

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

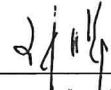
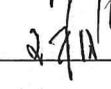
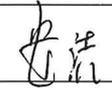
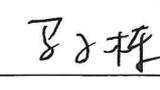
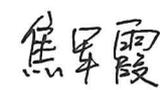
项目名称： 郑州大学新校区建设项目

建设单位（盖章）： 郑州大学

编制日期： 2026年2月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	9gfaw6		
建设项目名称	郑州大学新校区建设项目		
建设项目类别	50—110学校、福利院、养老院（建筑面积5000平方米及以上的）		
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）	 郑州大学		
统一社会信用代码	12410000415800376M		
法定代表人（签章）	李蓬 		
主要负责人（签字）	王祖羊 		
直接负责的主管人员（签字）	王祖羊 		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	 郑州大学环境技术咨询工程有限公司		
统一社会信用代码	91410105170057229C		
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
安洁	10354143510410088	BH007386	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张长	环境风险影响专题	BH007384	
马子栋	大气环境影响专题	BH046551	
焦军霞	建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论	BH007027	

孙慧慧	建设项目基本情况	BH079634	孙慧慧
-----	----------	----------	-----

一、建设项目基本情况

建设项目名称	郑州大学新校区建设项目		
项目代码	2310-410000-04-01-601844		
建设地点	河南省（自治区）郑州航空港经济综合实验区华夏大道以东、梅河路以西、黄海路以南、淮海路以北区域		
地理坐标	（ 113 度 49 分 33.124 秒， 34 度 24 分 58.625 秒）		
国民经济行业类别	M7340 医学研究和试验发展、P8341 普通高等教育	建设项目行业类别	五十、社会事业与服务业 110 学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）；四十五、研究和试验发展 98 专业实验室、研发（试验）基地
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	河南省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	豫发改审批（2024）17 号
总投资（万元）	285727	环保投资（万元）	8097
环保投资占比（%）	2.8	施工工期	2 年 2 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	907721.03
专项评价设置情况	专项评价设置情况分析如下表所示。		
	表 1-1 专项评价设置情况对照表		
	专项评价的类别	设置原则	本项目设置情况
	大气	排放废气含有毒有害污染物二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目排放废气含《有毒有害大气污染物名录》中所述的有毒有害污染物甲醛，且 500 米范围内有环境空气保护目标，因此设置大气专项评价。
地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	本项目废水经污水处理系统处理达标后经污水管网进入航空港区第三污水处理厂，方式为间接排放，因此不设置地表水专项评价。	
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界值的建设项目	本项目涉及有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界值，因此设置环境风险专项评价。	

	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目用水由市政给水管网供应，不涉及河道取水，因此不设置生态专项评价。
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	不涉及海洋工程，不设置海洋专项评价。
综上所述，本项目不涉及地表水、生态和海洋要素专项评价，增设大气专项评价、环境风险专项评价。			
规划情况	<p>规划名称：《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025年）》</p> <p>审批机关：中华人民共和国国务院</p> <p>审批文件：中华人民共和国国务院关于《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025 年）》的批复</p> <p>审批文号：国函（2013）45号</p>		
规划环境影响评价情况	<p>1、《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025年）》中设有“加强生态建设和环境保护”篇章，该规划于2013年3月7日获得中华人民共和国国务院批复，文号为国函〔2013〕45号。</p> <p>2、《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书》于2018年3月1日获得河南省环境保护厅的审查意见，审查意见文号为豫环函〔2018〕35号。</p>		
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、与《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025年）》相符性分析</p> <p>《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025年）》推进现代化基础设施建设篇章要求，健全基本公共服务体系，着力发展高品质教育、医疗、文化、就业、社会保障等公共服务，完善城市生活服务功能。科学布局中小学、幼儿园，加快发展现代职业教育，建设职业教育实训基地。引进国内外优质医疗、教育资源，建设先进的医疗卫生服务机构、教育中心，发展健康产业，满足居民与外来人士的多层次、多样化的需求。规划建设一批设施先进的文化体育基础设施，完善公共就业服务体系。</p> <p>环境影响篇章要求：强化环境保护。加强区域环境影响评价，严格控制主要污染物排放总量。严格建设项目环境准入，发展循环经济，推进清洁生产，降低排污强度，加大环境风险管控监管力度。推进区域内建立环境质量和重点污染源自动监测系统。加快污水处理等基础设施建设，提高中水回用率。加强大气污染综合防治和噪声管制，实行煤炭消费总量控制，积极开发利用地热能、太阳能、天然气等清洁能源，改善区域大气环境质量。强化工业固体废物和生活垃圾无害</p>		

化处理设施及收运体系建设，推广垃圾分类收集处理。加强地下水污染防治，加强环境风险防范和应急处置。

相符性分析：本项目属于普通高等教育项目，郑州大学新校区建设，选址位于郑州航空港经济综合实验区，本项目不属于《产业结构调整指导目录》鼓励类、限制类和淘汰类项目，为允许类；符合生态环境分区管控要求；本项目施工期严格管理，运营期污染物均能达标排放或者合理处置。综上，本项目符合《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025年）》及环境影响篇章要求。

2、与《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025年）》批复相符性分析

《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025年）》于2013年3月7日获得中华人民共和国国务院批复，文号为国函〔2013〕45号。批复内容如下：

一、原则同意《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025年）》（以下简称《规划》），请认真组织实施。

二、《规划》实施要高举中国特色社会主义伟大旗帜，以邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观为指导，紧紧围绕国际航空物流中心、以航空经济为引领的现代产业基地、内陆地区对外开放重要门户、现代航空都市、中原经济区核心增长极的战略定位，进一步解放思想、抢抓机遇，大胆探索、先行先试，着力推进高端制造业和现代服务业集聚，着力推进产业与城市融合发展，着力推进对外开放合作和体制机制创新，探索以航空港经济促进发展方式转变的新模式，努力把实验区建设成为全国航空港经济发展先行区，为中原经济区乃至中西部地区开放发展提供强有力支撑。

三、河南省人民政府要切实加强对《规划》实施的组织领导，完善工作机制，落实工作责任，扎实推进各项建设任务，要按照《规划》确定的战略定位、发展目标、空间布局和重点任务，坚持统筹规划、生态优先、节约集约、集聚发展，有序推进重大项目建设，积极开展先行先试，探索体制机制创新。《规划》实施中涉及的重要政策和重大建设项目要按规定程序报批。

四、国务院有关部门要结合各自职能，强化工作指导，在政策实施、项目安排、体制创新等方面加大支持力度。发展改革委要加强对《规划》实施情况的跟踪分析和督促检查，协调解决有关重大问题，重要事项及时向国务院报告。民航局要加强业务指导，积极支持实验区建设和在民航管理领域开展先行先试。

建设郑州航空港经济综合实验区，对于优化我国航空货运布局，推动航空港经济发展，带动中原经济区新型城镇化、工业化和农业现代化协调发展，促进中西部地区全方位扩大开放具有重要意义。各有关方面要以《规划》实施为契机，

开拓创新，扎实工作，密切配合，推动郑州航空港经济综合实验区科学发展。

相符性分析：本项目为郑州大学新校区建设，项目施工期和运营期产生的各项污染物均得到合理处置，处理后污染物能够满足达标排放要求及总量控制要求，符合“三线一单”生态环境准入清单管控要求。本项目建设符合《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025年）》批复要求。

3、与《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040年）》相符性分析

郑州航空港经济综合实验区（以下简称“实验区”）是郑（州）汴（开封）一体化区域的核心组成部分，包括郑州航空港、综合保税区和周边产业园区，规划范围为南至炎黄大道，北至双湖大道，西至京港澳高速，东至广惠街（原线位）。规划面积约368平方千米（不含空港核心区）。遵循区域统筹的原则，将空港核心区，以及广惠街（新线位）以西、炎黄大道以北的拓展预留区作为重点协调区，将中原经济区核心圈层作为规划研究范围。规划期为2014-2040年。

（1）功能定位

郑州航空港经济综合实验区将建成生态智慧航空大都市主体实验区，主要功能为：国际航空物流中心，以航空经济为引领的现代产业基地，内陆地区对外开放重要门户，现代航空都市，中原经济区核心增长极。

（2）产业发展

重点发展具有临空指向性和关联性的高端产业，培育临空高端服务功能和知识创新功能，构筑中原经济区一体化框架下具有明显特色和竞争力的空港产业体系。

航空物流业：以国际中转物流、航空快递物流、特色产品物流为重点，完善分拨转运、仓储配送、交易展示、加工、信息服务等配套服务功能。

高端制造业：重点发展电子信息产业、生物医药产业、精密仪器制造业，打造区域临空经济产业发展高地，引领区域产业结构调整与升级。

现代服务业：大力发展专业会展、电子商务、航空金融、科技研发、高端商贸、总部经济等产业，打造为区域服务的产业创新中心、生产性服务中心和外向型经济发展平台。

（3）空间结构与总体布局

①空间结构

以空港为核心，两翼展开三大功能布局，整体构建：一核领三区、两廊系三心、两轴连三环的城市空间结构。

一核领三区：以空港为发展极核，围绕机场形成空港核心区。以轴线辐射周边形成北、东、南三区。

两廊系三心：依托南水北调和小清河打造两条滨水景观廊道，形成实验区生

态景观骨架。同时结合城市功能形成三大城市中心：北区公共文化航空商务中心、南区生产性服务中心、东区航空会展交易中心。

两轴连三环：依托新 G107、迎宾大道打造城市发展轴带，形成实验区十字形城市发展主轴。同时结合骨干路网体系形成机场功能环、城市核心环、拓展协调环的三环骨架。

②总体布局

空港核心区：主要发展航空枢纽、保税物流、临港服务、航空物流等功能。

城市综合性服务区：集聚发展商务商业、航空金融、行政文化、教育科研、生活居住、产业园区等功能。

临港型商展交易区：主要由航空会展、高端商贸、科技研发、航空物流、创新型产业等功能构成。

高端制造业集聚区：主要由高端制造、航空物流、生产性服务、生活居住等功能构成。

相符性分析：本项目位于郑州航空港经济综合实验区内，项目为郑州大学新校区建设项目，属于普通高等教育项目，涉及医学研究和试验发展，项目建设符合郑州航空港经济综合实验区主导产业要求，根据本项目不动产权证（附件3）及郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）用地规划图（见附图2）可知，本项目用地类型为教育用地，用地性质符合要求，本项目与《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040年）》相符。

4、与《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040年）环境影响报告书》及其审查意见相符性分析

（1）与《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040年）环境影响报告书》相符性

根据《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书》，本项目与其空间管制、环境准入负面清单内容进行相符性分析。

与郑州航空港经济综合实验区空间管制要求的相符性分析见下表。

表1-2 与郑州航空港经济综合实验区空间管制划分及要求相符性

区域划分	序号	划分结果	管控要求	管控措施	本项目	相符性
禁建区	1	南水北调工程总干渠一级保护区	作为禁建区，除必要的科学实验、教学研究以及供水、防洪等民生工程需要外，禁止任何形式与生态保护无关的开发建设活动。	一类管控区内应逐步清退与生态保护无关的项目，并恢复生态功能，其中对生态保护存在不利影响、具有潜在威胁的项目，应立即清退。	本项目距离南水北调中线总干渠（河南段）约3.1km，不在南水北调总干渠保护区范围内	相符
	2	乡镇集中	在上述水井仍作为集	在水井仍作为集中供水水	本项目距离最近	相符

		式饮用水水源一级保护区	中供水水源时，其一级保护区为禁建区，禁止开展任何与水源保护无关的项目	源地时，需按豫政办〔2016〕23号文要求，划定禁建区，设置禁建标识，设置严格的管理制度。	的乡镇集中式饮用水水源保护区（新郑市龙王乡和八千乡地下水井）较远，不在保护区内																							
	3	区域内河流水系		开展“河长制”管理制度，保障河流水系水质要求	本项目不涉及																							
	4	文物保护单位	采取最严格的土地保护措施，加强生态环境保护，严禁与设施功能无关的建设活动	按照文物保护规划，划定核心保护区，设置标识牌，避免开发建设对文物产生不利影响	本项目不涉及	/																						
	5	大型基础设施及控制带		按照本次规划要求，禁止在控制带内开展其他项目，保障基础设施正常运行	本项目不涉及																							
特殊限制开发区	1	南水北调工程总干渠二级保护区	作为限建区，禁止对主导生态功能产生破坏的开发建设活动	二类管控区内，实行负面清单管理制度，根据红线区主导生态功能维护需求，制定禁止性和限制性开发建设活动清单，确保二类管控区保护性质不转换、生态功能不降低、空间范围不减少	本项目距离南水北调中线总干渠（河南段）约3.1km，不在南水北调总干渠保护区范围内	相符																						
	2	机场噪声等值线、净空保护区范围内区域	机场噪声预测值大于70分贝的区域内，严禁规划建设居民住宅区、学校、医院等噪声敏感建筑，并严格遵循机场限高要求	合理规划布局，禁止新建噪声敏感建筑物，对于已有敏感点，加快防噪措施的落实	本项目不在机场噪声预测值大于70分贝的区域内	相符																						
一般限制开发区	1	文物保护单位建设控制地带	除必要的文物保护、生态保育、市政交通及养护设施外，严格限制大规模城市开发建设，因特殊情况需要进行开发的，必须经严格的法定程序审批；不符合限制建设区要求的现状建设用地，应逐步清退并按要求进行复绿	划定一般限制开发区，限制不符合要求的开发建设	本项目不涉及	/																						
	2	生态廊道、河流水系防护区及大型绿地																										
<p>本项目与郑州航空港区经济综合实验区环境准入负面清单相符性分析见下表。</p> <p>表1-3 本项目与郑州航空港区环境准入负面清单对照分析一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>类别</th> <th>负面清单</th> <th>本项目情况</th> <th>相符性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="4">基本要求</td> <td>不符合产业政策要求，属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》禁止类</td> <td>本项目不属于《产业结构调整指导目录》禁止类</td> <td>相符</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>不符合实验区规划主导产业，且属于产业结构调整指导目录限制类的项目禁止入驻</td> <td>本项目不属于《产业结构调整指导目录》限制类</td> <td>相符</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>入驻企业应对生产及治污设施进行改造，满足达标排放要求、总量控制等环保要求，否则禁止入驻</td> <td>本项目满足达标排放要求、总量控制等环保要求</td> <td>相符</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>入驻企业的生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平均需达到行业国内先进</td> <td>本项目不涉及</td> <td>相符</td> </tr> </tbody> </table>							序号	类别	负面清单	本项目情况	相符性	1	基本要求	不符合产业政策要求，属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》禁止类	本项目不属于《产业结构调整指导目录》禁止类	相符	2	不符合实验区规划主导产业，且属于产业结构调整指导目录限制类的项目禁止入驻	本项目不属于《产业结构调整指导目录》限制类	相符	3	入驻企业应对生产及治污设施进行改造，满足达标排放要求、总量控制等环保要求，否则禁止入驻	本项目满足达标排放要求、总量控制等环保要求	相符	4	入驻企业的生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平均需达到行业国内先进	本项目不涉及	相符
序号	类别	负面清单	本项目情况	相符性																								
1	基本要求	不符合产业政策要求，属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》禁止类	本项目不属于《产业结构调整指导目录》禁止类	相符																								
2		不符合实验区规划主导产业，且属于产业结构调整指导目录限制类的项目禁止入驻	本项目不属于《产业结构调整指导目录》限制类	相符																								
3		入驻企业应对生产及治污设施进行改造，满足达标排放要求、总量控制等环保要求，否则禁止入驻	本项目满足达标排放要求、总量控制等环保要求	相符																								
4		入驻企业的生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平均需达到行业国内先进	本项目不涉及	相符																								

		水平, 否则禁止入驻		
5		投资强度不符合《工业项目建设用地控制指标》(国土资发(2008)24号文件)要求的项目禁止入驻	本项目不涉及	相符
6		禁止新建选址不符合规划环评空间管控要求的项目	本项目选址符合规划环评空间管控要求	相符
7		入驻企业必须符合相应行业准入条件的要求, 污染物应符合达标排放的要求, 项目必须满足其卫生防护距离的要求	本项目污染物可满足达标排放要求, 项目无需设置卫生防护距离	相符
8		入驻项目新增主要污染物排放, 应符合总量控制要求	本项目符合总量控制要求	相符
9	行业限制	禁止新建利用传统微生物发酵技术制备抗生素、维生素药物的项目	本项目不涉及	相符
10		禁止新建纯化学合成制药项目		
11		禁止新建利用生物过程制备的原料药进行进一步化学修饰的半合成制药项目		
12		禁止新建独立电镀项目, 禁止设立电镀专业园区		
13		禁止新建各类燃煤锅炉		
14	能源消耗	禁止新建单位工业增加值综合能耗大于0.5t/万元(标煤)项目	本项目不涉及	相符
15		禁止新建单位工业增加值新鲜水耗大于8m ³ /万元的项目		
16		禁止新建单位工业增加值废水产生量大于8m ³ /万元的项目		
17		对于按照有关规定计算的卫生防护距离范围涉及居住区或未搬迁村庄等环境敏感点项目, 禁止新建	本项目不设置卫生防护距离	相符
18	污染控制	对于废水处理难度大, 会对污水处理厂造成冲击, 影响污水处理厂稳定运行达标排放的项目, 禁止入驻	项目食堂废水经隔油池、实验室废水经一体化污水处理设备处理, 与师生生活污水和纯水制备浓水一同进入市政污水管网, 经郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂处理达标后排放, 不会对下游污水处理厂造成冲击	相符
19		在不具备接入污水管网的区域, 禁止入驻涉及废水直接排放的项目	项目区域污水管网完善, 废水排入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂, 为间接排放项目	相符
20		涉及重金属污染的项目, 应满足区域重金属指标替代的管理要求, 否则禁止入驻	本项目不涉及	相符
21	生产工艺与技术装备	禁止包括塔式重蒸馏水器; 无净化设施的热风干燥箱; 劳动保护、三废质量不能达到国际标准的原料药生产装置的项目	本项目不涉及	相符
22		禁止涉及有毒有害、易燃易爆等风险物质的储存、生产、转运和排放, 环境风险较大的工艺	本项目不涉及	
23		禁止物料输送设备、生产车间非全密闭且未配置收尘设施	本项目不涉及	
24		禁止堆料场未按“三防”要求建设	本项目不涉及	
25		禁止建设未配备防风抑尘设施的混凝土搅拌站	本项目不涉及	
26	环境风险	水源一级保护区内禁止新建任何与水源保护无关的项目, 关闭已建项目, 严格遵守禁建的相关规定	本项目选址不涉及一级保护区	相符

27	项目环境风险防范措施未严格按照环境影响评价文件要求落实的，应停产整改	本项目将严格按照环境影响评价文件要求落实环境风险防范措施	相符
28	涉及危险化学品、危险废物及能发生突发环境事件的污染物排放企业，应按照突发环境事件应急预案备案管理办法的要求，制定完善的环境应急预案并报环境管理部门备案管理。未落实有关要求的，应停产整改。	本项目建成后学校将制定完善的环境应急预案	相符

(2) 与审查意见相符性

本项目与《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书》审查意见相符性分析见下表。

表1-4 与规划环评及审查意见的相符性分析一览表

项目	规划与环评审查意见要求	本项目情况	相符性分析
用地布局	进一步加强与城市总体规划、土地利用总体规划的衔接，保持规划之间一致；优化用地布局，在开发过程中不应随意改变各用地功能区的使用功能，并注重节约集约用地；充分考虑各功能区相互干扰、影响问题，减小各功能区间的不利影响，合理布局工业项目，做好规划区域的防护隔离，避免其与周边居住区等环境敏感目标发生冲突，南片区部分工业区位于居住区上风向，应进一步优化调整；加强对区内南水北调中线工程、南水北调应急蓄水库、乡镇集中式饮用水水源的保护，确保饮用水安全；加强文物保护，按照相关要求建设项目；充分考虑机场噪声对周边居住区、学校、医院等环境敏感点的影响，加快现有高噪声影响范围内居民搬迁工作，在机场规划实施可能产生的高噪声影响范围内，不得规划建设居住区、学校、医院等环境敏感点。区内建设项目的大气环境防护范围内，不得规划建设新建居住区、学校、医院等环境敏感目标。	本项目用地性质为教育用地，不动产权证见附件 3	相符
产业结构	入驻项目应遵循循环经济理念，实施清洁生产，逐步优化产业结构，构筑循环经济产业链；鼓励能够延长区域产业链条的，国家产业政策鼓励的项目以及市政基础设施和有利于节能减排的项目入驻；禁止新建利用传统微生物发酵技术制备抗生素、维生素药物的项目，纯化学合成制药项目，利用生物过程制备的原料药进一步化学修饰的半合成制药项目；禁止新建独立电镀项目和设立电镀专业园区；禁止新建各类燃煤锅炉。	本项目为高校建设，符合《产业结构调整指导目录》，不属于园区禁止建设项目	相符
基础设施建设	按照“清污分流、雨污分流、中水回用”的要求，加快建设“中水深度处理回用工程，适时建设新的污水处理厂，完善配套污水管网，确保入区企业外排废水全部经管网收集后进入污水处理厂处理，入区企业均不得单独设置废水排放口，减少对纳污水体的影响。进一步优化能源结构，加快集中供热中心及配套管网建设，逐步实现集中供热。按照循环经济的要求，提高固体废物的综合利用率，积极探索固废综合利用途径，提高一般工业固废综合利用率，严禁企业随意弃置；危险固废的收集、贮存应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，并送有资质的危险废物处置单位处置，危险废物的转运应执行《危险废物转移联单管理办法》的有关规定。	项目食堂废水经隔油池、实验室废水进入一体化污水处理设备处理达标，与生活污水和纯水制备浓水一同进入市政污水管网，排入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂进一步处理；一般固废暂存于一般固废暂存间；危险废物均按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求，分类分区暂存于危废暂存间	相符

			内，定期交有资质单位处置	
	严格执行污染物排放总量控制制度，采取调整能源结构、加强污染治理、区域综合整治等措施，加强各类施工及道路扬尘治理和机动车污染防治，严格控制烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物、VOCs等大气污染物的排放。抓紧实施中水回用工程，减少废水排放量，保证污水处理设施的正常运行，确保污水处理厂出水达到《贾鲁河流域水污染物排放标准》（DB41/908-2014）表1郑州市区排放限值，远期对污水处理厂进行提标改造，提高出水水质（其中COD≤30mg/L、氮≤1.5mg/L、磷≤0.3mg/L），减少对纳污水体的影响。尽快实现区域集中供水，定期对地下水水质进行监测，发现问题，及时采取有效防治措施，避免对地下水造成污染。		本项目严格执行污染物排放总量控制制度，项目涉及废气污染物有颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、VOCs等，项目产生的废气均经处理设施处理达标后排放	相符
	加快环境风险预警体系建设，严格危险化学品管理；建立完善有效的环境风险防控设施和有效的拦截、降污、导流等措施，防止对地表水环境造成危害；制定区域综合环境应急预案，不断完善各类突发环境事件应急预案，有计划地组织应急培训和演练，全面提升区域风险防控和事故应急处置能力。		本项目建成后学校将建立完善有效的环境风险防控设施，有计划地组织应急培训和演练。	相符
	综上所述，本项目符合其空间管制要求，不在其环境准入负面清单内，符合《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书》及审查意见要求。			
其他符合性分析	<p>1、与《产业结构调整指导目录（2024年本）》相符性分析</p> <p>本项目行业类别为M7340医学研究和试验发展、P8341普通高等教育，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目，为允许类，符合国家产业政策。</p> <p>2、生态环境分区管控要求相符性分析</p> <p>根据《河南省生态环境分区管控总体要求（2023年版）》的要求，在河南省三线一单综合信息应用平台中输入本项目地理边界，生成《河南省“三线一单”建设项目准入研判分析报告》，报告显示，项目涉及2个河南省环境管控单元，其中优先保护单元0个，重点管控单元1个，一般管控单元1个。项目与河南省“三线一单”生态环境分区管控要求相符性分析见下表。</p> <p>本项目为郑州大学新校区建设项目，涉及医学研究和试验发展，建设范围为河南省郑州航空港区淮海路以北、梅河路以西、黄海路以南、华夏大道以东，本</p>			

项目建设与《河南省生态环境分区管控总体要求》（2023年版）相符。

表1-5 本项目与“生态环境分区管控要求”相符性分析

环境管控单元编码	管控单元分类	环境管控单元名称	市	区县	管控要求	本项目情况	相符性	
ZH41018430001	一般管控单元	新郑市一般管控单元	郑州市	新郑市	空间布局约束	<p>1、加强对农业空间转为生态空间的监督管理，未经国务院批准，禁止将永久基本农田转为城镇空间。鼓励城镇空间和符合国家生态退耕条件的农业空间转为生态空间。</p> <p>2、严禁在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油化工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业以及可能造成耕地土壤污染的建设项目。</p> <p>3、现有食品企业规范发展，推动企业入园。</p> <p>4、地下水高脆弱区内不宜布局石化、煤化工、危险废物处置、有色金属冶炼、制浆造纸等对水体污染严重的建设项目。</p>	<p>本项目属于学校、医学研究和试验发展项目，项目用地不涉及基本农田和耕地，不涉及水体污染严重行业。</p>	符合
					污染物排放管控	<p>1、加快建设农村生活污水收集管网和污水处理设施，处理后的生活污水须达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB41/1820-2019）排放限值要求。</p> <p>2、禁止向耕地及农田沟渠中排放有毒有害工业、生活废水和未经处理的养殖小区畜禽粪便；禁止占用耕地倾倒、堆放城乡生活垃圾、建筑垃圾、医疗垃圾、工业废料及废渣等废弃物。</p>	<p>项目食堂废水经隔油池、实验室废水经一体化污水处理设备处理，与师生生活污水和纯水制备浓水一同通过市政污水管网进入港区第三污水处理厂处理，医疗废物和危险废物委托给具有相应资质的单位处理。</p>	符合
					环境风险防控	<p>地下水高脆弱区应进行区域地下水水质监测。</p>	<p>不涉及</p>	符合

						资源开发效率要求	/	/	/
						空间布局约束	<p>1、严格落实开发区规划环评及批复文件要求，规划调整修编时应同步开展规划环评。</p> <p>2、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100号）》要求。</p> <p>3、鼓励发展电子信息、现代物流、生物医药、装备制造相关产业。</p> <p>4、地下水高脆弱区内不宜布局石化、煤化工、危险废物处置、有色金属冶炼、制浆造纸等对水体污染严重的建设项目。</p>	本项目不涉及“两高”项目，不涉及水体污染严重行业。	符合
	ZH41018420001	重点管控单元	郑州航空港先进制造业开发区	郑州市	新郑市	污染物排放管控	<p>1、新改扩建项目主要污染物排放应满足区域替代削减要求。</p> <p>2、新建、升级开发区要同步规划、建设污水、垃圾集中收集等设施。</p> <p>3、开发区内企业废水必须实现全收集、全处理，涉重行业企业综合废水排放口重金属污染物应达到国家污染物排放标准限值要求，排入集中污水处理厂的企业废水执行相关行业排放标准，无行业排放标准的应符合集中处理设施的接纳标准。开发区配套集中污水处理厂出水稳定达到《贾鲁河流域水污染物排放标准》（DB41/908-2014）。</p> <p>4、重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs全面执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>5、开发区新建、改建、扩建涉VOCs排放项目应加强废气收集，安装高效治理设施，涉VOCs排放的工业涂装、包装印刷等重点行业企业实行区域内VOCs排放等量或倍量削减替代。有条件情况下建设集中喷涂工程中心。</p>	项目食堂废水经隔油池、实验室废水经一体化污水处理设备处理，与师生生活污水和纯水制备浓水一同通过市政污水管网进入港区第三污水处理厂	符合
						环境风	1、开发区管理部门应制定完善的事故风险应急预案，建立风险防范体系，具备事故应急能力，并定期	本项目建成后学校将制定环	符合

						<p>进行演练。</p> <p>2、开发区设置相关产业的事故应急池，并与各企业应急设施建立关联，组成联动风险防范体系。生产、储存、运输和使用危险化学品的企业及其它可能发生突发环境事件的污染排放企业，制定环境风险应急预案，配备必要的应急设施和应急物资，并定期进行应急演练。</p> <p>3、地下水高脆弱区应进行区域地下水水质监测。</p>	境风险应急预案	
						<p>1、企业应不断提高资源能源利用效率，新、改、扩建建设项目的清洁生产水平应达到国内先进水平。</p> <p>2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。</p> <p>3、加快区域地表水厂建设，实现开发区内生产生活集中供水，逐步取缔企业自备地下水井。</p>	本项目供水水源为港区第二水厂，无自备水井	符合



图1-4 河南省三线一单综合信息应用平台研判结果图

3、与《郑州市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性分析

(1) 规划范围和层次

规划范围包括市域和中心城区两个层次。市域范围为郑州市行政辖区。中心城区由郑州市主城区（以下简称“主城区”）、郑州航空港区（以下简称“航空港区”）两大区域构成，总面积为2182.4平方千米。

(2) 总体空间格局

构建以“五片融合、一带一区、双核三轴”为引领，山、河、城、田和谐共生的市域国土空间总体格局。

“双核三轴”：以主城区和航空港区为“双核”，共同构建承载核心战略功能的区域性中心。以区域交通廊道为支撑，构建陇海城镇发展主轴、京广城镇发展主轴、机登洛特色城镇次轴“三轴”引领的城镇空间格局。

(3) 强心聚核，打造双核协同的中心城区

航空港区：定位为“空中丝绸之路”先导区、国家航空港经济综合实验区、现代化物流枢纽、中原经济区和郑州都市圈核心增长极。重点保障战略性新兴产业、未来产业空间需求，以“空中丝绸之路”构建为引领，推进郑州新国际陆港、水港等核心平台打造，促进空铁公水多种运输方式协调融合，打造现代化、国际化物流枢纽，提升航空港区开放能级。

(4) 强化公共服务设施精准供给

围绕中心体系构建、居住人口分布和公共服务设施配置要求，合理布局教育、医疗、文化、体育、社会福利设施用地。促进高等级公共服务设施向城市主中心、城市副中心地区集聚，补齐航空港区、经开区等公共服务设施短板。结合居住用地供给和人口发展趋势，完善基层公共服务设施。

相符性分析：本项目属于普通高等教育项目，郑州大学新校区建设，选址位于郑州航空港经济综合实验区，项目符合国土空间规划和用途管制要求。综上，本项目符合《郑州市国土空间总体规划（2021-2035年）》要求。

4、与《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》相符性分析

提高新建锅炉标准。新建燃煤电站锅炉全部按照超低排放要求建设，采用清洁运输方式，能效达到先进水平。进一步限制在县级及以上城市建成区、国家大气污染防治重点区域（以下简称重点区域）等新建小型燃煤锅炉。在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉，限制新建分散化石燃料锅炉。新建容量在10蒸吨/小时及以下工业锅炉优先选用蓄热式电加热锅炉、冷凝式燃气锅炉。推动燃气锅炉全面采用低氮燃烧技术，严格限制排烟温度，适时禁止非冷凝式燃气锅炉进入市场，优先使用低噪声工艺和设备。

相符性分析：本项目位于郑州航空港经济综合实验区淮海路以北、梅河路以西、黄海路以南、华夏大道以东，该区域目前尚未实现集中供热，项目实验动物中心新建3台3t/h蒸汽锅炉和2台2t/h热水锅炉，GLP实验公共平台新建2台2t/h蒸汽锅炉，向动物饲养区提供所需的稳定热源，本项目所建锅炉均采用“低氮燃烧+烟气再循环”工艺，符合《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》要求。

5、与南水北调中线干渠饮用水水源保护区相符性分析

根据《河南省南水北调中线工程建设领导小组办公室 河南省环境保护厅 河南省水利厅 河南省国土资源厅关于印发南水北调中线一期工程总干渠（河南段）两侧饮用水水源保护区划的通知》（豫调办〔2018〕56号），项目所处区域南水北调总干渠段一级保护区范围为自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延100m、二级保护区范围自一级保护区边线外延1000m。

本项目位于郑州航空港经济综合实验区淮海路以北、梅河路以西、黄海路以南、华夏大道以东，经调查，项目区边界与南水北调中线工程总干渠管理范围边线的最近距离为3.1km，距离二级保护区边界线的距离为2km，项目不在南水北调保护区范围内。

6、与河南省乡镇级集中式饮用水水源保护区划相符性分析

根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2007〕125号）以及《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2016〕23号），郑州航空港经济综合实验区范围内涉及的集中式饮用水源如下：

①新郑市龙王乡地下水井(共1眼井)

一级保护区范围：取水井外围30米的区域。

②新郑市八千乡地下水井(共1眼井)

一级保护区范围：水厂厂区及外围西27米、北25米的区域。

③中牟县八岗镇地下水井群(共2眼井)

一级保护区范围：水厂厂区及外围南40米的区域(1号取水井)，2号取水井外围50米的区域。

④中牟县三官庙镇地下水井群(共2眼井)

一级保护区范围：水厂厂区及外围西、北30米的区域(1号取水井)，2号取水井外围50米的区域。

与本项目距离较近的集中式饮用水源为新郑市龙王乡和八千乡地下水井，项目与其一级保护区距离较远，项目不在其保护区范围内。

7、与《郑州市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

2022年5月，郑州市人民政府办公厅印发了《郑州市“十四五”生态环境保护规划》（郑政办〔2022〕42号），本项目与规划相关内容分析如下。

表1-6 项目与《郑州市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

类别	规划相关内容	本项目情况	相符性
加强协同控制，改善大气环境	加强大气面源污染综合整治，加强扬尘综合治理。开展工地智能化建设，严格落实“八个百分之百”和“两个禁止”（禁止现	本项目施工期加强施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、密闭运输、地面硬化、物	相符

境质量	场搅拌混凝土和现场配制砂浆)措施要求。渣土物料运输车辆管理纳入日常安全文明施工监督范围,组织做好重污染天气预警、大风天气条件下施工工地和道路扬尘管控,建立举报监督、明查暗访工作机制。大型煤炭、矿石等干散货物料堆场全面完成围挡、苫盖、自动喷洒等抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造,鼓励有条件的堆场实施全封闭改造。进一步扩大道路机械化清扫和洒水范围,加大城市外环路、城市出入口、城乡结合部等重要路段冲洗保洁力度,提升城市道路清洁质量。开展餐饮油烟及恶臭污染治理。加强油烟扰民源头控制,推动实施油烟治理设施第三方运维管理及运行状态监控。加强污水处理、垃圾处理、畜禽养殖、橡胶塑料制品等行业恶臭污染防治。	料覆盖等管理,提升扬尘污染精细化管理水平。同时工程会将防治扬尘污染费用纳入工程造价,作为专项费用用于扬尘治理。本项目运行期将安装餐饮油烟净化装置,针对恶臭提出治理措施。	
深化三水统筹,稳步提升水生态环境	持续深化水污染治理 全面推进工业园区污染防治。完善工业园区污水垃圾收集和集中处理设施,推行园区环境污染第三方治理。严控工业废水未经处理或未有有效处理直接排入城镇污水处理系统,严厉打击偷排、直排行为。	本项目涉及医学研究和试验,本项目产生的污水经处理后,通过市政污水管网进入港区第三污水处理厂,处理后达标排放。	相符

根据分析,本项目建设符合《郑州市“十四五”生态环境保护规划》(郑政办〔2022〕42号)的相关要求。

8、与《郑州航空港经济综合实验区“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

2022年8月,郑州航空港经济综合实验区党政办公室印发了《郑州航空港经济综合实验区“十四五”生态环境保护规划》(郑港〔2022〕71号),本项目与规划中相关内容分析如下表。

表1-7 项目与《郑州航空港“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

类别	规划相关内容	本项目情况	相符性
推动协同治理,改善环境空气质量	加强大气面源污染综合整治 加强施工道路扬尘综合治理。开展工地智能化建设,严格落实“八个百分之百”和“两个禁止”(禁止现场搅拌混凝土和现场配制砂浆)管控措施要求。继续推动道路、水利等线性工程“散尘”治理,强化监督监管,实施全方位监控。全面推行渣土运输源头核准制度化、清运管理标准化、联合执法常态化、消纳处置资源化、闭环监管智慧化的管理模式,对不符合要求上路行驶的渣土车辆,一经查处依法从重处罚并依规取消渣土运输资格。…… 开展餐饮油烟及恶臭污染治理。……加强污水处理、垃圾处理、畜禽养殖、橡胶塑料制品等行业恶臭污染防治。	本项目施工期加强施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、密闭运输、地面硬化、物料覆盖等管理,提升扬尘污染精细化管理水平。同时工程会将防治扬尘污染费用纳入工程造价,作为专项费用用于扬尘治理。 本项目运行期将安装餐饮油烟净化装置,针对恶臭提出治理措施。	相符
深化三水统筹,稳步提升水生态环境	持续深化水污染治理 提高污水收集处理效率。大力实施航空港实验区污水管网补短工程,加快提升南部高端制造业集聚区的污水收集能力,重点提高第三污水处理厂污水收集率。到2025年,基本实现航空港实验区建成区污水“零直排”。	本项目涉及医学研究和试验发展,本项目产生的污水经处理后,通过市政污水管网进入港区第三污水处理厂,处理后达标排放。	相符

根据分析，本项目建设符合《郑州航空港经济综合实验区“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。

9、与《郑州市2025年蓝天保卫战实施方案》、《郑州市2025年碧水保卫战实施方案》相符性分析

2025年5月，郑州市生态环境保护工作专班印发了《郑州市2025年蓝天保卫战实施方案》《郑州市2025年碧水保卫战实施方案》《郑州市2025年净土保卫战实施方案》《郑州市2025年柴油货车污染治理攻坚战实施方案》（郑环专班〔2025〕1号）（简称《郑州市2025年蓝天、碧水实施方案》），本项目与规划中相关内容分析如下表。

表1-8 项目与《郑州市2025年蓝天、碧水实施方案》相符性分析

类别	规划相关内容	本项目情况	相符性
郑州市2025年蓝天保卫战实施方案	<p>深化扬尘污染精细化管理。聚焦建筑工地、线性工程、城乡结合部、交通主干道、矿山开采、物料堆场等关键领域、重点部位，细化完善全市重点扬尘污染源管控清单，严格落实扬尘治理“两个标准”要求，加强施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、密闭运输、地面硬化、物料覆盖等管理，提升扬尘污染精细化管理水平；加强重点建设工程达标管理，对工程的施工工地实施分包帮扶，对土石方工地实施驻场监管。持续优化全市扬尘污染防治智慧化监控平台建设，以现代科技手段为扬尘治理赋能，实现扬尘污染防治全方位、智能化监管。</p> <p>加强餐饮业油烟排放分类治理。按照属地管理、部门协作、企业自治、分类治理的原则，完善餐饮业油烟排放治理相关政策和措施，产生油烟的餐饮服务单位全部安装油烟净化装路并定期维护，充分利用餐饮油烟在线监控平台，实现大型餐饮服务单位油烟排放在线监控全市联网运转，餐饮油烟净化设施月抽查率不低于 20%；组织开展餐饮油烟专项整治行动，对餐饮服务单位安装油烟净化装路、设施稳定运行、达标排放等情况进行全面排查监测，督促餐饮服务单位加强油烟净化设施日常维护和清洗工作，并建立长效管理机制，提升餐饮服务单位油烟污染防治意识。禁止在城市建成区内露天烧烤，在划定的特定场地内露天烧烤的，应使用油烟净化装路。</p>	<p>本项目施工期加强施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、密闭运输、地面硬化、物料覆盖等管理，提升扬尘污染精细化管理水平。同时工程会将防治扬尘污染费用纳入工程造价，作为专项费用用于扬尘治理。</p> <p>本项目运行期将安装餐饮油烟净化装置，针对恶臭提出治理措施。</p>	相符
郑州市2025年碧水保卫战实施方案	<p>深化工业园区水污染整治。开展工业园区污水收集处理能力、污水资源化利用能力、监测监管能力提升行动和化工园区“污水零直排区”建设行动，补齐园区污水收集处理设施短板。到 2025 年底，化工园区建成专业化工生产废水集中处理设施（独立建设或依托骨干企业），省级以上工业园区配套的污水管网质量和污水收集效能明显提升。</p>	<p>本项目涉及医学研究和试验，本项目产生的污水经处理后，通过市政污水管网进入港区第三污水处理厂，处理后达标排放。</p>	相符

根据分析，本项目建设符合《郑州市2025年蓝天保卫战实施方案》《郑州市2025年碧水保卫战实施方案》的相关要求。

10、与郑州航空港经济综合实验区2025年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案的通知的相符性分析符合性分析

根据郑州航空港经济综合实验区生态环境保护委员会办公室关于印发《郑州航空港经济综合实验区2025年蓝天保卫战实施方案》、《郑州航空港经济综合实验区2025年碧水保卫战实施方案》、《郑州航空港经济综合实验区2025年净土保卫战实施方案》、《郑州航空港经济综合实验区2025年柴油货车污染治理攻坚战实施方案》的通知（郑港环委办〔2025〕2号），本项目相符性分析见下表。

表1-9 与《郑州航空港经济综合实验区港区2025年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案》相符性一览表

文件相关要求	本项目情况	相符性
深入开展低效失效治理设施排查整治。通过“更新一批、整治一批、提升一批”，淘汰不成熟、不适用、无法稳定达标排放的治理工艺，整治关键组件缺失、质量低劣、自动化水平低的治理设施，需提升治理的低效失效设施纳入年度重点治理任务；积极鼓励申报中央及省级大气污染防治资金。	本项目实验室有机废气经有效收集后，采用活性炭吸附处理，可以保证有机污染物稳定达标排放，不属于低效失效治理。	相符
《郑州航空港经济综合实验区2025年蓝天保卫战实施方案》 实施挥发性有机物综合治理。按照“可替尽替、应代尽代”的原则，在汽车制造、机械制造、家具、汽修、塑料软包装、印铁制罐、包装印刷等行业推广使用低(无)VOCs含量涂料和油墨。组织涉VOCs企业针对挥发性有机液体储罐、装卸、敞开液面、泄漏检测与修复(LDAR)、废气收集、废气旁路、治理设施加油站、非正常工况、产品VOCs含量等10个关键环节开展VOCs治理突出问题排查整治。	项目不涉及涂料、油墨、胶粘剂使用。	相符
深化扬尘污染精细化管控。聚焦建筑工地、线性工程城乡接合部、交通主干道、物料堆场等关键领域、重点部位，细化完善全区重点扬尘污染源管控清单，严格落实扬尘治理“两个标准”要求。组织开展裸露黄土“回头看”整治行动，以覆绿、硬化等方式，对长期未开发的建设裸地分类采取防尘措施。	项目施工期严格落实扬尘管理制度。	符合
《郑州航空港经济综合实验区2025年碧水保卫战实施方案》 深化工业园区水污染治理。开展工业园区污水收集处理能力、污水资源化利用能力、监测监管能力提升行动，补齐园区工业污水收集处理设施短板，督促航空港区中原国际生物科技园规划建设专业化工生产废水集中处理设施，打造样板园。	项目实验室废水进入一体化污水处理设备处理达标后排入污水管网，生活污水和纯水制备浓水一同进入市政污水管网，达标排入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂进一步处理	符合

11、本项目P2实验室与生物实验相关要求相符性分析

本项目实验动物中心一层设置有ABSL-2实验室（420m²）、公共实验平台五层设置BSL-2实验室（70m²）、公共卫生学院四层设置BSL-2实验室

(120m²)、GLP实验公共平台三层设置BSL-2实验室(35m²),属于二级生物安全实验室(P2实验室)。对照《病原微生物实验室生物安全通用准则》(WS233-2017)、《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)和《生物安全实验室建筑技术规范》中对二级生物安全实验室(P2实验室)相关要求,分析如下:

