

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

(公示稿)

项目名称：朝阳医院本部动物实验室项目

建设单位（盖章）：首都医科大学附属北京朝阳医院

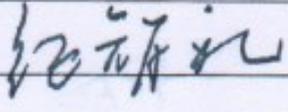
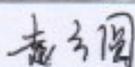
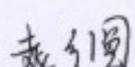
编制日期：2024年9月



中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1726709293000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	01a49d		
建设项目名称	朝阳医院本部动物实验室项目		
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)	首都医科大学附属北京朝阳医院		
统一社会信用代码	121100004006863122		
法定代表人(签章)	纪智礼 		
主要负责人(签字)	梁雷 		
直接负责的主管人员(签字)	梁雷 		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	北京京瑞博兴环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91110101MA01N2GX09		
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
赵方圆	2017035110352016110714000047	BH018355	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵方圆	项目基本情况、工程分析、区域环境质量现状、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	BH018355	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	朝阳医院本部动物实验室项目		
项目代码	--		
建设单位联系人	王昱罡	联系方式	18811190722
建设地点	北京市朝阳区中纺街3号1幢~5幢		
地理坐标	东经 116°27'16.717"，北纬 39°55'27.121"		
国民经济行业类别	M7310 自然科学研究和试验发展	建设项目行业类别	98、专业实验室、研发（试验）基地-其他（不产生实验室废气、废水、危险废物的除外）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	--	项目审批（核准/备案）文号（选填）	--
总投资（万元）	640	环保投资（万元）	200
环保投资占比（%）	31.25	施工工期	3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 ）	1636.66
专项评价设置情况	本项目排放的污染物含有《有毒有害大气污染物名录》中的甲醛，且周边500米范围内存在环境空气保护目标，因此设置大气环境影响评价专项。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

<p>规划及规划 环境 影响评价符 合性分析</p>	
<p>其他符合性 分析</p>	<p>1、与《北京市朝阳区“十四五”时期生态环境保护规划》符合性分析</p> <p>根据《北京市朝阳区“十四五”时期生态环境保护规划》中的要求：</p> <p>规划原则：“坚持推进绿色低碳发展。践行“绿水青山就是金山银山”理念，以降碳为重点战略方向，推进减污降碳协同增效，围绕早日实现碳中和目标，普遍推广绿色生产生活方式，促进经济社会发展全面绿色转型，以生态环境高水平保护促进经济高质量发展。坚持改善生态环境质量。以生态环境质量改善为核心，统筹生态保护和污染防治，聚焦重点领域、重点区域、重要时段，深入打好污染防治攻坚战，持续推进山水林田湖草系统治理，稳步提升生态系统质量和稳定性，努力建设人与自然和谐共生的美丽北京。”</p> <p>“二、促进产业低碳化发展（一）加快构建高精尖产业结构中严格环境准入-推进高精尖产业发展，重点布局新一代信息技术产业、科技服务业、软件和信息服务业，积极培育新产业、新业态、新模式。”。</p> <p>本项目为动物实验室项目，运营单位制定严格环境保护管理制度，保证废气、废水达标排放，固体废物妥善处置。本项目建设符合《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》的相关要求。</p> <p>2、“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市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</p>

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。本项目位于北京市朝阳区南三里屯路，不在上述划定的生态保护红线范围内，因此项目建设符合北京市生态保护红线的要求。

本项目与北京市生态保护红线位置关系具体见图1-1。

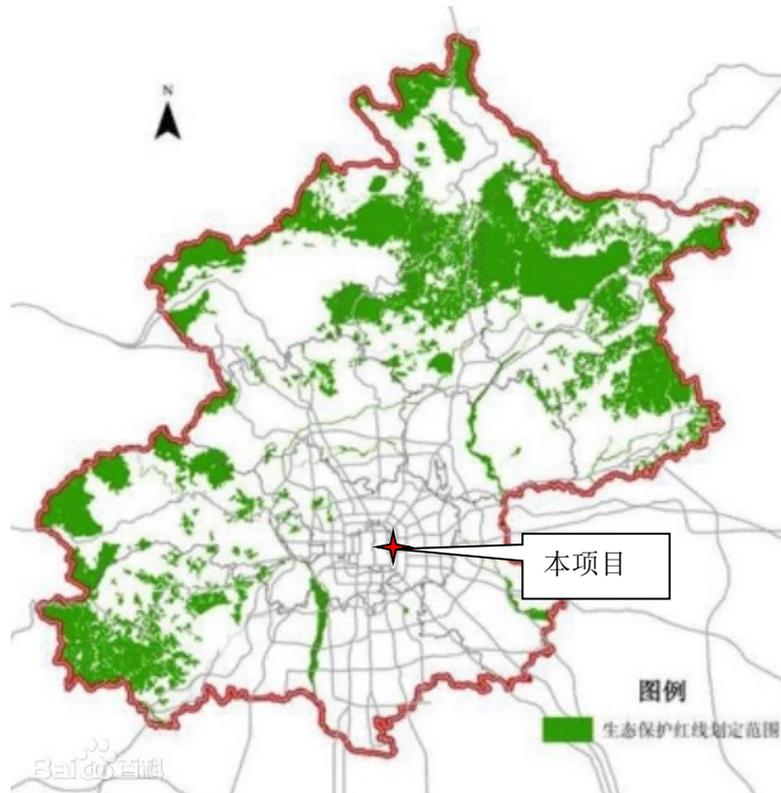


图1-1 本项目与北京市生态保护红线位置关系图

朝阳分区规划(国土空间规划)(2017年—2035年)

图03 两线三区规划图(修改后)

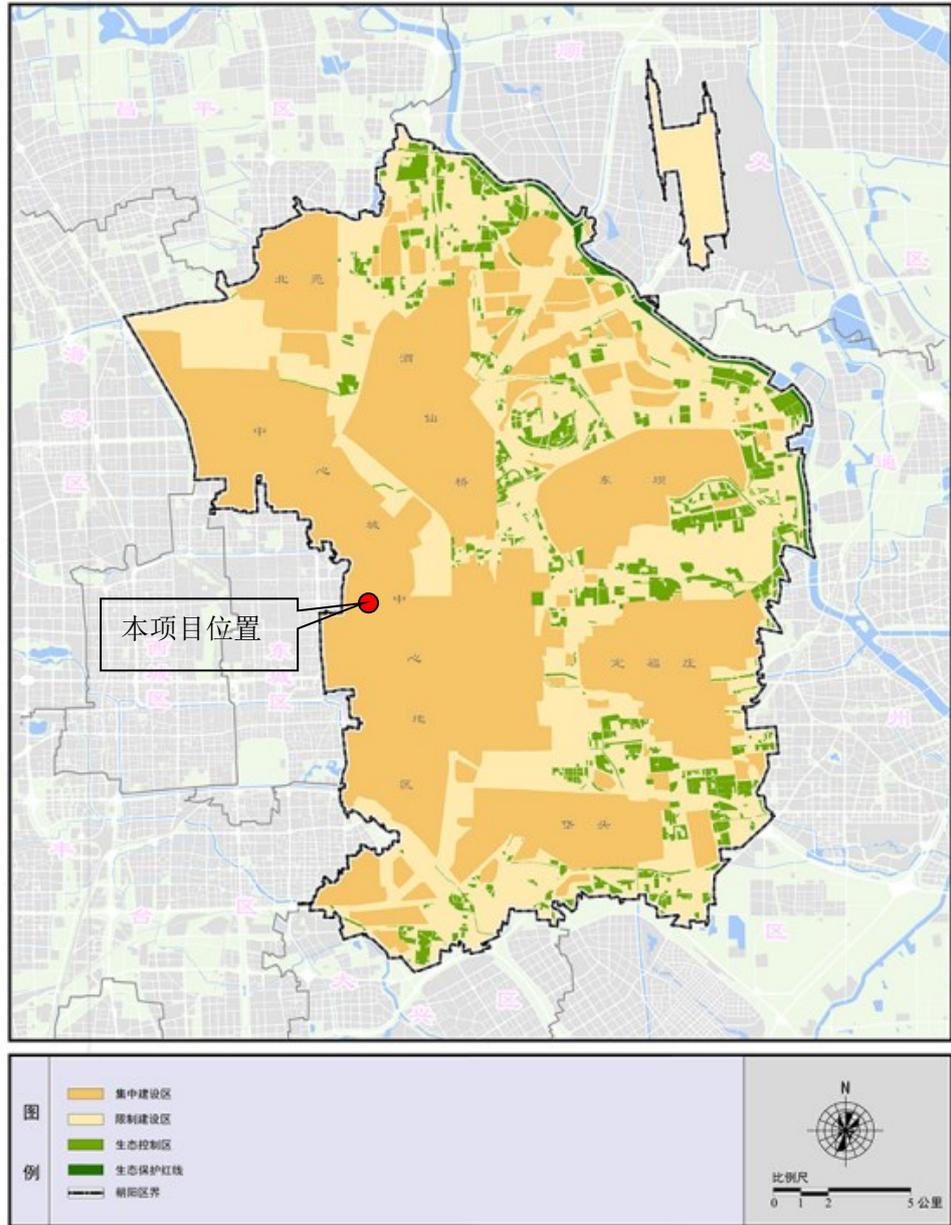


图1-2 本项目与朝阳区两线三区规划(修改后)位置关系图

(2) 环境质量底线

本项目位于二类空气环境功能区，运营期产生的废气量小，经处理后可以达标排放，不会对周边大气环境产生不利影响；废水排入市政污水管网，不会对周边水环境产生不利影响；本项目设备噪声经减

振、隔声等降噪措施后达标排放，产生的固体废物均妥善处理，因此本项目的建设不会破坏环境质量底线。

(3) 资源利用上线

本项目为动物实验室项目，利用的水资源为市政自来水；本项目不涉及天然气等燃料使用；生产过程中设备运行消耗电能，项目资源消耗量相对于区域资源利用总量较少，满足资源利用要求。

(4) 生态环境准入清单符合性分析准入负面清单

根据北京市生态环境局发布的《北京市生态环境准入清单（2021年版）》，本项目所在地属于准入清单中的重点管控单元，环境管控单元编码为ZH11010520005，本项目对全市总体生态环境准入清单(重点管控类[街道（乡镇）]生态环境总体准入清单)、五大功能区生态环境准入（中心城区（首都功能核心区除外）生态环境准入清单）、环境管控单元生态环境准入（街道(乡镇)重点管控单元准入清单）进行符合性分析，清单管控符合性分析见下表。

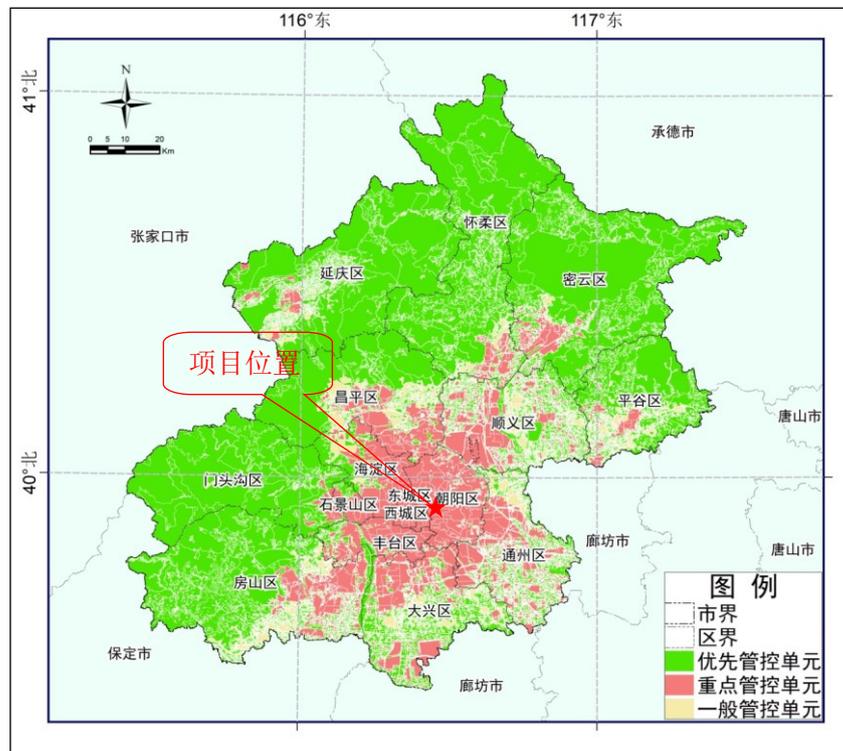


图1-3 项目与北京市生态环境管控单元位置关系图

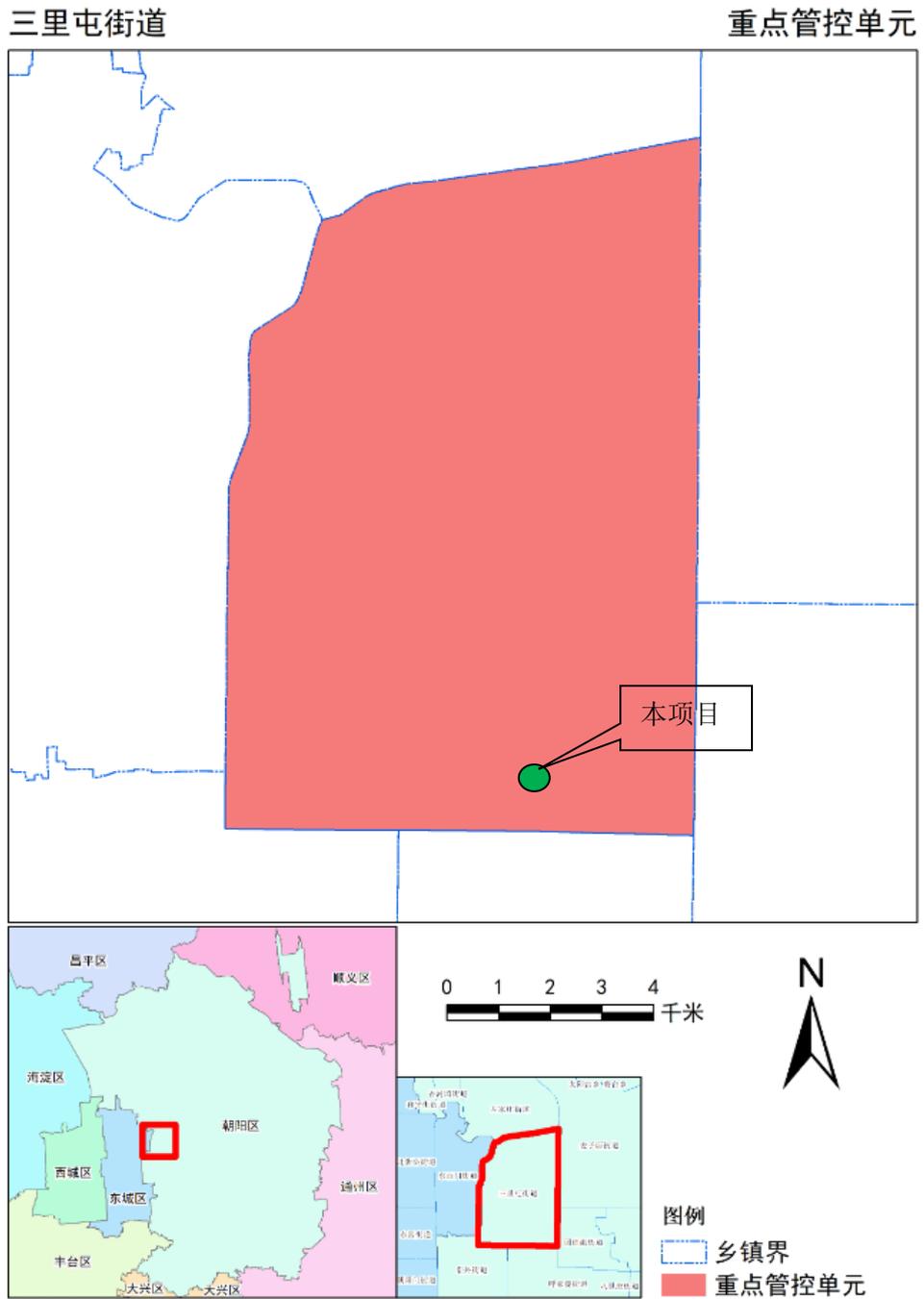


图 1-4 项目与管控单元位置关系图

表 1-1 重点管控类[街道（乡镇）]生态环境总体准入清单

管 控 类 别	主要内容	本项目建设情况	符合性分析
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	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)》中禁止及限制	符合

		<p>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。</p>	<p>项目； 2.本项目生产工艺不属于《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.本项目符合《北京城市总体规划(2016年-2035年)》要求； 4.本项目不涉及高污染燃料使用，不属于高污染、高耗水行业。 5.本项目严格按照《北京市水污染防治条例》要求执行，不属于工业型生产企业。</p>	
	污 染 物 排 放 管 控	<p>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</p>	<p>1.本项目废气、废水及噪声均能做到达标排放，固体废物得到妥善处置，能满足国家、地方相关法律法规、环境质量和污染物排放标准要求。 2.本项目不使用非道路移动机械设备。 3.本项目污染物均能做到达标排放，符合《绿色施工管理规程》中有关规定。 4.本项目废水污染物经处理后排入市政污水管网，严格执行《北京市水污染防治条例》相关要求。 5.本项目严格按照《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》要求进行管理。 6.本项目涉及污染物总量指标分别为化学需氧量、氨氮，严格按照《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</p>	符合

		<p>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。</p>	<p>指标审核及管理的补充通知》进行总量申请及管理。</p> <p>7. 本项目废水、废气、噪声等可达标排放。</p> <p>8. 本项目在现有建筑内建设，不涉及新增占地。</p> <p>9. 本项目不涉及烟花爆竹燃放。</p>	
	环境风险防控	<p>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。</p>	<p>1. 项目严格落实各项环境风险防范措施，完善环境风险防控体系。</p> <p>2. 项目不涉及土地开发，不涉及土壤污染风险。</p>	符合
	资源利用效率	<p>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</p>	<p>1. 本项目严格节约用水管理。</p> <p>2. 本项目利用现有建筑，不涉及新增占地。本项目符合《北京城市总体规划(2016年-2035年)》要求。</p> <p>3. 项目不涉及自建供暖设备的使用。</p>	符合

	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。		
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	主要内容	本项目建设情况	符 合 性 分析
空间布局约束	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>1. 本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录》内禁止及限制项目；</p> <p>2. 本项目不涉及用地性质调整，符合《建设项目规划使用性质正面和负面清单》（市规划国土发〔2020〕88号）要求。</p>	符合
污染物排放管控	<p>1. 禁止使用高排放非道路移动机械。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4. 建设工业园区，应当配套建设废水集中处理设施。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>1. 本项目不使用高排放非道路移动机械；</p> <p>2. 项目各项污染物均可达标排放，总量控制指标满足符合重点污染物排放总量控制的要求；</p> <p>3. 本项目不属于医疗、行政办公、商业等大型服务设施；</p> <p>4. 本项目不属于工业园区建设项目；</p> <p>5. 本项目不涉及畜禽养殖；</p> <p>6. 本项目不属于餐饮业，且不设置食堂。</p>	符合
环境风险防控	<p>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）。</p> <p>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</p>	<p>1. 本项目不属于危险化学品经营企业；</p> <p>2. 项目不涉及危险货物道路运输；</p> <p>3. 利用原有建筑进行建设，不涉及土地污染情况。</p>	符合

	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。		
资源利用效率	1. 坚持疏解整治促提升, 坚持“留白增绿”, 创造优良人居环境。	项目利用现有建筑建设, 无新增用地。	符合

表 1-3 街道(乡镇)重点管控单元准入清单

管控类别	主要内容	符合性分析
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。	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资源利用效率准入要求。 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。	符合
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。	符合
资源利用效率	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。	符合

根据以上分析, 本项目符合全市总体清单管控准入要求, 符合五大功能区生态环境准入(中心城区生态环境准入清单)、环境管控单元生态环境准入(街道(乡镇)重点管控单元准入清单)要求, 综上, 本项目建设符合《北京市生态环境准入清单(2021年版)》要求, 项目可行。

3、产业政策符合性分析

本项目为自然科学研究和试验发展项目, 根据《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), 本项目不属于其中的禁止、限制项目。

根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》, 本项目不属于其

中的禁止、限制、鼓励类，为允许建设的项目，符合国家产业政策的要求。

项目建设符合产业政策。

4、选址合理性分析

本项目位于北京市朝阳区中纺街3号，根据建设单位提供房产证，证号为京房权证朝字第893366号，房屋所有权人为首都医科大学附属北京朝阳医院，房屋性质为商品房。本项目利用现有建筑，对其内部进行装修改造，建设内容为动物实验室，符合房屋性质用途，选址可行。

二、建设项目工程分析

建设内容	1、编制依据		
	<p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》和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年本）》，本项目不属于“P3、P4 生物安全实验室；转基因实验室”，属于“四十五、研究和试验发展”中“98、专业实验室、研发（试验）基地”中“其他”，应编制环境影响报告表。</p>		
	2、工程组成内容		
	<p>本项目建筑面积3258.2m²，建设内容为动物实验室，建成后动物暂养规模为小鼠9000只，大鼠1000只，进行病理学实验200批次/年、分子实验300批次/年。</p>		
	<p>项目动物实验主要目的为医学研究，实验数据主要用于建设单位内部科研使用，不涉及服务第三方盈利性检测服务。项目涉及的动物建模过程使用的菌株为采购的标准样品，不直接接触人类，项目建设内容不属于医疗机构范围。</p>		
	项目主要建设内容一览表如下：		
	表2-1 项目主要建设内容一览表		
	序号	项目组成	主要建设内容
	1	主体工程	项目总建筑面积为3258.2平方米，建设内容为动物实验室，建成后动物暂养规模为小鼠9000只，大鼠1000只，进行病理学实验200批次/年、分子实验300批次/年。
	2	辅助工程	设置3套纯水制备设备，为空调加湿、实验试剂配制、笼具清洗、动物饮水、高温灭菌提供纯水。
3	储运工程	项目设2座危废暂存间，1#危废暂存间位于项目1幢1层东北侧，建筑面积为4.5m ² ，2#危废暂存间位于4幢1层，建筑面积为5.9 m ² 。危废暂存间地面采取防渗措施，采用2mm厚高密度聚乙烯或防渗效果等同的其他防渗材料进行防渗，保证渗透系数小于10 ⁻¹⁰ cm/s。危废暂存间地面设置围堰等防扩散措施。	
4		试剂间	项目1幢1层东侧设置1间试剂间，用于存储实验过程所用化学试剂，面积为14.5平方米。
		气瓶间	项目二层设置1座气瓶间，用于暂存实验用惰性气体气瓶。
5	公用工程	供水	市政供水
6		排水	项目实验废液以及前两次实验器皿清洗废水作为危险废物由有资质单位定期清运；项目废水经化粪池及污水处理设备消毒处理后，经市政污水管网最终排入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂。

7		供电	市政电网供应
8		供暖	市政热力供应
9	环保工程	废水	项目实验废液以及前两次实验器皿清洗废水作为危险废物由有资质单位定期清运；项目废水经化粪池及污水处理设备次氯酸钠消毒处理后，经市政污水管网最终排入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂。 项目依托现有化粪池，位于厂区东侧地下。项目自建污水处理设备位于厂区东侧，消毒设备位于地上为一体化设备，消毒水池依托现有地下暂存池，主要处理工艺为次氯酸钠消毒，处理规模为10m ³ /d。
10		废气	项目实验操作台设置通风橱及生物安全柜，涉及挥发性试剂使用均在通风橱内进行，实验过程产生的废气通过排风系统收集，1幢1~2层实验废气经1套活性炭吸附装置处理后经1根15m高排气筒排放（DA001位于1幢4层楼顶）；1幢4层ABSL-2实验室生物安全柜废气经活性炭吸附装置处理，暂养区废气经活性炭+一体扰流喷淋设备（生物安全射流型）处理后，经1根15m高排气筒排放（DA003位于1幢4层楼顶）；3幢实验室废气经1套活性炭吸附装置处理后，经1根7m高排气筒排放（DA005位于4幢2层楼顶）；动物暂养间密闭，废气负压收集，1幢3层动物暂养间废气经1套活性炭+一体扰流喷淋设备（普通型）处理后，经1根17m高排气筒排放（DA002位于1幢局部5层楼顶）；1幢4层动物暂养间废气经1套活性炭+一体扰流喷淋设备（普通型）处理后，经1根15m高排气筒排放（DA004位于1幢4层楼顶）。
11		噪声	实验室设备均位于房间内部，设备采取基础减振、墙体隔声等降噪措施；排风风机安装减振基础、消声器。
12		固体废物	项目生活垃圾分类收集，由环卫部门定期清运；未沾染化学试剂的废包装物集中收集后外售物资回收单位；纯水制备设备的废滤芯，由厂家回收；危险废物在危废暂存间暂存后，委托有资质单位定期清运处置。
13		依托工程	化粪池

3、主要设备

本项目主要设备详见下表。

表2-2设备明细一览表

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/套)	备注
1	动物肺功能检测系统	FLEXIVENT	1	小动物肺功能检测
2	智能无创血压计-鼠仪	BP-98A	1	测量大鼠小鼠血压
3	心室压力容积测试系统	MPVS Ultra / PowerLab	1	检测动物心室压力
4	双芯片显微成像系统	DP80	1	荧光显微镜图像

				采集
5	体视显微镜	SZX10	4	观察微小的物体
6	生物显微镜	DM4000B	1	观察微小的物体
7	生物显微镜	CX31	1	观察微小的物体
8	生物显微镜	IX51	2	观察微小的物体
9	倒置生物显微镜	TS100-F	4	观察微小的物体
10	荧光倒置显微镜	IX71	1	观察微小的物体
11	体视显微镜	SZX16	1	观察微小的物体
12	生物显微镜	CX41	1	观察微小的物体
13	共聚焦显微镜	TCS SP5	1	高分辨率成像
14	超高分辨小动物超声影像系统	Vevo2100	1	用于小动物超声检测
15	双色红外激光成像系统	Odyssey	2	Western成像
16	多模式活体成像系统（实时在体生物光学分子成像系统）	FX PRO	1	通过荧光检测分子在小动物体内分布情况
17	小动物CT	1176	1	小动物CT
18	全波长酶标仪及显示系统	Infinite M200	1	可用于液体中吸收光，化学发光，荧光检测
19	PCR仪	9700/N805001	2	用于PCR
20	PCR扩增仪	9700	8	用于PCR
21	热循环仪（梯度PCR仪及显示系统）	Veriti	4	用于PCR
22	实时荧光定量PCR仪	7500	3	通过PCR的方法得到模板起始量
23	实时荧光定量PCR仪	LightCycler 480 II	1	用于PCR
24	凝胶成像系统	Chemi DOCXRS+	2	Western成像
25	凝胶成像分析系统	G:BOX EF	1	用于DNA电泳成像
26	超微量核酸蛋白测定仪	NanoDrop ONEC	1	用于核酸含量检测
27	蛋白纯化系统	AKTAPURIFIER 10	1	蛋白纯化
28	快速细胞分析仪	CASY ModelTT	1	用于细胞计数
29	烘片机	HI1220	2	用于病理切片
30	自动染色装置	Tissue-Tek DRS 2000J-D2	1	用于病理切片自动HE染色
31	樱花推拉式切片机	IVS-410	3	用于病理切片
32	冷冻切片机	5805 Tissue-Tek Cryo3 DM	1	用于病理切片
33	涂片机（珊顿细胞离心涂片机）	Shandon Cytospin 4	2	用于悬浮细胞涂片
34	组织包埋机	5232（TEC 5 EM J-2、TEC 5 CM J-2）	1	组织包埋
35	全封闭组织脱水机	VIP-5-Jr-J2	1	组织脱水
36	旋转混合器	STR2	1	样品混悬
37	高速组织匀浆机	T10 basic	3	用于组织破碎

38	超声波细胞破碎仪	VCX130	3	用于细胞破碎
39	超声波细胞粉碎机	JY92-II N	1	用于细胞破碎
40	杂交箱	1000 型	1	用于细胞孵育及组织消化
41	三气水套培养箱	3131	3	用于低氧条件下细胞培养
42	生化培养箱	WHL-125B	2	用于组织切片脱蜡
43	细菌培养箱	PR205740RCN	2	用于细菌培养
44	二氧化碳培养箱	3111	14	细胞培养
45	电热恒温培养箱	DH4000B	1	用于高压物品烘干
46	舒适型恒温混匀仪	Thermomixer comfort	1	用于样品孵育
47	超净工作台	DL-CJ-1ND II	1	用于无菌操作
48	超净工作台	DL-CJ-2ND	1	用于无菌操作
49	超净工作台	SCB-1520	6	用于无菌操作
50	超净工作台	ACB-6A1	2	用于无菌操作
51	生物安全柜	BSC-1100 II A2	1	用于工程菌样品操作
52	二级A2型单人生物安全柜	1384	4	用于工程菌样品操作
53	离心机	C3i	1	样品离心
54	医用低速离心机	B320A	8	样品离心
55	迷你离心机	BE-6100	1	样品离心
56	医用离心机	BY-R18 型	1	样品离心
57	医用离心机	BY-400C 型	1	样品离心
58	台式细胞离心机	Labofuge400	3	样品离心
59	微型离心机	Micro CL 21	1	样品离心
60	小型台式离心机	1-13	1	样品离心
61	微型离心机	BG-Qspin6000rpm	8	样品离心
62	高速离心机	MIKR020	1	样品离心
63	高速离心机	1-14	4	样品离心
64	高速冷冻离心机	MicroCL17R	1	样品离心
65	高速冷冻离心机（台式多用途）	CL31R	2	样品离心
66	高速冷冻离心机	3-18K	3	样品离心
67	高速冷冻离心机	Heraeus Multifuge X1R	2	样品离心
68	高速冷冻离心机	Fresco 21	3	样品离心
69	高速冷冻离心机	Multifuge X1R	1	样品离心
70	高速冷冻离心机	3K15	7	样品离心
71	微量高速冷冻型离心机	1730R	1	样品离心
72	离心浓缩仪	RVC2-18	1	样品离心
73	电子天平	TP-214	6	称量
74	电泳系统及显示系统	Mini Protean Tetra	4	电泳
75	脱色摇床	TS-2	1	Western blot
76	通用电池系统	Universal	4	电泳提供电源

77	电子天平	ESJ120-4	1	称量
78	隔膜真空泵	LH-85	2	用于细胞换液
79	转移微型翘板摇床	BETS-M5	1	Western blot
80	脱色摇床	TS-1000 型	1	Western blot
81	电转染系统	MPK5000	1	Western blot
82	纯水仪	Milli-Q IQ7000	1	提供纯水
83	水浴振荡器	SHA-C	1	细胞孵育, 组织消化
84	振荡器	Scientific Industrie	4	混匀
85	恒温振荡器	INNOVA 4330	1	混匀
86	干式恒温器	BG-thermo	1	用于温度控制
87	循环水浴	SC-15	2	用于温度控制
88	恒温金属浴	203-010001	3	用于温度控制
89	超级水浴恒温振荡器	HZS-H	1	细胞孵育, 组织消化
90	双层空气恒温振荡器	HZQ-C	1	细菌培养
91	干燥箱	WGLL-65B	1	用于高压物品烘干
92	电泳槽	DY CZ-24DN	1	DNA电泳
93	电泳槽	MGS-B	1	DNA电泳
94	垂直电泳槽	Hoef er SE 660	1	蛋白电泳
95	电泳仪电源	DYY-6C	1	电泳供电
96	自动电转仪	Nucleofactor em Device II	1	细胞转染
97	电子PH计	PT10	1	PH检测
98	电子分析天平	HR-200	6	称量
99	振荡器	Vortex-genie 2	3	样品混匀
100	紫外/可见分光光度计	NanoDrop 2000	1	DNA检测
101	全波长扫描光吸收荧光化学发光读数仪及显示系统	Varioskan Flash	1	可用于液体中吸收光, 化学发光, 荧光检测
102	小型垂直电泳槽	Mini-protean	2	蛋白电泳
103	半干转印槽	Trans-blot sd	2	Western blot
104	小型湿转移槽	Trans-blot	2	Western blot
105	脱色摇床	WD9405D	2	Western blot
106	旋转摇床	QB-210	1	样本混匀
107	纯水/超纯水系统	Direct-Q8 UV	1	提供纯水
108	生物分析仪	2100/G2939AA	1	检测核酸质量
109	超纯水系统	Milli-Q Integral 3	3	提供纯水
110	独立通气笼盒 (IVC) 系统	GA56	6	小鼠暂养
111	干式恒温器 (金属浴)	BG-thermoRT	12	用于温度控制
112	独立通气笼盒 (IVC) 系统	CA20	2	大鼠暂养
113	酸度计	4212A	1	PH值检测
114	振荡器	Vortex-genie 2	7	样本混匀

115	流式细胞仪	Gallios 10	1	对处于快速直线流动状态中得单列细胞或生物颗粒进行逐个、多参数、快速的定性、定量分析
116	流式细胞仪	BD FACSCanto II	1	对处于快速直线流动状态中得单列细胞或生物颗粒进行逐个、多参数、快速的定性、定量分析
117	吸入暴露与烟雾发生系统	SIS-XMA	1	小鼠, 大鼠烟雾粉尘暴露模型制备
118	细胞活力分析系统	CedexXS Cell, Analyzer semi-automatic	1	细胞计数
119	恒温小动物手术台	OT-200	3	小动物手术
120	动物麻醉机(单流量计移动式)	CDS 9000	3	小动物手术
121	小动物呼吸机	687	3	小动物手术
122	轻便型脑立体定位仪(大小鼠)		1	模型制备
123	切片柜及蜡块柜		1	蜡块切片储存
124	通风橱	TFG-1800S	16	挥发物质操作
125	高压蒸汽灭菌器	MLS-3751L-PC	3	高压灭菌
126	MAST 脉动真空灭菌器	MAST-A	1	高压灭菌
127	超声波清洗机	KQ5200DE	1	样本除气泡
128	液氮运输罐	BioRack3000	2	液氮运输
129	液氮罐	YDS-175-216	2	低温样本储存
130	液氮罐	YDS-30B	2	低温样本储存
131	高效气相液氮存储罐	CryoPlus4 7407+XL-240+CMR8031	1	低温样本储存
132	液氮运输罐	Biotrek 3	6	液氮运输
133	液氮运输罐	Biotrek10	2	液氮运输
134	液氮罐	Locator 6 PLUS	2	低温样本储存
135	4℃立式冷藏冰箱	HYC-360	10	低温样本储存
136	医用冷藏箱	HYC-310	6	低温样本储存
137	冰箱	BCD-206TS	3	低温样本储存
138	立式保存箱	HYC-326A	2	低温样本储存
139	-20℃冰箱	MDF-U538-C	5	低温样本储存
140	医用低温保存箱	DW-25L262	1	低温样本储存
141	超低温冰箱	720	6	低温样本储存
142	医用低温箱	MDF-539	5	低温样本储存
143	超低温冰箱	702	8	低温样本储存
144	超低温冰箱	705	1	低温样本储存
145	医用低温箱	902-ULTS	3	低温样本储存

