技术要求的二维码。

其他环境管理要求

图 5-1 环境保护图形标志牌

名称	废气排放口	废水排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
提示图形符号					
警告图形符号					
功能	表示废气向大气环境排放	表示废水向外环境排放	表示噪声向外环境排放	表示一般工业固体废物贮存、处置场所	表示危险废物贮存、处置场所

监测点位二维码信息应包括排污单位名称、地址、企业法人、联系电话、监测排口性质和数量、点位编码、监测点位的地理定位信息、排放的主要污染

物种类、设施投运时间等有关资料。监测点位标志牌示例见下图。

固定污染源监测点位标志牌要求：

标志牌板材应为1.5mm~2mm厚度的冷轧钢板，立柱应采用无缝钢管，表面经过防腐处理。边框尺寸为600mm长×500mm宽，二维码尺寸为边长100mm的正方形。标志牌信息内容字型为黑体字。



图 5-2 监测点位标志牌示例

②监测点位管理

排污单位应建立监测点位档案，档案内容除应包括监测点位二维码涵盖的信息外，还应包括对监测点位的管理记录。

监测点位的有关建筑物及相关设施属环境保护设施的组成部分，排污单位应制定相应的管理办法和规章制度，选派专职人员对监测点位进行管理，并保存相关管理记录，配合监测人员开展监测工作。监测点位信息变化时，排污单位应及时更换标志牌相应内容。应使用原国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录档案。

3、建设项目环境保护验收内容

本项目竣工验收环境保护“三同时”验收内容见下表。

表 5-2 本项目竣工验收环境保护“三同时”验收内容

项目	排放口/污染源	污染防治措施	监测因子	验收标准要求
废气	DA001	产生的废气经收集后由楼顶活性炭吸附装置处理后通过 1 根 18.5m 高排气筒排放	四氢呋喃、甲醇、乙酸乙酯、乙腈、甲酸、非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)“表 3 生产工艺及其他废气大气污染物排放限值中第II时段”中的标准限值要求
	DA002	产生的废气经收集后由楼顶活性炭吸附装置处理后通过 1 根 18.5m 高排气筒排放	甲醇、乙腈、乙酸乙酯、乙酸、异丙醇、甲酸、三氯甲烷、非甲烷总烃	
	DA003	产生的废气经收集后由楼顶活性炭吸附装置处理后通过 1 根 18.5m 高排气筒排放	四氢呋喃、乙酸乙酯、甲醇、非甲烷总烃	

废水	DW001	生活污水经化粪池处理后与纯水制备废水、实验废水统一排入本项目院内污水处理站处理后经市政管网排入酒仙桥再生水厂	pH、COD _{Cr} 、氨氮、BOD ₅ 、SS、TDS	北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”
噪声	厂界四周	墙体隔声、减振、距离衰减等	等效连续 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008)中的 2 类标准
固废	员工生活	集中收集、环卫清运	生活垃圾	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年版)及《北京市生活垃圾管理条例》(2020 年 5 月 1 日起施行)中的有关规定
	实验过程	统一收集后交物资回收部门进行回收再利用	普通废包装物等	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的相关规定
	纯水机、新风系统	交由厂家回收	废滤芯	
危险废物	实验过程	分类收集并妥善暂存于危险废物暂存间内,委托有资质单位处理处置	实验废液、废试剂瓶、废硅胶、废培养基、废培养瓶、废活性炭等	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2023)、《危险废物转移管理办法》(2022 年 1 月 1 日施行)、《实验室危险废物污染防治技术规范》(DB11/T1368-2016)中的相关规定

4、环境影响评价制度与排污许可制衔接

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)》的规定“根据排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者(以下简称排污单位)污染物产生量、排放量、对环境的影响程度等因素,实行排污许可重点管理、简化管理和登记管理”。

本项目行业类别属于医学研究和试验发展 M7340,根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》,本项目不需进行排污许可申报。

六、结论

项目建设不涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区及各级文物保护单位等环境敏感区域，不存在环境制约因素。本项目选址和布局合理，不会对周边环境产生不利影响，项目所产生的污染物对周边环境的影响很小，符合区域的环保要求，从环境保护角度分析，该建设项目环境影响可行。

建设项目污染物排放量汇总表

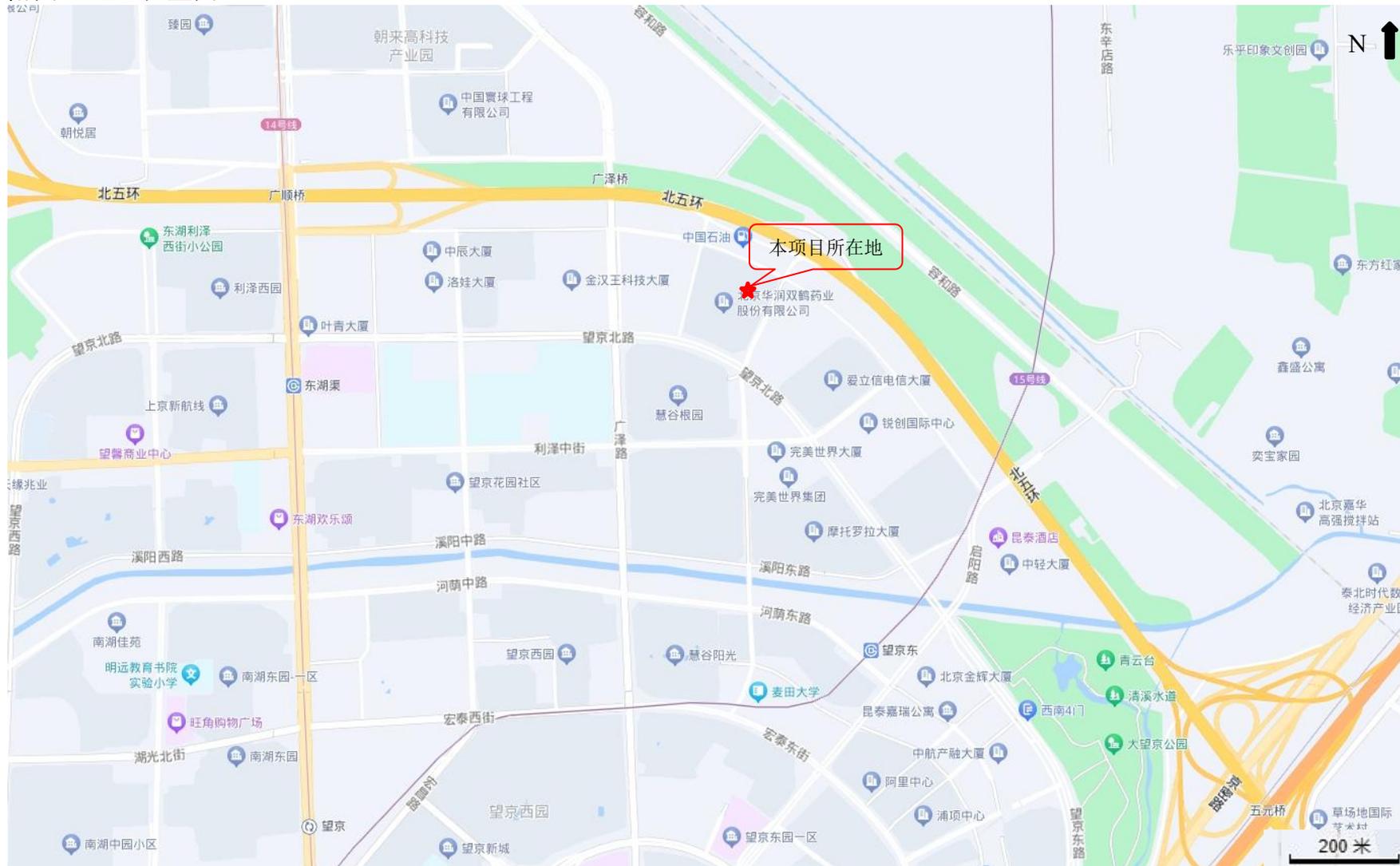
单位：t/a

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	非甲烷总烃	/	/	/	0.0697	/	0.0697	0.0697
	甲醇	/	/	/	0.0140	/	0.0140	0.0140
	甲酸	/	/	/	0.00003	/	0.00003	0.00003
	乙酸	/	/	/	0.000005	/	0.000005	0.000005
	乙腈	/	/	/	0.0087	/	0.0087	0.0087
	三氯甲烷	/	/	/	0.000001	/	0.000001	0.000001
	四氢呋喃	/	/	/	0.0010	/	0.0010	0.0010
	乙酸乙酯	/	/	/	0.0194	/	0.0194	0.0194
	异丙醇	/	/	/	0.0001	/	0.0001	0.0001
废水	pH	/	/	/	/	/	/	/
	COD _{Cr}	/	/	/	0.051	/	0.051	0.051
	BOD ₅	/	/	/	0.024	/	0.024	0.024
	NH ₃ -N	/	/	/	0.009	/	0.009	0.009

	SS	/	/	/	0.051	/	0.051	0.051
	TDS	/	/	/	0.013	/	0.013	0.013
一般工业 固体废物	废包装材料	/	/	/	0.8	/	0.8	0.8
	废滤芯	/	/	/	0.1	/	0.1	0.1
危险废物	实验废液	/	/	/	16.25	/	16.25	16.25
	废试剂瓶等	/	/	/	0.5	/	0.5	0.5
	废滴管、废 手套等耗材	/	/	/	1	/	1	1
	废硅胶	/	/	/	0.03	/	0.03	0.03
	废培养瓶、 废培养基等				0.5		0.5	0.5
	废过滤器	/	/	/	0.02	/	0.02	0.02
	废活性炭	/	/	/	1.5	/	1.5	1.5