表1-10 二级生物安全实验室建设要求相符性分析

文件	规范要求	本项目	符合性
《病原微生物实验室生物安全通用准则》	6.3.1 普通型 BSL-2 实验室	1、普通型 BSL-2 实验室:实验室主入口的门、放置生物安全柜实验间的门应可自动关闭;在操作病原微生物及样本的实验区内配备二级生物安全柜,且生物安全柜排风系统通过独立于建筑物其他公共通风系统的管道排出。 2、ABSL-2 实验室:应在实验室或其邻近区域配备压力蒸汽灭菌器;送风应经 HEPA 过滤器过滤后进入实验室;动物饲养间和实验操作间的室内气压相对外环境应为负压,气体应直接排放到其所在的建筑物外;污水、污物等应消毒处理,并应对消毒效果进行检测,以确保达到排放要求。	相符
	6.3.1.1 适用时,应符合 6.2 的要求。		
	6.3.1.2 实验室主入口的门、放置生物安全柜实验间的门应可自动关闭;实验室主入口的门应有进入控制措施。		
	6.3.1.3 实验室工作区域外应有存放备用物品的条件。		
	6.3.1.4 应在实验室或其所在的建筑内配备压力蒸汽灭菌器或其他适当的消毒、灭菌设备,所配备的消毒、灭菌设备应以风险评估为依据。		
	6.3.1.5 应在实验室工作区配备洗眼装置,必要时,应在每个工作间配备洗眼装置。		
	6.3.1.6 应在操作病原微生物及样本的实验区内配备二级生物安全柜。		
	6.3.1.7 应按产品的设计、使用说明书的要求安装和使用生物安全柜。		
	6.3.1.8 如果使用管道排风的生物安全柜,应通过独立于建筑物其他公共通风系统的管道排出。		
	6.3.1.9 实验室入口应有生物危害标识,出口应有逃生发光指示标识。		
	6.6.2 ABSL-2 实验室		
	6.6.2.1 适用时,应符合 6.3 和 6.6.1 的要求。		
	6.6.2.2 动物饲养间和实验操作间应在出入口处设置缓冲间。		
	6.6.2.3 应设置非手动洗手装置或手消毒装置,宜设置在出入口处。		
	6.6.2.4 应在实验室或其邻近区域配备压力蒸汽灭菌器。		
	6.6.2.5 送风应经 HEPA 过滤器过滤后进入实验室。		
6.6.2.6 实验室功能上分为能有效利用安全隔离装置控制病原微生物的实验室和不能有效利用安全隔离装置控制病原微生物的实验室。			
6.6.2.7 从事可能产生有害气溶胶的动物实验活动应在能有效利用安全隔离装置控制病原微生物的实验室内进行;排气应经 HEPA 过滤器过滤后排出。			
6.6.2.8 动物饲养间和实验操作间的室内气压相对外环境应为负压,气体应直接排放到其所在的建筑物外。			
6.6.2.9 适用时,如大量动物实验、病原微生物致病性较强、传播力较大、动物可能增强病原毒力或毒力回复时的活动,宜在能有效利用安全隔离装置控制病原微生物的实验室内进行;排气应经 HEPA 过滤器过滤后排出。			
6.6.2.10 当不能满足 6.6.2.9 时或在不能有效利用安全隔离装置控制病原微生物的实验室进行一般感染性动物实验时,应使用 HEPA 过滤器过滤动物饲养间排出的气体。			
6.6.2.11 实验室防护区室外排风口应设置在主导风的下风向,与新风口的直线距离应大于 12 m,并应高于所在建筑的屋面 2 m 以上,应有防风、防雨、防鼠、防虫设计,但不影响气体向上空排放。			
6.6.2.12 污水、污物等应消毒处理,并应对消毒效果进行检测,以确保达到排放要求。			

	<p>6.6.2.13 实验室应提供有效的、两种以上的消毒、灭菌方法。</p> <p>6. 2 BSL-2 实验室</p> <p>6.2.1 适用时，应符合 6.1 的要求。</p> <p>6.2.2 实验室主入口的门、放置生物安全柜实验间的门应可自动关闭；实验室主入口的门应有进入控制措施。</p> <p>6.2.3 实验室工作区域外应有存放备用物品的条件。</p> <p>6.2.4 应在实验室工作区配备洗眼装置。</p> <p>6.2.5 应在实验室或其所在的建筑内配备高压蒸汽灭菌器或其他适当的消毒灭菌设备，所配备的消毒灭菌设备应以风险评估为依据。</p> <p>6.2.6 应在操作病原微生物样本的实验间内配备生物安全柜。</p> <p>6.2.7 应按产品的设计要求安装和使用生物安全柜。如果生物安全柜的排风在室内循环，室内应具备通风换气的条件；如果使用需要管道排风的生物安全柜，应通过独立于建筑物其他公共通风系统的管道排出。</p> <p>6.2.8 应有可靠的电力供应。必要时，重要设备（如：培养箱、生物安全柜、冰箱等）应配置备用电源。</p> <p>《实验室生物安全通用要求》6.5.2 ABSL-2 实验室</p> <p>6.5.2.1 适用时，应符合 6.5.1 的要求。</p> <p>6.5.2.2 动物饲养间应在出入口处设置缓冲间。</p> <p>6.5.2.3 应设置非手动洗手池或手部清洁装置，宜设置在出入口处。</p> <p>6.5.2.4 应在邻近区域配备高压蒸汽灭菌器。</p> <p>6.5.2.5 适用时，应在安全隔离装置内从事可能产生有害气溶胶的活动；排气应经 HEPA 过滤器的过滤后排出。</p> <p>6.5.2.6 应将动物饲养间的室内气压控制为负压，气体应直接排放到其所在的建筑物外。</p> <p>6.5.2.7 应根据风险评估的结果，确定是否需要使用 HEPA 过滤器过滤动物饲养间排出的气体。</p> <p>6.5.2.8 当不能满足 6.5.2.5 时，应使用 HEPA 过滤器过滤动物饲养间排出的气体。</p> <p>6.5.2.9 实验室的外部排风口应至少高出本实验室所在建筑的顶部 2 m，应有防风、防雨、防鼠、防虫设计，但不应影响气体向上空排放。</p> <p>6.5.2.10 污水（包括污物）应消毒灭菌处理，并应对消毒灭菌效果进行监测，以确保达到排放要求</p>		相符
	<p>本项目建设及运营期间，严格按照《病原微生物实验室生物安全通用准则》、《实验室生物安全通用要求》和《生物安全实验室建筑技术规范》中的实验室设施和设备要求、实验室生物安全管理要求建设二级生物安全实验室（P2实验室），以确保本项目P2实验室符合上述规范要求。</p>		

二、建设项目工程分析

1、项目背景

郑州大学医学院老校区占地约200.0亩，现有校舍面积约10.6万平方米，现有在校生七千余人。现开设有基础医学、临床医学、预防医学、儿科学、口腔医学、护理学、医学检验技术、医学影像学、麻醉学、康复治疗学、医学影像技术11个专业。其中，临床医学专业是教育部首批卓越医生教育培养计划——“五年制临床医学人才培养模式改革”和“临床医学硕士专业学位研究生培养模式改革”的试点高校，是国家级一流专业和河南省名牌专业。根据《普通高等学校建筑面积指标（建标191-2018）》及现有学生规模，现有校舍面积严重不足，且教室、实验实习用房、行政办公用房、宿舍等各类校舍面积均缺口巨大。此外，现状校园内容积率已达到0.79，远高于常规院校的0.5的标准，用地已达到饱和状态，无法在现有用地上继续建设。

郑州大学拟投资285727万元建设新校区，选址地处郑州航空港区双鹤湖区域，位于中原医学科学城规划范围内。项目总用地面积907721.03m²（1361.57亩），总建筑面积569323.81m²，其中地上建筑面积509664m²，地下建筑面积59659.81m²，包括图书馆、公用教室用房、实验实习用房、室内体育用房、行政办公用房、院系及教师办公用房、科研实验用房、会堂、学生宿舍、食堂、后勤及附属用房、人防地下室等。郑州大学医学院新校区的建设能够提高我省医学人才培养质量、推动我省新医科建设，带动引领我省新时代本科教育创新发展。建成后，将成为我省高层次医学创新人才培养的主基地，高端医学人才的汇聚地，医学创新发展的策源地，科技成果转化的新基地，将有力支撑郑州大学世界一流大学建设，支撑中原医学科学城建设与发展，支撑河南省国家创新高地建设，支撑健康河南建设。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目类别为“五十、社会事业与服务110学校、福利院、养老院（建筑面积5000平方米及以上的）—有化学、生物实验室的学校”、“四十五、研究和试验发展98专业实验室、研发（试验）基地—其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）”，因此本项目应编制环境影响报告表。本项目不涉及P3和P4生物安全实验室，不涉及转基因实验室。本项目实验动物中心设置有核磁机、CT机等，涉及辐射环境影响不在本次评价范围内，另行评价。

根据《河南省生态环境厅办公室关于进一步优化环评审批推进重大投资项目建设的通知》（豫环办〔2022〕44号）位于依法设定的市级以上产业园区、符合规划环评要求且属于河南省建设项目环评告知承诺制审批正面清单（2022年版）的项目，建设项目环境影响评价文件可申请告知承诺制审批，本项目属于告知承诺制审批正面清单，符合申请告知承诺制审批要求。

2、项目概况

- （1）项目名称：郑州大学新校区建设项目
- （2）建设性质：新建

建设
内容

(3) 建设单位：郑州大学

(4) 建设地点：河南省郑州航空港区淮海路以北、梅河路以西、黄海路以南、华夏大道以东。

(5) 建设内容：本项目用地面积为1361.57亩，总建筑面积569323.81m²，其中地上建筑面积509664m²，地下建筑面积59659.81m²，包括图书馆、公用教室用房、实验实习用房、室内体育用房、行政办公用房、院系及教师办公用房、科研实验用房、会堂、学生宿舍、食堂、后勤及附属用房、人防地下室等。

(6) 劳动定员及工作制度：本项目劳动定员16000人，项目年运营300天。

(7) 建设周期：本项目建设周期为2年2个月。

本项目属于学校、医学研究和试验发展项目，不进行产品生产，不进行P3、P4的生物安全实验，不涉及转基因实验室。实验不涉及国家I类传染性、感染性疾病研究。

3、项目主要建设内容

(1) 工程建设内容

根据初步设计文件，项目主要建设内容详见下表。

表2.3-1 项目主要建设内容一览表

项目	主要建设内容
主体工程	实验动物中心 共1栋，总建筑面积20220.05平方米，地上建筑面积15221.92平方米，地下建筑面积4998.13平方米。地上部分总共分为三个区域A区动物饲养中心地上4层，1层为大中动物饲养区、小动物ABSL-2区域；2层为小动物返回暂养区、小动物行为实验区；3层为小动物实验一区、小动物实验二区；4层为小动物扩繁一区、小动物扩繁二区；B区办公实验部分地上5层（A区B区总高度一致，一层、二层平层链接），1层为入口门厅、培训室、水生动物饲养实验室、2层为教学实操室、分子室；3层为办公空间和接待空间；4层为质检区域；5层为病理区域；C区动力中心部分地上1层设燃气锅炉房、空调机房、变配电间、柴油发电机房；地下一层为：笼具清洗中心，洗衣间、笼具库、垫料库，饲料库，制冷机房等。
	生命科学馆 共1栋，总建筑面积11419.82平方米，地上建筑面积8150.18平方米，地下建筑面积3269.64平方米。地上1层为主入口门厅、生命科学馆展厅和局解实验室等；2层为局解实验室、办公室、遗体捐献接待等；3层为系解实验室等；地下1层为人体标本库、遗体告别厅、地下车库等。
	药学院 共2栋（1#-2#药学院），总建筑面积29538.25平方米，地上建筑面积25575.48平方米，地下建筑面积3962.77平方米。地上一层主要为阶梯教室、中药标本馆、大型仪器室、教师办公室等；二层主要为学生活动室、研究生工作室、智慧教学平台、教师办公室；3层主要为专业实验室、实验室配套用房、教师办公室、研究生工作室；4层主要为专业实验室、实验室配套用房、教师办公室、研究生工作室；5层主要为专业实验室、实验室配套用房、教师办公室、研究生工作室；地下一层为停车库设备用房等。
	公共卫生学院 共2栋，(1#-2#公共卫生院)，总建筑面积29841.48平方米，地上建筑面积25496.08平方米，地下建筑面积4345.4平方米。 地上一层主要为阶梯教室、本科实验室、标本库、实验综合管理室、区域消防控制室；2层主要为：实验室，细胞间，标本室，研究生工作室，教授工作室，学术交流室，研究生讨论室，干烤制冰室，消化室；3层主要为：实验室，细胞间，标本室，研究生工作室，教授工作室，学术交流室，研究生讨论室，干烤制冰室，消化室；4层主要为：实验室，细胞间，标本室，研究生工作室，教授工作室，学术交流室，研究生讨论室，干烤制冰室，消化室；5层主要为：实验室，细胞间，

		标本室，研究生工作室，教授工作室，学术交流室，研究生讨论室，干烤制冰室，消化室；地下一层主要为地下车库、地源热泵机房和设备用房等；
	GLP 实验公共平台	共 1 栋，总建筑面积 11850.34 平方米，地上建筑面积 10494.58 平方米，地下建筑面积 1355.76 平方米。地上一层主要为入口大厅、报告厅、会议室、设备机房、档案室、变配电室、净化区犬饲养室、猪饲养室、解剖室、饲料间等；二层为长毒饲养室、急毒饲养室、吸入室、生物分析室、样本制备室、会议室、办公室等；三层为长毒饲养室、急毒饲养室、生殖毒实验室、临检实验室、病理技术室、阴性配置室、阳性配置室等；四层为大、小鼠室、更衣室、灭菌室、清洗间、兔饲养室等；地下一层为设备用房。
	公共实验平台	共 1 栋，总建筑面积 12236.61 平方米，地上建筑面积 12236.61 平方米，地下建筑面积 0 平方米。地上一层主要为入口大厅、公共休闲区、办公、变配电室、100 人会议室、电生理实验室、大洗消间、冰箱间、纯水间、危化品室、储藏间等；二层为实验室、办公室、会议室、冰箱间、仪器室、洗消间、细胞室、设备机房等；三层实验室、办公室、会议室、冰箱间、仪器室、洗消间、细胞室、设备机房等；四层为实验室、办公室、会议室、冰箱间、仪器室、洗消间、细胞室、设备机房等等；五层为实验室、办公室、会议室、冰箱间、仪器室、洗消间、细胞室、设备机房等。
	基础医学院	共 2 栋，（1#~2#基础医学院）1#基础医学院：总建筑面积 18094.57 平方米，地上建筑面积 13850.46 平方米，地下建筑面积 4244.11 平方米。地上一层主要为入口大厅、公共休闲区、报告厅、办公、变配电室、开闭所、空调机房、UPS、配电间、30 人会议室、讨论室、教室、资料室、智能化汇聚机房、动物暂存间、PI 实验室、洗消间、冰箱间、通用仪器室、学生活动室、保安室、储藏间等；二层为 PI 实验室、办公室、50 人会议室、动物暂存间、冰箱间、通用仪器室、共享仪器室、试剂耗材库、洗消间、细胞室、党员之家、保密室、谈话室、空调机房、储藏间等；三层为 PI 实验室、办公室、教师研讨室、动物暂存间、冰箱间、通用仪器室、试剂耗材库、洗消间、细胞室、计算药理学实验室、公共休闲区、资料室、录课室、会议室、连廊、空调机房、储藏间等；四层为 PI 实验室、办公室、动物暂存间、冰箱间、通用仪器室、试剂耗材库、洗消间、细胞室、公共休闲区、会议室、空调机房、储藏间等；五层为实验室、办公室、会议室、冰箱间、通用仪器室、洗消间、细胞室、试剂耗材库、空调机房、储藏间等；地下一层为车库及设备用房。
		2#基础医学院：总建筑面积 16863.91 平方米，地上建筑面积 12581.5 平方米，地下建筑面积 4282.41 平方米。地上一层主要为入口大厅、公共休闲区、办公、变配电室、空调机房、UPS、配电间、50 人会议室、学生自习室、实验室、资料室、智能化汇聚机房、保安室、动物暂存间、洗消间、冰箱间、仪器室、储藏间等；二层为实验室、办公室、50 人会议室、动物暂存间、冰箱间、仪器室、洗消间、细胞室、空调机房、资料室、休闲区、储藏间等；三层为实验室、办公室、50 人会议室、动物暂存间、冰箱间、仪器室、洗消间、细胞室、学生自习室、休闲区、资料室、空调机房、储藏间等；四层为实验室、办公室、50 人会议室、动物暂存间、冰箱间、通用仪器室、试剂耗材库、洗消间、细胞室、休闲区、空调机房、储藏间等；五层为实验室、办公室、50 人会议室、冰箱间、仪器室、洗消间、细胞室、试剂耗材库、空调机房、储藏间等；地下一层为车库及设备用房。
	公共教学楼	共 4 栋，（1#~3#、5#公共教学楼），总建筑面积 44781.94 平方米，地上建筑面积 44781.94 平方米，地下建筑面积 0 平方米。主要为阶梯教室、教室、智慧教室、计算机室、多功能厅、教师休息室、报警阀间、设备用房等。
	学生活动中心	共 1 栋，建筑面积 6097.74 平方米，地上建筑面积 6097.74 平方米，地下建筑面积 0 平方米。地上一层主要为大厅、多功能厅、活动室、舞蹈排练厅、接待室、风机房等。二层为交流空间、活动室、合唱排练厅、研讨室、风机房等。三层为交流空间、会议室、办公室、风机房等。
	医药科学研究院	共 1 栋，总建筑面积 21294.25 平方米，地上建筑面积 21294.25 平方米，地下建筑面积 0 平方米。地上一层主要为教学实验室、仪器室、标本库、报告厅、工会活动室、会客室等；二层主要为实验室、仪器间、会议室、细胞室、库房等；三层主要为实验室、仪器室、会议室、办公室、细胞室等；四层主要为实验室、仪器室、办公室、细胞室等；五层主要为实验室、仪器室、办公室、会议室、细胞室等。

		<p>生物医学实验室</p>	<p>共1栋，总建筑面积6649.51平方米，地上建筑面积6649.51平方米，地下建筑面积0平方米。地上一层至四层主要为分子生物学实验室、办公室、细胞间、冰箱间、灭菌间等；五层主要为实验室、PCR实验室、办公室、研讨学习室、细胞间、冰箱间、灭菌间等。</p>
		<p>公共实验楼</p>	<p>共2栋，（1#-2#公共实验楼）。1#公共实验楼：总建筑面积24569.52平方米，地上建筑面积18373.04平方米，地下建筑面积6196.48平方米。地上一层主要为分析化学实验室、化学实验室、准备室、危化品室、天平间等；二层为物理化学实验室、物理实验室、准备室、办公室、党建会议室、共享空间等；三层为显微镜观察室、免疫学实验室、微生物学技术室、菌种准备间、准备室、办公室、共享空间等；四层为免疫学实验室、分子生物学实验室、分子生物学技术室、生物化学实验室、AI医学互动中心、AI医学互动中心、试剂室、洗消间、准备室、办公室、共享空间等；五层为无菌细胞间、细胞生物学实验室、细胞生物学技术室、遗传学实验室、实验室、准备室、仪器室、办公室、共享空间等；地下一层为车库及设备用房。</p> <p>2#公共实验楼：总建筑面积8559.82平方米，地上建筑面积8559.82平方米，地下建筑面积0平方米。地上一层主要为病理学实验室、仪器室、办公室、准备室、标本间、储藏间等；二层主要为病原微生物学实验室、仪器室、办公室、准备室、标本间、储藏间等；三层主要为生理学实验室、仪器室、办公室、准备室、物料暂存间、储藏间等；四层主要为药理学实验室、仪器室、办公室、准备室、物料暂存间、储藏间等；五层主要为病理生理学实验室、仪器室、办公室、准备室、物料暂存间、储藏间等。</p>
		<p>临床医学院</p>	<p>共1栋，总建筑面积8341.51平方米，地上建筑面积8341.51平方米，地下建筑面积0平方米。地上一层主要为训练室、模拟病房、模拟手术室等；二层为多功能活动室、瑜伽室、办公室、咖啡吧/书吧等；三层为办公室、会议室等；四层为办公室、会议室等；五层为办公室、会议室等。</p>
		<p>护理与健康学院</p>	<p>共2栋（1#-2#护理与健康学院），1#护理与健康学院：总建筑面积17817.01平方米，地上建筑面积13058.01平方米，地下建筑面积4759平方米。一层主要功能为科研平台的实验室，院史展示，报告厅，职工公会活动室。二层的主要功能为科研平台的实验室，学生办，名师工作室，阶梯教室。三层的主要功能位党政办公室，资料室，会议室。四层的主要功能为智慧教室，阶梯教室，录播室。五层的主要功能为自习室，智慧平台办公室，形体训练师，讨论室。</p> <p>2#护理与健康学院：总建筑面积12998.92平方米，地上建筑面积12998.92平方米，地下建筑面积0平方米。一层主要功能为康复实训与急诊实训室。二层的主要功能为基础护理实训室。三层的主要功能为内科实训室和外科实训室。四层的主要功能为妇科实训室和儿科实训室。五层的主要功能为会议室，活动室，资料室，模拟考站及考站相关配套用房。</p>
		<p>图书馆</p>	<p>共1栋，总建筑面积32387.76平方米，地上建筑面积27381.85平方米，地下建筑面积5005.91平方米。</p> <p>地上一层主要为采编中心、期刊编目、周转库、24小时自习室、密集书库等；二层为77人小型报告厅、临时展厅、咖啡讨论区、研讨室、服务台、检索等；地上三层为数字阅览区、期刊阅览区、服务台、检索等；地上四层为开架阅览区、服务台、检索等；地上五层为开架阅览区、服务台、检索等；地上六层为开架阅览区、服务台、检索等；地上七层为阅览区、服务台、检索等；地上八层为开架阅览区、服务台、检索等；地上九层为办公室、会议室、室外露台、休闲区等。地下一层为车库及设备用房。</p>
		<p>报告厅</p>	<p>共1栋，总建筑面积1118.56平方米，地上建筑面积1118.56平方米，地下建筑面积0平方米。地上一层，主要为报告厅、控制室、热力小室等。</p>
		<p>综合管理楼</p>	<p>共1栋，总建筑面积18943.89平方米，地上建筑面积13656.43平方米，地下建筑面积5287.46平方米。地上一层主要为门厅、服务间、接待室、会议室、综合（招生）服务大厅、网络汇聚机房、数据监控机房（本楼）、院史展厅等。二层为交流空间、茶水吧/咖啡吧、办公室会议室等。三层为交流空间、茶水吧/咖啡吧、办公室、档案室、会议室、党建活动室等。四层为交流空间、茶水吧/咖啡吧、办公室、会议室兼党建活动室、机要室、档案室等。五层为交流空间、茶水吧/咖啡吧、办公室、财务办公室、财务办事大厅、财务档案室、会议室、活动室、会议室兼党建活动室等。地下一层为车库、设备用房。</p>

		会议中心	共1栋,总建筑面积7836.22平方米,地上建筑面积3842.32平方米,地下建筑面积3993.9平方米。地上一层,主要为报告厅、声闸、准备室、贵宾室、公共交流大厅、安防/应急控制中心、会议室、安防设备间等;地下一层为车库及设备用房。
		服务保障中心	共1栋,总建筑面积6863.38平方米,地上建筑面积6863.38平方米,地下建筑面积0平方米。地上一层主要设置:办公室、接待室、值班室、治疗室、诊室、药房、化验室、消防控制室、核心机房、UPS电池间、变配电室、新风机房等。二层主要设置:办公室、会议室、值班室、各类机房、UPS电池间、配线间、新风机房等。三层主要设置:办公室、会议室、资料室、党建活动室、报告厅、新风机房等。
		学生宿舍	共10栋(1#~10#学生宿舍),总建筑面积152963.14平方米,地上建筑面积152963.14平方米,地下建筑面积0平方米。地上一层为学生宿舍、值班室、洗衣房、垃圾收集间、开水间、公共盥洗室等。标准层为学生宿舍、公共卫生间、开水间、公共盥洗室等
		食堂	共3栋(1#~3#食堂),总建筑面积14072.67平方米,地上建筑面积14072.67平方米,地下建筑面积0平方米。1#地上一层为变配电室、汇聚机房、便民店、快递服务点、食堂及配套功能用房,地上二层至三层为食堂及配套功能用房。2#和3#地上一层为便民店、邮政快递服务点、食堂及配套功能用房,地上二层为食堂及配套功能用房。
		学术沙龙	共1栋,总建筑面积358.51平方米,地上建筑面积358.51平方米,地下建筑面积0平方米。地上一层为休闲茶歇观景区、服务区,二层为室内休闲区、吧台、室外休闲区。
		危化品库	共1栋,总建筑面积228.33平方米,地上建筑面积228.33平方米,地下建筑面积0平方米。地上一层为麻醉品库房、普通试剂库、剧毒品库房、易致毒品库房、暂存库房、危险品库、易致燃品库房、易致爆品库房、废弃物间。
		后勤宿舍	共1栋,总建筑面积12278.56平方米,地上建筑面积8149.55平方米,地下建筑面积4129.01平方米。地下一层为机动车库、人防、设备用房,地上一层至六层为后勤宿舍及配套用房。
		单身教师宿舍	共1栋,总建筑面积6230.58平方米,地上建筑面积6230.58平方米,地下建筑面积0平方米。地下一层为机动车库、人防、设备用房,地上一层至六层为单身教室宿舍及配套用房。
		综合体育馆	总建筑面积13021.91平方米,地上建筑面积9192.08平方米,地下建筑面积3829.83平方米。地下一层为地下车库、人防、设备用房,地上一层为篮球比赛场馆、训练室、淋浴室、设备用房、场馆配套用房,地上二层为训练用房、固定看台、设备用房。
	辅助工程	垃圾场站	总建筑面积194.37平方米,地上一层为垃圾处理间、值班室、控制室兼工具间、湿垃圾处理间。
		消防站	总建筑面积338.02平方米。
	公用工程	给水	项目用水水源来自市政供水管网,供本校区的生活及消防用水。为满足用水需求,为满足高区用水需求,校区内共设置3处给水泵房,分别位于药学院、护理与健康学院和图书馆的地下一层。
		排水	本项目实行雨污分流,雨水通过收集后排入市政雨水管网,项目食堂废水经隔油池、实验室废水经一体化污水处理设备处理后,与生活污水、纯水制备废水一同进入市政污水管网,排入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂。
		供热	校区空调冷热源采用地源热泵机组+水冷离心机形式。净化区域另外设置独立冷热源,实验动物中心采用水冷机+锅炉+4管制空气源热泵机组组合形式,GLP实验公共平台净化区采用风冷热泵形式,其他单体细胞间采用直膨机形式。
供电		从城市电网引入供电源;共设置5处移动柴油电站作应急电源。	
供气		天然气主气源通过规划东南调压站、坡刘门站供给。	
消防		设置室内外消火栓系统,包括消防水池及消防泵房,并配置有灭火器。	
环保工程	废水处理工程	8套一体化污水处理设施,设计处理能力共计280m ³ /d 食堂废水采用3座容积分别为9m ³ 的隔油池处理	

	废气处理工程	微生物气溶胶采用生物安全柜+排气筒
		实验废气采用通风橱+活性炭吸附设备+排气筒
		动物饲养区恶臭采用一体式扰流喷淋除臭设备+排气筒
		燃气锅炉烟气采用低碳燃烧+烟气再循环+排气筒
		食堂油烟采用油烟净化器+排气筒
	固废暂存设施	危险废物（含医疗废物）暂存于危废暂存间
		一般固废暂存于一般固废暂存间
绿化	本项目绿地总面积 285980 平方米，绿地率 37.89%。	

(2) 工程经济技术指标

本工程总体经济技术指标见下表。

表2.3-2 项目总体经济技术指标表

项目		面积（平方米）	
总用地面积		907721.03	
计容建筑面积		495903.76	
总建筑面积		569323.81	
其中	地上	地上建筑面积	509664
		教室	44781.94
		实验实习用房	141207.27
		图书馆	26764.47
		室内体育用房	9192.08
		校行政办公用房	9524.94
		院系及教室办公用房	18898.44
		师生活动用房	4567.62
		会堂	3842.32
		学生宿舍(公寓)	152963.14
		食堂	14072.67
		单身教师宿舍(公高)	6230.58
		后勤及附属用房	23858.27
		科研平台	53660.26
	地下	设备用房及车库	59659.81
建筑基底面积		120242.62	
建筑密度		13.25%	
容积率		0.55	
绿地总面积		285980	
水体总面积		58000	
绿地率		37.89%	
机动车停车位		1670	
其中	地上	750	
	地下	920	
非机动车停车位		12920	
其中	地上	12920	
	地下	0	

师生人数

16000

(3) 各教学实验楼涉及实验类型

本项目涉及实验的楼栋有药学院、公共卫生学院、基础医学院、公共实验楼、公共实验平台、GLP实验公共平台、医药科学研究院、生物医学实验室、实验动物中心、生命科学馆、护理与健康学院，实验主要为化学实验、生物医学实验及动物实验等，各楼栋用途和涉及实验类型详见下表。

表2.3-3 各院系功能和实验类型一览表

序号	楼栋名称	院系功能	实验类型
1	药学院	设有药物化学、药物分析学、药剂学、中药学、临床药学、微生物生化药、实验中心等 7 个系/中心。	实验类型包括药物合成类实验、中药提取类实验、生物医学相关实验（细胞实验、动物实验、微生物实验、病毒学实验、分子生物学技术实验、组织病理学技术实验、分析检测技术实验、生物工程与制备技术实验等）。
2	公共卫生学院	设有流行病与卫生统计学、劳动卫生与环境卫生学、营养与食品卫生学、儿少卫生与妇幼保健学、卫生毒理学、卫生检验学、社会医学与健康教育学、卫生政策与卫生管理学等学科。	实验类型包括生物医学相关实验、生物传感与纳米材料实验、环境与人群样本分析实验、化学合成与纯化实验等，设有 P2 实验室。
3	公共实验平台	承担基础医学院、药学院、公共卫生学院等教学基础实验。	实验类型包括生物医学相关实验（细胞实验、动物实验、微生物实验、病毒学实验、分子生物学技术实验、组织病理学技术实验、分析检测技术实验、生物工程与制备技术实验等），设有 P2 实验室。
4	基础医学院	设有人体解剖学系、生理与神经生物学系、组织学与胚胎学系、生物化学与分子生物学系、医学遗传与细胞生物学系、病原生物学系、病理学与法医学系、病理生理学系、药理学系、微生物学与免疫学系 10 个系。	实验类型包括生物医学相关实验（细胞实验、动物实验、微生物实验、病毒学实验、分子生物学技术实验、组织病理学技术实验、分析检测技术实验、生物工程与制备技术实验等）。
5	医药科学研究院	主要从事基础医学、重大疾病防治、药物等专业领域的基础、应用基础研究和公共社会服务。主要分为肿瘤研究所、药物研究所、感染与免疫研究所。	实验类型包括药物合成类实验、生物医学相关实验（细胞实验、动物实验、微生物实验、病毒学实验、分子生物学技术实验、组织病理学技术实验、分析检测技术实验、生物工程与制备技术实验等）。
6	生物医学实验室	重点进行生物医学相关科研活动。	实验类型包括生物医学相关实验（细胞实验、动物实验、微生物实验、病毒学实验、分子生物学技术实验、组织病理学技术实验、分析检测技术实验、生物工程与制备技术实验等）。
7	公共实验楼	主要用于本科生实验教学。	实验类型包括生物医学相关实验（细胞实验、动物实验、微生物实验、病毒学实验、分子生物学技术实验、组织病理学技术实验、分析检测技术实验、生物工程与制备技术实验）。
8	实验动物中心	主要包含动物饲养、动物繁殖、动物体外实验及动物体内实验，设有 P2 实验室。	实验类型包括生物医学相关实验（细胞实验、动物实验等）。
9	GLP 实验公共平台	郑州大学药物安全性评价研究中心为河南省唯一一个通过国家药品监督管理局药物 GLP 认证的研究机构，可开展大鼠、小鼠、豚鼠、兔、犬、猴及细胞、细菌等实验系统的试验研究，可承担药物的药理毒理、生物学试验和委托检测服务。	实验类型包括生物医学相关实验（细胞实验、动物实验、微生物实验、病毒学实验、分子生物学技术实验、组织病理学技术实验、分析检测技术实验、生物工程与制备技术实验等），设有 P2 实验室。

10	生命科学馆	生命科学馆主要包含生命科学馆展厅、局解实验室、系解实验室以及人体标本库等。	实验类型包括生物医学相关实验（人体解剖）
11	护理与健康学院	设有护理+基础实验室、护理+人工智能实验室、护理+心理实验室、科研转化平台、社区健康维护系统河南省工程实验室、河南省社区护理与护理教育研究中心、河南省循证护理教育与实践研究中心、郑州市老龄健康促进重点实验室。	涉及的物理化学生物实验类型主要有分子生物学技术实验和分析检测技术实验，涉及医学相关实验（细胞实验、微生物实验、分子生物学技术实验、分析检测技术实验等）。

(4) 实验动物饲养量

教学、科研所需的实验动物主要集中在GLP实验公共平台、实验动物中心饲养，其饲养量见表2.3-4和表2.3-5。

表 2.3-4 GLP 实验公共平台动物饲养情况一览表

动物类型	个数（只）	单只体重（kg）	总重量（kg）
SPF 级小鼠	1200	0.03	36
SPF 级大鼠	2800	0.3	840
普通级 Beagle 犬	400	11	4400
猴	2	20	40
普通级日本大耳兔	700	3	2100
豚鼠	1500	2	3000

表 2.3-5 实验动物中心动物饲养情况一览表

动物类型	个数（只）	单只体重（kg）	总重量（kg）
小鼠	169975	0.02	3399.5
大鼠	2220	0.4	888
犬	32	10	320
猴	32	4	128
猫	24	2.5	60
小型猪	16	30	480
兔	324	1.8	583.2
豚鼠	192	0.4	76.8
蛙、斑马鱼	2250	0.0005	1.125
蛙	10	0.1	1

4、项目主要设备

本项目实验室主要设备按照各院系整理如下。

表2.4-1 药学院主要设备参数表

序号	设备类别	型号	数量（台/套）	实验类型
药物化学系				
1	旋转蒸发仪	Buchi R-100、RV3, Buchi-100 等	51	药物合成类实验
2	通风橱	1200,江苏,金刚等	17	药物合成类实验

3	低温冷却液循环泵/循环仪	DFY-5/80、DLSB 5L-30 等	27	药物合成类实验
4	高效/制备液相色谱仪	Waters 150, Nexera 等	11	药物合成类实验
5	紫外/紫外线分析仪	ZF-20D 等	11	药物合成类实验
6	化学真空系统/真空泵	MZ2CNT20732807 等	20	药物合成类实验
7	低温恒温反应浴/高低温循环装置	DL-40 等	17	药物合成类实验
8	电子天平/精密电子天平	JA2003 等	27	药物合成类实验
9	氢气发生器/氢气钢瓶	SGH-300 等	15	药物合成类实验
10	双层玻璃反应釜/高压反应釜	2L-50L 反应釜	14	药物合成类实验
11	鼓风/真空干燥箱	DZF, DHG 等型号	16	药物合成类实验
12	液质联用仪	H-class+QDa, Waters 等	6	药物合成类实验
13	离心机	CP100NX, CR22N 等	14	药物合成类实验
14	核磁共振波谱仪	超导核磁	2	药物合成类实验
15	生物安全柜/超净工作台	A2 型, SW-CJ-2FD 等	5	药物合成类实验
16	PCR 仪/实时 PCR 仪	Senso, CFX Duet	3	药物合成类实验
17	电泳系统	多种型号	11	药物合成类实验
18	二氧化碳培养箱	Forma 311 型等	2	药物合成类实验
19	高压灭菌锅	HD, MVS-83	2	药物合成类实验
20	酶标仪	Enspire 等	1	药物合成类实验
药物分析系				
21	智能超速离心机	Optima XPN-100	1	药物合成类实验
22	全自动外泌体提取系统	汇芯生物 EXODUS H-450	1	药物合成类实验
23	纳米颗粒制备系统	PreciGenome/NanoGenerator Flex	1	药物合成类实验
24	三层摇床	上海知楚 ZQZY-88C	1	药物合成类实验
25	脂质体挤出仪	AVESTIN LiposoFast.LF-1	1	药物合成类实验
26	通风橱	T2, 郑州威杰科教	2	药物合成类实验
27	人工气候箱	PRX-250A	1	药物合成类实验
28	电热恒温鼓风干燥箱	DHG-9073BS-III	1	药物合成类实验
29	生物型透射电子显微镜	DeLong LVEM5	1	生物医学实验
30	高分辨三维细胞结构成像系统	Leica STELLARIS 5	1	生物医学实验
31	多孔道人工肺毒理实验系统	慧荣和科技 HRH-CES1314	1	生物医学实验
32	超高效液相色谱仪	Agilent /1260 infinity IIWaters/Alliance HPLCe2695	3	生物医学实验
33	气体信号分子和生物自由基检测仪	TBR4100	1	生物医学实验
34	锥板粘度计	安东帕 Visco QC300L	1	生物医学实验
35	超微量分光光度计	NanoDrop One	1	生物医学实验
36	高效液相色谱仪	Waters	1	生物医学实验
37	质谱	ABSCIEX Triple Quad 5500+	1	生物医学实验
38	正置生物显微镜及成像系统	徕卡/DM500	1	生物医学实验
39	光合作用测定仪	HM-GH2	1	生物医学实验
40	全能型成像系统	ChemiDoc MP	1	生物医学实验
41	全自动化学发光成像系统	天能 Tanon5200	1	生物医学实验
42	垂直蛋白电泳	伯乐 Mini-PROTEAN® Tetra	1	生物医学实验
43	全波长扫描读数仪	multis kango	1	生物医学实验

44	全自动动物生化检测系统	迈瑞 BS-240Vet	2	生物医学实验
45	兽用全自动血液细胞分析仪	迈瑞动物医疗 BC-5000Vet	2	生物医学实验
46	梯度 PCR 仪	BG-TC100	1	生物医学实验
47	自动组织脱水机	DAKEWE HP300PLUS	1	生物医学实验
48	组织包埋机	派斯杰医疗 BM450A	1	生物医学实验
49	漂片仪	派斯杰医疗 DP45	1	生物医学实验
50	烤片机	派斯杰医疗 DK45	1	生物医学实验
51	染色机	DAKEWE DP360	1	生物医学实验
52	封片机	DAKEWE CS500	1	生物医学实验
53	组织冰冻切片机	达科为 CT520	1	生物医学实验
54	流式细胞仪	层浪生物 FongCyte	2	生物医学实验
55	蓝光切胶仪	TW-1	1	生物医学实验
56	激光器	激光器/LR-MFJ-808, 5000mW	1	生物医学实验
57	体式显微镜	SZN, 带照明	1	生物医学实验
58	旋转蒸发仪	R-3001+SHB-III+DL400	1	生物医学实验
59	水平摇床 (圆周型数显摇床)	SK-O330-PRO	1	生物医学实验
60	生物安全柜	NU-543-400S	3	生物医学实验
61	低氧培养箱	ZS-DY	1	生物医学实验
62	组织研磨仪	JXFSTPRP-CL, 上海净信	1	生物医学实验
63	快速转膜仪	eBlot L1	1	生物医学实验
64	全自动蛋白印迹系统	eZwest Pro	1	生物医学实验
65	电穿孔系统	Gene Pulser Xcell	1	生物医学实验
66	荧光定量 PCR 仪	Quantstudio 5	1	生物医学实验
67	划膜喷金一体机	XYZ3020	1	生物医学实验
68	纳米级 3D 类器官深层成像系统	Thunder 搭配活细胞工作站	1	生物医学实验
69	蛋白纯化系统	Unique AutoPre25D-M894, 及 cytiva 柱	1	生物医学实验
70	冷冻离心干燥机	CV600	8	生物医学实验
71	蛋白脱色仪	eStain LG flyer	1	生物医学实验
72	精密气浮隔振平台	YH-MF-8801	1	生物医学实验
73	恒温震荡仪	要求搭配模块: 200ml、1.5ml、 5ml	1	生物医学实验
74	傅叶变换红外光谱仪	富睿捷 GX 2501	1	生物医学实验
药剂系				
75	荧光分布体内外分析系统	IVIS Lumina III	1	生物医学实验
76	全数字超声治疗仪	WED-300	1	生物医学实验
77	多功能凝胶成像系统	Tanon MINI Space 2000、 GelDocXR+	2	生物医学实验
78	多通道流式细胞表型测量仪	FongCyte	1	生物医学实验
79	紫外可见分光光度计	UV-2600i	1	生物医学实验
80	液相色谱仪	Waters e2695	1	生物医学实验
81	电泳槽	DYY-8C/、PowerPac Basic/、Wide Mini-SubCellG7/	3	生物医学实验
82	傅叶变换红外光谱仪	ALPHA II	1	生物医学实验
83	气相色谱仪主机	GC-2010/GC-2010pipTCD	1	生物医学实验
84	电泳仪	DTCT-31DN/	1	生物医学实验

85	显微镜	LYL-S 手持式裂隙灯/电子目镜	1	生物医学实验
86	快速水分测定仪	HE53/	1	生物医学实验
87	智能片剂硬度仪	YD-35/	1	生物医学实验
88	高清晰超快速显微成像系统	LEICA DMI8	1	生物医学实验
89	纳米粒度电位仪	ZETASIZER PRO	1	生物医学实验
90	台式高速冷冻离心机	贝克曼库尔特 Allegra C-34R	1	生物医学实验
91	高速离心机	TCL-16G、TGL-16G、 TGL-16G20130712214	3	生物医学实验
92	真空干燥箱	一恒 DZF6050、DZF-6020/、 DZF-6020/	3	生物医学实验
93	电热恒温鼓风干燥箱	LDO-9246A、DHG-2080B、精宏 D-9160A、409943s	4	生物医学实验
94	叠加式恒温振荡器	捷美 IS-AX	1	生物医学实验
95	离心机	LG-16G、TGL-20M	2	生物医学实验
96	台式恒温振荡器	THZ-312/THZ-312	1	生物医学实验
97	恒温混匀仪	瑞城 / TSC10	1	生物医学实验
98	电子天平	/	7	生物医学实验
99	小型转印槽	Mini Trans-Blot Cell/	1	生物医学实验
100	小型垂直电泳槽	MiniPROTEANTera ·Cel/	1	生物医学实验
101	超声波清洗器	KQ-300DM、sn-qx-20d、数控 KQ-500DE	3	生物医学实验
102	超声波细胞粉碎机	10211615	1	生物医学实验
103	冷冻切片机	DAKEWE CT520	1	生物医学实验
104	冻干机	富睿捷 GX2501	1	生物医学实验
105	全自动崩解仪	ZB-3A/	1	生物医学实验
106	单浓度口鼻暴露系统	HRH-MEN3026	1	生物医学实验
107	小动物肺功能仪	HRH-LFM20	1	生物医学实验
108	便携式溶解氧测定仪	雷磁 / JPBj-608	1	生物医学实验
109	布氏旋转粘度计	NDJ-1/	1	生物医学实验
110	无菌检测仪	WJ-6/	1	生物医学实验
111	表面张力测定仪	QBZY-1/	1	生物医学实验
112	呼吸模拟器	HRH-BRM2100	1	生物医学实验
113	药品稳定性试验箱	施都凯 MT-250B/、施都凯 MT-250B/	2	生物医学实验
114	数量型高速分散机	T25/	1	生物医学实验
115	高速分散仪	T25/	1	生物医学实验
116	等离子清洗机	PDC-002-HP/	1	生物医学实验
117	多孔道人工肺毒理实验系统	HRH-CES1314	1	生物医学实验
118	乳化机	JRJ300-I/	1	生物医学实验
119	透皮扩散仪	TK-12D/	1	生物医学实验
120	微型行星式高能球磨机	PULVERISETTE 7/	1	生物医学实验
121	多功能流化床	WBF-2a/	1	生物医学实验
122	旋转式压片机	VM-1000/	1	生物医学实验
123	高效包衣锅	GBB-30/	1	生物医学实验
124	溶出仪	ADFC8MD/	1	生物医学实验
125	高压均质机	APV-2000	1	生物医学实验