146	医用低温冰箱	ULTS1368	1	低温样本储存
147	制冰机	FM40	1	提供冰
148	制冰机	FM70	3	提供冰
149	生物型洁净组合式空调机组	含加湿功能	3	新风、制冷、供热
150	活性炭吸附装置	/	2	分子实验、病理实验室废气处理设施
151	活性炭+一体扰流喷淋设备	普通型	2	动物饲养间废气处理设施
152	活性炭+一体扰流喷淋设备	生物安全射流型	1	ABSL-2实验室废气处理设施
153	废水消毒处理设施	次氯酸钠消毒	1	废水消毒设施

4、主要原辅材料

本项目原料和能源消耗明细详见表2-3。

表2-3 项目主要原料和能源消耗一览表

序号	原辅料名称	单位	年用量	存储量	来源	规格	用途	位置
1	小鼠	只	9000	0	采购	只	用于造模实验	动物部
2	大鼠	只	1000	0	采购	只	用于造模实验	动物部
3	饲料	公斤	8800	200	采购	公斤	暂养实验动物	动物部
4	垫料	公斤	4000	100	采购	公斤	暂养实验动物	动物部
5	水合氯醛	瓶	2	2	采购	500ml/瓶	实验动物麻醉(注射药)	动物部
6	异氟烷	升	2	2	采购	100ml/瓶	实验动物麻醉	动物部
7	博来霉素	瓶	1	1	采购	10mg/瓶	小鼠模型制备	动物部
8	香烟	包	360	0	采购	20支/包	小鼠模型制备	动物部
9	伊红染液	套	4	4	采购	500ml/瓶, 4瓶/套	组织 HE 染色	病理室
10	切片刀	盒	1	1	采购	50片/盒	组织切片	病理室
11	无水乙醇	升	60	10	采购	2500ml/瓶	组织脱水	病理室
12	二甲苯	升	30	10	采购	2500ml/瓶	组织脱水	病理室
13	石蜡	公斤	20	10	采购	公斤	组织包埋	病理室
14	细胞培养瓶	包	25	25	采购	20个/包	细胞培养	细胞间
15	细胞培养	包	100	50	采购	20个/包	细胞培养	细胞间

	基								
16	离心管	包	70	50	采购	50 个/包	细胞培养	细胞间	
17	细胞冻存管	包	60	20	采购	20 个/包	细胞培养	细胞间	
18	螯合剂 EDTA	瓶	2	1	采购	500mL/瓶	细胞培养	细胞间	
19	蛋白酶抑制剂 PMSF	瓶	2	1	采购	500mL/瓶	Western blot	实验室	
20	琼脂糖	瓶	5	2	采购	100g/瓶	核酸电泳	实验室	
21	胰蛋白酶	瓶	1	1	采购		细胞培养	实验室	
22	胰蛋白酶	瓶	1	1	采购		细菌培养	实验室	
23	酵母提取物	瓶	1	1	采购		细菌培养	实验室	
24	氯化钠	瓶	1	1	采购		细菌培养	实验室	
25	大肠杆菌实验工程菌株	支	40	10	采购	支	分子生物学实验	实验室	
26	流式清洗液	桶	10	2	采购	1L/桶	流式细胞仪运行	实验室	
27	流式鞘液	桶	5	1	采购	1L/桶	流式细胞仪运行	实验室	
28	分离胶	Kg	20	5	采购		Western blot	实验室	
29	甲醇	升	20	10	采购	500ml/瓶	Western blot	实验室	
30	10%福尔马林	升	5	1	采购	500ml/瓶	组织固定	病理室	
31	95%乙醇	升	250	25	采购	500ml/瓶	组织脱水	病理室	
32	75%乙醇	升	250	25	采购	500ml/瓶	消毒	病理室 细胞间	
33	PBS	升	360	50	采购	升	Western blot	实验室	
34	Tris-HCL 溶液	毫升	200	200	采购	毫升	Western blot	实验室	
35	核酸提取试剂盒	个	5	2	采购	个	核酸提取	实验室	
36	蛋白电泳缓冲液	升	400	20	采购	升	Western blot	实验室	
37	蛋白转膜缓冲液	升	400	20	采购	升	Western blot	实验室	
38	溴酚蓝	Kg	0.01	0.01	采购	Kg	Western blot	实验室	
39	PVDF 膜	Kg	0.1	0.1	采购	Kg	Western blot	实验室	
40	裂解液 NP40	瓶	2	1	采购	100ml/瓶	Western blot	实验室	
41	蛋白 Marker	盒	1	1	采购		Western blot	实验室	

42	脱脂奶粉	盒	1	1	采购	500g/盒	Western blot	实验室
43	TBST 缓冲液	升	100	10	采购	升	Western blot	实验室
44	HRP (辣根过氧化物酶)	瓶	1	1	采购	100ml/瓶	Western blot	实验室
45	尼龙膜	张	100	100	采购	/	核酸提取	实验室
46	生理盐水	瓶	20	2	采购	500ml/瓶	实验动物补液	动物部
47	肝素	瓶	10	2	采购	100ml/瓶	防止凝血	动物部
48	戊巴比妥	克	2	2	采购		实验动物麻醉(注射药)	动物部
49	戊巴比妥钠	克	2	2	采购		实验动物麻醉(注射药)	动物部
50	病原标准株	支	50	50	采购	100ul/支	动物感染	动物部
51	10%次氯酸钠溶液	t	1.5	0.15	采购	t	污水处理站消毒	污水处理站
52	紫外灯管	根	20	0	设备厂家上门更换	/	废气处理设备	废气处理设施耗材
53	纯水机滤芯	个	6	0	设备厂家上门更换	/	纯水机	纯水制备耗材
54	生物安全柜过滤器	个	10	0	设备厂家上门更换	/	生物安全柜	生物安全柜耗材
55	活性炭	t	5.46	0	设备厂家上门更换	/	废气处理设备	废气处理设施耗材
56	一次性乳胶手套	支	10000	800	采购	/	动物实验	库房
57	一次性口罩	只	10000	800	采购	/	动物实验	库房
58	一次性防护服	件	5000	100	采购	/	动物实验	库房
59	一次性注射器	只	5000	500	采购	/	动物实验	库房

本项目实验使用主要试剂理化性质见下表。

表2-4 项目实验室主要试剂理化性质统计表

序号	试剂名称	理化性质
----	------	------

1	水合氯醛	水合氯醛也叫三氯乙醛，无色单斜片状结晶，熔点53-57℃，极易溶于水，易溶于乙醇，闪点16℃，比重1.91，性质稳定，但可能对空气或光敏感，与氰化物、碘、强碱、碳酸盐不相容。主要用途为催眠药，DDT的中间体。易燃物质。该试剂为注射药剂，注射过程全密闭，不涉及废气挥发。
2	异氟烷	透明无色液体，略有乙醚气味，熔点 48.5℃，密度 1.510 g/cm ³ ，闪点 48-49℃，几乎不溶于水，与乙醇和三氯乙烯混溶，性质稳定，不燃不易爆。主要用途为吸入性麻药。
3	无水乙醇	乙醇是醇类的一种，是酒的主要成份，分子式为C ₂ H ₆ O，分子量为46.07，熔点为-114.1℃，沸点为78.3℃，外观为无色液体，CAS 号为64-17-5，是一种重要的溶剂，能溶解多种有机物和无机物，相对密度（水=1）：0.789g/cm ³ 。无水乙醇主要用于实验组织脱水。
4	二甲苯	无色透明液体，溶于乙醇和乙醚，不溶于水，易挥发易燃液体，有芳香气味，有毒。密度0.86 g/cm ³ ，闪点25℃，自然点或引燃温度463.8℃。
5	氯化钠	氯化钠（NaCl），外观是白色晶体状，易溶于水、甘油，微溶于乙醇、液氨；不溶于浓盐酸。在空气中微有潮解性。稳定性比较好。
6	流式鞘液	鞘液是无荧光本底的平衡电解质溶液，主要成份为氯化钠、氯化钾、乙二胺四乙酸二钠和抑菌剂，用于细胞分析。主要用于流式细胞仪的检测过程。
7	流式清洗液	主要成分为浓度 1.1%次氯酸钠溶液,0.8%氢氧化钠溶液，用于保持流体管路清洁度
8	蛋白酶抑制剂 PMSF	苯甲基磺酰氟(PMSF)是一种广泛使用的丝氨酸蛋白酶抑制剂，分子量 174.19，用在裂解液中。
9	裂解液 NP40	NP-40 裂解液是一种比较温和的细胞组织裂解液。NP-40 裂解液的主要成分为 Tris(pH7.4)，NaCl，1% NP-40，EDTA 以及磷酸酶抑制剂.-20℃保存。
10	溴酚蓝	为浅黄色至棕黄色粉末，用作酸碱指示剂，熔点 279℃，易溶于氢氧化钠溶液，溶于甲醇、乙醇和苯。
11	分离胶	项目使用外购成品胶，为果冻胶固体形态，主要成分为 30%丙烯酰胺、1.5%Tris-HCl、10%过硫酸铵、10%SDS（十二烷基磺酸钠）、四甲基乙二胺（TEMED）、纯水等，用于蛋白转膜。分离胶使用过程不涉及化学反应，性质稳定，不涉及挥发性废气产生。
12	甲醇	分子式为CH ₄ O，CAS 号为67-56-1，分子量为32.04，熔点为-97.8℃，沸点为64.7℃，密度为0.791g/cm ³ ，黏度为0.55mPa·s（25℃），自燃点为473℃，外观为无色液体，闪点为11.11℃。
13	10%福尔马林	为 4%甲醛溶液，无色液体，有刺激性气味。能与水或乙醇任意混合，密度为 1.09 g/cm ³ ，对人的眼、鼻等有刺激作用，主要用于组织固定。
14	95%乙醇	乙醇是醇类的一种，是酒的主要成份，化学式为C ₂ H ₆ O，分子量为46.07，熔点为-114.1℃，沸点为78.3℃，外观为无色液体，CAS 号为64-17-5，是一种重要的溶剂，能溶解多种有机物和无机物，相对密度（水=1）：0.81g/cm ³ 。95%乙醇主要用于病理实验室组织脱水使用。
15	75%乙醇	乙醇是醇类的一种，是酒的主要成份，化学式为C ₂ H ₆ O，分子量为46.07，熔点为-114.1℃，沸点为78.3℃，外观为无色液体，CAS 号为64-17-5，是一种重要的溶剂，能溶解多种有机物和无机物，相对密度（水=1）：0.85g/cm ³ 。95%乙醇主要用于消毒及组织脱水使用。
16	PBS（磷酸缓冲盐溶液）	PBS 缓冲液，是生物化学研究中使用最为广泛的一种缓冲液，主要成分为Na ₂ HPO ₄ 、KH ₂ PO ₄ 、NaCl 和KCl，一般作为溶剂，起溶解保护试剂的作用。

17	Tris-HCL 溶液	三羟甲基氨基甲烷盐酸盐，分子式C4H11NO3，分子量121.14，密度1.353g/cm ³ .熔点167~172℃，沸点219~220℃，闪点100℃，无色，澄清。
18	蛋白电泳缓冲液	主要成分为甘氨酸、SDS、Tris。
19	核酸电泳缓冲液	主要成分为琼脂糖凝胶，用于核酸电泳。
20	蛋白转膜缓冲液	主要成分为甘氨酸、SDS、Tris、甲醇。
21	TBST 缓冲液	即在Tris-HCL溶液中加入Tween、NaCl, KCl（聚氧乙烯去水山梨醇单月桂酸酯和一部分聚氧乙烯双去水山梨醇单月桂酸酯的混合物，非离子型去污剂），是常用的等渗缓冲盐溶液，常温性质稳定。
22	HRP（辣根过氧化物酶）	HRP是一种分子量达44 000的糖蛋白，由无色的酶蛋白和深棕色的铁卟啉结合而成，中性糖和氨基糖约占18%，HRP对热及有机溶剂的作用比较稳定，性质稳定，耐热。
23	10%次氯酸钠	次氯酸钠的水溶液，为微黄色溶液，有非常刺鼻的气味，极不稳定，用于消毒、杀菌及水处理。密度为1.25g/cm ³ ，熔点-16℃，沸点111℃。用于污水处理站消毒使用。

表2-5 本项目涉及挥发性试剂使用情况见下表

名称	试剂纯度 (%)	密度 (g/cm ³)	年使用量(L)	年使用量(kg)	挥发性成分折纯年用量 (kg)
异氟烷	100	1.45	2	2.9	2.9
无水乙醇	99.7	0.789	30	23.67	23.6
二甲苯	100	0.86	30	25.8	25.8
甲醇	100	0.791	20	15.82	15.82
10%福尔马林	4	1.09	5	5.45	0.218
95%乙醇	95	0.81	250	202.5	192.375
75%乙醇	75	0.85	325	276.25	207.19

5、实验室生物安全级别

根据《实验室生物安全通用要求》（GB19489-2008）中实验室生物安全防护水平分级，根据对所操作生物因子采取的防护措施，将实验室生物安全防护水平分为一级、二级、三级和四级，一级防护水平最低，四级防护水平最高。依据国家相关规定：生物安全防护水平为二级的实验室适用于操作能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物。以ABSL-1、ABSL-2、ABSL-3、ABSL-4表示包括从事动物活体操作的实验室的相应生物安全防护水平。

根据《人间传染的病原微生物目录》（国家卫生健康委，2023年发布），按照在封闭的实验环境中所操作的生物因子的危害程度和隔离危险的病原体所需采取的生物安全防护措施，动物实验室分为4个等级，本项目动物实验涉及的生物因子主要有流感病毒（非H2N2流感病毒）、肺炎支原体、肺炎链球菌、卡式肺孢子菌（隐球菌属其他致病种）、烟曲霉菌，各生物因子动物实验具体分类见下表。

表 2-6 实验活动所需生物安全实验室等级分类

目录类别	编号	生物因子名称	危害程度分类	实验活动所需实验室等级				
				病毒培养	动物感染实验	未经培养的感染材料的操作	灭火材料的操作	无感染性材料的操作
表1 病毒分类目录	150号	流感病毒（非H2N2流感病毒）	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	BSL-1
目录类别	编号	生物因子名称	危害程度分类	实验活动所需实验室等级				
				活菌操作	动物感染实验	样本检测	非感染性材料的实验	/
表2 细菌、放线菌、衣原体、支原体、立克次体、螺旋体分类目录	124号	肺炎支原体	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	/
	162号	肺炎链球菌	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	/
表3 真菌分类目录	51号	卡式肺孢子菌（隐球菌属其他致病种）	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	/
	17号	烟曲霉菌	第三类	BSL-2	ABSL-2	BSL-2	BSL-1	/

根据上表可知，本项目各类生物因子感染性实验等级为ABSL-2，项目实验室不属于P3（生物安全防护三级实验室，适用于主要通过呼吸途径使人传染上严重的甚至是致死疾病的致病微生物或其毒素）、P4（生物安全防护四级实验室，适用于对人体具有高度的危险性，通过气溶胶途径传播或传播途径不明、尚无有效疫苗或治疗方法的致病微生物或其毒素）实验室。

6、水平衡分析

(1) 用水量

1) 生活用水

根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)并结合项目情况,生活用水按照 50L/d·人计,项目建成后,共有员工 100 人,年工作 250 天,则生活用水量为 1250m³/a (5.0 m³/d)。

2) 地面清洗水

根据建设单位提供数据,地面清洗平均用水量约为1 m³/d,年工作250天,则地面清洗用水量为250m³/a (1m³/d)。

3) 纯水仪用水

项目设置3台纯水制备效率为85%的纯水仪,制备纯水主要用于试剂配制、实验器皿清洗用水(除前两次清洗水)、笼具清洗用水、高压灭菌器用水、动物饮水、动物房空调加湿用水。

根据计算,项目试剂配制、实验器清洗用水(除前两次清洗水)、高压灭菌笼具清洗用水、动物房空调加湿用水纯水用量共计698.768m³/a(3.349 m³/d),项目纯水仪制备效率约为85%,则纯水仪用自来水用量为822.08m³/a(3.94 m³/d)。

4) 实验用水

项目实验用水主要包括试剂配制用水、实验器具清洗用水。项目实验器具前两次清洗用水为自来水,试剂配制及器具其余清洗用水为纯水。

根据建设单位提供数据,项目试剂配制纯水用量为5m³/a、器具清洗纯水用量为50m³/a、前两次器具清洗自来水用量为25m³/a。

5) 动物部用水

项目动物部用水主要为笼具清洗用水、动物饮水。

根据建设单位提供数据,项目笼具清洗用水使用高压灭菌器纯水清洗,笼具每周清洗一次,每次清洗用水量约为1.4 m³/次,共清洗50次/年,则笼具清洗年用水量为70 m³/a。

根据建设单位提供数据,动物饮用水为纯水,饮水量约为0.05L/笼·天,项目最大笼数为4590笼,动物饮用水天数为365天/年,则用水量为83.768m³/a (0.230 m³/d)。

6) 空调通风加湿用水

根据建设单位提供数据，项目空调加湿用水为纯水，用水量为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，用水天数为 365 天/年，用水量约为 $365\text{m}^3/\text{a}$ ($1\text{m}^3/\text{d}$)。

7) 高压灭菌器用水

根据建设单位提供数据，项目高压灭菌器用水为纯水，用水量为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，用水天数为 250 天/年，则用水量约为 $125\text{m}^3/\text{a}$ ($0.5\text{m}^3/\text{d}$)。

8) 除臭设备用水

项目设置 3 套活性炭+一体扰流喷淋设备，其中一体扰流喷淋设备需定期进行补充自来水。根据建设单位提供数据，除臭设备补水量约为 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ，用水天数为 365 天/年，则用水量约为 $146\text{m}^3/\text{a}$ ($0.4\text{m}^3/\text{d}$)。

综上，项目自来水总量为 $2493.08\text{m}^3/\text{a}$ ($10.440\text{m}^3/\text{d}$)。

(2) 排水量

1) 生活污水

生活污水按用水量的 85% 计，则生活污水排放量为 $1062.5\text{m}^3/\text{a}$ ($4.25\text{m}^3/\text{d}$)。项目生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网，最终进入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂。

2) 地面清洗废水

项目地面清洗用水为 $250\text{m}^3/\text{a}$ ，清洗废水按照用水量的 90% 计，则地面清洗废水排水量为 $225\text{m}^3/\text{a}$ ($0.9\text{m}^3/\text{d}$)。

3) 纯水仪废水

经计算，项目纯水制备用自来水量共计 $822.08\text{m}^3/\text{a}$ ($3.94\text{m}^3/\text{d}$)，纯水制备效率为 85%，废水排放率为 15%，则纯水制备废水排水量为 $123.312\text{m}^3/\text{a}$ ($0.591\text{m}^3/\text{d}$)。

4) 实验废液

项目配制纯水用量为 $5\text{m}^3/\text{a}$ ，实验试剂配置后进行实验分析检测，最终实验废液作为危险废物，交由有资质单位进行处置，不外排。

5) 实验器具清洗废水

根据建设单位提供数据，项目前两次器具清洗用水采用自来水，用水量为 $25\text{m}^3/\text{a}$ ，项目器具其余清洗用水采用纯水，纯水用量为 $50\text{m}^3/\text{a}$ 。项目实验器具清洗废水按照用水量的 90% 计，前两次器具清洗废水产生量为 $22.5\text{m}^3/\text{a}$ ，作为危险废物，交由有资质单位进行处置，不外排。其余器具清洗废水排水量为 $45\text{m}^3/\text{a}$

(0.18m³/d)。

6) 动物部排水

项目笼具清洗用水为 70 m³/a, 清洗废水按照用水量的 90%计, 则笼具清洗废水排水量为 63m³/a (1.26 m³/d)。

7) 高压灭菌器排水

项目高压灭菌器用水大部分水分挥发, 仅有少量冷凝水排放, 根据建设单位提供数据, 排水量按用水量的 5%计, 则高压灭菌器废水排水量为 6.25m³/a (0.025 m³/d)。

8) 除臭设备排水

根据建设单位提供数据, 项目除臭设备喷淋水循环使用, 污水排放系数约为 5%, 项目除臭设备喷淋不使用化学试剂, 且喷淋设备前端设置活性炭吸附装置以及光催化等工艺将废气中大部分的臭气污染因子及挥发性污染因子去除。根据设备厂家提供废水检测数据, 喷淋废水水质较为简单, 废水经化粪池及自建污水处理设施处理后, 排入市政污水管网, 经计算, 项目除臭设备排水量为 7.3m³/a (0.02m³/d)。

综上, 项目排水量为 1532.362m³/a(7.226m³/d), 其中生活排水量为 1062.5m³/a (4.25m³/d), 纯水制备废水排放量为 123.312m³/a (0.591 m³/d), 实验废水 (包括清洗水、除臭废水) 排放量为 346.550m³/a (即 2.385 m³/d)。

项目实验废液以及前两次实验器皿清洗废水作为危险废物由有资质单位定期清运; 项目废水经化粪池及污水处理设备消毒处理后, 经市政污水管网最终排入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂。

项目排水情况见表 2-7, 水平衡图见下图 2-1~图 2-2。

表 2-7 项目给排水统计表

序号	水源类型	用水项目	日最大用水量	日最小用水量	年用水量 (m ³ /a)	排水率	日最大排水量	日最小排水量	天数 (d/a)	年排水量 (m ³ /a)
			(m ³ /d)	(m ³ /d)			(m ³ /d)	(m ³ /d)		
1	自来水	生活用水	5	0	1250	85%	4.25	0	250	1062.5

2		纯水仪	3.941	1.447	822.08	15%	0.591	0.217	365	123.312
3		前两次器具清洗	0.1	0	25	0	0	0	250	0
		地面清洗水	1	0	250	90%	0.9	0	250	225
4		除臭设备	0.4	0.4	146	5%	0.02	0.02	365	7.3
自来水小计			10.441	1.847	2493.08	/	5.761	0.237	/	1418.08
4		笼具清洗	1.4	0	70	90%	1.26	0	50	63
5		动物饮用水	0.230	0.230	83.768	0%	0	0	365	0
6	纯水	空调加湿	1	1	365	0%	0	0	365	0
7		试剂配制	0.02	0	5	0%	0	0	250	0
		高压灭菌器	0.5	0	125	5%	0.025	0	250	6.25
8		其余器具	0.2	0	50	90%	0.18	0	250	45

		清洗用水							
纯水小计	3.35	1.23	698.768	/	1.465	0	1.465	114.25	
总计	10.441	1.847	2493.08	/	7.226	0.237	7.226	1532.36 2	

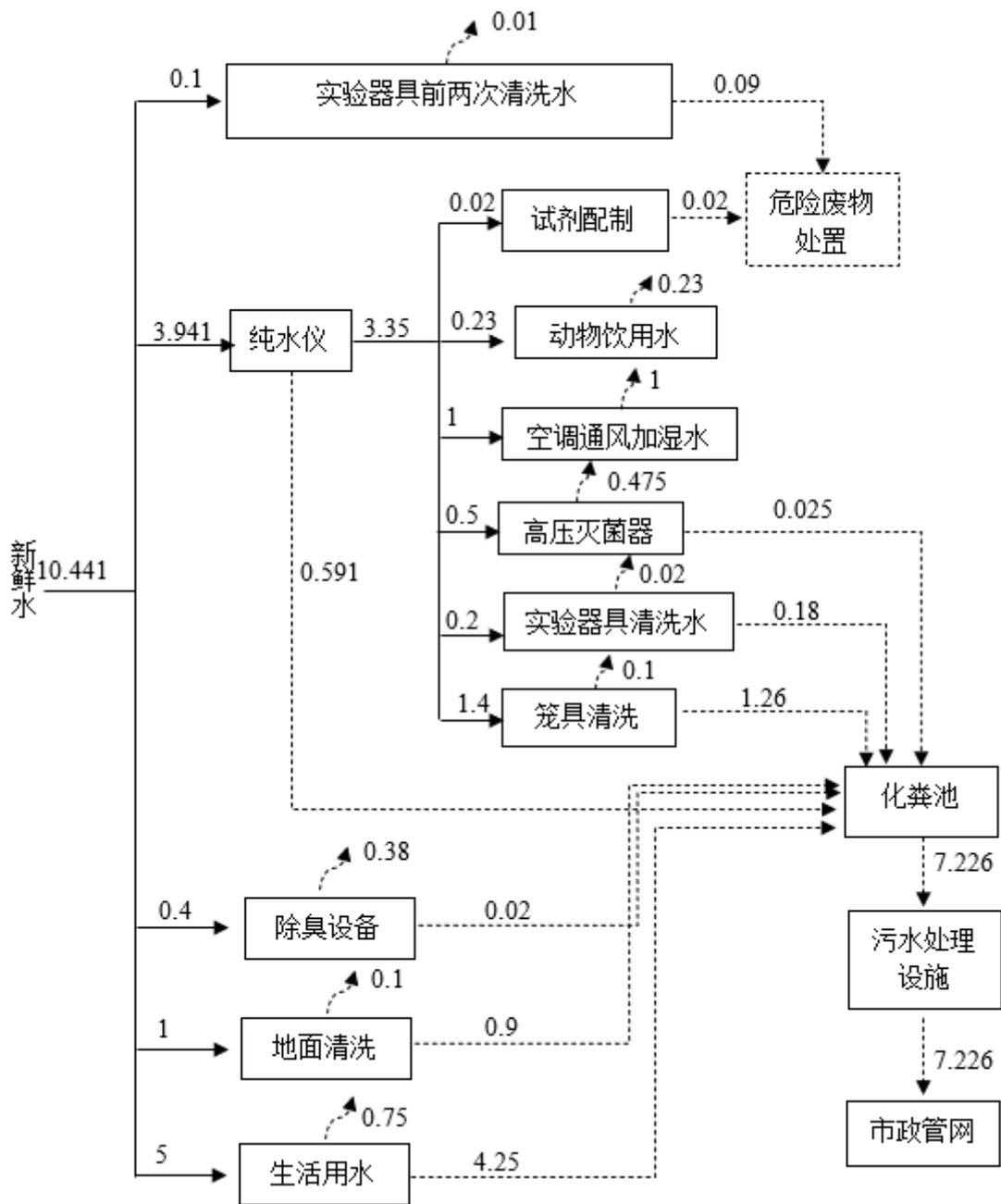


图2-1 项目日最大用水平衡图 单位: m³/d

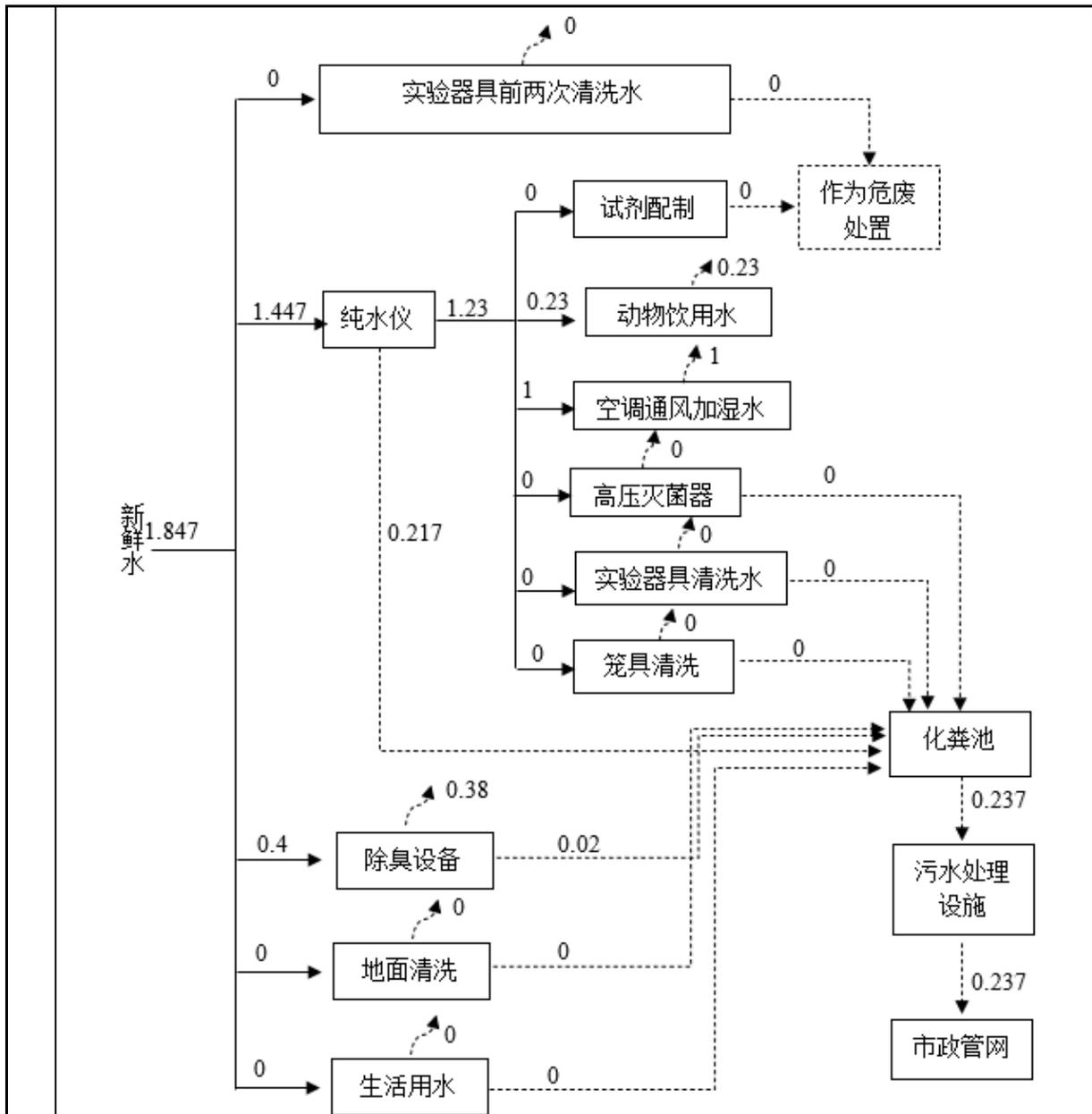


图2-2 项目日最小用水平衡图 单位: m³/d

7、劳动定员与工作制度

本项目设置员工 100 名，实验室年运行约为 250 天。不设置食堂及宿舍。实验室工作室时间为 9:00-17:00，项目动物房空调设备、废气除臭设备全天全天不间断运行。

8、地理位置及厂区平面布置

项目位于北京市朝阳区中纺街 3 号。

项目周边关系为：项目东侧为南三里屯路，隔路东侧为复星国际中心，南侧紧邻其他商业用房，西侧为农丰里小区，北侧为北京市疾病预防控制中心。项目位置见附图 1。项目周边关系图见附图 4。

项目平面布置如下：项目共有 5 幢建筑，其中 1 幢为 4 层建筑、2 幢为 1 层建筑，3 幢为 2 层建筑，4 幢为 2 层建筑，5 幢为 1 层建筑，项目主要平面布置见下表，平面布置图见附图 2、附图 3。

表 2-8 平面布置统计表

楼号	总层数	平面布置		备注
1 幢	4 层 (局部 5 层)	1 层	试剂储藏室、肺功能实验室、无菌实验室、水迷宫实验室、多功能实验室、手术室、资料室、1#危废暂存间、办公室	
		2 层	细胞培养间、暗室、膜片钳室、免疫室、公共试验区、电泳室、RNA 室、准备室、药品库、更衣间、休息区、库房	
		3 层	饲料间、隔离暂养间、暂养间、清洗消毒间、更衣间、空调机房	
		4 层	ABSL-2 实验室、暂养间、检疫隔离间、消毒间、饲料间、垫料间、空调机房	废气治理处理设备位于 4 层楼顶
		北侧局部 5 层	空调机房	废气治理处理设备位于局部 5 层楼顶
2 幢	1	1 层	水泵房、消防水池	
3 幢	2 (局部 3 层)	1 层	开放实验室、实验室、水泵房	
		2 层	网络机房、办公室、开放实验区、	
		局部 3 层	楼梯间、库房	
4 幢	2	1 层	办公室	
		2 层	细胞培养间	3 幢实验室废气治理设备位于 2 层楼顶
5 幢	1	1 层	饲料间、垫料间、2#危废暂存间、配电间	

1、工艺流程

(1) 施工期工艺流程及产污环节

本项目依托现有建筑进行建设，施工期无土建工程，仅涉及建筑室内装修及设备安装，可能会产生少量扬尘、施工人员生活污水、施工噪声和固体废物。施工期工艺流程及产污环节见下图。