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图 1 地理位置图



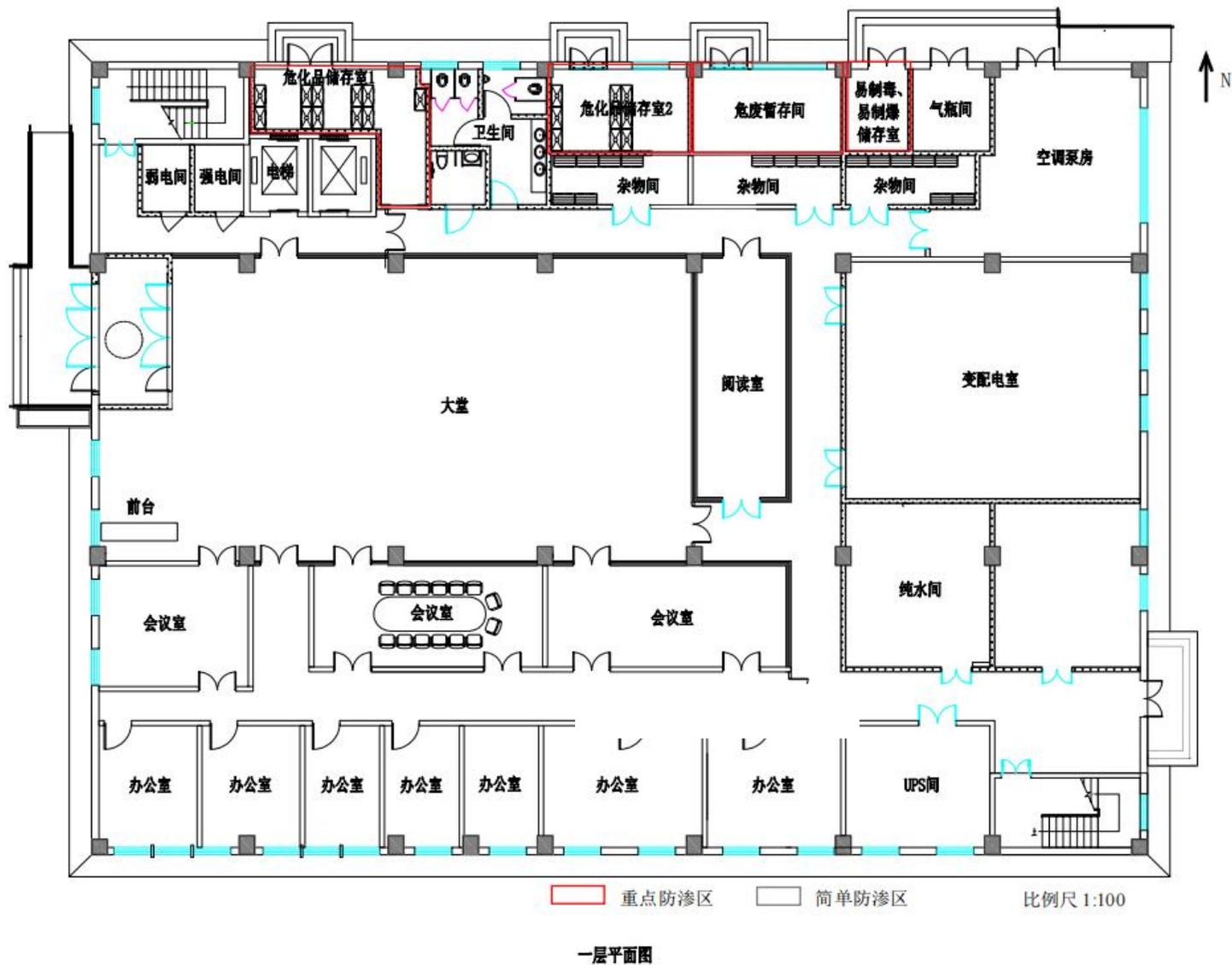
附图 2 周边关系图



附图3 周边环境保护目标关系图

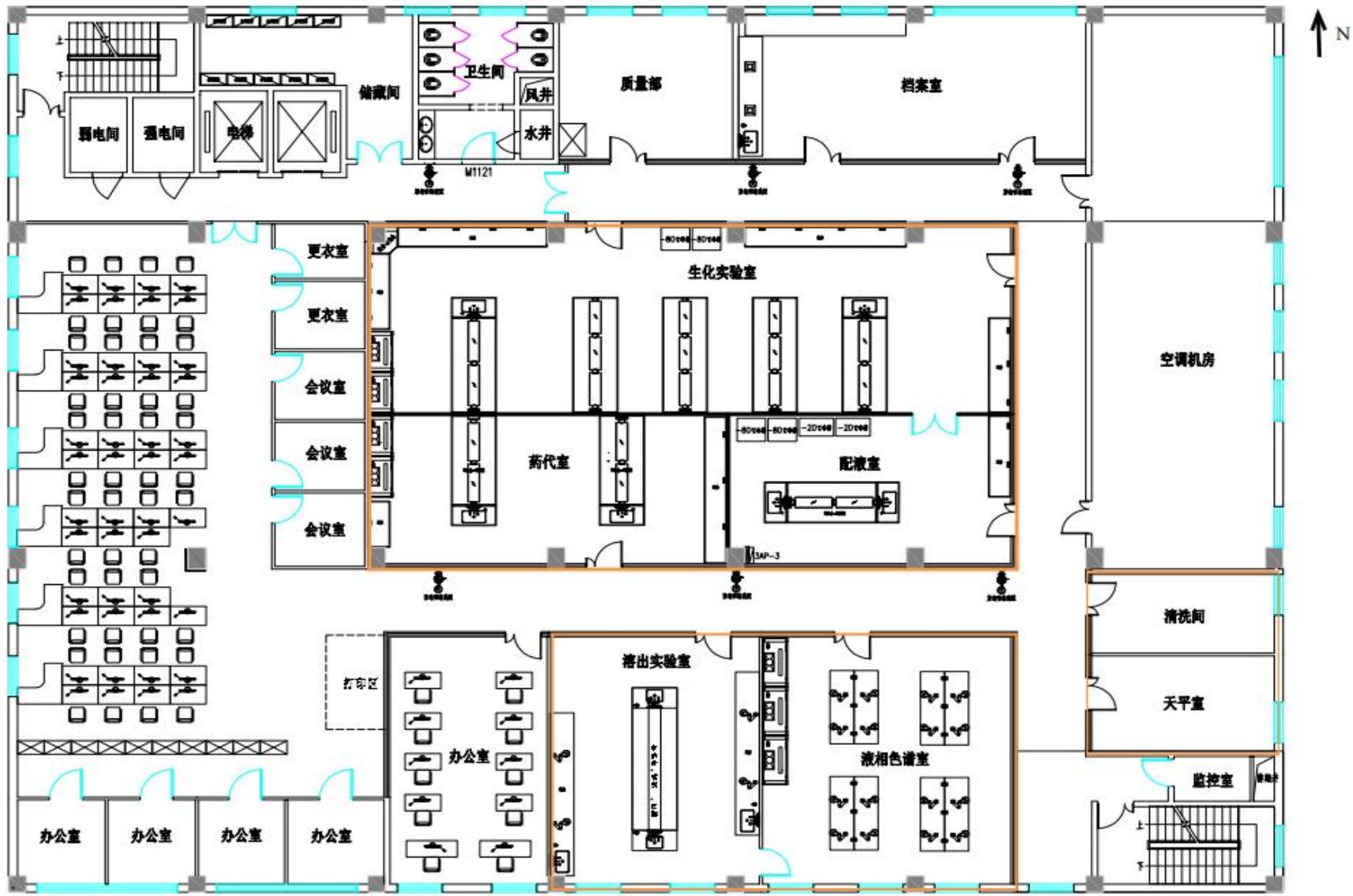


附图 4 平面布置及重点防渗图





二层平面图

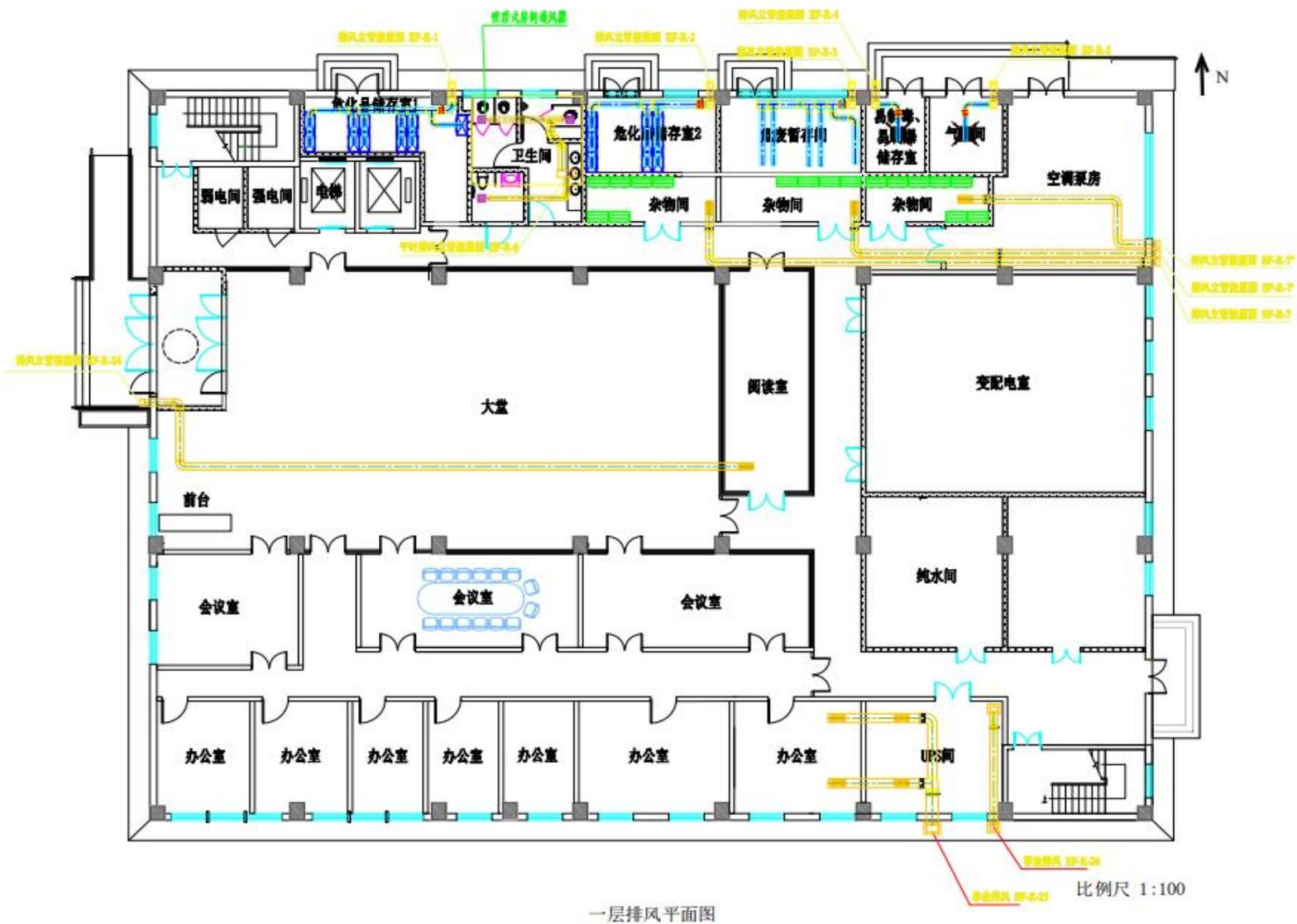


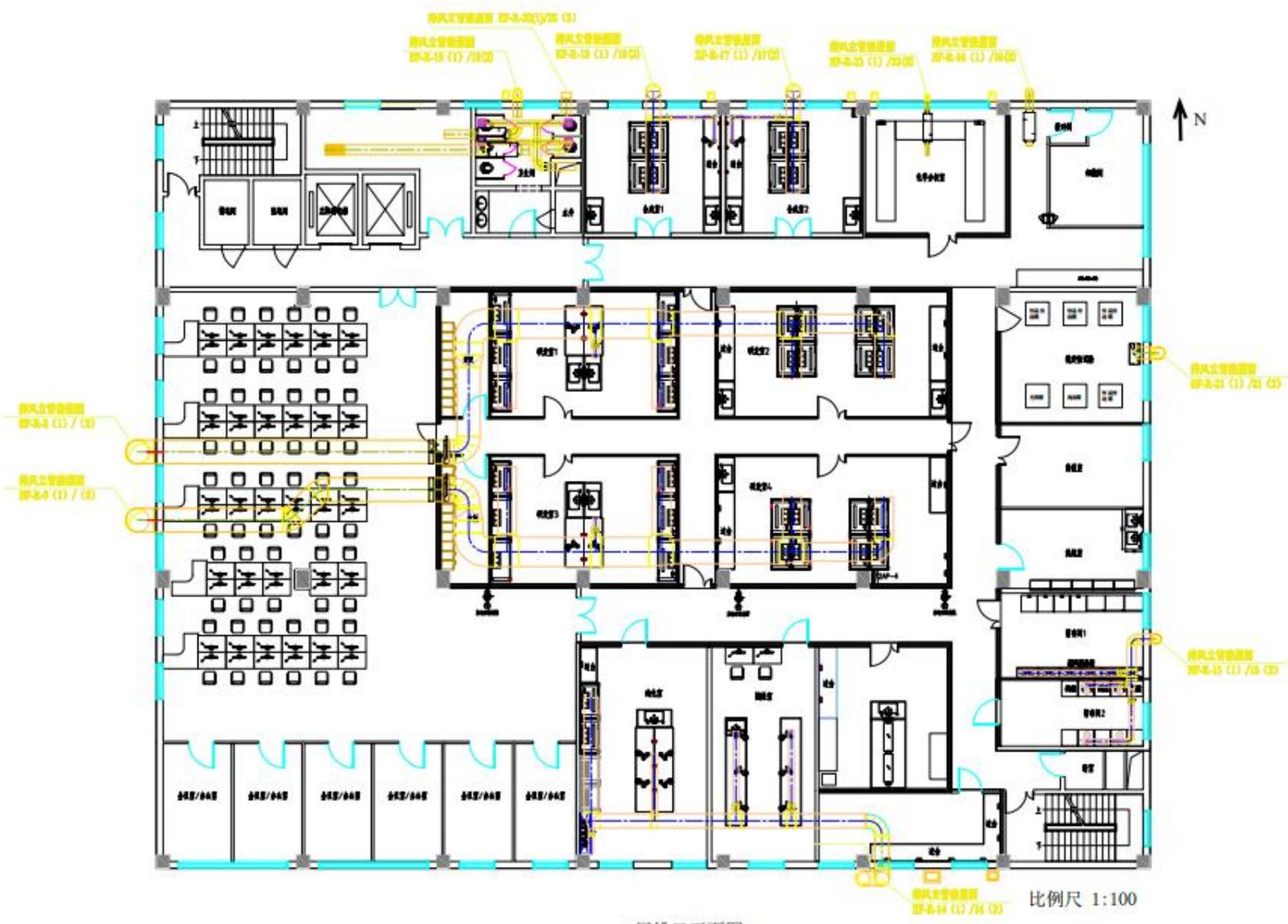
三层平面图

一般防渗区 简单防渗区

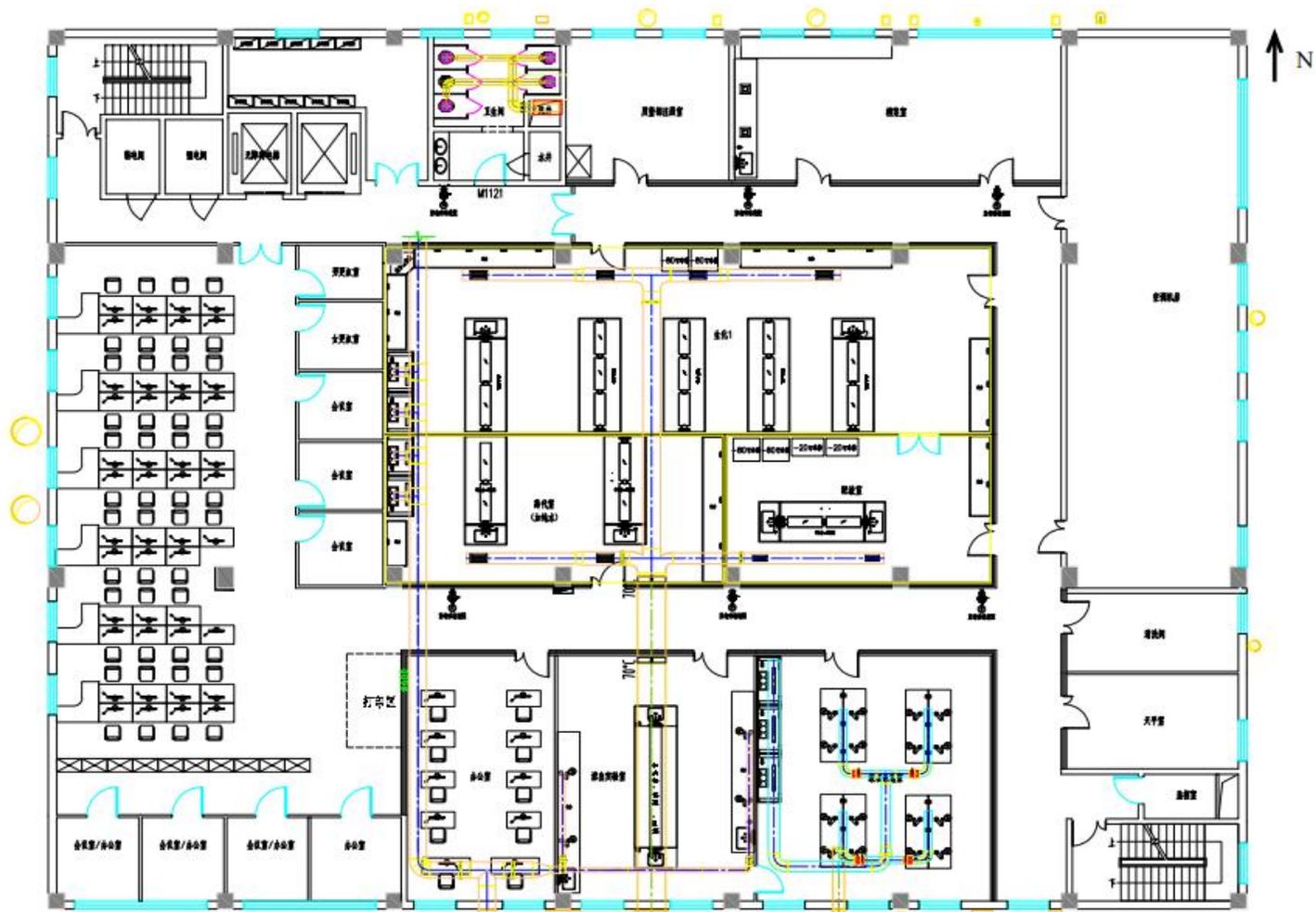
比例尺 1:100

附图 5 本项目废气管线示意图





二层排风平面图



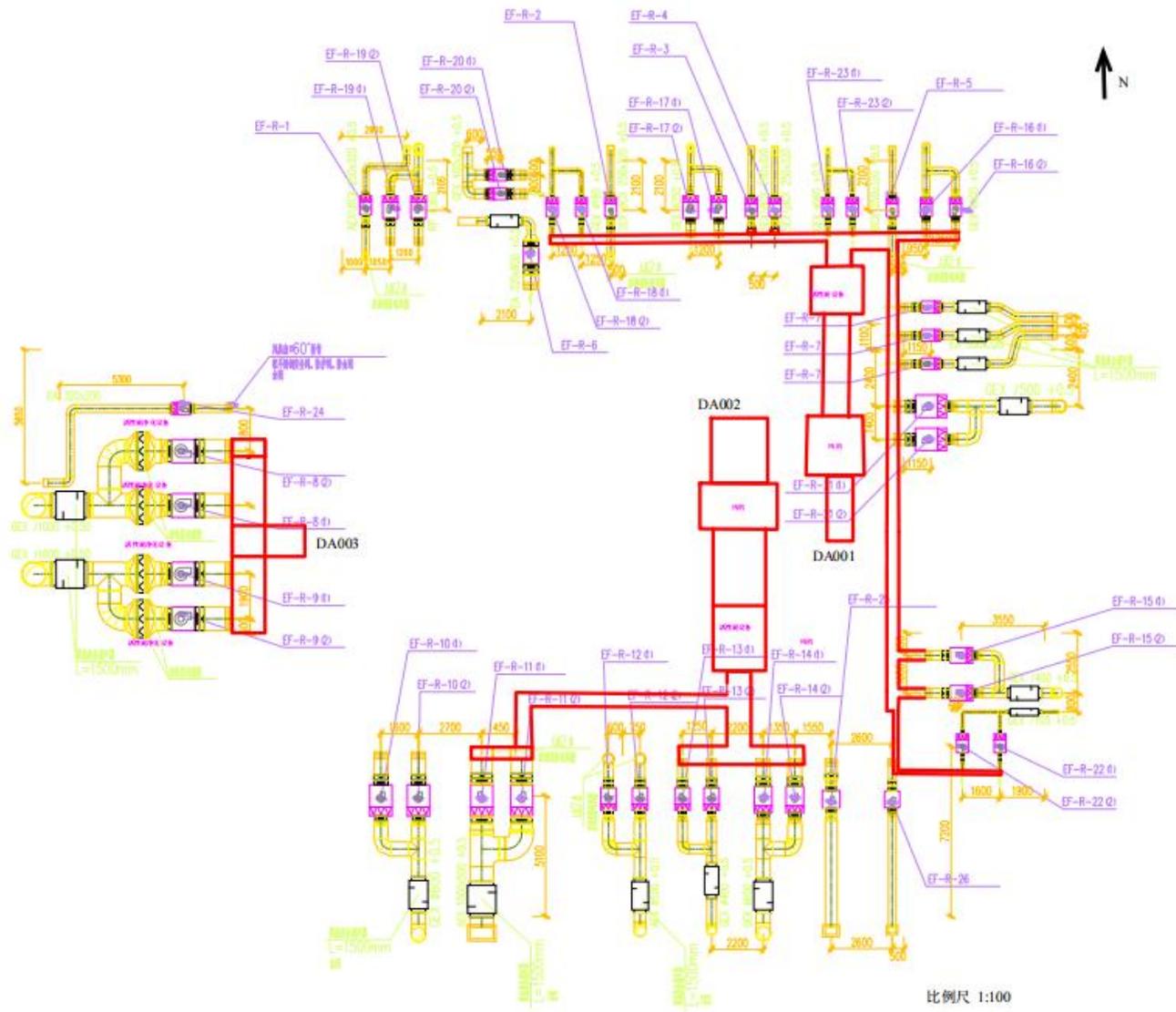
新风立管竖管图 排风立管(1)/10 (1)

新风立管竖管图 排风立管(1)/11 (2)

新风立管竖管图 排风立管(1)/12 (3)