126	高效湿法造粒机	P1-6/	1	生物医学实验
127	喷雾干燥机	SD-06AG/	1	生物医学实验
128	脆碎度检查仪	FT-2000SE/	1	生物医学实验
129	Vortex Mixer	/	1	生物医学实验
130	化学发光图像分析系统	Tanon-5200	1	生物医学实验
131	NGI 降温柜	HRH-CER05	2	生物医学实验
临床药理学系				
132	PCR 仪	伯乐仪器	1	生物医学实验
133	双垂直电泳仪、转印电泳仪、垂直电泳仪	赛维尔、六一	23	生物医学实验
134	电泳槽	DYCP-31DN、DYCZ-40D	9	生物医学实验
135	电热恒温水浴锅	HWS-26、DK-8D	5	生物医学实验
136	二氧化碳培养箱	赛默飞、NU-5710E	4	生物医学实验
137	分析/万分之一天平	JA2003N	2	生物医学实验
138	高速/掌上离心机	D1008、H1850R 等	8	生物医学实验
139	均质器	HFJ-10	1	生物医学实验
140	梅毒旋转振荡器	XK96-9	1	生物医学实验
141	生物安全柜	1381 A2、赛默飞	3	生物医学实验
142	台式恒温震动器	THZ320	1	生物医学实验
143	涡旋仪	QL-902	1	生物医学实验
144	显微镜	尼康 TS2-S-SM、TS2-FL	2	生物医学实验
145	摇床	SK-O180-E	1	生物医学实验
146	液氮罐	YOS-30、YDS-50-125	5	生物医学实验
微生物系				
147	培养箱	SPX- 250B	1	生物医学实验
148	低温空气浴摇床	NHWY-2102 /HYG-II	2	生物医学实验
149	台式冻干机	ALPHA 1-4	1	生物医学实验
150	台式离心机	TDL-5-A/TD5A	2	生物医学实验
151	全自动发酵罐	10 升-50 升 2 联罐；含空压机 FD-98-5/6C、蒸汽发生器 X1366PRO 和控制柜和罐体	1	生物医学实验
152	发酵罐	BN25047 30L	1	生物医学实验
153	厌氧培养箱	HYQX-III	1	生物医学实验
154	冻干机	50D-37520	1	生物医学实验
155	电热鼓风干燥箱	101-3B/DHG-9146A 等	5	生物医学实验
156	脱色摇床	BETS-M1	1	生物医学实验
157	显微镜	日本尼康	5	生物医学实验
158	低温高速离心机	德国 Eppendorf	1	生物医学实验
159	电热恒温水浴锅	DK-S12	1	生物医学实验
160	混匀仪	MS-X	1	生物医学实验
161	水平旋转仪	NMYC-100	1	生物医学实验
162	脱色摇床	WD-9405D	1	生物医学实验
163	电子天平	/	5	生物医学实验
164	多功能酶标仪	美国 Synergy H1	2	生物医学实验
165	流式细胞仪	美国 BD Biosciences	1	生物医学实验

166	涡旋仪	/	1	生物医学实验
167	全温培养摇床	QYC-200	1	生物医学实验
168	紫外分析仪	/	1	生物医学实验
169	可见分光光度计	721 型	1	生物医学实验
170	电热恒温水槽	DK-8D 型	1	生物医学实验
171	高速微量离心机	/	1	生物医学实验
172	细胞破碎仪	/	1	生物医学实验
173	恒温培养箱	ZY-82B	1	生物医学实验
174	冷冻干燥机	SCIENTZ-100FA	1	生物医学实验
175	百分之一电子天平	JE30002	1	生物医学实验
176	万分之一分析天平	AUY220	1	生物医学实验
177	精密酸度计	PHS-3CT	1	生物医学实验
178	数显电热恒温水浴锅	HH-4	1	生物医学实验
179	恒温金属浴	DKT200-1	1	生物医学实验
180	涡旋混合仪	MX-F	1	生物医学实验
181	数显平台脱色摇床	TS-300T	1	生物医学实验
182	超微量核酸定量仪	BioPhotometer D30	1	生物医学实验
183	数控超声波清洗器	KQ-500DE	1	生物医学实验
184	超声波细胞粉碎机	JY92-II	1	生物医学实验
185	高速离心机	Centrifuge 5424R/CR 22N	2	生物医学实验
186	蛋白纯化系统	ÄKTA Pure 25 L	1	生物医学实验
187	粒径仪	Zetasizer pro	1	生物医学实验
188	荧光分光光度计	RF-5301PC	1	生物医学实验
189	紫外可见分光光度计	UV-2600	1	生物医学实验
190	蛋白结晶筛选机器人	Mosquito Cystal	1	生物医学实验
191	气套式二氧化碳培养箱	Forma 311 型	2	生物医学实验
192	恒温 CO2 细胞培养箱	美国 ThermoFisher	1	生物医学实验
193	液氮罐	/	1	生物医学实验
194	振荡培养箱	ZQZY-C8	1	生物医学实验
195	电泳仪	DYY-7C/DYY-8C	3	生物医学实验
196	全自动化学发光图像分析系统	天能 Tanon5200	3	生物医学实验
197	凝胶成像分析仪	上海培清科技有限公司	2	生物医学实验
198	旋转蒸发器	RE-2000B	1	生物医学实验
199	旋转蒸发仪	美国泰坦公司	1	生物医学实验
200	生物安全柜	美国 ThermoFisher/青岛海尔特 种电器有限公司 HR40-IIA2	4	生物医学实验
201	高压蒸汽灭菌锅	施都凯仪器设备有限公司 /MJ-54A/致微(厦门)仪器有限 公司 GR85	4	生物医学实验
202	恒温培养箱	DHP-902B/ UC-180C/GNP-P160	3	生物医学实验
203	恒温振荡培养器	ED-85	1	生物医学实验
204	真菌培养箱	/	1	生物医学实验
205	指数衰减波电穿孔系统	BTX-ECM630	1	生物医学实验
206	离心机	贝克曼 Microfuge 20R/美国赛默 飞世尔科技有限公司	2	生物医学实验

207	PCR 仪	美国 BIO-RAD 公司/ABI veriti96	4	生物医学实验
208	Nanodrop 分光光度计	美国 Thermo Fisher	1	生物医学实验
209	Nanodrop ND 2000 超微量核酸蛋白测定仪	美国 NanoDrop 公司	1	生物医学实验
210	电热恒温水浴锅	XMTD-7000	1	生物医学实验
211	液相色谱仪	Agilent 1260	1	生物医学实验
212	Gemini C18 色谱柱 5 μm 250 \times 4.60 mm	美国飞诺美公司	1	生物医学实验
中药系				
213	紫外可见分光光度计	UV-2600i	1	中药提取类实验
214	液相色谱仪	Waters e2695、Shimadzu 液相	2	中药提取类实验
215	高效液相色谱	LC3000	2	中药提取类实验
216	真空干燥箱	一恒 DZF6050、DZF-6020/	2	中药提取类实验
217	离心机	贝克曼库尔特 Allegra C-34R/5425R/TGL-16G	8	中药提取类实验
218	电热恒温鼓风干燥箱	LDO-9246A	3	中药提取类实验
219	旋转蒸发仪	R3001、R1001VN 等	13	中药提取类实验
220	电子天平	赛多利斯 BCE124I-1CCN 等	6	中药提取类实验
221	中药粉碎机	温岭 林大 DFT-200	1	中药提取类实验
222	小动物呼吸机	成都仪器厂	1	生物医学实验
223	小动物机能仪	成都仪器厂	1	生物医学实验
224	制备液相色谱仪	依利特 P3700	1	生物医学实验
225	叠加式恒温振荡器	/	1	生物医学实验
226	电泳仪	DTCT-31DN/、DYY-8C 型、SPS-6S/DYCZ-24DN	10	生物医学实验
227	迷你转移槽	DYCZ-40D	1	生物医学实验
228	快速转膜仪	eBlot L1	1	生物医学实验
229	核酸电泳槽	Wide Mini-SubCellG7/	1	生物医学实验
230	小型转印槽	Mini Trans-Blot Cell/	1	生物医学实验
231	蛋白脱色仪	eStain LG flyer	1	生物医学实验
232	氧气瓶	/	1	生物医学实验
233	电热恒温培养箱	DNP9022	1	生物医学实验
234	体式显微镜	SZN, 带照明	2	生物医学实验
235	通风橱	T2,郑州威杰科教	7	生物医学实验
236	漩涡振荡仪	XH-C	1	生物医学实验
237	电热恒温水浴锅	DK-98-IIA、XMTD—4000	4	生物医学实验
238	玻璃仪器气流烘干器	KQ-C	1	生物医学实验
239	超声波发生器	生元仪器	1	生物医学实验
240	真空超声提取浓缩装置	山东百禾	1	生物医学实验
241	层析柱	玻璃, 高 2m, 直径 20cm	3	生物医学实验
242	超微量分光光度计	艾本德	1	生物医学实验
243	人工气候培养箱	上海川宏	2	生物医学实验
244	烘箱	DHG-9140B、DGX-9243BE1	2	生物医学实验
245	闪式提取器	JHBE-50S	2	生物医学实验
246	三用紫外分析仪	/	1	生物医学实验
247	摇床	SLK-O3000-S	3	生物医学实验

248	崩解时限仪	BJ-1	1	生物医学实验
249	四腔器官浴槽系统	SQG-4	2	生物医学实验
250	涡旋仪	/	3	生物医学实验
251	水浴锅	HH-S	1	生物医学实验
252	暗箱式紫外分析仪	ZF-20C	1	生物医学实验
253	水浴超声	/	1	生物医学实验
254	PCR 仪	/	1	生物医学实验
255	紫外荧光成像仪	/	1	生物医学实验
256	台式恒温振荡器	TH2-312	1	生物医学实验
257	二元梯度制备色谱系统	依利特 Eclassical P3700	1	生物医学实验
实验中心				
258	高效液相色谱仪	ALLIANCE E2695	2	生物医学实验
259	气相色谱仪	安捷伦 7890B	1	生物医学实验
260	纳米粒度及 Zeta 电位分析仪	BeNano 90 Zeta	1	生物医学实验
261	电热鼓风干燥箱	上海精宏 DHP-9146A	10	生物医学实验
262	旋转蒸发仪	R-1005	35	生物医学实验
263	真空干燥箱	DZF-6050	4	生物医学实验
264	循环冷却器	DYF-5/20	40	生物医学实验
265	高性能化学真空系统	MZ 2CNT AKSYNCHRO EK	3	生物医学实验
266	数控超声波清洗器	KQ-500DE	8	生物医学实验
267	红外加热炉	/	20	生物医学实验
268	高速离心机	TG16.5	10	生物医学实验
269	台式恒温振荡器	THZ-312	2	生物医学实验
270	电子天平	CP214	24	生物医学实验

表2.4-2 公共卫生学院主要设备参数表

序号	设备名称	型号	数量(台/套)	位置
1	小动物肺功能检测系统	FV-FXM2	1	生物医学实验
2	荧光定量 PCR 仪	Bio Rad CFX OPUS 96、QuantStudio 1 Plus	5	生物医学实验
3	疼痛/感觉评估系统	迈多克 Medoc	3	生物医学实验
4	在体大规模神经网络成像系统设备	Inscopix	1	生物医学实验
5	小动物活体成像系统	博鹭腾/AniView SE	1	生物医学实验
6	流式细胞仪	安捷伦/Novocyte3080、Accuri C6	2	生物医学实验
7	全自动行为分析系统	Noldus	1	生物医学实验
8	小动物口鼻吸入暴露系统	梅理	1	生物医学实验
9	全自动微生物鉴定药敏系统	Thermo Fisher/VITEK2-XL	2	生物医学实验
10	智能全息图像分析系统	Pannoramic	1	生物医学实验
11	多功能酶标仪	MOLECULAR DEVICES、Feyond-A300	2	生物医学实验
12	全相态吸入染毒系统	8050F51E	1	生物医学实验
13	全自动活细胞工作站	Fi-E	1	生物医学实验
14	气相色谱质谱联用仪	7890B-5977A	2	生物医学实验

15	全自动细胞放射性气体暴露检测系统	HOPE-MZD8170D	1	生物医学实验
16	显微镜	TSC SP-8/正置/倒置/SM225/尼康/nikon 等	22	生物医学实验
17	四级质谱仪(计)	xevo tqd	1	生物医学实验
18	氨基酸分析仪	L-8900	1	生物医学实验
19	血液分析仪	XN-10CB3J	1	生物医学实验
20	实时荧光定量 PCR 仪	Quant Studio 7Flex、MX3000P	4	生物医学实验
21	数字 PCR 系统	Quant Studio3D	1	生物医学实验
22	多功能微孔板读板机	Spectramax	1	生物医学实验
23	全能型成像系统	ChemiDoc MP	2	生物医学实验
24	全色谱分离系统-离子淌度高分辨质谱仪	ACQUITY UPLC I-CLASS	1	生物医学实验
25	火焰石墨炉一体原子吸收分光光度计	ZA3000	1	生物医学实验
26	小鼠笼架	PP-3 型	1	生物医学实验
27	动物代谢笼	DXL-10	2	生物医学实验
28	真空冷冻/电热鼓风干燥箱	DZF-6050/LGJ-18B/DHG-9076A	3	生物医学实验
29	厌氧培养箱	DWS-DG250/龙跃	2	生物医学实验
30	立式灭菌器	HVE-50	1	生物医学实验
31	恒温培养箱	HWS-150/DNP-9082、环美	5	生物医学实验
32	电子天平	AL-204、ME104E 等	10	生物医学实验
33	化学发光仪	LB960XS	1	生物医学实验
34	自动菌计数器	Proto xol2 型	1	生物医学实验
35	微量核酸蛋白测定仪	plus	1	生物医学实验
36	PCR 仪	/	1	生物医学实验
37	多功能漩涡混匀仪	多功能漩涡混匀仪, 群安仪器	1	生物医学实验
38	脱色摇床	北京六一、WD-9405C	3	生物医学实验
39	涡旋仪/器	美国 Scientific Industries Vortex-Genie2/VORTEX-5	3	生物医学实验
40	干式恒温器	捷美	1	生物医学实验
41	CO ₂ 细胞培养箱	37°C, 5% CO ₂	4	生物医学实验
42	动物饲养笼具系统	IVC 独立通气笼	100	生物医学实验
43	动物解剖台	不锈钢材质	2	生物医学实验
44	蛋白电泳系统	垂直电泳槽+电源	2	生物医学实验
45	转印系统	湿转/半干转	2	生物医学实验
46	化学发光成像系统	Amersham Imager 600	2	生物医学实验
47	微量分光光度计	NanoDrop 型	2	生物医学实验
48	梯度 PCR 仪	常规型/C1000TouchThermal Cycler	3	生物医学实验
49	组织匀浆机/研磨仪	手持/台式	3	生物医学实验
50	活细胞成像系统	温控+CO ₂ 控制	1	生物医学实验
51	水浴锅/金属浴	多孔控温/DK-8B	5	生物医学实验
52	液氮罐	50L 以上	2	生物医学实验
53	细胞计数仪/血球计数板	自动/手动	2	生物医学实验
54	制冰机	每日产冰量≥50kg/SIM-F140	2	生物医学实验

55	台式恒温培养振荡器	SPH-200B	4	生物医学实验
56	超灵敏多功能成像系统	BIO-RAD(伯乐)ChemiDoc MP	2	生物医学实验
57	睡眠检测仪	8206-HR	1	生物医学实验
58	小动物麻醉机	/	2	生物医学实验
59	不锈钢粉碎机	JP-3000C-8	1	生物医学实验
60	多用电泳仪电源	DYY-6D	16	生物医学实验
61	微量恒温器	MK2000-2	1	生物医学实验
62	生物消毒柜	MXV-ZLP380LG501	2	生物医学实验
63	旋涡振荡器	wrtex3	1	生物医学实验
64	全能型蛋白转印系统	Trans-Blot Turbo	10	生物医学实验
65	微孔板恒温器	BE-9008	1	生物医学实验
66	小型垂直电泳槽	Mini-PROTEAN Tetra c	7	生物医学实验
67	小型转印器	MInI Trans-Blot Cell	2	生物医学实验
68	基础/低压/垂直电泳仪	Powerpac Basic Spoer/DYY-6C/六一DYCZ-24KF+DYY-6D	24	生物医学实验
69	组织研磨器	Tissuelyser-96	1	生物医学实验
70	Zeta 粒度仪	NanoBrook 90 Plus	1	生物医学实验
71	傅里叶变换红外光谱仪	Thermo Nicolet IS5	1	生物医学实验
72	核磁共振光谱仪	Bruker AVANCE III400M	1	生物医学实验
73	小动物活体光学成像系统	PerkinElmer, IVIS Lumina Series III	1	生物医学实验
74	小动物呼吸麻醉装置	R510IP-S	1	生物医学实验
75	恒温摇床	ZHWY-2102	1	生物医学实验
76	湿转膜仪器	1703935	1	生物医学实验
77	高架十字迷宫装置	XR-XG201	1	生物医学实验
78	旷场箱	XR-XZ301	1	生物医学实验
79	生物安全柜	天美/NU-437-400S/Class II A2 型	8	生物医学实验
80	精子全自动分析系统	ML-608JZII	1	生物医学实验
81	二氧化碳培养箱	纽埃尔、NU-5710E、HF-90	2	生物医学实验
82	高压灭菌器	立式/台式	3	生物医学实验
83	人体成分测量仪	Inbody720	1	生物医学实验
84	全自动微生物检定系统	BD BBL CRYSTAL	1	生物医学实验
85	IVC 动物笼具(一拖二)	苏州冯氏 GF64 笼一拖二	2	生物医学实验
86	大鼠光照节律控制笼	YHRLC	1	生物医学实验
87	小型湿式转印槽	Mini Trans-Blot Cell	2	生物医学实验
88	气浴恒温振荡器	ZD-85	3	生物医学实验
89	数显微孔板振荡器	88882006	1	生物医学实验
90	智能颗粒物中流量采样器	KB-120F	1	生物医学实验
91	水迷宫	-	1	生物医学实验
92	代谢笼	美国 Columbus Instruments	20	生物医学实验
93	Q-PCR 仪器	ABI	3	生物医学实验
94	立体定位仪	瑞沃德	3	生物医学实验
95	小动物核磁	Bruker BioSpin	2	生物医学实验
96	细菌培养箱	Thermo	1	生物医学实验
97	肺功能仪	捷斯特 HI-101	4	生物医学实验

98	尿液分析仪	优利特 URT-180	8	生物医学实验
99	微波消解仪	MAR56+ETC	1	环境与人群样本分析实验
100	超声波破碎仪	SCIENTG-IIID	2	环境与人群样本分析实验
101	微波消解萃取仪	Mars 6	1	环境与人群样本分析实验
102	高速组织研磨仪	-	1	环境与人群样本分析实验
103	水平电泳槽	Mini-Sub Cell GT/Sub Cell GT	5	化学合成与纯化实验
104	高/低速离心机	Eppendorf/常规型/可达 15000 rpm/Eppendorf/TGL-20M	23	化学合成与纯化实验
105	垂直电泳槽	Biorad Mini-Protean Tetra Cell	1	化学合成与纯化实验
106	高效液相色谱仪	沃特世 Arc HPLC	1	化学合成与纯化实验
107	热脱附全二维气相色谱质谱联用仪	岛津	1	化学合成与纯化实验
108	通风橱	BIOBASE BBS-DDC 等	10	化学合成与纯化实验、生物医学实验

表2.4-3 基础医学院主要设备参数表

序号	设备名称	型号	数量 (件/台)	实验类型
1	高压细胞破碎仪	聚能/JN-MINI PRO	1	生物医学实验
2	全自动密度梯度制备仪	biocomp/108	1	生物医学实验
3	耐二氧化碳摇床	thermofisher/88881102、捷美/CO-06U	3	生物医学实验
4	制冰机	雪科 bs-140p/SIM-F140/雪科/IMS-100 等	30	生物医学实验
5	恒温培养振荡器	上海智城 ZWYR-240、ZWY-1102C 等	4	生物医学实验
6	病理切片系统	SLEECut5062	1	生物医学实验
7	高压喷雾加湿器	SYL-200K	1	生物医学实验
8	核心交换机	TL-8L5428	1	生物医学实验
9	动物呼吸机	HX-3008	2	生物医学实验
10	动物麻醉机	金陵-01	1	生物医学实验
11	恒温鼠解/兔解/犬解剖台	DG-S/DG-31/DG-48	36	生物医学实验
12	垂直/脱色/旋转/翻版等摇床	HY-1/其林贝尔/QB-206/上海智城/ZWY-103D 等	131	生物医学实验
13	加热型金属浴		5	生物医学实验
14	台式垂直超净工作台	VD650	1	生物医学实验
15	全境组织成像与定量分析系统	Tissue Fxns Plus	1	生物医学实验
16	显微镜	CKX41/卡尔蔡司/Axio Observer 5/Ti2-u/DMIL 等	491	生物医学实验
17	双向电泳系统	PROTEANi12IEFSystem	2	生物医学实验
18	台式高速冷冻离心机	台式高速 (湘仪、Microfuge20R、Thermo fisher/ Multifuge X1R 等); 高温冷冻 (AvantiJ26SXPI、湘仪 H1650、京立 LG20-W 等); 微型 (MicroOne、Cubee 迷你离心机) 等	321	生物医学实验

19	二氧化碳培养箱	苏州捷美 CI-191C/3111 型气套 /Nuair NU-5710E 等	87	生物医学实验
20	微量紫外核酸检测仪	NANODROP 2000	4	生物医学实验
21	全自动免疫组化染色仪	Autostainer 360	1	生物医学实验
22	恒温/低温摇床	EPPendorfThermostatc/瑞诚 /TOS20/IKA KS4000ic	24	生物医学实验
23	3 孔恒温水浴锅	DR-8D	1	生物医学实验
24	台式恒温鼓风干燥箱	DHG-9053A	1	生物医学实验
25	非接触式超声波破碎系统		4	生物医学实验
26	小动物活体光学成像系统	IVISSpectrum	1	生物医学实验
27	电热恒温水槽	DK-8D	13	生物医学实验
28	红外接种灭菌器	其林贝尔 MH-3000A	7	机能实验
29	电动吸引器		29	机能实验
30	立式自动压力蒸汽灭菌器		6	机能实验
31	垂直转印槽	森西赛智 SINSAGE-BLOT2	16	机能实验
32	垂直/水平电泳槽	DY CZ-24DN/Mini-Sub Cell GT/Compact L system 等	172	机能实验
33	干式恒温器		2	机能实验
34	多槽梯度 PCR 仪	杭州朗基/T30	1	机能实验
35	多功能凝胶成像系统	Tanon/MINI space2000	1	机能实验
36	气压模拟实验箱	塔望/GY-02	1	机能实验
37	小动物氧舱	塔望/TW-820	1	机能实验
38	电泳仪	DY CZ-40D/TY CZ-24DN/powerp ac basic 等	98	机能实验
39	小型台式恒温振荡器	捷美 IS-RSDA	1	机能实验
40	水浴锅		15	机能实验
41	台式恒温振荡器		10	机能实验
42	微生物培养箱	一恒 DHP-9031B	5	机能实验
43	冷冻研磨仪	上海净信 JXFSTPRP-CL-48	4	机能实验
44	全自动化学发光图像分析系统	天能 Tanon5200	5	机能实验
45	全自动细胞计数仪		21	机能实验
46	涡旋混匀器		19	机能实验
47	电泳凝胶成像分体系统		3	机能实验
48	干燥培养两用箱		9	机能实验
49	高内涵细胞成像分析系统	IN CELL Analyzer6000	1	机能实验
50	脑立体定位仪	/	4	机能实验
51	转膜槽	Trans-Blot	2	机能实验
52	单门槛颗粒细胞计数仪	Z1 型	1	机能实验
53	双色红外激光成像系统	LI-COR	1	机能实验
54	全波长读数仪	MultiskanGO	1	机能实验
55	万级净化系统	10000 级	3	机能实验
56	电动玻璃匀浆器	DY89-II	2	机能实验
57	微量核酸蛋白测定仪	EPP-BioPhometer6131	1	机能实验
58	可见光凝胶成像分体系统	FluorChem FC2 型	1	机能实验
59	全自动酶标仪	MK3	1	机能实验
60	原位杂交仪	ThermoBrite TM	1	机能实验

61	温度梯度 PCR 仪	:lyder	1	机能实验
62	滑动切片机	Hn40	2	病原生物学实验
63	超声波细胞粉碎机	JY92-IIN	20	病原生物学实验
64	恒温水浴锅	/	6	病原生物学实验
65	速显转速可调试管混匀器	捷美、TR-02U	3	病原生物学实验
66	转印槽	/	4	病原生物学实验
67	全自动样品冷冻研磨机	净信、JXFSTPRP-CL	1	病原生物学实验
68	显微成像系统	/	2	病原生物学实验
69	手持式组织研磨仪	碧云天生物 Tissue Master	1	病原生物学实验
70	手动轮转式切片机	/	3	病原生物学实验
71	天平系列	ME103E、FA124C、FA1104、梅特勒-托利多 /ME104E、A12522CN 等	24	病原生物学实验
72	触摸屏 IVC 小鼠笼一拖二	GA63	1	病原生物学实验
73	恒温/隔水培养箱	SHP-150/GHP-9160/上海知楚 ZQZY-BF8E	32	病原生物学实验
74	多功能酶标仪	/	6	病原生物学实验
75	振荡器	ZD-85	3	病原生物学实验
76	电热孵育器	thermo statc	1	病原生物学实验
77	组织细胞分散器	T10	1	病原生物学实验
78	旋转振荡器	CORTEX3	2	病原生物学实验
79	电热板	C-MAG HP10	1	病原生物学实验
80	摊片机	/	3	病原生物学实验
81	全自动高压灭菌器	/	3	病原生物学实验
82	恒温振荡器	/	6	病原生物学实验
83	冷冻真空干燥机	Maxi-DryLyo	1	病原生物学实验
84	冷冻石蜡二用切片机	KD-202-II	1	病原生物学实验
85	蒸馏水器	SZ-93	1	生物医学实验
86	电热干燥箱	101-1AS	21	生物医学实验
87	酸度计	/	9	生物医学实验
88	黑白多功能一体机	联想 7625DWA	1	生物医学实验
89	大小鼠共用 IVC 笼具	苏州冯氏/IR25	1	生物医学实验
90	全新风净化机组	山东齐能/LKW250S3-4	1	生物医学实验
91	大小鼠到立体定位系统配套装置	众实迪创 ZS-KES-II	1	生物医学实验
92	桌面型数字脑立体定位仪	瑞沃德/68045	1	生物医学实验
93	混匀仪	/	2	生物医学实验
94	加热制冷款金属浴	北京大龙/HC110-pro	2	生物医学实验
95	多人共览显微成像系统	BX53	1	生物医学实验
96	原子力显微镜扫描器	80 微米	1	生物医学实验
97	漩涡混合仪	/	20	生物医学实验
98	三孔水浴锅	DK-8D 型	19	生物医学实验
99	双排风尸体解剖台	2HJPT-5	1	生物医学实验
100	BIST 脉动真空灭菌器	新华	1	生物医学实验
101	高分辨率紫外凝胶成像分析系统	BG-gdsAUTO 520	1	生物医学实验
102	酶标仪	/	16	生物医学实验

103	超微量核酸蛋白测定仪	嘉鹏 Nano-800+	1	生物医学实验
104	金属浴	/	15	生物医学实验
105	热循环仪	/	5	生物医学实验
106	基础医学虚拟仿真实验教学中心	V1.0 软件	1	生物医学实验
107	基于生理驱动数字人(ESP)的案例教学系统	上海梦之路	1	生物医学实验
108	通风橱	BIOBASE BBS-DDC 等	27	生物医学实验
109	漂烤片机	维格斯 FL220	1	生物医学实验
110	爪肿测量仪	Panlab/LE7500	3	生物医学实验
111	手提式灭菌器	上海申安	5	生物医学实验
112	技能学虚拟仿真教学实训平台	创远/影响尿生成的因素 v1.0	1	生物医学实验
113	生物安全柜	/	14	生物医学实验
114	真空冷冻干燥机	Virtis	1	生物医学实验
115	触控一体机	/	3	生物医学实验
116	恒温平滑肌实验系统	HW200S	16	生物医学实验
117	标准型线性摇床	SK-L180-E	4	生物医学实验
118	干浴器	HB-120S	2	生物医学实验
119	尸体解剖台	/	50	生物医学实验
120	超声波清洗机	KQ-500B	21	生物医学实验
121	可见分光光度计	/	4	生物医学实验
122	火焰光度计	FP6410	2	生物医学实验
123	智能热板仪	/	9	生物医学实验
124	悬尾测试仪	TST-100	12	生物医学实验
125	小鼠自主活动测试仪	ZZ-6	8	生物医学实验
126	生物机能实验同步演示系统	BL-420VHD	12	生物医学实验
127	离体心脏灌流系统	/	8	生物医学实验
128	植物标本烘烤压制设备	ZB-JX003	4	生物医学实验
129	水浴箱	HH.W21.600S	2	生物医学实验
130	分光光度计	722N	17	生物医学实验
131	小型槽式转印系统	MiniTrans-blot	4	生物医学实验
132	生物信号采集与分析系统	BL-420S	9	生物医学实验
133	离体组织浴槽	Radnoti 159920	1	生物医学实验
134	无创测血压系统	229	1	生物医学实验
135	高速分散机	T10	2	生物医学实验
136	转轮切片机	RM2245	1	生物医学实验
137	多功能微型垂直板电泳系统	/	1	生物医学实验
138	玻璃双蒸馏器	SZ-93	1	生物医学实验
139	掌上防水型 pH 计	HI9025	1	生物医学实验
140	微电极拉制仪	/	3	生物医学实验
141	恒温装置	HSS-1B	10	生物医学实验
142	全能型蛋白转印系统	Bio-Rad/Trans-Blot T	4	生物医学实验
143	超微量分光光度计	/	10	生物医学实验
144	微量动物视网膜下腔进样器针头	HAMILTON/207434	10	生物医学实验
145	摇摆式混匀器	其林贝尔/QB-212	2	生物医学实验

146	试管混匀器	Thermo Scientific /88881002	4	生物医学实验
147	动物解剖镜	OLYMPUS/SZ61	2	生物医学实验
148	视网膜色素上皮注射工具包	WPI/RPE KIT	2	生物医学实验
149	小动物麻醉机		8	生物医学实验
150	全自动组织脱水机	SAKURA/VIP-5-JR-JC2	1	生物医学实验
151	多功能电穿孔系统	Bio-Rad/Gene pulser Xcell	1	生物医学实验
152	程控降温仪	Thermo Scientific/7451 TF	1	生物医学实验
153	多功能实时无标记细胞分析仪	ACEA/3X16	1	生物医学实验
154	细胞破碎仪		2	生物医学实验
155	视动行为识别分析系统	Clever sys / Drug Effect Scan	1	生物医学实验
156	小动物视力测量仪	CerebraMechanics Optomotry HD	1	生物医学实验
157	显微注射系统	力均/PCO-1500	1	生物医学实验
158	术后保温箱	上海玉研/5103	1	生物医学实验
159	大小鼠眼科麻醉专用适配器	众实科技/105532	1	生物医学实验
160	大鼠麻醉适配器	瑞沃德/68077	1	生物医学实验
161	小鼠麻醉适配器	瑞沃德/68053	1	生物医学实验
162	轮转切片机		3	生物医学实验
163	组织包埋机	SAKURA/TEC 5 EM JC-2	1	生物医学实验
164	烘箱	Thermo Fisher Scientific /OMS60	1	生物医学实验
165	体式解剖镜		20	生物医学实验
166	大鼠笼	众实科技/ZS-URU25S8-2	1	生物医学实验
167	液氮储存箱	Thermo /7401	1	生物医学实验
168	微电极拉丝仪	NARISHIGE/PC-100	1	生物医学实验
169	单臂微操作器	Sutter MP-285A	1	生物医学实验
170	双臂微操作器	Sutter MPC-200	1	生物医学实验
171	数模转换器	AXON DD1550B	2	生物医学实验
172	低温保存箱		22	生物医学实验
173	垂直混匀仪	Servicebio/SMV-P	2	生物医学实验
174	立式压力蒸汽灭菌器		2	生物医学实验
175	医用冷藏箱		17	生物医学实验
176	接触式无损定量成像仪	易学特/Touch Imager XLi	1	生物医学实验
177	高频电刀	沪通/GD350-B	1	生物医学实验
178	低温箱	美菱 DW-YL270	1	生物医学实验
179	小动物行为学分析系统	Stoelting ANY-maze	1	生物医学实验
180	分子杂交炉		2	生物医学实验
181	振动切片机	Leica VT1200S	1	生物医学实验
182	小动物恐惧研究研究系统	美国 MED NIR-022MD	1	生物医学实验
183	轻便型小鼠脑立体定位仪	瑞沃德 68807	1	生物医学实验
184	小动物呼吸麻醉机-五通道	瑞沃德 R550IP	1	生物医学实验
185	小动物行为学仪器	瑞沃德 63031、63006、63010	1	生物医学实验
186	基因扩增仪	杭州朗基 A200	2	生物医学实验
187	全自动样品快速研磨仪	上海净信 JXFSTPRP-24L	1	生物医学实验
188	冷冻干燥机		3	生物医学实验
189	化学品安全柜	江苏泽楷 ZK-WYRG04	5	生物医学实验

190	核酸蛋白检测仪	上海嘉鹏 /HD-3000	2	生物医学实验
191	真空安全吸液工作站	大龙 /SAFEVAC	1	生物医学实验
192	管式炉	合肥科晶 /OTF-1200X-S	1	生物医学实验
193	干燥箱	合肥科晶 /BPG-7032	1	生物医学实验
194	静脉可视小鼠尾注固定器	众实迪创 /ZS-Q9G	1	生物医学实验
195	mini 脂质体挤出机	ATS / AE001	1	生物医学实验
196	旋转蒸发仪		4	生物医学实验
197	马弗炉	雅马拓/FO211C	1	生物医学实验
198	808nm、660nm 红外光激光器 (含功率计)	长春新产业 /MDL-XF-808+MDL-XD-660	1	生物医学实验
199	纳米粒径电位分析仪	马尔文帕纳科/zetasizer pro	1	生物医学实验
200	热像仪	飞础科/224s	1	生物医学实验
201	全自动蒸汽高压灭菌器	雅马拓/SQ810C	1	生物医学实验
202	全自动智能蛋白液相色谱系统	Cytiva AKTA avant	1	生物医学实验
203	快速蛋白层析系统	Cytiva AKTA pure	1	生物医学实验
204	鼓风干燥箱		14	生物医学实验
205	高压细胞破碎机	宁波新芝、Scientz-150	1	生物医学实验
206	超级净化手套箱及气体净化系统	Mikrouna、Super	1	生物医学实验
207	实验室仪器共享系统	BYNON ShareE-SE	1	生物医学实验
208	超薄切片机	EMUC7	1	生物医学实验
209	细胞技术仪	I1Dual	2	生物医学实验
210	60L 液氮罐	Locator JR	2	生物医学实验
211	空气净化单元/系统/净化器	MAC-200、FFU-1200、FFU-900 型、亚都/亚都 KJ400G-P3D 等	21	生物医学实验
212	细胞培养箱		2	生物医学实验
213	三合一质谱仪	orbitrap fusion	1	生物医学实验
214	纳升液相色谱仪	EASY-NLC1000	1	生物医学实验
215	流式细胞分选仪	FACS ARISA SORP	1	生物医学实验
216	生物分子互作系统	GE BIACORE T200	1	生物医学实验
217	孵育器	ThermoStatTM	2	生物医学实验
218	超灵敏全自动成像分析系统	Fluor Chem E	1	生物医学实验
219	高效液相色谱仪		4	生物医学实验
220	氮吹仪	MD200-1	1	生物医学实验
221	中高压蛋白层析系统	AKTApurifier10	1	生物医学实验
222	多功能细胞电穿孔融合系统	BTXECM2001	1	生物医学实验
223	培养箱	PH050A	6	生物医学实验
224	气浴摇床	THZ-312	5	生物医学实验
225	冻干机	ALPHA 1-2LDplus	1	生物医学实验
226	显微熔点仪	XT4A	1	药理学实验
227	真空干燥箱	DZF-6020	1	药理学实验
228	生物化学发光分析仪	Berghold LB960	1	药理学实验
229	生物分光光度计	ND2000-C	1	药理学实验
230	液氮储精罐	XC47111-6SQ	1	药理学实验
231	槽式转印系统	Mini Trans-blot	1	药理学实验
232	全自动凝胶成像分析系统		4	药理学实验

233	化学发光成像分析系统		6	药理学实验
234	荧光定量 PCR 仪		17	药理学实验
235	大鼠独立通气笼 IVC	众实迪创 ZS-IVC-50	1	药理学实验
236	干式氮吹仪	天津恒奥	1	药理学实验
237	蛋白电泳系统		5	药理学实验
238	凝胶成像分析系统		2	药理学实验
239	显微镜图像收集系统	BDTZ	1	药理学实验
240	对辊破碎机	Scient2-48	1	药理学实验
241	离子酸度计		2	药理学实验
242	震荡金属浴加热制冷模块	大龙 HCM100-Pro	2	免疫学实验
243	精密氧气控制系统	Biospherix	1	免疫学实验
244	小鼠 IVC 独立通风隔离笼具	冯氏	1	免疫学实验
245	数显型圆周摇床	SK-0180-S	1	免疫学实验
246	长轴旋转混匀仪	MX-RL-E	1	免疫学实验
247	手持式高速分散机	S10	1	免疫学实验
248	恒温震荡金属浴	HM100-Pro	1	免疫学实验
249	单细胞转录组分析系统	BDFACSMelody /GenomicsChromiumController	1	免疫学实验
250	细胞离心涂片机	美国 ThermoFisher Cytospin4	1	免疫学实验
251	冷冻切片机		3	免疫学实验
252	微孔板振荡器	Thermo Scientific88880024	1	免疫学实验
253	直膨式净化机组	南京天加 16HP-0711/TDMV160D	1	免疫学实验
254	微孔板洗板机	Thermo Fisher Well	1	免疫学实验
255	智能脱色摇床	其林贝尔 KB-900	2	免疫学实验
256	电穿孔仪	Bio-Rad MicroPluser	1	免疫学实验
257	智能活细胞检测仪	Leica/PAULA	1	免疫学实验
258	生化废水抽吸系统	GL-810	4	免疫学实验
259	杂交炉	耶拿	1	免疫学实验
260	96 孔热循环仪	veriti 96well	1	免疫学实验
261	石蜡切片机		4	免疫学实验
262	全能型成像系统	ChemiDoc MP	2	免疫学实验
263	流式细胞仪		3	免疫学实验
264	生化培养箱	LRH-250	1	免疫学实验
265	数码成像系统	DP26	1	免疫学实验
266	纤维标准解离机	德国 Gentle	1	免疫学实验
267	Gentle MACS 分离器	130-093-235	1	生物医学实验
268	布气立式导流装置	米净瑞发/定制	1	生物医学实验
269	组合式外排污染气体处置装置	湫鸿/GYHXT-10000	1	人体解剖学实验
270	动力控制柜(变频)	正泰/定制	1	人体解剖学实验
271	手动升降下抽风解剖台	中博/ZB-SB015	5	人体解剖学实验
272	基于人体层次解剖的 3D 数字化虚拟仿真系统	中博/ZB-3DV1.0	1	人体解剖学实验
273	浓缩仪	Eppendorf/ Concentrator plus	1	人体解剖学实验
274	培养箱用摇床	WIGGENS/SRC	1	人体解剖学实验
275	电转染系统	Invitrogen/Neon NxT	1	人体解剖学实验

276	小鼠行为自动识别模块	Noldus NSE-EV-MBRM	1	人体解剖学实验
277	生物分析服务器（生信用电脑）	联想 ThinkStation K-C2L13	1	人体解剖学实验
278	微型手持式颅钻	瑞沃德 78001	3	人体解剖学实验
279	数控翘板摇床	大龙 SK-R330-Pro	1	人体解剖学实验
280	真空吸液器	大龙 SmartVAC	1	人体解剖学实验
281	冻台冷冻研磨仪	净信 JXFSTPRP-CLN-DT	1	人体解剖学实验
282	三色多通道光纤记录系统	瑞沃德/R821	1	人体解剖学实验
283	光遗传光源（465nm；589nm）	瑞沃德/IOS-465;IOS-589	1	人体解剖学实验
284	多通道神经信号采集分析系统	PLEXON/OPX	1	人体解剖学实验
285	鼠类家居行为观察箱	Noldus	2	人体解剖学实验
286	常压高低氧环境模拟舱	众实迪创 ZS-DY	1	人体解剖学实验
287	小鼠代谢笼	苏州冯氏/DXL-XS	8	人体解剖学实验
288	烘片机	Leica/HI1220	1	人体解剖学实验
289	便携式深冷转运罐	海尔/BioT Air	1	人体解剖学实验
290	动物运动轨迹跟踪系统	Noldus	1	人体解剖学实验
291	单细胞悬液制备仪	瑞沃德/DSC-400	1	人体解剖学实验
292	脑模具	瑞沃德/68709/68707	4	人体解剖学实验
293	实验凳	利学	86	人体解剖学实验
294	研究级正置用多功能显微镜成像系统	尼康 NI-U	2	人体解剖学实验
295	麻醉单元	瑞沃德 R500	1	人体解剖学实验
296	单臂脑立体定位仪	Stoeling/51970	1	人体解剖学实验
297	振荡型恒温金属浴	一恒/ TUS-200P	1	人体解剖学实验
298	冰冻切片机		4	人体解剖学实验
299	基础垂直电泳转印系统	Bio-rad / Mini-Protean Tetra	1	人体解剖学实验
300	锯骨机	荣川	1	人体解剖学实验
301	梯度 PCR 仪	耶拿	19	人体解剖学实验
302	杂交箱		2	人体解剖学实验
303	二级生物安全柜	1384	5	人体解剖学实验
304	颅脑损伤撞击器-大小鼠	68093	1	人体解剖学实验
305	大小鼠（水迷宫）	CS-001	1	人体解剖学实验
306	全波长酶标仪		6	人体解剖学实验
307	小型转印槽	Mini Trans-Blot Cell	41	人体解剖学实验
308	渗透压仪	5010	1	人体解剖学实验
309	甩尾测痛仪	37360	1	人体解剖学实验
310	冷热盘测定仪	BIO-CHP	1	人体解剖学实验
311	人体解剖学虚拟实验室教学系统		1	人体解剖学实验
312	闭合式四肢骨折固定训练模型	GO/J112	1	人体解剖学实验
313	大鼠黑白箱	BW-MBW107S	1	人体解剖学实验
314	立体定位显微注射系统	51593 型	1	人体解剖学实验
315	内窥镜模拟训练器	EndovR	1	人体解剖学实验
316	骨髓打击器	IH-0400	1	人体解剖学实验
317	科研级体视显微镜及成像分析系统	SMZ18	1	人体解剖学实验
318	大鼠双臂脑立体定位仪	51503D	1	人体解剖学实验

319	四孔手术无影灯	DL4	16	人体解剖学实验
320	鼠脑立体定位仪	ZS-13	1	人体解剖学实验
321	电子压痛仪		2	人体解剖学实验
322	微电脑自动灌注系统	HKG-I	1	人体解剖学实验
323	解剖教学标本		2	人体解剖学实验
324	便携式多参数监护仪	PM-9000	1	人体解剖学实验
325	图象采集分析系统	Powersite	1	人体解剖学实验
326	恒温切片机	CM1800	1	人体解剖学实验
327	三维冷冻研磨仪	Servicebio/KZ-5F-3D	1	机能实验
328	微孔板分光光度计	伯腾 Epoch	1	机能实验
329	Eppendorf 8 道可调移液器	Eppendorf D1008E	1	机能实验
330	数显线性摇床	SCIOLOGEX	1	机能实验
331	脊髓立体定位仪	Narishige	1	机能实验
332	在体多通道记录系统	Plexon	1	机能实验
333	小动物断头器	RWD/D001-RM	1	机能实验
334	颅钻夹持器	瑞沃德	1	机能实验
335	基础外科手术器械包	瑞沃德	1	机能实验
336	动物体温维持仪	瑞沃德	1	机能实验
337	颅钻		3	机能实验
338	光遗传刺激系统	Plexbright	1	机能实验
339	微孔板式发光仪	LB960	1	机能实验
340	脑片电生理系统	700B	1	机能实验
341	麻醉机	CDS9000	1	机能实验
342	自动声波样本处理仪	M220	1	机能实验
343	分散机	F6	1	机能实验
344	均质仪	OV5	2	机能实验
345	小型液氮罐	Biocane 34	2	机能实验
346	活细胞成像工作站	Evos FL Auto	1	机能实验
347	电动组织研磨器	OSE-Y30	1	机能实验
348	五段程控金属浴	OSE-DB-02 制冷型	1	机能实验
349	悬尾测试箱-小鼠	63024	1	机能实验
350	恒温型水浴池	63031	1	机能实验
351	电极夹持器	68219	1	机能实验
352	蓝光带光纤激光器	BL47513-100FC	1	机能实验
353	大小鼠爪痛测试仪	Basile 37450	1	机能实验
354	膜片钳用 x-y 扩展台配置	GIBRALTAR	1	机能实验
355	膜片钳用显微镜系统配置	1X73	1	机能实验
356	药品冷藏箱	H/C-260	1	机能实验
357	小鼠饲养笼	70 笼位	1	机能实验
358	离体工作心脏灌流系统	PL3508	1	机能实验
359	实验室 PH 计	STARTER 3100	1	机能实验
360	定位仪用麻醉面罩		2	机能实验
361	气体回收器	R510-46	1	机能实验
362	桌面式小动物麻醉机	R510IP-S	1	机能实验