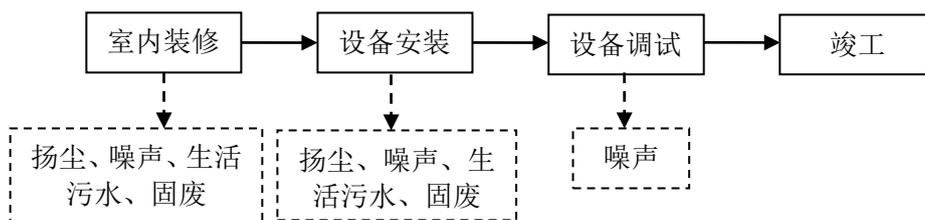


图 2-3 施工期工艺流程及产污节点图

(2) 运营期工艺流程及产污环节

1) 动物部工艺流程及产污环节

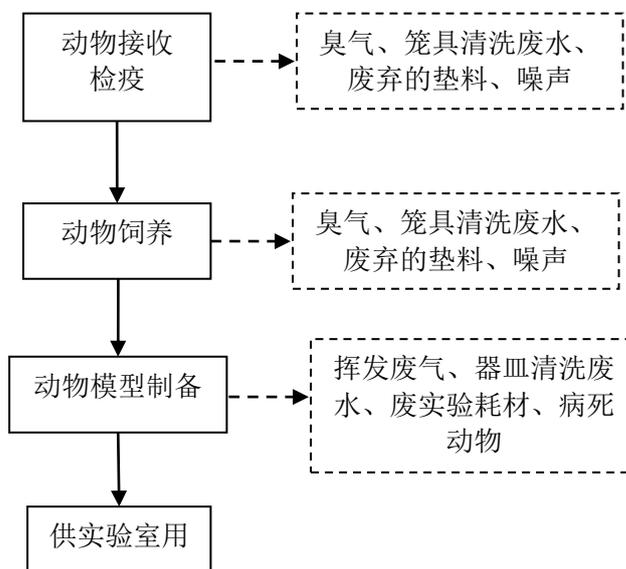


图 2-4 动物部运营期工艺流程及产污节点图

工艺流程简介：

① 动物接收检疫

接收动物到动物接收室，通过专用实验动物运输车运至检疫间，检查动物合格证、数量、规格，进行隔离观察暂养，观察动物是否健康，检查合格的动物进行接收。隔离观察暂养采用独立通气笼盒（IVC）系统，房间密闭负压，排风排入楼顶废气处理设备统一处理后排放。

此过程产生动物臭气，废弃垫料（含动物粪便、尿液），笼具清洗废水，设备运行噪声。

② 动物暂养

放入暂养间进行喂养，动物暂养垫料为玉米芯，垫料每周消毒更换一次，笼具每周进行一次高压锅高温灭菌。动物暂养间采用独立通气笼盒（IVC）系统，房间密闭负压，排风排入楼顶废气处理设备统一处理后排放。

此过程产生动物臭气，废弃垫料（含动物粪便、尿液），笼具清洗废水，设备运行噪声。

③ 动物模型制备

本项目动物模型制备主要包括SPF动物模型以及ABSL-2动物模型。

SPF动物模型主要包括大鼠下腔静脉置换模型，小鼠肝细胞癌原位肿瘤种植模型，小动物肺纤维化模型，矽肺模型，小鼠IMQ银屑病、精神压力、银屑病合并精神压力模型，大鼠脊髓损伤神经源性膀胱纤维化模型，大脑中动脉闭塞导致的脑缺血模型，慢性阻塞性肺病COPD模型，小鼠慢性牙周炎模型，胸腔积液模型。上述动物模型不具备感染性，在一层手术内进行。

ABSL-2动物模型主要包括临床常见且致病力较弱的肺炎支原体、卡氏肺孢子菌、烟曲霉菌、肺炎链球菌、流感病毒和肠道益生菌等病原的相关感染实验。上述病原均属于危害程度第三类，相关实验均在ABSL-2实验室内进行。

动物模型制备主要通过滴鼻或腹腔注射、静脉注射给药、外科手术、喂养药物等方式，使实验动物具备相应模型特征，记录观察动物的状态。本项目实验室定期消毒，涉及微生物的操作在生物安全柜内操作，ABSL-2动物模型均在4层ABSL-2实验室内单独进行，ABSL-2实验室密闭负压，废气单独进行收集处置。

动物建模过程使用的药剂及试剂主要为消毒剂、麻醉剂（水合氯醛、异氟烷）、模型药物、样本分装固定液（10%福尔马林）等，主要原辅料为博来霉素、香烟、生理盐水、肝素、戊巴比妥、戊巴比妥钠、病原标准株等。动物模型实验药剂用

量很少，药剂基本全部进入动物体内，涉及的挥发性药剂主要为吸入性麻醉剂异氟烷、消毒产生的乙醇，组织固定产生甲醛。实验结束后小鼠进行高压灭菌后，统一处理。

此过程产生挥发废气（异氟烷、甲醛、消毒产生的乙醇）、实验废水、废实验耗材、动物尸体。

2) 实验区工艺流程及产污环节

项目实验区主要进行病理学实验、细胞培养、分子实验。

① 病理学实验

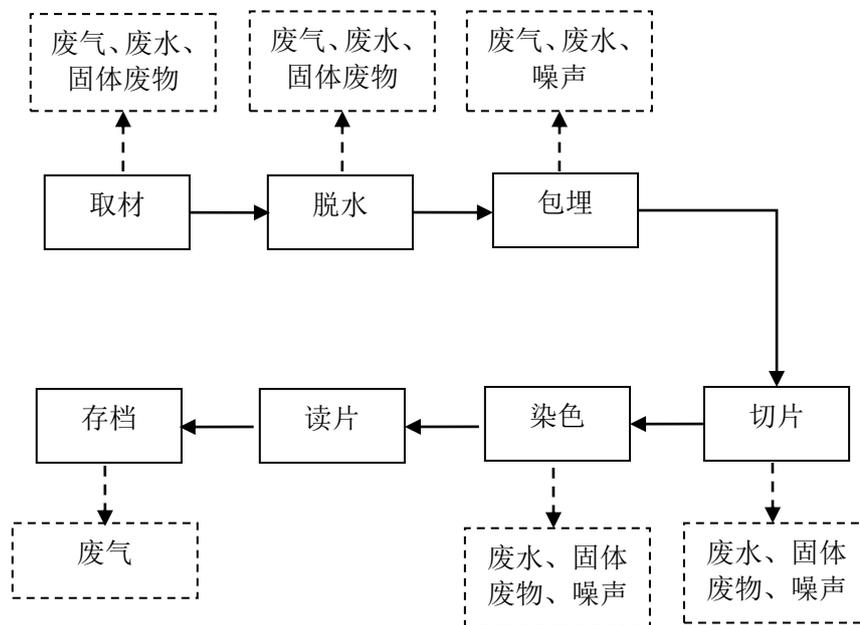


图2-5 病理学实验工艺流程及产污环节

对动物进行麻醉安乐死后，用酒精进行体表消毒，随后解剖取材，组织样本分装在EP管中，用于病理分析的样本分装在10%的福尔马林溶液中。向取材后的组织样本中加入脱水剂无水乙醇、二甲苯，利用脱水机进行脱水，得到处理后的组织样本。将处理后的组织样本利用包埋机进行包埋，使用石蜡包制成含组织的蜡块，并用电烤箱进行烘干。利用切片机进行切片，得到切片样本。利用自动染色装置对切片样本进行染色处理，制成成品切片，染色过程使用伊红染液作为染色试剂。对制成的成品切片进行图像分析，最后向读取结果后的样本中加入无水乙醇、二甲苯后进行封存。

产污环节：废气主要为乙醇、二甲苯、福尔马林溶液使用过程中产生的挥发废气（甲醛、二甲苯、乙醇），废水主要为实验设备清洗废水，固体废物主要为沾染试剂的包装物、废弃样本、废实验耗材、废试剂、动物尸体/组织，噪声主要为实验设备运行噪声。

② 细胞培养

细胞培养分为原代培养、传代培养。原代培养是将动物机体的各种组织从机体中取出，经各种酶（常用胰蛋白酶）、螯合剂（常用EDTA）或机械方法处理，分散成单细胞，置合适的培养基中培养，使细胞得以生存、生长和繁殖。传代培养是将培养瓶中已长成致密单层的细胞，通过分瓶或消化分瓶使细胞数量扩大。主要使用胰蛋白酶、培养基，使用显微镜、培养箱、培养瓶等仪器进行培养。

产污环节：细胞培养不涉及挥发性试剂的使用，主要产生废培养基、废实验耗材、实验器皿清洗废水、动物组织。

③ 分子实验

本项目进行分子实验主要有免疫印迹试验（Western Blot）、蛋白提取纯、核酸提取及PCR。

I. 免疫印迹试验（Western Blot）

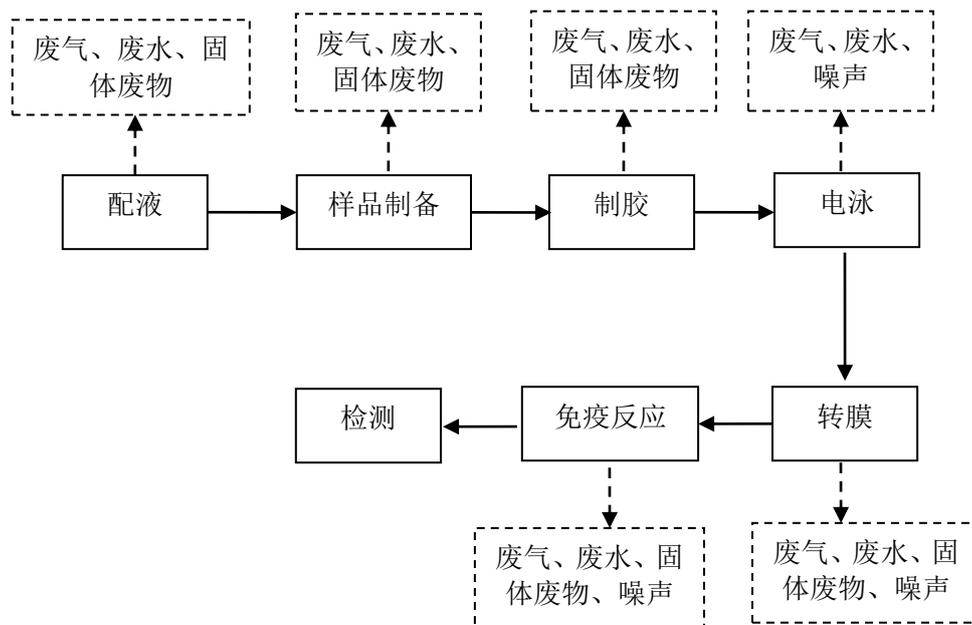


图2-6 免疫印迹试验工艺流程及产污环节

免疫印记印迹试验工艺流程：

A. 溶液及试剂配制

按照实验要求准备各类溶液及试剂，主要使用的试剂有PBS溶液（磷酸盐缓冲液）、分离胶、TBST缓冲液（Tris-HCl缓冲盐溶液）、蛋白酶抑制剂、乙醇、甲醇、脱脂奶粉等，利用去离子水将各类溶液及试剂标定到实验所需溶液浓度备用。涉及挥发废气的试剂主要为乙醇、甲醇。

B. 蛋白样品制备

将原始样品（细胞、组织、培养上清、免疫沉淀和纯化的蛋白）去培养基后用PBS（磷酸盐缓冲液）冲洗，加入适量胰酶消化或细胞刮刮取法收集细胞，加入适量冰预冷的裂解液（含蛋白酶抑制剂）后置于冰上20~30min。每隔5min涡旋一次。离心10min，收集上清。取少量上清进行蛋白定量，加适量，进行低速离心。

C. 制胶

清洗玻璃板，将配置好的分离胶（购买配置好的胶，主要成分为丙烯酰胺、Tris-HCl、过硫酸铵、SDS、四甲基乙二胺（TEMED）、纯水等）匀速灌胶，然后用无水乙醇封闭，垂直放置，看到两层页面之间清晰的水平线后，导出覆盖液体，用双蒸水洗涤凝胶顶部，用滤纸吸干残留液体，依次按顺序重复配制层胶，将凝胶固定在电泳装置上，在上下槽中各加入蛋白电泳缓冲液。

D. 电泳

将蛋白样品及蛋白marker（蛋白marker是衡量样品分子量大小的标尺）进行上样，进行电泳。电压为40V~1200V。通常电泳时溴酚蓝到达胶的底端处附近即可停止电泳，或者可以根据预染蛋白质分子量标准的电泳情况，预计目的蛋白已经被适当分离后即可停止电泳。

E. 转膜

将滤纸、PVDF膜切到与胶（制胶阶段准备好的胶）等长等宽，用翘板从胶板底部轻轻撬起薄板，取下分离胶。将胶、滤纸在蛋白转膜缓冲液中平衡数分钟；PVDF膜需要先激活（在甲醇溶液中不超过1min进行），然后放入蛋白转膜缓冲液中平衡。按照“滤纸- PVDF膜-胶-滤纸”的顺序铺在半干转移的阳极板上，赶气泡，膜和胶以及滤纸铺好以后切勿再移动，盖上阴极板。接通电源，15V，30 min-2.5h，根据分子量大小选择合适转膜时间。

F. 免疫反应

转膜结束，将膜取出，浸没于封闭液（主要成分为脱脂奶粉+TBST缓冲液）中缓慢摇荡 1h。室温孵育2-3h 或 4°C过夜，摇床缓慢摇荡。第二天，用 1×TBST（Tris-HCl缓冲盐溶液）洗 3 次，每次 5min。二抗孵育：根据一抗属性选择合适的二抗（HRP），其中，二抗HRP由无色的酶蛋白和深棕色的铁卟啉结合而成，按相应比例稀释（1:1000~1:10000），室温孵育 1-2 小时，用TBST（Tris-HCl缓冲盐溶液）洗 3 遍，每次 5 min。根据二抗不同，选择不同的显色方式。标记的二抗使用远红外荧光成像系统直接检测。

产污环节：废气主要为甲醇、乙醇挥发性试剂使用过程中产生的挥发性废气，实验器具清洗废水，设备运行噪声，固体废物（废试剂、废试剂包装物、废实验耗材、废检测样品）。

II. 蛋白提取纯化

蛋白提取纯化主要利用培养基（培养基中主要为胰蛋白胨、酵母提取物、氯化钠、水）培养大肠杆菌，使其表达目标蛋白，然后利用离心机离心收集菌体，经超声破碎后，离心获得混合蛋白上清，用亲和层析、离子交换层析及分子排阻层析等面对目的蛋白进行分离纯化，最后采用微量分光光度计对蛋白浓度及纯度进行检测。蛋白提取过程不涉及化学试剂使用。

主要产污环节：产生废培养基、实验器皿清洗废水、设备运行噪声。

III. 核酸提取及PCR扩增

本项目采用外购成品DNA提取试剂盒、RNA提取试剂盒，用Trizol法提取总RNA，提取后的利用分光光度计、电泳观察进行分析检测。核算提取过程不涉及挥发试剂使用，利用琼脂糖凝胶电泳分离DNA /RNA片段，将琼脂糖凝胶上的DNA 进行变性、中和处理后，转移至尼龙膜上并进行交联固定，最后利用流式细胞仪进行观察分析数据。

制作PCR的模板（DNA或RNA），取用PCR的扩增对象（细胞、血液的标本等），进行提纯化，置入PCR仪中进行反应、扩增，得到扩增的DNA样本，最后进行保存。PCR扩增使用外购成品引物，不涉及其他试剂使用。

流式细胞仪使用过程需使用流式鞘液来辅助样本流被正常检测、流式清洗液保持细胞仪正常使用，采用成品液体使用，不进行现场配置。

产排污环节：废水主要为实验过程清洗废水。噪声主要为实验仪器运行产生的噪

声。固体废物主要为废试剂、废包装物、废弃样品、废实验耗材。

3) 项目公用工程产排污环节

①纯水供应

项目设置3套纯水系统用于实验室纯水供应,纯水采用反渗透工艺,定期更换滤芯,制水过程产生纯水制备废水、设备噪声、废滤芯等。

②污水处理设施

项目设置一座污水处理设施用于处理项目废水。设计污水处理能力为10m³/d,污水处理工艺为次氯酸钠消毒工艺,污水处理站为一体化处理设备,无生化反应段,加盖、密闭,无自由水面外漏,并定期喷洒除臭剂,臭气产生量很小。

③废气处理设备

项目共设置5套废气处理设施,分别对实验室废气、动物暂养臭气进行处理。项目实验室挥发性试剂均在通风橱内使用,动物暂养间保持密闭负压,可保证废气捕集率达到100%。项目废气收集处理情况见下表。

表2-9 项目废气收集处理情况统计表

排气筒编号	废气来源	主要污染物	废气处理工艺	排气筒高度	排气筒位置
DA001	1幢1~2层实验废气	甲醛、二甲苯、异氟烷、乙醇、甲醇、非甲烷总烃	活性炭吸附	15m	1幢4层楼顶
DA002	1幢3层动物暂养间废气	氨、硫化氢、臭气浓度	活性炭吸附+一体扰流喷淋设备	17m	1幢局部5层楼顶
DA003	1幢4层ABSL-2实验室废气	氨、硫化氢、臭气浓度、异氟烷、甲醛、乙醇、非甲烷总烃	活性炭吸附+一体扰流喷淋设备(生物安全射流型)	15m	1幢4层楼顶
DA004	1幢4层动物暂养间废气	氨、硫化氢、臭气浓度	活性炭吸附+一体扰流喷淋设备	15m	1幢4层楼顶
DA005	3幢实验室废气	甲醇、乙醇、非甲烷总烃	活性炭吸附	7m	4幢2层楼顶

项目动物暂养臭气采用活性炭吸附+一体扰流喷淋设备采用纳米半导体光催化与气液扰流净化相结合的除臭处理工艺。实验动物设施排风口排出的废气导入设备,先经过活性炭吸附装置,然后进入一体扰流喷淋设备通过纳米半导体光催化分解,杀灭

病原微生物及其气溶胶、分解大分子有机物和臭味气体分子；然后经过气液扰流净化技术，将小分子气体、分解后的有机物和臭气分子、微生物残体、VOCs降解产物、颗粒物等溶解在喷淋液里，彻底清除目标污染物，设备喷淋液采用自来水。

ABSL-2实验室生物安全柜废气经活性炭吸附装置处理，暂养区废气经活性炭+一体扰流喷淋设备（生物安全射流型）处理后，经1根15m高排气筒排放（DA003位于1幢4层楼顶）。一体扰流喷淋设备（生物安全射流型）采用高能氙光技术、纳米半导体光催化、气液扰流净化与高空射流相结合的处理工艺。实验动物暂养区设施排风口排出的废气导入设备，先通过活性炭吸附装置，然后进入一体扰流喷淋设备通过高能氙光技术、脉冲氙光技术、纳米半导体光催化技术等消毒灭菌措施，对排风中的细菌、病毒、质粒、核酸等生物性污染物进行彻底消杀，阻断病原体经过排风逃逸的途径，避免潜在的生物安全事故；然后经过气液扰流净化技术，将小分子气体、分解后的有机物和臭气分子、微生物残体、VOCs降解产物、颗粒物等溶解在喷淋液里，彻底清除目标污染物，最后再将处理达标的废气通过射流风机进行高空排放，设备喷淋液采用自来水。

项目分子实验室、病理实验室挥发废气采用活性炭吸附装置进行处理，活性炭吸附是一种常用的吸附方法，属于物理法，其原理是利用活性炭表面的吸附能力使废气与表面多孔性固体物质相接触，废气中的污染物被吸附在固体表面上，将产生的有机气体吸入活性炭微孔，达到净化目的。

项目一体扰流喷淋设备废气处理设施运行过程会产生喷淋废水、设备运行噪声、废紫外灯管。活性炭吸附装置运行过程会产生设备运行噪声、废活性炭。

本项目主要产排污环节见下表。

表2-10 主要污染工序及污染因子

时段	项目	名称	工序	主要污染因子	措施及去向
施工期	废气	扬尘	施工打孔、墙面粉刷等	TSP、非甲烷总烃	洒水抑尘
	废水	生活污水	施工人员生活	pH值、COD _{Cr} 、SS、氨氮、BOD ₅	经化粪池预处理后排入市政污水管网，最终排入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂
	噪声	噪声	设备安装调试	等效声级	合理安排施工时间、墙体隔声

运营期	固废	废包装物	拆除设备包装	废包装物	回收处置
		生活垃圾	施工人员生活	生活垃圾	生活垃圾分类收集后,由环卫部门清运处理
	废气	实验室废气	实验过程	非甲烷总烃、甲醛、乙醇、甲醇、二甲苯、异氟烷、氨、硫化氢、臭气浓度	经楼顶3套活性炭吸附设备处理后,经楼顶排放筒排放。
		动物暂养废气	动物暂养	氨、硫化氢、臭气浓度	经楼顶2套活性炭+一体扰流喷淋设备处理后,经楼顶排放筒排放。
	废水	实验室排水、生活污水、纯水设备排水	实验室及配套设备、职工生活	pH值、SS、COD _{Cr} 、氨氮、BOD ₅ 、溶解性总固体、粪大肠菌群、总余氯、TDS	项目废水经化粪池及污水处理设备次氯酸钠消毒处理后,经市政污水管网最终排入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂。
	噪声	设备噪声	设备运行	等效声级	选用低噪设备,设备安装减震基础,经墙体隔声,风机安装隔声罩、消声器
	固体废物	生活垃圾	员工办公	生活垃圾、SPF废垫料	项目生活垃圾分类收集,由环卫部门定期清运。
		废离子交换树脂、废包装物	实验、软水制备	废包装物、废滤芯	未沾染化学试剂的废包装物集中收集后外售物资回收单位;纯水制备设备的废滤芯,由厂家回收
		实验废液、前两次实验器具清洗废水、废试剂瓶、实验过程产生的动物尸体、组织,废防护服、手套、口罩、拖鞋、注射器、枪头、废试剂盒等、废培养基、废检测样本、ABSL-2	实验室	危险废物	危险废物在危废暂存间暂存后,委托有资质单位定期清运处置。

			实验室 动物暂 养废弃 垫料、生 物安全 柜废过 滤器、废 活性炭、 废紫外 灯管			
与项目有关的原有环境污染问题	<p>本项目为新建项目，利用现有闲置建筑建设，无与本项目有关的原有污染及环境问题。</p>					

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1、环境空气质量

本项目所在区域为二类环境功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单（公告2018年第29号）中二级标准。根据北京市生态环境局发布的《2023年北京市生态环境状况公报》数据。

2023年北京市全市空气中细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度值为32μg/m³，二氧化硫（SO₂）年平均浓度值为3μg/m³，二氧化氮（NO₂）年平均浓度值为26μg/m³，可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度值为61μg/m³，一氧化碳（CO）24小时平均第95百分位浓度值为0.9mg/m³，臭氧（O₃）日最大8小时滑动平均第90百分位浓度值为175μg/m³。

根据《2023年北京市生态环境状况公报》，朝阳区主要大气污染物的年均浓度值统计数据见下表。

表 3-1 区域空气质量现状评价表

区域	污染物	年均浓度/ (μg/m ³)	标准值/ (μg/m ³)	占标率/%	达标情况
朝阳区	PM ₁₀ 年均值	63	70	90.0	达标
	PM _{2.5} 年均值	34	35	97.14	达标
	NO ₂ 年均值	34	40	85.00	达标
	SO ₂ 年均值	3	60	5.00	达标

根据《2022 朝阳区生态环境状况公报》（2023.06），2022年北京市朝阳区环境控制质量情况见下表。

表 3-2 朝阳区环境空气质量情况一览表

污染物	评价指标	浓度值 (μg/m ³)	标准值/ (μg/m ³)	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	年均值	58	70	82.9	达标
PM _{2.5}	年均值	31	35	88.6	达标
NO ₂	年均值	30	40	75	达标
SO ₂	年均值	3	60	5	达标

区域环境质量现状

CO	24 小时平均第 95 百分位浓度值 (mg/m ³)	1	4	25	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值	175	160	109.4	超标

由统计数据可知，2023 年朝阳区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 等主要大气污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值要求。2022 年朝阳区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 的年平均浓度均能够符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准限值，朝阳区臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值为 175μg/m³，超过国家二级标准 9.4%。2023 年北京市区域大气基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 的年平均浓度均能够符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准限值，北京市全市臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值为 175μg/m³，超过国家二级标准 9.4%。因此，项目所在区域为环境空气质量不达标区。

2、地表水环境质量现状

本项目最近的地表水体为项目南侧约 2.5km 的通惠河上段。按照北京市水体功能规划和水质分类，通惠河上段水体功能为一般工业用水区及娱乐用水区，水质类别为Ⅳ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准。

为了进一步了解通惠河上段的水质现状，本报告引用北京市生态环境局发布的 2023 年 01 月~2023 年 12 月对通惠河上段监测数据统计，具体监测结果见下表：

表 3-3 地表水监测数据统计表

监测时间	现状水质类别
2023 年 01 月	Ⅳ
2023 年 02 月	Ⅱ
2023 年 03 月	Ⅲ
2023 年 04 月	Ⅲ
2023 年 05 月	Ⅲ
2023 年 06 月	Ⅱ
2023 年 07 月	Ⅲ
2023 年 08 月	Ⅲ
2023 年 09 月	Ⅲ

2023年10月	III
2023年11月	III
2023年12月	III

由统计结果可知，通惠河上段 2023 年 1 月~12 月水质均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准要求。

3、声环境质量现状

（1）声环境功能区划

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），该项目所在地属于 1 类声功能区。项目距南侧朝阳北路（主干路）距离为 52m>50m，不属于 4a 类声功能区范围。因此，声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。项目周边 50 米范围内声环境保护目标为农丰里小区住宅，声环境保护目标位于 1 类声功能区，其中农丰里小区 7#住宅楼位于朝阳北路（主干路）两侧 50 米范围内，声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

（2）监测方案

本项目周边50米范围内声环境保护目标主要为农丰里小区住宅，为了解项目所在地声环境质量现状，本次评价在声环境保护目标处布设了监测点。监测点位详见附图 4。

监测时段及频次：监测时间为 2024年4月11日，昼间夜间各1次。

监测时气象条件：晴，无风。

监测仪器：采用HS6288E噪声分析仪。

监测方法：采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定采用快档“A”声级，手持声级计，据地高度1.2m。

评价方法及标准：评价中以连续等效A声级Leq作为评价量。

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）》要求，厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。各点位应监测昼夜间噪声，监测时间不少于 1 天。项目声环境质量现状监测满足要求。

（3）监测结果与评价

本项目现状噪声监测结果如下表所示：

表3-4 项目噪声监测结果统计表

监测点		监测时段	监测值 dB (A)	标准值 dB (A)	评价
1#	农丰里小区3#住宅楼	昼间	51	55	达标
		夜间	39	45	
2#	农丰里小区4#住宅楼	昼间	51	55	
		夜间	40	45	
3#	农丰里小区8#住宅楼	昼间	53	55	
		夜间	41	45	
4#	农丰里小区7#住宅楼	昼间	54	70	
		夜间	43	55	

环境噪声监测结果表明，本项目各监测点位噪声监测值均能满足相应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类、4a类标准限值。

4、生态环境

本项目不新增用地，用地范围内无生态环境保护目标。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）》，无需开展生态现状调查。

5、电磁辐射

本项目不涉及建设广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项，无电磁辐射影响。

6、地下水、土壤环境

本项目所在地不在集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区内。项目利用现有建筑，与地下水及土壤有空间隔离。项目污水处理设施、化粪池以及排水管道等已做硬化和防渗处理，正常工况下不存在地下水和土壤污染途径。非正常工况下，若危废暂存间、化粪池等重点防渗区防渗层破损，可能存在土壤及地下水的污染途径。

本次评价委托北京中天云测检测服务有限公司于2024年7月17日~2024年

7月18日进行土壤柱状监测，于2024年7月24日~2024年7月26日对项目所在地上游、下游监测点位进行地下水环境监测。

(1) 监测点位

本项目结合土壤和地下水污染风险源的位置、埋深及区域地下水流向等进行现场布点监测。共布设2个柱状土壤采样点；结合区域地下水流向（项目区域地下水流向为由西北流向东南），在场内地内设置2口地下水监测井，监测点位图见下图3-2，监测点位情况详见下表。

表 3-5 土壤及地下水监测点位设置情况表

编号	监测点位置	监测点坐标	点位类型及取样数量
地下水兼土壤 1#	项目西北侧	39.922889° 116.448464°	地下水兼土壤采样点；土壤采样深度分别为：0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m、6m、8m
地下水兼土壤 2#	项目东南侧	39.922724° 116.448727°	地下水兼土壤采样点，土壤采样深度分别为：0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m、6m、8m

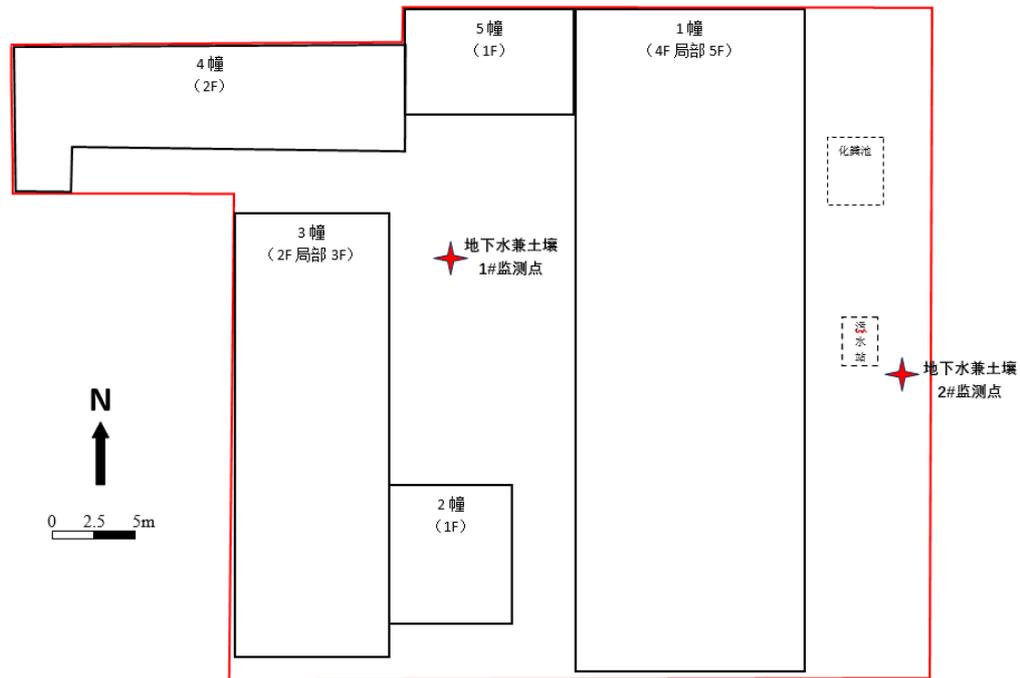


图 3-1 地下水及土壤监测点位图

(2) 监测项目

土壤：主要对《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB36600-2018)中第一类建设用地的土壤筛选值指标进行监测,监测项目包括砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物和半挥发性有机物在内的45项指标。

地下水: pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、碳酸盐、重碳酸盐碱度。

(3) 监测时间: 2024年7月17日~7月18日

(4) 监测结果

①土壤环境

土壤环境质量现状监测结果见下表。

表 3-6 1#监测点土壤现状监测结果统计表

检测项目	一类用地 筛选值	监测结果					超标 个数	最大超标 倍数
		0.5m	1.5m	3.0m	6.0m	8.0m		
砷 (mg/kg)	20	8.22	9.64	8.75	8.26	8.97	0	/
镉 (mg/kg)	20	0.11	0.12	0.12	0.11	0.13	0	/
六价铬 (mg/kg)	3.0	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
铜 (mg/kg)	2000	27	24	20	20	21	0	/
铅 (mg/kg)	400	37	32	29	32	32	0	/
汞 (mg/kg)	8	0.105	0.122	0.109	0.103	0.113	0	/
镍 (mg/kg)	150	20	33	27	29	29	0	/
氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	12000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	120	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,1-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	12000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
二氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	94000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,1-二氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	3000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
反式-1,2-二氯乙 烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	10000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
顺式-1,2-二氯乙 烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	66000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
氯仿 (三氯甲烷) ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	300	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,1,1-三氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	701000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
四氯化碳 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	900	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/

苯 (µg/kg)	1000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,2-二氯乙烷 (µg/kg)	520	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
三氯乙烯 (µg/kg)	700	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,2-二氯丙烷 (µg/kg)	1000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
甲苯 (µg/kg)	1200000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,1,2-三氯乙烷 (µg/kg)	600	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
四氯乙烯 (µg/kg)	11000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
氯苯 (µg/kg)	68000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,1,1,2-四氯乙烷 (µg/kg)	2600	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
乙苯 (µg/kg)	7200	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
对,间二甲苯 (µg/kg)	163000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
邻二甲苯 (µg/kg)	222000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
苯乙烯 (µg/kg)	1290000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,1,2,2-四氯乙烷 (µg/kg)	1600	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,2,3-三氯丙烷 (µg/kg)	50	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,4-二氯苯 (µg/kg)	5600	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,2-二氯苯 (µg/kg)	560000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
苯胺 (mg/kg)	92	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
硝基苯 (mg/kg)	34	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
萘 (mg/kg)	25	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
苯并 (a) 蒽 (mg/kg)	5.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
蒎 (mg/kg)	490	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
苯并 (b) 荧蒽 (mg/kg)	5.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
苯并 (k) 荧蒽 (mg/kg)	55	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
苯并 (a) 芘 (mg/kg)	0.55	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
茚并 (1,2,3-c,d) 芘 (mg/kg)	5.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
二苯并 (a,h) 蒽 (mg/kg)	0.55	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/

2-氯苯酚 (mg/kg)	250	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
---------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---

注：表中“/”表示不超标。

表 3-7 2#监测点土壤现状监测结果统计表

检测项目	一类用地 筛选值	监测结果					超标 个数	最大超标 倍数
		0.5m	1.5m	3.0m	6.0m	8.0m		
砷 (mg/kg)	20	8.94	8.90	9.42	8.84	8.60	0	/
镉 (mg/kg)	20	0.12	0.10	0.12	0.11	0.10	0	/
六价铬 (mg/kg)	3.0	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
铜 (mg/kg)	2000	26	30	24	20	18	0	/
铅 (mg/kg)	400	38	42	30	30	27	0	/
汞 (mg/kg)	8	0.113	0.114	0.118	0.112	0.107	0	/
镍 (mg/kg)	150	26	26	27	30	26	0	/
氯甲烷 (μg/kg)	12000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
氯乙烯 (μg/kg)	120	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	12000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
二氯甲烷 (μg/kg)	94000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	3000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
反式-1,2-二氯乙 烯 (μg/kg)	10000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
顺式-1,2-二氯乙 烯 (μg/kg)	66000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
氯仿 (三氯甲烷) (μg/kg)	300	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	701000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
四氯化碳 (μg/kg)	900	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
苯 (μg/kg)	1000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	520	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
三氯乙烯 (μg/kg)	700	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	1000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
甲苯 (μg/kg)	1200000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	600	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
四氯乙烯 (μg/kg)	11000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
氯苯 (μg/kg)	68000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/