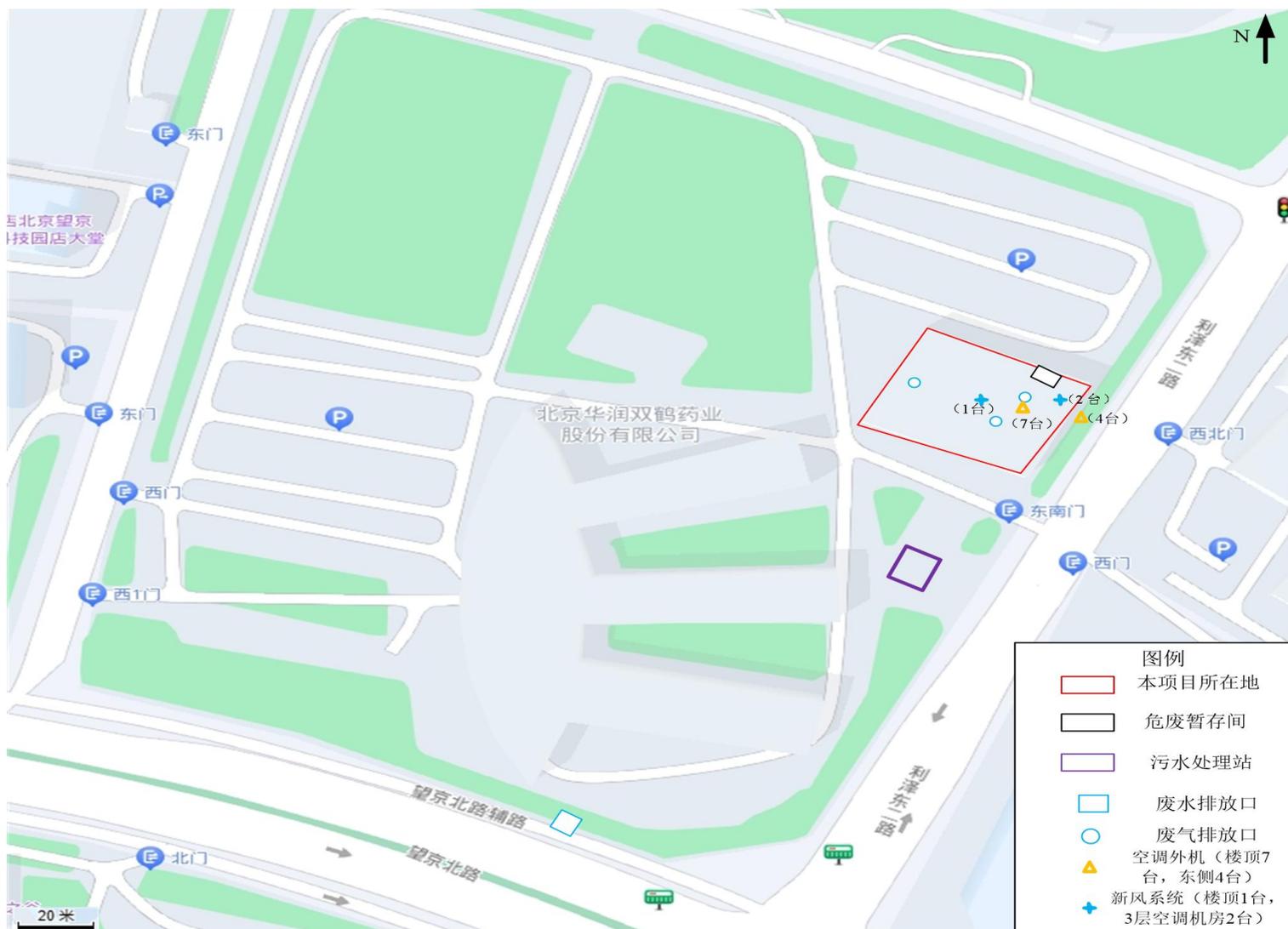
比例尺 1:100

三层排风平面图



楼顶排风平面图

附图 6 环保设施位置图



医药研究实验室新建项目
大气环境影响评价专项报告

建设单位：北京双鹤润创科技有限公司

2024年2月

目 录

1 项目由来.....	1
2 总论	2
2.1 编制依据	2
2.2 评价因子	2
2.3 评价标准.....	2
2.3.1 大气环境质量标准	2
2.3.2 大气污染物排放标准	3
2.4 评价工作等级和评价范围	5
2.4.1 评价工作等级	5
2.2.2 评价范围	7
2.4 环境保护目标	7
3 项目概况.....	9
3.1 项目建设内容	9
3.2 地理位置及周边环境状况	10
3.3 平面布置	10
3.4 原辅料消耗情况	17
3.5 生产工艺及产污环节	20
4 区域环境空气质量现状调查	34
5 大气污染源分析	35
5.1 废气源强	35
5.2 废气产排分析	39
6 大气环境影响预测与评价	43
6.1 预测因子	43
6.2 评价标准	43
6.3 预测模式	43
6.3 污染源清单	44
6.4 预测结果	44
6.5 评价等级	47

6.6大气环境保护距离	48
6.7大气环境影响评价自查表	48
6.8小结	49
7 废气污染防治措施可行性分析	51
8 环境管理与环境监测	52
8.1环境管理	52
8.2监测计划	52
9结论	56
9.1项目概况	56
9.2环境质量现状	56
9.3大气环境影响分析	56
9.4废气污染防治措施可行	56
9.5环境管理与监测计划	56
9.6总结	56

1 项目由来

北京双鹤润创科技有限公司是由华润双鹤股份有限公司投资的独立法人公司，成立于2021年10月12日，注册地址位于北京市朝阳区利泽东二路1号2幢，法定代表人为刘子钦，是华润双鹤落实三年国企改革、创新转型而设立的医药创新平台。华润双鹤于2023年9月20日起将位于北京市朝阳区利泽东二路1号1幢1至3层的建筑物无偿提供给北京双鹤润创科技有限公司使用。

基于市场需求，北京双鹤润创科技有限公司利用华润双鹤现有建筑物进行建设，进行有机合成活性药物小分子研究，年研发量30-150g/a，年研发批次300次。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）和《<建设项目环境影响评价分类管理名录>北京市实施细化规定（2022年本）》，本项目属于“四十五、研究和试验发展”类别中“98专业实验室、研发(试验)基地”中“其他(不产生实验废气、废水、危险废物的除外)”，不涉及转基因实验，不涉及P3、P4生物安全实验室，但实验过程中会产生废气、废水及危险废物，故本项目应编制环境影响报告表。本项目排放的废气中含有三氯甲烷、乙腈等挥发性有机废气，该污染物属于《有毒有害大气污染物名录（2018年）》中的有毒有害污染物，且项目厂界外500m范围内有慧谷根园、果岭里、北京市第八十中学（望京校区）3个环境空气保护目标，因此，本项目需设置大气环境专项评价。

2 总论

2.1 编制依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- 2、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- 3、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- 4、《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院令 第682号，2017年10月1日起施行）；
- 5、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）（中华人民共和国生态环境部部令第16号，2021年1月1日起施行）；
- 6、北京市生态环境局关于发布《<建设项目环境影响评价分类管理名录>北京市实施细化规定（2022版）》的公告（北京市生态环境局公告2022年第4号，2022年4月1日起实施）；
- 7、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 8、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 9、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- 10、《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号，2021年4月1日起实施）。

2.2 评价因子

本项目运营期产生的污染因子及评价因子见表2-1。

表2-1 大气评价因子表

评价类别	污染因子	预测评价因子
现状评价	CO、O ₃ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、非甲烷总烃、甲醇、其他A类物质（甲酸、乙酸）、其他B类物质（乙腈、三氯甲烷）、其他C类物质（四氢呋喃、乙酸乙酯、异丙醇）	非甲烷总烃、甲醇

2.3 评价标准

2.3.1 大气环境质量标准

本项目六项基本污染物（SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}）大气环境质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准；

本项目特征污染物甲醇、非甲烷总烃均参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“附录D其他污染物空气质量浓度参考限值”，具体见表2-2。

表2-2 环境空气质量标准

污染项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源	
二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准	
	24小时平均	150			
	1小时平均	500			
二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40			
	24小时平均	80			
	1小时平均	200			
一氧化碳（CO）	24小时平均	4	mg/m ³		
	1小时平均	10			
臭氧（O ₃ ）	日最大8小时平均	160	μg/m ³		
	1小时平均	200			
颗粒物（粒径小于等于10μm）	年平均	70			
	24小时平均	150			
颗粒物（粒径小于等于2.5μm）	年平均	35			
	24小时平均	75			
非甲烷总烃	8小时均值	600			《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值
甲醇	1h平均	3000			

注：非甲烷总烃参照TVOC空气质量浓度参考限值。

2.3.2 大气污染物排放标准

本项目无锅炉、食堂，所以本项目无锅炉废气、油烟等大气污染物产生。本项目废气主要为实验研发合成、质检过程使用的试剂产生的挥发性有机废气，有机气态污染物包括非甲烷总烃、甲醇、乙酸乙酯、乙腈等。

本项目实验过程产生的废气经收集后由楼顶活性炭吸附装置处理后分别通过3根18.5m高排气筒排放，排气筒高度不满足高出周围200m半径范围内的建筑物5m以上的要求，因此，排放速率按照严格50%要求执行。大气污染物排放执行北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表3生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”要求，代表性排气筒高18.5m执行

标准中的速率要求，具体标准值见表 2-3。

表2-3 大气污染物排放标准

排气筒	污染物名称	大气污染物最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率		
			排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)	严格50%后排放速率 (kg/h) ^④
DA001	非甲烷总烃 ^①	50	18.5	5.28	2.64
	甲醇	50	18.5	2.64	1.32
	其他 A 类物质 (甲酸)	20	18.5	/	/
	其他 B 类物质 (乙腈) ^②	50	18.5	/	/
	其他 C 类物质 (四氢呋喃、乙酸乙酯) ^②	80	18.5	/	/
DA002	非甲烷总烃 ^①	50	18.5	5.28	2.64
	甲醇	50	18.5	2.64	1.32
	其他 A 类物质 (甲酸、乙酸) ^②	20	18.5	/	/
	其他 B 类物质 (乙腈、三氯甲烷) ^②	50	18.5	/	/
	其他 C 类物质 (四氢呋喃、异丙醇) ^②	80	18.5	/	/
DA003	非甲烷总烃 ^①	50	18.5	5.28	2.64
	甲醇	50	18.5	2.64	1.32
	其他 C 类物质 (四氢呋喃、乙酸乙酯) ^②	80	18.5	/	/

备注：

①本项目实验废气中的VOCs，以“非甲烷总烃”作为控制指标。

②根据《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ 2.1-2019)，四氢呋喃、乙酸乙酯、乙腈、甲酸、乙酸、异丙醇、三氯甲烷TWA值(8小时时间加权平均容许浓度)为300mg/m³、200mg/m³、30mg/m³、10mg/m³、10mg/m³、350mg/m³、20mg/m³，结合DB11/501-2017，甲酸、乙酸属于其他A类物质，乙腈、三氯甲烷属于其他B类物质，四氢呋喃、乙酸乙酯、异丙醇应属于其他C类物质。

③根据北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)，某排气筒高度处于表列两高度之间，用内插法计算其最高允许排放速率，按下式计算：

$$Q=Q_a+(Q_b+1-Q_a)(h-h_a)/(h_a+1-h_a)$$

则按照上式，各污染物排放速率计算过程如下：

非甲烷总烃排放速率： $Q_{18.5}=Q_{15}+(Q_{20}-Q_{15})(18.5-15)/(20-15)=3.6+(6-3.6) \times 3.5 \div 5=5.28\text{kg/h}$

甲醇排放速率： $Q_{18.5}=Q_{15}+(Q_{20}-Q_{15})(18.5-15)/(20-15)=1.8+(3-1.8) \times 3.5 \div 5=2.64\text{kg/h}$

④根据(DB11/501-2017)中5.1.4：排气筒高度除满足排放速率限值外，还应高出周围200m半径范围内的建筑物5m以上，不能达到该项要求的，最高允许排放速率应在表列排放速率标准值或根据5.1.3条确定的排放速率限值基础上严格50%执行。

2.4 评价工作等级和评价范围

2.4.1 评价工作等级

本项目废气主要为实验研发合成、质检过程使用的试剂产生的挥发性有机废气，有机气态污染物包括非甲烷总烃、甲醇、乙酸乙酯、乙腈等。

本项目实验室设置通风橱、万向集气罩，且实验室保持微负压，产生的废气经收集后由楼顶的活性炭设施处理后通过3根18.5m高排气筒（DA001~DA003）排放。由于乙酸乙酯、乙腈、异丙醇、四氢呋喃、甲酸、乙酸、三氯甲烷等挥发性污染物没有质量标准，故本次将乙酸乙酯、乙腈、四氢呋喃、二氯甲烷等一起以非甲烷总烃评价。同时，因甲醇有相应的质量标准和浓度限值要求，本次单独对甲醇进行评价。

本次环评采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式AERSCREEN模型，估算本项目主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 来确定大气环境评价等级。污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 计算公式如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大1h地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

评价等级按表2-4的分级判据进行划分。

表2-4 评价工作等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一	$P_{\max} \geq 10\%$
二	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三	$P_{\max} < 1\%$

根据《环境评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式（AERSCREEN模型），本项目点源参数见表2-5，估算模型参数见表2-6。

表2-5 本项目点源参数一览表

污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	烟气流量 (m ³ /h)	废气出口温 度(°C)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	工作小时 (h)
DA001	非甲烷总 烃	0.0130	30000	20	18.5	1.0	1560/520
	甲醇	0.0035					1560/520
DA002	非甲烷总 烃	0.0683	35000	20	18.5	0.9	520
	甲醇	0.0144					520
DA003	非甲烷总 烃	0.0105	55000	20	18.5	1.4	1560
	甲醇	0.0018					1560

表2-6 本项目预测参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	344.2万
最高环境温度/°C		45
最低环境温度/°C		-20
土地利用类型		城市
区域湿度条件		半湿润区
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率(m)	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

由以上估算模型参数可得出本项目评级等级，具体见表2-7。

表2-7 最大地面浓度占标率P_{max}值及评价等级判定表

类别	污染因子	最大地面浓度 C _{max} (mg/m ³)	最大地面 浓度距离 (m)	标准值 (mg/m ³)	最大地面浓度占 标率P _{max} (%)	评价等级
DA001	非甲烷总烃	0.001993	27	1.2	0.17	三级
	甲醇	0.000063		3	0.00	三级
DA002	非甲烷总烃	0.003229	26	1.2	0.27	三级
	甲醇	0.000986		3	0.03	三级
DA003	非甲烷总烃	0.002642	85	1.2	0.22	三级
	甲醇	0.000334		3	0.01	三级

注：非甲烷总烃1h浓度限值按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中“总挥发性有机物（TVOC）8h平均浓度标准值0.6mg/m³”的2倍折算为1.2mg/m³。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判断并依据上表估算结果，确定本项目大气环境评价工作等级为三级。

2.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围，不需要进一步预测与评价。但参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类），需明确厂界外500米范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域，因此，本项目大气评价范围为500m。

2.4 环境保护目标

本项目厂界500m范围内大气环境保护目标见表2-8及图2-1所示。

表2-8 本项目大气环境保护目标一览表

序号	敏感目标	方位	距离（m）	功能	保护级别
1	慧谷根园	西南	195	居民区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
2	果岭里	西南	393	居民区	
3	北京市第八十中学（望京校区）	西南	424	学校	



图2-1 本项目大气环境保护目标图

3 项目概况

3.1 项目建设内容

项目名称：医药研究实验室新建项目

建设性质：新建

建设单位：北京双鹤润创科技有限公司

建设地点：北京市朝阳区利泽东二路1号1幢1至3层

投资总额：12100万元

劳动定员：120人

工作制度：工作时间为8:30~17:00，年生产260天

本项目工程组成见表3-1所示。

表3-1 项目组成一览表

类别	名称	主要建设内容	备注
主体工程	研发室	位于2层，面积160m ² ，主要用于新药早期开发的实验室研究。	新建
	合成室	位于2层，面积64m ² ，主要用于新药早期开发的实验室研究。	新建
	纯化室	位于2层，面积56m ² ，主要用于分离并纯化成高纯度的合成产物。	新建
	化学分析室	位于2层，面积64m ² ，主要用于对复杂混合物进行更准确的定量和定性分析。	新建
	溶出实验室	位于3层，面积64m ² ，主要用于研究药物在规定溶剂中溶出的速度和程度。	新建
	随检室	位于2层，面积36m ² ，主要用于合成反应中样品浓度、纯度检测。	新建
	液相色谱室	位于3层，面积76m ² ，主要用于分离和分析溶液中混合物的化学成分。	新建
	稳定性试验	位于2层，面积33m ² ，主要用于考察研究药物在温度、湿度、光线等影响下随时间的变化规律。	新建
	细胞间	位于2层，面积33m ² ，主要用于细胞培养。	新建
	药代室	位于3层，面积64m ² ，主要用于药代研究分析。	新建
生化实验室	位于3层，面积135m ² ，主要用于药物的生化检测。	新建	
辅助工程	办公生活设施	1~3层设有会议室/办公室，面积960m ² ，主要用于员工办公、生活。	新建
储运工程		危化品储存室、易制毒易制爆储存室位于1层，面积分别为40m ² 、8.5m ² ，用于储存化学试剂，地面设环氧树脂涂料+防静电地胶处理；气瓶间位于1层，面积为10.3m ² ，用于储存氮气、二氧化碳。	新建
公用工程	给水	用水由市政自来水管网提供；1台10L/h纯水机位于二层纯化室，工艺为RO反渗透+EDI处理；1台1.5t/h位于一层纯水间，工艺为“活性炭过滤+精密过滤+二级反渗透”。	依托/ 新建