363	超声波细胞破碎仪专用变幅杆	2MM 变幅杆	1	机能实验
364	三维操作臂	68401	1	机能实验
365	抛光仪	MF-830	1	机能实验
366	电生理隔振平台	DST09-075	1	机能实验
367	生理信号采集系统	RM-6240B	2	机能实验
368	微电极放大器	单通道 SWF-2W	1	机能实验
369	膜片钳放大器系统		3	机能实验
370	自动双重蒸馏水器	SZ-93	1	机能实验
371	小动物专用麻醉机	Viking、ISOV-P	2	生物化学与分子生物学
372	动物无创心电图分析系统	Mouse、ECGenic	1	机能实验
373	真空浓缩仪		4	机能实验
374	液氮罐		47	机能实验
375	电热恒温水浴锅	上海一恒 HWS-26	3	机能实验
376	静音混合器	华利达 WH-986	2	机能实验
377	涡旋混合器（漩涡混合器）	其林贝尔/VOTEX-5	3	机能实验
378	独立送风隔离笼具	冯氏/ZJ-4（GA56）	1	机能实验
379	标准型旋转混匀仪		2	机能实验
380	磁力架	ThermoFisher/DynaMagTM-Spin	1	机能实验
381	单臂数显脑立体定位仪	瑞沃德/68025	1	机能实验
382	旋涡混合器	其林贝尔 V	3	机能实验
383	小型电转印槽	TE22/Hoefer	1	机能实验
384	超级恒温水浴锅	HH-501	1	机能实验
385	动物无创血压分析系统	BP2000	1	机能实验
386	电刺激器	4100	1	机能实验
387	脉动真空灭菌器		3	机能实验
388	半干式碳板转印电仪	DYCP-40E	1	机能实验
389	四维旋转混合仪	BE-1100	1	机能实验
390	手提式高速分散器	S10	1	机能实验
391	智能恒温循环器	HX-1008	1	机能实验
392	精密酸度计	PHS-3C	1	机能实验
393	半微量比色计	WPA CO7500	1	机能实验
394	组织研磨机		3	机能实验
395	小动物呼吸机		2	机能实验
396	转棒式疲劳仪	YLS-4C	1	机能实验
397	手提式高压消毒锅	HSYJSCX 型	1	机能实验
398	不锈钢圆筒式滤器	QL-1L 1000ML	1	机能实验
399	大容量恒温振荡器	DHZ-C	1	机能实验
400	图象记录分析系统	D-140	1	机能实验
401	台式空气恒温振荡器	THZ-D	1	机能实验
402	大小鼠抓力测定仪		2	机能实验
403	多功能大鼠自主活动记录仪	YLS-1B	1	机能实验
404	小动物活动记录仪	YLS-1C	1	机能实验
405	跳台记录仪	YLS-3T	1	机能实验

406	转盘混匀器	捷美 TR-04U	7	机能实验
407	基因导入仪	宁波新芝 SCIENTZ-2C	2	机能实验
408	叠加式恒温振荡器	苏州捷美 IS-AX	6	机能实验
409	病理组织漂烘仪	派斯杰 PH60	2	机能实验
410	快速半干转仪（蓝箭快转仪）	广州道一 FTB95	4	机能实验
411	电泳设备（核酸）	天能 tanon EPS-600	10	机能实验
412	电泳设备（蛋白）	君意东方 JY600E	30	机能实验
413	自动组织脱水机	达科为 HP300	1	机能实验
414	单细胞悬液制备系统	上海净 JX-CKSM-6WK	2	机能实验
415	包埋机	派斯杰 BM450A	1	机能实验
416	气相色谱仪		2	机能实验
417	多媒体交互一体机	创维 86E99UD-Y	1	机能实验
418	多用途全波长酶标仪	Thermo Scientific Multiskan skyHigh	1	机能实验
419	超灵敏多功能成像仪		4	机能实验
420	微孔板多功能检测仪	Promega Glomax Discover	2	机能实验
421	微量热等温滴定量热仪	MicroCal PEAQ-ITC	1	机能实验
422	细胞能量代谢分析仪	安捷伦 Seahorse XF Pro	1	机能实验
423	单道移液器	艾本德 1000uL	3	机能实验
424	旋钮调速涡旋混匀器	捷美 VM-01U	10	机能实验
425	恒温循环器	长城科工贸 HX-2015	1	机能实验
426	高速组织研磨机		2	机能实验
427	缺氧研究小室	艾普/MIC-101	1	机能实验
428	恒温加热鼠台	泰盟/JR-30	1	机能实验
429	琼脂糖水平电泳仪	北京六一 DYCZ-31DN	8	机能实验
430	脑切片模具	吉泰/JTGQP-175S	1	机能实验
431	小动物制氧机	瑞沃德 ROC-5A	1	机能实验
432	自动灌装机	苏州冯氏 FSBF-1B	1	机能实验
433	爪抓力测试仪	济南益延 YLS-13A	1	机能实验
434	换笼站	苏州冯氏	1	机能实验
435	磨针仪	NarishigeEG-45	1	机能实验
436	高通量组织研磨器	杰灵 TissuePrep	1	机能实验
437	手提液氮罐	新亚 YDS-3	1	机能实验
438	实时无标记细胞分析仪	Agilent/ xCELLigence RTCA S16	1	机能实验
439	全自动化活细胞成像系统	ThermoFisher Scientific /EVOS M7000	1	机能实验
440	流式图像计数仪	卓微	1	机能实验
441	独立送风隔离笼具主机	冯氏/ZI-4	2	机能实验
442	恒温混匀仪		4	机能实验
443	辐照计	北京师大/FZ-A	1	机能实验
444	纳米颗粒跟踪仪	Particle Metrix Zetaview	1	机能实验
445	高速双光子激光共聚焦显微镜系统	AIRMP+	1	机能实验
446	二代杂交系统	321720	1	机能实验
447	体温维持仪	69020	1	机能实验
448	热玻璃珠灭菌器	FST350	1	机能实验

449	快速灌流给药系统	SF-77B-C-19742	1	机能实验
450	手动微操系统	MM-33	1	机能实验
451	立式灭菌器	LMQ.C_50E	1	机能实验
452	显微镜荧光系统	IX2	1	机能实验
453	医用型超净工作台	SW-CJ-1F	1	机能实验
454	爪痛觉测试仪	7371 型	1	机能实验
455	膜片钳试验设备	EPC10	1	机能实验
456	气浴恒温振荡器	ZD-85	1	机能实验
457	酶联免疫分析仪	奥盛	1	细胞生物学实验
458	卤虫孵化系统	上海海圣生物	1	细胞生物学实验
459	雷磁酸度计 PHS-3C 型	PHS-3C	1	细胞生物学实验
460	饲养笼架	苏州冯氏	1	细胞生物学实验
461	小鼠适配器	DW-2010	1	细胞生物学实验
462	灭菌锅		3	细胞生物学实验
463	恒温金属浴		11	细胞生物学实验
464	低温水浴槽	DC-0515	1	细胞生物学实验
465	暗箱式三用紫外分析仪	ZF-8	1	细胞生物学实验
466	卧式冷藏冷冻转换柜	BC/BD-319HB	2	细胞生物学实验
467	旋转式全自动组织脱水机	STP120	1	生物医学实验
468	4 通道肌电图机	Sierra wave	1	生物医学实验
469	三气培养箱	GALAXY48R	1	肿瘤实验
470	高压灭菌器		20	肿瘤实验
471	PCR 自动系列化分析仪	2720	3	肿瘤实验
472	单道荧光分析仪	Stepsystems	1	肿瘤实验
473	立式冷藏柜	HYC-360	1	肿瘤实验
474	电穿孔系统	GENEPULSERXCELLTOTAL	2	肿瘤实验
475	匀浆仪	T10	1	肿瘤实验
476	半干转印系统		4	肿瘤实验
477	迷你双垂直电泳仪+迷你转印槽	北京六一 DYCZ-24DN+DYCZ-40D	1	微生物与免疫学实验
478	发光检测仪	Glomax 20/20	1	微生物与免疫学实验
479	紫外分析仪		6	微生物与免疫学实验
480	旋转混合培养器		6	微生物与免疫学实验

表2.44 公共实验楼主要设备参数表

序号	设备名称	型号	数量 (台/个)	实验类型
1	泰盟信息化集成化采集与处理系统	BL-422I	36	机能实验
2	恒温平滑肌实验系统	HW200S	36	机能实验
3	离体心脏灌流系统	GL-2	36	机能实验
4	可见分光光度计	723N	6	机能实验
5	火焰光度计	FP6410	6	机能实验
6	家兔动物笼架	冯氏	2	机能实验
7	大小鼠动物笼架	冯氏	2	机能实验

8	酶标仪	Multiskan FC (Thermo)	6	生化实验室
9	台式高速冷冻离心机	H1750R (湘仪)	6	生化实验室
10	分光光度计	INESA 721G	10	生化实验室
11	电泳仪	北京六一 DYY-2C	10	生化实验室
12	垂直/水平电泳槽	天能 VE180/ 北京六一	8	生化实验室
13	万向摇床	TS-92 (其林贝尔)	14	生化实验室
14	高压灭菌器	新华 LMQ-50E	1	生化准备室
15	超净工作台	SW-CJ-1F、JJ-CJ-2F	21	生化准备室、细胞生物与遗传实验室(B326)
16	超低温保存箱	海尔 DW-86L416G	1	生化准备室
17	凝胶成像仪	北京君意 JY02G	2	细胞生物与遗传实验室 (B303 等)
18	高通量水平电泳槽	Compact L system	2	细胞生物与遗传实验室
19	生物显微镜	Motic BA210	84	细胞生物与遗传实验室
20	离心机	湘仪	6	细胞生物与遗传实验室
21	热循环仪(PCR 仪)	力康 GM05	2	细胞生物与遗传实验室
22	显微镜	MOTIC 200S	182	组织胚胎学实验室
23	切片机	徕卡 RM2255	1	组织胚胎学实验室
24	漂烤片机	维格斯 FL220	1	组织胚胎学实验室
25	制冰机	SIM-F140	1	各实验室通用
26	恒温水浴槽/培养箱	DK-8D/DH-600 型等	若干	各实验室通用
27	通风橱	BIOBASE BBS-DDC 等	4	各实验室通用

表2.4-5 公共实验平台主要设备参数表

序号	设备名称	型号	数量(台)	实验类型
1	生物信号采集仪	BL422I	18	机能实验(药理)
2	恒温平滑肌系统	/	20	机能实验(药理)
3	张力传感器	/	18	机能实验(药理)
4	分光光度计	/	若干	机能实验(药理)
5	兔盒	/	若干	机能实验(药理)
6	心电信号导联	AQC0062	18	机能实验(药理)
7	大鼠体重秤	/	若干	机能实验(药理)
8	大鼠固定板	/	若干	机能实验(药理)
9	手术器械	/	18	机能实验(药理)
10	生物血压传感器	PT-103	18	机能实验(药理)
11	火焰光度计	FP6410	2	机能实验(药理)
12	泰盟信号系统	BL-422I	30	机能实验(生理)
13	电热恒温水浴锅	/	20	生物化学与分子生物学
14	酶标仪	/	若干	生物化学与分子生物学
15	制冰机	/	4	生物化学与分子生物学
16	电泳仪电源	/	4	生物化学与分子生物学
17	垂直电泳槽	/	若干	生物化学与分子生物学
18	制胶装置	/	24	生物化学与分子生物学
19	水平摇床	/	12	生物化学与分子生物学

20	离心机	TDL-80-2B/eppendorf 5424/5415	28	生物化学与分子生物学、微生物与免疫学实验室、细胞生物学和医学遗传学
21	天平	/	若干	生物化学与分子生物学
22	紫外透射仪	/	4个	生物化学与分子生物学
23	显微镜	/	190	人体寄生虫学实验平台
24	恒温培养箱	/	2	微生物与免疫学实验室
25	灭菌锅	/	4	微生物与免疫学实验室
26	水浴锅	/	2	微生物与免疫学实验室
27	涡旋振荡器	/	4	微生物与免疫学实验室
28	紫外凝胶成像分析系统	/	2	微生物与免疫学实验室
30	超净工作台	/	2	细胞生物学和医学遗传学
31	倒置显微镜	/	18	细胞生物学和医学遗传学
32	PCR仪	/	8	细胞生物学和医学遗传学
33	金属浴	/	18	细胞生物学和医学遗传学
34	振荡器	/	若干	细胞生物学和医学遗传学
35	通风橱	BIOBASE BBS-DDC等	19	各实验室通用

表2.4-6 GLP实验公共平台主要设备参数表

序号	设备名称	型号	数量(台/个)	实验类型
1	兽用全自动血液细胞分析仪	BC-75R Vet	1	临检实验室
2	傅里叶变换红外光谱仪	ALPHA II	1	实验室
3	五人共览显微镜	DM2500	1	病理实验室
4	倒置荧光显微镜	DMIL	1	供试品实验室
5	冷冻干燥机	Freezone	1	实验室
6	微波消解仪	Multiwave 5000	1	供试品实验室
7	电感耦合等离子体质谱仪	NexION 2000G	1	供试品实验室
8	高效液相色谱仪	Waters Alliance	2	供试品实验室
9	液质联用仪	Orbitrap Exploris120	1	供试品实验室
10	超高效液相色谱仪	Waters acquity H-Class Plus	1	供试品实验室
11	荧光分光光度计	F-7100	1	供试品实验室
12	紫外分光光度计	U-3900	1	供试品实验室
13	脱水机	Leica ASP300S	1	病理实验室
14	染色封片一体机	Leica ST5010&CV5030	1	病理实验室
15	玻片打号机	SlideMate AS	1	病理实验室
16	包埋盒打号机	PrintMate AS 150	1	病理实验室
17	全自动血液分析仪	Sysmex XT-2000i/Sysmex CA-620/Sysmex BX-4000	3	临检实验室
18	载玻片扫描仪	Aperio AT2	1	病理实验室
19	一体化自动染色封片工作站	Leica ST5020&CV5030&TS5025	1	病理实验室
20	冰冻切片机	Leica CM1950	1	病理实验室
21	包埋机	Arcadia H+/EG1150 H+CC	2	病理实验室
22	切片机	HistoCore MULTICUT/RM2245	2	病理实验室
23	脱水机	ASP200S	1	病理实验室

24	气相色谱仪	Agilent7890B	1	供试品实验室
25	超高效液相色谱仪	Waters acquity H-class	3	供试品实验室
26	液质联用仪	Qtrap 4500	1	供试品实验室
27	微孔板读板机	SpectraMAax M2e	1	遗传毒实验室
28	脉动真空灭菌器	BIST-A-D/XG1.D	3	动物实验室
29	蒸汽发生装置	/	1	动物实验室
30	动物尸体暂存设备	/	2	动物实验室
31	通风橱	BIOBASE BBS-DDC 等	11	各实验室通用

表2.4-7 医药科学研究院主要设备参数表

序号	设备名称	型号	数量(台/套)	实验类型
肿瘤研究所				
1	超净工作台	苏净安泰 E002092	100	细胞/分子/动物实验室
2	生物安全柜	ESCO	10	细胞实验室
3	离心机	eppendorf 5702/百欧 TGL-12R/eppendorf 5424	170	细胞实验室/分子生物学实验室
4	倒置/正置显微镜	OLYMPUSCKX53/OLYMPUS CKX41	90	细胞实验室/免疫组化实验室
5	CO ₂ 培养箱	施都凯仪 1L-161CT	60	细胞实验室
6	冰箱	海尔 BCD-309WMCO/New Brunswick U410 premium	340	细胞/分子实验室
7	流式细胞仪	美国贝克曼库尔特公司 Cyto- FLEX	10	实验室
8	细胞计数仪	BIO-RAD TC20	20	细胞实验室
9	液氮罐	MVE xc47/11	80	细胞实验室
10	恒温水浴锅	常州天瑞仪器 HH-2	200	细胞实验室
11	荧光显微镜	NiKon Ti2-U	10	细胞/分子实验室
12	恒温干燥箱	上海-恒科学仪器有限公司	20	分子生物学实验室
13	37℃恒温摇床	精宏	40	分子生物学实验室
14	制冰机	华豫兄弟 XD-100KG	20	分子生物学实验室
15	荧光定量 PCR 仪	QuantStudio5960W	10	分子生物学实验室
16	梯度 PCR 仪	Biometra	20	分子生物学实验室
17	电子分析天平	上海菁海仪器 Y201510048	40	分子生物学实验室
18	热盖金属浴	其林贝尔仪器 GL-1900	40	分子生物学实验室
19	酶标仪	BioTek	20	分子生物学实验室
20	组织研磨仪	塞维尔 KZ-11	20	分子生物学实验室
21	WB 垂直电泳仪	BOI-RAD	100	分子生物学实验室
22	核酸水平电泳仪	塞维尔	100	分子生物学实验室
23	NanoDrop 2000 超微量分光光度计	Thermo 12V	10	分子生物学实验室
24	凝胶成像系统	HVE-50	10	分子生物学实验室
25	高压蒸汽灭菌锅	HVE-50	20	分子生物学实验室
26	Votex 漩涡混匀器	北京金紫光 MVS-1	200	分子生物学实验室
27	通风橱	BIOBASE BBS-DDC	60	免疫组化实验室
28	切片机	Lecar HistoCore MULTICUT	10	免疫组化实验室
感染与免疫所				

29	表面等离子共振检测系统	Cytiva/Biacore 1K	10	分子结构病毒学实验室
30	微量热等温滴定量热仪	Malvern Panalytical/MicroCalPEAQ-ITC	10	分子结构病毒学实验室
31	多功能蛋白稳定性分析仪	佰司特/PSA-8	10	分子结构病毒学实验室
32	实时荧光定量 PCR 系统	Bio-Rad/ CFX Opus 96	10	分子结构病毒学实验室
33	超灵敏多功能成像仪	Cytiva/ Amersham ImageQuant 800	10	分子结构病毒学实验室
34	冷冻电镜 GPU 工作站	苏州德锐特/S23TL24	10	分子结构病毒学实验室
35	多功能酶联免疫分析仪	杭州奥盛/Feyond-A300	10	分子结构病毒学实验室
36	蛋白纯化仪	苏州泰渡/ACHROM Firin plus	20	分子结构病毒学实验室
37	多功能电穿孔系统	Bio-Rad / Gene Pulser Xcell	10	分子结构病毒学细胞实验室
38	紫外可见分光光度计	Thermo Fisher / NanoDrop One	10	分子结构病毒学实验室
39	二氧化碳摇床	上海知楚/ZCZY-AS8E/YJEY-140C	30	分子结构病毒学细胞实验室
40	低温超高压连续流细胞破碎仪	宁波新芝/Scientz-207A	10	分子结构病毒学实验室
41	倒置荧光显微镜	宁波永新/NIB610-FL	10	分子结构病毒学细胞实验室
42	辉光放电仪	Ted Pella	10	分子结构病毒学细胞实验室
43	二氧化碳培养箱	Thermo Fisher / HERA cell vios 160i LK	20	分子结构病毒学细胞实验室
44	小型台式高速离心机	Eppendorf / 5425R / 5424	70	分子结构病毒学实验室
45	层析柜	浙江知信/ZX-CXG-800	20	分子结构病毒学实验室
46	医用低温保存箱 (-80°C/-20)	青岛海尔/DW-86L626/DW-25L262	20	分子结构病毒学实验室
47	超声波细胞粉碎机	宁波新芝/Scientz-IIID	10	分子结构病毒学实验室
48	液氮罐	成都金凤/YDS-30-125	30	分子结构病毒学细胞实验室
49	垂直电泳仪	天能	20	分子结构病毒学实验室
50	高压灭菌锅	HVE-5U	10	分子结构病毒学实验室
51	医用冷藏箱	HYC-310A	20	分子结构病毒学实验室
52	生物安全柜	Thermo Fisher 1300 系列 A2 型(或海尔 HR40-IA2)/Thermo Fisher / 1574	60	细胞实验室/分子结构病毒学细胞实验室
53	倒置相差显微镜(带荧光模块)	Olympus IX73/Leica DMi8(配荧光模块)	20	细胞实验室
54	液氮储存罐及细胞冻存系统	Thermo Fisher CryoPlus 系列/Chart MVE BioSystem	/	细胞实验室
55	程序降温盒	Thermo Fisher Mr.Frosty/康宁 CoolCell	100	细胞实验室
56	离心机(常温/冷冻, 微量至大容量, 多台)	Eppendorf 5424/5424R(微量), Thermo Fisher Sorvall ST 8/16(大容量)等	120	细胞实验室/分子结构病毒学实验室/分子生物学实验室
57	恒温水浴锅/金属浴	上海精宏 DK-8D 系列/Thermo Fisher AccuBlock	40	细胞实验室
58	自动细胞计数仪/血球计数板	Countess 3 自动细胞计数仪/常规血球计数板	40	细胞实验室
59	超净工作台	苏净 SW-CJ-2FD/海尔 HR40-IIA2	60	细胞实验室/分子结构病毒学实验室
60	CO ₂ 培养箱	Thermo Fisher HeracellT VIOS/ESCO CelCradle③	60	细胞实验室
61	CO ₂ 震荡培养箱	Eppendorf New BrunswickTM S41i	30	细胞实验室
62	CO ₂ 罐	常规 40L 液态 CO ₂ 储罐(配减压阀)	60	细胞实验室

63	酒精灯	蜀牛玻璃酒精灯(250ml)	80	细胞实验室
64	移液器(手动、自动)	Eppendorf Research®plus 手动移液器(多量程套装)/Integra Viaflo 自动移液器	60	细胞实验室
65	PCR 仪(普通&梯度 qPCR 仪)	Bio-Rad T1007M(普通)&CFX Opus 96(qPCR)/杭州朗基/T30	30	分子生物学实验室/分子结构病毒学实验室
66	核酸、蛋白电泳系统(电泳槽、电源、紫外凝胶成像仪)	Bio-Rad Mini-PROTEAN®Tetra 电泳系统&PowerPacT%电源&ChemiDoc%MP 成像系统	40	分子生物学实验室
67	转膜仪	Bio-Rad Trans-Blot@Turbo 转印系统	20	分子生物学实验室
68	超微量分光光度计 /Nanodrop	Thermo Fisher NanoDropM One/OneC	10	分子生物学实验室
69	高速冷冻离心机(用于质粒、RNA 提取)	Eppendorf 5425R/Thermo Fisher SorvallT Legend Micro 21R 等	60	分子生物学实验室/分子结构病毒学实验室
70	化学发光成像系统/暗箱	Bio-Rad ChemiDocMP/上海勤翔 ChemiScope 系列	20	分子生物学实验室
71	酶标仪(具吸光度、荧光、发光功能)	BioTek Synergy H1/Tecan Spark®	20	分子生物学实验室
72	组织匀浆器/超声破碎仪	宁波新芝 Scientz-IID 超声波细胞破碎仪 /Bertin Precellys®组织匀浆器	20	分子生物学实验室
73	荧光正置/倒置显微镜	Nikon Eclipse Ni-E(正置)/Olympus IX73(倒置, 配荧光)	20	分子生物学实验室
74	共聚焦显微镜/高内涵成像系统	Leica TCS SP8(共聚焦)/PerkinElmer Opera Phenix(高内涵)	10	分子生物学实验室
75	灭菌锅	上海申安 LDZF 立式压力蒸汽灭菌器 /SystecV 系列	30	分子生物学实验室
76	Vortex 漩涡混匀器、振荡器	Scientific Industries Vortex-Genie 2/IKA®HS 260 振荡器	50	分子生物学实验室
77	流式细胞仪(分析及分选)	BD FACSymphony S6(分选型)/Beckman CytoFLEXS(分析型)	10	分子生物学实验室
78	制冰机	Scotsman AF10 系列雪花制冰机	30	分子生物学实验室
79	天平(普通及电子分析天平)	赛多利斯 Quintix 分析天平(0.1mg)&Practum 精密天平(0.01g)	80	分子生物学实验室
80	医用微波炉	赛多利斯 Quintix 分析天平(0.1mg)&Practum 精密天平(0.01g)	40	分子生物学实验室
81	摇床	格兰仕常规家用/医用微波炉(带解冻功能)	60	分子生物学实验室
82	低温、超低温冰箱	海尔 DW-40L508 或 中科美菱 DW-HL528 Thermo Fisher Forma 900 系列 或 海尔 DW-86L728	120	分子生物学实验室/细胞实验室
83	超声波清洗机	昆山舒美 KQ-500DE (数控, 5L) 或 必能信 Branson 5800	20	分子生物学实验室
84	pH 计	METTLER TOLEDO FiveEasy Plus FE28 (便携式) 或 SevenExcellence S700 (台式)	30	分子生物学实验室
药物研究所				
85	高效液相色谱	安捷伦 1200	20	/
86	电子分析天平	赛多利斯 BSA224S	20	/
87	旋转蒸发仪东	上海亚荣 RE-52	30	/
88	柱层析纯化系统	安捷伦 1260Infinity II	10	/
89	红外光谱仪 (IR)	珀金埃尔默 Spectrum Two	10	/
90	真空干燥箱	上海一恒 DZF-650	10	/
91	压片机(单冲/旋转式)	北京国药龙立	10	/

92	洁净工作台	苏州净化 SWCJ-1FD	10	/
93	紫外分光光度计(UV)	岛津 UV-2600	10	/
94	离心机	贝克曼库尔特	10	/
95	液质	安捷伦液质联用	10	/
96	荧光光谱仪	日立	10	/
97	冷冻干燥机	冷冻干燥机	10	/
98	氨基酸分析仪	日立	10	/
99	马尔文纳米粒度仪	马尔文纳米粒度仪	10	/
100	血药浓度检测仪	血药浓度检测仪	10	/
101	通风橱	BIOBASE BBS-DDC	32	/

表2.4-8 生物医学实验室主要设备参数表

序号	设备名称	设备型号	数量(台/支)	实验室类型
1	变焦体视显微镜	M165C	5	细胞相关实验
2	超净工作台	SW-CJ-2FD	10	细胞相关实验
3	超声波细胞破碎仪	Scientz-IID	10	细胞相关实验
4	倒置显微镜	CX31	20	细胞相关实验
5	倒置相差显微镜	BX53	10	细胞相关实验
6	倒置荧光显微镜	DMI3000B	5	细胞相关实验
7	多功能成像系统	Tanon3500	10	细胞相关实验
8	多功能电穿孔系统	Gemini X2	2	细胞相关实验
9	多人共览显微镜	蔡司 AxioscopeA1	2	细胞相关实验
10	二氧化碳培养箱	捷美 SY-1230	50	细胞相关实验
11	二氧化碳培养振荡箱	ZCLY-180N	10	细胞相关实验
12	核转仪	Nucleofector	2	细胞相关实验
13	激光共聚焦显微镜	蔡司 LSM990	1	细胞相关实验
14	结构光照明超分辨显微镜	N-SIM S	1	细胞相关实验
15	精确台式恒温摇床	INNOVA 40R	20	细胞相关实验
16	离心机(低速台式)	L500、湘仪 L600-A、5702、Mini15k	120	细胞相关实验
17	立式恒温振荡器	IS-RSV1	1	细胞相关实验
18	全温型多振幅轨道摇床	ZWY-240	20	细胞相关实验
19	全自动活细胞成像仪	CELLImage Mini Pro、CELLImage Mini	15	细胞相关实验
20	全自动样品冷冻研磨机	净信/JXFSTPRP-CLN	5	细胞相关实验
21	三气培养箱	Galaxy48R	5	细胞相关实验
22	生物安全柜	BSC-1304IIA2	40	细胞相关实验
23	生物显微镜	NE910	2	细胞相关实验
24	细胞计数仪	IC1000	25	细胞相关实验
25	液氮罐	CRYO VESSEL LOCATOR 4 PLUS、YDS-65-216、YDS-47-127	80	细胞相关实验
26	液氮罐(气相)	CryoExtra 20MDD	10	细胞相关实验
27	长时间动态活细胞成像及功能分析系统	Incucyte Zoom	1	细胞相关实验
28	智能恒温振荡器	HNY-211C	5	细胞相关实验
29	超净工作台	BSC-1304IIA2	20	微生物相关实验

30	高压灭菌器	SX-700、上海申安 LDZM-80L-1、XG1.DMB-1.2B	22	微生物相关实验
31	恒温培养箱	(DNP-9162)	20	微生物相关实验
32	空气净化设备	CF25-N800	6	微生物相关实验
33	生化培养箱	PH-030A	5	微生物相关实验
34	生物安全柜	1389 型	10	微生物相关实验
35	细菌培养箱	MJ-70-I	50	微生物相关实验
36	振荡培养箱	HNY-211C	4	微生物相关实验
37	超纯水系统	PURELAB Bioscience	5	其他实验
38	超声波清洗机	SB-1200DTD	10	其他实验
39	电热鼓风干燥箱	DHG-9240A	10	其他实验
40	全自动化工作站	Biomek4000	1	其他实验
41	受精卵/胚胎基因编辑电转化仪	GEB15	1	其他实验
42	通风橱	1500*800*2350	10	其他实验
43	通风试剂柜	900*500*1900	60	其他实验
44	危险品柜	900*500*1200	50	其他实验
45	移液工作站	S2-Pipette 384	2	其他实验
46	移液器（电动）	MACROMAN	50	其他实验
47	移液器（手动 12 道）	pipetmanL	50	其他实验
48	移液器（手动单道）	PIPETMANL	1000	其他实验
49	真空干燥器	FreeZone 12L	2	其他实验
50	制冰机	华豫兄弟 XD-100	5	其他实验
51	制冷型真空浓缩系统	SRF110-230	2	其他实验
52	PCR 仪	Veriti	50	分子生物学实验
53	超高灵敏化学发光成像系统	GEAMERSHAMIMAGER600	8	分子生物学实验
54	超微量分光光度计	NanoDkop One C	10	分子生物学实验
55	磁力搅拌器	MS-H-PROT	30	分子生物学实验
56	蛋白电泳电源	JY-SCZ2	20	分子生物学实验
57	电热恒温水浴锅	捷美 SY-1230	20	分子生物学实验
58	核酸电泳系统	EPS3000	10	分子生物学实验
59	恒温鼓风干燥箱	DHG-9146A	20	分子生物学实验
60	金属浴（不制冷）	DH100-1	20	分子生物学实验
61	金属浴（制冷型）	ThermoMixer	10	分子生物学实验
62	金属浴（制冷震荡型）	ThermoMixer C	10	分子生物学实验
63	离心机	MINISPIN PLUS 型、Optima XPN-90、5424、5424R、NEO 13R、J26XP、MH-14K、5810R、iCEN-24R	137	分子生物学实验
64	全波长多功能酶标测试仪	SpectraMax M5e	3	分子生物学实验
65	全自动智能蛋白液相色谱系统	AKTA avant 150	2	分子生物学实验
66	生物片段分析仪	Agilent 2100	2	分子生物学实验
67	脱色摇床（垂直）	其林贝尔/TS-8	10	分子生物学实验
68	脱色摇床（水平）	其林贝尔/TS-100	10	分子生物学实验
69	往复式恒温气浴摇床	ZWY-100	10	分子生物学实验
70	小型垂直电泳槽	MiniTrans-Blot cell	50	分子生物学实验

71	小型垂直电泳转印系统	Mini-protean tetracell	50	分子生物学实验
72	旋转混匀仪	RS100	20	分子生物学实验
73	漩涡振荡器	VORTEX-GENIE2	20	分子生物学实验
74	荧光定量 PCR 仪	Bio-RadCFX Opus96	5	分子生物学实验
75	表面等离子共振检测系统	Biacore 1K	1	分析检测实验
76	电子天平（百分之一）	PL1002E	10	分析检测实验
77	电子天平（万分之一）	ME204E	10	分析检测实验
78	多功能自动分液仪	D2	20	分析检测实验
79	高分辨率全景组织扫描的单个细胞激光显微捕获系统	LDMI7	1	分析检测实验
80	高通量自动化药筛系统	Opera Phenix Plus	1	分析检测实验
81	高效液相色谱仪	Waters Alliance	4	分析检测实验
82	冷冻干燥机	Freezone	2	分析检测实验
83	离心机（超高速）	Optima XPN-100	2	分析检测实验
84	离心机（洛地式高速冷冻）	AVANTI JXN-30	5	分析检测实验
85	流式细胞仪	CytoFLEX SRT、FACSymphony A3、FACSaria Fusion	8	分析检测实验
86	全自动密度梯度制备系统	Biocomp	1	分析检测实验
87	全自动生化分析仪	迈瑞 BS-240Vet	2	分析检测实验
88	微量热等温滴定定量热仪	Malvern	1	分析检测实验
89	液相色谱仪	1260 Infinity III	2	分析检测实验
90	液相色谱-质谱联用仪	Citrine Triple Quad System、Orbitrap Exploris 480、Triple Quad 5500+ Qtrap Ready	4	分析检测实验
91	质谱仪	ICPMS-2050	2	分析检测实验
92	包埋机	Leica arcadia	2	病理相关实验
93	烘片机	KDJ-1A	4	病理相关实验
94	冷冻切片机	LeicaCM1950	2	病理相关实验
95	轮转式切片机	Leica RM2235	2	病理相关实验
96	全自动玻片扫描仪	光影细胞/GScan-20	1	病理相关实验
97	图像分析系统	Imaris	1	病理相关实验
98	组织连续扫描系统	Pannoramic MIDI II	2	病理相关实验
99	组织脱水机	VIP 5Jr	2	病理相关实验

表2.4-9 实验动物中心主要设备参数表

序号	设备名称	型号	数量(台/套)	位置
1	自动化脏垫料收集站	满足 37000 笼运行要求	1	负 1 层
2	自动化干净垫料输送站	满足 37000 笼运行要求	1	负 1 层
3	小动物负压解剖台	/	7	一层病理实验区
4	台式落地通风柜	/	5	一层病理实验区/二层临检分析实验区
5	超净工作台	双人/单人单面	58	各实验室
6	防震天平台	/	4	一层病理实验区
7	全自动封闭式脱水机	Pearl	1	动物组织病理实验
8	全自动染色机	HD-600i	1	动物组织病理实验
9	全自动封片机	Cw-400	1	动物组织病理实验

10	隧道式清洗机	/	2	一层集中清洗区
11	步入式洗笼机	/	1	一层集中清洗区
12	超声波仪	/	2	一层集中清洗区
13	洗瓶机	/	2	一层集中清洗区
14	垫料倾倒机	/	3	一层集中清洗区
15	垫料添加机	/	2	一层集中清洗区
16	IVC 主机	/	180	影像学实验区/能量代谢/行为学实验区/ 扩繁区/保护区
17	IVC 小/大鼠笼架	20/54/64/112/128 笼单面架	488	影像学实验区/能量代谢实验区/行为学实 验区/扩繁区/保种区
18	代谢笼平板架	/	8	二层影像学实验区
19	双扉高压灭菌器	650L/1670L/2000L	11	影像学实验区/ABSL-2 实验区/能量代谢/ 行为学实验区/扩繁区/保护区
20	VHP 消毒传递舱	/	7	影像学实验区/能量代谢实验区/行为学实 验区/扩繁区/保种区
21	高通量氙光传递窗	/	16	影像学实验区/能量代谢/行为学实验区/ 扩繁区/保护区
22	紫外灯传递窗	/	9	二层影像学实验区/净化实验区/ABSL-2 实验区/能量代谢实验区
23	小动物 Micro CT 活体影 像系统	NEMO (NMC-200)	1	二层影像学实验区
24	生物安全柜	双人 A2	8	净化实验区/ABSL-2 实验区/临检分析实 验区/保种区
25	干养兔/豚鼠笼架	12 笼	12	二层过敏/单抗实验区
26	生物安全型 IVC 小鼠笼	带主机一拖二 2*48=96 笼	3	二层 ABSL-2 实验区
27	紧急喷淋洗眼器	/	1	二层临检分析实验区
28	实验动物自动饮水系统	/	1	地下一层
29	通风橱	/	5	/

表2.4-10 生命科学馆主要设备参数表

序号	设备名称	型号	数量 (个/套)	位置
1	教学数字化大屏幕	/	2	解剖学
2	手术器械	/	300	解剖学准备室
3	电动吸引器	/	26	仓库

表2.4-11 护理与健康学院主要设备参数表

序号	设备名称	型号	数量 (台/套)	位置
1	冰箱	MDF-U339c/HYC-390	4	生物医学实验
2	96孔板离心机	L-530	2	生物医学实验
3	基础电泳仪	Powerpac Basic Spoer	1	生物医学实验
4	小型垂直电泳槽	Mini-PROTEAN Tetra c	1	生物医学实验
5	透射电子显微镜	赛默飞 Talos F200X S/TEM	1	生物医学实验
6	超净工作台	SW-CJ-1F	1	生物医学实验
7	化学发光凝胶成像系统	Amersham Imager 600	1	生物医学实验
8	脱色摇床	WD-9405C	1	生物医学实验
9	实时荧光定量 PCR 仪	MX3000P	1	生物医学实验
10	多功能酶标仪	Feyond-A300	1	生物医学实验

11	亚硫酸氢盐转化仪	EpiTect Fast DNA Bisulfite Kit	1	生物医学实验
----	----------	--------------------------------	---	--------

5、项目原辅材料及能源消耗情况

本项目主要原辅材料及能源消耗按照建筑分类整理如下，见表2.5-1至表2.5-11。本次评价对校区使用量较大的原辅材料进行统计，见表2.5-12，其理化性质见表2.5-13。

表2.5-1 药学院主要原辅材料一览表

序号	试剂名称	年消耗量	最大储量	包装方式及储存方式	储存位置
药物化学系					
1	二氯甲烷	2475 L	300 L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
2	甲醇	1900 L	200 L	500ml/瓶;25L/桶;桶装、瓶装;避光、通风存储	危化品试剂柜
3	乙酸乙酯	2665 L	200 L	500ml/瓶;25L/桶;桶装、瓶装;避光、通风存储	危化品试剂柜
4	石油醚	2400 L	150 L	500ml/瓶;25L/桶;桶装、瓶装;密封、避光存储	危化品试剂柜
5	无水乙醇	1225 L	100 L	500ml/瓶;25L/桶;桶装,避光、通风存储	危化品试剂柜
6	四氢呋喃	221 L	32 L	500ml/瓶;桶装、瓶装;避光、通风存储	危化品试剂柜
7	乙腈	20.5 L	50.5 L	500ml/瓶;瓶装,室温、避光存储	危化品试剂柜
8	浓硫酸	6.1 L	2 L	500ml/瓶;瓶装,耐腐蚀柜、避光、通风	危化品试剂柜
9	碳酸氢钠	16.5 kg	2 kg	500ml/瓶;瓶装、袋装,室温、密封干燥	普通试剂柜
10	无水硫酸钠	21.5 kg	6 kg	500ml/瓶;桶装、瓶装;室温、干燥存储	普通试剂柜
11	硅胶(200-300目)	100 kg	35 kg	500ml/瓶;袋装,室温、干燥存储	普通试剂柜
12	氢气(钢瓶)	480L	40L	40L/瓶;钢瓶装,通风、防爆存储	单独房间放置,要求通风良好,须有钢瓶固定装置,室温控制在30℃以下,电气设备应为防爆型,配备干粉灭火器和二氧化碳灭火器。
13	氮气(钢瓶)	600L	160L	40L/瓶;钢瓶装,通风、防爆存储	通风试剂柜,须有钢瓶固定装置
14	细胞培养基(如DMEM, 1640)	323	若干	500ml/瓶;瓶装,4℃冷藏保存	冰箱
15	胎牛血清(FBS)	34	若干	500ml/瓶;瓶装,-20℃冷冻保存	冰箱
16	胰酶	62	若干	500ml/瓶;瓶装,4℃冷藏保存	冰箱
17	丙烯酰胺	35	若干	500ml/瓶;瓶装,4℃或室温避光保存	冰箱
18	氨水	5 L	500 mL	500ml/瓶;瓶装,避光、通风存储	危化品试剂柜
19	N,N-二甲基甲酰胺(DMF)	15.5 L	2.5 L	500ml/瓶;瓶装,避光、通风存储	危化品试剂柜
20	丙酮	15 L	1.5 L	500ml/瓶;瓶装,室温存储	危化品试剂柜
21	乙醇	125 L	30 L	500ml/瓶;25L/桶;瓶装,避光、通风存储	危化品试剂柜
22	色谱甲醇	400 L	32 L	500ml/瓶;5L/桶;瓶装,室温存储	危化品试剂柜

23	质谱乙腈	200 L	16 L	500ml/瓶;5L/桶; 瓶装, 室温存储	危化品试剂柜
24	枪头/EP管/离心管/ 培养皿/孔板等耗材	若干	若干	盒装、袋装、箱装, 室温干燥存储	普通试剂柜
25	75%酒精	380L	37.5L	2.5L/桶装, 室温、避光存储	危化品试剂柜
26	PBS	319	500mL	500mL/瓶, 瓶装, 4℃冷藏保存	冰箱
药物分析系					
27	乙腈	500kg	20kg	5kg/瓶, 避光、通风存储	危化品试剂柜
28	甲醇	500kg	20kg	5kg/瓶, 避光、通风存储	危化品试剂柜
29	氮气	400L	40L	40L/瓶; 高压钢瓶, 通风存储	气瓶柜
30	无水乙醇	15 L	5 L	500ml/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
31	异丙醇	10L	1L	500ml/瓶装/通风存储	危化品试剂柜
32	生理盐水	50L	5L	500ml/瓶 室温	普通试剂柜
33	二氯甲烷	20L	1L	500ml/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
34	丙酮	50L	1L	500ml/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
35	浓盐酸	5L	1L	500ml/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
36	冰乙酸	5L	1L	500ml/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
37	超干四氢呋喃	50L	1L	500ml/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
38	乙醚	50L	1L	500ml/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
39	75%乙醇溶液	50 L	2L	500ml/瓶, 阴凉处	普通试剂柜
40	95%乙醇溶液	10 L	2L	500ml/瓶, 阴凉处	普通试剂柜
41	移液器枪头	70 包	15 包	包装 室温	普通试剂柜
42	离心管	70 包	15 包	包装 室温	普通试剂柜
43	细胞培养皿	65 包	10 包	包装 室温	普通试剂柜
44	细胞培养板	50 包	10 包	包装 室温	普通试剂柜
45	细胞培养瓶	30 包	10 包	包装 室温	普通试剂柜
46	注射器	10 盒	2 盒	盒装 室温	普通试剂柜
47	摇菌管	50 包	5 包	包装 室温	普通试剂柜
药剂系					
48	三氟乙酸	21.1 L	3.1 L	500 mL/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
49	二氯甲烷	42.5 L	4.5 L	500 mL/瓶, 避光, 通风存储	危化品试剂柜
50	丙酮	206 L	6 L	500 mL/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
51	浓盐酸	10 L	2 L	500 mL/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
52	冰乙酸	5.5 L	1.5 L	500 mL/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
53	超干四氢呋喃	55.5 L	2.5 L	500 mL/瓶, 避光, 通风存储	危化品试剂柜
54	乙醚	50.5 L	1.5 L	500 mL/瓶, 避光, 通风存储	危化品试剂柜
55	乙腈	51.5 L	42.5 L	500 mL/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
56	无水乙醇	8L	3.5L	500 mL/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
57	乙酸乙酯	6L	2L	500 mL/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
58	乙醇	101L	2L	500 mL/瓶, 通风存储	危化品试剂柜
59	200/1000/1250μL 枪头	63 包	63 包	袋装, 室温储存	普通试剂柜
60	细胞培养板	250 包	250 包	袋装, 室温储存	普通试剂柜
61	细胞培养皿	300 包	300 包	袋装, 室温储存	普通试剂柜
62	细胞培养瓶	120 包	120 包	袋装, 室温储存	普通试剂柜
63	10ul 一次性接种环	8 袋	8 袋	袋装, 室温储存	普通试剂柜