1,1,1,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	2600	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
乙苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	7200	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
对,间二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	163000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
邻二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	222000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
苯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1290000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,1,2,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	1600	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,2,3-三氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	50	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	5600	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
1,2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	560000	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
苯胺 (mg/kg)	92	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
硝基苯 (mg/kg)	34	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
萘 (mg/kg)	25	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
苯并 (a) 蒽 (mg/kg)	5.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
蒎 (mg/kg)	490	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
苯并 (b) 荧蒽 (mg/kg)	5.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
苯并 (k) 荧蒽 (mg/kg)	55	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
苯并 (a) 芘 (mg/kg)	0.55	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
茚并 (1,2,3-c,d) 芘 (mg/kg)	5.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
二苯并 (a,h) 蒽 (mg/kg)	0.55	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/
2-氯苯酚 (mg/kg)	250	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0	/

注：表中“/”表示不超标。

根据上述检测结果可知，采集点位处的土壤样品中各污染物的检测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类建设用地的土壤筛选值，表明项目用地内土壤环境质量状况良好。

②地下水环境

地下水环境质量现状监测结果见下表。

表 3-8 地下水环境现状监测结果统计表

检测项目	检测结果		标准值	达标情况
	1#监测点	2#监测点		
pH 值 (无量纲)	7.6	7.6	6.5≤pH≤8.5	达标
总硬度 (mg/L)	282	285	≤450	达标
耗氧量 (mg/L)	2.2	1.9	≤3.0	达标
溶解性总固体 (mg/L)	453	443	≤1000	达标
氨氮 (mg/L)	0.025L	0.025L	≤0.50	达标
亚硝酸盐氮 (mg/L)	0.003L	0.003L	≤1.00	达标
铬 (六价) (mg/L)	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
挥发性酚类 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
氰化物 (mg/L)	0.002L	0.002L	≤0.05	达标
总碱度 (mg/L)	153	162	/	达标
氟化物 (mg/L)	0.47	0.40	≤1.0	达标
氯化物 (mg/L)	43	40	≤250	达标
硝酸盐氮 (mg/L)	4.82	4.39	≤20	达标
硫酸盐 (mg/L)	124	109	≤250	达标
汞 (mg/L)	0.00004L	0.00004L	≤0.001	达标
铅 (mg/L)	0.0025L	0.0025L	≤0.01	达标
砷 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	≤0.01	达标
钙 (mg/L)	63.9	63.7	/	达标
镉 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	≤0.005	达标
铁 (mg/L)	0.01L	0.01L	≤0.3	达标
钾 (mg/L)	8.78	9.53	/	达标
镁 (mg/L)	22.6	27.7	/	达标
锰 (mg/L)	0.01L	0.01L	≤0.10	达标
钠 (mg/L)	41.6	43.0	≤200	达标
总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	未检出	≤3.0	达标
菌落总数 (CFU/mL)	42	67	≤100	达标

由上表可知，监测井所取水样中监测指标均可满足《地下水质量标准》

(GB/T14848—2017)中的III类水质标准要求。

1、大气环境保护目标

本项目厂界外500米范围内无自然保护区、风景名胜区、文化区等区域，项目周边500米范围内大气环境保护目标主要为周边居民住宅、学校等，具体保护目标见下表，保护目标图见附图6。

表 3-9 大气环境保护目标

序号	名称	类别	与本项目位置关系	保护等级
1	工体东路14号院	住宅	西北侧360米	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准限值要求
2	康堡花园	住宅	西北侧450米	
3	兴华公寓	住宅	西北侧310米	
4	华源之星	住宅	西北侧495米	
5	中纺里社区	住宅	北侧300米	
6	三里屯南路小区	住宅	东北侧470米	
7	中纺东里	住宅	东北侧485米	
8	北京市第八十中学	学校	东北侧372米	
9	核桃园北里	住宅	东北侧85米	
10	白家庄小学南部	学校	东北侧295米	
11	圣世一品	住宅	东北侧320米	
12	向军北里小区	住宅	东侧389米	
13	农丰里小区北区	住宅	西侧8米	
14	农丰里小区南区	住宅	南侧108米	
15	关东店北街小区	住宅	东南侧129米	
16	平房住宅	住宅	东南侧180米	
17	向军南里小区	住宅	东南侧490米	
18	东大桥东里小区	住宅	西南侧325米	
19	朝外芳草地社区	住宅	西南侧455米	
20	东大桥甲六号院	住宅	西南侧430米	
21	工体东路小区	住宅	西侧380米	
22	朝阳区实验小学国际部	学校	西北侧440米	
23	东草园五巷小区	住宅	西北侧490米	
24	东大桥斜街小区1号楼	住宅	西北侧270米	
25	东大桥斜街小区2号楼	住宅	西北侧308米	
26	尚都国际中心公寓	住宅	西南侧480米	
27	宫霄国际公寓	住宅	西南侧395米	
28	北京市朝阳区朝花幼儿园	学校	西南侧432米	

环境保护目标

2、声环境保护目标

项目周边50米范围主要为农丰里小区住宅楼，具体保护目标见下表，保护目标图见附图5。

表 3-10 声环境保护目标

序号	名称	类别	与本项目位置关系	保护等级
1	农丰里小区3#住宅楼	住宅	西北侧32米	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中的 1 类标准 限值要求
2	农丰里小区4#住宅楼	住宅	西侧8米	
3	农丰里小区8#住宅楼	住宅	西侧8米	
4	农丰里小区7#住宅楼	住宅	西南侧25米	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中的 4a 类 标准限值要求

3、地下水环境保护目标

本项目厂界外500米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

4、生态环境保护目标

本项目位于现有建筑内，无新增用地，不涉及生态环境保护目标。

污染物排放控制标准

1、大气污染物排放标准

本项目废气污染物主要为氨、硫化氢、臭气浓度、甲醛、二甲苯、异氟烷、乙醇、甲醇，其中甲醛、二甲苯、异氟烷、乙醇、甲醇以非甲烷总烃计。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”中II时段排放标准。

根据《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）第 5.1.2 条款规定，由于 DA002、DA003、DA004 排气筒中均排放氨、硫化氢、臭气浓度，按合并后的一根代表性排气筒高度确定最高允许排放速率限值，合并后的代表性排气筒高度为 15.7m。DA001、DA003、DA005 排气筒中均排放非甲烷总烃，按合并后的一根代表性排气筒高度确定最高允许排放速率限值，合并后的代表性排气筒高度为 12.9m。DA001、DA005 均排放甲醇，按合并后的一根代表性排气筒高度确定最高允许排放速率限值，合并后的代表性排气筒高度为 11.7m。DA001、DA003 排气筒中均排放甲

醛，按合并后的一根代表性排气筒高度确定最高允许排放速率限值，合并后的代表性排气筒高度为15m。

根据《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）第5.1.1条款规定：排气筒高度低于15m，排气筒中大气污染物排放浓度应按“无组织排放监控点浓度限值”的5倍执行。第5.1.3条款规定：“排气筒高度处于表1、表2或表3所列的两个排气筒高度之间时，其执行的最高允许排放速率以内插法计算，内插法计算式见附录B。排气筒高度低于15m，按外推法计算的排放速率限值的50%执行，外推法计算式见附录B”确定执行的最高允许排放速率。另第5.1.4条款规定：“排气筒高度应高出周围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按要求确定的排放速率限值的50%执行。”。本项目排气筒高度不能满足高出周围200m范围内建筑物5m以上要求，因此，最高允许排放速率执行内插法计算排放速率限值的50%，其中，DA005排气筒高度低于15m，按外推法计算的排放速率限值的50%执行。项目大气污染物排放执行标准限值详见下表。

表3-11 大气污染物排放标准

排气筒编号	排气筒高度	污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
				内插法/外推法计算 排气筒最高排放 速率限值	排放速率严格 限值
DA001	15	甲醛	5.0	/	0.09
		二甲苯	10	0.72	0.36
		甲醇	50	/	0.274
		非甲烷总 烃	50	/	0.665
DA002	17m	氨	10	/	0.393
		硫化氢	3.0	/	0.02
		臭气浓度	/	/	1250
DA003	15m	氨	10	/	0.393
		硫化氢	3.0	/	0.02
		臭气浓度	/	/	1250

		甲醛	5.0	/	0.09
		非甲烷总烃	50	/	0.665
DA004	15m	氨	10	/	0.393
		硫化氢	3.0	/	0.02
		臭气浓度	/	/	1250
DA005	7m	甲醇	2.5	/	0.274
		非甲烷总烃	5.0	/	0.665
项目代表性排气筒	15.7m	氨	/	0.787	0.393
		硫化氢	/	0.039	0.02
		臭气浓度	/	2500	1250
	12.9m	非甲烷总烃	/	2.661	0.665
	15	甲醛	/	0.18	0.09
	11.7m	甲醇	/	1.096	0.274

注：①本项目排气筒高度不能高于周围 200m 范围内最高建筑物 5m 以上，排放速率严格 50% 执行。②本项目 DA005 排气筒低于 15m，排气筒中大气污染物排放浓度按照“无组织排放监控点浓度限值”的 5 倍执行，排放速率严格 50% 后还要按外推法计算的排放速率限值的 50% 执行。

2、水污染物排放标准

(1) 施工期

项目施工期废水经现有化粪池预处理后经市政污水管网最终排入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂，排放执行北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）表 3 中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”中的标准限值。

(2) 运营期

项目废水经化粪池及污水处理设备消毒处理后，经市政污水管网最终排入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂，排放执行北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）表 3 中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”中的标准限值，具体标准限值详见下表。

表3-12 水污染物综合排放标准

类别	污染因子	标准值
水污染物	pH	6.5~9无量纲
	COD _{Cr}	≤500 mg/L
	BOD ₅	≤300 mg/L
	NH ₃ -N	≤45 mg/L
	SS	≤400 mg/L
	可溶性固体总物	≤1600 mg/L
	粪大肠菌群	≤10000 MPN/L
	总余氯	≤8 mg/L

3、噪声

(1) 施工期

本项目施工期无土建工程，仅涉及装修、设备安装调试。施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中标准限值，标准限值见下表。

表3-13 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

(2) 运营期

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），项目所在地属于1类声功能区。运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类区标准，标准值见下表。

表3-14 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

工业企业厂界环境功能区类别	执行厂界	昼间	夜间
1类	四周厂界	55	45

4、固体废物排放标准

(1) 一般工业固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）及北京市相关规定。

(2) 生活垃圾执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）及《北京市生活垃圾管理条例》（2020年5月1日施行）中的有关规定。

	<p>(3) 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物转移管理办法》(2022年1月1日起施行)、北京市《实验室危险废物污染防治技术规范》(DB11/T1368-2016)、《北京市实验动物管理条例》(2021年7月30日修订)及《北京市实验动物废物无害化处理管理办法》(京科发〔2022〕11号,2022年9月6日)中规定。另外,实验室危险废物还应执行《实验室挥发性有机物污染防治技术规范》(DB11/T1736-2020)中的相关规定。</p>
<p>总量控制指标</p>	<p>1、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>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》(2016年8月26日),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>本项目为动物实验项目,不属于“工业及汽车维修行业”。根据拟建项目特点,项目需要进行总量控制指标为:化学需氧量和氨氮。</p> <p>2、总量核算情况</p> <p>项目废水经化粪池及污水处理设备次氯酸钠消毒处理后,经市政污水管网最终排入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂。根据北京市《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012),高碑店污水处理厂执行该标准中表1的B标准,即化学需氧量30mg/L、氨氮1.5mg/L(2.5mg/L)(12月1日-3月31日执行括号内的排放限值)。</p> <p>本建项目废水排放量为1532.362m³/a,各污染物排放总量=各污染物排放标</p>

准×废水年排放量，核算详情如下：

$$\text{化学需氧量: } 30\text{mg/L} \times 1532.362\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.04597\text{t/a}$$

$$\text{氨氮: } 1.5\text{ mg/L} \times 2/3 \times 1532.362\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} + 2.5\text{ mg/L} \times 1/3 \times 1532.362\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.002809\text{t/a}$$

本项目水污染物总量控制指标保留 3 位小数即本项目化学需氧量排放量 0.046t/a、氨氮排放量 0.003t/a。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

本项目利用现有房屋从事动物暂养及实验项目，不涉及土建施工，施工期内容主要是进行室内装修及设备安装，施工期约3个月。在装修施工期间，主要污染因子有：扬尘、噪声、废水和固体废物等。施工期短暂，其环境影响随着施工完工而结束。

1、废气

扬尘主要产生在装修施工期间的各种作业，其产生量与天气、温度、施工队文明程度和管理水平等因素有关，其排放量较难定量估算。但鉴于装修施工主要在室内，因此施工时只要加强管理，采取一些必要措施，如采取及时清除建筑装修垃圾、做好洒水抑尘、要关闭门窗施工等办法可有效降低扬尘浓度。油漆粉刷时产生的少量挥发性有机气体，影响范围局限在室内。

施工现场管理严格执行《北京市建设工程施工现场管理办法》《北京市人民政府禁止车辆运输泄露遗撒的规定》《北京市建设工程施工现场扬尘污染防治现场检查标准实施细则》《北京市绿色施工管理规程》（DB11/513-2008）中的有关环境保护的规定。严格落实《北京市空气重污染应急预案（2018年修订）》（京政发〔2018〕24号）中的相关规定，做好重污染天气下，采取相应应急措施。

设备安装施工主要集中在室内，施工时应加强管理，采取必要措施及时清除建筑装修垃圾、做好洒水抑尘，减少对环境的影响。

2、废水

施工期不设住宿、食堂，施工期间的废水主要施工人员的生活污水，施工期生活污水的处理依托现有建筑公共卫生间，生活污水经化粪池预处理后排入市政管网，最终排入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂，对环境的影响很小。

3、噪声

施工期噪声主要来源于安装设备过程中的设备噪声以及装修施工敲击噪声，

	<p>装修过程在室内进行，且施工期较为短暂，噪声对环境的影响较小。在施工过程中，采取如下措施。</p> <p>合理安排施工时间，中午及夜间不进行施工活动；尽量不同时使用高噪声设备；加强管理，尽量减少人为产生的噪声。</p> <p>4、固体废物</p> <p>施工期固体废物主要为装修垃圾和施工人员的生活垃圾。废弃的装修材料和包装材料需进行分类收集，可利用的如包装纸、箱等集中后出售给废品回收公司综合利用，其他无回收利用价值的垃圾定期由环卫部门统一清运。</p> <p>综上所述，本项目施工期的影响是短暂的，施工阶段完成后，对周边的影响即可消除。</p>								
运营期环境影响和保护措施	<p>1、运营期废气影响和保护措施</p> <p>1.1 废气产、排情况分析</p> <p>本项目废气主要为动物暂养产生的臭气、实验过程挥发试剂产生的挥发性废气。项目动物暂养间保持负压密闭，涉及挥发性试剂使用的实验室均采用负压通风橱或安全柜进行，废气均得到有效收集，无无组织废气排放。</p> <p>1) 动物暂养臭气</p> <p>本项目暂养动物主要为大鼠及小鼠，动物暂养过程臭气主要来源于动物排泄物，主要污染物为氨、硫化氢、臭气浓度。动物暂养垫料为玉米芯，垫料每周消毒更换一次，笼具每周进行一次高压锅高温灭菌。动物暂养间采用独立通气笼盒（IVC）系统，房间密闭负压，排风排入楼顶活性炭吸附+一体扰流喷淋除臭系统统一处理后排放。</p> <p>① 氨、硫化氢</p> <p>本项目动物暂养及实验过程产生的动物臭气类比《创世普迪生物研发动物实验室项目竣工环境保护验收监测报告表》中对臭气污染物的监测结果。可类比性分析见下表。</p> <p style="text-align: center;">表4-1 本项目臭气污染物可类比条件分析表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">项目</th> <th style="width: 25%;">类比项目</th> <th style="width: 25%;">本项目</th> <th style="width: 25%;">可类比性分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建设内容及规模</td> <td>从事动物实验医学</td> <td>从事动物实验医学</td> <td>建设内容一致</td> </tr> </tbody> </table>	项目	类比项目	本项目	可类比性分析	建设内容及规模	从事动物实验医学	从事动物实验医学	建设内容一致
项目	类比项目	本项目	可类比性分析						
建设内容及规模	从事动物实验医学	从事动物实验医学	建设内容一致						

	研究	研究	
暂养规模	年暂养大鼠2000只，小鼠15000只	年暂养大鼠1000只，小鼠9000只	暂养动物均为鼠类，本项目暂养规模小于类比项目，按照最不利原则具有可类比性
废气收集处理措施	废气经独立通风笼具IVC设备，房间密闭收集后排至UV光氧催化+活性炭吸附装置处理后，经排气筒高处排放	废气经独立通风笼具IVC设备，房间密闭收集后排至活性炭吸附+一体扰流喷淋设备处理后，经排气筒高处排放	废气收集方式一致，本项目一体扰流喷淋设备包含光催化+气液扰流喷淋技术，在类比项目臭气处理技术基础上增加气液扰流喷淋工序，增加了臭气去除效率，按照最不利原则具有可类比性
主要污染物	氨、硫化氢、臭气浓度	氨、硫化氢、臭气浓度	主要污染物一致，具有可类比性

类比项目《创世普迪生物研发动物实验室项目竣工环境保护验收监测报告表》废气监测结果见下表。

表4-2 类比项目污染物监测结果

污染物	监测内容	监测结果						最大值
		2023年9月19日			2023年9月20日			
		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
氨	排放浓度 mg/m ³	0.59	0.54	0.44	0.58	0.61	0.55	0.61
	排放速率 kg/h	0.0055	0.0052	0.0042	0.0054	0.0057	0.0052	0.0057
硫化氢	排放浓度 mg/m ³	0.034	0.033	0.033	0.033	0.034	0.032	0.034
	排放速率 kg/h	0.00032	0.00032	0.00032	0.00031	0.00032	0.00032	0.00032

根据上述检测结果可知，类比项目臭气各项污染物最大排放速率分别为氨0.0057kg/h，硫化氢0.00032kg/h。

类比项目暂养规模为年暂养大鼠2000只，小鼠15000只。本项目1幢三层动物暂养间暂养规模为小鼠7000只/年、大鼠800只/年，1幢四层ABSL-2实验室暂养规模为小鼠500只/年、大鼠60只/年，1幢四层东侧动物暂养规模为小鼠1500只/年、大鼠140只/年。按照暂养规模折算（规模计算时将大鼠统一折算为小鼠，折算比例为1只大鼠=2只小鼠）。本项目各排气筒臭气污染物源强见下表。

表4-3 项目动物暂养及实验臭气污染物排放源强统计表

废气污染源	排气筒编号	污染物名称	风机风量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
1幢三层动物暂养间	DA002	氨	10000	0.00258	0.258
		硫化氢		0.00014	0.014
1幢四层ABSL-2实验室	DA003	氨	7000	0.00019	0.027
		硫化氢		0.00001	0.001
1幢四层东侧动物暂养间	DA004	氨	3000	0.00053	0.178
		硫化氢		0.000030	0.010
合计		氨	/	0.0033	/
		硫化氢		0.00019	

根据“工程分析”可知，本项目臭气处理工艺采用活性炭吸附+一体扰流喷淋除臭系统，对臭气污染物去除效率可达到88.9%以上，按照最不利原则，本项目去除率按80%计，废气捕集率按100%计，经计算，本项目动物暂养及实验臭气污染物产生及排放情况见下表。

表4-4 动物暂养及实验臭气产排情况统计表

废气污染源	排气筒编号	污染物名称	产生速率(kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	去除效率	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
1幢三层动物暂养间	DA002	氨	0.0129	1.290	80%	0.00258	0.258	0.02260
		硫化氢	0.00072	0.072	80%	0.00014	0.014	0.00127
1幢四层ABSL-2实验室	DA003	氨	0.00093	0.133	80%	0.00019	0.027	0.00163
		硫化氢	0.000052	0.007	80%	0.000010	0.001	0.00009
1幢四层东侧动物暂养间	DA004	氨	0.00267	0.890	80%	0.00053	0.178	0.00468
		硫化氢	0.00015	0.050	80%	0.000030	0.010	0.00026
合计		氨	0.0165	/	80%	0.0033	/	0.0289
		硫化氢	0.00093		80%	0.00019	/	0.0016

② 臭气浓度核算

根据《国内外恶臭物质嗅阈值研究状况浅析》（耿静等，国家环境保护恶臭

污染物控制重点实验室)，目前有两种用阈稀释倍数表达臭气浓度的模型，一种为恶臭气体的臭气浓度等于各成分的阈稀释倍数的总和，简称总和模型法；另一种为恶臭气体的臭气浓度等于各成分的阈稀释倍数的最大值，简称最大模值模型法。本项目选择第一种计算臭气浓度，即臭气浓度=Σ（各成分的阈稀释倍数）。

根据《40种典型恶臭物质嗅阈值测定》（王亘等，安全与环境学报，第15卷第6期，2015年12月）中表1 典型恶臭物质嗅阈值测定结果（体积分数），氨嗅阈值为 0.3×10^{-6} (0.20858mg/m³)，硫化氢嗅阈值为 0.0012×10^{-6} (0.001669mg/m³)。

经计算，本项目各排气筒臭气浓度值计算结果见下表。

表4-5 本项目臭气浓度值计算统计表

排气筒编号	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)	嗅阈值 (mg/m ³)	阈稀释倍数		臭气浓度 (无量纲)	
					产生量	排放量	产生量	排放量
DA002	氨	1.290	0.258	0.20858	6.18	1.24	49.59	9.92
	硫化氢	0.072	0.014	0.001669	43.40	8.68		
DA003	氨	0.133	0.027	0.20858	0.64	0.13	5.1	1.02
	硫化氢	0.007	0.001	0.001669	4.47	0.89		
DA004	氨	0.890	0.178	0.20858	4.27	0.85	34.21	6.84
	硫化氢	0.050	0.010	0.001669	29.94	5.99		
合计							88.90	17.78

2) 本项目使用挥发性有机试剂，敞露存放时会向周围环境挥发性有害气体。根据《环境统计手册》（四川科学技术出版社），室内敞露物料散发量的估算公式如下所示：

$$G_S = (5.38 + 4.1V)P_H \cdot F \cdot \sqrt{M}$$

式中：

G_S-有害物质的散发量，g/h；

V-车间或室内风速，m/s；以实测数据为准，无条件实测时，可查表，一般

可取 0.2-0.5，本项目取 0.5m/s；

P_H -有害物质在室温时的饱和蒸汽压力，mmHg；乙醇、二甲苯(邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯的最大值)、甲醇蒸气压数据来源于《实用溶剂手册》（上海科学技术出版社）（P65、P66、P150~154），异氟烷蒸气压数据来源于试剂MSDS说明书数据，甲醛蒸气压数据通过Antoine方程以及《4958种有机化合物的五参数Antoine常数数据库》中参数计算（计算过程附后）。

F-有害物质的敞露面积（ m^2 ），根据建设单位提供资料，异氟烷、10%福尔马林溶液敞露面积约为 0.0007 m^2 ，其他试剂敞露面积约为 0.0012 m^2 。

M-有害物质的分子量，本项目使用易挥发试剂包括异氟烷、乙醇、二甲苯、甲醇、甲醛，分子量分别为 $M_{\text{异氟烷}}$ 为 184.49， $M_{\text{乙醇}}$ 为 46， $M_{\text{二甲苯}}$ 为 106， $M_{\text{甲醛}}$ 为 30， $M_{\text{甲醇}}$ 为 32；

P-相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力，mmHg。

本项目各类挥发性有机试剂参数详见下表。

表4-6 项目主要挥发性有机试剂参数表

序号	挥发性有机试剂名称	V (m/s)	P_H (kPa)	P_H (mmHg)	F (m^2)	M	Gs (g/h)
1	异氟烷	0.5	41	307.5	0.0007	184.49	21.723
2	乙醇	0.5	7.959	59.6925	0.0012	46	3.610
3	95%乙醇	0.5	7.015	52.616	0.0012	46	3.182
4	75%乙醇	0.5	4.298	32.234	0.0012	46	1.949
5	二甲苯	0.5	1.106	8.295	0.0012	106	0.761
6	10%福尔马林溶液	0.5	/	94.802	0.0007	30	2.701
7	甲醇	0.5	16.67	125.025	0.0012	32	6.306

表中甲醇、乙醇、二甲苯(混二甲苯)蒸气压数据来源于《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司/著）（P101、P104），异氟烷蒸汽数据来源于《化工物性算图手册》（化学工业出版社）（P423）、甲醛蒸气压数据通过《4958种有机化合物的五参数Antoine常数数据库》中参数利用Antoine方程计算。95%乙醇、75%乙醇及4%甲醛溶液的蒸气压数据通过乌拉尔定律进行折算。

Antoine方程为 $\lg P = A + B/T + C \times \lg T + D \times T + E \times T^2$

式中：P—物质的蒸气压，mmHg；

A、B、C、D、E为物质常数，根据《4958种有机化合物的五参数Antoine常数数据库》中异氟烷（异氟醚）的常数分别为甲醛的常数分别为A=41.96；B=-2135.5；C=-13.765；D=0.00957、E=-0.0000000000051101。

T—温度，K，取298.5K。

经计算，甲醛蒸气压P=3886.88mmHg。

经计算 $G_{\text{异氟烷}}=21.723\text{g/h}$ 、 $G_{\text{乙醇}}=3.61\text{g/h}$ 、 $G_{95\%\text{乙醇}}=3.182\text{g/h}$ 、 $G_{75\%\text{乙醇}}=1.949\text{g/h}$
 $G_{\text{二甲苯}}=0.761\text{g/h}$ 、 $G_{4\%\text{甲醛}}=2.701\text{g/h}$ 、 $G_{\text{甲醇}}=6.306\text{g/h}$ 。

根据建设单位提供数据，项目各实验室各试剂使用时间见下表，经计算，废气产生情况见下表。

表4-7 项目挥发性试剂分区使用情况统计表

位置	对应排气筒编号	名称	年使用时间(h/a)	有机物产生量(kg/a)
1幢1~2层实验室	DA001	异氟烷	42	0.912
		乙醇	125	0.451
		95%乙醇	62.5	0.199
		75%乙醇	250	0.487
		二甲苯	62.5	0.048
		甲醇	62.5	0.394
1幢4层ABSL-2实验室	DA003	10%福尔马林	21	0.05671
		异氟烷	21	0.456
		75%乙醇	250	0.487
3幢实验室	DA005	10%福尔马林	21	0.05671
		甲醇	62.5	0.394
		乙醇	125	0.451
		95%乙醇	62.5	0.199
		75%乙醇	250	0.487

根据“工程分析”可知，本项目活性炭吸附装置的挥发性有机物去除率按50%计。废气捕集率按100%计。经计算，本项目实验室挥发性有机物污染物排放情况见下表。

表4-8 项目实验室挥发性有机物产生、排放情况统计表

位置	对应排气筒编号	风机风量	名称	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m ³)	去除率%	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)	排放量(t/a)
1幢1~2层实验	DA001	20000	异氟	0.02172	1.08615	50	0.01086	0.54307	0.00046

室		m ³ /h	烷						
			乙醇	0.00874	0.43703	50	0.00437	0.21852	0.00057
			二甲苯	0.00076	0.03807	50	0.00038	0.01904	0.00002
			甲醇	0.00631	0.31529	50	0.00315	0.15765	0.00020
			甲醛1	0.00270	0.13503	50	0.0013503	0.06752	0.00002836
			非甲烷总烃	0.04023	2.01157	50	0.02012	1.00579	0.00127
1幢4层 ABSL-2实验室	DA003	7000 m ³ /h	异氟烷	0.02172	3.10328	50	0.01086	1.55164	0.00023
			乙醇	0.00195	0.27846	50	0.00097	0.13923	0.00024
			甲醛1	0.00270	0.38580	50	0.0013503	0.19290	0.00002836
			非甲烷总烃	0.02637	3.76754	50	0.01319	1.88377	0.00050
3幢实验室	DA005	8000 m ³ /h	甲醇	0.00631	0.78823	50	0.00315	0.39411	0.00020
			乙醇	0.00874	1.09258	50	0.00437	0.54629	0.00057
			非甲烷总烃	0.01505	1.88081	50	0.00752	0.94040	0.00077
全厂合计			异氟烷	0.04345	4.18942	/	0.02172	2.09471	0.00068
			甲醇	0.01261	1.10352	/	0.00631	0.55176	0.00039
			甲醛1	0.00540	0.520836	/	0.00270	0.260418	0.000057
			非甲烷总烃	0.08165	7.65992	/	0.04083	3.82996	0.00254

	总烃						
	二甲苯	0.00076	0.03807	/	0.00038	0.01904	0.00002
	乙醇	0.01943	1.80807	/	0.00972	0.90404	0.00138

注：表中挥发性有机物以非甲烷总烃计，表中非甲烷总烃为各排气筒中甲醇、乙醇、甲醛、二甲苯、异氟烷的总和，乙醇为无水乙醇、95%乙醇及75%乙醇的总和。

3) 项目废气污染物产排污情况统计

综上，本项目废气污染物产排污情况见下表。

表 4-9 本项目废气污染源情况一览表

产污设施名称	废气产污环节名称	污染物种类	排放形式	排气筒编号	污染治理设施		污染物排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	污染物排放标准
					污染治理设施名称及工艺	是否为可行技术				
1幢1~2层实验废气	实验	二甲苯	有组织排放	DA001	活性炭吸附	是	0.00002	0.00038	0.01904	速率： 0.36kg/h 浓度： 10mg/m ³
		甲醇				是	0.0002	0.00315	0.15765	速率： 0.274kg/h 浓度： 50mg/m ³
		甲醛				是	0.000028	0.0013503	0.06752	速率： 0.09kg/h 浓度： 5.0mg/m ³
		非甲烷总烃				是	0.00127	0.02012	1.00579	速率： 0.665kg/h 浓度： 50mg/m ³
1幢3层动物暂养间废气	动物暂养	氨	有组织排放	DA002	活性炭吸附+一体扰流喷淋设备	是	0.0000226	0.258	0.00258	速率： 0.393kg/h 浓度： 10mg/m ³
		硫化氢				是	0.00000127	0.014	0.00014	速率： 0.02kg/h 浓度： 3.0mg/m ³

		臭气浓度				是	/	9.92	/	速率: 1250 无量纲
1幢4层 ABSL-2 实验室 废气	动物 暂养 及实 验	氨	有组 织排 放	DA003	活性炭 吸附+ 一体扰 流喷淋 设备 (生物 安全射 流型)	是	0.00163	0.00019	0.027	速率: 0.393kg/h 浓度: 10mg/m ³
		硫化氢				是	0.00009	0.000010	0.001	速率: 0.02kg/h 浓度: 3.0mg/m ³
		臭气浓度				是	/	1.02	/	速率: 1250 无量纲
		甲醛	有组 织排 放	DA003	活性 炭吸 附	是	0.000028	0.0013503	0.19290	速率: 0.09kg/h 浓度: 5.0mg/m ³
		非甲烷总烃				是	0.0005	0.01319	1.88377	速率: 0.665kg/h 浓度: 50mg/m ³
1幢4层 动物暂 养间废 气	动物 暂养	氨	有组 织排 放	DA004	活性炭 吸附+ 一体扰 流喷淋 设备	是	0.00468	0.00053	0.178	速率: 0.393kg/h 浓度: 10mg/m ³
		硫化氢				是	0.00026	0.000030	0.010	速率: 0.02kg/h 浓度: 3.0mg/m ³
		臭气浓度				是	/	6.84	/	速率: 1250 无量纲
3幢实 验室废 气	实验	甲醇	有组 织排 放	DA005	活性 炭吸 附	是	0.0002	0.00315	0.39411	速率: 0.274kg/h 浓度: 2.5mg/m ³
		非甲烷总烃				是	0.00077	0.00752	0.94040	速率: 0.665kg/h 浓度: 5.0mg/m ³
代表性排 气筒		氨	/	/	/	/	/	0.00330	/	速率: 0.393kg/h 浓度: 10mg/m ³
		硫化氢	/	/	/	/	/	0.00019	/	速率: 0.02kg/h 浓度: 3.0mg/m ³

臭气浓度	/	/	/	/	/	17.78	/	速率: 1250 无量纲
甲醛	/	/	/	/	/	0.0027	/	速率: 0.09 kg/h
甲醇	/	/	/	/	/	0.00631	/	速率: 0.274 kg/h
非甲烷总烃	/	/	/	/	/	0.04083	/	速率: 0.665 kg/h

由上表可知,本项目排气筒各项污染物排放浓度及速率均可满足北京市《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”中II时段排放标准。

1.2 废气防治措施可行性分析

项目实验操作台设置通风橱及生物安全柜,涉及挥发性试剂使用均在通风橱内进行,实验过程产生的废气通过排风系统收集,1幢1~2层实验废气经1套活性炭吸附装置处理后经1根15m高排气筒排放(DA001位于1幢4层楼顶);1幢4层ABSL-2实验室生物安全柜废气经活性炭吸附装置处理,暂养区废气经活性炭+一体扰流喷淋设备(生物安全射流型)处理后,经1根15m高排气筒排放(DA003位于1幢4层楼顶);3幢实验室废气经1套活性炭吸附装置处理后,经1根7m高排气筒排放(DA005位于4幢2层楼顶);动物暂养间密闭,废气负压收集,1幢3层动物暂养间废气经1套活性炭+一体扰流喷淋设备(普通型)处理后,经1根17m高排气筒排放(DA002位于1幢局部5层楼顶);1幢4层动物暂养间废气经1套活性炭+一体扰流喷淋设备(普通型)处理后,经1根15m高排气筒排放(DA004位于1幢4层楼顶)。