	排水	生活污水经化粪池处理后与纯水制备废水、实验废水统一排入本项目院内污水处理站处理后经望京北路市政污水管网排入酒仙桥再生水厂。	依托
	供电	供电由城市电力系统提供。	依托
	通排风	依托原有3台新风机组，采用上送下排方式送风。MAU-2-1新风机组送风区域为合成室、研发室、化学分析室、细胞间、稳定性实验室、纯化室、随检室、暂存间，风机风量80000m ³ /h，位于3层空调机房，送风采用初效过滤器-中级过滤器-预热-表冷器-电加热-电热加湿工艺向室内输送洁净空气；MAU-3-1新风机组送风区域为溶出实验室、液相色谱室、天平室，风机风量15000m ³ /h，位于3层空调机房，送风采用初效过滤器-中级过滤器-预热-表冷器-电加热-电热加湿工艺向室内输送洁净空气；MAU-RF-1新风机组送风区域为药代室、配液室、生化实验室，风机风量15000m ³ /h，位于楼顶，送风采用初效过滤器-中级过滤器-预热-直膨段-电热加湿工艺向室内输送洁净空气。 本项目实验室设置通风橱、万向集气罩，且实验室保持微负压，废气收集后由楼顶活性炭吸附装置处理后分别通过3根18.5m高排气筒排放。	利旧/ 新建
	采暖制冷	由空调采暖制冷，依托原有2台HVR-1350W多联机空调，1台HVR-680W多联机空调，并新建8台KFR-50分体挂式空调。	利旧/ 新建
环保工程	废气	本项目实验室设置通风橱、万向集气罩，且实验室保持微负压，产生的废气收集后由楼顶活性炭吸附装置处理后分别通过3根18.5m高排气筒（DA001~DA003）排放。	新建
	废水	生活污水经化粪池处理后与纯水制备废水、实验废水统一排入本项目院内污水处理站（位于本项目南侧，处理规模为260m ³ /d，处理工艺为“调节+水解+接触氧化+沉淀”工艺）处理后经市政管网排入酒仙桥再生水厂。	依托
	噪声	采用基础减振、厂房隔声及合理布局等措施。	新建
	固体废物	一般固体废物：废包装箱、废包装盒或废包装袋等废包装材料，分类收集后，定期外售给废旧物资回收单位处置；纯水机、新风系统产生的废滤芯交由厂家回收。 危险废物：主要有实验废液、废试剂瓶、废活性炭、废硅胶、废培养基、废培养瓶等，危险废物分类收集，暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位收运处置。危废暂存间位于1层，面积为20m ² ，地面设环氧树脂涂料+防渗防腐地胶处理。	新建

3.2 地理位置及周边环境状况

本项目位于北京市朝阳区利泽东二路1号1幢1至3层，项目所在建筑东侧为利泽东二路；南侧为北京华润双鹤药业股份有限公司；西侧为院区内部路；北侧为停车场。项目所在地理位置见图3-1，周边关系图见图3-2。

3.3 平面布置

本项目所在创新楼共3层，占地面积1387.10m²，总建筑面积4258.59m²，其中办公区建筑面积960m²，位于1层~3层；实验区建筑面积1560m²，主要位于2层、3层；危化品储存间建筑面积40m²，危废暂存间建筑面积20m²，易制毒易制爆储存室建筑面积8.5m²，气瓶间建筑面积10.3m²，位于1层。

各层平面布置如下：

1层设有办公区、UPS间、气瓶间、易制毒易制爆储存室、危废暂存间、危化品储存室、卫生间、纯水间等。

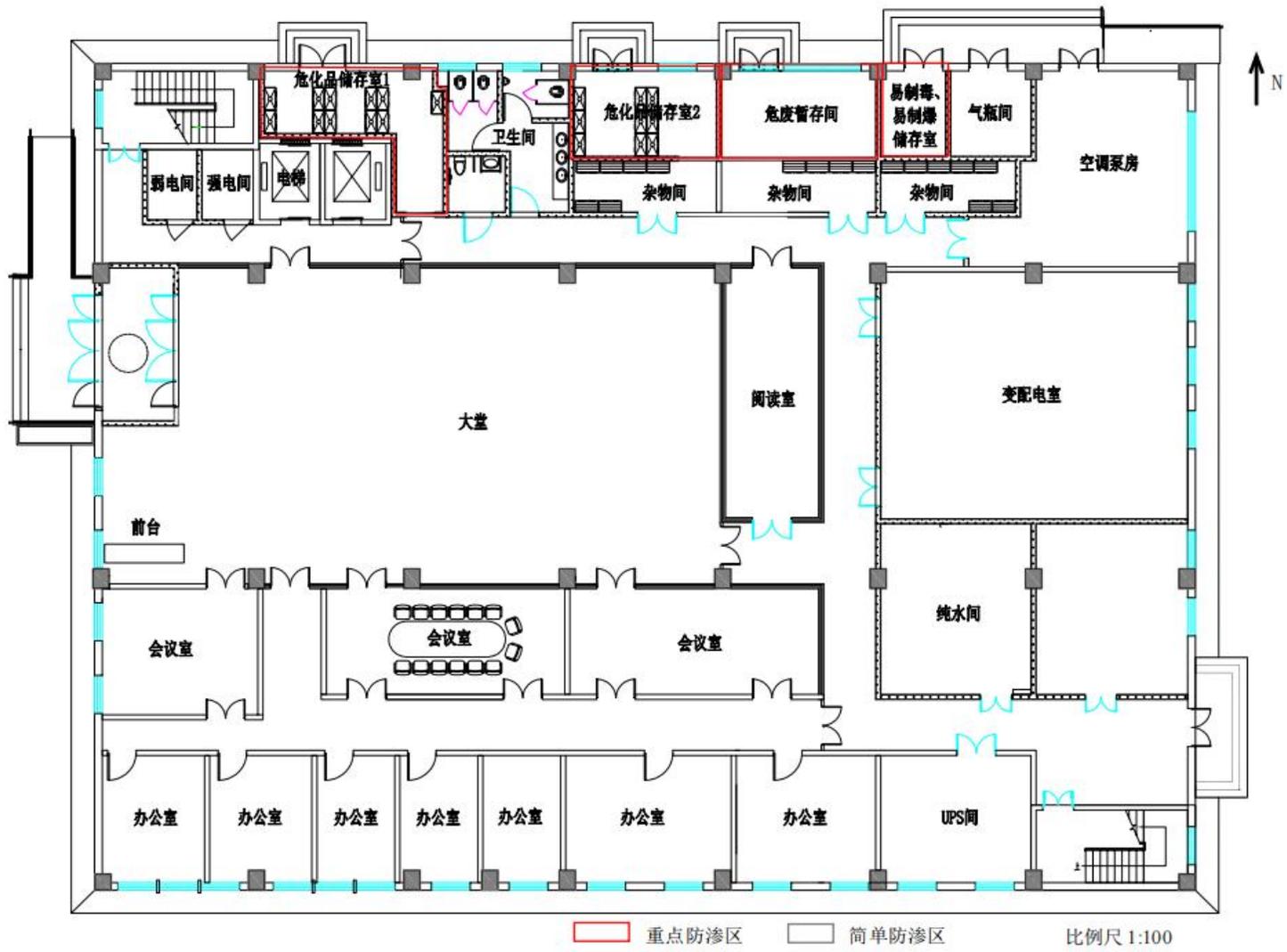
2层主要有合成室、化学分析室、细胞间、研发室、稳定性试验、高温室、纯化室、随检室、会议室等。

3层主要有生化实验室、药代室、配液室、溶出实验室、液相色谱室、清洗间、天平室、空调机房、质量部注册室、档案室、办公室等。

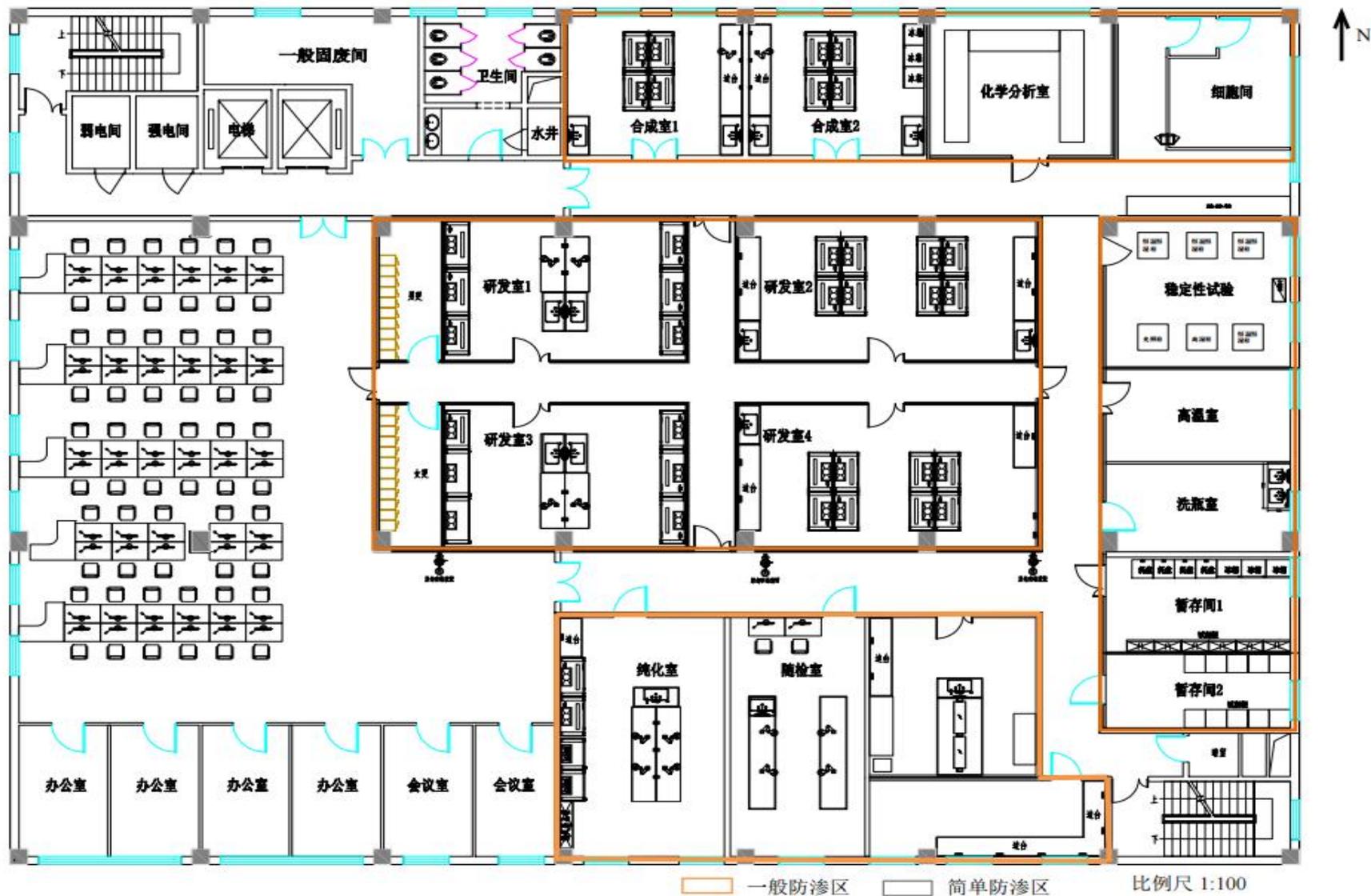
本项目平面布局见图3-3。



图3-2 本项目周边关系图



一层平面图
图3-3 (a) 本项目一层平面布置图



二层平面图

图3-3 (b) 本项目二层平面布置图

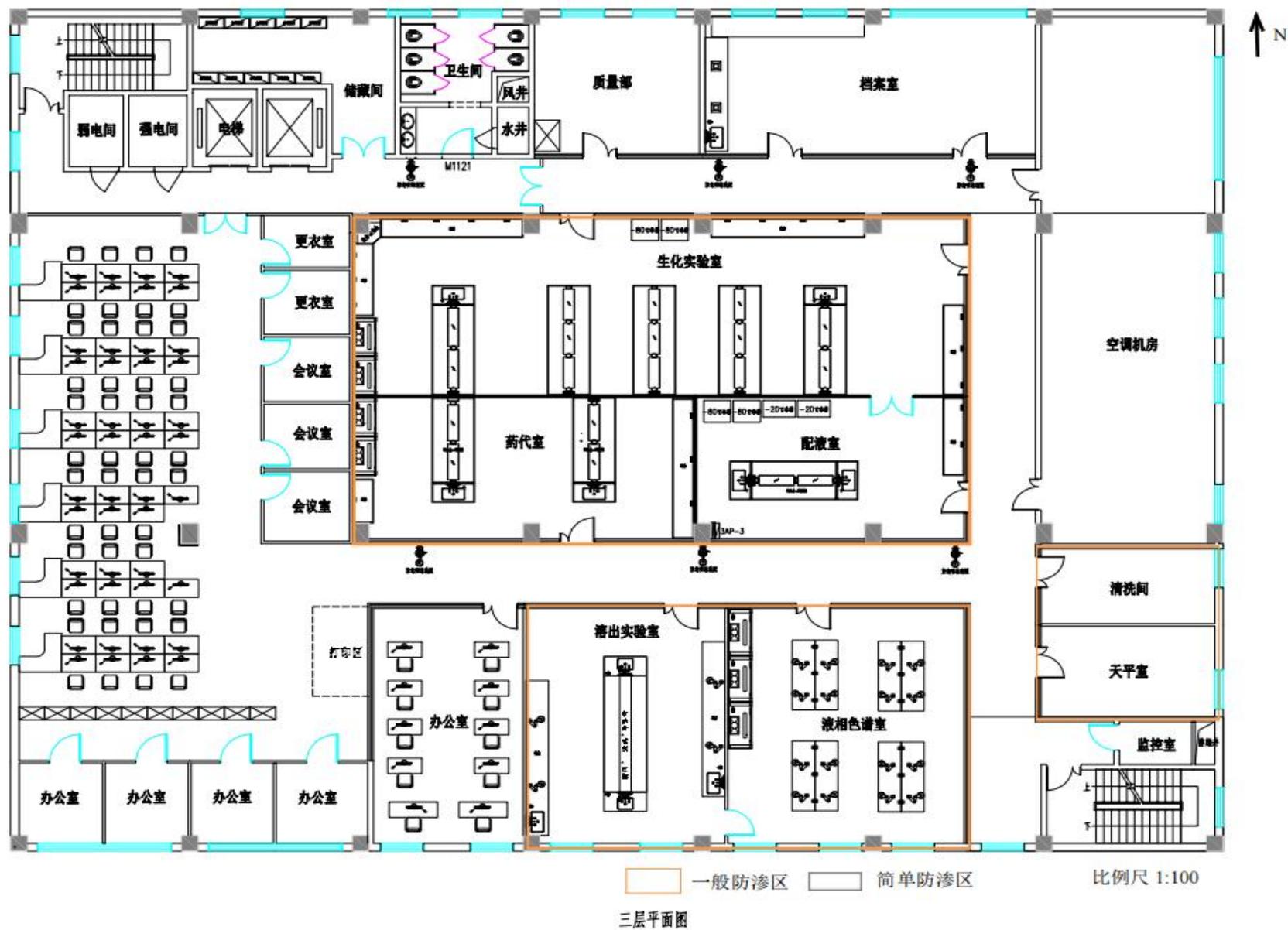


图3-3 (c) 本项目三层平面布置图

3.4 原辅料消耗情况

本项目主要原辅材料使用情况详见表3-2、表3-3。

表3-2 主要试剂使用情况

实验室	试剂名称	主要物质成分	纯度	年用量	暂存量	形态	贮存地点			
研发室	无机试剂	氢氧化钠	氢氧化钠	99%	1kg	250g	固体	危化品储存室1		
		氯化钠	氯化钠	99%	25kg	500g	固体	暂存间2		
		无水硫酸钠	无水硫酸钠	99%	25kg	500g	固体	暂存间2		
		碳酸钾	碳酸钾	99%	0.5kg	250g	固体	暂存间2		
	有机试剂	4-氨基-3-溴苯甲酸甲酯	4-氨基-3-溴苯甲酸甲酯	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间2		
		乙酸钾	乙酸钾	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间2		
		双(频哪醇合)二硼	双(频哪醇合)二硼	99%	0.1kg	25g	固体	暂存间2		
		[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钨	[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钨	99%	0.025kg	2.5g	固体	暂存间2		
		1-甲基-4-氰基-5-氨基-1,2-吡啶	1-甲基-4-氰基-5-氨基-1,2-吡啶	98.50%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间2		
		四(三苯基膦)钨	四(三苯基膦)钨	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间2		
		氨基钠	氨基钠	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间2		
		1,4-二氧六环	1,4-二氧六环	99.90%	15L	1L	液体	危化品储存室2		
		四氢呋喃	四氢呋喃	99.90%	15L	1L	液体	危化品储存室2		
		甲醇	甲醇	99.50%	100L	20L	液体	危化品储存室2		
		乙酸乙酯	乙酸乙酯	99.50%	150L	30L	液体	危化品储存室2		
		乙醇	乙醇	99.50%	150L	30L	液体	危化品储存室2		
		石油醚	石油醚	99.50%	150L	30L	液体	危化品储存室2		
		合成室	无机试剂	氢氧化钠	氢氧化钠	99%	1kg	250g	固体	危化品储存室1
				氯化钠	氯化钠	99%	25kg	500g	固体	暂存间2
无水硫酸钠	无水硫酸钠			99%	25kg	500g	固体	暂存间2		