	(独立包装)				
64	1.5/5/10/15mLEP管	78包	78包	袋装, 室温储存	普通试剂柜
65	10ml 摇菌管	10包	10包	袋装, 室温储存	普通试剂柜
66	500 μL 离心管	2包	2包	袋装, 室温储存	普通试剂柜
临床药理学系					
67	75%乙醇	220 L	2.5 L	2.5L/瓶; 桶装, 瓶装; 室温储存	普通试剂柜
68	95%乙醇	117.5 L	2.5 L	2.5L/瓶; 桶装, 瓶装; 室温储存	普通试剂柜
69	氮气气瓶	5 L	1 L	1L/钢瓶装, 通风、防爆存储	气体瓶架
70	二甲苯	5 L	2 L	500ml/瓶;避光、通风存储	普通试剂柜
71	环保组织固定液 (即用型)	30 L	2.5 L	500ml/瓶;避光、通风存储	普通试剂柜
72	甲醇	49 L	10 L	500ml/瓶; 2500ml/桶, 桶装, 瓶装; 密封;	危化品试剂柜
73	三氯甲烷	10 L	2 L	500ml/瓶; 避光、通风存储	专用存储柜
74	无水乙醇	91.01 L	30 L	500ml/瓶; 25L/桶, 避光、通风存 储	危化品试剂柜
75	乙腈	58 L	16 L	500ml/瓶; 2500ml/桶, 桶装, 瓶装;	普通试剂柜
76	异丙醇	13 L	2 L	500ml/瓶; 瓶装, 避光、通风存储	普通试剂柜
77	异氟烷	6 L	0.5 L	100ml/瓶;瓶装, 避光、室温储存	普通试剂柜
微生物系					
78	盐酸	10L	1L	500ml/瓶; 瓶装; 密封; 通风保存	危化品试剂柜
79	硫酸	10L	1L	500ml/瓶; 瓶装; 密封; 通风保存	危化品试剂柜
80	磷酸	10L	1L	500g/瓶; 瓶装, 避光、通风存储	危化品试剂柜
81	硝酸	10L	1L	500g/瓶; 瓶装, 避光、通风存储	危化品试剂柜
82	细胞培养基	200L	20L	瓶装	普通试剂柜
83	4%多聚甲醛溶液	10L	3L	500ml/瓶; 室温储存	普通试剂柜
84	pbs 磷酸缓冲液	200L	20L	500ml/瓶, 瓶装, 室温储存	普通试剂柜
85	甲醇	100L	3L	500ml/瓶; 瓶装, 避光、通风存储	危化品试剂柜
86	二甲基亚砜	50L	5L	瓶装	普通试剂柜
87	75%酒精	500L	25L	2500ml/桶, 桶装, 密封, 通风存 储	危化品试剂柜
88	95%酒精	500L	25L	2500ml/桶, 桶装, 密封, 通风存 储	危化品试剂柜
89	无水乙醇	500L	25L	桶装	危化品试剂柜
90	胰蛋白酶粉末	2kg	500g	桶装	普通试剂柜
91	氯化钠	10kg	5kg	500g/瓶; 瓶装, 避光、通风存储	普通试剂柜
92	酵母浸粉	10kg	5kg	500g/瓶; 瓶装, 避光、通风存储	普通试剂柜
93	胰蛋白胨	10kg	5kg	500g/瓶; 瓶装, 避光、通风存储	普通试剂柜
94	琼脂	10kg	5kg	500g/瓶; 瓶装, 避光、通风存储	普通试剂柜
95	丙三醇	10L	2L	500ml/瓶, 通风存储	普通试剂柜
96	30%Acry-Bis (29:1)	50L	3L	500ml/瓶, 避光, 通风存储	普通试剂柜
97	三羟甲基氨基甲烷	20kg	5kg	500g/瓶, 瓶装, 通风存储	普通试剂柜
98	十二烷基硫酸钠	20kg	5kg	500g/瓶, 瓶装, 通风存储	普通试剂柜
99	TEMED	500mL	200mL	500ml/瓶, 瓶装, 通风存储	普通试剂柜
100	甘氨酸	20kg	5kg	500g/瓶, 瓶装, 通风存储	普通试剂柜
101	冰醋酸	10L	3L	500ml/瓶, 瓶装, 通风存储	危化品试剂柜

102	异丙醇	10L	5L	500ml/瓶, 瓶装, 通风存储	普通试剂柜
103	甘油	10L	2L	500ml/瓶, 瓶装, 通风存储	普通试剂柜
104	Mueller-Hinton broth (MHB)	5 kg	2 kg	250g/瓶, 瓶装, 室温、避光和干燥处保存	普通试剂柜
105	Mueller-Hinton agar (MHA)	5 kg	2 kg	250g/瓶, 瓶装, 室温、避光和干燥处保存	普通试剂柜
106	PBS 缓冲液	100 L	15 L	500mL/瓶, 瓶装, 室温储存	普通试剂柜
107	DMSO	20L	1L	500mL/瓶, 瓶装, 通风存储	普通试剂柜
108	10/200/1000/1250 μ L 枪头	若干	若干	1000pcs/袋, 袋装, 室温储存	普通试剂柜
109	1.5/2/4/10mL EP 管	69 包	69 包	500pcs/袋, 袋装, 室温储存	普通试剂柜
110	离心管	若干	若干	500pcs/袋, 袋装, 室温储存	普通试剂柜
111	细胞培养耗材	若干	若干	袋装, 室温储存	普通试剂柜
中药系					
112	三氟乙酸	12 L	1 L	500ml 棕色瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
113	二氯甲烷	4800 L	100 L	5L/1 瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
114	丙酮	100 L	4 L	500ml 瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
115	浓盐酸	50 L	5 L	500mL/1 玻璃瓶装; 强酸, 室温	危化品试剂柜
116	冰乙酸	20 L	2 L	500ml 玻璃瓶装; 强酸; 易制毒化学品, 需专用存储	危化品试剂柜
117	乙醚	33L	4 L	500ml/1 瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
118	甲醇	500 L	50L	5L/1 瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
119	石油醚	750L	75 L	500ml,5L/1 瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
120	乙酸乙酯	820 L	80 L	500ml,5L 瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
121	乙醇	8000 L	1000 L	500ml,2.5L,5L 瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
122	乙腈(分析纯)	45 L	43 L	500ml 棕色瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
123	95%乙醇	300 L	30 L	500ml,2.5L,5L 塑料桶装; 室温存储	危化品试剂柜
124	高氯酸	10 L	1 L	500ml 瓶装; 室温避光存储	危化品试剂柜
125	异丙醇	10 L	1 L	500mL 瓶装避光阴凉存放; 存储	危化品试剂柜
126	甲苯	20 L	2 L	500mL 棕色瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
127	75%医用乙醇	500 L	50L	500ml,2.5L,5L/瓶; 避光、通风存储	危化品试剂柜
128	硅胶	100Kg	10L	袋装; 室温存储	普通试剂柜
129	大孔树脂	100Kg	10L	袋装; 存储	普通试剂柜
130	浓硫酸	6L	1L	500mL 棕色瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
131	亚硫酸	50L	5ml	2.5L 棕色瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
132	TEMED	20L	500ml	棕色瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
133	色谱级甲醇	400L	40L	500mL,5L 棕色瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
134	色谱级乙腈	200L	2L	500mL,5L 棕色瓶装; 室温存储	危化品试剂柜
135	胎牛血清	20L	2L	500mL 瓶装-20 $^{\circ}$ C存放	冰箱
136	各类试剂盒	200 盒	每类 2 盒	盒装 2-8 $^{\circ}$ C/-20 $^{\circ}$ C存放	冰箱
137	TBST	10.5L	1.5L	500mL/瓶, 瓶装, 室温存储	普通试剂柜
138	各类培养基(细胞用)	200 瓶	每类 2 瓶	500mL/瓶, 瓶装, 冰箱储存	冰箱
139	各类培养基(细菌用)	20 瓶	2	500gg/瓶, 瓶装, 室温存储	普通试剂柜
140	PBS	28.5L	1.5L	500mL/瓶, 瓶装, 室温存储	普通试剂柜

141	200/1000/1250 μ L 枪头	63 包	63 包	袋装, 室温储存	普通试剂柜
142	细胞培养板	250 包	250 包	袋装, 室温储存	普通试剂柜
143	细胞培养皿	300 包	300 包	袋装, 室温储存	普通试剂柜
144	细胞培养瓶	120 包	120 包	袋装, 室温储存	普通试剂柜
145	10 μ l 一次性接种环 (独立包装)	8 袋	8 袋	袋装, 室温储存	普通试剂柜
146	1.5/5/10/15mLEP 管	78 包	78 包	袋装, 室温储存	普通试剂柜
147	10ml 摇菌管	10 包	10 包	袋装, 室温储存	普通试剂柜
148	500 μ L 离心管	2 包	2 包	袋装, 室温储存	普通试剂柜
149	氨水	5 L	0.5L	500ml/瓶;瓶装, 避光、通风存储	危化品试剂柜
150	二甲苯	5 L	2 L	500ml/瓶;避光、通风存储	普通试剂柜
151	4%多聚甲醛	10L	3L	500mL/瓶; 室温储存	普通试剂柜
152	二甲基亚砷	20L	1L	500mL/瓶, 瓶装, 通风存储	普通试剂柜
153	甘氨酸	20kg	5kg	500g/瓶, 瓶装, 通风存储	普通试剂柜
154	十二烷基硫酸钠	20kg	5kg	500g/瓶, 瓶装, 通风存储	普通试剂柜
155	磷酸	10L	1L	500g/瓶; 瓶装, 避光、通风存储	危化品试剂柜
156	硝酸	10L	1L	500g/瓶; 瓶装, 避光、通风存储	危化品试剂柜
157	异氟烷	6 L	0.5 L	100ml/瓶;瓶装, 避光、室温储存	普通试剂柜
158	环保组织固定液 (即用型)	30 L	2.5 L	500ml/瓶;避光、通风存储	普通试剂柜
159	氮气 (钢瓶)	600L	160L	40L/瓶; 钢瓶装, 通风、防爆存储	通风试剂柜, 须有钢瓶固定装置
160	胰酶	615L	若干	500ml/瓶;瓶装, 4 $^{\circ}$ C冷藏保存	冰箱
161	丙烯酰胺	35L	若干	500ml/瓶;瓶装, 4 $^{\circ}$ C或室温避光保存	冰箱
162	注射器	10 盒	2 盒	盒装 室温	普通试剂柜
实验中心					
163	95%乙醇	200L	30L	2500ml/桶, 桶装, 避光, 通风存储	危化品试剂柜
164	无水乙醇	40L	30L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
165	硫酸	6L	6L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
166	盐酸	30L	20L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
167	乙酸乙酯	60L	20L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
168	乙腈 (色谱)	8L	8 L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
169	甲醇 (色谱)	10L	10 L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
170	氢氧化钠	27kg	20kg	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
171	冰醋酸	15L	15 L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
172	丙酮	12L	12L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
173	甲醇	18 L	18L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
174	乙腈	84L	5L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
175	二乙胺	5L	5L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
176	石油醚	40L	20L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
177	二氯甲烷	45L	20L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
178	异丙醇	8.5L	8.5L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜
179	乙醚	25L	25L	500ml/瓶;避光、通风存储	危化品试剂柜

中药系药材					
180	冬凌草	200Kg	200Kg	/	/
181	当归	100Kg	100Kg	/	/
182	石菖蒲	100Kg	100Kg	/	/
183	八角	600Kg	600Kg	/	/
184	厚朴	300Kg	300Kg	/	/
185	人参	50Kg	50Kg	/	/
186	红花	50Kg	50Kg	/	/
187	黑芝麻	100Kg	100Kg	/	/
188	牛至	200Kg	200Kg	/	/
189	白头翁	50Kg	50Kg	/	/
190	黄连	50Kg	50Kg	/	/
191	黄柏	50Kg	50Kg	/	/
192	秦皮	50Kg	50Kg	/	/
193	葛根	50Kg	50Kg	/	/
194	半夏	100Kg	100Kg	/	/
195	丹参	100Kg	100Kg	/	/
196	野菊花	100Kg	100Kg	/	/
197	五味子	200Kg	200Kg	/	/
198	白灵菇	200Kg	200Kg	/	/
199	共计 200 种中药饮片	每种 5Kg, 共 1000Kg	每种 5Kg, 共 1000Kg	每种 5kg	/

表2.5-2 公共卫生学院主要原辅材料一览表

序号	名称	年消耗量	最大储量	包装方式及储存方式	储存位置
1	液氮	100L	10L	10L/罐, 常温	实验室
2	二氧化碳	600L	40L	40L/钢瓶, 常温	实验室
3	无水乙醇	50L	10L	500mL/瓶; 常温	实验室
4	高纯氮气	400L	40L	40L/钢瓶, 常温	实验室
5	工业己烷	75L	25L	500mL/瓶; 密封、阴凉、通风, 远离火种、热源。	危化品储藏柜
6	30%过氧化氢	5L	500ml	500mL/瓶; 密封、阴凉、通风, 远离火种、热源。	危化品储藏柜
7	硝酸(易制爆)	5L	500ml	500mL/瓶; 密封、阴凉、通风, 远离火种、热源。	危化品储藏柜
8	三(2-羧乙基)膦 盐酸盐, 98%	5kg	5kg	500mL/瓶; 密封、阴凉、通风, 远离火种、热源。	危化品储藏柜
9	甲醇, 梯度级	5L	1L	500mL/瓶; 密封、阴凉、通风, 远离火种、热源。	危化品储藏柜
10	高纯氩	200L	40L	40L/钢瓶, 常温	实验室
11	混合气	200L	40L	40L/钢瓶, 常温	实验室
12	异丙醇	50L	10L	500ml/瓶, 常温	危化品储藏柜
13	95%乙醇	26L	1L	500mL/瓶; 密封、阴凉、通风, 远离火种、热源。	实验室
14	乙腈, 梯度级, ≥99.9%	5L	1L	500mL/瓶; 密封、阴凉、通风, 远离火种、热源。	危化品储藏柜
15	甲苯	20L	4L	500mL/瓶; 密封、阴凉、通风,	危化品储藏柜

				远离火种、热源。	
16	高纯乙炔	80L	80L	40L/钢瓶, 常温	危化品储藏柜
17	乙酸乙酯	25L	25L	500mL/瓶; 密封、阴凉、通风, 远离火种、热源。	危化品储藏柜
18	二氯甲烷	25L	25L	500mL/瓶; 密封、阴凉、通风, 远离火种、热源。	危化品储藏柜
19	石油醚	25L	25L	500mL/瓶; 密封、阴凉、通风, 远离火种、热源。	危化品储藏柜
20	RD 细胞/u87 细胞/293T 细胞	100 瓶	20 瓶	冻存管, -80°C保存	细胞库/超低温冰箱
21	EV-A71/CVA6 病毒株	20 管	5 管	冻存管, -80°C保存	病毒库/超低温冰箱
22	细胞培养基 (如 DMEM)	200L	50L	瓶装, 4°C保存	冷库/试剂冰箱
23	蛋白提取试剂盒	30 盒	10 盒	盒装, 4°C保存	试剂冰箱
24	SDS-PAGE 凝胶试剂	20 套	5 套	瓶装/袋装, 室温或 4°C	试剂架/冰箱
25	Western blot 一抗/二抗	20 支	5 支	管装, -20°C保存	抗体冰箱
26	RNA 逆转录试剂盒	30 盒	10 盒	盒装, -20°C保存	低温冰箱
27	qPCR 试剂盒	50 盒	20 盒	盒装, -20°C保存	低温冰箱
28	免疫荧光一抗/二抗	20 支	5 支	管装, -20°C保存	抗体冰箱
29	DAPI/封片剂	20 支	5 支	管装, 4°C保存	冰箱
30	活细胞成像专用培养基	40 瓶	10 瓶	瓶装, 4°C保存	试剂冰箱
31	EGFP 荧光蛋白表达载体	10 管	3 管	冻存管, -80°C保存	超低温冰箱
32	DNA 提取试剂盒	5 盒	2 盒	盒装, 常温保存	实验室
33	一次性细胞培养板 96 孔 (纸袋装, TC 处理)	200 块	100 块	1 块/袋, 200 块/箱	试剂架
34	1.0M/1.5M Tris-HCL 缓冲液 (PH=6.8/pH 8.8)	8L	11L	塑料瓶; 常温或 4°C冷藏, 密封。	试剂架
35	30%Acr/Bis(29:1)制胶液	5 瓶	5 瓶	瓶, 4°C	实验室
36	飞克特超敏 ECL 发光液	5 瓶	5 瓶	瓶, 4°C	试剂冰箱
37	WMS-75 75%的酒精	50 桶	660 桶	桶, 常温	试剂冰箱
38	氯仿	50L	10L	500mL/瓶; 常温	试剂冰箱
39	甲醇	32L	12L	500mL/瓶; 密封、阴凉、通风, 远离火种、热源, 与氧化剂、碱类分开。	危化品储藏柜
40	三色预染蛋白 Marker	20 瓶	20 瓶	塑料瓶; -20°C冷冻, 避免反复冻融。	危化品储藏柜
41	一抗	16 瓶	16 瓶	塑料瓶; -20°C冷冻, 密封、避光。	危化品储藏柜
42	胰蛋白胨	10 瓶	5 瓶	塑料瓶/室温, 干燥, 避光	试剂冰箱
43	注射器	若干	若干	独立塑封袋装; 室温干燥存放	试剂冰箱
44	注射针头	110 袋子	110 袋子	独立塑封袋装; 室温干燥存放(无菌包装未拆封)	实验室
45	灌胃针	110 袋	110 袋	独立塑封袋装; 室温干燥存放(无菌包装未拆封)	实验室
46	组织冻存管	150 管	150 管	管装; 冻存管: 室温避光存放	实验室
47	细胞冻存管	30 袋	30 袋	独立塑封袋装; 室温干燥存放(无菌包装未拆封)	实验室
48	细胞刮刀	20 袋	20 袋	独立塑封袋装; 室温干燥存放(无菌包装未拆封)	实验室
49	微量离心管 (1.5/2mL)	若干	若干	500 支/袋, 室温干燥	实验室

50	小鼠颌下采血针	若干	若干	独立包装	实验室
51	医用消毒酒精	若干	若干	整箱包装	实验室
52	枪头	若干	若干	袋装; 室温干燥存放(无菌包装未拆封)	实验室
53	细胞培养瓶(T25, T75)	500	600	袋, 常温	实验室
54	离心管(15、50ml)	1000个	1000个	独立塑封袋装; 室温干燥存放(无菌包装未拆封)	实验室
55	细胞培养板(6孔, 12孔, 24孔, 48孔, 96孔)	500箱	600箱	箱, 常温	实验室
56	一次性细菌培养皿	15箱		纸箱/室温, 干燥, 避光	实验室
57	细胞培养皿(2cm,6cm,10cm)	500	600	袋, 常温	实验室
58	C57/ICR 小鼠	400只	100只	活体饲养, SPF 环境	屏障动物房
59	动物饲料	233kg	83kg	袋装, 室温干燥保存	实验室
60	垫料	12kg	12kg	大袋装; 干燥、避光、防潮仓库	实验室

表2.5-3 基础医学院主要原辅材料一览表

序号	名称	年消耗量	最大储量	包装方式及储存方式	储存位置
1	生理盐水	20L	20L	500ml/瓶; 阴凉、干燥、避光环境, 温度建议 2-8°C	实验准备室
2	磺胺嘧啶钠	200支	500支	2g: 10ml 阴凉干燥、避光处	实验准备室
4	氢氧化钠	25L	50L	500g/瓶; 存于干燥、通风处	实验准备室
5	乙醇(无水/75%)	3600L	1200L	2.5L/桶; 阴凉通风库房, 室温, 容器密封, 远离火种、氧化剂及碱金属	实验准备室
6	甲醛	500L	5L	500ml/瓶; 阴凉避光处, 温度 2-8°C	实验准备室
7	丙酮	1500L	600L	500ml/瓶; 室温避光	实验准备室
8	氯仿(三氯甲烷)	1000L	500L	500ml/瓶; 避光、低温保存	实验准备室
9	乙醚	200L	80L	500ml/瓶; 室温	实验准备室
10	乙酸乙酯	1000L	600L	500ml/瓶; 阴凉干燥室温	实验准备室
11	甲醇	2400L	800L	500ml/瓶; 室温	实验准备室
12	冰乙酸	1200L	800L	500ml/瓶; 阴凉通风, 室温	实验准备室
13	二氯甲烷	300L	60L	500ml/瓶; 室温	实验准备室
14	甲苯	10L	5L	500ml/瓶; 室温	实验准备室
15	硫酸	5L	5L	500ml/瓶; 阴凉干燥处室温	实验准备室
16	盐酸	7.5L	7.5L	500ml/瓶; 阴凉干燥处室温	实验准备室
17	硝酸	5kg	5kg	500ml/瓶; 阴凉干燥处室温避光	实验准备室
18	硝酸银	6kg	6kg	500ml/瓶; 避光, 室温	实验准备室
19	过硫酸铵	200L	200L	500ml/瓶; 干燥室温	实验准备室
20	重铬酸钾	300L	300L	500ml/瓶; 阴凉室温	实验准备室
21	冰醋酸(冰乙酸)	30L	30L	500ml/瓶; 阴凉室温	实验准备室
22	二甲苯	300L	300L	500ml/瓶; 通风室温	实验准备室
23	四氢呋喃	20L	20L	500ml/瓶; 阴凉室温	实验准备室
24	异丙醇	20L	20L	500ml/瓶; 室温	实验准备室
25	正丁醇	50kg	50kg	500ml/瓶; 室温	危化品室
26	多聚甲醛	50L	50L	500g/瓶; 低温干燥	危化品室
27	2,4-二硝基苯肼	40L	40L	500g/瓶; 干燥	危化品室

29	磷酸	5L	5L	500ml/瓶；室温	危化品室
30	三氯化铁	15kg	15kg	500g/瓶；干燥室温	危化品室
31	甲酸	5L	5L	500ml/瓶；干燥室温	危化品室
32	硼酸	25L	25L	500g/瓶；干燥室温	危化品室
33	苯胺	40kg	40kg	500ml/瓶；避光室温	危化品室
35	汞	5L	100g	20ml/瓶；密闭室温	危化品室
36	四氯化碳	5L	5L	500ml/瓶；避光室温	危化品室
37	1ml注射器	350支	700支	/	实验准备室
42	烧杯	150个	200个	/	实验准备室
43	培养皿	20个	50个	/	实验准备室

表2.5-4 公共实验楼主要原辅材料一览表

序号	名称	年消耗量	最大储量	包装方式及储存方式	储存位置
1	氨基甲酸乙酯	6.5kg	8kg	500g/瓶；瓶装常温	试剂库房
2	氯化钠	5kg	6kg	500g/瓶；瓶装常温	准备室
3	磺胺嘧啶钠注射液	70盒	200盒	(5ml:1g)盒装；冷藏	试剂库房
4	吠塞米注射液	60盒	80盒	(2ml:20mg)盒；装冷藏	试剂库房
5	垂体后叶素注射液	30盒	40盒	(1ml:6U)盒装；冷藏	试剂库房
6	无水乙醇	2.5L	2.5L	500ml/瓶；瓶装常温	试剂库房
7	生理盐水	10L	10L	500ml/瓶；常温或按说明书	试剂室/危化品柜
8	75%/95%酒精	10L	10L	500ml/瓶；常温或按说明书	试剂室/危化品柜
9	二甲苯	10L	10L	500ml/瓶；常温或按说明书	试剂室/危化品柜/ 安全柜
10	甲醇	5L	5L	500ml/瓶；常温或按说明书	试剂室/危化品柜
11	冰乙酸	5L	5L	500ml/瓶；常温或按说明书	试剂室/危化品柜
12	甘油	5L	5L	500ml/瓶；常温或按说明书	试剂室/危化品柜
13	氯化钠	10L	10L	500ml/瓶；常温或按说明书	试剂室/危化品柜
14	氯化钾	5L	5L	500ml/瓶；常温或按说明书	试剂室/危化品柜
15	氯化钙	5L	5L	500ml/瓶；常温或按说明书	试剂室/危化品柜
16	葡萄糖	10L	10L	500ml/瓶；常温或按说明书	试剂室/危化品柜
17	氢氧化钠	5kg	5kg	500g/瓶；常温或按说明书	试剂室/危化品柜
18	盐酸	5L	5L	500ml/瓶；常温或按说明书	试剂室/危化品柜
19	硫酸	5L	5L	500ml/瓶；常温或按说明书	试剂室/危化品柜
20	磷酸盐缓冲液(PBS)	5L	5L	500ml/瓶；常温或按说明书	试剂室/危化品柜
21	显色试剂盒(BCA, 血糖, 尿素氮)	5L	5L	500ml/瓶；4℃冷藏、-20℃冻存或常温	试剂室
22	缓冲液组分(Tris, Glycine, SDS)	5L	5L	500ml/瓶；4℃冷藏、-20℃冻存或常温	试剂室
23	考马斯亮蓝	5L	5L	500ml/瓶；4℃冷藏、-20℃冻存或常温	试剂室
24	丙烯酰胺	5L	5L	500ml/瓶；4℃冷藏、-20℃冻存或常温	试剂室
25	甲叉双丙烯酰胺	5L	5L	500ml/瓶；4℃冷藏、-20℃冻存或常温	试剂室
26	过硫酸铵	5L	5L	500ml/瓶；4℃冷藏、-20℃冻存或常温	试剂室
27	TEMED	5L	5L	500ml/瓶；4℃冷藏、-20℃冻存或常温	试剂室
28	蛋白质 Marker	5L	5L	500ml/瓶；4℃冷藏、-20℃冻存或常温	试剂室

29	DNA/RNA 提取试剂盒	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
30	Gel Red	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
31	各种限制性内切酶	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
32	缓冲液	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
33	细胞培养基 (DMEM 等)	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
34	胎牛/小牛血清	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
35	胰蛋白酶	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
36	PBS	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
37	DAPI	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
38	詹纳斯绿 B	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
39	香柏油	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
40	Giensa 染液	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
41	硫瑾	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	安全柜/试剂室
42	Chelex-100	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
43	蛋白酶 K	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
44	PCR Mix	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
45	dNTPs	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
46	琼脂糖	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
47	DNA Marker	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
48	各种预制玻片标本 (洋葱根尖, 小鼠骨髓等)	5L	5L	500ml/瓶; 4°C 冷藏、-20°C 冻存或常温	试剂室
49	Lillie-Mayer's 苏木素染液	5L	5L	500ml/瓶; 常温, 避光	安全柜/试剂室
50	曙红 Y 染液	5L	5L	500ml/瓶; 常温, 避光	安全柜/试剂室
51	1%盐酸乙醇分化液	5L	5L	500ml/瓶; 常温, 避光	安全柜/试剂室
52	返蓝液	5L	5L	500ml/瓶; 常温, 避光	安全柜/试剂室
53	地衣红	5L	5L	500ml/瓶; 常温, 避光	安全柜/试剂室
54	偶氮卡红	5L	5L	500ml/瓶; 常温, 避光	安全柜/试剂室
55	蔗糖	5L	5L	500ml/瓶; 常温, 避光	安全柜/试剂室
56	中性树脂	5L	5L	500ml/瓶; 常温, 避光	安全柜/试剂室
57	离心管 (各种规格)	100 个	100 个	常温	耗材室/准备室
58	吸头 (各量程)	100 个	100 个	常温	耗材室/准备室
59	吸管	100 个	100 个	常温	耗材室/准备室
60	移液器	100 个	100 个	常温	耗材室/准备室
61	酒精棉球	100 个	100 个	常温	耗材室/准备室
62	烧杯	100 个	100 个	常温	耗材室/准备室
63	量筒	100 个	100 个	常温	耗材室/准备室
64	锥形瓶	100 个	100 个	常温	耗材室/准备室

表2.5-5 公共实验平台主要原辅材料一览表

序号	名称	年消耗量	最大储存量	包装规格	储存位置
1	磺胺嘧啶钠	200 支	500 支	2g; 10ml 干燥、避光处, 温度≤25°C,	实验准备室
2	利多卡因注射液	120 支	150 支	0.1g; 5mL1 支阴凉干燥、避光, 温度 15-25°C, 避免高温或冷冻	危化品室

3	肝素注射液	525 支	530 支	2mL1.25 万单位 1 支 2-8°C冷藏保存, 避光、密封, 不可冷冻。	实验准备室、危化品室
4	氯化钠	15kg	24kg	500g/瓶; 阴凉干燥处, 室温	实验准备室
5	生理盐水	550kg	550kg	500g/瓶; 阴凉干燥处, 室温	实验准备室
6	乌拉坦	8.5kg	11.5kg	500g/瓶; 干燥避光	危化品室
7	硫酸	3L	6L	500ml/瓶; 阴凉干燥处, 室温	危化品室
8	硫酸铵	10kg	15kg	500g/瓶; 阴凉干燥处, 室温	试剂储存室
9	汞	1kg	1kg	500g/瓶; 阴凉干燥处, 室温	危化品室
10	磷酸氢二钠	6kg	7kg	500g/瓶; 阴凉干燥处, 室温	试剂储存室
11	正丁醇	6L	7.5L	500mL/瓶; 室温	危化品室
12	质粒提取试剂盒(100T)	15 盒	18 盒	100T; 2-8°C冷藏保存, 避光	试剂储存室
13	无水乙醇	17.5L	17.5L	500ml/瓶; 室温	危化品室
14	淋巴细胞分层液	4kg	5kg	200mL/盒; 2-8°C冷藏, 避光, 避免剧烈震荡。	试剂储存室
15	D-Hanks, 不含钙镁, 含酚红 (HBSS)	7.5L	10L	500mL/瓶; 2-8°C冷藏, 避光, 避免反复冻融。	试剂储存室
16	无水乙醇/2.5L	62.5L	62.5L	2.5L/桶; 室温	危化品室
17	兔 PV-9001 试剂盒	30 盒	35 盒	3*1mL; 2-8°C冷藏保存, 部分组分需-20°C冷冻, 避免光照。	试剂储存室
18	PBS (粉剂, pH7.2-7.4)	200L	200L	2L/包	试剂储存室
19	HCG ELISA 试剂盒(96 孔)	50 盒	50 盒	96 孔; 2-8°C冷藏, 部分试剂(如抗体、酶标物)需-20°C冷冻, 避免反复冻融。	试剂储存室
20	革兰染色液	20 盒	20 盒	4*20mL; 常温	试剂储存室
21	抗酸染色液	10 盒	20 盒	3*50mL; 常温	试剂储存室
22	甲酸	6L	10L	500ml/瓶; 常温	准备室
23	75%酒精	37.5L	75L	2.5L/桶; 常温	准备室
24	95%酒精	325L	350L	2.5L/桶; 常温	试剂储存室、危化品室
25	PBS	60L	80L	500ml/瓶; 常温	准备室
26	1640 培养基	25L	50L	500ml/瓶; 常温	准备室
27	甲醇	110L	70L	500ml/瓶; 常温	准备室
28	乙酸	50L	20L	500ml/瓶; 常温	准备室
29	KCL	10L	10L	500g/瓶; 常温	准备室
30	CaCl ₂	10L	10L	500g/瓶; 常温	准备室
31	DMEM 培养基	40L	50L	500ml/瓶; 常温	准备室
32	乙醇	50L	50L	2.5L/桶; 常温	准备室
33	5*TBE	10L	10L	500ml/瓶; 常温	准备室
34	烧杯	若干	若干	各种规格	/
35	注射器	若干	若干	各种型号	/
36	培养皿	若干	若干	各种型号	/
37	5 号头皮静脉针	若干	若干	/	/
38	量筒	若干	若干	各种型号	/
39	刺激电极	100 个	200 个	/	/
40	移液器	3000 个	5000 个	各种型号	/
41	玻璃匀浆器	100	120	/	/
42	96 孔板	若干	若干	/	/

43	比色杯	若干	若干	/	/
44	喉头喷雾器	若干	若干	/	/
45	锥形瓶	3000 个	5000 个	各种型号	/

表2.5-6 GLP实验公共平台主要原辅材料一览表

序号	名称	年消耗量	最大存储量	包装方式及存储方式	存放位置
1	75%乙醇	60L	20L	2L/桶; 常温	中心仓库
2	氯化钠注射液	20L	10L	100mL/瓶; 常温	中心仓库
3	84 消毒液	45kg	15kg	500g/瓶; 常温	中心仓库
4	二氧化碳	800L	40L	40L/钢瓶; 常温	中心仓库
5	甲醛	36L	12L	500mL/瓶; 常温	中心仓库
6	甲醇	5L	3.5L	500mL/瓶; 常温	中心仓库
7	色谱甲醇	40L	8L	4L/瓶; 常温	中心仓库
8	二甲苯	60L	15L	500ml/桶; 常温	中心仓库
9	新洁尔灭消毒液	60L	15L	500mL/瓶; 常温	中心仓库
10	乙腈	80L	16L	4L/瓶; 常温	中心仓库
12	一次性注射器	50 盒	500 支	100 支/盒	中心仓库
13	一次性输液针	100 包	20 包	包	中心仓库
14	采血管	1000 个	100 个	袋	中心仓库
15	离心管	400 个	100 个	袋	中心仓库
17	动物饲料	500 袋	50 袋	10kg/袋、20kg/袋	动物房
18	动物垫料	120 袋	20 袋	20kg/袋	动物房

表2.5-7 医药科学研究所主要原辅材料一览表

序号	名称	年消耗量	最大储量	包装方式及储存方式	储存位置
肿瘤研究所					
1	95%乙醇	250L	25L	500ml/瓶; 室温	实验室
2	甲醇	1100L	110L	500ml/瓶; 室温	实验室
3	无水乙醇	500L	50L	500ml/瓶; 室温	实验室
4	异丙醇	220L	35L	500ml/瓶; 室温	实验室
5	冰乙酸	150L	25L	500ml/瓶; 室温	实验室
6	甘氨酸	2250kg	550kg	5kg/桶; 室温	实验室
7	75%酒精	500L	50L	2.5L/瓶; 室温	实验室
8	氯化钠	150L	60L	500ml/瓶; 室温	实验室
9	氢氧化钠	50L	10L	500ml/瓶; 室温	实验室
10	DMEM 培养基	750L	50L	500ml/瓶; -20°C	实验室
11	胎牛血清	75L	15L	500ml/瓶; -80°C	实验室
12	84 消毒液	300L	25L	500ml/瓶; 室温	实验室
13	乙醇	250L	25L	500ml/瓶; 室温	实验室
14	琼脂糖	50L	5L	500ml/瓶; 室温	实验室
15	二甲苯	100L	50L	500ml/瓶; 室温	实验室
药物研究所					
16	二氯甲烷	2000L	100L	500ml/瓶; 室温	合成实验室

17	甲醇	2000L	100L	500ml/瓶; 室温	合成实验室
18	石油醚	2000L	100L	500ml/瓶; 室温	合成实验室
19	乙酸乙酯	2000L	100L	500ml/瓶; 室温	合成实验室
20	乙腈	1000L	100L	500ml/瓶; 室温	分析实验室
21	乙醇	2000L	100L	500ml/瓶; 室温	合成实验室

表2.5-8 生物医学实验室主要原辅材料一览表

序号	物品名称	年消耗量	最大储量	包装方式及储存方式	储存位置
1	1,2-二甲苯	200L	10L	500ml/瓶; 常温	试剂柜、通风橱
2	2-丙醇/异丙醇	10 L	500mL	500ml/瓶; 常温	试剂柜、通风橱
3	2-巯基乙醇	50L	10L	500ml/瓶; 常温	试剂柜、通风橱
4	30%过氧化氢	10 L	500 mL	500ml/瓶; 常温	试剂柜、通风橱
5	4%多聚甲醛溶液	100L	10L	2L/桶; 常温	试剂柜、通风橱
6	75%酒精	1000L	20L	2.5L; 桶/常温	试剂柜、表面擦拭
7	84 消毒液	1000L	50L	500mL/瓶; 常温	试剂柜、表面擦拭
8	95%酒精	100L	10L	500ml/瓶; 常温	试剂柜、通风橱
9	CaCl ₂	5Kg	1Kg	500ml/瓶; 冷藏	冰箱、通风橱
11	KCL	5Kg	500g	500g/瓶; 常温	试剂柜、通风橱
13	丙烯酰胺	10 L	500 mL	500ml/瓶; 常温	试剂柜、通风橱
14	丙酮	10 L	500 mL	500g/瓶; 常温	试剂柜、实验台
15	二甲苯	20L	2L	500g/瓶; 常温	试剂柜、实验台
16	冰乙酸	10L	500ml	500g/瓶; 常温	试剂柜、实验台
17	氢氧化钠	10kg	1Kg	500g/瓶; 常温	试剂柜、实验台
18	氯化钙	10kg	1Kg	500ml/瓶; 常温	试剂柜、通风橱
19	氯化钠	10kg	1Kg	500ml/瓶; 常温	试剂柜、通风橱
20	氯化钾	10kg	1Kg	500ml/瓶; 常温	试剂柜、通风橱
21	甲酸	6L	1L	500g/瓶; 常温	试剂柜、实验台
22	甲醇	200L	20L	500g/瓶; 常温	试剂柜、实验台
24	硫酸	10L	3L	500g/瓶; 常温	试剂柜、实验台
25	碳酸氢钠	10kg	1Kg	500g/瓶; 常温	试剂柜、实验台
26	磷酸二氢钠	10kg	1Kg	500ml/瓶; 冷藏	超净工作台、冰箱
27	磷酸二氢钾	10kg	1Kg	500ml/瓶; 冷藏	超净工作台、冰箱
28	磷酸氢二钠	10kg	1Kg	1.5ml/管; 冷冻	培养管&瓶、冰箱
30	DMEM 培养基	1000L	50L	500ml/瓶; 冷藏	培养箱、冰箱
31	LB 培养基	10Kg	2Kg	100ml/瓶	培养箱、冰箱
32	大肠杆菌	50L	300ml	1kg/瓶; 常温	试剂柜、实验台
33	胎牛血清	100L	10L	500ml/瓶; 常温	试剂柜、通风橱
34	乳酸	10kg	1Kg	500mL/瓶	试剂柜、表面擦拭
35	咪唑	10kg	1Kg	40L/瓶	培养箱、气瓶间
36	戊二醛	10Kg	1Kg	40L/瓶	培养箱、气瓶间
37	新洁尔灭消毒液	100L	10L	500g/瓶; 常温	培养箱、冰箱
39	二氧化碳	12000L	1200L	4L/瓶	试剂柜、通风橱
40	高纯氮气	2000L	200L	瓶装; 常温	试剂柜、显微镜
42	琼脂糖	10kg	1Kg	常温	试剂柜、实验台

43	色谱级乙腈	20L	4L	1kg/包	试剂柜、实验台
45	香柏油	10 箱	10 箱	袋装; 常温	耗材柜、实验台
46	洋葱根尖纵切玻片	100 张	100 张	常温	耗材柜、实验台
47	液体石蜡	20Kg	5Kg	袋装/常温	耗材柜、实验台
48	1.5mlEP 管/包	100 箱	10 箱	25ml/300ml	耗材柜、实验台
49	15ml 无菌离心管/包	50 箱	10 箱	10ml	耗材柜、实验台
50	3ml 吸管/无菌吸管	20 箱	20 箱	25ml	耗材柜、实验台
51	广口瓶 1L/0.5L	100 个	200 个	常温	耗材柜、实验台
52	玻璃吸管	100 个	10 个	未注明	耗材柜、实验台
53	玻璃滴瓶	300 个	10 个	未注明	耗材柜、实验台
54	细胞培养瓶/箱	20 箱	20 箱	500ml/瓶; 常温	试剂柜、通风橱
57	手术刀片	300 片	100 个	500ml/瓶; 常温	试剂柜、通风橱
60	粗硅胶管	30 米	30 米	500ml/瓶; 常温	试剂柜、通风橱

表2.5-9 实验动物中心主要原辅材料一览表

序号	名称	年消耗量	最大储量	包装方式及储存方式	储存位置
1	多聚甲醛	500L	50L	10L/桶; 常温	病理室
2	二甲苯异构体混合物	500L	50L	10L/桶; 常温	病理室
4	甲醇	50L	0.5L	500ml/瓶; 常温	试剂柜
5	乙醇[无水]	500L	50L	10L/桶; 常温	病理室
9	75%乙醇	1800L	96L	2L/桶; 常温	物料暂存间
10	新洁尔灭消毒液	400L	50L	500ml/瓶; 常温	物料暂存间
12	84 泡腾片 (主要成分为次氯酸钠)	92kg	92kg	100 片/瓶, 2.3g/片	物料暂存间
13	二氧化碳	40L	10L	10L/钢瓶; 常温	胚胎净化
14	生理盐水	5L	2.5L	250ml/瓶; 常温	物料暂存间
16	一次性注射器	50 盒 (100 支/盒)	/	袋装	物料暂存间
17	采血管	1000 个	100 个	袋装	物料暂存间
18	离心管	500 个	100 个	袋装	物料暂存间
19	冻存管	36 个	3 个	袋装	物料暂存间
20	动物饲料	272.4t/a	5t/a	2kg/袋、25kg/袋	饲料库
21	动物垫料	30000kg	4000kg	25kg/袋	垫料库

表2.5-10 生命科学馆主要原辅材料一览表

序号	名称	年消耗量	最大储量	包装方式及储存方式	储存位置
1	甲醛	4000kg	500kg	50kg/桶, 纯度 40%; 常温	负一楼
2	新型环保标本保存液 (DR-EcoServ I 型, 主要成分为水、植物提取精华)	4000kg	1000kg	10L/桶; 常温	负一楼
3	甲醛 (分析纯)	400L	100L	10L/桶, 纯度 99%; 常温	负一楼
4	84 消毒液	500L	60L	500ml/瓶; 常温	负一楼

表2.5-11 护理与健康学院主要原辅材料一览表

序号	名称	年消耗量	最大储量	包装方式及储存方式	储存位置
1	Taq DNA 聚合酶	100 支	100 支	50U/支, -20°C避光保存	/
2	dNTPs	20 瓶	20 瓶	10mM/瓶, -20°C避光保存	/
3	引物	100 支	100 支	100μM/支, -20°C避光保存	/
4	亚硫酸氢盐转化试剂盒	50 盒	50 盒	50 次反应/盒, -20°C避光保存	/
5	琼脂糖凝胶	100 瓶	100 瓶	1.5%琼脂糖, 室温避光保存	/
6	RIPA 裂解缓冲液	100L	100L	500mL/瓶, 4°C避光保存	/
7	5%脱脂奶粉/TBST	40L	40L	1L/瓶, 室温避光保存	/
8	一抗/二抗	100 支	100 支	100μL/支, -80°C分装保存	/
9	ECL 化学发光底物	100 瓶	100 瓶	50mL/瓶, -20°C避光保存	/
10	PVDF 膜	100 张	100 张	10×10cm/张, 室温避光保存	/
11	BSP 引物	100 支	100 支	100μM/支, -20°C避光保存	/

表2.5-12 本项目使用量较大的主要原辅料及能源消耗情况表

序号	试剂名称	年消耗量(L)	最大储量(L)	包装方式及储存方式
一、主要原辅料				
1	二氯甲烷	9707.5	610.5	桶装、瓶装；避光、通风存储
2	甲醇	9956.91	1468.32	桶装、瓶装；避光、通风存储
3	无水乙醇	17137.51	2793	桶装，避光、通风存储
4	75%乙醇	2630	170.5	桶装，避光、通风存储
5	95%乙醇	903.5	68	桶装，避光、通风存储
6	石油醚	5215	370	桶装、瓶装；密封、避光存储
7	多聚甲醛	670	116	瓶装
8	甲醛	4000kg	500kg	桶装，纯度 40%
9	甲醛（分析纯）	936	912	桶装，纯度 99%
10	异丙醇	352.5	83.5	500ml/瓶装/常温储存
11	二甲苯	1200	441	500ml/瓶，常温或按说明书
12	甲苯	50	11	棕色瓶装；“危化品专用防火柜”或“专用防火柜”存储
13	乙酸乙酯	6576	1027	桶装、瓶装；避光、通风存储
14	乙酸	1476.5	885.5	瓶装/常温
15	乙醚	358.5	111.5	瓶装；“危化品专用防火柜”或“专用防火柜”存储
16	乙腈	2404.91	329.32	棕色瓶装；“危化品专用防火柜”或“专用防火柜”存储
17	丙酮	1893	625	瓶装，室温存储
18	三氯甲烷	1060	512	瓶装 室温
19	四氢呋喃	346.5	55.5	桶装、瓶装；避光、通风存储
20	氮气	4005	571	40L/钢瓶装，通风、防爆存储
21	二氧化碳	13440	1290	40L/钢瓶装，通风、防爆存储
22	甘氨酸	2290kg	560kg	5kg/桶，室温
23	保存液	4000kg	1000kg	10L/桶；常温
24	动物饲料	272.4t	5t	2kg/袋、25kg/袋
25	动物垫料	32400kg	4400kg	25kg/20kg 袋
二、能源				