(1) 除臭设备

一体扰流喷淋设备(普通型)采用纳米半导体光催化与气液扰流净化相结合的处理工艺。实验动物设施排风口排出的废气导入设备,先经过纳米半导体光催化分解,杀灭病原微生物及其气溶胶、分解大分子有机物和臭味气体分子;然后经过气液扰流净化技术,将小分子气体、分解后的有机物和臭气分子、微生物残体、VOCs降解产物、颗粒物等溶解在喷淋液里,彻底清除目标污染物。

一体扰流喷淋设备(生物安全射流型)采用高能氙光技术、纳米半导体光催化、

气液扰流净化与高空射流相结合的处理工艺。实验动物设施排风口排出的废气导入设备，先通过高能氙光技术、脉冲氙光技术、纳米半导体光催化技术等消毒灭菌措施，对排风中的细菌、病毒、质粒、核酸等生物性污染物进行彻底消杀，阻断病原体经过排风逃逸的途径，避免潜在的生物安全事故；然后经过气液扰流净化技术，将小分子气体、分解后的有机物和臭气分子、微生物残体、VOCs降解产物、颗粒物等溶解在喷淋液里，彻底清除目标污染物，最后再将处理达标的废气通过射流风机进行高空排放。

根据设备厂家对大量应用实例的废气检测数据可知，一体扰流喷淋设备对恶臭气体的处理效率分别为氨去除率为88.9%，硫化氢去除率为90.5%。根据最不利原则，本项目活性炭+一体扰流喷淋设备臭气污染物去除效率按80%计。

(2) 实验室挥发废气处理设备

活性炭吸附是一种常用的吸附方法，属于物理法，其原理是利用活性炭表面的吸附能力使废气与表面多孔性固体物质相接触，废气中的污染物被吸附在固体表面上，将产生的有机气体吸入活性炭微孔，达到净化目的。根据《实验室挥发性有机物污染防治技术规范》（DB11/T1736-2020）中“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”，本项目实验室废气采用的活性炭吸附措施为推荐的可行技术。

本项目活性炭对挥发性有机物的去除效率类比北京赛特明强医药科技有限公司的实验室进出口废气检测数据（详见下表，检测报告编号ZKLJ-G-20191223-004），通过计算，类比项目活性炭吸附对挥发性有机物的去除效率为55.1%-67.8%之间。结合本项目设计单位提供资料，活性炭吸附装置对挥发性气体的净化效率按照50%计。

表4-10 类比项目废气检测数据

采样日期	2019.12.09			2019.12.10		
	1	2	3	1	2	3
频次						
1号排气筒进口处浓度(mg/m ³)	9.67	10.3	12.1	11.8	9.31	8.31
1号排气筒出口处排放浓度(mg/m ³)	3.77	4.07	4.65	4.35	3.70	2.99
1号处理设施处理效率	61.0	60.5	61.6	63.1	60.3	64.0
2号排气筒进口处浓度	15.2	16.3	16.2	7.28	13.0	12.5

(mg/m ³)						
2号排气筒出口处排放浓度(mg/m ³)	5.32	6.26	5.21	3.27	4.18	4.23
2号处理设施处理效率	65.0	61.6	67.8	55.1	67.8	66.2

类比项目主要设置3个化学合成实验室，2个化学分析实验室，2个生物实验室，1个动物实验室，1个动物饲养室，动物饲养室养殖小白鼠。项目建设内容与本项目基本相同，实验室废气经活性炭吸附装置处理后排放，主要产生挥发性有机废气，废气类型及处理措施与本项目相同，具有可类比性。

综上，项目各项废气污染物采用的废气收集处理措施具有可行性。

1.3 废气产排污、污染治理设施信息及排放口情况

项目废气产排污节点、污染物及污染治理设施信息详见下表

表 4-11 废气产排污节点、污染物及污染治理设施信息表

序号	产污设施名称	对应产污环节名称	污染物种类	排放形式	污染治理设施				有组织排放口编号
					污染治理设施名称	污染治理设施工艺	污染治理设施去除率	是否可行技术	
1	1幢1~2层实验废气	实验	二甲苯	有组织排放	活性炭吸附	活性炭吸附	50%	是	DA001
			甲醇	有组织排放	活性炭吸附	活性炭吸附	50%	是	DA001
			甲醛	有组织排放	活性炭吸附	活性炭吸附	50%	是	DA001
			非甲烷总烃	有组织排放	活性炭吸附	活性炭吸附	50%	是	DA001
2	1幢3层动物暂养间	动物暂养	氨	有组织排放	活性炭吸附+一体扰流喷淋设备	活性炭吸附+一体扰流喷淋	80%	是	DA002
			硫化氢	有组织排放	活性炭吸附+一体扰流喷淋设备	活性炭吸附+一体扰流喷淋	80%	是	DA002
			臭气浓度	有组织排放	活性炭吸附+一体扰流喷淋设备	活性炭吸附+一体扰流喷淋	80%	是	DA002
3	1幢4层ABSL-2实验室	动物暂养及动物实验	氨	有组织排放	活性炭吸附+一体扰流喷淋设备(生物安全射流型)	活性炭吸附+一体扰流喷淋	80%	是	DA003
			硫化氢	有组织排放	活性炭吸附+一体扰流喷淋设备(生物安全射流型)	活性炭吸附+一体扰流喷淋	80%	是	DA003

			臭气浓度	有组织排放	活性炭吸附+ 一体扰流喷淋设备(生物安全射流型)	活性炭吸附+ 一体扰流喷淋	80%	是	DA003
			甲醛	有组织排放	活性炭吸附	活性炭吸附	50%	是	DA003
			非甲烷总烃	有组织排放	活性炭吸附	活性炭吸附	50%	是	DA003
4	1幢4层 动物暂养间	动物暂养	氨	有组织排放	活性炭吸附+ 一体扰流喷淋设备	活性炭吸附+ 一体扰流喷淋	80%	是	DA004
			硫化氢	有组织排放	活性炭吸附+ 一体扰流喷淋设备	活性炭吸附+ 一体扰流喷淋	80%	是	DA004
			臭气浓度	有组织排放	活性炭吸附+ 一体扰流喷淋设备	活性炭吸附+ 一体扰流喷淋	80%	是	DA004
5	3幢实验 室	实验	甲醇	有组织排放	活性炭吸附	活性炭吸附	50%	是	DA005
			非甲烷总烃	有组织排放	活性炭吸附	活性炭吸附	50%	是	DA005

表 4-12 大气排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标		排放口类型	排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	排气温度(°C)	排放标准限值	
				经度	纬度					浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)
1	DA001	1幢 1~2层 实验废气排放口	二甲苯	116.454745°	39.924130°	一般排放口	15	0.8	25	10	0.36
			甲醇							50	0.274
			甲醛							5.0	0.09
			非甲烷总烃							50	0.665
2	DA002	1幢3层 动物暂养间 废气排放口	氨	116.454692°	39.924243°	一般排放口	17	0.8	25	10	0.393
			硫化氢							3.0	0.02
			臭气浓度							/	1250
3	DA003	1幢4层 ABSL-2	氨	116.454708°	39.924174°	一般排	15	0.6	25	10	0.393
			硫化氢							3.0	0.02

		实验室 废气排 放口	臭气 浓度			放 口				/	1250
			甲 醛							5.0	0.09
			非 甲 烷 总 烃							50	0.665
4	DA004	1幢4 层动物 暂养间 废气排 放口	氨	116.454775°	39.924178°	一 般 排 放 口	15	0.4	25	10	0.393
			硫 化 氢							3.0	0.02
			臭 气 浓 度							/	1250
5	DA005	3幢实 验室废 气排放 口	甲 醇	116.454496°	39.924329°	一 般 排 放 口	7	0.6	25	2.5	0.274
			非 甲 烷 总 烃							5.0	0.665

1.4.非正常工况排放分析

综合本项目运行特点，本项目非正常情况主要为废气处理系统开关机启动短时停电等导致废气治理设施无法运行或废气治理设备中吸附介质未及时更换，导致治理效率降低等情况，按照最不利情况考虑，本项目非正常工况按照废气治理设施失效未经处理的废气排放，具体排放情况详见下表。

表 4-13 污染源非正常排放量核算表

污 染 源	污 染 物	非正常排 放浓度 (mg/m ³)	非正常 排最大 放速率 (kg/h)	非正常排 放量 (t/a)	排放标准		单 次 持 续 时 间 (h)	年 发 生 频 次	应 对 措 施
					排 放 浓 度 (mg/m ³)	排 放 速 率 (kg/h)			
DA001	二 甲 苯	0.03807	0.00076	0.0000122	10	0.36	<8h	<2 次	及 时 发 现 问 题 及
	甲 醇	0.31529	0.00631	0.0001010	50	0.274			
	甲 醛	0.13503	0.002701	0.0000432	5.0	0.09			

	非甲烷总烃	2.01157	0.04023	0.0006437	50	0.665			时维修设备
DA002	氨	1.29	0.0129	0.0002064	10	0.393	<8h	<2次	及时发现问题及时维修设备
	硫化氢	0.072	0.00072	0.0000115	3.0	0.02			
DA003	氨	0.133	0.00093	0.0000149	10	0.393	<8h	<2次	及时发现问题及时维修设备
	硫化氢	0.007	0.000052	0.0000008	3.0	0.02			
	甲醛	0.38580	0.002701	0.0000432	5.0	0.09			
	非甲烷总烃	3.76754	0.02637	0.0004219	50	0.665			
DA004	氨	0.890	0.00267	0.0000427	10	0.393	<8h	<2次	及时发现问题及时维修设备
	硫化氢	0.050	0.00015	0.0000024	3.0	0.02			
DA005	甲醇	0.78823	0.00631	0.0001010	2.5	0.274	<8h	<2次	及时发现问题
	非甲烷总	1.8808	0.01505	0.0002408	5.0	0.665			

	烃									及时 维修 设备
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------

由上表可以看出，在非正常情况下，各排气口污染浓度排放及速率均未超过《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）相应排放标准限值；为避免废气的非正常排放，建设单位须加强废气处理设备的管理，定期检修，定期更换活性炭，确保环保设施正常运行，在环保设施停止运行或出现故障时，应及时维修并立即停止运行。

1.6 废气排放口监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）要求，共设置 5 个废气监测点位，本评价建议项目运营期废气监测计划如下表所示。

表 4-14 本项目废气监测计划

分类	监测位置	监测因子	监测频次	监测方式
废气	DA001	甲醛、二甲苯、甲醇、非甲烷总烃	1次/年	手动监测
	DA002	氨、硫化氢、臭气浓度	1次/年	手动监测
	DA003	氨、硫化氢、臭气浓度、甲醛、非甲烷总烃	1次/年	手动监测
	DA004	氨、硫化氢、臭气浓度	1次/年	手动监测
	DA005	甲醇、非甲烷总烃	1次/年	手动监测

1.7 大气环境影响分析小结

本项目位于朝阳区，区域环境空气质量达标，项目周边 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区、文化区等区域，主要环境空气保护目标为本项目周边居住区。项目动物暂养采用 3 套活性炭+扰流喷淋除臭设备处理。分子实验、病理实验室采用 2 套活性炭吸附装置处理，废气污染防治技术为污染防治可行性技术，根据工程分析，项目各项污染物排放浓度及排放速率均可满足京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中相应标准限值，对环境影响较小。根据工程分析

可知，本项目废气排放源治理措施可行，净化后满足达标排放要求。项目建成后不会对周边大气环境保护目标及周边环境产生明显不利影响。

综上，本项目大气环境影响可接受。

2、营运期废水影响和保护措施

2.1 废水产、排情况分析

本项目排水为实验室废水、纯水制备废水、除臭设备排水、员工生活污水。根据“水平衡”分析，本项目自来水总量为 2493.08m³/a（10.440m³/d），排水量为 1532.33m³/a（7.226m³/d），其中生活排水量为 1062.5m³/a（4.25m³/d），纯水制备废水排放量为 123.312m³/a（0.59 m³/d），实验废水排放量为 346.550m³/a（即 2.385 m³/d）。项目实验废液及前两次器具清洗废水作为危险废物由有资质单位定期清运；项目废水经化粪池及污水处理设备次氯酸钠消毒处理后，经市政污水管网最终排入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂。

（1）废水污染物源强

项目纯水制备采用反渗透工艺，纯水制备用水由市政供水提供，制备废水根据纯水仪厂家提供数据，项目纯水制备废水各污染物浓度值为 COD_{Cr}20-40mg/L、BOD₅4-8mg/L、SS20-30mg/L、氨氮 1-2mg/L、pH 值 6.5-8.5、可溶性总固体≤1000 mg/L。本次评价取水质最大浓度值，即：COD_{Cr} 40mg/L、BOD₅ 8mg/L、SS 30mg/L、氨氮 2mg/L、可溶性总固体 1000 mg/L。

生活污水参照《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，结合本项目特点，本项目生活污水主要污染物的排放浓度取值为：COD 350mg/L、BOD₅180mg/L、SS200mg/L、氨氮 35mg/L。项目生活污水中溶解性总固体源强参照 2023 年第三季度北京市自来水集团市区出厂水质常规指标检测结果，自来水中溶解性总固体浓度为 170~602 mg/L，本项目生活污水溶解性总固体浓度值取最大值即 602 mg/L。

实验废水源强类比中美冠科生物技术（北京）有限公司对同类型实验室废水的监测结果（检测报告编号：2021HJ-0493），可类比条件见下表 4-15，类比项

目废水污染物监测结果见下表 4-16。

表4-15 本项目废水污染物可类比条件分析表

项目	类比项目	本项目	可类比性分析
建设内容及规模	从事动物实验医学研究，年进行药效实验频次为1000个，动物饲养规模为小鼠27500只	从事动物实验医学研究，进行病理学实验200批次/年、分子实验300批次/年，动物暂养规模为小鼠9000只，大鼠1000只	建设内容一致，本项目实验频次及暂养规模小于类比项目，按照最不利原则，具有可类比性
污水类别	清洗废水	实验器具清洗废水、笼具清洗废水、除臭废水	污水类别基本一致，具有可类比性
主要污染物	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、粪大肠菌群	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、粪大肠菌群	主要污染物一致，具有可类比性

表4-16 类比项目实验室废水污染物产生情况统计表

项目	COD	BOD ₅	SS	氨氮	粪大肠菌群 MPN/L
实验室清洗废水	341-362	142-151	23-28	0.249-0.262	47-54
动物房冲洗废水	269-283	109-114	22-26	7.07-7.28	3900-4000

本次评价实验综合废水包括地面清洗废水、器具清洗废水（除前两次清洗废水）、笼具清洗废水、高压灭菌器排水等，水质浓度取类比项目废水污染物监测值的最大值，即 COD 362mg/L、BOD₅ 151mg/L、SS 28mg/L、NH₃-N 7.28mg/L、粪大肠菌群 4000MPN/L。另外，实验综合废水中地面清洗及除臭设备采用自来水，该部分废水中溶解性总固体源强参照 2023 年第三季度北京市自来水集团市区出厂水质常规指标检测结果，自来水中溶解性总固体浓度为 170~602 mg/L，本项目取最大值即 602 mg/L。

综上，本项目综合污水水污染物产生情况见下表。

表 4-17 本项目综合废水产生情况统计表

污染物名称		COD	BOD ₅	SS	氨氮	粪大肠菌群 MPN/L	TDS
生活污水 1062.5m ³ / a	产生 浓度 mg/	350	180	200	35	/	602

	L						
	产生量 t/a	0.3719	0.1913	0.2125	0.0372	/	0.6396
纯水制备 废水 123.312m ³ /a	产生 浓度 mg/ L	40	8	30	2	/	1000
	产生 量 t/a	0.00493	0.00099	0.00370	0.00025	/	0.12328
实验综合 废水（自 来水部 分） 232.3m ³ /a	产生 浓度 mg/ L	362	151	28	7.28	4000	602
	产生 量 t/a	0.084093	0.035077	0.006504	0.00169 1	/	0.139845
实验综合 废水（纯 水部分） 114.25m ³ / a	产生 浓度 mg/ L	362	151	28	7.28	4000	/
	产生 量 t/a	0.04136	0.01725	0.00320	0.00083	/	/
项目综合 废水 1532.362 m ³ /a	产生 浓度 mg/ L	67.17~33 3.71	20.07~16 3.95	29.83~15 5.94	2.45~27 .56	337.55~132 0.23	512.50~96 6.41
	产生 量 t/a	0.5023	0.2446	0.2259	0.0400	/	0.9028
注：由于项目日用水量差异，日排水浓度不同，因此表中综合废水排放浓度利用日排水							

量及相应水污染源强计算出的最大浓度及最小浓度。

综上，项目综合废水各污染物产生浓度最大值分别为化学需氧量：333.71mg/L、BOD₅：163.95 mg/L、SS：155.94 mg/L、氨氮：27.56 mg/L、粪大肠菌群 1320.23 MPN/L、溶解性总固体：966.41 mg/L。

(2) 污水处理措施

项目废水经化粪池及自建污水处理设施消毒处理，后经市政污水管网最终排入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂。项目自建污水处理设施处理规模为 10m³/d，污水处理工艺流程主要为次氯酸钠消毒。参照同类项目以及《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ 1120-2020）中表 A.1 污水处理可行技术参照表中的污水消毒工艺可行技术包括次氯酸钠、臭氧、紫外、二氧化氯。因此，本项目采用的次氯酸钠法消毒属于可行技术。

根据设计单位提供数据，项目污水处理设施采用次氯酸钠法进行消毒，10%次氯酸钠溶液投加量约为400mg/L（有效氯含量为40 mg/L），总投加量约为1.5t/a，消毒过程有效氯消耗量约为90%，则总余氯含量约为4mg/L。次氯酸钠法消毒对废水中粪大肠菌群数去除效率可达到99.9%以上，本次计算污染物去除效率粪大肠菌群数按99.9%计。

由于《第二次污染源普查 生活污染源产排污系数手册（试用版）》中未给出化粪池对生活污水的预处理效率，本次评价参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》中一区一类给出的化粪池对各污染物去除效率数据，COD_{Cr}、BOD₅、氨氮的去除效率分别为21%、22%、3%。

(3) 废水污染物排放情况分析

综上，本项目废水排放源强核算及相关参数统计见下表。

表 4-18 本项目废水水质及排放情况

项目	指标	pH (无量纲)	COD	BOD ₅	SS	氨氮	粪大肠菌群 (MPN/L)	TDS	总余氯
处理前	产生浓度 (mg/L)	6~9	333.71	163.95	155.94	27.56	1320.23	966.41	/
	产生量 (t/a)	/	0.5023	0.2446	0.2259	0.0400	/	0.9028	/
处理效率		/	21%	22%	/	3%	99.9%	/	/

处理后	排放浓度 (mg/L)	/	263.63	127.88	155.94	26.73	1.32	966.41	4
	排放限值 (mg/L)	6.5~9	500	300	400	45	10000	1600	8
	排放量 (t/a)	/	0.3968	0.1908	0.2259	0.0388	/	0.9028	0.0061

由上表可知，本项目水污染物排放量分别为化学需氧量：0.3968t/a、BOD₅：0.1908 t/a、SS：0.2259t/a、氨氮：0.0388t/a、溶解性总固体：0.9028t/a、总余氯0.0061 t/a，水污染物排放浓度可满足北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）表3中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”中的标准限值。

2.2 废水排放口基本信息表

表 4-19 废水排放口基本情况

序号		1							
排放口编号		DW001							
排放口类型		一般排放口							
排放口地理位置坐标	经度	116.454901°							
	纬度	39.924252°							
废水排放量（万 m ³ /a）		0.153233							
排放去向		北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂							
排放规律		间接排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放							
间歇排放时段		昼间、夜间							
受纳污水处理厂信息	名称	北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂							
	污染物种类	pH	化学需氧量	BOD ₅	SS	氨氮	TDS	粪大肠菌群	总余氯
	DB11/890-2012（B标准）/（mg/L）	6~9	30	6	10	1.5(2.5)	1600	1000 MPN/L	/

2.3 废水排放依托可行性分析

项目废水经化粪池及自建污水处理设施进行处理，经市政污水管网最终排入

北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂。

本项目污水处理站处理规模为 $10 \text{ m}^3/\text{d}$ ，位于厂区东侧，消毒设备位于地上，为一体化设备，主要处理工艺为次氯酸钠消毒，消毒水池依托项目现有的地下防渗污水暂存井，消毒水池容积为 3 m^3 ，消毒停留时间为 1h ，本项目最大日排水量为 $7.226 \text{ m}^3/\text{d}$ ，小时平均排水量约为 $0.9 \text{ m}^3/\text{h}$ ，污水处理站的处理能力及消毒水池的暂存能力可满足本项目排水需求。污水处理工艺流程主要为次氯酸钠消毒，属于同类项目常用有效的消毒工艺，可有效保证项目污水稳定达标排放。根据污水达标排放分析结果可知，项目各项水污染物排放浓度可满足北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）表 3 中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”的要求。

项目位于北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂的服务范围。北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂位于北京市朝阳区高碑店乡小郊亭村 1 号，设计处理规模为 $100 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ ，主体工艺采用“格栅+曝气沉砂池+初沉池+二沉池+反硝化生物滤池+超滤膜+臭氧接触池+紫外消毒”处理工艺，污水经处理后达到北京市《城镇污水处理厂水污染排放标准》表 1 中的 B 标准。本项目日最大排水量为 $7.226\text{m}^3/\text{d}$ ，占高碑店污水处理厂处理规模的 0.0007% 。

综上所述，综合北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂的处理能力、处理工艺、设计进出水水质等方面分析，本项目排放废水不会对北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂进水水质、处理水负荷造成很大影响，本项目废水处理依托集中污水处理厂的方案可行。

2.4 废水排放口监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的要求，项目运行期废水日常环境监测计划如下表所示。

表 4-20 本项目废水监测计划

分类	监测位置	监测因子	监测频次	执行标准	监测方式
----	------	------	------	------	------

废水	总排口	化学需氧量、悬浮物、五日生化需氧量	1次/季度	北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)表3中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”中的标准限值	手动监测
		流量、pH值、粪大肠菌群数、溶解性总固体、总余氯	1次/年		

2.5 水环境影响分析小结

本项目排水经化粪池、自建污水处理设备处理后排入市政污水管网，最终排入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂集中处理。根据计算可知，本项目厂区污水总排口处排放水质均满足北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)表3中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”中的标准限值，不会对周围环境产生明显影响。

3、运营期噪声环境影响和保护措施

3.1 噪声污染源分析

本项目噪声源主要为实验设备、风机等各设备运行过程中产生的噪声，设备噪声值在65~75dB(A)。本项目主要噪声源、降噪措施及降噪效果情况见下表。

表 4-21 本项目产噪设备噪声源声压级一览表

序号	主要声源设备	数量 (台/套)	距厂界最近 距离(m)	噪声源强 dB(A)	持续时 间	降噪措施	排放源强 dB(A)
1	高温灭菌设备	4	东: 14.4 南: 12.5 西: 40.5 北: 26	70	8小时	选用低噪声设备、安装于室内、减振、建筑	35

2	纯水制备设备	5	东: 14.4 南: 13.5 西: 40.5 北: 25	65	24 小时	墙体隔声, 降噪量可达到 35 dB (A) 以上	30
3	实验设备 (离心机、脱水机、振荡器、麻醉剂等)	55	东: 14 南: 4 西: 4.5 北: 6	65	8 小时		30
4	污水处理站设备	1	东: 7 南: 20 西: 40 北: 16	65	24 小时		30
5	排风风机	6	东: 20.5 南: 19.5 西: 9.6 北: 18	75	8 小时	选用低噪声设备、减振、安装隔声罩、消声器, 降噪量可达到 25 dB (A) 以上	50
6	新风风机	3	东: 20 南: 29 西: 27.5 北: 16	75	24 小时		50
7	活性炭 + 一体扰流喷淋设备	3	东: 19 南: 20 西: 27 北: 16	65	24 小时		40

3.2 噪声达标分析

本次评价以各噪声源叠加值进行预测分析。根据厂界噪声预测模式, 设备噪声源强及采取措施后噪声预测值详见下表。

表 4-22 本项目噪声预测结果

位置	本项目噪声预测 (dB(A))
----	-----------------

	时间	贡献值
东侧厂界 1#	昼间	41.1
	夜间	40.6
南侧厂界 2#	昼间	39.9
	夜间	39.4
西侧厂界 3#	昼间	34.9
	夜间	34.3
北侧厂界 4#	昼间	38.3
	夜间	38.0

表 4-23 本项目声环境目标噪声预测结果 dB (A)

序号	预测点	背景值		贡献值		预测值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	农丰里小区 3#住宅楼	51	39	9.6	9.3	51	39	达标
2	农丰里小区 4#住宅楼	51	40	15.4	15.2	51	40	达标
3	农丰里小区 8#住宅楼	53	41	16.5	15.9	53	41	达标
4	农丰里小区 7#住宅楼	54	43	11.5	10.9	54	43	达标

项目在采取相应的隔声、减振等噪声防治措施的前提下，经建筑隔声及距离衰减，本项目建成后对各厂界贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准限值要求。声环境敏感点处预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、4a类标准限值。

3.3 厂界噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本次评价建议项目运行期厂界噪声日常环境监测计划如下表所示。

表 4-24 本项目噪声监测计划

分类	监测位置	监测因子	监测频次	执行标准	实施单位
噪声	四侧厂界	LeqdB (A)	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	委托有资质的环境监测

				1类	单位
<p>3.4 声环境影响分析小结</p> <p>本项目主要噪声源主要为实验设备、风机等，根据预测分析，在采取相应的隔声、减振等噪声防治措施的前提下，经建筑隔声及距离衰减，本项目建成后噪声对各厂界贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准限值要求，声环境敏感点处预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、4a类标准。</p> <p>4、运营期固体废物环境影响和保护措施</p> <p>固体废物为职工生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物。</p> <p>4.1固体废物产生情况</p> <p>(1) 生活垃圾及化粪池污泥</p> <p>1) 生活垃圾</p> <p>本项目员工100人，生活垃圾以每人每天0.5kg/d计，则产生生活垃圾量50kg/d，年产生生活垃圾量约为12.5t/a，分类收集，定期由环保部门清运。</p> <p>本项目SPF动物实验室的动物暂养垫料主要成分为玉米芯。废弃垫料主要是沾染动物粪便、尿液等，产生量约为3.6 t/a。</p> <p>根据建设单位提供资料，本项目SPF暂养动物为无特定病原体动物，不携带主要潜在感染或条件致病和对科学实验干扰大的病原的实验动物，本项目主要暂养动物为大鼠、小鼠，动物饲料垫料不含有会引起人类或者动物疾病的微生物等物质，不具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性，不属于危险废物。根据《北京市实验动物管理条例》、《北京市实验动物废物无害化处理管理办法》中的相关规定：不具备医疗机构资质的实验动物使用许可单位，在动物无害化处置体系尚未完全建立前，开展动物实验产生的废弃垫料和其他废物，属于危险废物的，纳入危险废物进行无害化处理；不属于危险废物的，纳入生活垃圾分类中的其他垃圾进行焚烧处理。因此，本项目SPF实验暂养间废弃垫料属于生活垃圾分类中的其他垃圾，由当地环卫部门定期收集清运后处置。</p> <p>2) 化粪池污泥</p>					

① 化粪池污泥产生量计算

化粪池污泥暂存于项目现有防渗化粪池内。根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中表4.10.15-2化粪池每人每日计算污泥量，本项目属于人员逗留时间大于4h并小于或等于10h的建筑物、生活污水与生活废水合流排入，因此污泥产生量按0.3L/人·d计算，化粪池污泥（含水率约95%），项目建成后，共有员工100人，年工作250天，化粪池污泥产生量为30L/d，约为30kg/d(7.5t/a)。

② 化粪池容积可行性分析

A.污水部分容积

根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中公式4.10.15-2计算项目化粪池污水容积。

$$V_w = \frac{m_f \cdot b_f \cdot q_w \cdot t_w}{24 \times 1000}$$

其中：V_w—化粪池污水部分容积（m³）；

q_w—每人每日计算污水量[L/(人·d)]，根据本项目水平衡计算中日最大污水量值及用水人数计算，本项目为72.26 L/(人·d)；

t_w—污水在池中停留时间（h），应根据污水量确定，宜采用12h~24h，本项目按24h计；

m_f—化粪池服务总人数，本项目服务总人数为100人；

b_f—化粪池实际使用人数占总人数的百分数，按《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中表4.10.15-3取值，本项目取值为40%。

经计算，项目化粪池污水容积为2.89m³。

B.污泥部分容积

根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中公式4.10.15-3计算项目化粪池污水容积。

$$V_n = \frac{m_f \cdot b_f \cdot q_n \cdot t_n (1 - b_x) \cdot M_s \times 1.2}{(1 - b_n) \times 1000}$$

其中：V_n—化粪池污泥部分容积（m³）；

q_n —每人每日计算污泥量[L/(人·d)], 按《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)中表4.10.15-2取值, 本项目按0.3 L/(人·d)计;

t_n —污泥清掏周期应根据污水温度和当地气候条件确定, 宜采用3~12个月, 本项目清掏周期为365天;

b_x —新鲜污泥含水率可按95%计算;

b_n —发酵浓缩后的污泥含水率可按90%计算;

M_s —污泥发酵后体积缩减系数, 宜取0.8;

1.2—清掏后遗留20%的容积系数;

m_f —化粪池服务总人数, 本项目服务总人数为100人;

b_f —化粪池实际使用人数占总人数的百分数, 按《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)中表4.10.15-3取值, 本项目取值为40%。

经计算, 项目化粪池污泥容积为 2.1m^3 。

根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)化粪池有效容积应为污水部分和污泥部分容积之和, 经计算, 本项目化粪池内暂存污水部分和污泥部分容积之和为 4.99m^3 。

项目已建化粪池有效容积约为 20m^3 , 定期由环卫部门清运, 清运周期为每年一次, 现有化粪池容量可满足项目暂存污水及污泥的0.02贮存需求。

(2) 一般固体废物

本项目产生的一般固体废物主要为未沾染化学试剂的废包装物、废滤芯。

根据建设单位提供数据, 项目未沾染化学试剂的废包装物产生量约为 0.2t/a , 由物资回收单位定期回收。纯水制备更换废滤芯产生量为 0.5t/a , 由滤芯厂家回收。

(3) 危险废物

危险废物主要为实验废液、前两次实验器具清洗废水、废试剂瓶、实验过程产生的动物尸体、组织, 废防护服、手套、口罩、拖鞋、注射器、枪头、废试剂盒等、废培养基、废检测样本、ABSL-2实验室动物暂养废弃垫料、生物安全柜废过滤器、废活性炭、废紫外灯管。

1) 实验废液、废试剂瓶属于《国家危险废物名录》(2021版)中HW49其他

废物，实验废液废物编码为900-047-49，实验废液产生量为0.02t/a；废弃试剂瓶废物编码为900-041-49，废弃试剂瓶产生量为0.1 t/a，暂存至项目4幢1层危废暂存间暂存；前两次实验器具清洗废水废物编码为900-047-49，产生量为22.5t/a。

2) 实验过程产生的动物尸体、组织，废防护服、手套、口罩、拖鞋、注射器、枪头、废试剂盒等，ABSL-2实验室动物暂养废弃垫料、废检测样本、废培养基。根据《北京市实验动物废物无害化处理管理办法》（京科发〔2022〕11号）中“不具备医疗机构资质的实验动物使用许可单位产生的实验动物尸体和组织应当纳入危险废物进行无害化处理”，本单位属于不具备医疗机构资质的实验动物使用许可单位，因此本项目动物尸体及组织纳入危险废物进行无害化处理。实验动物尸体及组织置于专用耐高温的医疗垃圾袋内经高压蒸汽灭菌器进行灭菌处理后，放置在危废暂存间中的冷冻冰柜暂存，委托有相应资质的单位定期清运处置，根据《国家危险废物名录》（2021版）属于危险废物中的HW49其他废物。项目实验过程产生的动物尸体、组织，废物编码为900-047-49，产生量为0.3t/a；废防护服、手套、口罩、拖鞋、注射器、枪头、废试剂盒等废物编码为900-047-49，产生量为0.5t/a；废检测样本废物编码为900-047-49，产生量为0.05t/a；废培养基废物编码为900-047-49，产生量为0.01 t/a；ABSL-2实验室动物暂养废弃垫料废物编码为900-047-49，产生量约为0.8t/a。均经高压灭菌器无害化处理后，暂存至项目1幢1层东北侧1#危废暂存间暂存。

3) 生物安全柜过滤器、废活性炭属于《国家危险废物名录》（2021版）中HW49其他废物，废物编码为900-041-49，暂存至项目4幢1层危废暂存间暂存。

根据建设单位提供数据，项目设置5台生物安全柜，每台安装2个过滤器，每个生物安全柜过滤器重约5kg，每年更换一次过滤器，则本项目生物安全柜过滤器产生量为0.05t/a。

本项目实验室及暂养间废气均采用活性炭吸附装置进行净化处理，装置中的活性炭填料须定期更换，以保证吸附效率。

① 暂养间活性炭装置计算

参考《工业通风》（孙一坚主编，第四版），活性炭连续使用时间按下式计算：

$$t=10^6 \times S \times W \times E / (\eta \times L \times y)$$

其中：t—吸附剂连续工作时间，h

W—吸附装置内吸附剂的质量，kg

S—平衡保持量，其中：NH₃为1.3%、H₂S为1.4%；

η—吸附效率，根据《活性炭吸附法治理恶臭污染》（抚顺石油化工研究院，王玉亭），活性炭对恶臭气体净化效率最高可以达到90%以上。但活性炭吸附效率受诸多因素影响，如空气湿度、温度、源强浓度、风机风量、污染物停留时间等。结合项目实际运行情况，保守考虑，活性炭对臭气污染物的吸附效率取50%；

L—通风量，m³/h，本项目取值见下表；

y—吸附装置进气口处污染物浓度，mg/m³。本项目取值见下表。

E—动活性与静活性之比，本项目取0.8。

表4-25 各参数取值统计表

设备名称	对应排气筒编号	η 吸附效率	L 通风量 (m ³ /h)	y 吸附装置进气口污染物浓度(mg/m ³)	
				氨	硫化氢
活性炭吸附装置	DA002	0.5	10000	1.29	0.072
活性炭吸附装置	DA003	0.5	7000	0.133	0.007
活性炭吸附装置	DA004	0.5	3000	0.89	0.05