有机试剂		碳酸钾	碳酸钾	99%	0.5kg	250g	固体	暂存间 2
		4-氨基-3-溴苯甲酸甲酯	4-氨基-3-溴苯甲酸甲酯	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2
		乙酸钾	乙酸钾	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2
		双(频哪醇合)二硼	双(频哪醇合)二硼	99%	0.1kg	25g	固体	暂存间 2
		[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钯	[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钯	99%	0.025kg	2.5g	固体	暂存间 2
		1-甲基-4-氰基-5-氨基-1,2-吡啶	1-甲基-4-氰基-5-氨基-1,2-吡啶	98.50%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2
		四(三苯基膦)钯	四(三苯基膦)钯	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2
		氨基钠	氨基钠	99%	0.05kg	12.5g	固体	暂存间 2
		1,4-二氧六环	1,4-二氧六环	99.90%	15L	1L	液体	危化品储存室 2
		四氢呋喃	四氢呋喃	99.90%	15L	1L	液体	危化品储存室 2
		甲醇	甲醇	99.50%	100L	20L	液体	危化品储存室 2
		乙酸乙酯	乙酸乙酯	99.50%	150L	30L	液体	危化品储存室 2
		乙醇	乙醇	99.50%	150L	30L	液体	危化品储存室 2
		石油醚	石油醚	99.50%	150L	30L	液体	危化品储存室 2
纯化室	有机试剂	甲醇	甲醇	99.50%	200L	40L	液态	危化品储存室 2
		乙腈	乙腈	99.50%	200L	40L	液态	危化品储存室 2
		石油醚	石油醚	99.50%	300L	60L	液态	危化品储存室 2
		乙酸乙酯	乙酸乙酯	99.50%	300L	60L	液态	危化品储存室 2
		无水乙醇	乙醇	99.50%	100L	40L	液态	危化品储存室 2
	无机试剂	硅胶	硅胶	/	30kg	2kg	固态	暂存间 2
		干冰	固体二氧化碳	/	500kg	20kg	固态	纯化室
药代室	有机试剂	甲醇	甲醇	99.99%	120L	8L	液态	危化品储存室 2
		乙腈	乙腈	99.99%	120L	8L	液态	危化品储存室 2
化学	有机	甲醇	甲醇	99.99%	120L	8L	液态	危化品储存室 2

分析室	试剂							存室 2
		乙腈	乙腈	99.99%	60L	8L	液态	危化品储存室 2
		甲酸	甲酸	99.50%	2L	100mL	液态	危化品储存室 1
液相色谱室	有机试剂	甲醇	甲醇	≥99.9%	50L	8L	液态	危化品储存室 2
		乙腈	乙腈	≥99.9%	100L	8L	液态	危化品储存室 2
	无机试剂	磷酸	磷酸	≥85%	500mL	1L	液态	危化品储存室 1
溶出实验室	试剂	醋酸钠	醋酸钠	≥99.5%	500g	500g	固态	液相色谱室试剂柜
		醋酸	醋酸	≥99.5%	500mL	1L	液态	危化品储存室 1
		吐温 80	吐温 80	≥99%	2000g	500g	液态	液相色谱室试剂柜
		脱气水	水	100%	100L	/	液态	/
随检室	有机试剂	甲醇	甲醇	99.99%	100L	8L	液态	危化品储存室 2
		乙腈	乙腈	99.99%	180L	8L	液态	危化品储存室 2
		异丙醇	异丙醇	99.99%	20L	8L	液态	危化品储存室 2
		甲酸	甲酸	99.50%	0.5L	100mL	液态	危化品储存室 1
生化实验室	无机试剂	PBS 缓冲液	NaCl、KCl、Na ₂ HPO ₄ 、KH ₂ PO ₄	/	200L	10L	液态	生化实验室
	有机试剂	异丙醇	异丙醇	99.5%	1L	500mL	液态	危化品储存室 2
		氯仿	氯仿	99.5%	100mL	500mL	液态	易制毒、易制爆储存室
		无水乙醇	乙醇	99.5%	20L	4L	液态	危化品储存室 2
	生物制剂	SDS-PAGE 凝胶	/	/	500 块	200 块	固态	冷藏冰箱
		转膜缓冲液	/	/	5L	2L	液态	生化实验室
		BCA 试剂盒	/	/	5 盒	2 盒	液态	冷藏冰箱
		细胞裂解液	/	/	250mL	150mL	液态	冷藏冰箱
		TBST 缓冲液	/	/	5L	2L	液态	生化实验室
		CCK-8	/	/	100mL	50mL	液态	冷藏冰箱

	ECL 发光液	/	/	250mL	150mL	液态	生化实验室
	Trizol 试剂	/	/	50mL	10mL	液态	冷藏冰箱
	RNA	/	/	1mL	0.5mL	液态	冷藏冰箱
	RNA 酶抑制剂	/	/	5mL	1mL	液态	冷藏冰箱
	合成酶	/	/	5mL	1mL	液态	冷藏冰箱

表3-3 主要耗材使用情况

序号	原料名称	年用量	暂存量	用途	贮存地点
1	移液枪枪头	137 箱	10 箱	液体吸取	暂存间
2	离心管	45 箱	9 箱	试剂分装、 仪器进样	暂存间
3	滴管	30 包	6 包	取样	暂存间
4	注射器	14 箱	3 箱	取样	暂存间
5	一次性进样板	16 包	1 包	仪器进样	暂存间
6	反应板	16 箱	1 箱	反应板	暂存间
7	过滤滤头/滤膜	5 盒	1 盒	溶出液及样 品溶液过滤	溶出实验室
8	滤纸	5 包	1 包	过滤	暂存间
9	硅胶	10 箱	2 箱	纯化产品	暂存间
10	培养瓶、培养皿	20 箱	5 箱	细胞培养	暂存间
11	96 孔板	50 箱	50 箱	细胞培养	暂存间
12	84 消毒液	5L	2.5L	培养基消毒	细胞间
13	一次性手套	200 盒	10 盒	保护作用	暂存间

3.5 生产工艺及产污环节

本项目运营期主要进行医学研究和试验探索，有机合成活性药物小分子及质控检测。本项目研发室、合成室实验功能一致，均是用于进行有机合成活性药物小分子研究，研发室、合成室与各实验室关系见图3-4所示。

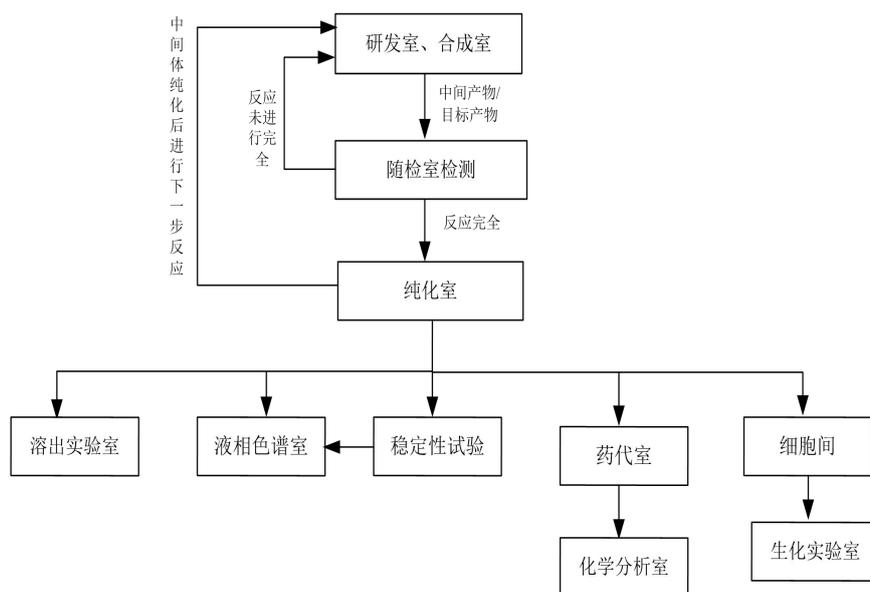


图3-4 各实验室关系示意图

(1) 研发合成

药物小分子研发合成环节中的纯化、冻干步骤需在纯化室进行，其他步骤均在研发室、合成室进行。

(1) 研发室、合成室

其工艺流程及产污环节见图3-5所示。

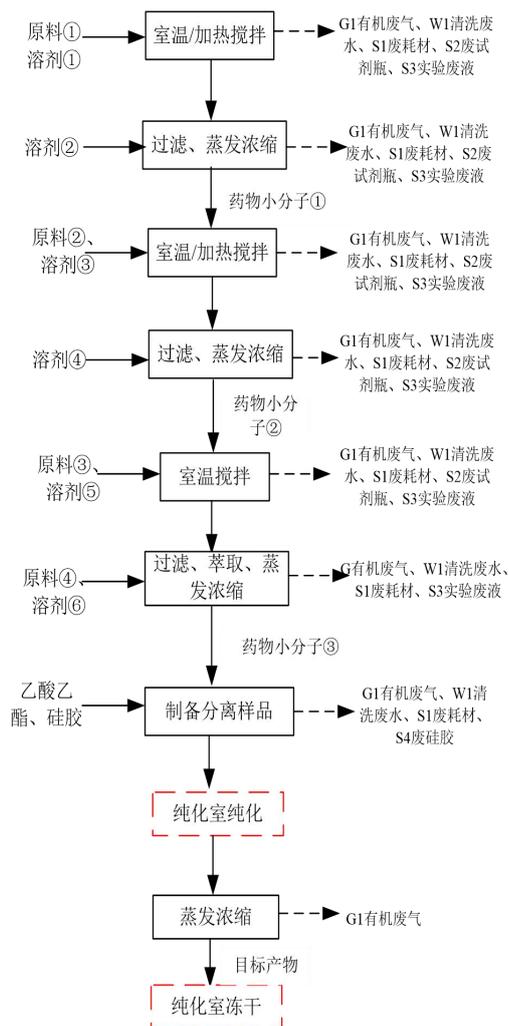


图3-5 研发合成工艺流程及产污环节示意图

注：[] 此部分工艺为纯化室工艺，其工艺描述及产排污环节在纯化室分析

原料①：4-氨基-3-溴苯甲酸甲酯、乙酸钾、双(频哪醇合)二硼、[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钯；

溶剂①：无水1,4-二氧六环；

溶剂②：石油醚；

原料②：1-甲基-4-氰基-5-氨基-1,2-吡唑、碳酸钾、四(三苯基膦)钯；

溶剂③：无水1,4-二氧六环、纯水；

溶剂④：乙酸乙酯、纯水；

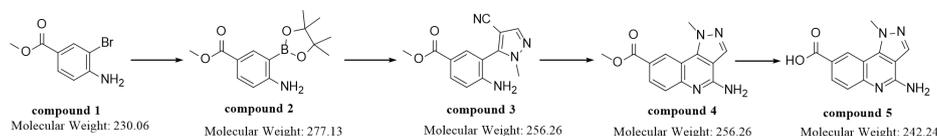
原料③：氨基钠、氢氧化钠；

溶剂⑤：四氢呋喃、纯水；

原料④：硫酸钠；

溶剂⑥：甲醇、乙酸乙酯、氯化钠。

主要化学反应原理：以化学药物小分子Compound 5为例：



工艺流程简述：

①室温/加热搅拌：在通风橱中取1L无水1,4-二氧六环至三口瓶中，于20°C下加入25g 4-氨基-3-溴苯甲酸甲酯、32g 乙酸钾、55.2g双(频哪醇合)二硼和8.0g[1,1'-双(二苯基膦基)二茂铁]二氯化钯，反应体系用氮气置换3次后，加热至100°C搅拌18h后，冷却至室温。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为1,4-二氧六环）、W1实验清洗废水、废滴管、废手套等S1废耗材、S2废试剂瓶等、S3实验废液。此部分G1有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

②过滤、蒸发浓缩：在通风橱中于20°C采用过滤除去不溶物，通过低温恒温搅拌反应浴、循环水式多用真空泵、旋转蒸发仪旋干滤液得到粗品，并加入500mL石油醚，于磁力搅拌器室温搅拌后过滤，收集滤饼干燥后得到药物小分子①。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为石油醚）、W1实验清洗废水、S3实验废液、废滴管、废手套等S1废耗材、S2废试剂瓶等。此部分G1有机废气经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集。

③室温/加热搅拌：在通风橱中取400mL无水1,4-二氧六环、100mL纯水至三口瓶中，于20°C下加入10.5g 1-甲基-4-氰基-5-氨基-1,2-吡啶、18.6g碳酸钾、5.2g四(三苯基膦)钯和药物小分子①，反应体系用氮气置换3次后，加热至90°C搅拌后，冷却至室温。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为1,4-二氧六环）、W1实验清洗废水、S3实验废液、废滴管、废手套等S1废耗材、S2废试剂瓶等。此部分G1有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

④过滤、蒸发浓缩：在通风橱中于20°C采用过滤除去不溶物，经低温恒温搅拌反应浴、循环水式多用真空泵、旋转蒸发仪浓缩滤液，并加入50mL乙酸乙酯、50mL纯水，于磁力搅拌器室温搅拌0.5h后过滤，收集滤饼干燥后得到药物小分子②。此过程会产生G1有机废气（污染物为乙酸乙酯）、W1实验清洗废水、S3实验废液、废滴管、废手套等S1废耗材、S2废试剂瓶等、S3实验废液。

此部分G1有机废气经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集。

⑤室温搅拌：在通风橱中把活性药物小分子②加入到30mL四氢呋喃、30mL纯水中，将5g氨基钠和5g氢氧化钠加入其中，用磁力搅拌器室温下搅拌。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为四氢呋喃）、W1实验清洗废水、S3实验废液、废滴管、废手套等S1废耗材、S2废试剂瓶等。此部分G1有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

⑥过滤、萃取、蒸发浓缩：用100mL甲醇洗涤，在通风橱中于20℃采用过滤除去不溶物，滤液用500mL乙酸乙酯和200mL氯化钠水溶液萃取，萃取液用20g硫酸钠干燥，用低温恒温搅拌反应浴、循环水式多用真空泵、旋转蒸发器旋干滤液得到药物小分子③。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为甲醇、乙酸乙酯）、W1实验清洗废水、废滴管、废手套等S1废耗材、S3实验废液。此部分G1有机废气经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集。