26	天然气	342 万 Nm ³	/	/
27	电	14606 万 kWh	/	/
28	水	138.732 万 m ³	/	/

表2.5-13 主要原辅料理化性质一览表

序号	名称	化学式	CAS	理化特性	燃烧爆炸性
1	二氯甲烷	CH ₂ Cl ₂	75-09-2	无色透明液体，有芳香气味。微溶于水，溶于乙醇、乙醚。沸点：39.8℃，熔点：-96.7℃，常温下为液态，易挥发形成蒸气，相对密度(水=1)1.33。用作树脂及塑料工业的溶剂。常温下化学性质稳定，不易发生水解、氧化反应；但在高温(>400℃)或明火条件下，会分解产生氯化氢、光气、一氧化碳等有毒气体。	可燃
2	甲醇	CH ₄ O	67-56-1	为可燃的无色有毒液体，溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯和其他有机溶剂，与饱和烃较少相溶:与水不能形成共沸物。甲醇具有易燃易爆性	易燃 易爆
3	乙醇	C ₂ H ₆ O	64-17-5	无色透明液体，有特殊香味，易挥发。能与水、氯仿、乙醚、甲醇、丙酮和其他多数有机溶剂混溶，密度是0.789g/cm ³ ，沸点是78.4℃，熔点是114.3℃，能与水以任意比互溶。	易燃
4	石油醚	C ₅ H ₁₂ 、 C ₆ H ₁₄ 、 C ₇ H ₁₆ 等	8032-3 2-4	无色透明液体，有煤油气,蒸气压 53.32kPa/20℃，闪点: <20℃，熔点<-73℃ 沸点: 40~80℃，不溶于水，溶于无水乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂	易燃
5	甲醛	HCHO	50-00-0	外观无色透明，具有腐蚀性，且因内含的甲醛挥发性很强，开瓶后散发出强烈的刺鼻味道。	易燃
6	三氯醋酸	C ₂ HCl ₃ O ₂	76-03-9	无色结晶，有刺激性气味，易潮解,熔点 57.5℃ 沸点: 197.5℃，蒸气压 3kPa/51℃，闪点: >110℃，溶于水、乙醇、乙醚，属于酸性腐蚀品。不易燃烧。受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。具有较强的腐蚀性。	不燃
7	异丙醇	C ₃ H ₈ O	67-63-0	密度:0.7855g/cm ³ ，熔点:-89.5℃，沸点:82.5℃，闪点:11.7℃(CC)，临界温度:235℃，临界压力:4.76MPa，引燃温度:456℃	易燃
8	二甲苯	C ₈ H ₁₀	1330-2 0-7	无色透明有芳香味的液体,沸点为 137~140℃，分为邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯三种异构体。与乙醇、氯仿或乙醚能任意混合，在水中不溶。广泛用于有机溶剂和合成医药、涂料、树脂、染料、炸药和农药等。二甲苯毒性中等,也有一定致癌性。	易燃
9	甲苯	C ₇ H ₈	108-88-3	无色透明液体，有类似苯的芳香气味，蒸气压 4.89kPa/30℃，闪点: 4℃，熔点-94.4℃，沸点: 110.6℃，不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂	易燃
10	氨水	NH ₃ H ₂ O	1336-2 1-6	指氨气的水溶液，有强烈刺鼻气味，具弱碱性。氨水中，氨气分子发生微弱水解生成氢根离子及铵根离子。氨的在水中的电离可以表示为:NH ₃ ·H ₂ O-NH ₄ ⁺ ·OH ⁻ 氨水是实验室中氨的常用来源。它可与含铜离子的溶液作用生成深蓝色的配合物，也可用于配制银氨溶液等分析化学试剂。	不燃
11	氢氧化钠	NaOH	1310-7 3-2	白色结晶性粉末，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。具有强碱性，腐蚀性极强。	不燃
12	硫酸	H ₂ SO ₄	7664-9 3-9	无色无味油状液体。相对密度:1.84(75%)。熔点:10.5℃。沸点:320℃。与水、乙醇溶	不燃

13	乙酸乙酯	$C_4H_8O_2$	141-78-6	无色透明有芳香气味的液体，熔点:-83.6°C，沸点:77.06°C，相对密度(水=1):0.894-0.898，相对蒸气密度(空气=1):3.04，有强烈的醚似的气味，微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等大多数有机溶剂。	易燃
14	乙酸酐	$C_4H_6O_3$	108-24-7	无色透明液体，有刺激气味，其蒸气为泪毒气。密度:1.087，沸点 140°C，熔点-73.1°C	易燃
15	乙酸	CH_3COOH	64-19-7	无色透明液体，熔点:16.6°C:沸点:117.9°C: 密度:1.05g/cm:内点:39°C(CC):溶于水、乙醇、乙醚、甘油，不溶于二硫化碳。	易燃
16	乙醚	$C_2H_5OC_2H_5$	60-29-7	无色透明液体，沸点 34.5°C，微溶于水，密度 0.714g/cm，有特殊刺激气味。带甜味。极易挥发。其蒸汽重于空气。在空气的作用下能化成过氧化物、醛和乙酸，暴露于光线下能促进其氧化。主要用作优良溶剂。毛纺、纺工业用作油污洁净剂。火药工业用于制造无烟火药。医学用作麻醉剂。	易燃 易爆
17	乙腈	CH_3CN	75-05-8	密度:0.786g/cm，熔点:-45°C，沸点:81~82°C，无色透明液体，有优良的溶剂性能，能溶解多种有机、无机和气体物质，与水 and 醇无限互溶。	易燃 易爆
18	盐酸	HCl	7647-01-0	无色至微黄色液体。是氯化氢水溶液。相对密度:12。熔点:114.8°C。溶于水，水液早酸性。溶于乙醇和乙醚。在常温下易挥发。	不燃
19	硝酸	HNO_3	7697-37-2	纯品为无色透明发烟液体，有酸味，熔点-42°C/无水，沸点: 86°C/无水，蒸气压 4.4kPa(20°C)，与水混溶，具有酸性腐蚀品。	可燃
20	三氯化铁	$FeCl_3$	7705-08-0	黑棕色结晶，也有薄片状，熔点 306°C、沸点 316°C，易溶于水并且有强烈的吸水性，能吸收空气里的水分而潮解	不燃
21	丙酮	C_3H_6O	67-64-1	无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发熔点(°C):-94.6:相对密度(水=1):0.80:沸点(°C):6.5:溶解性:与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等大多数有机溶剂。	易燃 易爆
22	三氯甲烷	$CHCl_3$	8013-54-5	无色透明液体，有特殊气味，味甜，高折光，不燃，质重，易挥发。对光敏感，遇光照会与空气中的氧作用，逐渐分解而生成剧毒的光气(碳酰氯)和氯化氢。可加入 0.6%~1%的乙醇作稳定剂。能与乙醇、苯、乙醚、石油醚、四氯化碳、二硫化碳和油类等混溶、25°C 时 1ml 溶于 200mL 水。	可燃
23	无水磷酸二氢钠	NaH_2PO_4	7558-80-7	白色结晶性粉末，无臭，味咸、酸，熔点约 190°C，极易溶于水，微溶于乙醇，不溶于乙醚。与可溶性钡盐、钙盐等反应，生成相应的磷酸盐沉淀。	不燃
24	亚硝酸钠	$NaNO_2$	7632-00-0	无色或黄色晶体，相对密度为 2.168(0°C)，熔点为 271°C，320°C 时分解。易溶于水，其水液因亚硝酸根水解呈碱性。亚硝酸钠既具有化性又具有还原性，以氧化性为主。在酸性溶液中主要表现为氧化性，在碱性溶液中或遇强氧化剂时表现为还原性，跟硫、磷、有机物等摩擦或撞击可引起燃烧或爆炸。	不燃
25	甲酸	CH_2O_2	64-18-6	无色透明发烟液体，有强烈刺激性酸味，熔点 8.2°C，沸点: 100.8°C，相对密度(水=1)1.23，蒸气压 5.33kPa/24°C，闪点: 68.9°C/开杯，水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇。具有较强的腐蚀性。	易燃 易爆
26	三氟乙酸	F_3CCOOH	76-05-1	无色有强烈刺激气味的发烟液体，熔点-15.2°C，沸点: 72.4°C，蒸气压 13.73kPa(25°C)，相对密度(水=1)1.54，易溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯，不燃。受热分解或与酸类接触放出有毒气体。具有强腐蚀性。	不燃

6、公辅工程

(1) 供水

本项目新鲜用水量合计为138.732万m³/a，主要包括全校师生生活用水、食堂用水、锅炉用水、纯水制备用水、实验室用水、道路及绿化用水等，由市政供水管网提供，可以满足全校教学及生活用水需求。

(2) 排水

本项目废水主要包括实验室废水、师生生活污水、食堂废水、软水和纯水制备浓水，其中食堂废水经隔油池、实验室废水经一体化污水处理设备处理后，与师生生活污水和软水、纯水制备浓水一同进入市政污水管网，排入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂处理达标后排入梅河，再进入双泊河，最终汇入贾鲁河。

(3) 纯水制备系统

本项目实验室纯水主要用于实验试剂配制用水、细胞培养及实验室后道仪器、器皿后道清洗等，共配备8套纯水制备系统，采用反渗透处理工艺，总制备能力为14000t/h，分别在药学院、公共卫生学院、实验动物中心、基础医学院（1、2号楼）、公共实验平台、GLP实验公共平台、医药科学研究院等8栋楼的纯水机房。

本项目锅炉用水为软化水，实验动物中心配备一套全自动钠离子软水器软化装置，制备能力为15t/h，GLP实验公共平台锅炉配备一套钠离子交换器软化装置制备，制备能力为4.5t/h。

(4) 供电系统

本项目整体按一级负荷供电，校园从110kV钟观变、110kV志洋变引来双重市政电源。校园一组团（西区）、二组团（中区）、三组团（东区）分设1~3#开闭所，每处开闭所分别从上级两处110kV开关站各引来一路10kV电源，满足双重电源要求。

项目整体用电量为14606万kWh，总安装容量为67620kVA。其中一组团1#开闭所总安装容量为23010kVA，供电范围为1~5#变配电室；二组团2#开闭所总安装容量为24560kVA，供电范围为6~16#变配电室；三组团3#开闭所总安装容量为20050kVA，供电范围为17~21#变配电室。

本项目实验动物中心备有柴油机组作为应急电源，其他楼设置UPS间作为应急电源。1#公共教学楼留了一个移动柴油电站接口，作为国家考试可临时租用应急电源。

(5) 制冷、供暖系统

校区空调冷热源采用地源热泵机组+水冷离心机形式，按冬季热负荷布置院区井场，夏季设冷水机组进行辅冷。校区内共设三个能源站，其中能源站1设置于1#公共卫生学院地下室内，场井位于其南侧操场区域内；能源站2设置于图书馆地下室内，场井位于其东侧绿化区域内；能源站3设置于1#护理与健康学院地下室内，场井位于其西北方向操场区域内。

净化区域另外设置独立冷热源，实验动物中心采用水冷机+锅炉+4管制空气源热泵机组组

合形式，GLP实验公共平台净化区采用风冷热泵形式，其他单体细胞间采用直膨机形式。

本项目实验过程用热均为电加热，实验室内设置超低温冰箱、陈列式冷柜等设备用于生物试剂、样本等低温储存。

表2.6-1 本项目制冷、供暖建设方案一览表

名称	位置	供暖/冷方式	供暖/冷服务范围
能源站	公共卫生学院地下室内	地源热泵机组+水冷离心机	公共卫生学院、药学院、1#~5#学生宿舍、1#食堂、生命科学馆等
	图书馆地下室内	地源热泵机组+水冷离心机	基础医学院、GLP实验公共平台、公共实验平台、图书馆、1#~3#公共教学楼、学生活动中心、医院科学研究院、生物医学研究院、公共实验楼、临床医学院、报告厅、综合管理楼、会议中心等
	护理与健康学院地下室内	地源热泵机组+水冷离心机	6#~10#学生宿舍，5#公共教学楼，服务保障中心、后勤宿舍、单身教师宿舍、2#3#食堂、护理与健康学院、综合体育馆等
净化区域独立冷热源	实验动物中心	水冷机+锅炉+4管制空气源热泵机组组合	实验动物中心
	GLP实验公共平台	水冷机+锅炉+风冷热泵/直膨机	GLP实验公共平台
实验冷热源	各类实验室	电加热/超低温冰箱、陈列式冷柜	用于实验过程用热，生物试剂、样本等低温储存

(6) 净化系统

办公及教学楼房间每层设新风机，新风设初、中效过滤装置。

实验室每层设新风机，新风设初、中效过滤装置。

P2实验室净化类房间设送排风，送风设初、中高效过滤装置，排风设过滤吸附装置后高空排放。

(7) 实验室消毒、灭菌系统

本项目涉及微生物的实验室，需对实验区进行充分的消毒灭菌。

实验前消毒：实验人员进入实验间，可使用自动感应式手部消毒装置进行手部消毒。开展实验前，需对拟开展实验操作的台面、生物安全柜和仪器表面喷洒75%乙醇进行初步消毒，保证实验效果。

实验后消毒菌：实验完成后，实验人员对实验产生的废弃物收集至废弃物灭菌桶中；可以进行高压灭菌处理的废弃物放入高温高压灭菌锅，统一灭菌处理，对于不能高压灭菌的废弃物进行分类密闭储存或双层打包后进行表面消毒；实验操作后污染的台面、器具和地面采用过氧化氢消毒，生物安全柜采用紫外线灯消毒。

终末消毒：在实验结束、所有实验人员退出实验区后，采用紫外灯对实验区进行彻底消毒。

7、学时学制

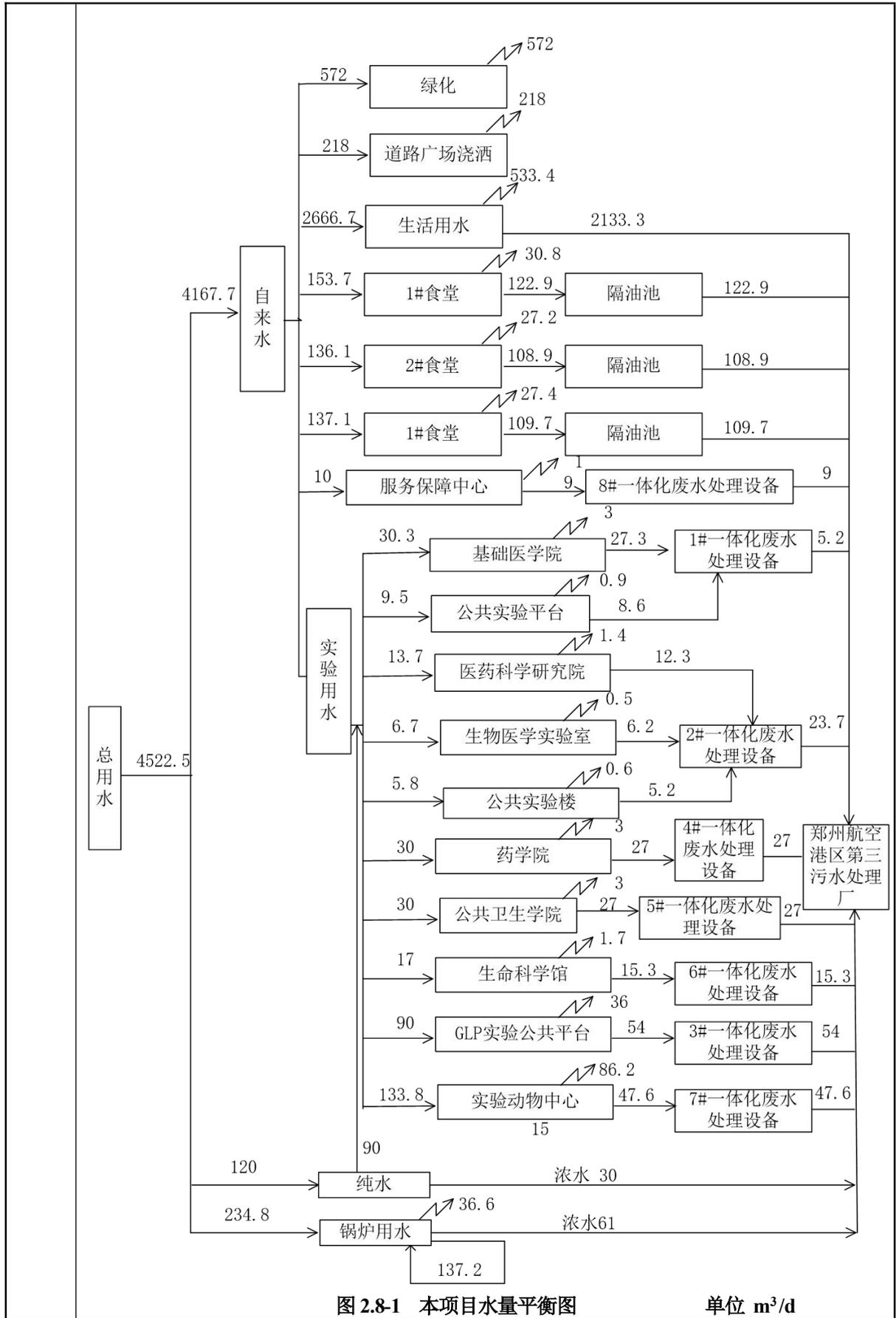
本项目规划学生15000人，教职工1000人，全年教学时间300天。

8、水平衡

本项目主要用水环节为师生生活用水、食堂用水、锅炉用水、纯水制备用水、实验用水、绿化和道路广场浇洒用水等，用排水情况见下表。

表 2.8-1 本项目用排水情况一览表

污染源		新鲜水用量(m ³ /d)	损耗(m ³ /d)	废水产生量(m ³ /d)
师生生活用水		2666.7	533.4	2133.3
食堂	1#食堂	153.7	30.7	122.9
	2#食堂	136.1	27.2	108.9
	3#食堂	137.1	27.4	109.7
锅炉用水		243.8	36.6	61.0
纯水制备		120 (已计入实验用水)	/	30
实验用水 (含纯水 90m ³ /d)	实验动物中心	133.8	86.3	47.6
	生命科学馆	17.0	1.7	15.3
	药学院	30.0	3.0	27
	公共卫生学院	30.0	3.0	27
	GLP 实验公共平台	90.0	36.0	54
	基础医学院	30.3	3.0	27.27
	公共实验平台	9.5	0.9	8.55
	公共实验楼	5.8	0.6	5.22
	医药科学研究院	13.7	1.4	12.33
生物医学实验室	6.9	0.7	6.21	
服务保障中心		10.0	1.0	9
绿化		572	572	0
道路广场浇洒		218	218	0
合计		4624.4	1582.8	2805.3



(1) 师生生活用水

本项目建成后共有学生15000人，教职工1000人，教学期按300天进行计算。

本项目用水定额参考《河南省地方标准-工业与城镇生活用水定额》（DB41 T385-2025）中“高等院校用水定额通用值”，按照 $50\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ 计，本项目师生生活用水量 $800000\text{m}^3/\text{a}$ （ $2667\text{m}^3/\text{d}$ ），污水按用水量的80%计，则生活污水排放量为 $640000\text{m}^3/\text{a}$ （ $2133\text{m}^3/\text{d}$ ）。该生活废水通过校区污水管道，进入市政污水管网后经航空港区第三污水处理厂处理后排放。

(2) 食堂用水

本项目食堂用水量按照《河南省地方标准-工业与城镇生活用水定额》（DB41 T385-2025）中其他餐饮业服务用水定额通用值 $9.1\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 计，共有3个食堂，1#食堂、2#食堂、3#食堂用水量分别为 $46097.7\text{t}/\text{a}$ （ $153.7\text{t}/\text{d}$ ）、 $40820.7\text{t}/\text{a}$ （ $136.1\text{t}/\text{d}$ ）、 $41142.9\text{t}/\text{a}$ （ $137.1\text{t}/\text{d}$ ），污水按用水量的80%计，则1#食堂、2#食堂、3#食堂废水排放量分别为 $36878.2\text{t}/\text{a}$ （ $122.9\text{t}/\text{d}$ ）、 $32656.6\text{t}/\text{a}$ （ $108.9\text{t}/\text{d}$ ）、 $32914.3\text{t}/\text{a}$ （ $109.7\text{t}/\text{d}$ ）。餐厅废水经隔油池处理后由校区污水管道收集后直接排入市政污水管道。

(3) 锅炉用水

本项目实验动物中心新建3台3t/h蒸汽锅炉和2台2t/h热水锅炉，GLP实验公共平台新建2台2t/h蒸汽锅炉供动物饲养区使用，动物饲养区全年工作时间为365天，实验动物中心除冬季（120天）3台蒸汽锅炉和2台热水锅炉24h全部运行外，其他时间（245天）仅运行1台蒸汽锅炉（一周用2天，每天用3个小时）；GLP实验公共平台除冬季（120天）2台锅炉全部运行外，其他时间（245天）仅运行1台蒸汽锅炉（一周用3天，每天用4个小时）。本项目锅炉用水为软化水，实验动物中心配备一套全自动钠离子软水器软化装置，制备能力为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，GLP实验公共平台锅炉配备一套钠离子交换器软化装置制备，制备能力为 $4.5\text{m}^3/\text{h}$ 。实验动物中心锅炉用软水量为 $40950\text{m}^3/\text{a}$ ，GLP实验公共平台锅炉用软水量为 $13905\text{m}^3/\text{a}$ ，总计 $54855\text{m}^3/\text{a}$ ，软水机制备效率为75%，则项目需要 $73140\text{m}^3/\text{a}$ （ $243.8\text{m}^3/\text{d}$ ）的新鲜水用于软水制备，其余25%为软水制备废水，废水产生量约为 $18285\text{m}^3/\text{a}$ （ $61.0\text{m}^3/\text{d}$ ）。

(4) 纯水制备

本项目根据实验室工艺专业要求，部分实验室用水需采用纯水，由项目配置的8台一体化中央纯水处理设备供给。纯水主要用于实验试剂配制用水、细胞培养及实验室后道仪器、器皿后道清洗等，项目自行制备的纯水量约 $27000\text{m}^3/\text{a}$ （ $90\text{m}^3/\text{d}$ ），纯水机制备效率为75%，则项目需要 $36000\text{m}^3/\text{a}$ （ $120\text{m}^3/\text{d}$ ）的新鲜水用于纯水制备，其余25%为纯水制备废水，废水产生量约为 $9000\text{m}^3/\text{a}$ （ $30\text{m}^3/\text{d}$ ）。制水过程中会产生反渗透浓水，废水主要为钙、镁离子。此部分废水经排水管道直接排入市政污水管网。

(5) 实验室用排水

本项目实验室主要集中在实验动物中心、生命科学馆、药学院、公共卫生学院、GLP实验公共平台、基础医学院、公共实验平台、公共实验楼、医药科学研究院、生物医学实验室等10栋楼，实验室用水主要包括实验试剂配制用水和细胞培养用水、后道清洗用水、水浴用水、灭菌锅用水和实验室日常消毒用水等，根据工程设计资料，结合实验室设计水嘴数量，核算实验总用水量为110112m³/a（367.04m³/d），污水按用水量的90%计，则实验废水排放量为69132m³/a（230.44m³/d）。各实验室废水经各院系楼配套的一体化废水处理设备处理达标后，与师生生活污水、食堂废水和纯水制备浓水一同从校区总排口排入市政污水管网，进入郑州航空港区第三污水处理厂处理。

(6) 绿化

本项目绿化面积为285980m²，用水量按照《河南省地方标准-工业与城镇生活用水定额》（DB41 T385-2025）中豫中、豫东区绿地浇灌用水定额通用值0.6m³/（m²·a）计，项目绿化用水量为171588m³/a（572m³/d）。

(7) 道路广场浇洒用水

本项目道路及硬地面积约为393000m²，非雨天时需要浇洒抑尘，非雨天三天一次，非雨天需浇水的天数按250天计算，用水量按照《河南省地方标准-工业与城镇生活用水定额》（DB41 T385-2025）中道路、场地用水定额通用值2L/（m²·d），项目道路广场浇洒用水量为65500m³/a（218m³/d）。

1、施工期工艺流程和产排污环节

本项目施工期内容主要有建设工程、水电等管道工程、装修工程等施工工段，施工期工序及产污环节图见下图所示。

工艺流程和产排污环节

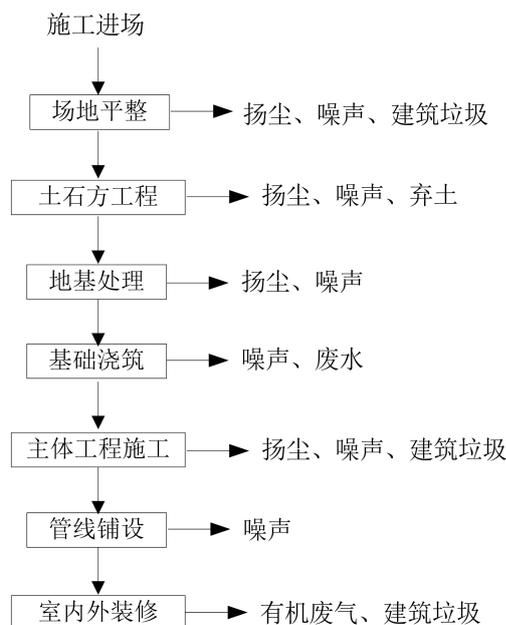


图 1-1 施工期工艺流程及排污节点图

(1) 基础工程施工

基础工程施工阶段主要包括场地平整、土方开挖、地基处理及基础浇筑等关键工序。场地平整需确保施工区域地面达到设计要求的高程和坡度，土方开挖则要根据结构布局进行精准放线与分层开挖。地基处理包括压实、换填或桩基施工等工艺，旨在提高地基承载力。最后的基础浇筑须严格控制混凝土配比与振捣质量，确保基础结构稳固可靠。

(2) 主体工程施工

主体工程施工涵盖各楼栋的结构建设，主要包括钢筋绑扎、模板支护、混凝土浇筑等核心工序。钢筋绑扎需按设计图纸准确定位与连接，模板支护应保证尺寸准确、支撑牢固。混凝土浇筑须分层进行并充分振捣，确保结构整体性与强度达标。

(3) 附属工程施工

附属工程包括水电预埋、管道敷设及消防设施安装等配套内容，与主体施工同步协调推进。

(4) 装饰工程施工

装饰工程施工主要涉及内外墙面装修、地面铺设、门窗安装及吊顶施工等内容。内墙施工包括抹灰、腻子批刮与涂料涂刷，外墙则需完成保温层、防水层及饰面层施工。地面工程涵盖找平、防潮及地砖、地板等面层铺装。吊顶施工需兼顾美观与管线隐藏功能，最终达成整体装饰效果符合设计要求。

施工期产污环节分析：

(1) 废气

项目施工期废气主要来自施工扬尘、道路运输扬尘、施工机械及车辆尾气、装修阶段有机废气等。

(2) 废水

项目施工期产生的废水主要包括施工人员生活污水和施工过程产生的废水，其中，施工自身产生的废水主要包括车辆及施工机械冲洗废水、混凝土养护废水和基坑废水等。

(3) 噪声

项目施工期的噪声主要来自施工机械，如挖掘机、推土机、夯实机、振动器、起重机等，噪声源在75~90dB(A)之间。

(4) 固体废物

项目施工期固废主要来源于施工过程产生的建筑垃圾、弃土和施工人员生活垃圾。

2、运营期工艺流程和产排污环节

项目从事普通高等教育活动，属于非生产性项目。本项目主要为图书馆、各院系教学科研楼、食堂、会议中心、学生宿舍、后勤及附属用房、人防地下室等建设，其中涉及实验室的楼栋共有11座，分别为药学院、公共卫生学院、基础医学院、公共实验楼、公共实验平台、GLP实验公共平台、医药科学研究院、生物医学实验室、实验动物中心、生命科学馆、护理与健康

学院。本项目实验主要为物理实验、化学实验、生物医学实验及动物实验等。考虑到实验室产生废水、废气、固废及噪声等污染物，本次重点对各类实验进行重点分析。

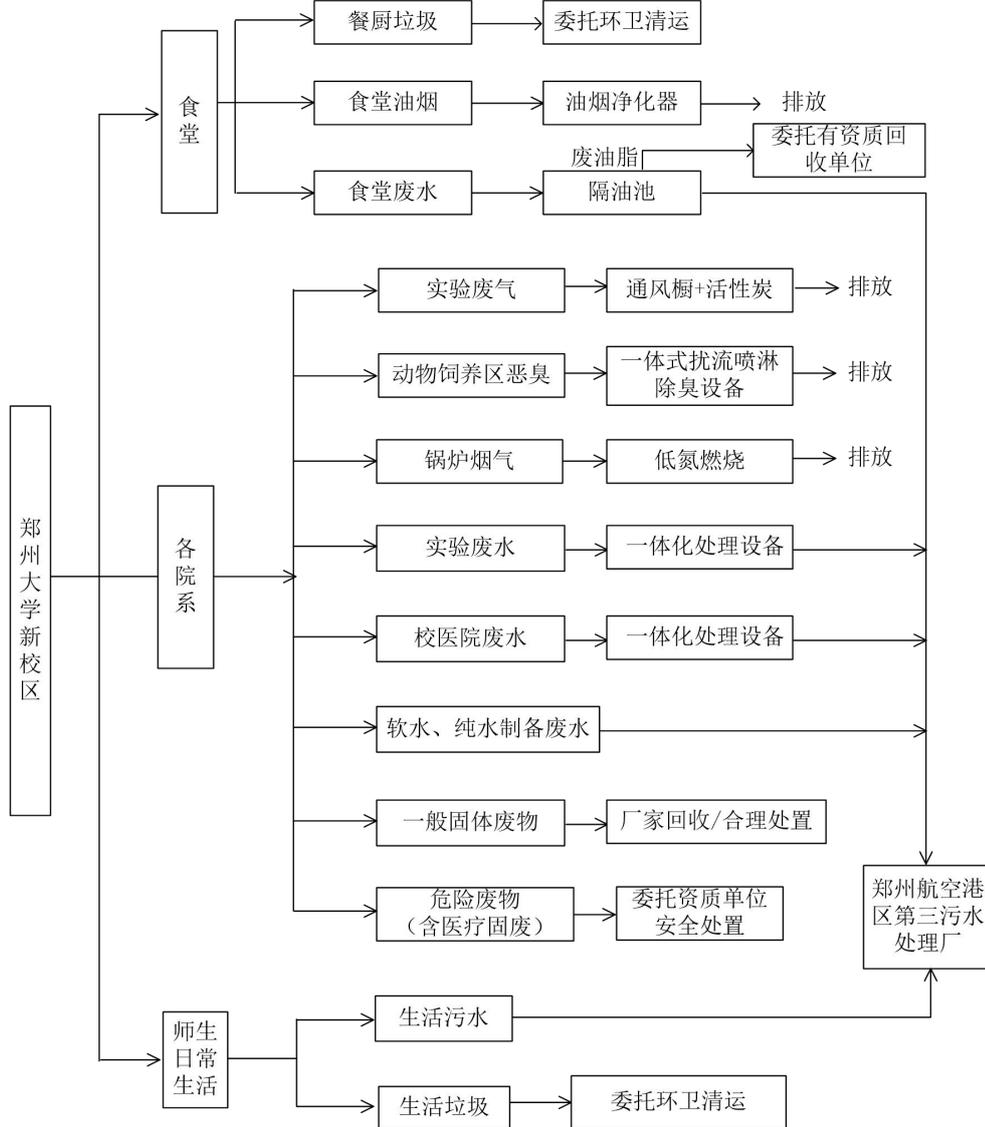


图 2-1 项目运营期污染物产污环节及污染物

2.1 药学院

药学院设有药物化学、药物分析学、药剂学、中药学、临床药学、微生物生化药学、实验中心等 7 个系/中心，涉及实验可分为药物合成类实验、中药提取类实验、生物医学相关实验（细胞实验、动物实验、微生物实验、病毒学实验、分子生物学技术实验、组织病理学技术实验、分析检测技术实验、生物工程与制备技术实验）等 3 大类，各实验类型的实验流程及产污环节分析如下：

2.1.1 药物合成类实验

典型药物合成实验的操作流程见下图。

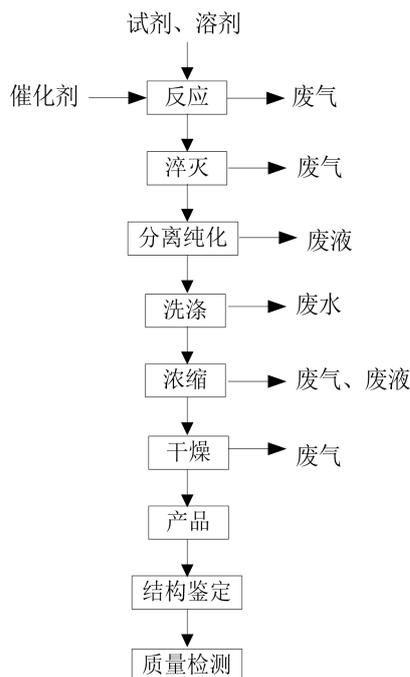


图 2.1-1 典型药物合成实验流程及产污环节

反应：反应是药物合成的核心步骤，指在特定的温度、压力、气氛（如氮气保护）及搅拌条件下，使原料分子发生化学转化，生成目标产物或中间体的过程。反应类型多样，如重氮化、硝化、氢化、卤化（氯化、氟化、溴化）、磺化、胺化、酯化、烷基化、氧化、还原、环化、过氧化、分解、聚合等反应，其过程通常通过 TLC、HPLC 等手段进行监控。

淬灭：反应结束后，通过加入特定的淬灭剂（如水、酸、碱、还原剂等）来安全、彻底地终止反应，使剩余的活性试剂（如酸、碱、金属氢化物、危险试剂）转化为无毒或低毒物质。

分离纯化：常用方法包括萃取（利用分配系数不同）、重结晶（利用溶解度差异）、减压蒸馏（分离挥发性不同的液体）、柱层析（色谱分离）等，常需组合使用以达到所需纯度。

洗涤：在分离出粗品后，使用特定的溶剂（如水、酸、碱、饱和盐溶液等）对固体或液体粗产品进行清洗，以去除吸附在产物表面或共溶的少量可溶性杂质。

浓缩：实验室常用旋转蒸发器在减压和加热条件下进行，通过降低溶剂沸点来实现快速、温和的浓缩，避免产物分解。

干燥：常用方法包括真空干燥箱干燥、鼓风干燥、冷冻干燥等。彻底干燥对产品的稳定性、纯度分析和后续应用至关重要。

产品结构鉴定与质量检测：获得干燥产品后，首先进行结构鉴定（如核磁共振 NMR、质谱 MS、红外光谱 IR 等）以确认化学结构。随后进行质量检测，包括含量测定、纯度分析、对映体过量值测定等，确保其符合作为原料药（API）或关键中间体的质量标准。

药物合成类实验过程产生的污染物主要包括挥发性有机物、酸雾、废水及废液等。

2.1.2 中药提取类实验

中药提取类实验的操作流程见下图。

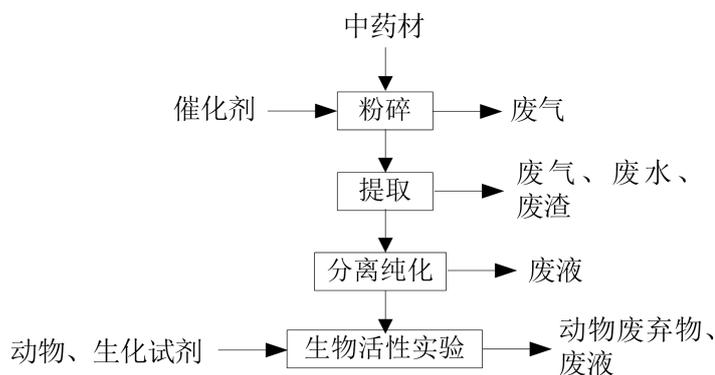


图 2.1-2 中药提取类实验流程及产污环节

粉碎：首先将药材通过机械方式破碎成细小颗粒或粉末。

提取：利用适当的溶剂（如水、乙醇、丙酮等）将中药粉末中的可溶性有效成分及部分共存杂质溶解出来的过程。常用方法包括煎煮法、回流法、渗漉法、超声或微波辅助提取等。

分离与纯化：将提取液所需的有效成分与大量杂质进行分离，并进一步提高其纯度。该流程常综合运用多种技术，如沉降、过滤、离心进行固液分离；采用醇沉、水沉、酸碱沉淀、大孔吸附树脂、色谱法（如柱色谱）、膜分离技术（超滤、纳滤）等进行精制和富集。

生物活性实验（体外与体内实验）：生物活性实验是评价中药提取物或纯化物药理作用的关键环节。体外实验通常在细胞、组织或酶水平进行，用于快速筛选活性、初步探究作用机制（如抗炎、抗氧化、细胞毒性实验）。体内动物实验则通过建立疾病动物模型（如小鼠、大鼠），给予不同剂量的受试物，系统评价其药效、毒性及药代动力学特性，为新药研发提供核心依据。

中药提取类实验过程产生的污染物主要包括挥发性有机物、废水、废液、动物废弃物等。产生的生物相关废弃物必须经过严格的灭活（如高压蒸汽灭菌）和无害化处理，严禁直接排放。

2.1.3 生物医学相关实验

生物医学类实验主要包括：细胞实验、动物实验、微生物实验、病毒学实验、分子生物学技术实验、组织病理学技术实验、分析检测技术实验、生物工程与制备技术实验。

（1）细胞实验

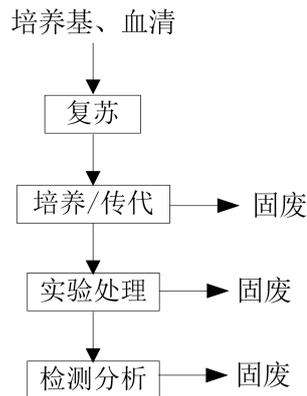


图 2.1-3 细胞实验流程及产污环节图

复苏：将冻存在液氮或-80℃中的细胞冻存管迅速解冻，转移至含预温培养基的培养皿中，使其恢复生长。

培养/传代：在无菌 CO₂培养箱中，细胞贴壁或悬浮生长。定期更换培养基以提供营养。当细胞密度过高时，用胰酶等消化处理后分至新的培养器皿，以维持其最佳生长状态。

实验处理：根据研究目的，对细胞进行干预，如转染（引入外源基因）、加入药物化合物、更换诱导分化培养基或进行物理刺激（如缺氧、辐射）。

检测分析：通过显微镜观察形态，使用 CCK-8/MTT 等方法检测细胞活性/毒性，或裂解细胞以提取蛋白质、核酸等生物大分子进行后续分析。

(2) 微生物实验

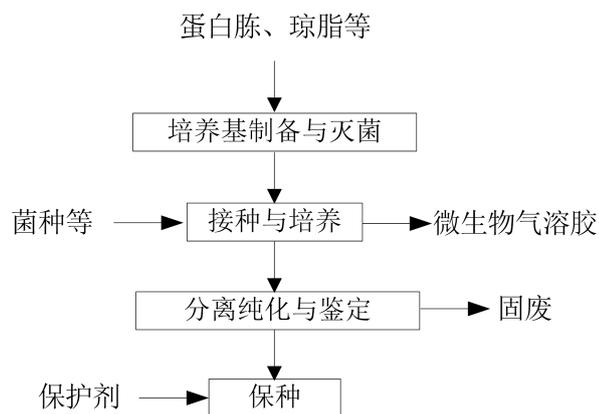


图 2.1-4 微生物实验主要流程及产污环节图

培养基制备与灭菌：称量蛋白胨、琼脂等成分，配制液体或固体培养基，通过高压蒸汽灭菌锅在 121℃下彻底灭菌，以备接种使用。

接种与培养：在无菌操作台（超净工作台或生物安全柜）中，用接种环或枪头将目标菌株接种至培养基，然后置于恒温摇床或培养箱中进行振荡或静置培养。

分离纯化与鉴定：通过划线法获得单菌落进行纯化。利用革兰氏染色观察形态，或进行生化反应（如氧化酶、糖发酵试验），乃至分子生物学方法（如 16S rRNA 测序）进行菌种鉴定。

保种：将纯化后的菌株与保护剂（如甘油）混合，保存于-80°C超低温冰箱或液氮中，以备长期使用。

（3）病毒学实验

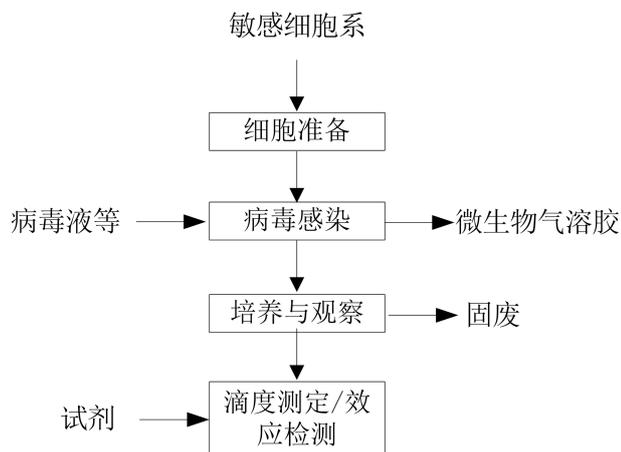


图 2.1-5 病毒学实验主要流程及产污环节图

细胞准备：提前培养好用于病毒增殖的敏感细胞系（如 Vero，HEK293T），确保其在感染时处于最佳生长状态。

病毒感染：弃去旧培养基，加入适当稀释度的病毒液，通过“感染复数”控制病毒量，使其吸附进入细胞。

培养与观察：吸附一定时间后，更换为维持培养基，继续培养。在显微镜下观察细胞病变效应，如圆缩、脱落、融合等。

滴度测定/效应检测：收集病毒上清，通过空斑实验或 TCID₅₀法测定病毒滴度。或裂解细胞，通过 qPCR、Western Blot 等方法检测病毒基因或蛋白的表达水平。