本项目活性炭净化装置中活性炭工作时间按60天，每天工作24小时（共1440小时）计。因此按上述公式可计算出，在分别吸附NH₃、H₂S的条件下，吸附装置内活性炭的用量约为1201kg。活性炭每2月更换一次，年需要更换的活性炭量约7t，则废活性炭的总产生量约为7.2t/a。

②实验室挥发性有机废气活性炭装置计算

实验室挥发性废气计算参考生态环境部大气环境司与生态环境部环境规划院编著的《挥发性有机物治理实用手册》（第二版）第233页，活性炭更换周期按下式计算：

$$T=M \times S \times 10^6 / (C \times Q \times t)$$

其中：T—活性炭更换周期，d。

M—活性炭质量，kg

S—平衡保持量，%。本项目非甲烷总烃取自《挥发性有机物治理实用手册》（第二版）中第233页参数。

Q—风量，m³/h，本项目取值见下表；

C—吸附装置进气口处污染物浓度，mg/m³。本项目取值见下表。

t—吸附设备每日运行时间，h/d。

表4-26 各参数取值统计表

设备名称	对应排气筒编号	T 更换周期(d)	Q 通风量 (m ³ /h)	C 吸附装置进气口污染物浓度(mg/m ³)	运行时间 (h/d)	S 平衡保持量 (%)
活性炭吸附装置	DA001	90	20000	2.01157	8	15
活性炭吸附装置	DA003	60	7000	3.76754	24	15
活性炭吸附装置	DA005	90	8000	1.88081	8	15

本项目DA001及DA005对应的活性炭净化装置中活性炭工作时间按90天计，DA003对应的活性炭净化装置中活性炭工作时间按60天计。因此按上述公式可计算出，在吸附非甲烷总烃的条件下，吸附装置内活性炭的用量为518.52kg。按照相应的更换频次，项目实验室年需要更换的活性炭量约为2580kg，则废活性炭的总产生量约为2.58t/a。

综上，项目年产生废活性炭总量为9.78 t/a。

4) 项目废气处理设施一体扰流喷淋设备利用真空紫外灯管作为催化光源，紫外灯管属于《国家危险废物名录》（2021版）中HW29含汞废物，废物编码为900-023-29，根据建设单位提供数据，设备紫外灯管每年更换1次，设备预计安装20根紫外灯管，紫外灯管产生量约为0.0004t/a。

本项目危险废物产生情况详见下表。

表 4-27 项目产生情况一览表

序号	名称	危废类别	危废编码	年产生量t/a	产生工序	形态	产生周期	环境危险特性	处置方式
1	实验废液	HW49	900-047-49	0.02	实验过程	液态	每日	T/C/I/R	分类收集后暂存于危废暂存件内,定期委托有资质的单位进行处置
2	实验器具前两次清洗废水	HW49	900-047-49	22.5	实验过程	液态	每日	T/C/I/R	
3	废试剂瓶	HW49	900-041-49	0.1	实验过程	固态	每日	T/In	
4	动物尸体、组织	HW49	900-047-49	0.3	实验过程	固态	每日	In	
5	废防护服、手套、口罩、拖鞋、注射器、枪头、废试剂盒	HW49	900-047-49	0.5	实验过程	固态	每日	In	
6	废检测样本	HW49	900-047-49	0.05	实验过程	固态	每日	In	
7	废培养基	HW49	900-047-49	0.01	实验过程	固态	每日	In	
8	ABSL-2实验室动物暂养废弃垫料	HW49	900-047-49	0.8	实验动物暂养过程	固态	每日	In	

9	生物安全柜废过滤器	HW49	900-041-49	0.05	废气治理	固态	每年	T/In
10	废活性炭	HW49	900-041-49	9.78	废气治理	固态	每60天	T/In
11	废紫外灯管	HW29	900-023-29	0.00004	废气治理	固态	每年	T

项目设2座危废暂存间，1#危废暂存间主要用于暂存动物尸体、组织，废防护服、手套、口罩、拖鞋、注射器、枪头、废试剂盒、废检测样本、废培养基、废垫料等，位于项目1幢1层东北侧，建筑面积为4.5m²，贮存能力为1.5t。2#危废暂存间主要用于暂存实验废液、实验器具前两次清洗废水、废试剂瓶、废活性炭、废紫外灯管等危险废物，位于4幢1层，建筑面积为5.9 m²，贮存能力为5t。项目危险废物分类收集后，暂存于危废暂存间，全部有资质单位清运处置，不外排。

本项目1#危废暂存间暂存的危险废物年产生总量为1.66t/a，贮存周期不超过2天，在贮存周期内最大产生量为0.011t，1#危废暂存间贮存能力可满足贮存容量要求。本项目2#危废暂存间暂存的危险废物年总产生量为32.45 t/a，贮存周期不超过1个月，则危险废物在贮存周期内最大产生量为3.655t，2#危废暂存间贮存能力可满足贮存容量要求。

4.2 一般工业固体废物处置措施可行性分析

一般固体废物的具体管理措施如下：

①一般工业固体废物分类收集、定点堆放在暂存点，同时定期外运处理，作为物资回收再利用。

②职工日常生活产生的生活垃圾、SPF 动物暂养废垫料交由环卫部门委统一清运。生活垃圾应采取袋装收集，分类处理的方式处理。化粪池污泥定期由环卫

部门清运。

综上所述，本项目产生的固体废物处置措施可行，对周边环境不会产生明显不利影响，不会造成二次污染。

4.3 危险废物处置措施可行性分析

(1) 项目危险废物存放及管理

根据危险废物的性质、种类，确定储存容器和储存条件，避光，远离热源，储存容器必须分别贴上标签警示危险性、写明种类、储存时间，并设有标牌，所有废物必须分类储存于容器中，容器加盖密封，再置于危废暂存间内暂存，暂存废物时间不得超过30天。

危险废物产生者须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

(2) 危废暂存间的设置

项目设2座危废暂存间，1#危废暂存间主要用于暂存动物尸体、组织，废防护服、手套、口罩、拖鞋、注射器、枪头、废试剂盒、废检测样本、废培养基、废垫料等，位于项目1幢1层东北侧，建筑面积为4.5m²，贮存能力为1.5t。2#危废暂存间主要用于暂存实验废液、实验器具前两次清洗废水、废试剂瓶、废活性炭、废紫外灯管等危险废物，位于4幢1层，建筑面积为5.9 m²，贮存能力为5t。危废暂存间应做到“防风、防雨、防晒、防渗漏”的要求；地面采取防渗措施，采用2mm厚高密度聚乙烯或防渗效果等同的其他防渗材料进行防渗，保证渗透系数小于10⁻¹⁰cm/s。危废暂存间地面设置围堰等防扩散措施；装运危险废物的容器应根据危险废物的不同特性而设计，不易破损、变形、老化等，能有效地防止渗漏、扩散。装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。建设单位应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）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》中的有关规定。

本项目危险废物暂存场所情况见下表。

表 4-28 危险废物暂存间基本情况表

贮存场所 (设施)名称	危险废物 名称	危险废物 类别	危险废物代 码	位置	占地面积	贮存方式	贮存 能力	贮存 周期
1#危废 暂存间	动物尸体、 组织、废防 护服、手套、 口罩、拖鞋、 注射器、枪 头、废试剂 盒、废检测 样本、废培 养基、废弃 垫料	HW49 其他废 物、	900-047-49	1 幢 1 层东北 侧	4.5m ²	冷柜、密封 袋	1.5t	贮存不超 过 2 天
2#危废暂存 间	实验废液、 实验器具前 两次清洗废 水、废试剂 瓶、生物安 全柜废过滤 器、废活性 炭、废紫外 灯管	HW49 其他废 物、 HW29 含汞废 物	900-047-49、 900-041-49、 900-023-29	4 幢 1 层中部	5.9m ²	密封袋、密 封桶	5t	贮存不超 过 1 个月。

(3) 危废贮运要求

危险废物贮存设施的安全防护与监测危险废物贮存设施必须按要求设置警示标志；危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；危险废物贮存设施内清理出的泄漏物，按照危险废物处理；按照国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。

危险废物的环境管理危险废物的收集、暂存、转移、综合利用必须遵守国家 and 地方有关规定；危险废物的容器和包装物以及收集、暂存、转移、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；禁止向环境倾倒、堆置危险废物；禁止将危险废物混入非危险废物中收集、暂存、转移、处置；需要转移危险废物时，必须按照相关规定办理危险废物转移联单，未经批准，不得进行转移；运输危险废物，必须采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定；制定危险废物污染事故防治措施和应急预案，建立健全危险废物管理台账。

执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）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》和《危险废物转移管理办法》中的有关规定，最终交由有资质单位进行处置。

综上，本项目产生的固废均可得到有效的处理处置，不会产生二次污染，对周围环境影响较小。

5、地下水、土壤

项目实验废水、软化水制备、生活污水废水经化粪池及自建污水处理设施处理后排入市政污水管网，最终排入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂。项目为已建成建筑，地面均已进行硬化及防渗，危废暂存间及污水处理设备按要求采取防渗措施，正常工况下，不会对地下水、土壤环境噪声影响。

为防止非正常状况下污染土壤和地下水的环境风险，本项目进行分区防控，分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，具体如下：

重点防渗区：试剂间、危化品存放室、危废暂存间、污水处理设施。防渗要求按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）执行，地面采用防渗混凝土硬化，上铺2mm厚高密度聚乙烯或其他等效人工防渗材料，采取防渗措施后其防渗层的渗透系数应等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。项目污水处理设施采用地上一体化消毒设施，设施基础地面采用防渗混凝土硬化，设备采用防渗钢结构。

一般防渗区：实验室、动物暂养间。防渗要求按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）执行，地面采用防渗混凝土硬化，采取防渗措施后其防渗层的渗透系数应等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。

简单防渗区：办公区、更衣室、机房、设备间等。对地面进行简单硬化，符合简单防渗区要求。

表4-29 项目防渗分区情况表

防渗分区	范围	防渗措施
重点防渗区	试剂间、危化品存放室、危废暂存间、污水处理设施	地面采用防渗混凝土硬化，上铺2mm厚高密度聚乙烯或其他等效人工防渗材料，采取防渗措施后其防渗层的渗透系数应等

		效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。
一般防渗区	实验室、动物暂养间	地面采用防渗混凝土硬化,采取防渗措施后其防渗层的渗透系数应等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s
简单防渗区	办公区、更衣室、机房、设备间等	地面简单硬化

采取上述措施后,本项目对土壤和地下水环境的影响很小。

6 环境风险

6.1 风险源调查

项目物质风险识别范围包括:主要原辅材料、中间产物、产品、燃料以及生产过程排放的“三废”污染物。通过危险性识别,本项目涉及的危险物质主要为实验过程使用的各类试剂,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)和《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)确定各物质的临界量,项目风险物质及最大储存量详见下表。

表 4-30 项目风险物质及最大储存量

序号	风险物质名称	CAS 号	最大储存量(t)	临界量(t)	Q 值 (qi/Qi)
1	二甲苯	1330-20-7	0.0086	10	0.00086
2	甲醇	67-56-1	0.0079	10	0.00079
3	水合氯醛	302-17-0	0.001908	50	0.00003816
4	丙烯酰胺(分离胶中含量 30%)	79-06-1	0.0015	50	0.00003
5	甲醛(10%福尔马林折纯)	50-00-0	0.0001	0.5	0.0002
6	次氯酸钠(10%次氯酸钠溶液折纯)	7681-52-9	0.015	5	0.003
7	COD _{Cr} 浓度≥10000mg/L 的有机废液(实验废液)	/	0.02	10	0.002
合计			/	/	0.00691

注:水合氯醛、丙烯酰胺为健康危险急性毒性物质(类别 3)。

经计算,本项目 Q 值<1,本项目环境风险潜势为 I,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)可开展简单分析。

6.2 环境风险分析

本项目化学品试剂均储存在专业存储柜中。所涉及的风险事故主要类型为化学试剂的泄漏。项目制定了严格的操作规范，实验过程严格按照操作规范进行，避免操作不当引起泄漏，实验试剂储存室阴凉、通风。

本项目 Q 值<1，本项目环境风险潜势为 I，本项目环境风险简单分析内容见下表。

表 4-31 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	朝阳医院本部动物实验室项目				
建设地点	(/)省	(北京)市	(朝阳)区	(/)县	中纺街3号
地理坐标	经度	116.454644°	纬度	39.924215°	
主要危险物质及分布	主要危险物质为二甲苯、甲醇、10%福尔马林溶液、存储在试剂间内专业存储柜中，10%次氯酸钠溶液存储在污水处理站内，实验废液暂存在危废暂存间内。项目使用乙醇属于易燃物质，贮存于试剂间内专业存储柜中。				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	试剂的保存或使用不当导致具有毒性、易燃性、腐蚀性和潮解性物质泄漏。				
风险防范措施要求	1、化学品防范措施 ①危险化学品存入相应存储柜时，严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏； ②使用危险化学品的过程中，泄漏或渗漏的包装容器应迅速移至安全区域； ③贮存危险化学品的场所均需要设置明显的“危险化学品”警示标识和“禁止吸烟”的警示标识； ④对危险化学品储存场所的地面进行防渗，一旦发生泄漏，应及时将泄漏物收集至专用存储箱内，并用活性炭或其他惰性材料吸附，吸附后的材料和清洗废水收集至专用容器内，放于危废间内交由有资质单位处理； ⑤加强员工培训、制定合理操作规程。				

		<p>2、火灾或爆炸防范措施</p> <p>①涉及乙醇等易燃试剂的场所，严禁烟火带入，储存场所应设有明显的禁止烟火安全标志。</p> <p>②涉及试剂存放、使用的场所均需设置灭火器等消防器材。</p> <p>③加强员工专业培训、制定合理操作规程，定期对职工进行消防安全知识培训，重点培训岗位防火技术、操作规程、灭火器的使用办法、疏散逃生知识等，加强职工防火意识，确保职工掌握安全防火技能，一旦发生事故能采取正确的应急措施。</p> <p>3、危险废物防范措施</p> <p>①严格按照危险废物分类分区暂存危险废物，危废间内设明显警示标识，采取地面防渗措施。</p> <p>②严格危险废物出入登记及台账管理。</p> <p>③盛放液体危险废物的容器放在托盘上，一旦泄漏后，及时用活性炭或其他惰性材料吸附，吸附后的材料和清洗废水收集至专用容器内。</p> <p>4、强化人员风险意识</p> <p>为了避免风险事故，建设单位应树立并强化环境风险意识，增加对环境风险的防范措施，并使这些措施在实际工作中得到落实。主要包括：</p> <p>①树立环境风险意识，实行全面环境安全管理制度</p> <p>针对项目开展全面、全员、全过程的安全管理，把环境安全工作的重点放在化验室的潜在危险上，从整体和全局上促进该项目各环节的环境安全运作，并建立监察、管理、检测体系，实行环境安全目标管理。</p> <p>②加强巡回检查，及时发现问题</p> <p>加强巡回检查，是发现“跑”、“冒”、“滴”、“漏”等事故的重要手段。每日的巡回检查应做详细记录，发现问题应及时上报，并做到及时防范。定期对项目环保设施进行检查、维护、对易发生泄漏的部位事项定期的巡检制度，及时发现问题，尽快解决。</p> <p>5、配备必要的事故防范和应急技术装备。</p> <p>6、制定风险防范措施及风险事故的应急措施、编制环境风险事故应急预案。</p>
--	--	--

填表说明	<p>本项目制定了较为周全的风险事故防范措施和事故应急预案，通过加强管理与监控，降低项目环境风险事故发生的概率；项目在发生风险事故后如能立即启动事故应急预案，确保事故不扩大。本项目环境风险是可接受的。</p>
<h3>6.3 环境风险防范措施及应急要求</h3>	
<h4>1) 泄漏事故风险防范措施</h4>	
<p>①制定实验废液收集管理制度，杜绝收集过程中“跑、冒、滴、漏”等现象发生，杜绝偷排；</p>	
<p>②定期对液体原料、产品、检测设备、废料暂存等区域进行检查维护，减少泄漏事故发生。</p>	
<p>③做好危废暂存间、试剂间、污水处理站防渗措施，加强培训管理，确保防渗措施无破损，减少泄漏事故发生。</p>	
<h4>2) 物料存储</h4>	
<p>应储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏，储存温度不宜超过 30℃。防止阳光直射，保持容器密封。配备相应品种和数量的消防器材。</p>	
<h4>3) 生物安全风险防范措施</h4>	
<p>本项目设置 ABSL-2 生物实验室，采取生物安全防范措施包括：实验室主入口的门和动物饲养间的门、放置生物安全柜实验间的门均能自动关闭动物实验设施，动物饲养间在出入口处设置了缓冲间。实验室配备 4 台高压蒸汽灭菌器，5 台生物安全柜，生物安全柜自带高效过滤器，实验室内设置洗手和冲眼装置，暂养区废气经活性炭+一体扰流喷淋设备进行处理后排放，实验室及暂养区采用独立送排风系统，经楼顶排放。笼具为 IVC 独立通风笼盒。实验室及暂养间微负压收集废气，实验室笼具清洗废水经高压灭菌器灭菌后排放。动物尸体及组织经高压灭菌器消毒灭菌处理后作为危险废物暂存，由有资质单位定期清运。动物实验废弃垫料经高压灭菌器灭菌处理后，作为危险废物暂存，由有资质单位定期清运。</p>	
<h4>4) 火灾或爆炸防范措施</h4>	

①涉及乙醇等易燃试剂的场所，严禁烟火带入，储存场所应设有明显的禁止烟火安全标志。

②涉及试剂存放、使用的场所均需设置灭火器等消防器材。

③加强员工专业培训、制定合理操作规程，定期对职工进行消防安全知识培训，重点培训岗位防火技术、操作规程、灭火器的使用办法、疏散逃生知识等，加强职工防火意识，确保职工掌握安全防火技能，一旦发生事故能采取正确的应急措施。

5) 其他风险防范措施

危废暂存场所需要编制周围企业和人员分布图，指定具体联络人，并记录联络人的电话，当发生比较大的事故时，组织人员迅速撤离现场。撤离过程中要请求环保、消防等部门协助，撤离后要对影响区进行联系监测。

建设单位在采取了上述措施后可以将风险事故对环境的危害得到有效控制将事故风险控制在可以接受的范围内。

6) 应急预案

按照《环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》中规定的“环境风险应急预案原则”要求，本项目的应急预案建议参照以下几点进行制定：

A.火灾事故应急预案

①若发生火灾事故，应立即切断物料供应，迅速转移人员，减少人员伤亡，利用一切可能的消防器材全力灭火抢险，并及时拨打火灾报警电话；

②小火用干粉灭火器或二氧化碳灭火器灭火；

③灭火时要与火源保持尽可能大的距离；

④对燃烧剧烈的大火，要与火源保持尽可能大的距离或者用遥控水枪或水炮；否则撤离火灾现场，让其自行燃尽。火灾时尽可能将火源从火场移到空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土等。

B.泄漏事故风险防范措施

①实验过程中的泄漏：实验过程中存储容器或者实验装置发生破损，可能产

生物料的泄漏。本项目主要从事仪器的研发和检测，一旦发生此类泄漏，泄漏量一般较少，泄漏的物料及时收集后存放于专用容器中，事故处理完毕可将此类废物料交有资质及处理能力的单位处理。

②物料在运输过程中的泄漏：各种试剂在搬运时，包装物发生破损，可能引起泄漏。项目划定物料运输专用通道，对通道地面进行防渗漏处理，并设消防砂等，一旦发生泄漏可立即收集，防止物料经雨水冲刷流入雨、污水管网。

③物料在储存过程中发生泄露，本项目物料储存量较小，地面做防渗处理，一旦发生泄漏应立即收集后暂存于专用容器中，委托有资质单位处理，泄漏量较大时，可采用消防沙吸附收集，收集后的物料委托有资质单位处理。

综上，落实以上各项风险防范措施，并加强安全管理，保持各项安全设施有效地运行，在以此为前提的情况下，可将事故风险概率和影响程度降至可接受水平。

6.4 环境风险评价结论

本项目具有潜在的事故风险，需从项目建设和日常管理等各方面采取防护措施，在严格执行以上风险防范措施的前提下，发生突发性风险事故的可能性较小。

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	1幢1~2层实验废气排放口 DA001	甲醛、二甲苯、甲醇、非甲烷总烃	废气经通风橱收集后，排入楼顶活性炭吸附装置处理，经1根15m高排气筒(DA001)排放	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标准限值
	1幢3层动物暂养间废气排放口 DA002	氨、硫化氢、臭气浓度	废气密闭负压收集后，排入楼顶活性炭吸附+一体扰流喷淋设备处理，经1根17m高排气筒(DA002)排放	
	1幢4层ABSL-2实验室废气排放口 DA003	氨、硫化氢、臭气浓度、甲醛、非甲烷总烃	废气密闭负压收集后，安全柜废气排入活性炭吸附装置处理后经DA003排气筒排放；暂养区废气排入楼顶活性炭吸附+一体扰流喷淋设备(生物安全射流型)处理，经1根15m高排气筒(DA003)排放	
	1幢4层动物暂养间废气排放口 DA004	氨、硫化氢、臭气浓度	废气密闭负压收集后，排入楼顶活性炭吸附+一体扰流喷淋设备处理，经1根15m高排气筒(DA004)排放	
	3幢实验室废气排放口 DA005	甲醇、非甲烷总烃	废气经通风橱收集后，排入楼顶活性炭吸附装置处理，经1根7m高排气筒(DA005)排放	
地表水环境	废水总排口 DW001	pH值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、可溶性固体总量、流量	实验废水及生活污水排入经化粪池及自建污水处理设备消毒后，经市政污水管网最终进入北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂处理	北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)表3中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”中的标准限值
声环境	实验设备、风机等噪声	等效A声级	实验室设备均位于房间内部，设备采	《工业企业厂界环境噪声排放标准》

			取基础减振、墙体隔声等降噪措施；排风风机安装减振基础、消声器	(GB12348-2008) 1类
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	项目生活垃圾分类收集，由环卫部门定期清运；未沾染化学试剂的废包装物集中收集后外售物资回收单位；纯水制备设备的废滤芯，由厂家回收；危险废物在危废暂存间暂存后，委托有资质单位定期清运处置。			
土壤及地下水污染防治措施	<p>为防止非正常状况下污染土壤和地下水的环境风险，本项目进行分区防控。</p> <p>重点防渗区：试剂间、危化品存放室、危废暂存间、污水处理设施。防渗要求按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)执行，地面采用防渗混凝土硬化，上铺2mm厚高密度聚乙烯或其他等效人工防渗材料，渗透系数$\leq 10^{-10}$ cm/s。</p> <p>一般防渗区：实验室、动物暂养间。防渗要求按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)执行，地面采用防渗混凝土硬化，采取防渗措施后其防渗层的渗透系数应等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，$K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。</p> <p>简单防渗区：办公区、更衣室、机房、设备间等，对地面进行简单硬化。</p>			
生态保护措施	无			
环境风险防范措施	<p>1、化学品防范措施</p> <p>①危险化学品存入相应储存柜时，严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏；</p> <p>②使用危险化学品的过程中，泄漏或渗漏的包装容器应迅速移至安全区域；</p> <p>③贮存危险化学品的场所均需要设置明显的“危险化学品”警示标识和“禁止吸烟”的警示标识；</p> <p>④对危险化学品储存场所的地面进行防渗，一旦发生泄漏，应及时将泄漏物收集至专用存储箱内，并用活性炭或其他惰性材料吸附，吸附后的材料和清洗废水收集至专用容器内，放于危废间内交由有资质单位处理；</p> <p>⑤加强员工培训、制定合理操作规程。</p> <p>2、火灾或爆炸防范措施</p> <p>①涉及乙醇等易燃试剂的场所，严禁烟火带入，储存场所应设有明显的禁止烟火安全标志。</p>			

	<p>②涉及试剂存放、使用的场所均需设置灭火器等消防器材。</p> <p>③加强员工专业培训、制定合理操作规程，定期对职工进行消防安全知识培训，重点培训岗位防火技术、操作规程、灭火器的使用办法、疏散逃生知识等，加强职工防火意识，确保职工掌握安全防火技能，一旦发生事故能采取正确的应急措施。</p> <p>3、危险废物防范措施</p> <p>①严格按照危险废物分类分区暂存危险废物，危废间内设明显警示标识，采取地面防渗措施。</p> <p>②严格危险废物出入登记及台账管理。</p> <p>③盛放液体危险废物的容器放在托盘上，一旦泄漏后，及时用活性炭或其他惰性材料吸附，吸附后的材料和清洗废水收集至专用容器内。</p> <p>4、强化人员风险意识</p> <p>为了避免风险事故，建设单位应树立并强化环境风险意识，增加对环境风险的防范措施，并使这些措施在实际工作中得到落实。主要包括：</p> <p>①树立环境风险意识，实行全面环境安全管理制度</p> <p>针对项目开展全面、全员、全过程的安全管理，把环境安全工作的重点放在化验室的潜在危险上，从整体和全局上促进该项目各环节的环境安全运作，并建立监察、管理、检测体系，实行环境安全目标管理。</p> <p>②加强巡回检查，及时发现问题</p> <p>加强巡回检查，是发现“跑”、“冒”、“滴”、“漏”等事故的重要手段。每日的巡回检查应做详细记录，发现问题应及时上报，并做到及时防范。定期对项目环保设施进行检查、维护、对易发生泄漏的部位事项定期的巡检制度，及时发现问题，尽快解决。</p> <p>5、配备必要的事故防范和应急技术装备。</p> <p>6、制定风险防范措施及风险事故的应急措施、编制环境风险事故应急预案。</p>
其他环境管理要求	<p>1、环境管理</p> <p>加强环境管理是贯彻执行环境保护法规，实现建设项目的社会、经济和环境效益的协调统一，以及企业可持续发展的重要保证。为加强环境管理，有效控制环境污染，根据本项目具体情况，建设单位应设置专职环保机构并建立相应环境管理体系。</p> <p>(1) 管理机构设置</p> <p>环境管理工作应实行法人负责制，本企业已设置环保管理机构和管理人员，企业配置 1 名专职管理人员。</p>

(2) 环境管理机构的基本职责

①贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》及其相关法律、法规，按国家的环保政策、环境标准及环境监测要求，制定环境管理规章制度，并监督执行。

②执行国家有关建设项目环境保护的规定，做好环保设施管理和维护工作。建立并管理好环保设施的档案工作，保证环保设施按照设计要求运行，加强企业经营管理，杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生。做到环保设施及设备的利用率和完好率。

③组织并抓好本项目污染治理和综合利用工作，定期对环保设施进行检查，负责环保设备的维修保养，保证其正常运行。

2、排污口规范化管理

(1) 污染源排污口及监测点位标志牌设置要求

本项目排污口包括：废气排放口(DA001、DA002、DA003、DA004、DA005)、污水总排口(DW001)。建设项目设置排污口应符合一明显、二合理、三便于的要求，即环保标志明显，排污口设置合理、排放去向合理，便于采集样品、便于监测计算、便于公众参与监督管理。

1) 排污口标志牌设置要求

本项目各污染物排放口应设置专项图标，执行《环境图形标准排污口(源)》(GB15563.1-1995)、《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)及北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》(DB11/1195-2015)的相关要求。各排污口(源)提示标志形状采用正方形边框，背景颜色采用绿色，图形颜色采用白色。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。

2) 监测点位标志牌设置要求

①固定污染源监测点位应设置监测点位标志牌，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。

②监测点位标志牌的技术规格及信息内容应符合《固定污染源监测点位设置技术规范》(DB11/1195-2015)附录A规定，其中点位编码应符合附录B的规定。

③一般性污染物监测点位设置提示性标志牌。

④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。

⑤排污单位可根据监测点位情况，设置立式或平面固定式标志牌。

⑥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，二维码编码的技术要求应符合 GB/T18284 的规定。

⑦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。

3) 标志牌设计

根据《“环境保护图形标志”实施细则》、北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/ 1195-2015），对排污口及监测点位图形标志进行国标准化设置与设计。具体见下图。

类别	提示图形符号	警告图形符号	功能
废水排放口			表示污水向水体排放
废气排放口			表示废气向大气环境排放
噪声排放源			表示噪声向外环境排放

一般固体废物			表示一般工业固体废物贮存/处置场
废气监测点	<p style="text-align: center;">废气监测点位</p> <p>单位名称: _____</p> <p>点位编码: _____ 排气筒高度: _____</p> <p>生产设备: _____ 投运年月: _____</p> <p>净化工艺: _____ 投运年月: _____</p> <p>监测断面尺寸: _____</p> <p>污染物种类: _____</p> 	<p style="text-align: center;">废气监测点位</p> <p>单位名称: _____</p> <p>点位编码: _____ 排气筒高度: _____</p> <p>生产设备: _____ 投运年月: _____</p> <p>净化工艺: _____ 投运年月: _____</p> <p>监测断面尺寸: _____</p> <p>污染物种类: _____</p> 	废气监测点位标识牌
废水监测点	<p style="text-align: center;">污水监测点位</p> <p>单位名称: _____</p> <p>点位编码: _____</p> <p>污水来源: _____</p> <p>净化工艺: _____</p> <p>排放去向: _____</p> <p>污染物种类: _____</p> 	<p style="text-align: center;">污水监测点位</p> <p>单位名称: _____</p> <p>点位编码: _____</p> <p>污水来源: _____</p> <p>净化工艺: _____</p> <p>排放去向: _____</p> <p>污染物种类: _____</p> 	废水监测点位标识牌
危险废物			表示危险废物贮存、处置场所

图 5-1 各排放口（源）标志示意图

(2) 废气监测点设置要求

按照北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/ 1195-2015）要求，本项目在排气筒排口处设置废气采样口，并满足以下要求：

①监测孔设置在规则的圆形或矩形烟道上，不应设置在烟道顶层。

②监测孔应开在烟道的负压段，应避开涡流区；若负压段下满足不了开孔需求，对正压下输送高温和有毒气体的烟道，应安装带有闸板阀的密封监测孔。

③监测孔优先设置在垂直管段，避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径（当量直径）和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径（当量直径）处。监测断面的气流速度应在 5m/s 以上。

④开设监测孔的内径在 90mm~120mm 之间，监测孔管长不大于 50mm（安装闸板阀的监测孔除外）。监测孔在不使用时用哪个盖板或管帽封闭，在监测使用时应易打开。

(3) 废水监测点设置要求

按照北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/ 1195-2015）要求，厂区污水排放口排放应满足以下要求：

①排污单位应按照 DB11/ 307 的要求设置采样位置，保证污水监测点位场所通风、照明正常。

②采样位置原则上设在厂界内或厂界外不超过 10m 范围内。压力管道式排放口应安装取样阀门。

③污水流量手工监测点位，其所在排水管道或渠道监测断面应为规则形状，可以是矩形、圆形或梯形，应方便采样和流量测定。测流段水流应顺直、稳定、集中，无下游水流顶托影响，上游顺直长度应大于 5 倍测流段最大水面宽度，同时测流段水深应大于 0.1m 且不超过 1m。

④项目废水监测点位于污水出口位置。

（4）监测点位管理

①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，包括对标志牌的标志是否清晰完整，监测平台、监测孔是否能正常使用，排气筒有无漏风、破损现象等方面的检查记录。

②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。

③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。

（6）在日常运营中，还应加强对以下几个环节的监督与检查：

对废气、废水、噪声、固废等污染物排放，除要做到日常监管、检测外，还应每年配合环境管理部门、监测中心等单位做好定期检测。

3、排污许可制度要求

按照《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《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 736 号）。按照污染源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，核定建设项目的产排污环节、污染物种类及污染防治设施和措施等基本信息，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目暂未纳入排污许可管理，无需申请排污许可证，待有新规定时从其规定。

4、“三同时”竣工环保验收要求

	<p>建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），在项目竣工后对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。</p>
--	--

六、结论

本项目符合国家和北京市产业政策，符合相关规划要求，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。在采取各项环保措施后，污染物可以稳定达标排放，对周围敏感点环境影响可接受。从环保角度本项目环境影响是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表 单位：t/a