⑦制备分离样品：得到药物小分子③后，取0.5mL送至随检室进行检测判断反应是否完成，若反应不完全，则返回至步骤⑤、⑥；若反应完成，药物小分子③用乙酸乙酯溶剂进行溶解，加入至少10倍质量比的硅胶使用旋转蒸发器旋干，制备分离样品，送至纯化室进行纯化分离。硅胶柱循环使用，但需更换硅胶，因沾染有乙酸乙酯，废硅胶属于危险废物，属于危险废物，收集后转移至危险废物容器中，暂存于实验室危废暂存间。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为乙酸乙酯）、废滴管、废手套等S1废耗材、S4废硅胶。此部分G1有机废气经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集。

⑧蒸发浓缩：纯化后产物利用旋转蒸发器旋干流动相得到目标产物，目标送至纯化室冻干。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为乙酸乙酯等）。此部分G1有机废气经万向集气罩+实验室微负压收集。

（2）纯化室

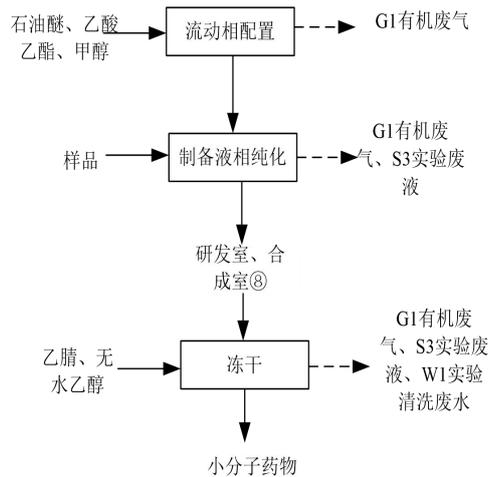


图3-6 纯化室工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①流动相配制：根据分离化合物的极性选择合适的溶剂，于通风橱常温状态下取石油醚、乙酸乙酯、甲醇作为流动相。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为石油醚、乙酸乙酯、甲醇等）。此部分G1有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

②Flash制备液相纯化：在Flash制备液相上设置时间与选择流动性的比例，样品通过Flash制备液相纯化，得到纯化产物，纯化产物送至研发室、合成室合成工艺进行下一步反应⑧得到目标产物。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为石油醚、乙酸乙酯、甲醇等）、S3实验废液。此部分G1有机废气经万向集气罩+实验室微负压收集。

③冻干：于通风橱将目标产物用少量的乙腈溶解在单口圆底烧瓶中，按照体积比至少加入五倍体积的纯水，将单口圆底烧瓶放入干冰乙醇的冻干液中使其冻干，之后放入冻干机中冻干得到最终小分子药物。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为乙腈、乙醇等）、S3实验废液、W1实验清洗废水。此部分G1有机废气经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集。

2、质控检测

(1) 随检室

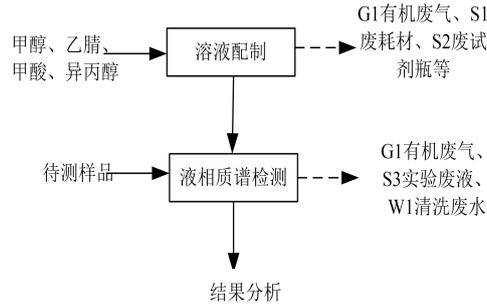


图3-7 随检室工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①溶液配制：于通风橱常温状态下取1L乙腈至试剂瓶，并加入1mL甲酸，混匀超声；1L甲醇至试剂瓶并加入超纯水，混匀超声；取100mL异丙醇至试剂瓶，加入适量纯水，混匀超声。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为乙腈、异丙醇、甲醇等）、废移液枪头、废手套等S1废耗材、S2废试剂瓶等。此部分G1有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

②液相质谱检测：将配置好的流动相通过液相色谱仪检测分析待测样品浓度、纯度。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为乙腈、异丙醇、甲醇等）、S3实验废液、W1清洗废水。此部分G1有机废气经万向集气罩+实验室微负压收集。

（2）药代室

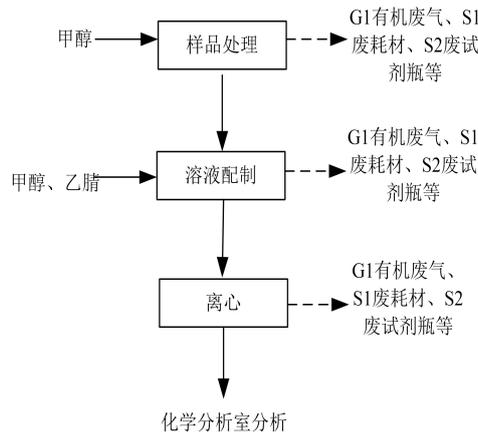


图3-8 药代室工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①样品处理：取样品按照比例加入甲醇，然后用分散机进行匀浆至均一混悬液状态。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为甲醇）、废移液枪头、废手套等S1废耗材、S2废试剂瓶等。此部分G1有机废气经通风橱+实验室微负

压收集。

②溶液配制：于通风橱常温状态下取乙腈或甲醇2L至试剂瓶，加入100 μ L内标液混匀备用，取30 μ L生物样品至96孔反应板，并加入400 μ L①配置的试剂，在96孔板混匀仪中混匀。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为乙腈、甲醇等）、废移液枪头、废手套等S1废耗材、S2废试剂瓶等。此部分G1有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

③离心：将96孔板配平放入离心机离心20min(转速4700rpm)，取上清液100 μ L至96孔板，用涡旋混合器或者混合器涡旋1min，送至化学分析室进样分析。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为乙腈、甲醇等）、废移液枪头、废手套等S1废耗材、S2废试剂瓶等。此部分G1有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

(4) 化学分析室

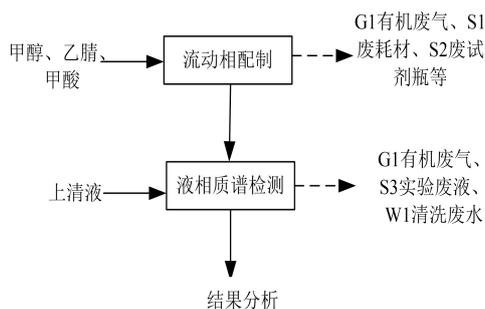


图3-9 化学分析室工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①流动相配制：于药代室通风橱常温状态下取2L乙腈至试剂瓶，并加入2mL甲酸，混匀超声；1L甲醇至试剂瓶并加入超纯水，混匀超声。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为乙腈、甲醇等）、废移液枪头、废手套等S1废耗材、S2废试剂瓶等。此部分G1有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

②液相质谱检测：将配置好的流动相与离心后的上清液通过液相色谱仪检测分析样品药物浓度。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为乙腈、甲醇等）、S3实验废液、W1清洗废水。此部分G1有机废气经万向集气罩+实验室微负压收集。

(5) 液相色谱室

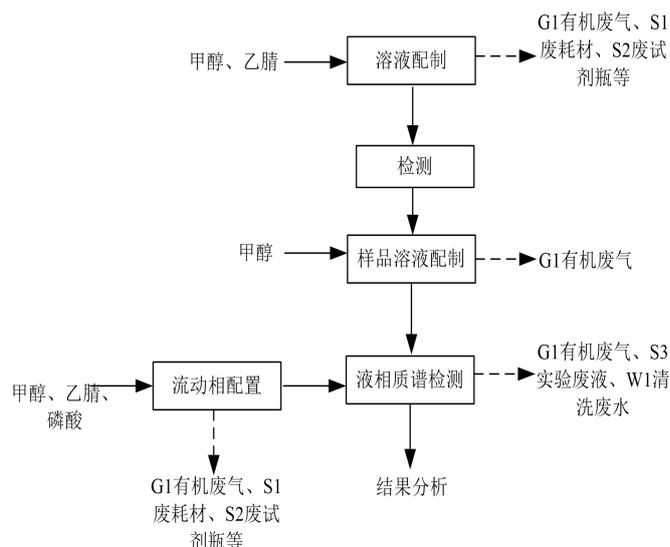


图3-10 液相色谱室工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①溶液配制：于通风橱常温状态下取适量甲醇或乙腈，加入超纯水中，摇匀，用于样品溶液配制。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为甲醇、乙腈）、废移液枪头、废手套等S1废耗材、S2废试剂瓶等。此部分G1有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

②检测：称取适量送检样品用库仑法水分仪、卡尔费休水分仪测样品中水分含量。

③样品溶液配制：称取适量送检样品置于溶剂瓶中，加步骤①配置的溶液超声溶解或涡旋混合器提取，用甲醇、纯水稀释至刻度，摇匀于通风橱常温状态下加入配置好的溶剂溶解并稀释至刻度，摇匀。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为甲醇、乙腈），经通风橱+实验室微负压收集。

④流动相配制：于通风橱常温状态下移液枪精密量取磷酸1mL，加入超纯水中，摇匀，利用隔膜真空泵进行过滤，取续滤液；量取甲醇或乙腈1L，置另一试剂瓶中。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为甲醇、乙腈等）、废移液枪头、废手套等S1废耗材、S2废试剂瓶等。此部分G1有机废气经通风橱+实验室微负压收集。

⑤液相质谱检测：将配置好的试剂与样品溶液通过液相色谱仪检测分析样品含量、杂质等情况。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为甲醇、乙腈等）、S3实验废液、W1清洗废水。此部分G1有机废气经万向集气罩+实验室微负压收集。

(6) 溶出实验室

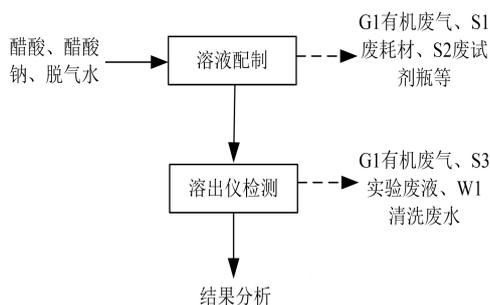


图3-11 溶出实验室工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

①溶液配制：称取适量醋酸、醋酸钠置烧杯中，加在线溶媒脱气机脱气水6L溶解，混匀；于通风橱常温状态下加入待测制剂样品置于烧杯中溶解。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为乙酸）、废移液枪头、废手套等S1废耗材、S2废试剂瓶等。此部分G1有机废气经万向集气罩+实验室微负压收集。

②溶出仪检测：将溶液置于溶出仪进行检测分析样品的溶出度、溶出曲线。此过程会产生G1有机废气（挥发性污染物为乙酸）、S3实验废液、W1清洗废水。此部分G1有机废气经万向集气罩+实验室微负压收集。

(7) 稳定性试验

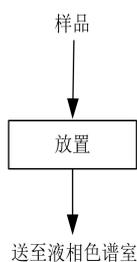


图3-12 稳定性试验工艺流程及产污环节示意图

工艺流程简述：

取样品置于相应玻璃容器或规定的包装中，调节恒温恒湿箱参数设置，固定仪器内部温度、湿度和光照条件，将样品置于药品稳定性试验箱、可扩展试验箱，分别放置若干月后取出，送至液相色谱室检测，考察原料药物或制剂在温度、湿度、光线的影响下随时间变化的规律，为药品的生产、包装、贮存、运输条件提供科学依据，同时通过试验建立药品的有效期。此步骤是在稳定性试验室操作。

(8) 细胞间、生化实验室

本项目细胞间、生化实验室需要做细胞活性检测、细胞蛋白表达水平检测、细胞基因表达水平检测。

细胞活性检测工艺流程：

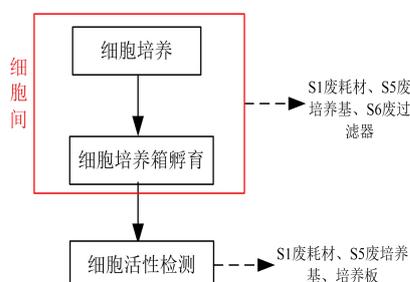


图3-13 细胞活性检测工艺流程及产污环节示意图

①细胞培养：将细胞在细胞培养箱中培养至对数生长期，使用倒置生物显微镜观察后，后在生物安全柜中将细胞用胰酶消化，于超净工作台用培养基重悬细胞并收集到 15mL 离心管中，使用离心机离心后将细胞用培养基重悬，使用全自动细胞分析仪对细胞进行计数，调整至制定浓度。

②培养箱孵育：在生物安全柜接种细胞于 96 孔板，使用微孔板振荡器振荡混匀后将培养板放入培养箱预培养一段时间，然后每孔各加入 10uL CCK-8 溶液，或者直接配置含 10% CCK-8 的培养基，以换液的形式加入，再放入培养箱孵育 1~4h。

细胞培养、培养箱孵育均在细胞间常温状态下操作，此过程会产生 S5 废培养基及废离心管、废手套等 S1 废耗材、生物安全柜、超净工作台产生的 S6 废过滤器。

③细胞活性检测：使用酶标仪测定 450nm 处的吸光值（OD），测定细胞活性。此过程会产生 S5 废培养基、废培养板及废离心管、废手套等 S1 废耗材。

细胞蛋白表达水平检测工艺流程：

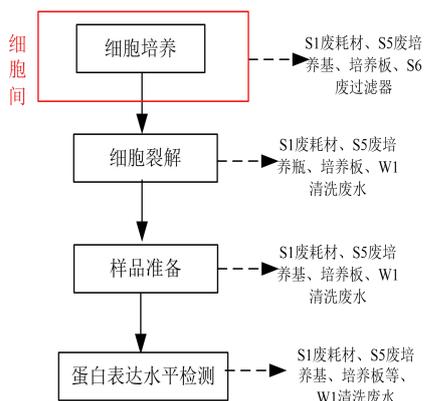


图3-14 细胞蛋白表达水平检测工艺流程及产污环节示意图

①细胞培养：将细胞在细胞培养箱中培养至对数生长期，使用倒置生物显微镜观察后，使用废液抽滤泵抽走细胞培养液，后在生物安全柜中将细胞用胰酶消化，于超净工作台用培养基重悬细胞并收集到 15mL 离心管中，离心后将细胞用培养基重悬，使用全自动细胞分析仪对细胞进行计数，调整至制定浓度，将细胞分装至孔板中，放至细胞培养箱进行培养到指定时间。此过程在细胞间操作，会产生 S5 废培养基、废培养板及废离心管、废手套等 S1 废耗材、生物安全柜、超净工作台产生的 S6 废过滤器。

②细胞裂解：于实验台将细胞培养瓶或者培养板中的培养液吸出，用已经预冷的 PBS 清洗两遍，并用移液枪将 PBS 吸净，加入裂解液，使用超声波细胞粉碎机对细胞进行裂解。用细胞刮板将培养瓶或者培养板中的细胞轻轻刮下，并将细胞悬液用移液枪转移到已经预冷的 EP 管中。此过程会产生 S5 废培养瓶、废培养板及废离心管、废手套等 S1 废耗材、W1 清洗废水。

③样品处理：于实验台将 EP 管中液体放入 4℃，14000rpm，使用微量高速离心机离心 5 分钟，取上清液，并放入新的预冷 EP 管中，准备 BCA 测蛋白浓度。将蛋白按 1:10 的比例稀释后离心混匀。此过程会产生 S5 废培养基、废培养板等及废离心管、废手套等 S1 废耗材、W1 清洗废水。

④蛋白表达水平检测：

测定待测蛋白浓度：于实验台将 BCA 试剂盒中的 A 液：B 液按说明书的比例配置溶液，96 孔板加入蛋白标准品、待测蛋白及 A、B 混合液，在干式恒温器中孵育 30min，使用酶标仪测定 450nm 处的吸光值（OD），做标准曲线，根据标准曲线、待测蛋白 OD 值计算待测蛋白浓度。

凝胶、蛋白转膜：根据蛋白浓度计算所需蛋白、裂解液，将蛋白放入恒温

器中加热后加入SDS-PAGE凝胶中，再凝胶切胶，按照滤纸-胶-膜-滤纸三明治结构组装好转膜装置，取出PVDF膜。

膜孵育封闭：将PVDF膜放入事先加好牛奶的孵育盒中，室温于恒温培养振荡器上缓慢摇动封闭1h，并用TBST缓冲液漂洗杂交膜。

一抗、二抗：对杂交膜放置LED数显摇床或数控翘板摇床室温孵育2h或4℃过夜得到一抗，根据一抗信息选择合适的二抗进行孵育，常温孵育1h。

数据分析：将二抗后得到的膜置于化学发光成像仪中，均匀加入ECL发光液显色进行数据收集和分析。

此过程会产生S5废培养基、废培养板、废缓冲液等及废离心管、废手套等S1废耗材、W1清洗废水。

细胞基因表达水平检测工艺流程：

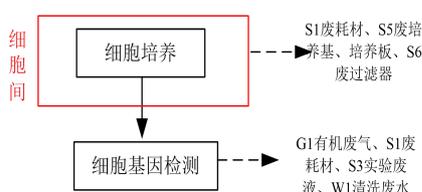


图3-15 细胞基因表达水平检测工艺流程及产污环节示意图

①细胞培养：将细胞在细胞培养箱中培养至对数生长期，使用废液抽滤泵抽走细胞培养液后，在生物安全柜中将细胞用胰酶消化，于超净工作台用培养基重悬细胞并收集到 15mL 离心管中，离心后将细胞用培养基重悬，使用细胞计数仪对细胞进行计数，调整至制定浓度。根据细胞量加入对应的 Trizol，在摇床放置 10-15min 后，收集到离心管中。