（4）分子生物学技术实验

①核酸层面实验

提取：使用商业化试剂盒或酚-氯仿法，通过裂解、结合、洗涤、洗脱等步骤，从细胞或组织中分离出 DNA 或 RNA。

PCR/定量 PCR：在 PCR 仪中，通过高温变性、低温退火、中温延伸的循环，特异性地扩增目标核酸片段。其中，定量 PCR 可实时监测扩增过程，进行精确定量。

电泳/克隆构建：利用琼脂糖凝胶电泳分离和鉴定 PCR 产物大小，将目的 DNA 片段通过酶切、连接等步骤插入质粒载体，构建重组 DNA 分子。

②蛋白质层面实验

提取与定量：用 RIPA 等裂解液破碎细胞，离心取上清获得总蛋白。使用 BCA 或 Bradford 法测定蛋白浓度。

电泳/印迹：通过 SDS-PAGE 凝胶电泳按分子量分离蛋白，随后将蛋白转印至 PVDF 膜上，用特异性抗体进行孵育和显色，检测目标蛋白的表达。

(5) 组织病理学技术实验

取材与固定：动物或人体组织离体后迅速切成小块，浸泡于足量的中性福尔马林固定液中，以保存其原始形态结构。

脱水包埋与切片：固定后的组织经梯度酒精脱水、二甲苯透明，再浸入融化的石蜡中包埋成蜡块。用切片机将蜡块切成数微米厚的薄片，裱于载玻片上。

染色与观察：最常用苏木精-伊红染色。经脱蜡、复水、染色、脱水、透明后，用中性树胶封片。在光学显微镜下观察组织结构和细胞形态。

(6) 分析检测技术实验

① 色谱质谱类实验

样品前处理：对生物样本（血、尿、组织匀浆）进行蛋白沉淀、萃取、衍生化等处理，以满足仪器进样要求。

仪器分析：处理后的样品由自动进样器注入 HPLC、GC 或 ICP-MS。组分在色谱柱中分离，并被质谱等检测器定性、定量分析。

数据处理：工作站采集信号，通过标准曲线计算样品中目标物的浓度或含量。

② 免疫/生化类实验

包被/加样与反应：ELISA 中，将抗原或抗体包被在微孔板。依次加入样品、酶标抗体，经温育使特异性结合反应发生。

洗涤与检测：洗去未结合物，加入显色底物，酶催化反应产生颜色或荧光信号，用酶标仪读取吸光度值。

(7) 生物工程与制备技术实验

① 基因编辑实验

设计与构建：针对靶基因设计 sgRNA，将其克隆至 CRISPR 载体（如 lentiCRISPR）中。

递送与验证：将重组载体通过转染或病毒包装后感染，递送至目标细胞。通过测序、Western Blot 等方法验证编辑效率。

② 蛋白表达纯化

表达与收获：将目标基因克隆至表达载体，转化到大肠杆菌等宿主中，经 IPTG 诱导表达，离心收集菌体。

破碎与纯化：用超声或高压匀浆破碎细胞，离心取上清。通过亲和层析、离子交换等色谱柱逐步纯化目标蛋白。

浓缩与质控：纯化后的蛋白液经超滤离心管浓缩，并通过 SDS-PAGE 和蛋白质谱进行纯度与身份鉴定。

生物医学类实验过程产生的污染物主要包括挥发性有机物、实验废水、废液、医疗废物、及其他危废等。

2.2 公共卫生学院

公共卫生学院设有流行病与卫生统计学、劳动卫生与环境卫生学、营养与食品卫生学、儿少卫生与妇幼保健学、卫生毒理学、卫生检验学、社会医学与健康教育学、卫生政策与卫生管理学等学科。根据建设单位提供资料，涉及实验可以分为以下几类：细胞培养与病毒感染实验、常规动物实验、分子生物学检测实验（Western Blot、qPCR等）、微生物实验（细菌分离、培养、鉴定、药敏等）、免疫学与成像实验（免疫荧光、活细胞成像等）、生物传感与纳米材料实验、环境与人群样本分析实验、化学合成与纯化实验等，其中细胞培养与病毒感染实验、常规动物实验、分子生物学检测实验、微生物实验、免疫学与成像实验均属于生物医学相关实验，其实验流程及产污环节见药学院同类实验；化学合成与纯化实验的流程及产污环节见药学院化学合成类实验；该实验平台中有P2实验室，主要产排污分析见GLP实验公共平台。生物传感与纳米材料实验、环境与人群样本分析实验流程及产污环节如下：

2.2.1 生物传感与纳米材料实验

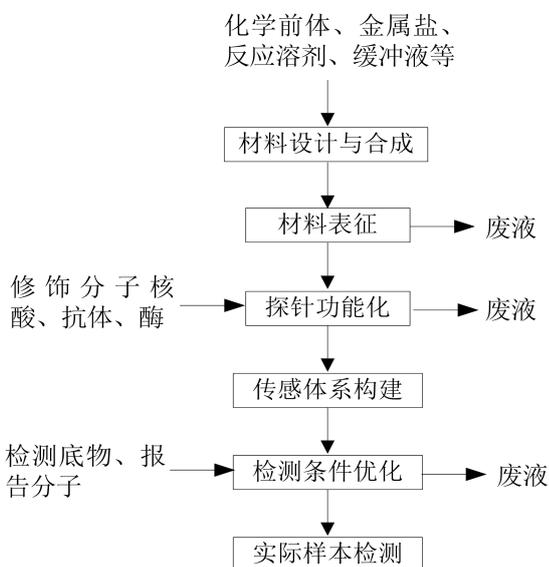


图 2.2-1 生物传感与纳米材料实验主要流程及产污环节图

材料设计与合成：在水相或有机相中，通过化学还原、热分解、水热法等方法合成材料核心，并对反应温度、时间、前体浓度等参数进行精确控制，以获得性能均一、可重复的产物。

材料表征：合成后的材料需通过一系列物理化学表征手段确认其是否符合设计预期。常用的表征包括利用电子显微镜观察形貌与尺寸，利用动态光散射（DLS）和Zeta电位分析仪测定其粒径分布与表面电荷；紫外-可见光谱、荧光光谱、X射线衍射等技术分析其光学性质与晶体

结构。

探针功能化：通过化学键合或物理吸附等方式，将识别元件或信号报告分子稳固地锚定在材料表面。

传感体系构建：涉及将探针固定于固体载体（如芯片、电极、试纸条）或分散于特定缓冲体系中，并优化反应环境（如pH、离子强度）。构建时需设计信号产生或转导的路径。

检测条件优化：对构建的传感体系进行系统优化，以获取最佳检测性能。通过测试一系列不同浓度的标准品，建立信号响应与目标物浓度之间的标准曲线，从而确定方法的线性范围、检测限和定量限，并评估其选择性与重复性。

实际样本检测：将优化好的传感方法应用于真实复杂的样本基质中，如血清、尿液、环境水样或食品提取液。对样本进行适当的前处理（如稀释、过滤、萃取）。通过与标准分析方法（如ELISA、色谱法）的结果进行对比。

生物传感与纳米材料实验产生的污染物主要包括废液、废实验用品等。

2.2.2 环境与人群样本分析实验

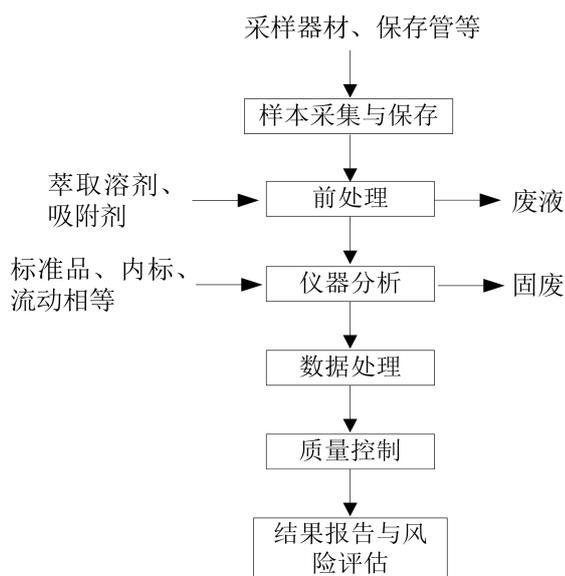


图 2.2-2 环境与人群样本分析实验主要流程及产污环节图

样本采集与保存：采集具有代表性的环境介质（水、土壤、空气颗粒物）或人群生物样本（血液、尿液、头发等），采集后立即根据目标物的理化性质，采取适当的保存措施（如低温冷藏、添加稳定剂、避光），以防止样本降解或变质，确保分析前样本的完整性。

前处理（萃取、净化）：将目标分析物从复杂的样本基质中分离、浓缩并纯化，同时去除干扰物质。常用方法包括液-液萃取、固相萃取、索氏提取或超声波辅助萃取等。根据目标物性质（极性、挥发性）选择合适的溶剂和吸附剂。

仪器分析（HPLC-MS, GC-MS等）：将前处理后的样本注入高灵敏度的分析仪器进行定性和定量检测。对于极性、热不稳定的化合物，常采用高效液相色谱-质谱联用；对于挥发性、

半挥发性有机物，则多用气相色谱-质谱联用。

数据处理：对仪器采集的原始色谱图和质谱数据进行处理。这包括积分色谱峰面积、扣除背景噪音、将峰面积与标准曲线拟合以计算样本中目标物的浓度。

质量控制：包括分析空白样本（过程空白、试剂空白）以监控污染，分析加标样本以计算回收率评估前处理效率，以及分析质控样本来监控仪器状态的稳定性。

结果报告与风险评估：将最终定量结果汇总并形成报告，评估污染物对人群健康的潜在风险。

环境与人群样本分析实验产生的污染物主要有废水、有机废气、实验废液、废实验用品等。

2.3 基础医学院

基础医学院分为人体解剖学系、生理与神经生物学系、组织学与胚胎学系、生物化学与分子生物学系、医学遗传与细胞生物学系、病原生物学系、病理学与法医学系、病理生理学系、药理学系、微生物学与免疫学系 10 个系。涉及实验可分为机能实验（药理、生理、病生）、生物化学与分子生物学实验、人体寄生虫学实验、细胞生物学、微生物与免疫学实验。各实验类型的实验流程及产污环节分析如下：

2.3.1 机能实验（药理、生理、病生）

机能实验（药理方向）主要包含氯丙嗪对体温调节影响的实验设计、药物对豚鼠离体回肠的作用、磺胺嘧啶钠在兔体内的药物动力学、药物抗心律失常作用、药物对大鼠血压的影响、速尿对家兔的利尿作用等6类实验；机能实验（生理方向）主要包含生理学实验概述、反射弧分析、脊髓反射；机能实验（病生方向）主要包含失血性休克急救休克、不同缺氧模型及抢救、血管内外液体交换失衡在水肿中作用、心力衰竭实验等。机能实验通过对动物的体外和体内实验开展的，实验流程及产污环节见实验动物中心实验。

2.3.2 生物化学与分子生物学实验

生物化学与分子生物学主要包含四大类实验，分别为蛋白质实验、核酸实验、酶学实验和糖代谢实验，其中蛋白质实验、核酸实验主要流程及产污情况见药学院相关实验产排污分析，酶学实验和糖代谢实验工艺流程和产排污环节如下：

（1）酶学实验

酶学实验主要包括影响酶活力的因素实验和血清ALT活性测定实验，常用的主要流程见下图：

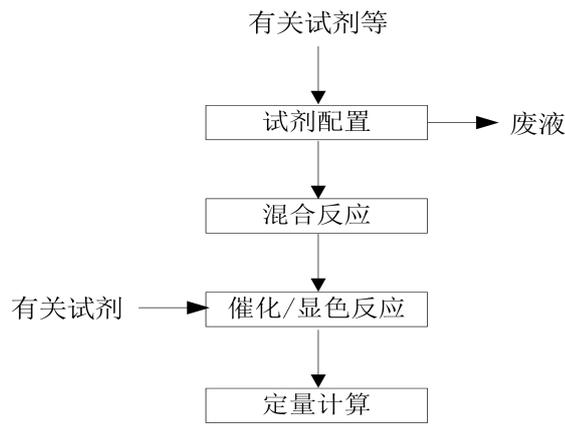


图 2.3-1 酶学实验主要流程及产污环节图

①影响酶活力的因素实验

试剂配制：利用淀粉、氯化钠、氢氧化钠、硫酸铜、碘等试剂配置淀粉溶液、pH、激活剂、抑制剂、淀粉指示剂等，为接下来实验做准备。

试剂混合反应：严格遵循单一变量原则，探究某一因素时，保证其他因素（酶浓度、底物浓度、反应时间）完全一致，分组进行试剂混合。

碘液显色反应：加入碘液进行观察，分别记录酶的活力。

②血清ALT活性测定实验

试剂配制：采样丙氨酸和 α -酮戊二酸制定ALT底物液、磷酸盐缓冲液配置等。

催化反应：在pH 7.4、37°C最适条件下，血清中ALT催化底物反应30 min，生成的丙酮酸量与ALT活性呈正相关；

显色反应：丙酮酸与 2,4-二硝基苯肼在酸性条件下缩合，生成黄色的丙酮酸-2,4-二硝基苯腙；在碱性条件下，产物颜色加深为橙红色；

定量计算：在520 nm波长下测定吸光度，通过与丙酮酸标准品的吸光度对比，查得ALT活性单位（卡门氏单位）。

(2) 糖代谢实验

糖代谢实验主要包括糖的滤纸层析实验、血糖浓度测定实验和肝糖原提取与鉴定实验。

①糖的滤纸层析实验

主要流程及产污环节具体如下：

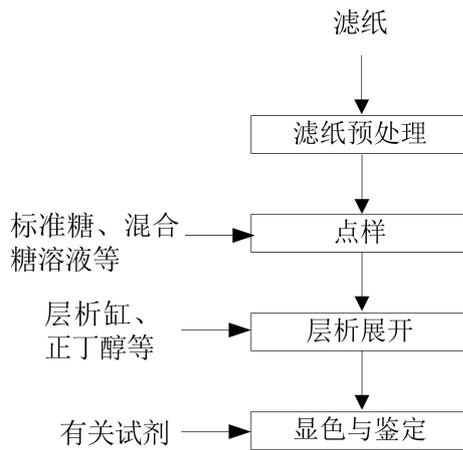


图 2.3-2 糖的滤纸层析实验主要流程及产污环节图

②血糖浓度测定实验

主要流程及产污环节具体如下：

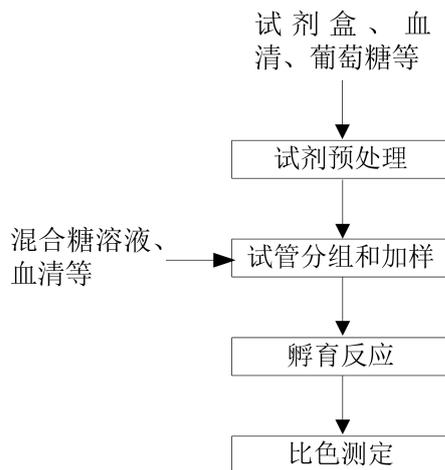


图 2.3-3 血糖浓度测定实验主要流程及产污环节图

③肝糖原提取与鉴定实验

主要流程及产污环节具体如下：

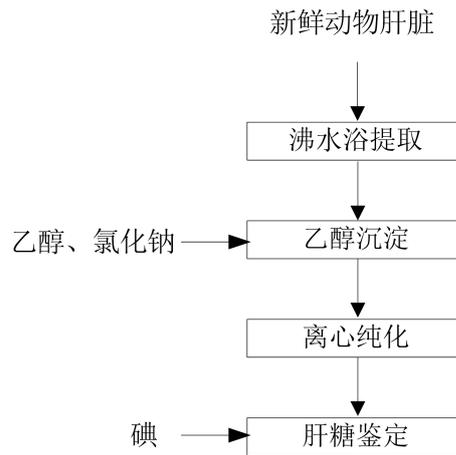


图 2.3-4 肝糖原提取与鉴定实验主要流程及产污环节

2.3.3 细胞生物学

细胞生物学主要实验类型包含：细胞培养实验，细胞分裂实验，细胞复苏、传代、冻存实验，人染色体畸变观察和正常人类染色体G显带核型观察实验，细胞中线粒体的活体染色实验，小鼠骨髓和睾丸染色体制备和观察实验，Chelex-100法提取口腔脱落细胞基因组DNA实验，聚合酶链反应扩增ACE基因实验，PCR产物的琼脂糖凝胶电泳分析实验等。

以上各实验主要涉及的细胞实验、分子生物学技术实验产污情况详见药学院生物医学相关实验产排污分析。

2.3.4 微生物与免疫学实验

微生物与免疫学实验主要类型包含：小鼠免疫器官的获取及淋巴细胞分离实验，免疫组化检测T淋巴细胞表面标志实验，酶联免疫吸附实验及E玫瑰花环形成实验，培养基制备及细菌分离纯化实验，革兰染色及细菌形态观察实验，抗酸染色及真菌形态观察实验，PCR菌种鉴定实验等。以上各实验室主要涉及的免疫实验、微生物实验产污情况详见药学院相关实验产排污分析。

2.4 公共实验楼

公共实验楼主要用于本科生实验教学，包含动物实验、生化与分子生物学实验、细胞生物学与医学遗传学实验、组织学与胚胎学实验。

2.4.1 动物体外实验

按照本科生实验指导书的方案要求完成实验，对实验动物注射或给予实验所需药物，然后对给药后的实验动物进行一系列的实验观察。其实验流程及产污环节详见实验动物中心相关实验产排污分析。

2.4.2 动物/标本实验

首先进行标本制备与仪器连接，按照实验指导书制备离体组织标本（如坐骨神经-腓肠肌

标本、蛙心等)或动物体内手术(如气管插管、动脉插管、神经分离等),并将标本或动物与相应生物信号采集处理系统连接调试。然后让学生通过生物信号采集处理系统观察、记录和处理各种生理信号,分析不同因素对生理功能的影响。主要实验类型包括:反射弧分析、脊髓反射,骨骼肌单收缩与复合收缩实验,神经干动作电位测定、传导速度及不应期测定实验,期前收缩和代偿间歇、蛙心起搏点观察实验,血压测量与心音听诊实验(人体实验),蛙心灌流实验,呼吸运动调节(家兔)实验,心血管活动的神经体液调节(家兔)实验,影响尿生成的因素(家兔)实验等。

动物/标本实验过程产生的污染物主要包括实验废水、动物尸体残肢、废实验用品等。

2.4.3 生化与分子生物学实验

①生物化学定量分析实验:主要包括蛋白质浓度测定(BCA法)、血糖测定、尿素氮测定、血清谷丙转氨酶活性测定等具体实验。

②分子生物学基础操作实验:主要包括质粒DNA的提取、酶切、琼脂糖凝胶电泳鉴定;PCR扩增;DNA/RNA的定量与定性分析等具体实验。

③物质代谢与酶学研究实验:主要包括脂肪酸的 β -氧化、转氨基作用等具体实验。

④综合性实验:主要包括融合生化分离、定量与分析技术等具体实验。

2.4.4 细胞生物学与医学遗传学实验

①细胞形态与结构观察实验:主要包括使用生物显微镜观察多种动植物细胞、组织切片(如洋葱根尖、小鼠骨髓、马蛔虫卵细胞等)的形态与分裂等具体实验。

②细胞器显示与计数实验:主要包含线粒体的活体染色(詹纳斯绿B法)等具体实验。

③细胞培养基础技术实验:主要包括培养基配制、无菌操作、细胞传代、冻存与复苏等具体实验。

④人类遗传性状分析实验:主要包括ABO血型鉴定、PTC尝味试验等具体实验。

⑤分子遗传学实验:主要包括人类基因组DNA的提取、PCR扩增(如SRY基因)、琼脂糖凝胶电泳分析等具体实验。

2.4.5 组织学与胚胎学实验

①基础组织学观察实验:主要包括含上皮组织、结缔组织、肌组织、神经组织的石蜡切片观察(HE染色为主)等。

②器官组织学分析实验:主要包括消化、呼吸、循环、泌尿、生殖等系统主要器官(如肝、肺、肾、睾丸/卵巢)的切片观察,理解结构-功能关系等。

③胚胎发育观察实验:观察模式生物(蛙、鸡、小鼠等)不同发育阶段(受精卵、卵裂、囊胚、原肠胚等)的整装片或切片标本等。

④特殊染色技术(演示或示教)实验:主要包括HE染色过程、免疫组化技术的基本原理与结果观察等。

2.5 公共实验平台

承担基础医学院、药学院、公共卫生学院等教学基础实验，实验内容与基础医学院实验内容一致，具体实验流程和产排污物情况见基础医学院。该实验平台中有P2实验室，主要产排污分析见GLP实验公共平台。

2.6 GLP实验公共平台

郑州大学药物安全性评价研究中心为河南省唯一一个通过国家药品监督管理局药物GLP认证的研究机构，可开展大鼠、小鼠、豚鼠、兔、犬、猴及细胞、细菌等实验系统的试验研究，可承担药物的药理毒理、生物学试验和委托检测服务。实验室主要包括动物实验室、供试品部实验室、遗传毒实验室、安全药理实验室、临床检验实验室、病理实验室。各实验室主要实验内容如下：

①动物实验室：SPF级动物屏障实验室、大动物一般实验室。SPF级动物屏障实验室：主要是啮齿类大小鼠动物的饲养、给药、实验操作；大动物一般实验室：主要是非啮齿类动物、非人灵长类动物的饲养、给药、实验操作。内设动物用品供给设施、试验操作区、污物处理区等试验辅助区，具备检疫、隔离、治疗、清洗、消毒等功能。

②供试品部实验室：负责受试物、对照品、精麻药品的管理、配制、分析。受试物、对照品、精麻药品的管理和配制主要包括：接收入库、称量配制、废弃处理等过程；受试物分析主要包括受试物配制后运用液相进行制剂分析方法的建立并实施分析；生物样品的分析主要包括动物血样、组织、粪便的前期处理、上样检测分析。

③遗传毒实验室：主要开展细菌回复突变试验、细胞染色体畸变试验、微核试验。细菌染色体畸变试验过程：主要使用鼠伤寒沙门氏菌作为研究对象，药物处理细菌后，观察细菌的回复突变数；细胞染色体畸变试验过程：主要使用CHL细胞作为研究对象，药物处理细胞后，观察细胞的核型变化，计算畸变率；微核试验主要使用大小鼠作为研究对象，药物处理细胞后，观察是嗜多染红细胞和红细胞的数量，并计算微核率。

④安全药理实验室：开展大、小动物的安全药理试验，运用Emka仪器检测给药后对动物中枢神经系统、呼吸系统和心血管系统等的的影响。

⑤临床检验实验室：负责本中心实验动物血液、体液、排泄物、细胞等标本的检测工作，业务范围主要包括不同种属实验动物的血液学检测、血液生化学检测、尿液检测等。

⑥病理实验室：负责啮齿类、非啮齿类、非人灵长类动物的解剖、取材、脱水、包埋、HE染色、阅片。

以上各实验室主要涉及动物实验、微生物实验、细胞实验等，产污情况详见药学院生物医学相关实验产排污分析。该实验平台中有P2实验室，主要产排污分析如下：

P2实验室实验过程中产生的废水污染物主要为实验人员在消洗间洗手消毒产生的实验废水，及实验用器皿3次后清洗过程和实验人员洗手产生的清洗实验废水。

P2实验室实验过程产生的废气污染物主要为试剂配置过程产生的挥发废气（甲醛、甲醇、乙醇、盐酸等）。

P2实验室实验过程产生的固废主要包括：实验结束后实验人员更换下来的废一次性防护用品（无菌服、口罩、帽子等），取样过程产生的废样品，生物鉴定过程产生的废培养基、废试剂，器皿前3次清洗过程产生废液，另外实验室还不可避免会产生一些损坏的废器皿。

2.7 医药科学研究院

医药科学研究院主要从事基础医学、重大疾病防治、药物等专业领域的基础、应用基础研究和公共社会服务。主要分为肿瘤研究所、药物研究所、感染与免疫研究所。

2.7.1 肿瘤研究所

肿瘤研究所主要进行动物实验（裸鼠皮下/原位成瘤、尾静脉注射、肿瘤转移及其检测）细胞培养、细胞实验（稳转细胞模型构建、克隆形成、细胞周期、cck8、伤口愈合、Transwell迁移与侵袭、ROS检测、流式细胞术等）、HE染色、免疫组化、TUNEL染色、油红O染色、WB、PCR和RT-qPCR、CoIP、ChIP以及质粒提取与构建等分子生物学实验等。

2.7.2 药物研究所

（1）药物合成

投料与反应：按配方精准称量原料与试剂，依次加入反应容器，搅拌均匀；设定反应条件（温度、压力、pH 值、反应时间），实时监测反应进程（如通过薄层色谱TLC或HPLC追踪原料残留）。

后处理：反应结束后，通过过滤、萃取、洗涤去除杂质；采用蒸馏、结晶、柱层析等方法分离纯化产物，收集目标馏分或晶体。

初筛验证：通过熔点测定、红外光谱（IR）初步确认产物结构，记录收率与纯度数据。

（2）制剂制备

物料预处理：将原料、辅料粉碎、过筛（通常80-120目），确保粒度均匀；易吸湿物料需在干燥环境下处理，避免结块。

混合与成型：固体制剂（如片剂、胶囊）采用等量递增法混合物料，加入黏合剂制粒、干燥、整粒后，压片或填充胶囊；液体制剂（如注射液、口服液）将原料溶解于适宜溶剂，搅拌均匀，调节 pH 值与渗透压。

包装与灭菌：按剂型要求选择包装材料（如西林瓶、铝塑泡罩），进行密封包装；需灭菌制剂采用湿热灭菌（121°C，15min）或无菌操作，确保微生物限度达标。

（3）质量分析

样品前处理：取代表性样品，固体样品研磨均匀，液体样品摇匀；通过提取、离心、衍生化等方法处理样品，去除基质干扰。

检测与定量：依据质量标准选择检测方法，如 HPLC 测定含量与有关物质、紫外分光光

度法 (UV) 测定溶出度、气相色谱法 (GC) 测定残留溶剂; 按标准曲线法或外标法计算结果, 平行测定 3 次, 确保 $RSD \leq 2\%$ 。

结果判定: 对比检测结果与质量标准 (如含量限度 95.0%-105.0%, 有关物质不得过 0.5%), 出具合格或不合格结论; 异常结果需重新取样验证。

2.7.3 感染与免疫研究所

感染与免疫研究所主要进行细胞实验、分子生物学实验、免疫实验、动物实验等。

细胞实验: 细胞冻存、细胞复苏、细胞培养、细胞转染、稳转细胞模型构建、慢病毒包装、流式细胞术、细胞荧光定位等;

分子生物学实验: 质粒克隆、酶切、PCR、RT-qPCR、RNA提取、基因组提取、质粒提取、WB、IP等;

免疫实验: HE染色、免疫组化、ELISA、CBA、WB等;

动物实验: EAMG/焦虑抑郁模型构建、模型评估、肌电图、疲劳试验、肌肉组织提取蛋白、肌肉组织剥肌丝、神经肌肉接头染色、尾静脉取血、眼眶取血、旷场实验、十字迷宫实验、药物治疗、尾静脉注射、皮下注射、兔多克隆抗体制备等;

上述实验流程及产污情况详见药学院药物合成类实验、生物医学相关实验产排污分析。

2.8 生物医学实验室

生物医学实验室主要进行细胞实验、分子生物学实验、免疫实验、动物实验等。

细胞实验: 主要包括细胞培养、细胞增殖与毒性检测、细胞转染、细胞计数与活性分析、细胞破碎与蛋白提取等实验。

分子生物学实验: 主要包括PCR扩增、实时荧光定量PCR (qPCR)、核酸电泳与成像、基因克隆与载体构建、核酸提取与纯化、蛋白质电泳与印迹 (Western Blot)。

微生物相关实验: 主要包括细菌培养与鉴定、病毒相关实验 (进行慢病毒、腺病毒、痘苗病毒、流感病毒等的培养、增殖、纯化与鉴定)。

病理相关实验: 主要包括组织处理与切片、组织染色、病理形态观察等。

分析检测实验: 主要包括高效液相色谱 (HPLC) 分析、气相色谱-质谱联用 (GC-MS) 分析、电感耦合等离子体质谱 (ICP-MS) 分析、酶联免疫吸附试验 (ELISA)、荧光分光光度分析等。

其他实验还有基因编辑、蛋白质表达与纯化等。

各实验流程及产污情况详见药学院生物医学相关实验产排污分析。

2.9 实验动物中心

实验动物中心楼主要包含动物饲养、动物繁殖、动物体外实验及动物体内实验, 工艺流程图和产排污环节见下图。

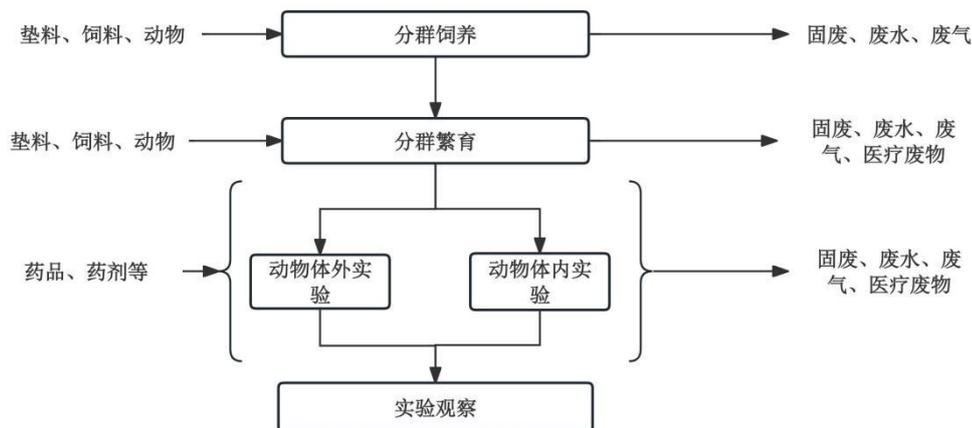


图2.9-1 动物中心工艺流程及产污环节示意图

(1) 动物饲养

建立动物档案，包括品种、性别、出生日期、来源、健康状态；定期观察行为和进食情况，每日记录体重；适应期结束后进行健康复检，确保可用于实验。

定期清洁笼具、垫料更换（小鼠/大鼠：每周 1~2 次，兔/狗/猪/猴：每周 1 次）；温湿度监测、空气过滤系统维护；定期行为学观察、健康检查，记录体重、活动量及进食情况。

(2) 日常体征监测流程

对动物进行日常体征监测、血液分析、免疫指标检测、行为学观察及应激指标记录等，并对数据进行归档和统计分析。

(3) 动物体外实验

实验研究阶段：包含动物给药和不同实验处理和实验研究。其中动物给药是按照实验方案要求对动物注射或口服实验所需药物、菌种；实验处理和实验研究包含过敏/单抗实验、（ABSL-2）感染性实验、影像学实验（成像分析）、能量代谢实验及行为学实验，过敏/单抗实验、（ABSL-2）感染性实验需要给药前进行实验处理，影像学实验（成像分析）、能量代谢实验及行为学实验需要给药后进行实验处理，然后对给药后的实验动物进行一系列的实验观察。

暂养并观察阶段：主要是对实验后的动物进行暂养并观察实验后的有关反应。

样本采集和解剖取材阶段：主要是对实验动物进行样本的采集和解剖。

(4) 动物体内实验

根据实验要求对不同时期的动物采集生物样本（包括血液、尿液、组织、脏器样本等）进行临检分析实验、组织病理实验、一般净化实验，工艺流程图与动物体外实验类似，具体实验如下：

临检分析实验：主要为观察受试动物生物样本中各种离子、糖类、脂类、蛋白质以及各种酶激素和机体的多种代谢产物的含量。实验步骤为样本接收与前处理→试剂配制与标定→样本

检测分析→实验器具清洗与灭菌。

动物组织病理实验：将受试动物进行安乐死后进行解剖，取材部分组织或脏器经处理后固定、脱水、包埋、切片、染色等在显微镜下检查，观察病理变化。实验步骤为动物安乐死与解剖取材→组织固定与前处理→组织包埋与切片→实组织切片染色与封片→显微镜观察与图像分析→实验废物终处置与实验室清洁。

实验动物中心产生的污染物主要包括饲养区恶臭、实验废水、医疗废物及其他危废等。该实验平台中有 P2 实验室，主要产排污分析见 GLP 实验公共平台。

2.10 生命科学馆

生命科学馆主要包含生命科学馆展厅、局解实验室、系解实验室以及人体标本库等。

局解和系解实验主要流程相同，具体步骤为：标本收集→表面消毒→灌注→浸泡（大于 1 年）→实验室使用，实验使用后的标本要进行火化处理。系解实验具体步骤为：长时间保存甲醛浸泡→上课使用时准备室保存液浸泡→实验室使用。局解和系解实验产污相同，均产生实验有机废气、实验废水、医疗废物及其他危废等。局解和系解实验工艺流程和产污环节见下图。

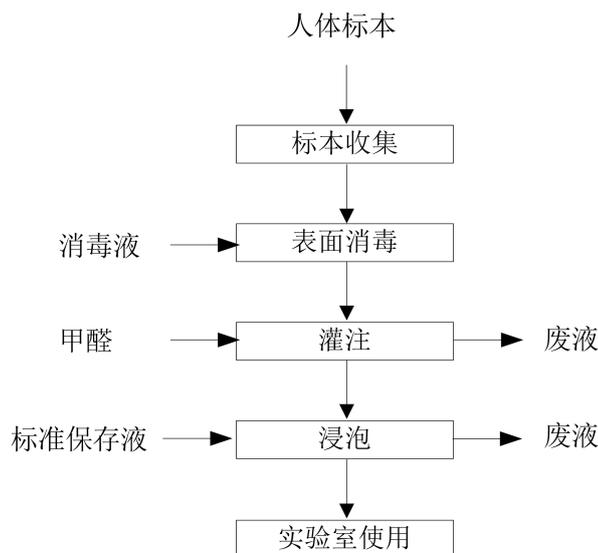


图 2.10-1 局解/系解实验工艺流程及产污环节示意图

2.11 护理与健康学院

护理与健康学院以护理学为核心专业，同时涵盖健康管理、康复治疗学等学科领域，设有护理+基础实验室、护理+人工智能实验室、护理+心理实验室、科研转化平台、社区健康维护系统河南省工程实验室、河南省社区护理与护理教育研究中心、河南省循证护理教育与实践研究中心、郑州市老龄健康促进重点实验室，涉及物理化学生物实验类型主要有分子生物学技术实验和分析检测技术实验。各实验产污情况详见药学院生物医学相关实验产排污分析。

与项目有关的原有环境污染问题	<p>本项目为新建性质，选址位于郑州航空港区淮海路以北、梅河路以西、黄海路以南、华夏大道以东，项目目前是空地，没有与项目有关的原有环境污染问题。</p>
----------------	--

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	<p>1、区域生态环境现状</p> <p>(1) 地理位置</p> <p>郑州航空港经济综合实验区是围绕着郑州新郑国际机场逐渐发展起来的区域。位于郑州市的东南部，距离郑州市中心城区 20km。是郑州都市区“六城十组团”的重要组成部分，是全省经济社会发展的核心增长极和改革发展综合实验区之一，也是河南省对外开放的重要窗口和基地。郑州航空港经济综合实验区规划面积 415km²，边界东至万三路东 6km，北至郑民高速南 2km，西至京港澳高速，南至炎黄大道。按照“三区两廊”的布局空间规划，包括航空港区、北部城市综合服务区、南部高端制造业集聚区、沿南水北调干渠生态防护走廊、沿新 107 国道生态走廊五个部分。</p> <p>本项目选址位于郑州航空港区淮海路以北、梅河路以西、黄海路以南、华夏大道以东。</p> <p>(2) 地形地貌</p> <p>郑州航空港经济实验区位于豫西山区向东过渡地带，地势西高东低，中部高，南北低。山、丘、岗和平原兼有。西部、西南部为侵蚀低山区，峡谷或谷峰相间。低山外围和西北部为山前坡洪积岗地，京广铁路以东多沙丘岗地，面积约占全市总面积的 79.1%，岗地地势起伏较大。自新密入境，经武岗、郭店、薛店、苏村郑，入中牟县三官庙，有带状岗地，长 26km，是郑州航空港经济实验区地表水和地下水的南北分水岭。京广线以东地区，由于受古黄河水流切割，与西部岗地分离，形成南北向的条形岗地与古黄河隐流洼地相间的地形特征。京广线以东的古黄河阶地和京广线以西的双洎河、黄水河、澠水河两侧为平原。</p> <p>本项目场地较平坦，有利于项目建设。</p> <p>(3) 地质</p> <p>郑州市航空港地区位于华北地层区的西南部，其西部基岩出露区属豫西地层分区的高箕小区；东部第四系覆盖区属华北平原分区的开封小区，区内地层出露比较齐全。在地壳发展的 5 个大的历史时期所形成的地层单元，包括太古界、元古界、古生界、中生界和新生界都有出露，地质构造复杂，类型多样，结构区域性差异显著。</p> <p>(4) 气候气象</p> <p>郑州航空港经济实验区处于华北平原、豫西山地向豫东平原过渡地带，属暖温带大陆性季风气候。气温适中，四季分明。春季天气温暖，多东北、西北风，雨水偏少；夏季天气炎热，多东南风，雨水偏多，降水量占全年的 52%；秋季天气凉爽，风向不定，雨水偏少；冬季天气严寒，多西北、东北风，雨雪偏少。主要灾害性天气为旱、涝、风、雹等。全年主导风向为东北风，全年平均风速为 3m/s，最大风速为 20m/s。年均气温 14.2℃，历史最高气温</p>
----------------------	--

42.5°C，历史最低气温-17.9°C；年均降水量 676.1mm，最高年降水量 1174.0mm，最少年降水量 449.4mm；年均蒸发量 1476.2mm，最高年蒸发量 1976.2mm，最低年蒸发量 1237.3mm；年均日照时数 2114.2 小时，最高年日照时数 2571.3 小时（1978 年），最低年日照时数 1753.3 小时（1989 年）。

（5）地表水

郑州航空港地区属于淮河流域沙颍河水系，以郑州新郑国际机场所处位置为分水岭，北侧区域内的主要河流有丈八沟，下游汇入贾鲁河；南侧区域内的主要河流有梅河，下游汇入双洎河。丈八沟和梅河属季节性排洪河道。

梅河：发源于新郑市薛店镇岳村西北约 200m 处，属颍河水系，境内年平均流量为 0.25m³/s，自西北向东南流经枣岗、庙前刘，至赵楼村出境后，在长葛汇入双洎河，境内河段长 26.5km，流域面积 106.4km²，河床宽 3~5m，深约 3~10m，无天然径流。

（6）地下水

郑州航空港经济综合实验区地表被第四纪地层所覆盖。地下水赋存于粉细砂、细中砂、中粗砂孔隙中。地下水类型归属松散岩类孔隙水。根据地下水埋藏条件及水力特征，结合地下水开采条件将区内地下水划分为浅层水、中深层水。

2、环境空气质量现状

（1）基本污染物环境质量现状监测数据

项目所在地属于环境空气二类功能区，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），环境空气污染物基本项目包括 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 六项。本次评价采用郑州市航空港区基层政务公开网航空港经济综合实验区建设局（生态环境分局）公布的港区北区指挥部监测点位的 2024 年常规监测数据统计，空气质量现状监测结果见下表。

表 3.2-1 2024 年港区北区指挥部监测站空气质量现状监测统计表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	超标倍数	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	70μg/m ³	70μg/m ³	100%	0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	43μg/m ³	35μg/m ³	122.9%	0.23	不达标
SO ₂	年平均质量浓度	6μg/m ³	60μg/m ³	10%	0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	27μg/m ³	40μg/m ³	67.5%	0	达标
CO	第 95 百分位数日平均	1.1mg/m ³	4mg/m ³	27.5%	0	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	183μg/m ³	160μg/m ³	114.3%	0.14	不达标

由上表可知，郑州航空港区经济综合实验区 2024 年 PM₁₀ 年均浓度、SO₂ 年均浓度、NO₂ 年均浓度、CO 24 小时平均百分位数浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求 PM_{2.5} 年均浓度、O₃ 日最大 8h 平均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求。因此，项目所在区域为不达标区。

郑州航空港经济综合实验区目前正在实施《郑州市 2025 年蓝天保卫战实施方案》《郑州航空港经济综合实验区 2025 年蓝天保卫战实施方案》，通过加快开展降碳行动、深入实施减污工程、加强生态扩绿建设、培育绿色增长动能等任务全面提升环境空气质量。加强减污降碳协同控制，推进落实郑州市减污降碳协同控制实施方案，针对电力、耐材、水泥、有色等重点行业深入开展能源清洁化、产业绿色化、排放减量化、资源循环化研究，建设一批“零碳”社区、“零碳”学校、“零碳”园区，不断提升绿色低碳发展水平。深化扬尘污染精细化管理。聚焦建筑工地、线性工程、城乡结合部、交通主干道、矿山开采、物料堆场等关键领域、重点部位，细化完善全市重点扬尘污染源管控清单，严格落实扬尘治理“两个标准”要求，加强施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、密闭运输、地面硬化、物料覆盖等管理，提升扬尘污染精细化管理水平；加强重点建设工程达标管理，对工程的施工工地实施分包帮扶，对土石方工地实施驻场监管。持续优化全市扬尘污染防治智慧化监控平台建设，以现代科技手段为扬尘治理赋能，实现扬尘污染防治全方位、智能化监管。加强餐饮业油烟排放分类治理。按照属地管理、部门协作、企业自治、分类治理的原则，完善餐饮行业油烟排放治理相关政策和措施，产生油烟的餐饮服务单位全部安装油烟净化装置并定期维护，充分利用餐饮油烟在线监控平台，实现大型餐饮服务单位油烟排放在线监控全市联网运转。

(2) 其他污染物

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）：“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据，无相关数据的选择当季主导风向下风向个点位补充不少于 3 天的监测数据。”

补充监测结果表明，项目所在区域氨、硫化氢、二甲苯、甲醇、氯化氢、硫酸雾、丙酮、甲醛、TVOC 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值的要求，TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）空气质量浓度参考限值的要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》标准限值。详细分析见《郑州大学新校区建设项目大气环境影响专项评价》。

3、地表水环境质量现状

本项目废水经污水处理站预处理达标后排入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂，处理后排入梅河，再进入双泊河，最终汇入贾鲁河。梅河为郑州航空港区重点河流，在出境处设置有老庄尚村省考断面。2024 年老庄尚村断面监测数据见下表。

表 3.3-1 地表水监测断面监测结果统计表

监测日期	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
2024 年年均值	18	0.36	0.124
标准值	20	1.0	0.2

最大超标倍数	0	0	0
--------	---	---	---

由上表可知，梅河老庄尚村断面 COD、NH₃-N、总磷年均浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求。

4、声环境质量现状

根据《郑州航空港经济综合实验区党政办公室关于印发郑州航空港经济综合实验区声环境功能区划分方案(2023年版)的通知》（郑港办〔2023〕128号），本项目所处区域位于1类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类。

本项目周边声环境保护目标为绿地香湖湾一号院、绿地香湖湾三号院、绿地香湖湾四号院、绿地香湖湾五号院、绿地香湖湾六号院、河南省科学院航空港区分院，绿地香湖湾一号院、绿地香湖湾三号院、绿地香湖湾四号院、绿地香湖湾五号院、绿地香湖湾六号院为1类声环境功能区，河南省科学院航空港区分院为2类声环境功能区。为了解本项目所在地声环境质量现状，委托河南蓝呈检测技术有限公司对各敏感点处进行声环境质量现状监测，监测时间为2026年1月1日-2日。

表 3.4-1 声环境质量监测结果

监测位置	监测日期及监测值[dB(A)]			
	2026.1.1 昼间	2026.1.1 夜间	2026.1.2 昼间	2026.1.2 夜间
绿地香湖湾一号院	51	40	51	41
绿地香湖湾三号院	52	39	50	41
绿地香湖湾四号院	52	40	51	42
绿地香湖湾五号院	52	40	51	42
绿地香湖湾六号院	52	40	52	41
河南省科学院航空港区分院	46	40	48	41
校区东厂界	47	41	49	41
校区南厂界	47	39	49	41
校区西厂界	47	40	48	41
校区北厂界	51	40	49	42

本项目东厂界、西厂界、南厂界、北厂界、绿地香湖湾一号院、绿地香湖湾三号院、绿地香湖湾四号院、绿地香湖湾五号院、绿地香湖湾六号院噪声值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)），河南省科学院航空港区分院噪声值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。

5、土壤环境质量现状

为了了解区域土壤环境质量现状，本项目土壤监测委托河南蓝呈检测技术有限公司于2026年1月1日进行采样监测。土壤监测结果见下表。

郑大新校区（污水处理站附近）监测点位土壤监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地

土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地第二类用地风险筛选值要求。

表 3.5-1 土壤环境质量现状监测结果 单位：mg/kg

检测因子/点位	建设用地筛选值第二类用地风险筛选值	郑大新校区（污水处理站附近）	达标情况
断面深度（m）	/	0~0.2	
pH 值（无量纲）	/	8.5	/
砷	60	5.56	达标
汞	38	0.005	达标
铅	800	15	达标
铜	18000	6	达标
镍	900	16	达标
六价铬、镉、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘		未检出	达标

6、地下水环境质量现状

为了解区域地下水环境质量现状，本项目地下水监测委托河南蓝呈检测技术有限公司于 2026 年 1 月 1 日~2 日进行采样监测。地下水监测结果见下表。

绿地香湖湾一号院绿化水井监测点位地下水各项监测因子均能够满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 3.6-1 地下水环境质量现状监测结果

监测点位	监测因子	测值范围	标准限值	标准指数范围	达标情况
绿地香湖湾一号院	pH 值（无量纲）	7.1~7.2	6.5~8.5	0.24~0.33	达标
	碱度（碳酸盐）（mg/L）	0	/	/	/
	碱度（重碳酸盐）（mg/L）	163~168	/	/	/
	Cl ⁻ （mg/L）	13.7~13.5	/	/	/
	SO ₄ ²⁻ （mg/L）	19.8~23.8	/	/	/
	氨氮（mg/L）	0.080~0.129	0.5	0.16~0.258	达标
	硝酸盐氮（mg/L）	5.35~5.66	20	0.2675~0.283	达标
	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.019~0.018	1	0.018~0.019	达标
	挥发酚（mg/L）	0.0003~0.0004	0.002	0.15~0.2	达标
	氰化物（mg/L）	<0.001	0.05	/	达标
	硫酸盐（mg/L）	19.8~23.8	250	0.0792~0.0952	达标
	氯化物（mg/L）	13.5~13.7	250	0.054~0.0548	达标
总硬度（mg/L）	169.8~179.8	450	0.3773~0.3996	达标	