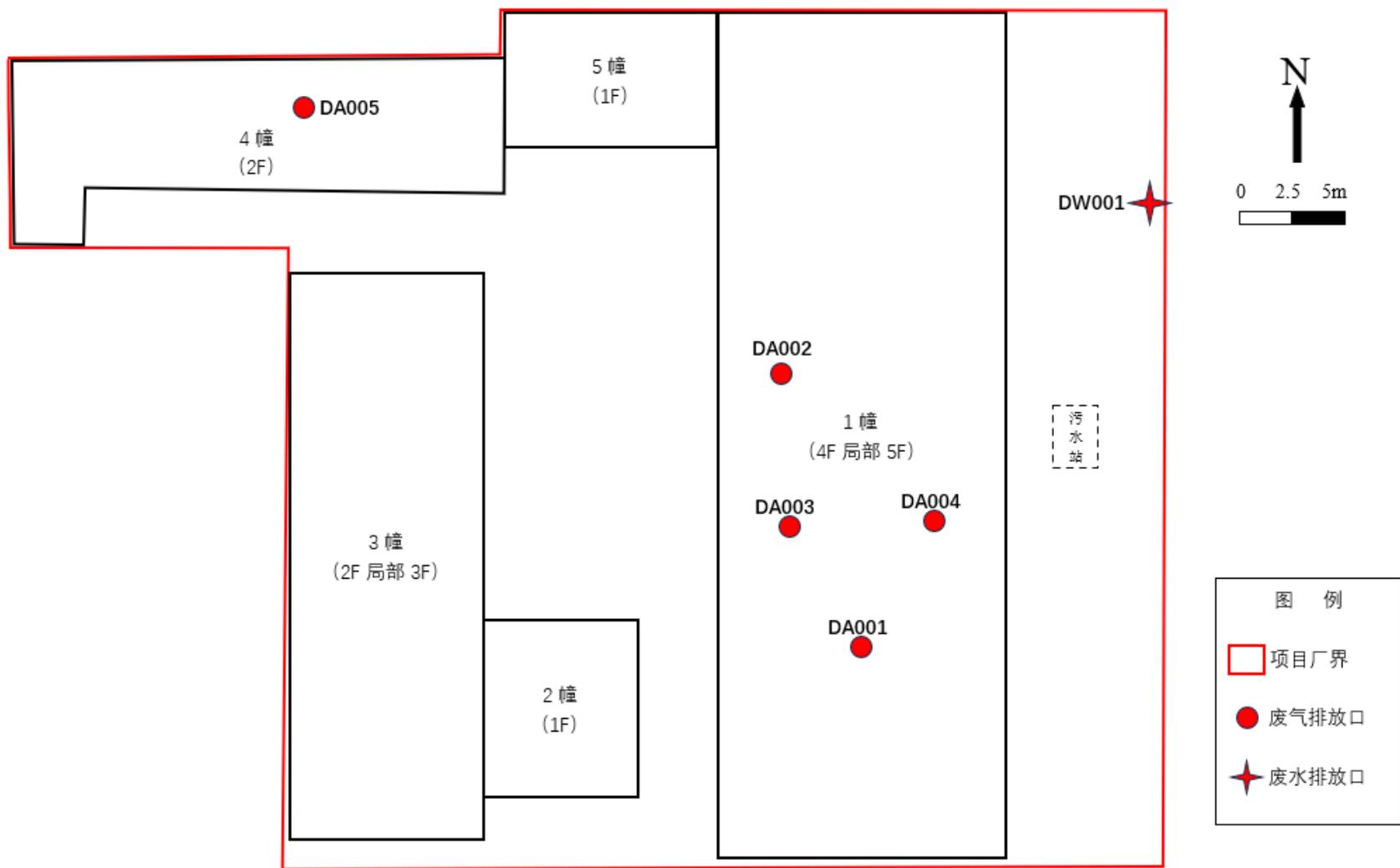
分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体 废物产生量)⑥	变化量 ⑦
废气	氨	/	/	/	0.02891	/	0.02891	+0.02891
	硫化氢	/	/	/	0.00162	/	0.00162	+0.00162
	二甲苯	/	/	/	0.00002	/	0.00002	+0.00002
	甲醛	/	/	/	0.000057	/	0.000057	+0.000057
	甲醇	/	/	/	0.00039	/	0.00039	+0.00039
	非甲烷总烃	/	/	/	0.00254	/	0.00254	+0.00254
废水	化学需氧量	/	/	/	0.3968	/	0.3968	+0.3968
	BOD ₅	/	/	/	0.1908	/	0.1908	+0.1908
	SS	/	/	/	0.2259	/	0.2259	+0.2259
	氨氮	/	/	/	0.0388	/	0.0388	+0.0388
	可溶性固体总量	/	/	/	0.9028	/	0.9028	+0.9028

一般工业 固体废物	生活垃圾	/	/	/	16.1	/	16.1	+16.1
	化粪池污泥	/	/	/	7.5	/	7.5	+7.5
	废包装物	/	/	/	0.2	/	0.2	+0.2
	废滤芯	/	/	/	0.5	/	0.5	+0.5
危险废物	实验废液	/	/	/	0.02	/	0.02	+0.02
	废试剂瓶	/	/	/	0.1	/	0.1	+0.1
	前两次实验器 具清洗废水	/	/	/	22.5	/	22.5	+22.5
	动物尸体、组织	/	/	/	0.3	/	0.3	+0.3
	废防护服、手 套、口罩、拖鞋、 注射器、枪头、 废试剂盒	/	/	/	0.5	/	0.5	+0.5
	废检测样本	/	/	/	0.05	/	0.05	+0.05
	废培养基				0.01		0.01	+0.01
	ABSL-2 实验室 动物暂养废弃 垫料	/	/	/	0.8	/	0.8	+0.8
	生物安全柜废 过滤器	/	/	/	0.05	/	0.05	+0.05
	废活性炭	/	/	/	9.78	/	9.78	+9.78
废紫外灯管	/	/	/	0.0004	/	0.0004	+0.0004	

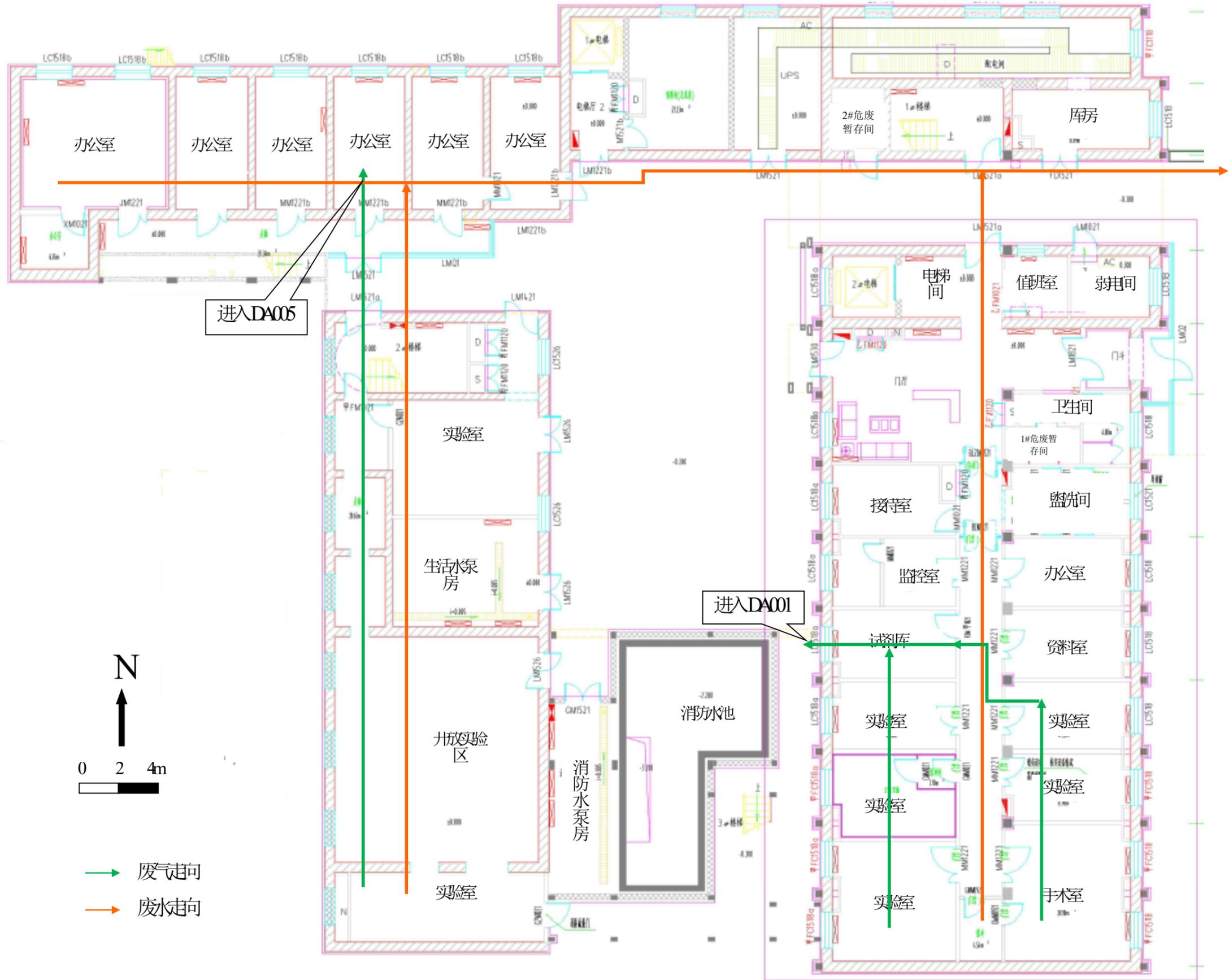
注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①



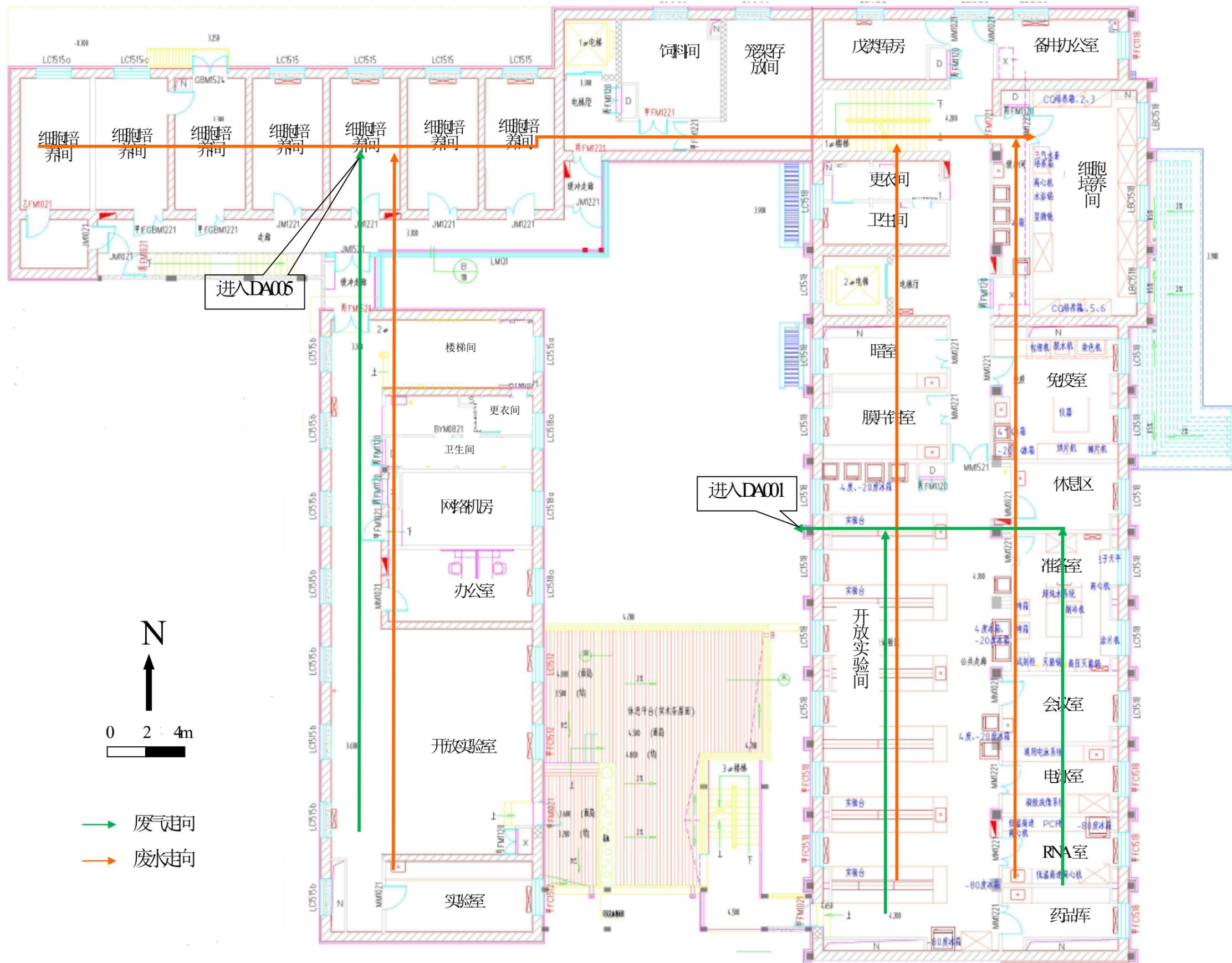
图1 本项目地理位置图



附图2 本项目总平面布置图及排放口位置



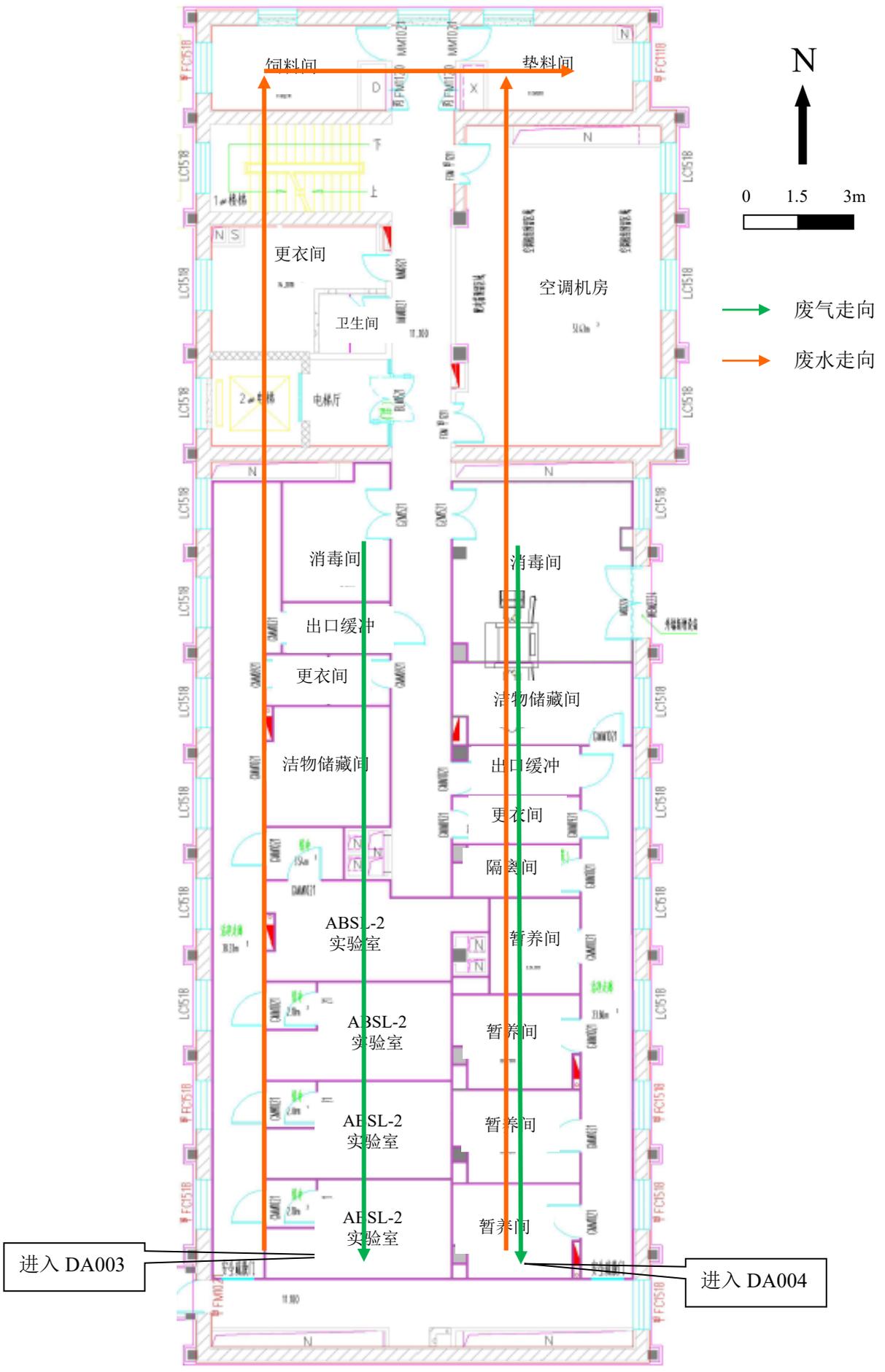
附图3.1项目一层平面布置图



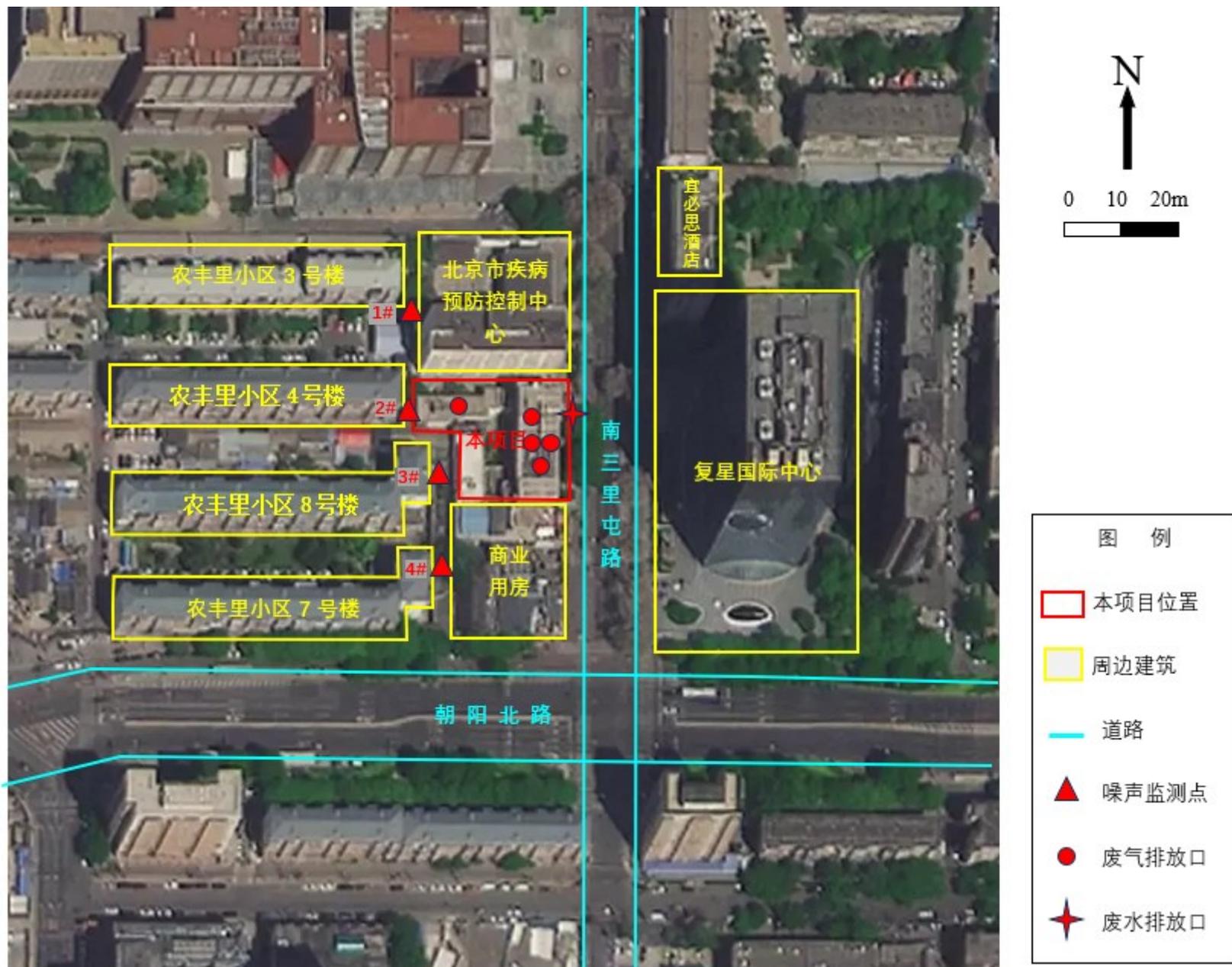
附图32 项目二层平面布置图



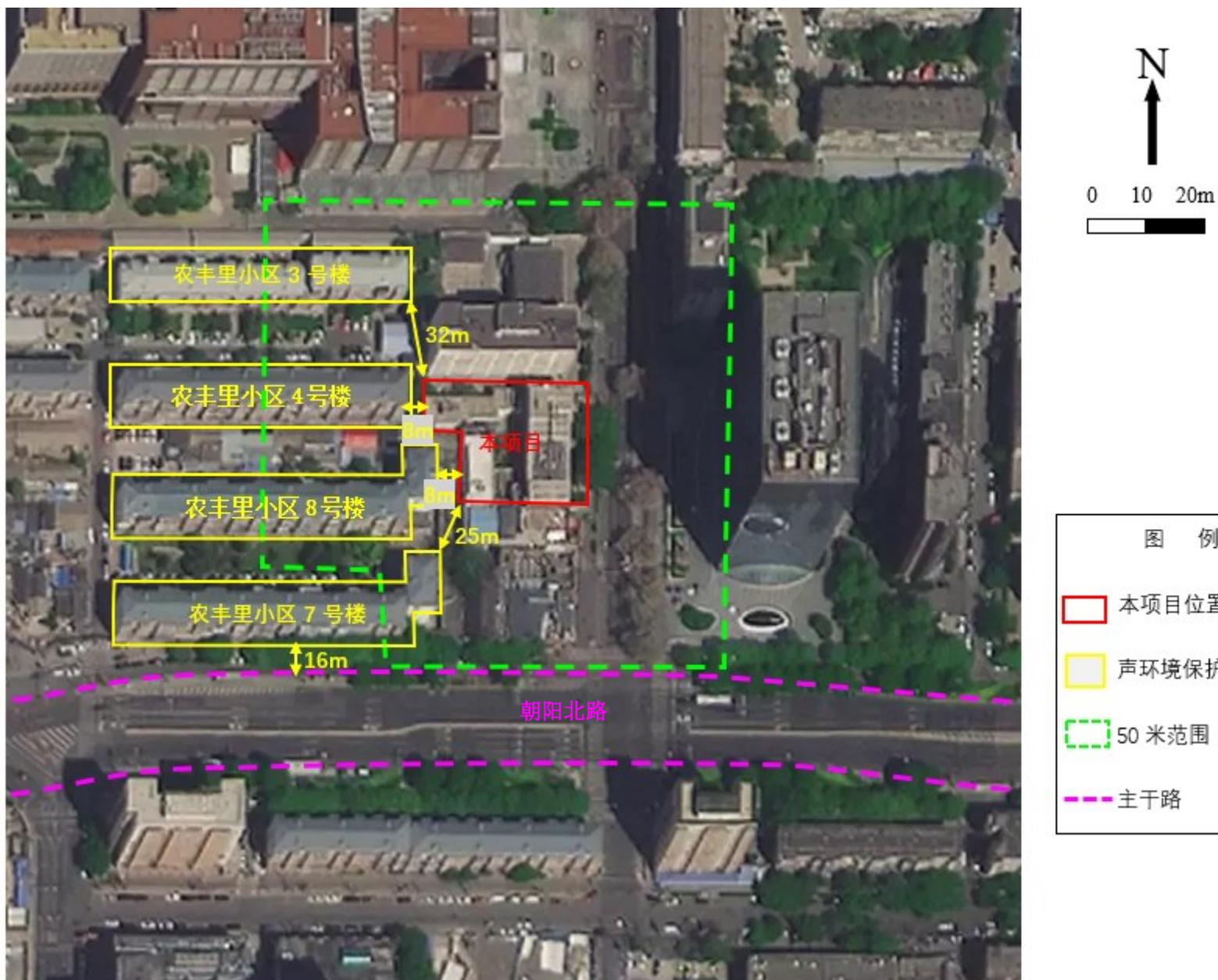
附图 3.3 项目三层平面布置图



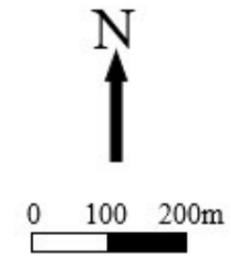
附图 3.4 项目四层平面布置图



附图4 周边关系及噪声监测点位图



附图 5 声环境保护目标图



序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	工体东路14号院	11	圣世一品	21	工体东路小区
2	康堡花园	12	向军北里小区	22	朝阳区实验小学国际部
3	兴华公寓	13	农丰里小区北区	23	东草园五巷小区
4	华源之星	14	农丰里小区南区	24	东大桥斜街小区1号楼
5	中纺里社区	15	关东店北街小区	25	东大桥斜街小区2号楼
6	三里屯南路小区	16	平房住宅	26	尚都国际中心公寓
7	中纺东里	17	向军南里小区	27	宫晋国际公寓
8	北京市第八十中学	18	东大桥东里小区	28	北京市朝阳区朝花幼儿园
9	核桃园北里	19	朝外芳草地社区		
10	白家庄小学南部	20	东大桥甲六号院		

附图6 大气环境保护目标

朝阳医院本部动物实验室项目 大气环境影响评价专项报告

建设单位（盖章）：~~首都医科大学附属北京朝阳医院~~



编制日期：2024年09月

目 录

1. 总则	1
1.1. 项目由来.....	1
1.2. 编制依据.....	1
1.3. 评价因子筛选.....	2
1.4. 环境影响评价标准.....	3
1.5. 评价工作等级.....	6
1.6. 评价范围.....	14
1.7. 环境保护目标.....	14
2. 环境空气质量现状调查与评价	16
3. 污染源调查	18
3.1. 动物暂养臭气.....	18
3.2. 挥发性废气.....	21
3.3. 污染源调查情况.....	25
4. 大气环境影响预测与评价	28
5. 环境质量监测计划	29
6. 大气环境影响评价结论与建议	30
6.1. 大气环境影响评价结论	30
6.2. 污染控制措施可行性	30
6.3. 大气环境影响评价自查表	33

1. 总则

1.1. 项目由来

首都医科大学附属北京朝阳医院拟投资建设朝阳医院本部动物实验室项目，位于北京市朝阳区中纺街3号。项目项目建筑面积3258.2m²，建设内容为动物实验室，建成后动物饲养规模为小鼠9000只，大鼠1000只，进行病理学实验200批次/年、分子实验300批次/年。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）以及《<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）》等的要求，本项目属于“四十五、研究和试验发展”中“98 专业实验室、研发（试验）基地-其他（不产生实验室废气、废水、危险废物的除外）”，应当编制环境影响评价报告表。首都医科大学附属北京朝阳医院委托北京京瑞博兴环保科技有限公司对项目开展环境影响评价报告表的编制工作。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）》要求，“建设项目产生的环境影响需要深入论证的，应按照国家环境影响评价相关技术导则开展专项评价工作”。本项目排放的污染物含有《有毒有害大气污染物名录》中的甲醛，且周边500米范围内存在环境空气保护目标，因此设置大气环境影响评价专项报告。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）所规定的原则、方法、内容及要求，编制完成了《朝阳医院本部动物实验室项目大气环境影响专项报告》。

评价单位接受委托后，根据项目的行业特点及所在地的自然环境等，立即进行实地踏勘、监测、调查等工作，收集核实相关材料，在此基础上完成了该项目的地表水环境影响专项报告的编制工作。

1.2. 编制依据

1.2.1. 相关法律法规及规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日通过修改并施行）；

- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修订施行）；
- (4) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号，2013.9.10）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）（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年本）》的通告，（通告[2022]4号）2022年4月1日起施行）；
- (7) 《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，2015.7.15施行）；
- (8) 《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》（2016年8月19日）；
- (9) 《北京市大气污染防治条例》（北京市人民代表大会常务委员会公告〔十五届〕第2号，2018.3.30施行）；
- (10) 《北京市人民政府关于印发〈北京市空气重污染应急预案(2023年修订)〉的通知》（京政发〔2023〕22号，2023.10.25）；
- (11) 《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）；
- (12) 《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）。

1.2.2. 技术导则

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1—2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）。

1.2.3. 与本项目相关的技术资料与文件

首都医科大学附属北京朝阳医院提供的项目有关资料。

1.3. 评价因子筛选

根据工程分析、项目所在区域环境要素的特征，确定大气环境评价因子，详

见下表。

表 1.3-1 评价因子筛选表

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	环境影响评价因子	甲醇、甲醛、非甲烷总烃、二甲苯、异氟烷、氨、硫化氢、臭气浓度

1.4. 环境影响评价标准

1.4.1. 环境空气质量标准

评价区域大气环境执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中污染参考限值，具体标准限值见下表所示。

表 1.4-1 环境空气质量标准

序号	污染物名称	取样时间	标准值
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60μg/m ³
		24 小时平均	150μg/m ³
		1 小时平均	500μg/m ³
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40μg/m ³
		24 小时平均	80μg/m ³
		1 小时平均	200μg/m ³
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4.0mg/m ³
		1 小时平均	10.0mg/m ³
4	颗粒物 (粒径小于等于 10μm)	年平均	70μg/m ³
		24 小时平均	150μg/m ³
5	颗粒物 (粒径小于等于 2.5μm)	年平均	35μg/m ³
		24 小时平均	75μg/m ³
6	臭氧	日最大 8 小时平均	160μg/m ³
		1 小时平均	200μg/m ³
7	甲醇	1 小时平均	3000
8	二甲苯	1 小时平均	200
9	甲醛	1 小时平均	50
10	氨	1 小时平均	200

序号	污染物名称	取样时间	标准值
11	硫化氢	1 小时平均	10
12	TVOC	8 小时平均	600

1.4.2. 废气排放标准

本项目废气污染物主要为氨、硫化氢、臭气浓度、甲醛、二甲苯、异氟烷、乙醇、甲醇，其中甲醛、二甲苯、异氟烷、乙醇、甲醇以非甲烷总烃计。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”中 II 时段排放标准。

根据《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）第 5.1.2 条款规定，由于 DA002、DA003、DA004 排气筒中均排放氨、硫化氢、臭气浓度，按合并后的一根代表性排气筒高度确定最高允许排放速率限值，合并后的代表性排气筒高度为 15.7m。DA001、DA003、DA005 排气筒中均排放非甲烷总烃，按合并后的一根代表性排气筒高度确定最高允许排放速率限值，合并后的代表性排气筒高度为 12.9m。DA001、DA005 均排放甲醇，按合并后的一根代表性排气筒高度确定最高允许排放速率限值，合并后的代表性排气筒高度为 11.7m。DA001、DA003 排气筒中均排放甲醛，按合并后的一根代表性排气筒高度确定最高允许排放速率限值，合并后的代表性排气筒高度为 15m。

根据《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）第 5.1.1 条款规定：排气筒高度低于 15m，排气筒中大气污染物排放浓度应按“无组织排放监控点浓度限值”的 5 倍执行。第 5.1.3 条款规定：“排气筒高度处于表 1、表 2 或表 3 所列的两个排气筒高度之间时，其执行的最高允许排放速率以内插法计算，内插法计算式见附录 B。排气筒高度低于 15m，按外推法计算的排放速率限值的 50% 执行，外推法计算式见附录 B”确定执行的最高允许排放速率。另第 5.1.4 条款规定：“排气筒高度应高出周围 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按要求确定的排放速率限值的 50% 执行。”。本项目排气筒高度不能满足高出周围 200m 范围内建筑物 5m 以上要求，因此，最高允许排放速率执行内插法计算排放速率限值的 50%，其中，DA005 排气筒高度低于 15m，按外推法计算的排放速率限值的 50% 执行。项目大气污染物排放执行标准限值详见下表。

表1.4-2 大气污染物排放标准

排气筒编号	排气筒高度	污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
				内插法/外插法计算排气筒最高排放速率限值	排放速率严格限值
DA001	15	甲醛	5.0	/	0.09
		二甲苯	10	0.72	0.36
		甲醇	50	/	0.274
		非甲烷总烃	50	/	0.665
DA002	17m	氨	10	/	0.393
		硫化氢	3.0	/	0.02
		臭气浓度	/	/	1250
DA003	15m	氨	10	/	0.393
		硫化氢	3.0	/	0.02
		臭气浓度	/	/	1250
		甲醛	5.0	/	0.09
		非甲烷总烃	50	/	0.665
DA004	15m	氨	10	/	0.393
		硫化氢	3.0	/	0.02
		臭气浓度	/	/	1250
DA005	7m	甲醇	2.5	/	0.274
		非甲烷总烃	5.0	/	0.665
项目代表性排气筒	15.7m	氨	/	0.787	0.393
		硫化氢	/	0.039	0.02
		臭气浓度	/	2500	1250
	12.9m	非甲烷总烃	/	2.661	0.665
	15	甲醛	/	0.18	0.09
	11.7m	甲醇	/	1.096	0.274

注：①本项目排气筒高度不能高于周围 200m 范围内最高建筑物 5m 以上，排放速率严格 50% 执行。②本项目 DA005 排气筒低于 15m，排气筒中大气污染物排放浓度按照“无组织排放监控点浓度限值”的 5 倍执行，排放速率严格 50%后还要按外推法计算的排放速率限值的 50% 执行。

1.5. 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的相关要求，结合项目工程分析结果，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型 AERSCREEN 分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。现根据项目运营期产生的废气确定评价等级。

1、P_{max} 及 D_{10%}的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率的计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：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_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， mg/m^3 。

2、评价工作级别划分的依据

本项目评价等级计算按正常工况下最不利情况考虑，评价等级划分依据、评价因子和评价标准、估算模式参数等见下表。

表 1.5-1 评价工作等级划分一览表

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

3、污染源参数

表 1.5-2 主要废气污染源参数一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气流速 (m/s)	烟气温度 (°C)	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)		
		经度	纬度										
DA001	1 幢 1~2 层实验废气排气筒	116.448576°	39.922725°	46.0	15m	0.8m	11.3	25	62.5	正常工况	二甲苯	0.0038	
											62.5	甲醇	0.00315
											21	甲醛	0.00135
											250	TVOC	0.02012
DA002	1 幢 3 层动物暂养间废气排气筒	116.448552°	39.922869°	46.0	17 m	0.8 m	6.3	25	8760	正常工况	氨	0.00258	
									8760		硫化氢	0.00014	
DA003	1 幢 4 层 ABSL-2 实验室废气排气筒	116.448528°	39.922795°	46.0	15 m	0.6m	7.5	25	8760	正常工况	氨	0.00019	
									8760		硫化氢	0.00001	
									21		甲醛	0.00135	
									250		TVOC	0.01319	
DA004	1 幢 4 层动物暂养间废气排气筒	116.448635°	39.922791°	46.0	15 m	0.4 m	8.4	25	8760	正常工况	氨	0.00053	
									8760		硫化氢	0.00003	

DA005	3 幢实验室 废气 排气筒	116.448362°	39.922939°	46.0	7 m	0.6 m	8.2	25	62.5	正常工况	甲醇	0.00315
									250		TVOC	0.00752

4、估算模型参数选取

表 1.5-3 估算模式参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	3442000
最高环境温度		41.9
最低环境温度		-27.4
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