此过程在细胞间操作，会产生 S5 废培养基、废培养板及废离心管、废手套等 S1 废耗材、生物安全柜、超净工作台产生的 S6 废过滤器。

②细胞基因检测：

提取、溶解 RNA：于通风橱将氯仿、Trizol 加入离心管中，使用可调式混匀仪混匀后室温放置 10min，4℃、12000rpm 离心 15min，将上层水相转移到新的离心管中，再先后两次加入异丙醇、Trizol 及无水乙醇、Trizol 于离心管中，离心，室温放置 5min 晾干得到 RNA。加入适量超纯水溶解 RNA，在微量分光光度计或紫外可见分光光度计上测定 RNA 浓度。

cDNA 合成：加入 RNA、纯水、RNA 酶抑制剂、合成酶等，轻轻混匀后在电热恒温水浴锅或防干烧恒温水浴锅中 42℃ 孵育 60min，70℃，5min 终止反应。

qPCR 检测：在 PCR 反应体系中加入荧光基团，利用荧光信号的变化实时检测 PCR 扩增反应中的每一个循环中产物的变化，通过 CT 值和标准曲线进行后续数据分析。

此过程会产生 G1 有机废气（挥发性污染物为三氯甲烷、异丙醇、乙醇等）、废离心管、废手套等 S1 废耗材、S3 实验废液、W1 清洗废水。此部分 G1 有机废气经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集。

实验过程产生 G1 有机废气经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集通过活性炭治理设施处理，会产生废活性炭；S3 废培养基经 84 消毒液消毒+压力蒸汽灭菌锅灭菌处理后暂存于危废暂存间，培养瓶经压力蒸汽灭菌锅灭菌处理。

4 区域环境空气质量现状调查

本项目地处北京市朝阳区，根据环境空气功能区划分原则，项目区域属环境空气质量二类功能区，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据北京市生态环境局2023年5月发布的《2022年北京市生态环境状况公报》，2022年，全市空气中细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度值为30 μg/m³，同比下降9.1%；二氧化硫（SO₂）年平均浓度值为3 μg/m³，同比持平；二氧化氮（NO₂）年平均浓度值为23 μg/m³，同比下降11.5%；可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度值为54 μg/m³，同比下降1.8%；一氧化碳（CO）24小时平均第95百分位浓度值为1.0mg/m³，同比下降9.1%；臭氧（O₃）日最大8小时滑动平均第90百分位浓度值为171 μg/m³，同比上升14.8%。

与2013年相比，全市细颗粒物（PM_{2.5}）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）和可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度值分别下降66.5%、88.7%、58.9%和50.0%；一氧化碳（CO）24小时平均第95百分位浓度值、臭氧（O₃）日最大8小时滑动平均第90百分位浓度值分别下降70.6%、6.8%。

2022年，北京市朝阳区细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度值为31 μg/m³，达到国家二级标准（35 μg/m³），二氧化氮（NO₂）年平均浓度值为30 μg/m³，达到国家二级标准（40 μg/m³），可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度值为54 μg/m³，达到国家二级标准（70 μg/m³），二氧化硫（SO₂）年平均浓度值为3 μg/m³，稳定达到国家二级标准（60 μg/m³）。CO和O₃参照北京市年评价指标值，即CO 24小时平均第95百分位浓度值为1.0mg/m³，达到国家二级标准（4.0mg/m³），O₃日最大8小时滑动平均第90百分位浓度值为171 μg/m³，超过国家二级标准（160 μg/m³），六项指标中仅O₃浓度不满足二级标准限值要求。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中区域环境空气质量达标判断要求，当PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。由此可见，该项目所在区域为不达标区。

5 大气污染源分析

本项目废气主要为实验研发合成及质检过程中使用的试剂产生的挥发性有机废气，有机气态污染物包括非甲烷总烃、甲醇、乙酸乙酯、乙腈等。

本项目实验室设置通风橱、万向集气罩，且实验室保持微负压，实验室排风经通风橱、万向集气罩+实验室微负压收集，危废暂存间设置排风口，废气通过排风口收集，收集的废气由楼顶的活性炭设施处理后通过3根18.5m高排气筒排放。由于危废暂存间中的危险废物存放容器均为密封状态，正常状况下不会挥发废气，本次评价不予核算这部分废气污染物。

5.1 废气源强

(1) 物料衡算法

根据物料平衡可知，本项目研发合成工艺使用的试剂挥发系数为10%，质检检测使用的试剂挥发系数为2%。

(2) 类比分析法

本项目研发合成及质检废气通过类比《药物研发实验室项目竣工环境保护验收监测报告》中验收监测数据，本项目与类比项目类比可比性见表5-1。

表5-1 本项目与类比项目类比可行性分析一览表

项目	本项目	药物研发实验室项目	可类比性	
工程特征	建设内容	药物合成研发、质检检测	药物合成研发、检验	基本一致
	化学试剂	甲醇、四氢呋喃、石油醚、乙醇、乙酸乙酯、异丙醇、乙酸等	甲醇、四氢呋喃、石油醚、乙醇、乙酸乙酯、异丙醇、正庚烷、乙酸等	相似
	工艺	搅拌、过滤、蒸发浓缩、纯化、干燥及质检等	合成、浓缩、过滤、干燥、检验等	相似
污染物治理、排放去向	废气类型	合成研发废气、质检废气	合成研发废气、检验废气	基本一致
	收集方式	通风橱、万向集气罩+实验室微负压	通风橱+实验室微负压	相似
	主要污染物	非甲烷总烃、甲醇、四氢呋喃、乙酸乙酯、异丙醇、乙酸等	非甲烷总烃、甲醇、四氢呋喃、乙酸乙酯、异丙醇、乙酸等	基本一致
	治理及排放去向	活性炭处理后通过3根排气筒排放	经活性炭处理后通过3根排气筒排放，研发合成及质检废气单独处理排放	基本一致

由上表可知，本项目与类比对象工程特征和污染物排放特征相似，产生的实验废气类型相似，采取的废气处理措施一致。因此类比《药物研发实验室项

目竣工环境保护验收监测报告》中验收数据核算本项目废气中污染物排放量可行。

表5-2 类比项目污染物检测结果

类比项目	合成研发	检测
非甲烷总烃排放口出口速率 (kg/h)	DA001: 0.012~0.049 DA002: 0.0019~0.025	0.0022~0.0068
工作时间 (h)	300	300
活性炭净化效率 (%)	70	70
有机试剂用量 (kg)	645	258
挥发系数 (%)	$(0.049 \times 300 + 0.025 \times 300) \div 300 \div 645 \times 100\% = 11.5\%$	$0.0068 \times 300 \div 30\% \div 258 \times 100\% = 2.6\%$

备注：非甲烷总烃去除效率参照《广州喜鹊医药有限公司药物研发实验室建设项目竣工环境保护验收监测报告》，取值为70%。

(3) 源强分析

根据《北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（京环发〔2016〕24号）附件1，“为了使污染物源强的核算更接近实际的排放情况，在污染物源强的核算过程中优先使用实测法，类比分析法、物料衡算法及排放系数法次之”，本项目选取类比分析法核算污染物排放量，同时考虑不利影响取整，即研发合成VOCs挥发系数为12%、质检VOCs挥发系数为3%。

本项目实验工作天数为260天，实验过程间歇运行，合成室、研发室日平均6h，其他实验室日平均约为2h，则合成室、研发室年工作时间为1560h，其他实验室年工作时间为520h。

由上分析可知，各排气筒有机废气挥发情况见表5-3。

表 5-3 各排气筒有机废气挥发情况一览表

排气筒	实验室	试剂名称	纯度 (%)	年用量 (L)	密度 (kg/L)	折纯年用量 (kg)	挥发系数	年挥发量 (kg)	挥发速率 (kg/h)
DA003	研发室	1,4-二氧六环	99.90%	15	1.034	15.4945	12%	1.8593	0.0012
		四氢呋喃	99.90%	15	0.89	13.3367	12%	1.6004	0.0010
		甲醇	99.50%	100	0.79	78.605	12%	9.4326	0.0060
		乙酸乙酯	99.50%	150	0.902	134.6235	12%	16.1548	0.0104
		乙醇	99.50%	150	0.79	117.9075	12%	14.1489	0.0091
		石油醚	99.50%	150	0.65	97.0125	12%	11.6415	0.0075
	合计	非甲烷总烃	/	580	/	456.9796	12%	54.8376	0.0352
DA001	合成室	1,4-二氧六环	99.90%	15	1.034	15.4945	12%	1.8593	0.0012
		四氢呋喃	99.90%	15	0.89	13.3367	12%	1.6004	0.0010
		甲醇	99.50%	100	0.79	78.605	12%	9.4326	0.0060
		乙酸乙酯	99.50%	150	0.902	134.6235	12%	16.1548	0.0104
		乙醇	99.50%	150	0.79	117.9075	12%	14.1489	0.0091
		石油醚	99.50%	150	0.65	97.0125	12%	11.6415	0.0075
	化学分析室	甲醇	99.99%	120	0.79	94.7905	3%	2.8437	0.0055
		乙腈	99.99%	60	0.786	47.1553	3%	1.4147	0.0027
		甲酸	99.50%	2	1.22	2.4278	3%	0.0728	0.0001
	合计	非甲烷总烃	/	762	/	601.3532	/	59.1688	0.0435
DA002	纯化室	甲醇	99.50%	200	0.79	157.21	12%	18.8652	0.0363
		乙腈	99.50%	200	0.786	156.414	12%	18.7697	0.0361
		石油醚	99.50%	300	0.65	194.025	12%	23.2830	0.0448

		乙酸乙酯	99.50%	300	0.902	269.247	12%	32.3096	0.0621
		乙醇	99.50%	100	0.79	78.605	12%	9.4326	0.0181
	药代室	甲醇	99.99%	120	0.79	94.7905	3%	2.8437	0.0055
		乙腈	99.99%	120	0.786	94.3106	3%	2.8293	0.0054
	液相色谱室	甲醇	≥99.9%	50	0.79	39.4605	3%	1.1838	0.0023
		乙腈	≥99.9%	100	0.786	78.5214	3%	2.3556	0.0045
	溶出实验室	醋酸	≥99.5%	0.5	1.05	0.5224	3%	0.0157	0.0000
	随检室	甲醇	99.99%	100	0.79	67.15	3%	2.0145	0.0039
		乙腈	99.99%	180	0.786	120.258	3%	3.6077	0.0069
		异丙醇	99.99%	20	0.7855	13.3535	3%	0.4006	0.0008
		甲酸	99.50%	0.5	1.22	0.5185	3%	0.0156	0.0000
	生化实验室	异丙醇	99.50%	1	0.79	0.7861	3%	0.0236	0.00005
		氯仿	99.50%	0.1	0.7855	0.0782	3%	0.0023	0.000005
		乙醇	99.50%	20	0.79	15.721	3%	0.4716	0.0009
	合计	非甲烷总烃	/	1812.1	/	1380.9716	/	118.4242	0.2277

5.2废气产排分析

本项目通风橱、万向集气罩配置了密闭的集气连接管道，实验室保持微负压状态，实验过程实验室密闭，室内排风全部进入废气管道，因此废气收集效率为100%。

本项目活性炭对挥发性废气去除效率类比《广州喜鹊医药有限公司药物研发实验室建设项目竣工环境保护验收监测报告》，类比项目实验研发废气经活性炭处理后有组织排放，净化前VOCs排放浓度为12.2~17.2mg/m³，净化后VOCs排放浓度为2.66~3.36mg/m³，经计算，活性炭对VOCs去除效率为74%~80.9%。本次环评考虑不利影响，活性炭对VOCs去除效率取值70%。

则本项目废气产生及排放情况见表5-4。

表5-4 本项目废气污染物产排情况一览表

实验单元	污染物	污染物产生				治理措施			污染物排放			排放时 间 h/a	排放源
		风机风量	产生量	产生速率	产生浓度	防治 措施	集气效 率%	去除率%	排放量	排放速率	排放浓度		
		m ³ /h	kg/a	kg/h	mg/m ³				kg/a	kg/h	mg/m ³		
合成室、化 学分析室	四氢呋喃	30000	1.6004	0.0010	0.0342	通风橱/万 向集气罩 +实验室 微负压+ 活性炭吸 附	100	70	0.4801	0.0003	0.0103	1560/520	DA001
	甲醇		12.2763	0.0115	0.3838				3.6829	0.0035	0.1152		
	乙酸乙酯		16.1548	0.0104	0.3452				4.8464	0.0031	0.1036		
	乙腈		1.4147	0.0027	0.0907				0.4244	0.0008	0.0272		
	甲酸		0.0728	0.0001	0.0047				0.0219	0.00004	0.0014		
	非甲烷总 烃		59.1688	0.0435	1.4494				17.7506	0.0130	0.4348		
随检室、纯 化室、生化 实验室、药 代室、配液 室、溶出实 验室、液相 色谱室	甲醇	35000	24.9072	0.0479	1.3685	通风橱/万 向集气罩 +实验室 微负压+ 活性炭吸 附	100	70	7.4722	0.0144	0.4106	520	DA002
	乙腈		27.5624	0.0530	1.5144				8.2687	0.0159	0.4543		
	乙酸乙酯		32.3096	0.0621	1.7753				9.6929	0.0186	0.5326		
	乙酸		0.0157	0.00003	0.0009				0.0047	0.00001	0.0003		
	异丙醇		0.4242	0.0008	0.0233				0.1273	0.0002	0.0070		
	甲酸		0.0156	0.00003	0.0009				0.0047	0.00001	0.0003		
	三氯甲烷		0.0023	0.000005	0.0001				0.0007	0.000001	0.00004		
	非甲烷总 烃		118.4242	0.2277	6.5068				35.5273	0.0683	2.5786		
研发室	四氢呋喃	55000	1.6004	0.0010	0.0187	100	70	0.4801	0.0003	0.0056	1560	DA003	
	甲醇		9.4326	0.0060	0.1099			2.8298	0.0018	0.0330			
	乙酸乙酯		16.1548	0.0104	0.1883			4.8464	0.0031	0.0565			
	非甲烷总 烃		54.8376	0.0352	0.6391			16.4513	0.0105	0.1917			

由上表可知，本项目实验室三个排气筒中各项污染物排放浓度、排放速率均能达到北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）“表3 生产工艺及其他废气大气污染物排放限值中第II时段”中的标准限值要求。

又根据北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）的相关要求，排污单位内有排放同种污染物的多根排气筒，按合并后的一根代表性排气筒高度确定该排污单位应执行的最高允许排放速率限值。代表性排气筒高度按式（1）计算：

$$h = \sqrt{\frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n h_i^2}$$

式中：

h---代表性排气筒高度，m；

n---代表性排气筒高度，m；

h_i---第i根排气筒的实际几何高度，m；

由上式计算得，代表性排气筒高度为18.5m。

因北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）标准中无代表性排气筒的排放速率计算方法，本次代表性排气筒排放速率计算选用国家标准《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中附录A等效排气筒污染物排放速率计算方法，方法如下：

$$Q=Q_1+Q_2$$

式中：Q---等效排气筒某污染物排放速率；

Q₁、Q₂---排气筒1和排气筒2的某污染物排放速率；

则本项目代表性排气筒各污染物排放速率见表5-5。

表5-5 本项目代表性排气筒污染物排放速率一览表

名称	污染物	排放速率 (kg/h)	最高允许排放速率 (kg/h)
代表性排气筒	非甲烷总烃	0.0919	2.64
	甲醇	0.0196	1.32
	甲酸	0.00005	/
	乙酸	0.00001	/
	乙腈	0.0167	/
	三氯甲烷	0.000001	/
	四氢呋喃	0.0006	/
	乙酸乙酯	0.0249	/

名称	污染物	排放速率 (kg/h)	最高允许排放速率 (kg/h)
	异丙醇	0.0002	/

由上表可知，本项目代表性排气筒非甲烷总烃排放速率为0.0919kg/h、甲醇排放速率为0.0196kg/h，该污染物的排放速率均能达到北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）“表3 生产工艺及其他废气大气污染物排放限值中第II时段”中的排放标准。

6 大气环境影响预测与评价

6.1 预测因子

根据工程分析，结合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本次评价选取非甲烷总烃、甲醇污染因子作为预测因子。

6.2 评价标准

本项目环境影响预测因子及采用的标准来源详见表6-1。

表6-1 环境影响预测因子及评价采用的环境质量标准

序号	污染项目	1h平均浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
1	甲醇	3	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值
2	非甲烷总烃	1.2	

注：根据大气环境影响评价技术导则（HJ2.2-2018）相关规定：对仅有8h平均质量浓度限值的，可分别按2倍折算为1h平均质量浓度限值，因此项目非甲烷总烃1h平均质量浓度限值为1.2mg/m³。

6.3 预测模式

采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）推荐模式清单中的估算模式（AERSCREEN）分别计算各污染源的污染物的最大落地浓度及其出现距离，并计算相应浓度的占标率，确定项目的评价等级。本项目估算模式模型参数见表6-2。

表6-2 本项目预测参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	344.2万
最高环境温度/°C		45
最低环境温度/°C		-20
土地利用类型		城市
区域湿度条件		半湿润区
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率(m)	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

6.3 污染源清单

本项目点源参数表见表6-3。

表6-3 本项目点源参数一览表

污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	烟气流量 (m ³ /h)	废气出口温 度(°C)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	工作小时 (h)
DA001	非甲烷总烃	0.0130	30000	20	18.5	1.0	1560/520
	甲醇	0.0035					1560/520
DA002	非甲烷总烃	0.0683	35000	20	18.5	0.9	520
	甲醇	0.0144					520
DA003	非甲烷总烃	0.0105	55000	20	18.5	1.4	1560
	甲醇	0.0018					1560

6.4 预测结果

本项目采用《环境评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的AERSCREEN估算模型计算污染物的下风向轴线浓度及相应的占标率,计算结果见表6-4。

表6-4 估算模型计算结果一览表

距源中心下风向距离 D(m)	DA001				DA002				DA003			
	甲醇		非甲烷总烃		甲醇		非甲烷总烃		甲醇		非甲烷总烃	
	预测浓度 (mg/m ³)	浓度占标率 (%)										
10	0.000006	0.00	0.001965	0.01	0.00009	0.00	0.000294	0.02	0.000024	0.00	0.000188	0.02
25	0.000062	0.00	0.001993	0.16	0.00098	0.03	0.00321	0.27	0.00027	0.01	0.002137	0.18
26					0.000986	0.03	0.003229	0.27				
27	0.000063	0.00	0.001148	0.17								
50	0.000036	0.00	0.001541	0.10	0.000547	0.02	0.001791	0.15	0.000196	0.01	0.001548	0.13
75	0.000049	0.00	0.001593	0.13	0.000709	0.02	0.002324	0.19	0.000294	0.01	0.002324	0.19
85									0.000334	0.01	0.002642	0.22
100	0.000051	0.00	0.001482	0.13	0.000733	0.02	0.002402	0.20	0.000303	0.01	0.002401	0.20
125	0.000047	0.00	0.001637	0.12	0.000682	0.02	0.002235	0.19	0.000282	0.01	0.002234	0.19
150	0.000052	0.00	0.001521	0.14	0.000754	0.03	0.002469	0.21	0.000312	0.01	0.002468	0.21
175	0.000048	0.00	0.00142	0.13	0.0007	0.02	0.002294	0.19	0.00029	0.01	0.002294	0.19
200	0.000045	0.00	0.001312	0.12	0.000654	0.02	0.002141	0.18	0.00027	0.01	0.002141	0.18
225	0.000042	0.00	0.001208	0.11	0.000604	0.02	0.001979	0.16	0.00025	0.01	0.001978	0.16
250	0.000038	0.00	0.001112	0.10	0.000556	0.02	0.001822	0.15	0.00023	0.01	0.001821	0.15
275	0.000035	0.00	0.001025	0.09	0.000512	0.02	0.001677	0.14	0.000212	0.01	0.001677	0.14
300	0.000033	0.00	0.000947	0.09	0.000472	0.02	0.001545	0.13	0.000195	0.01	0.001545	0.13

325	0.00003	0.00	0.000892	0.08	0.000436	0.01	0.001428	0.12	0.00018	0.01	0.001427	0.12
350	0.000028	0.00	0.000843	0.07	0.000411	0.01	0.001346	0.11	0.00017	0.01	0.001345	0.11
375	0.000027	0.00	0.000797	0.07	0.000388	0.01	0.001271	0.11	0.000161	0.01	0.001271	0.11
400	0.000025	0.00	0.000754	0.07	0.000367	0.01	0.001202	0.10	0.000152	0.01	0.001201	0.10
425	0.000024	0.00	0.000714	0.06	0.000347	0.01	0.001136	0.09	0.000144	0.00	0.001136	0.09
450	0.000023	0.00	0.000676	0.06	0.000328	0.01	0.001076	0.09	0.000136	0.00	0.001076	0.09
475	0.000021	0.00	0.000642	0.06	0.000311	0.01	0.00102	0.08	0.000129	0.00	0.00102	0.08
500	0.00002	0.00	0.001965	0.05	0.000295	0.01	0.000968	0.08	0.000122	0.00	0.000968	0.08
Pmax	0.000063	0.00	0.001993	0.17	0.000986	0.03	0.003229	0.27	0.000334	0.01	0.002642	0.22

6.5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，选择推荐模式中的估算模式（AERSCREEN）对项目的大气环境评价工作进行分级。

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境评价分级判据见表6-6。

表6-6 评价工作级别判据表

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

本项目预测结果及评价等级确定一览表见表6-7。

表6-7 大气预测及评价等级确定一览表

类别	污染因子	最大地面浓度 C_{\max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大地面 浓度距离 (m)	标准值 (mg/m^3)	最大地面浓度占 标率 P_{\max} (%)	评价等级
DA001	非甲烷总烃	0.001993	27	1.2	0.17	三级
	甲醇	0.000063		3	0.00	三级
DA002	非甲烷总烃	0.003229	26	1.2	0.27	三级
	甲醇	0.000986		3	0.03	三级
DA003	非甲烷总烃	0.002642	85	1.2	0.22	三级
	甲醇	0.000334		3	0.01	三级

由上表可知，大气环境影响评价工作等级为三级，各污染物最大落地浓度均远低于评价标准，对大气环境影响较小。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）工作等级划分依据，本项目无需进行进一步预测与评价，只需对污染物排放量进行核算。

根据区域环境空气质量现状调查，项目所在区域为不达标区，距离本项目最近的环境空气保护目标是项目西南侧195m处的慧谷根园。根据上表可知，本项目DA002下风向26m处非甲烷总烃的占标率最高，为0.27%，预测浓度是0.003229 mg/m^3 ，对项目周边保护目标影响很小，且随着大气距离扩散的衰减作用，对周边环境的影响较小。

6.6大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境浓度质量限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护距离，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。本项目所有预测点均未超过环境质量浓度限值要求，故无需设置大气环境保护距离。

6.7大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查见表6-8。

表6-8 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ） 其他污染物（非甲烷总烃、甲醇、其他A类物质（甲酸、乙酸）、其他B类物质（乙腈、三氯甲烷）、其他C类物质（四氢呋喃、乙酸乙酯、异丙醇））				包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	评价功能区	一类 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2022)年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AE <input type="checkbox"/>	CALPU <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>

境影响 预测与 评价			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DT <input type="checkbox"/>	FF <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>			边长 $5\sim 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>			边长 $=5\text{km}$ <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子（甲醇、非甲烷总烃）				包括二次 $\text{PM}_{2.5}$ <input type="checkbox"/> 不包括二次 $\text{PM}_{2.5}$ <input checked="" type="checkbox"/>					
	正常排放 短期浓度 贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>					
	正常排放 年均浓度 贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>				
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ <input type="checkbox"/>				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>				
	非正常排 放1h浓度 贡献值	非正常持续时长 () h		$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>			$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>				
	保证率日 平均浓度 和年平均 浓度叠加 值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input type="checkbox"/>				$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>					
区域环境 质量的整 体变化情 况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>				$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>						
环境监测 计划	污染源监 测	监测因子（非甲烷总烃、甲醇、其他A类物质（甲酸、乙酸）、其他B类物质（乙腈、三氯甲烷）、其他C类物质（四氢呋喃、乙酸乙酯、异丙醇））				有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>			无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量 监测	监测因子： ()		监测点位数 ()					无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结 论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>									
	大气环境 防护距离	距 () 厂界最远 () m									
	污染源年 排放量	非甲烷 总烃 0.0697t/ a	甲醇 0.0140t/ a	甲酸 0.00003 t/a	乙酸 0.00000 5t/a	乙腈 0.0087t/ a	三氯甲 烷 0.00000 1t/a	四氢呋 喃 0.0010t/ a	乙酸乙 酯 0.0194t/ a	异丙醇 0.0001t/ a	
注：“ <input type="checkbox"/> ”，填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”；“()”为内容填写项											

6.8小结

(1) 依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中评价等级判据,本项目DA002下风向26m处非甲烷总烃的占标率最高,为0.27%,预测浓度是0.003229mg/m³,评价等级为三级。

(2) 各污染物落地浓度均远低于标准值,说明本项目排放的废气对评价区大气环境影响较小。

(3) 本项目厂界外大气污染物短期贡献最大浓度均能达到环境质量浓度限值要求,无需设置大气环境保护距离。

7 废气污染防治措施可行性分析

本项目细胞培养中细胞培养、孵育在生物安全柜内完成，生物安全柜为负压设计，该过程产生废气经生物安全柜自带高效过滤器处理后，通过排风管道引至屋顶活性炭箱净化处理通过DA001排放口排放，排放高度为18.5m。

本项目为生物安全二级实验室，配备了高效过滤器，对粒径0.3 μm 颗粒的截留效率大于99.99%，生物性气溶胶废气经过高效过滤器处理后，能够有效去除有害微生物成分，处理后的废气与引至楼顶经活性炭箱处理后排放，可以保证其排出的气体不含有害微生物。

高效过滤器原理：空气中的尘埃粒子随着气流而进行惯性运动或者是无规则的布朗运动，当正在运动中的受到某种力的作用而移动时，粒子会与其他障碍物相撞，粒子表面的引力会让它粘连在障碍物上。在尘埃粒子经过过滤器时，过滤器中的无纺布纤维、玻璃纤维形成无数道屏障，将悬浮物、微生物等粘附到无纺布纤维、玻璃纤维的表面，而过滤之后的洁净空气则顺利的通过。

活性炭的吸附原理：活性炭采用通孔结构的铝蜂窝、塑料蜂窝、纸蜂窝为载体。当废气由风机提供动力，负压进入活性炭吸附层，由于活性炭吸附剂表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力或化学键力，因此，当活性炭吸附剂的表面与气体接触时，就能吸引气体分子，使其浓聚并保持在活性炭表面，此现象称为吸附。利用活性炭吸附剂表面的吸附能力，使废气与大表面的多孔性活性炭吸附剂相接触，废气中的污染物被吸附在活性炭表面上，使其与其他混合物分离，净化后的气体高空排放。

活性炭适用范围：主要用于大风量低浓度的有机废气处理；活性炭吸附剂可处理净化多种有机和无机污染物：苯类、酮类、醇类、醚类、烷类及其混合类有机废气、酸性废气、碱性废气等。

另外根据《实验室挥发性有机物污染防治技术规范》（DB11/T1736-2020）“7.1.1实验室单元可采用吸附法等技术对VOCs进行净化，根据技术发展鼓励采取更加高效的技术手段”、“7.1.2吸附法可采用活性炭、活性炭纤维、分子筛等作为吸附介质”，因此本项目采用活性炭吸附实验挥发废气是可行技术。

8 环境管理与环境监测

8.1 环境管理

(1) 环保管理制度的建立

① 建立环境管理体系

项目建成后，按照国际标准的要求建立环境管理体系，以便全面、系统的对污染物进行控制，及时了解有关环保法律法规及其他要求，遵守法律法规及各项制度。厂区设置有专职环保及安全管理机构，并配备专职环保、安全人员，负责全厂的安全生产和环境保护管理工作，同时制定环境健康安全管理责任制度，明确各部门、各有关人员在生产安全、环境保护方面的职责。

② 污染治理设施的管理、监控制度

项目建成后，企业安全及环保管理人员需联合开展生产设备、安全设备及环境治理设施的日常检查，确保各项设备的正常稳定运行。必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐。

(2) 环境管理要求

企业日常应加强废气处理设施的管理，定期检修，确保废气处理设施正常运行，在废气处理设备停止运行或出现故障时，产生废气的各工序也必须相应停止生产。为确保废气处理设施有效运行，应采取以下措施：

① 安排专人负责环保设备的日常维护和管理，每个固定时间检查、汇报情况，及时发现废气处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行。

② 对活性炭吸附设施定期检查，建议企业活性炭每半年更换一次。

③ 建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对项目排放的各类污染物进行定期检测。

④ 应定期维护、检修废气处理装置，以保持废气处理装置的净化能力和净化容量。

8.2 监测计划

项目建成后，将对周围环境产生一定的影响，因此建设单位应在加强环境

管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解拟建项目对环境造成影响的情况，并采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处，以期达到预定的目标。

本项目设有3根排气筒，排气筒需设置环保图形标志牌、便于采样监测的平台、采样孔，其总数目和位置符合《固定污染源排气中颗粒物与气态污染物采样方法》(GB/T 16157-1996)的要求。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）等文件要求，排污单位应查清所有污染源，确定主要污染源及主要监测指标，制定监测方案。本项目废气例行监测要求见表8-1。

表8-1 本项目废气排放口设置及大气污染物监测计划

废气排放口基本情况						排放标准			监测要求				
编号或名称	坐标	高度(m)	内径(m)	温度(°C)	类型	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)	标准来源	点位	因子	频次		
DA001	116°28'58.76" ， 40°0'44.35"	18.5	1.0	20	一般 排放 口	2.64	50	《大气污染 物综合排放 标准》 (DB11/501- 2017)	DA001 监测口	非甲烷总烃	1次/ 年		
						1.32	50			甲醇			
						/	20			甲酸			
						/	50			乙腈			
						/	80			四氢呋喃			
						/	80			乙酸乙酯			
DA002	116°28'58.53" ， 40°0'43.66"	18.5	0.9	20		2.64	50		《大气污染 物综合排放 标准》 (DB11/501- 2017)	DA002 监测口		非甲烷总烃	1次/ 年
						1.32	50					甲醇	
						/	20					甲酸	
						/	20					乙酸	
						/	50					乙腈	
						/	50					三氯甲烷	
					/	80	乙酸乙酯						
					/	80	异丙醇						
DA003	116°28'59.03" ， 40°0'43.91"	18.5	1.4	20	2.64	50		DA003 监测口	非甲烷总烃	1次/ 年			
					1.32	50			甲醇				

						/	80			四氢呋喃	
						/	80			乙酸乙酯	

9结论

9.1项目概况

基于市场需求，北京双鹤润创科技有限公司利用华润双鹤现有建筑物进行建设，进行有机合成活性药物小分子研究，年研发量30-150g/a，年研发批次300次。

9.2环境质量现状

根据北京市生态环境局2023年5月发布的《2022年北京市生态环境状况公报》可知，项目所在区域属于不达标区。

9.3大气环境影响分析

根据大气环境影响预测，各污染物落地浓度均远低于标准值，说明本项目排放的废气对评价区大气环境的影响是可接受的。

9.4废气污染防治措施可行

根据分析论证，本项目采取的废气污染防治措施具有可行性，各类废气污染物经处理后均能达标排放。

9.5环境管理与监测计划

本项目建成后，建设单位在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解本项目对环境造成的影响，并采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处，以期达到预定的目标。

综上，根据分析论证及环境影响预测评价，本项目采取的废气污染防治措施具有可行性，各类废气污染物经处理后均能达标排放，满足总量控制的要求。因此，本项目废气排放对周边大气环境影响可接受。

9.6总结

本项目产生的废气经过活性炭吸附装置处理后由3根18.5m高排气筒排放，废气中各项污染物浓度和速率均满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）“表3生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”。

本项目在运营期将会认真落实本报告所提出的大气污染防治措施，落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，可使大气影响降至最低程度，所产生的负面影响是可以得到有效控制，并能为环境所接受。

因此，从环境保护角度论证，本项目工程建设不存在重大大气环境制约因素，从大气环境保护角度评价本项目的建设是可行的。