5、评价工作等级确定

本项目主要污染源模型计算结果见下表。

表 1.5-4 项目 DA001 主要污染源估算模型计算结果表

下风向距离	DA001							
	甲醇浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醇占标率(%)	TVOC 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC 占标率(%)	二甲苯浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二甲苯占标率(%)	甲醛浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醛占标率(%)
50.0	0.5594	0.0186	3.5729	0.2977	0.0675	0.0337	0.2397	0.4795
100.0	0.5870	0.0196	3.7493	0.3124	0.0708	0.0354	0.2516	0.5031
200.0	0.3050	0.0102	1.9481	0.1623	0.0368	0.0184	0.1307	0.2614
300.0	0.2105	0.0070	1.3446	0.1120	0.0254	0.0127	0.0902	0.1804
400.0	0.1915	0.0064	1.2230	0.1019	0.0231	0.0115	0.0821	0.1641
500.0	0.1306	0.0044	0.8344	0.0695	0.0158	0.0079	0.0560	0.1120
下风向最大浓度	0.6382	0.0213	4.0765	0.3397	0.0770	0.0385	0.2735	0.5470
下风向最大浓度出现距离	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/	/	/

表 1.5-5 项目 DA002 主要污染源估算模型计算结果表

下风向距离	DA002			
	NH3 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NH3 占标率(%)	H2S 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H2S 占标率(%)
50.0	0.1704	0.0852	0.0095	0.0951
100.0	0.3986	0.1993	0.0222	0.2225
200.0	0.2472	0.1236	0.0138	0.1380
300.0	0.1725	0.0862	0.0096	0.0963

400.0	0.1492	0.0746	0.0083	0.0833
500.0	0.1063	0.0531	0.0059	0.0593
下风向最大浓度	0.4029	0.2015	0.0225	0.2249
下风向最大浓度出现距离	81.0	81.0	81.0	81.0
D10%最远距离	/	/	/	/

表 1.5-6 项目 DA003 主要污染源估算模型计算结果表

下风向距离	DA003							
	TVOC 浓度 (μg/m ³)	TVOC 占标率 (%)	甲醛浓度 (μg/m ³)	甲醛占标率 (%)	NH ₃ 浓度 (μg/m ³)	NH ₃ 占标率 (%)	H ₂ S 浓度 (μg/m ³)	H ₂ S 占标率 (%)
50.0	2.3423	0.1952	0.2397	0.4795	0.0337	0.0169	0.0018	0.0178
100.0	2.4572	0.2048	0.2515	0.5030	0.0354	0.0177	0.0019	0.0186
200.0	1.2772	0.1064	0.1307	0.2614	0.0184	0.0092	0.0010	0.0097
300.0	0.8810	0.0734	0.0902	0.1803	0.0127	0.0063	0.0007	0.0067
400.0	0.8019	0.0668	0.0821	0.1641	0.0116	0.0058	0.0006	0.0061
500.0	0.5471	0.0456	0.0560	0.1120	0.0079	0.0039	0.0004	0.0041
下风向最大浓度	2.6718	0.2227	0.2735	0.5469	0.0385	0.0192	0.0020	0.0203
下风向最大浓度出现距离	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/	/	/

表 1.5-7 项目 DA004 主要污染源估算模型计算结果表

下风向距离	DA004			
	NH3 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NH3 占标率 (%)	H2S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H2S 占标率 (%)
50.0	0.0941	0.0471	0.0053	0.0533
100.0	0.0987	0.0494	0.0056	0.0559
200.0	0.0513	0.0257	0.0029	0.0290
300.0	0.0354	0.0177	0.0020	0.0200
400.0	0.0322	0.0161	0.0018	0.0182
500.0	0.0220	0.0110	0.0012	0.0124
下风向最大浓度	0.1073	0.0537	0.0061	0.0608
下风向最大浓度出现距离	66.0	66.0	66.0	66.0
D10%最远距离	/	/	/	/

表 1.5-8 项目 DA005 主要污染源估算模型计算结果表

下风向距离	DA004			
	甲醇浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	甲醇占标率 (%)	TVOC 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TVOC 占标率 (%)
50.0	0.7712	0.0257	1.8410	0.1534
100.0	0.5760	0.0192	1.3752	0.1146
200.0	0.2137	0.0071	0.5101	0.0425
300.0	0.1522	0.0051	0.3633	0.0303
400.0	0.1915	0.0064	0.4571	0.0381
500.0	0.1074	0.0036	0.2564	0.0214
下风向最大浓度	1.7181	0.0573	4.1016	0.3418
下风向最大浓度出现距离	16.0	16.0	16.0	16.0

距离				
D10%最远距离	/	/	/	/

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 Pmax 和 D10%预测结果如下表:

表 1.5-9 Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax (%)	D10% (m)
DA001	甲醇	3000.0	0.6382	0.0213	/
	TVOC	1200.0	4.0765	0.3397	/
	二甲苯	200.0	0.0770	0.0385	/
	甲醛	50.0	0.2735	0.5470	/
DA002	氨	200.0	0.4029	0.2015	/
	硫化氢	10.0	0.0219	0.2186	/
DA003	氨	200.0	0.0385	0.0192	/
	硫化氢	10.0	0.0020	0.0203	/
	甲醛	50.0	0.2735	0.5469	/
	TVOC	1200.0	2.6718	0.2227	/
DA004	氨	200.0	0.1073	0.0537	/
	硫化氢	10.0	0.0061	0.0608	/
DA005	甲醇	3000.0	1.7181	0.0573	/
	TVOC	1200.0	4.1016	0.3418	/

本项目有组织排放大气污染物最大地面质量浓度占标率出现点为 DA001 的甲醛 Pmax 值为 0.547%, Cmax 为 $0.2735\mu\text{g}/\text{m}^3$, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据, 确定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

1.6. 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 本项目评价等级确定为三级, 因此不需要设置大气环境影响评价范围。

1.7. 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)》中大气环境保护目标要求, 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等保护目标的名称及与建设项目厂界位置关系。

本项目厂界外 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区、文化区等区域, 项目周边 500 米范围内大气环境保护目标主要为周边居民住宅、学校等, 具体保护

目标见下表。

表 1.7-1 大气环境保护目标

序号	名称	类别	与本项目位置关系	保护等级
1	工体东路14号院	住宅	西北侧360米	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及其修改单 的二级标准限值要求
2	康堡花园	住宅	西北侧450米	
3	兴华公寓	住宅	西北侧310米	
4	华源之星	住宅	西北侧495米	
5	中纺里社区	住宅	北侧300米	
6	三里屯南路小区	住宅	东北侧470米	
7	中纺东里	住宅	东北侧485米	
8	北京市第八十中学	学校	东北侧372米	
9	核桃园北里	住宅	东北侧85米	
10	白家庄小学南部	学校	东北侧295米	
11	圣世一品	住宅	东北侧320米	
12	向军北里小区	住宅	东侧389米	
13	农丰里小区北区	住宅	西侧8米	
14	农丰里小区南区	住宅	南侧108米	
15	关东店北街小区	住宅	东南侧129米	
16	平房住宅	住宅	东南侧180米	
17	向军南里小区	住宅	东南侧490米	
18	东大桥东里小区	住宅	西南侧325米	
19	朝外芳草地社区	住宅	西南侧455米	
20	东大桥甲六号院	住宅	西南侧430米	
21	工体东路小区	住宅	西侧380米	
22	朝阳区实验小学国际部	学校	西北侧440米	
23	东草园五巷小区	住宅	西北侧490米	
24	东大桥斜街小区1号楼	住宅	西北侧270米	
25	东大桥斜街小区2号楼	住宅	西北侧308米	
26	尚都国际中心公寓	住宅	西南侧480米	
27	宫霄国际公寓	住宅	西南侧395米	
28	北京市朝阳区朝花幼儿园	学校	西南侧432米	

2. 环境空气质量现状调查与评价

本项目所在区域为二类环境功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单（公告 2018 年第 29 号）中二级标准。根据北京市生态环境局发布的《2023 年北京市生态环境状况公报》数据。

2023 年北京市全市空气中细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度值为 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，二氧化硫（SO₂）年平均浓度值为 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，二氧化氮（NO₂）年平均浓度值为 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度值为 61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳（CO）24 小时平均第 95 百分位浓度值为 0.9 mg/m^3 ，臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值为 175 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

根据《2023 年北京市生态环境状况公报》，朝阳区主要大气污染物的年均浓度值统计数据见下表。

表 2.1 区域空气质量现状评价表

区域	污染物	年均浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
朝阳区	PM ₁₀ 年均值	63	70	90.0	达标
	PM _{2.5} 年均值	34	35	97.14	达标
	NO ₂ 年均值	34	40	85.00	达标
	SO ₂ 年均值	3	60	5.00	达标

根据《2022 朝阳区生态环境状况公报》（2023.06），2022 年北京市朝阳区环境控制质量情况见下表。

表 2.2 朝阳区环境空气质量情况一览表

污染物	评价指标	浓度值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	年均值	58	70	82.9	达标
PM _{2.5}	年均值	31	35	88.6	达标
NO ₂	年均值	30	40	75	达标
SO ₂	年均值	3	60	5	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位浓度值 (mg/m^3)	1	4	25	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位	175	160	109.4	超标

	浓度值				
--	-----	--	--	--	--

由统计数据可知，2023 年朝阳区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 等主要大气污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值要求。2022 年朝阳区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 的年平均浓度均能够符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准限值，朝阳区臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值为 175μg/m³，超过国家二级标准 9.4%。2023 年北京市区域大气基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 的年平均浓度均能够符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准限值，北京市全市臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值为 175μg/m³，超过国家二级标准 9.4%。因此，项目所在区域为环境空气质量不达标区。

3. 污染源调查

本项目为三级评价，只调查本项目新增污染源和拟被替代的污染源。本项目废气主要为动物饲养产生的臭气、实验过程挥发试剂产生的挥发性废气。

本项目利用现有房屋从事动物暂养及实验项目，不涉及土建施工，施工期内容主要是进行室内装修及设备安装，门窗关闭作业。施工期短暂，其环境影响随着施工完工而结束。

项目动物暂养间保持负压密闭，涉及挥发性试剂使用的实验室均采用负压通风橱或安全柜进行，废气均得到有效收集，无无组织废气排放。

3.1. 动物暂养臭气

本项目暂养动物主要为大鼠及小鼠，动物暂养过程臭气主要来源于动物排泄物，主要污染物为氨、硫化氢、臭气浓度。动物暂养垫料为玉米芯，垫料每周消毒更换一次，笼具每周进行一次高压锅高温灭菌。动物暂养间采用独立通气笼盒（IVC）系统，房间密闭负压，排风排入楼顶活性炭吸附+一体扰流喷淋除臭系统统一处理后排放。

（1）氨、硫化氢

本项目动物暂养及实验过程产生的动物臭气类比《创世普迪生物研发动物实验室项目竣工环境保护验收监测报告表》中对臭气污染物的监测结果。可类比性分析见下表。

表3.1-1 本项目臭气污染物可类比条件分析表

项目	类比项目	本项目	可类比性分析
建设内容及规模	从事动物实验医学研究	从事动物实验医学研究	建设内容一致
暂养规模	年暂养大鼠2000只，小鼠15000只	年暂养大鼠1000只，小鼠9000只	暂养动物均为鼠类，本项目暂养规模小于类比项目，按照最不利原则具有可类比性
废气收集处理措施	废气经独立通风笼具IVC设备，房间密闭收集后排至UV光氧催化+活性炭吸附装置处理后，经排气筒高处排放	废气经独立通风笼具IVC设备，房间密闭收集后排至活性炭吸附+一体扰流喷淋设备处理后，经排气筒高处排放	废气收集方式一致，本项目一体扰流喷淋设备包含光催化+气液扰流喷淋技术，在类比项目臭气处理技术基础上增加气液扰流喷淋工序，增加了

			臭气去除效率，按照最不利原则具有可类比性
主要污染物	氨、硫化氢、臭气浓度	氨、硫化氢、臭气浓度	主要污染物一致，具有可类比性

类比项目《创世普迪生物研发动物实验室项目竣工环境保护验收监测报告表》废气监测结果见下表。

表3.1-2 类比项目污染物监测结果

污染物	监测内容	监测结果						最大值
		2023年9月19日			2023年9月20日			
		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
氨	排放浓度 mg/m ³	0.59	0.54	0.44	0.58	0.61	0.55	0.61
	排放速率 kg/h	0.0055	0.0052	0.0042	0.0054	0.0057	0.0052	0.0057
硫化氢	排放浓度 mg/m ³	0.034	0.033	0.033	0.033	0.034	0.032	0.034
	排放速率 kg/h	0.0003 2	0.0003 2	0.0003 2	0.0003 1	0.0003 2	0.0003 2	0.0003 2

根据上述检测结果可知，类比项目臭气各项污染物最大排放速率分别为氨0.0057kg/h，硫化氢0.00032kg/h。

类比项目暂养规模为年暂养大鼠2000只，小鼠15000只。本项目1幢三层动物暂养间暂养规模为小鼠7000只/年、大鼠800只/年，1幢四层ABSL-2实验室暂养规模为小鼠500只/年、大鼠60只/年，1幢四层东侧动物暂养规模为小鼠1500只/年、大鼠140只/年。按照暂养规模折算（规模计算时将大鼠统一折算为小鼠，折算比例为1只大鼠=2只小鼠）。本项目各排气筒臭气污染物源强见下表。

表3.1-3 项目动物暂养及实验臭气污染物排放源强统计表

废气污染源	排气筒编号	污染物名称	风机风量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
1幢三层动物暂养间	DA002	氨	10000	0.00258	0.258
		硫化氢		0.00014	0.014
1幢四层ABSL-2实验室	DA003	氨	7000	0.00019	0.027
		硫化氢		0.00001	0.001
1幢四层东侧动物暂养间	DA004	氨	3000	0.00053	0.178
		硫化氢		0.000030	0.010
合计		氨	/	0.0033	/
		硫化氢		0.00019	

根据“工程分析”可知，本项目臭气处理工艺采用活性炭吸附+一体扰流喷淋除臭系统，对臭气污染物去除效率可达到88.9%以上，按照最不利原则，本项目去除率按80%计，废气捕集率按100%计，经计算，本项目动物暂养及实验臭气污染物产生及排放情况见下表。

表3.1-4 动物暂养及实验臭气产排情况统计表

废气污染源	排气筒编号	污染物名称	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m ³)	去除效率	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)	排放量(t/a)
1幢三层动物暂养间	DA002	氨	0.0129	1.290	80%	0.00258	0.258	0.02260
		硫化氢	0.00072	0.072	80%	0.00014	0.014	0.00127
1幢四层ABSL-2实验室	DA003	氨	0.00093	0.133	80%	0.00019	0.027	0.00163
		硫化氢	0.000052	0.007	80%	0.000010	0.001	0.00009
1幢四层东侧动物暂养间	DA004	氨	0.00267	0.890	80%	0.00053	0.178	0.00468
		硫化氢	0.00015	0.050	80%	0.000030	0.010	0.00026
合计		氨	0.0165	/	80%	0.0033	/	0.0289
		硫化氢	0.00093		80%	0.00019	/	0.16

(2) 臭气浓度核算

根据《国内外恶臭物质嗅阈值研究状况浅析》（耿静等，国家环境保护恶臭污染物控制重点实验室），目前有两种用阈稀释倍数表达臭气浓度的模型，一种为恶臭气体的臭气浓度等于各成分的阈稀释倍数的总和，简称总和模型法；另一种为恶臭气体的臭气浓度等于各成分的阈稀释倍数的最大值，简称最大模值模型法。本项目选择第一种计算臭气浓度，即臭气浓度=Σ（各成分的阈稀释倍数）。

根据《40种典型恶臭物质嗅阈值测定》（王亘等，安全与环境学报，第15

卷第6期，2015年12月）中表1 典型恶臭物质嗅阈值测定结果（体积分数），氨嗅阈值为 0.3×10^{-6} (0.20858mg/m³)，硫化氢嗅阈值为 0.0012×10^{-6} (0.001669mg/m³)。

经计算，本项目各排气筒臭气浓度值计算结果见下表。

表3.1-5 本项目臭气浓度值计算统计表

排气筒编号	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	排放浓度 (mg/m ³)	嗅阈值 (mg/m ³)	阈稀释倍数		臭气浓度 (无量纲)	
					产生量	排放量	产生量	排放量
DA002	氨	1.290	0.258	0.20858	6.18	1.24	49.59	9.92
	硫化氢	0.072	0.014	0.001669	43.40	8.68		
DA003	氨	0.133	0.027	0.20858	0.64	0.13	5.1	1.02
	硫化氢	0.007	0.001	0.001669	4.47	0.89		
DA004	氨	0.890	0.178	0.20858	4.27	0.85	34.21	6.84
	硫化氢	0.050	0.010	0.001669	29.94	5.99		
合计							88.90	17.78

3.2. 挥发性废气

本项目使用挥发性有机试剂，敞露存放时会向周围环境挥发性有害气体。根据《环境统计手册》（四川科学技术出版社），室内敞露物料散发量的估算公式如下所示：

$$G_S = (5.38 + 4.1V)P_H \cdot F \cdot \sqrt{M}$$

式中：

G_S-有害物质的散发量，g/h；

V-车间或室内风速，m/s；以实测数据为准，无条件实测时，可查表，一般可取 0.2-0.5，本项目取 0.5m/s；

P_H-有害物质在室温时的饱和蒸汽压力，mmHg；乙醇、二甲苯(邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯的最大值)、甲醇蒸气压数据来源于《实用溶剂手册》（上

海科学技术出版社) (P65、P66、P150~154), 异氟烷蒸气压数据来源于试剂MSDS说明书数据, 甲醛蒸气压数据通过Antoine方程以及《4958种有机化合物的五参数Antoine常数数据库》中参数计算(计算过程附后)。

F-有害物质的敞露面积(m²), 根据建设单位提供资料, 异氟烷、10%福尔马林溶液敞露面积约为0.0007m², 其他试剂敞露面积约为0.0012m²。

M-有害物质的分子量, 本项目使用易挥发试剂包括异氟烷、乙醇、二甲苯、甲醇、甲醛, 分子量分别为M_{异氟烷}为184.49, M_{乙醇}为46, M_{二甲苯}为106, M_{甲醛}为30, M_{甲醇}为32;

P-相应于液体温度下的空气中的蒸气分压力, mmHg。

本项目各类挥发性有机试剂参数详见下表。

表3.2-1 项目主要挥发性有机试剂参数表

序号	挥发性有机试剂名称	V (m/s)	P _H (kPa)	P _H (mmHg)	F (m ²)	M	Gs (g/h)
1	异氟烷	0.5	41	307.5	0.0007	184.49	21.723
2	乙醇	0.5	7.959	59.6925	0.0012	46	3.610
3	95%乙醇	0.5	7.015	52.616	0.0012	46	3.182
4	75%乙醇	0.5	4.298	32.234	0.0012	46	1.949
5	二甲苯	0.5	1.106	8.295	0.0012	106	0.761
6	10%福尔马林溶液	0.5	/	94.802	0.0007	30	2.701
7	甲醇	0.5	16.67	125.025	0.0012	32	6.306

表中甲醇、乙醇、二甲苯(混二甲苯)蒸气压数据来源于《挥发性有机物治理实用手册》(生态环境部大气环境司/著)(P101、P104), 异氟烷蒸汽数据来源于《化工物性算图手册》(化学工业出版社)(P423)、甲醛蒸气压数据通过《4958种有机化合物的五参数Antoine常数数据库》中参数利用Antoine方程计算。95%乙醇、75%乙醇及4%甲醛溶液的蒸气压数据通过乌拉尔定律进行折算。

Antoine方程为 $\lg P = A + B/T + C \times \lg T + D \times T + E \times T^2$

式中: P—物质的蒸气压, mmHg;

A、B、C、D、E为物质常数, 根据《4958种有机化合物的五参数Antoine常数数据库》中异氟烷(异氟醚)的常数分别为甲醛的常数分别为A=41.96; B=-2135.5; C=-13.765; D=0.00957、E=-0.0000000000051101。

T—温度，K，取298.5K。

经计算，甲醛蒸气压P=3886.88mmHg。

经计算 $G_{\text{异氟烷}}=21.723\text{g/h}$ 、 $G_{\text{乙醇}}=3.61\text{g/h}$ 、 $G_{95\%\text{乙醇}}=3.182\text{g/h}$ 、 $G_{75\%\text{乙醇}}=1.949\text{g/h}$
 $G_{\text{二甲苯}}=0.761\text{g/h}$ 、 $G_{4\%\text{甲醛}}=2.701\text{g/h}$ 、 $G_{\text{甲醇}}=6.306\text{g/h}$ 。

根据建设单位提供数据，项目各实验室各试剂使用时间见下表，经计算，废气产生情况见下表。

表3.2-2 项目挥发性试剂分区使用情况统计表

位置	对应排气筒编号	名称	年使用时间(h/a)	有机物产生量(kg/a)
1幢1~2层实验室	DA001	异氟烷	42	0.912
		乙醇	125	0.451
		95%乙醇	62.5	0.199
		75%乙醇	250	0.487
		二甲苯	62.5	0.048
		甲醇	62.5	0.394
		10%福尔马林	21	0.05671
1幢4层ABSL-2实验室	DA003	异氟烷	21	0.456
		75%乙醇	250	0.487
		10%福尔马林	21	0.05671
3幢实验室	DA005	甲醇	62.5	0.394
		乙醇	125	0.451
		95%乙醇	62.5	0.199
		75%乙醇	250	0.487

根据“工程分析”可知，本项目活性炭吸附装置的挥发性有机物去除率按50%计。废气捕集率按100%计。经计算，本项目实验室挥发性有机物污染物排放情况见下表。

表3.2-3 项目实验室挥发性有机物产生、排放情况统计表

位置	对应排气筒编号	风机风量	名称	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m ³)	去除率%	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)	排放量(t/a)
1幢1~2层实验室	DA001	2000 m ³ /h	异氟烷	0.02172	1.08615	50	0.01086	0.54307	0.00046
			乙醇	0.00874	0.43703	50	0.00437	0.21852	0.00057
			二甲苯	0.00076	0.03807	50	0.00038	0.01904	0.00002
			甲醇	0.00631	0.31529	50	0.00315	0.15765	0.00020
			甲	0.00270	0.13503	50	0.00135	0.06752	0.00028

			醛	1			03		36
			非甲烷总烃	0.04023	2.01157	50	0.02012	1.00579	0.00127
1幢4层 ABSL-2实验室	DA003	7000 m ³ /h	异氟烷	0.02172	3.10328	50	0.01086	1.55164	0.00023
			乙醇	0.00195	0.27846	50	0.00097	0.13923	0.00024
			甲醛1	0.00270	0.38580	50	0.0013503	0.19290	0.00002836
			非甲烷总烃	0.02637	3.76754	50	0.01319	1.88377	0.00050
3幢实验室	DA005	8000 m ³ /h	甲醇	0.00631	0.78823	50	0.00315	0.39411	0.00020
			乙醇	0.00874	1.09258	50	0.00437	0.54629	0.00057
			非甲烷总烃	0.01505	1.88081	50	0.00752	0.94040	0.00077
全厂合计			异氟烷	0.04345	4.18942	/	0.02172	2.09471	0.00068
			甲醇	0.01261	1.10352	/	0.00631	0.55176	0.00039
			甲醛1	0.00540	0.520836	/	0.002701	0.260418	0.000057
			非甲烷总烃	0.08165	7.65992	/	0.04083	3.82996	0.00254
			二甲苯	0.00076	0.03807	/	0.00038	0.01904	0.00002
			乙醇	0.01943	1.80807	/	0.00972	0.90404	0.00138

注：表中挥发性有机物以非甲烷总烃计，表中非甲烷总烃为各排气筒中甲醇、乙醇、甲醛、二甲苯、异氟烷的总和，乙醇为无水乙醇、95%乙醇及75%乙醇的总和。

3.3. 污染源调查情况

本项目污染源调查情况表见下表。

表 3.3-1 正常工况污染源情况调查表

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)					
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)			二甲苯	H ₂ S	甲醇	NH ₃	TVOC	甲醛
DA001	116.448576	39.922725	46	15	0.8	25	11.3	250	正常工况	0.00038	-	0.00315	-	0.02012	0.00135
DA002	116.448552	39.922869	46	17	0.8	25	6.0	8760	正常工况	/	0.00014	/	0.00258	/	/
DA003	116.448528	39.922795	46	15	0.6	25	7.5	8760	正常工况	/	0.00001	/	0.00019	0.01319	0.00135
DA004	116.448635	39.922791	46	15	0.4	25	8.4	8760	正常工况	/	0.00003	/	0.00053	/	/
DA005	116.448362	39.922939	46	7	0.6	25	8.2	250	正常工况	/	/	0.00315	/	0.00752	/

由上表可知，本项目排气筒各项污染物排放浓度及速率均可满足北京市《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”中II时段排放标准。

表 3.3-2 非正常工况污染源调查表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
DA001	废气治理设施故障	二甲苯	0.00076	<8h	<2 次
		甲醇	0.00631	<8h	<2 次
		甲醛	0.002701	<8h	<2 次
		非甲烷总烃	0.04023	<8h	<2 次
DA002	废气治理设施故障	氨	0.0129	<8h	<2 次
		硫化氢	0.00072	<8h	<2 次
DA003	废气治理设施故障	氨	0.00093	<8h	<2 次
		硫化氢	0.000052	<8h	<2 次
		甲醛	0.002701	<8h	<2 次
		非甲烷总烃	0.02637	<8h	<2 次
DA004	废气治理设施故障	氨	0.00267	<8h	<2 次
		硫化氢	0.00015	<8h	<2 次
DA005	废气治理设施故障	甲醇	0.00631	<8h	<2 次
		非甲烷总烃	0.01505	<8h	<2 次

由上表可以看出，在非正常情况下，各排气口污染浓度排放及速率均未超过《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）相应排放标准限值；为避免废气的非正常排放，建设单位须加强废气处理设备的管理，定期检修，定期更换活性炭，确保环保设施正常运行，在环保设施停止运行或出现故障时，应及时维修并立即停止运行。

4. 大气环境影响预测与评价

本项目废气主要为动物饲养产生的臭气、实验过程挥发试剂产生的挥发性废气。根据计算结果，正常工况下，各排气口污染浓度排放及速率均未超过《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）相应排放标准限值。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，三级评价项目不进行进一步预测与评价。根据估算模式预测结果，本项目大气评价工作等级为三级，因此，不进行进一步预测与评价。

5. 环境质量监测计划

本项目为三级评价项目，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），可适当简化环境监测计划。

建设单位应设立专职环境监测人员负责运行期废气的日常监测工作，或委托有资质的环境监测机构进行监测。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），结合本项目的工程特点，本项目运营期环境监测计划详见下表。

表 5-1 污染源监测计划

监测点位名称	监测点坐标		监测指标	监测频次	执行排放标准
	经度	纬度			
DA001 (1 幢 1~2 层实验废气排放口)	116.454745°	39.924130°	甲醛、二甲苯、甲醇、非甲烷总烃	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)
DA002(1 幢 3 层动物暂养间废气排放口)	116.454692°	39.924243°	氨、硫化氢、臭气浓度	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)
DA003(1 幢 4 层 ABSL-2 实验室废气排放口)	116.454708°	39.924174°	氨、硫化氢、臭气浓度、甲醛、非甲烷总烃	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)
DA004(1 幢 4 层动物暂养间废气排放口)	116.454775°	39.924178°	氨、硫化氢、臭气浓度	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)
DA005(3 幢实验室废气排放口)	116.454496°	39.924329°	甲醇、非甲烷总烃	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)

6. 大气环境影响评价结论与建议

6.1. 大气环境影响评价结论

本项目大气环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不进行进一步预测与评价。根据估算模型计算结果，本项目有组织排放大气污染物最大地面质量浓度占标率出现点为DA001的甲醛 Pmax 值为 0.547%，Cmax 为 0.2735 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足环境空气质量标准；该排气筒下风向最大落地浓度出现距离为 67m。本项目周边最近的环境空气敏感保护目标为西侧约 8m 处的农丰里小区，该小区住宅楼与本项目排气筒最近距离为 25m，大气污染物随着大气距离扩散的衰减作用，对环境空气保护目标的影响较小。

本项目废气经处理后，各大气污染物排放浓度及排放速率均可满足北京市《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，可达标排放。

综上，本项目的建设对项目所在区域大气环境质量影响很小，对大气环境质量的影响可接受。

6.2. 污染控制措施可行性

项目实验操作台设置通风橱及生物安全柜，涉及挥发性试剂使用均在通风橱内进行，实验过程产生的废气通过排风系统收集，1 幢 1~2 层实验废气经 1 套活性炭吸附装置处理后经 1 根 15m 高排气筒排放(DA001 位于 1 幢 4 层楼顶)；1 幢 4 层 ABSL-2 实验室生物安全柜废气经活性炭吸附装置处理，暂养区废气经活性炭+一体扰流喷淋设备（生物安全射流型）处理后，经 1 根 15m 高排气筒排放（DA003 位于 1 幢 4 层楼顶）；3 幢实验室废气经 1 套活性炭吸附装置处理后，经 1 根 7m 高排气筒排放(DA005 位于 4 幢 2 层楼顶)；动物暂养间密闭，废气负压收集，1 幢 3 层动物暂养间废气经 1 套活性炭+一体扰流喷淋设备（普通型）处理后，经 1 根 17m 高排气筒排放（DA002 位于 1 幢局部 5 层楼顶）；1 幢 4 层动物暂养间废气经 1 套活性炭+一体扰流喷淋设备（普通型）处理后，经 1 根 15m 高排气筒排放（DA004 位于 1 幢 4 层楼顶）。

(1) 除臭设备

一体扰流喷淋设备（普通型）采用纳米半导体光催化与气液扰流净化相结合的处理工艺。实验动物设施排风口排出的废气导入设备，先经过纳米半导体光催化分解，杀灭病原微生物及其气溶胶、分解大分子有机物和臭味气体分子；然后经过气液扰流净化技术，将小分子气体、分解后的有机物和臭气分子、微生物残体、VOCs降解产物、颗粒物等溶解在喷淋液里，彻底清除目标污染物。

一体扰流喷淋设备（生物安全射流型）采用高能氙光技术、纳米半导体光催化、气液扰流净化与高空射流相结合的处理工艺。实验动物设施排风口排出的废气导入设备，先通过高能氙光技术、脉冲氙光技术、纳米半导体光催化技术等消毒灭菌措施，对排风中的细菌、病毒、质粒、核酸等生物性污染物进行彻底消杀，阻断病原体经过排风逃逸的途径，避免潜在的生物安全事故；然后经过气液扰流净化技术，将小分子气体、分解后的有机物和臭气分子、微生物残体、VOCs降解产物、颗粒物等溶解在喷淋液里，彻底清除目标污染物，最后再将处理达标的废气通过射流风机进行高空排放。

根据设备厂家对大量应用实例的废气检测数据可知，一体扰流喷淋设备对恶臭气体的处理效率分别为氨去除率为88.9%，硫化氢去除率为90.5%。根据最不利原则，本项目活性炭+一体扰流喷淋设备臭气污染物去除效率按80%计。

活性炭吸附是一种常用的吸附方法，属于物理法，其原理是利用活性炭表面的吸附能力使废气与表面多孔性固体物质相接触，废气中的污染物被吸附在固体表面上，将产生的有机气体吸入活性炭微孔，达到净化目的。根据《实验室挥发性有机物污染防治技术规范》（DB11/T1736-2020）中“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”，本项目实验室废气采用的活性炭吸附措施为推荐的可行技术。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部 2021年第24号）中《工业源产排污核算方法和系数手册》中挥发性有机物活性炭吸附的平均去除效率为 60%。另外，本项目活性炭对挥发性有机物的去除效率类比北京赛特明强医药科技有限公司的实验室进出口废气检测数据（详见下表，检测报告编号ZKLJ-G-20191223-004），通过计算，类比项目活性炭吸附对挥发性有机物的去除效率为55.1%-67.8%之间。结合本项目设计单位提供资料，活性炭吸附装置对挥发性气体的净化效率按照50%计。

表3-1 类比项目废气检测数据

采样日期	2019.12.09			2019.12.10		
	1	2	3	1	2	3
频次						
1号排气筒进口处浓度(mg/m ³)	9.67	10.3	12.1	11.8	9.31	8.31
1号排气筒出口处排放浓度(mg/m ³)	3.77	4.07	4.65	4.35	3.70	2.99
1号处理设施处理效率	61.0	60.5	61.6	63.1	60.3	64.0
2号排气筒进口处浓度(mg/m ³)	15.2	16.3	16.2	7.28	13.0	12.5
2号排气筒出口处排放浓度(mg/m ³)	5.32	6.26	5.21	3.27	4.18	4.23
2号处理设施处理效率	65.0	61.6	67.8	55.1	67.8	66.2

类比项目主要设置3个化学合成实验室，2个化学分析实验室，2个生物实验室，1个动物实验室，1个动物饲养室，动物饲养室养殖小白鼠。项目建设内容与本项目基本相同，实验室废气经活性炭吸附装置处理后排放，主要产生挥发性有机废气，废气类型及处理措施与本项目相同，具有可类比性。

综上，项目各项废气污染物采用的废气收集处理措施具有可行性。

6.3. 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表内容见下表。

表 6.4-1 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（氮氧化物） 其他污染物（甲醇、甲醛、二甲苯、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度）				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	一类区 <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	(2023) 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"/>		现状补充检测 <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"/>		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"/>		
		本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>						
		现有污染源 <input type="checkbox"/>						
大气环境影响评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (/)					包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>	
							不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>					C 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 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长		C 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	() h							
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>			

	区域环境质量的 整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>		k>-20% <input type="checkbox"/>
环境监 测计划	污染源 监测	监测因子：（甲醇、二甲苯、甲醛、 非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度）	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
			无组织废气监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子：（ ）	监测点位数（ ）	无监测 <input checked="" 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	氨:(0.02891)t/a、硫化氢:(0.00162)t/a、二甲苯:(0.00002)t/a、甲醛:(0.000057)t/a、甲 醇:(0.00039)t/a、非甲烷总烃:(0.002542)t/a		
注：“ <input type="checkbox"/> ”，填“√”；“（ ）”为内容填写项				