耗氧量 (mg/L)	1.98	3	0.66	达标
氟化物 (mg/L)	0.507~0.678	1	0.507~0.678	达标
钾 (mg/L)	0.515~0.547	/	/	/
钠 (mg/L)	6.34~6.58	200	0.0317~0.0329	达标
钙 (mg/L)	32.6~39.4	/	/	/
镁 (mg/L)	7.06~7.65	/	/	/
铅 (mg/L)	<0.001	0.01	/	达标
镉 (mg/L)	<0.0001	0.005	/	达标
铁 (mg/L)	<0.00003	0.3	/	达标
锰 (mg/L)	<0.00001	0.1	/	达标
砷 (mg/L)	<0.0003	0.01	/	达标
汞 (mg/L)	<0.00004	0.001	/	达标
铬(六价)(mg/L)	<0.004	0.05	/	达标
溶解性总固体 (mg/L)	181~222	1000	0.181~0.222	达标
总大肠菌群 (MPN/L)	未检出	30	/	达标
菌落总数 (CFU/mL)	15~18	100		达标

7、生态环境现状

本项目所在区域生态系统生产能力一般，物种数目较少，品种单调，多样性较低，致使系统的稳定性不高。但由于人工的有效管理，各群落仍具有一定的稳定性和抵抗干扰的能力，使得整个生态系统可以维持其稳定，并可以保持持续发展的势头。项目所在区域人为活动频繁，加之城市建设等因素的影响，区内无野生植被，大型野生动物以及受国家保护的动植物种类。

植被以人工园林植被为主，几乎无原生自然植被；按层次与类型可细分为：

落叶乔木（骨干树种）：银杏、悬铃木（法国梧桐）、栾树、白蜡、垂柳、红叶李、巨紫荆、朴树、榉树；是校园道路、广场周边的主要遮荫树。

常绿乔木/灌木：女贞、石楠、桂花、雪松、瓜子黄杨、海桐；用于四季绿化、绿篱或点缀

该地块遵循乔一灌一草三层立体配置的城市园林模式，无天然林、草原、湿地原生群落；周边梅河、黄海路、淮海路、华夏大道的行道树与带状绿地，也以同类人工绿化为主。

评价范围内无重点保护的珍稀野生动植物、重点湿地、自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感目标。项目周边 500m 内无列入《国家重点保护野生植物名录》和《国家重点保护野生动物名录》的动植物。

根据工程特点及区域环境概况，主要环境保护目标见下表。

表 3.7-1 郑州大学新校区建设项目主要环境保护目标

类别	保护目标		与工程相对位置		保护级别
	名称	性质	方位	距离	
环境空气、声环境（500m范围内）	绿地香湖湾一号院	居民区	东北	250m	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类
	绿地香湖湾三号院	居民区	东	150m	
	绿地香湖湾四号院	居民区	东	450m	
	绿地香湖湾五号院	居民区	东	150m	
	绿地香湖湾六号院	居民区	东	430m	
	河南省科学院航空港区分院	科研院所	南	170m	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类
地表水	梅河	/			《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类

1、环境质量标准

表 3.8-1 环境质量标准

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值	
			类型	二级标准
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级	SO ₂	年平均	60μg/m ³
			日平均	150μg/m ³
		NO ₂	年平均	40μg/m ³
			日平均	80μg/m ³
		PM ₁₀	年平均	70μg/m ³
			日平均	150μg/m ³
		PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³
			日平均	75μg/m ³
		O ₃	日最大 8 小时平均	160μg/m ³
		CO	24 小时平均	4mg/m ³
	TSP	24 小时平均	300μg/m ³	
	参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ.2-2018）附录 D	甲醛	1 小时	50μg/m ³
		氨	1 小时平均	200μg/m ³
		硫化氢	1 小时平均	10μg/m ³
		硫酸雾	1 小时平均	300ug/m ³
			日平均	100ug/m ³
氯化氢		1 小时平均	50ug/m ³	
	日平均	15ug/m ³		
甲醇	1 小时平均	3000ug/m ³		
	日平均	1000ug/m ³		

		《大气污染物综合排放标准详解》	二甲苯	1 小时平均	200ug/m ³
			丙酮	1 小时平均	800ug/m ³
			TVOC	8 小时平均	600ug/m ³
			非甲烷总烃	1 小时平均	2mg/m ³
	地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	COD	≤20mg/L	
			氨氮	≤1.0mg/L	
			总磷	≤0.2mg/L	
	地下水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类	pH	6.5-8.5	
			总硬度	≤450 mg/L	
			溶解性总固体	≤1000 mg/L	
			硫酸盐	≤250 mg/L	
			氯化物	≤250 mg/L	
			铁	≤0.3 mg/L	
			锰	≤0.1 mg/L	
			铜	≤1.0 mg/L	
			锌	≤1.0 mg/L	
			铝	≤0.20 mg/L	
			挥发酚	≤0.002 mg/L	
			阴离子表面活性剂	≤0.3 mg/L	
			耗氧量	≤3.0 mg/L	
			NH ₃ -N	≤0.5 mg/L	
			硫化物	≤0.02 mg/L	
			钠	≤200 mg/L	
			总大肠菌群	≤3.0 (MPN/100mL)	
细菌总数			≤100 (CFU/mL)		
亚硝酸盐			≤1.0 mg/L		
硝酸盐			≤20 mg/L		
氰化物	≤0.05 mg/L				
氟化物	≤1.0 mg/L				
碘化物	≤0.08 mg/L				
汞	≤0.001 mg/L				
砷	≤0.01 mg/L				
硒	≤0.01 mg/L				
镉	≤0.005mg/L				
铬(六价)	≤0.05 mg/L				
铅	≤0.01 mg/L				

土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值标准	镍	900mg/kg
		铅	800mg/kg
		镉	65mg/kg
		铜	18000mg/kg
		铬（六价）	5.7mg/kg
		汞	38mg/kg
		砷	60mg/kg
		四氯化碳	2.8mg/kg
		氯仿	0.9mg/kg
		氯甲烷	37mg/kg
		1,1-二氯乙烷	9mg/kg
		1,2-二氯乙烷	5mg/kg
		1,1-二氯乙烯	66mg/kg
		顺-1,2-二氯乙烯	596mg/kg
		反-1,2-二氯乙烯	54mg/kg
		二氯甲烷	616mg/kg
		1,2-二氯丙烷	5mg/kg
		1,1,1,2-四氯乙烷	10mg/kg
		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8mg/kg
		四氯乙烯	53mg/kg
		1,1,1-三氯乙烷	840mg/kg
		1,1,2-三氯乙烷	2.8mg/kg
		三氯乙烯	2.8mg/kg
		1,2,3-三氯丙烷	0.5mg/kg
		氯乙烯	0.43mg/kg
		苯	4mg/kg
		氯苯	270mg/kg
		1,2-二氯苯	560mg/kg
		1,4-二氯苯	20mg/kg
		乙苯	28mg/kg
		苯乙烯	1290mg/kg
		甲苯	1200mg/kg
		间二甲苯+对二甲苯	570mg/kg
邻二甲苯	640mg/kg		

			硝基苯	76mg/kg
			苯胺	260mg/kg
			2-氯酚	2256mg/kg
			苯并[a]蒽	15mg/kg
			苯并[a]芘	1.5mg/kg
			苯并[b]荧蒽	15mg/kg
			苯并[k]荧蒽	151mg/kg
			蒽	1293mg/kg
			二苯并[a,h]蒽	1.5mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	15mg/kg
			萘	70mg/kg
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1类	等效声级	昼间	55dB(A)
			夜间	45dB(A)
	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类	等效声级	昼间	60dB(A)
			夜间	50dB(A)

2、污染物排放标准

表 3.9-1 污染物排放标准

污染因素	标准名称及级(类)别	项目	标准限值	
废水	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 三级标准	pH	6~9	
		COD	500mg/L	
		BOD ₅	300mg/L	
		SS	400mg/L	
		氨氮	/	
		总氮	/	
		总磷	/	
	郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂收水水质要求	pH	6~9	
		COD	350mg/L	
		BOD ₅	150mg/L	
		SS	250mg/L	
		氨氮	35mg/L	
		总氮	45mg/L	
		总磷	5mg/L	
废气	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	甲醛	25mg/m ³	1.885kg/h*
		硫酸雾	45mg/m ³	5.7kg/h*
		氯化氢	100mg/m ³	0.915kg/h*

			甲醇	190mg/m ³	18.8kg/h*
			非甲烷总烃	120mg/m ³	35kg/h*
			甲苯	40mg/m ³	11.6kg/h*
			二甲苯	1.2mg/m ³	3.8kg/h*
		《锅炉大气污染物排放标准》 (DB41/2089-2021)	颗粒物	5mg/m ³	
			二氧化硫	10mg/m ³	
			氮氧化物	30mg/m ³	
		《餐饮业油烟污染物排放标准》 (DB41/1604-2018)	油烟	大型餐饮服务单位	1mg/m ³
			非甲烷总烃		10mg/m ³
		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	氨	1.5mg/m ³	14kg/h
			硫化氢	0.06mg/m ³	0.9kg/h
		噪声	《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)	等效声级	昼间
				夜间	55dB(A)
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)表1中1类标准		等效声级	昼间	55dB(A)
				夜间	45dB(A)
固体废物	一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020); 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。				
*备注: 通过内插法计算得到 25m 高对应排放速率限值。					
总量控制指标	1、废气污染物排放量				
	<p>本项目主要废气污染物为 TVOC (以非甲烷总烃计)、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物, 新增废气总量控制指标为 TVOC2.1827t/a、颗粒物 0.148t/a、二氧化硫 0.1368t/a、氮氧化物 0.81t/a</p>				
总量控制指标	2、废水污染物排放量				
	<p>本项目废水排放总量为 84.16 万 m³/a, 经郑州航空港区第三污水处理厂进行处理后排入梅河, 再进入双泊河, 最终汇入贾鲁河, 出水水质执行《贾鲁河流域水污染物排放标准》(DB41/908-2014)表 1 郑州市区排放限值(COD40mg/L、氨氮 3mg/L), 因此本项目废水排入外环境总量指标为 COD33.66t/a、氨氮 2.52t/a。</p>				

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>1、废水影响分析及保护措施</p> <p>施工期产生的废水主要包括施工人员生活污水和施工过程产生的废水等。</p> <p>(1) 施工人员生活污水</p> <p>生活污水为施工人员日常生活排水，其主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮和 SS 等。项目施工高峰期施工人员约 100 人，按照排水定额 40L (/d·人)，则生活污水每天产生量为 4m³，施工期间生活污水经临时化粪池处理后排入市政污水管网。</p> <p>(2) 施工废水</p> <p>施工自身产生的废水主要包括车辆及施工机械冲洗废水、混凝土养护废水、基坑废水等，主要污染物为悬浮物。在施工场地内设置临时沉淀池，使施工废水经沉淀处理后，用于冲洗车辆、道路洒水和场地抑尘，全部回用不外排。</p> <p>此外，在施工过程中还需采取以下措施：</p> <p>a、在施工过程中，人工运输水泥砂浆时，应避免泄漏，泄漏水泥砂浆应及时清理；</p> <p>b、施工场地需设置洗车平台，位置选择在施工场地进出口处。车辆驶离施工场地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路；</p> <p>c、在施工堆场四周设截流沟，减少泥沙物质的流失。</p> <p>通过采取上述措施后，施工期废水不会对区域地表水环境产生较大影响。</p> <p>2、废气影响分析及保护措施</p> <p>施工期废气主要来自施工扬尘、施工机械及车辆尾气、装修阶段有机废气等。</p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>施工扬尘主要来自土方挖掘、回填土时产生的扬尘，土方及建筑材料装卸及堆放过程产生的扬尘，施工垃圾的清理及堆放过程产生的扬尘，以及道路运输扬尘等，主要污染物为 TSP。在整个施工过程，施工扬尘的大小与施工现场条件、管理水平、施工季节及天气等诸多因素有关。通过类比同类项目，施工场地在设置围挡等防护措施的情况下，50m 处扬尘污染浓度约 426μg/m³，在 100m 范围外均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。</p> <p>为减轻项目施工扬尘对周边敏感点大气环境的影响程度，本次工程在施工过程中，应严格落实《河南省大气污染防治条例》、《郑州市大气污染防治条例》、《河南省建筑施工现场扬尘防治管理暂行规定的通知》（豫建建〔2014〕83 号）、《关于进一步加强的扬尘污染防治工作的通知》（豫控尘办〔2018〕4 号）、《河南省空气质量持续改善行动计划》（豫政〔2024〕12 号）、《郑州市 2025 年蓝天保卫战实施方案》等文件关于施工扬尘治理的相关要求，同时结合本次工程特点采取如下防治措施：</p> <p>①严格落实扬尘治理“十个百分之百”要求，对工地出口两侧各 100m 路面实行“三包”（包干净、</p>
-----------	--

包秩序、包美化），专人进行冲洗保洁，确保扬尘不出院、车辆不带泥；施工场地应做到禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配制砂浆“两个禁止”。

②施工现场出入口、场内主要道路和生活区、工作区采取硬化处理措施，或者铺设其他功能相当的材料并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施。

③建立施工防尘措施检查制度，明确监管责任，严格落实扬尘治理“两个标准”要求，加强施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、密闭运输、地面硬化、物料覆盖等管理，提升扬尘污染精细化管理水平。

④所有在用露天堆放场所必须采取围墙围挡、防风抑尘遮盖、自动喷淋洒水、吸尘冲洗等措施，确保物料传送、落料卸料、进出口不起尘。新建各类物料、建筑垃圾等堆放场所，必须采用封闭或半封闭库房、天棚加围墙围挡储库。

⑤对土方及石子、砂子等进行网布或不透水的隔尘布完全遮盖抑尘，防尘布或遮蔽装置的完好率必须达到 100%。对易产尘的材料，实行轻卸慢放，用封闭式库存的办法，以减少扬尘的产生。

(2) 机械及运输车辆尾气

施工期间施工机械及各种运输车辆较多，作业时会产生一定量的尾气，主要污染物为 CO、NO_x、THC 等，由于车辆及机械燃油废气多为流动性、间歇性污染源，施工污染源相对分散，污染强度较小，其影响范围仅限于施工现场、施工道路及其邻近区域。施工期间在加强对施工机械燃料的管理、施工机械及运输车辆定期检修与保养、做好施工现场的交通组织，避免因施工造成的交通阻塞等措施下，车辆及机械燃油尾气对工程所在区域空气环境影响较小。

(3) 装修废气

项目装修过程中产生油漆废气等有机废气，其主要污染物是甲醛、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）等，这些物质会从涂料、胶粘剂、人造板材、家具等装修材料中持续释放，以无组织形式排放。建设单位施工期装修应采用环保型涂料，使其对大气环境影响降到最低，装修废气经扩散后对周边环境影响较小。

3、噪声影响分析及保护措施

施工期噪声源主要来自施工机械，如挖掘机、推土机、夯实机、振动器、起重机等，噪声源在 75~90dB(A)之间，本次对施工期间产生的噪声提出以下防治措施。

(1) 控制噪声源。在满足施工要求的条件下，施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和车辆，选择低噪声施工机械和工艺；对于必须使用的高噪声设备，应采取加装消声器、隔声罩等措施，尽量降低其噪音的辐射强度；加强设备、车辆的日常维修保养，使施工机械保持良好运行状态，从根本上降低噪声源强。

(2) 严格遵守《郑州市环境噪声污染防治办法》相关规定，合理安排施工计划和施工时间。在制定施工计划时，应避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备、管道吊装等应安排在日间，且在距居民区较近地段施工时，应避免夜间（22:00~6:00）作业，防止噪声扰民。

(3) 合理布局施工场地。根据施工场界及工程内容,合理布局施工现场。将施工料场、施工便道及高噪声设备布置在远离敏感点的位置。对可固定的机械设备如空压机、发电机安置在施工现场临时房内,房屋内设隔音板,降低噪声,确保施工场界达到《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)的要求。

评价认为,施工方在采取以上降噪措施后,对周围环境产生的影响较小,随着施工期的结束,施工噪声对周边环境的影响也逐渐消失。

4、固体废物影响分析及保护措施

施工期产生的固体废物主要有施工过程中产生的建筑垃圾、施工弃土及施工人员生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

施工期建筑垃圾主要包括废钢筋、废木料、废砂石、废土料等,具有回收利用价值的,应回收资源化利用,不能利用的由密闭运输车辆清运至行政主管部门指定的建筑垃圾处置场所。

(2) 施工弃土

项目地下室建设涉及挖填方,会产生一定量的弃土,弃土由建设单位定期运至指定合法弃土场。

(3) 生活垃圾

本工程在施工期人数达到100人,按每人每天产生0.3kg生活垃圾计,则每天产生生活垃圾0.03t。产生量较少,需进行集中分类收集,并委托当地环卫部门处理。

综上所述,本项目施工期固体废物在采取上述措施后不会对环境造成二次污染,对周围环境影响较小。

5、对生态环境的影响

项目区域位于城市建成区,周边区域人口较多,区域植被种类也多为北方常见物种,如乔木、灌木、人工草坪等,有少量的啮齿类动物活动,未发现被列入国家动植物保护名录及国家濒危动植物保护名录的受保护动植物,为典型的人工生态环境,区域生态系统敏感程度较低。

本项目施工建设不可避免会对建设区域带来水土流失等问题。施工期采用先进的管理和开发方案,尽量减少工程土方量,合理安排工期和工程顺序,防止水土流失,项目建成后,项目绿地率为37.89%,一定程度上弥补了生物量损失,对周边范围生态生境有积极作用。因此,项目对生态环境的影响较小。

1、废气

根据污染物产污环节分析，本项目废气主要来自实验室废气、微生物气溶胶、锅炉烟气、食堂油烟及柴油发电机组废气。

根据《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018），污染源源强核算可采用类比法、物料衡算法、实测法、产物系数法、排污系数法、实验法等方法。本次废气源强确定主要采用类比法。

1.1 实验室废气

1.1.1 药学院

实验室废气污染物主要为试剂配置、反应过程和检测过程挥发的酸雾、氨气和挥发性有机废气。

根据建设单位提供的试剂用量情况，药学院实验室的二甲苯、丙酮、甲醇、甲醇、甲苯、二氯甲烷、乙醇、乙酸乙酯、盐酸、硫酸、氨水使用量分别为：0.0087t/a、0.3064t/a、0.0007t/a、3.1678t/a、0.0173t/a、9.8187t/a、8.9101t/a、3.1959t/a、0.125t/a、0.0571t/a、0.009t/a。药学院所使用的有机溶剂除二甲苯、甲醛、甲醇、甲苯、丙酮外，其他废气污染物均无相应排放标准，因此，二氯甲烷、乙醇和乙酸乙酯等废气污染物不再单独核算，以TVOC（以非甲烷总烃计）来统计。

根据同类实验室监测数据可知，有机废气产生量约占有机溶剂总用量的8.8%~10%，因此，本次保守考虑实际挥发量约为用量的10%。酸碱溶液主要是在实验中参与反应消耗，只有少量挥发成为酸雾，根据文献《在环境影响评价中氯化氢、硫酸雾等气体的监测》（作者：何志毅、叶国英、陶大均；出版源：《环境监测管理与技术》中使用无机酸过程中，无机酸的挥发系数分别为：盐酸9.3%，硫酸9.6%。故本次评价酸性气体挥发量统一按照纯酸类用量的10%进行估算。氨气挥发量按照氨水用量的10%进行估算。实验过程涉及有机溶剂、酸碱溶液使用的实验操作均在通风橱内进行，根据设计，药学院通风橱共26个，分布在不同实验室，各通风橱废气经负压收集后送至楼顶废气处理装置（活性炭吸附），处理达标后由26根排气筒排放。

由于实验废气的产生是非连续的，根据本项目实际情况并参照同类型实验室情况，平均每天涉及有机溶剂操作时间不超过2h，本次考虑通风橱收集效率为90%，因此实验室有机废气产生情况见下表。

表 4.1-1 药学院实验室有机废气产生情况一览表

位置	废气量 (m ³ /h)	治理 措施	污染物	有组织废气			无组织废气	
				产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
药学院实验 室 1	8100	活性 炭吸 附	二甲苯	0.081	0.001	0.0004	0.0001	0.00004
			丙酮	2.837	0.023	0.0138	0.0026	0.0015
			甲醛	0.006	0.00005	0.00003	0.00001	0.000003
			甲醇	2.794	0.023	0.0136	0.0025	0.0015
			甲苯	0.321	0.003	0.0016	0.0003	0.0002
			非甲烷 总烃	22.478	0.182	0.1092	0.0202	0.0121
			氯化氢	2.315	0.019	0.0056	0.0021	0.00063
			硫酸雾	2.115	0.017	0.0026	0.0019	0.00029

		氨气	0.667	0.005	0.0008	0.0006	0.0001
		二甲苯	0.091	0.001	0.0004	0.0001	0.00004
		丙酮	3.192	0.023	0.0138	0.0026	0.0015
		甲醛	0.007	0.00005	0.00003	0.00001	0.000003
		甲醇	3.143	0.023	0.0136	0.0025	0.0015
		非甲烷总烃	25.288	0.182	0.1092	0.0202	0.0121
		氯化氢	2.604	0.019	0.0056	0.0021	0.0006
		硫酸雾	2.379	0.017	0.0026	0.0019	0.0003
药学院实验室 2	7200	甲醇	4.041	0.011×3	0.007×3	0.001×3	0.0008×3
		非甲烷总烃	32.513	0.091×3	0.055×3	0.010×3	0.0061×3
药学院实验室 3~5	2800×3	甲醇	4.525	0.023×11	0.014×11	0.003×11	0.0015×11
		非甲烷总烃	36.415	0.182×11	0.109×11	0.020×11	0.0121×11
药学院实验室 6~16	5000×11	甲醇	3.650	0.023	0.014	0.003	0.0015
		非甲烷总烃	29.367	0.182	0.109	0.020	0.0121
药学院实验室 17	6200	甲醇	3.771	0.023×2	0.014×2	0.003×2	0.0015×2
		非甲烷总烃	30.346	0.182×2	0.109×2	0.020×2	0.0121×2
药学院实验室 18~19	6000×2	甲醇	2.939	0.011×7	0.007×7	0.001×7	0.0008×7
		非甲烷总烃	23.646	0.091×7	0.055×7	0.010×7	0.0061×7
药学院实验室 20~26	3850×7						

1.1.2 公共卫生学院

公共卫生学院设置 5 个消化实验室和 2 个 P2 实验室。实验过程中主要涉及甲苯、甲醇、二氯甲烷、乙醇、异丙醇等有机试剂的使用，会产生有机废气。P2 实验室产生少量微生物气溶胶。

(1) 有机废气

根据设计资料，公共卫生学院消化实验室的甲苯、甲醇、二氯甲烷、乙醇、异丙醇使用量分别为：0.0173t/a、0.0292t/a、0.0333t/a、0.0590t/a、0.0395t/a。所使用的有机溶剂除甲苯、甲醇外，其他废气污染物均无相应排放标准，因此，二氯甲烷、乙醇、异丙醇等废气污染物不再单独核算。

根据同类实验室监测数据可知，有机试剂实际挥发量按照用量的 10% 计，涉及有机溶剂使用的实验操作均在通风橱内进行。根据设计资料，公共卫生学院每个消化实验室各配置 2 个通风橱，共计 10 个通风橱。实验室各通风橱废气经负压收集后送至楼顶废气处理装置（活性炭吸附），处理达标后由 5 根排气筒排放。由于实验废气的产生是非连续的，根据本项目实际情况并参照同类型实验室情况，平均每天涉及有机溶剂操作时间不超过 2h，本次考虑通风橱收集效率为 90%，因此实验室有机废气产生情况见下表。

表 4.1-2 公共卫生学院实验室有机废气情况一览表

位置	废气量 (m ³ /h)	治理 措施	污染物	有组织废气			无组织废气	
				产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)

公共卫生学院 消化室 1~5	3600×5	活性炭吸 附	甲醇	0.243	0.0009×5	0.00053×5	0.0001×5	0.0001×5
			甲苯	0.144	0.0005×5	0.00031×5	0.0001×5	0.00003×5
			非甲烷总烃	2.298	0.0083×5	0.00496×5	0.0009×5	0.0006×5

(2) 微生物气溶胶

公共卫生学院 P2 实验室为生物实验，细胞培养等过程会产生少量微生物气溶胶，因此该过程操作均在生物安全柜中进行。根据设计，每个 P2 实验室内配备 4 个 II 级 A 型生物安全柜，收集效率均能达到 100%。微生物气溶胶经生物安全柜内安装的高效过滤器（HEPA 过滤器）处理后，通过楼顶的 2 根排气筒排放。根据《微生物和生物医学实验室生物安全通用准则》，在额定风量下，高效空气过滤装置对粒径大于等于 0.3 μm 的粒子捕集效率在 99.97%。由于微生物气溶胶产生量较小，故本次不再定量分析。由于生物安全柜相对实验室内环境处于负压状态，可有效控制生物安全柜内的气流，实现气流在生物安全柜“侧进上排”，可以杜绝实验过程产生的气溶胶从操作窗口外逸，生物安全柜使用后，需打开内部紫外线灯对内部消毒 30min。

每个 P2 实验室配置 4 个生物安全柜，每 2 个生物安全柜废气经一根专用管道送至废气处理装置（高效过滤+活性炭吸附）处理后由 4 根排气筒排放。

1.1.3 公共实验平台

(1) 有机废气

公共实验平台涉及的甲醇、乙醇等可挥发性试剂分别为：0.0869t/a、0.1027t/a。所使用的有机溶剂除甲醇外，其他废气污染物均无相应排放标准，因此，乙醇等废气污染物不再单独核算。

根据同类实验室监测数据可知，有机试剂实际挥发量按照用量的 10% 计，涉及有机溶剂使用的实验操作均在通风橱内进行。根据设计资料，公共实验平台共配置 19 个通风橱，实验室各通风橱废气经负压收集后送至楼顶废气处理装置（活性炭吸附），处理达标后由 12 根排气筒排放。其中通风橱 1#-4# 共用一根排气筒，通风橱 5#-8# 共用一根排气筒，通风橱 9#-10# 共用一根排气筒，其余 9 个通风橱各自配套一个排气筒。

由于实验废气的产生是非连续的，根据本项目实际情况并参照同类型实验室情况，平均每天涉及有机溶剂操作时间不超过 2h，本次考虑通风橱收集效率为 90%，因此实验室有机废气产生情况见下表。

表 4.1-3 公共实验平台实验室有机废气情况一览表

位置	废气量 (m ³ /h)	治理 措施	污染物	有组织废气			无组织废气	
				产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
公共实验 平台实验 室 1~2	6000×2	活 性 炭 吸 附	甲醇	0.457	0.0027×2	0.0016×2	0.0003×2	0.0002×2
			非甲烷 总烃	0.998	0.0060×2	0.0036×2	0.0007×2	0.0004×2
公共实验 平台实验 室 3	3000	活 性 炭 吸 附	甲醇	0.457	0.0014	0.0008	0.0002	0.0001
			非甲烷 总烃	0.998	0.0030	0.0018	0.0003	0.0002

公共实验 平台实验 室 4~12	1500×9	甲醇	0.457	0.0007×9	0.0004×9	0.0001×9	0.00005×9
		非甲烷 总烃	0.998	0.0015×9	0.0009×9	0.0002×9	0.0001×9

(2) 微生物气溶胶

公共实验平台设置有 2 个 P2 实验室为生物实验，细胞培养等过程会产生少量微生物气溶胶，因此该过程操作均在生物安全柜中进行。根据设计，每个 P2 实验室内配备 4 个 II 级 A 型生物安全柜，收集效率均能达到 100%。微生物气溶胶经生物安全柜内安装的高效过滤器（HEPA 过滤器）处理后，实验室空气内部循环。根据《微生物和生物医学实验室生物安全通用准则》，在额定风量下，高效空气过滤装置对粒径大于等于 0.3 μm 的粒子捕集效率在 99.97%。由于微生物气溶胶产生量较小，故本次不再定量分析。由于生物安全柜相对实验室内环境处于负压状态，可有效控制生物安全柜内的气流，实现气流在生物安全柜“侧进上排”，可以杜绝实验过程产生的气溶胶从操作窗口外逸，生物安全柜使用后，需打开内部紫外线灯对内部消毒 30min。

1.1.4 基础医学院

基础医学院涉及的二甲苯、丙酮、甲醛、甲醇、甲苯、二氯甲烷、乙醇、乙酸乙酯其他可挥发性试剂的使用量分别为：0.2610t/a、1.2000t/a、0.4510t/a、1.8960t/a、0.0087t/a、0.399t/a、2.844t/a、0.9t/a。所使用的有机溶剂除二甲苯、丙酮、甲醛、甲醇、甲苯外，其他废气污染物均无相应排放标准，因此，二氯甲烷、乙醇、乙酸乙酯等废气污染物不再单独核算。

根据同类实验室监测数据可知，有机试剂实际挥发量按照用量的 10% 计，涉及有机溶剂使用的实验操作均在通风橱内进行。根据设计资料，基础医学院共配置 27 个通风橱，实验室各通风橱废气经负压收集后送至楼顶废气处理装置（活性炭吸附），处理达标后由 14 根排气筒排放。由于实验废气的产生是非连续的，根据本项目实际情况并参照同类型实验室情况，平均每天涉及有机溶剂操作时间不超过 2h，本次考虑通风橱收集效率为 90%，因此实验室有机废气产生情况见下表。

表 4.1-4 基础医学院实验室有机废气产生情况一览表

位置	废气量 (m^3/h)	治理 措施	污染物	有组织废气			无组织废气	
				产生浓度 (mg/m^3)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
基础 医学 院实 验室 1~14	3000×14	活性炭 吸附	二甲苯	0.932	0.0028×14	0.0017×14	0.0003×14	0.0002×14
			丙酮	4.286	0.0129×14	0.0077×14	0.0014×14	0.0009×14
			甲醛	1.611	0.0048×14	0.0029×14	0.0005×14	0.0003×14
			甲醇	6.771	0.0203×14	0.0122×14	0.0023×14	0.0014×14
			甲苯	0.031	0.0001×14	0.0001×14	0.00001×14	0.00001×14
			非甲烷 总烃	30.309	0.0909×14	0.0546×14	0.0101×14	0.0061×14

1.1.5 医药科学研究院

医药科学研究院涉及的二甲苯、甲醇、二氯甲烷、乙醇、异丙醇、乙酸乙酯等可挥发性试剂的使用量分别为：0.087t/a、2.4490t/a、2.66t/a、2.360t/a、0.1738t/a、1.8t/a。所使用的有机溶剂除二甲苯、甲醇外，其他废气污染物均无相应排放标准，因此，二氯甲烷、乙醇、异丙醇、乙酸乙酯等废

气污染物不再单独核算。

根据同类实验室监测数据可知，有机试剂实际挥发量按照用量的 10%计，涉及有机溶剂使用的实验操作均在通风橱内进行。根据设计资料，医药科学研究院共配置 95 个通风橱，实验室各通风橱废气经负压收集后送至楼顶废气处理装置（活性炭吸附），处理达标后由 32 根排气筒排放。由于实验废气的产生是非连续的，根据本项目实际情况并参照同类型实验室情况，平均每天涉及有机溶剂操作时间不超过 2h，本次考虑通风橱收集效率为 90%，因此实验室有机废气产生情况见下表。

表 4.1-5 医药科学研究院实验室有机废气情况一览表

位置	废气量 (m ³ /h)	治理措施	污染物	有组织废气			无组织废气	
				产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
医药科学研究院实验室 1-32	4500×32	活性炭吸附	二甲苯	0.091	0.0004×32	0.0002×32	0.00005×32	0.00003×32
			甲醇	2.551	0.0115×32	0.0069×32	0.0013×32	0.0008×32
			非甲烷总烃	9.927	0.0447×32	0.0268×32	0.0050×32	0.0030×32

1.1.6 生物医学实验室

生物医学实验室涉及的二甲苯、丙酮、甲醛、甲醇等可挥发性试剂的使用量分别为：0.1914t/a、0.0080t/a、0.0033t/a、0.1580t/a。

根据同类实验室监测数据可知，有机试剂实际挥发量按照用量的 10%计，涉及有机溶剂使用的实验操作均在通风橱内进行。根据设计资料，生物医学实验室共配置 10 个通风橱，实验室各通风橱废气经负压收集后送至楼顶废气处理装置（活性炭吸附），处理达标后由 5 根排气筒排放。由于实验废气的产生是非连续的，根据本项目实际情况并参照同类型实验室情况，平均每天涉及有机溶剂操作时间不超过 2h，本次考虑通风橱收集效率为 90%，因此实验室有机废气产生情况见下表。

表 4.1-6 生物医学实验室有机废气情况一览表

位置	废气量 (m ³ /h)	治理措施	污染物	有组织废气			无组织废气	
				产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
生物医学实验室通风柜间 1~5	3000×5	活性炭吸附	二甲苯	1.914	0.0057×5	0.0034×5	0.0006×5	0.0004×5
			丙酮	0.080	0.0002×5	0.0001×5	0.00003×5	0.00002×5
			甲醛	0.033	0.0001×5	0.0001×5	0.00001×5	0.00001×5
			甲醇	1.580	0.0047×5	0.0028×5	0.0005×5	0.0003×5
			非甲烷总烃	3.686	0.0111×5	0.0066×5	0.0012×5	0.0007×5

1.1.7 公共实验楼

公共实验楼涉及的二甲苯、甲醇、乙醇等可挥发性试剂的使用量分别为：0.0087t/a、0.0040t/a、0.0020 t/a。所使用的有机溶剂除二甲苯、甲醇外，其他废气污染物均无相应排放标准，因此，乙醇废气污染物不再单独核算。

根据同类实验室监测数据可知，有机试剂实际挥发量按照用量的 10%计，涉及有机溶剂使用的

实验操作均在通风橱内进行。根据设计资料，公共实验楼共配置 4 个通风橱，实验室各通风橱废气经负压收集后送至楼顶废气处理装置（活性炭吸附），处理达标后由 4 根排气筒排放。由于实验废气的产生是非连续的，根据本项目实际情况并参照同类型实验室情况，平均每天涉及有机溶剂操作时间不超过 2h，本次考虑通风橱收集效率为 90%，因此实验室有机废气产生情况见下表。

表 4.1-7 公共实验楼实验室有机废气情况一览表

位置	废气量 (m ³ /h)	治理 措施	污染物	有组织废气			无组织废气	
				产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
公共实验 楼实验室 1~4	1400×4	活 性 炭 吸 附	二甲苯	0.218	0.00033×4	0.0002×4	0.00004×4	0.00002×4
			甲醇	0.099	0.00015×4	0.0001×4	0.00002×4	0.00001×4
			非甲烷 总烃	0.365	0.00055×4	0.0003 ×4	0.00006×4	0.00004×4

1.1.8 实验动物中心

实验动物中心运营过程中产生的废气主要为动物饲养区恶臭和实验有机废气。

(1) 动物饲养区恶臭

实验动物中心在动物饲养过程中会产生恶臭气体，主要恶臭物质为硫化氢、氨、臭气浓度等。实验动物中心设专人对动物产生的排泄物及其垫料进行定时清理，并通过科学的喂养降低恶臭的产生。实验动物中心使用小型动物作为实验动物，根据《养猪场恶臭影响量化分析及控制对策研究》（孙艳青和张潞，李万庆，2010 年），仔猪氨气排放量约为 0.6g/（头·d），硫化氢排放量约为 0.2g/（头·d）。参照《上海交通大学动物实验中心项目》，小鼠氨气和硫化氢产生量以仔猪的 5%计，豚鼠氨气和硫化氢产生量以仔猪的 10%计，兔氨气和硫化氢产生量以仔猪的 40%计，本项目动物中心饲养量及恶臭产生情况如下表。

表 4.1-8 动物中心饲养量及恶臭产生情况表

动物	单只体重 (kg)	恶臭排放量占仔 猪的百分比 (%)	饲养量 (只)	氨气 (t/a)	硫化氢 (t/a)
小鼠	0.02	5	169975	1.8612	0.6204
大鼠	0.4	10	2220	0.0486	0.0162
犬	10	30	32	0.0021	0.0007
猴	4	15	32	0.0011	0.0004
猫	2.5	8	24	0.0004	0.0001
小型猪	30	100	16	0.0035	0.0012
兔	1.8	40	324	0.0284	0.0095
豚鼠	0.4	10	192	0.0042	0.0014
斑马鱼	0.0005	0	2250	0	0
蛙	0.1	0.5	10	0.0000	0.0000
合计	/	/	/	1.9495	0.6498

动物饲养室均为全封闭设计，室内保持微负压设计以控制气味外溢，废气收集率取 100%，产生的恶臭气体通过排风系统集中收集并引至楼顶，经一体式扰流喷淋除臭设备处理后由 4

根排气筒排放，则动物中心饲养区恶臭产生情况见下表。

表 4.1-9 动物中心饲养区恶臭产生情况表

分项	废气量 (m ³ /h)	治理 措施	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
实验动物中心 排气筒 1	40000	一体式 扰流喷 淋除臭 设备	氨气	0.795	0.032	0.279
			硫化氢	0.265	0.011	0.093
实验动物中心 排气筒 2	53500		氨气	0.059	0.032	0.279
			硫化氢	0.020	0.011	0.093
实验动物中心 排气筒 3	128500		氨气	0.742	0.095	0.836
			硫化氢	0.247	0.032	0.279
实验动物中心 排气筒 4	96000		氨气	0.662	0.064	0.557
			硫化氢	0.221	0.021	0.186

(2) 实验有机废气

实验动物中心涉及的二甲苯、甲醛、甲醇、乙醇等可挥发性试剂的使用量分别为：0.435t/a、0.0164t/a、0.0395t/a、1.4615t/a。所使用的有机溶剂除二甲苯、甲醛、甲醇外，其他废气污染物均无相应排放标准，因此，乙醇废气污染物不再单独核算。

根据同类实验室监测数据可知，有机试剂实际挥发量按照用量的 10%计，涉及有机溶剂使用的实验操作均在通风橱内进行。根据设计资料，实验动物中心实验室共配置 5 个通风橱，实验室各通风橱废气经负压收集后送至楼顶废气处理装置（活性炭吸附），处理达标后由 1 根排气筒排放。由于实验废气的产生是非连续的，根据本项目实际情况并参照同类型实验室情况，平均每天涉及有机溶剂操作时间不超过 2h，本次考虑通风橱收集效率为 90%，因此实验室有机废气产生情况见下表。

表 4.1-10 动物中心实验室有机废气产生情况一览表

位置	废气量 (m ³ /h)	治理 措施	污染物	有组织废气			无组织废气	
				产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
实验动 物中心 实验室	14000	活性 炭吸 附	二甲苯	4.661	0.065	0.0392	0.0073	0.0044
			甲醛	0.176	0.002	0.0015	0.0003	0.0002
			甲醇	0.423	0.006	0.0036	0.0007	0.0004
			非甲烷 总烃	20.927	0.293	0.1758	0.0326	0.0195

1.1.9 GLP 实验公共平台

GLP 实验公共平台运营过程中产生的废气主要为动物饲养区恶臭和实验有机废气。

(1) 动物饲养区恶臭

GLP 实验公共平台在动物饲养过程中会产生恶臭气体，主要恶臭物质为硫化氢、氨、臭气浓度等。实验动物中心使用小型动物作为实验动物，通过类比分析，本项目 GLP 实验公共平台动物饲养量及恶臭产生情况如下表。

表 4.1-11 GLP 实验公共平台动物饲养量及恶臭产生情况表

动物	体重 (kg)	恶臭排放量 占仔猪的百 分比 (%)	饲养量 (只)	氨气 (t/a)	硫化氢 (t/a)
SPF 级小鼠	0.03	5	1200	0.0131	0.0044

SPF 级大鼠	0.3	10	2800	0.0613	0.0204
普通级 Beagle 犬	11	30	400	0.0263	0.0088
猴	20	80	2	0.0004	0.0001
普通级日本大耳兔	3	40	700	0.0613	0.0204
豚鼠	2	20	1500	0.0657	0.0219
合计	/	/	/	0.2281	0.0760

动物饲养室均为全封闭设计，室内保持微负压设计以控制气味外溢，废气收集率取 100%，产生的恶臭气体通过排风系统集中收集并引至楼顶，经一体式扰流喷淋除臭设备处理后由 2 根排气筒排放，则 GLP 实验公共平台动物饲养室恶臭产生情况见下表。

表 4.1-12 GLP 实验公共平台动物饲养室恶臭产生情况表

分项	废气量 (m ³ /h)	治理措施	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
动物饲养室排气筒 1	140000	一体式扰流喷淋除臭设备	氨气	0.093	0.013	0.114
			硫化氢	0.031	0.004	0.038
动物饲养室排气筒 2	31500		氨气	0.413	0.013	0.114
			硫化氢	0.138	0.004	0.038

(2) 实验有机废气

GLP 实验公共平台涉及的二甲苯、甲醛、甲醇、乙醇等可挥发性试剂的使用量分别为：0.0522t/a、0.0295t/a、0.0356t/a、0.0356t/a。所使用的有机溶剂除二甲苯、甲醛、甲醇外，其他废气污染物均无相应排放标准，因此，乙醇废气污染物不再单独核算。

根据同类实验室监测数据可知，有机试剂实际挥发量按照用量的 10% 计，涉及有机溶剂使用的实验操作均在通风橱内进行。根据设计资料，GLP 实验公共平台实验室共配置 11 个通风橱，实验室各通风橱废气经负压收集后送至楼顶废气处理装置（活性炭吸附），处理达标后由 2 根排气筒排放。由于实验废气的产生是非连续的，根据本项目实际情况并参照同类型实验室情况，平均每天涉及有机溶剂操作时间不超过 2h，本次考虑通风橱收集效率为 90%，因此实验室有机废气产生情况见下表。

表 4.1-13 GLP 实验公共平台实验室有机废气产生情况一览表

位置	废气量 (m ³ /h)	治理措施	污染物	有组织废气			无组织废气	
				产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
GLP 实验室 1	26000	活性炭吸附	二甲苯	0.181	0.0047	0.0028	0.0005	0.0003
			甲醛	0.102	0.0027	0.0016	0.0003	0.0002
			甲醇	0.123	0.0032	0.0019	0.0004	0.0002
			非甲烷总烃	0.535	0.0139	0.0083	0.0015	0.0009
GLP 实验室 2	18500		二甲苯	0.169	0.0031	0.0019	0.0003	0.0002
			甲醛	0.096	0.0018	0.0011	0.0002	0.0001
			甲醇	0.115	0.0021	0.0013	0.0002	0.0001
			非甲烷总烃	0.501	0.0093	0.0056	0.0010	0.0006

1.1.10 生命科学馆

生命科学馆承担基础医学院人体解剖实验，其中准备室进行标本的初步处理，局解实验室和系解实验室中进行标本解剖实验，解剖实验过程中会产生少量的挥发有机废气。根据设计资料，每年标本使用量约为 100 个，每个标本甲醛（纯度 37%）吸收量约为 2L，根据相关研究，一个完整标本在解剖时的甲醛挥发速率大约在每小时 10mg-300mg 之间，本次保守考虑甲醛挥发速率 300mg/h，每年解剖实验有 120 个学时，则甲醛的年挥发量为 3.6kg/a，每个实验室设置有 4 个试验台，每个试验台下面装有一个 2000m³/h 的废气收集风机，通过专用管道将有机废气收集到楼顶经活性炭吸附处理后达标排放，本次考虑废气收集效率为 90%，因此实验室有机废气产生情况见下表。

表 4.1-14 生命科学馆解剖实验室有机废气产生情况一览表

位置	废气量 (m ³ /h)	治理措施	污染物	有组织废气			无组织废气	
				产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
解剖实验室 1~32	8000×32	活性炭吸附	甲醛	3.375	0.027	0.003	0.00009	0.00001

1.1.11 实验室废气产排情况汇总

本项目各教学实验楼有机废气和酸雾均采用活性炭吸附处理装置，动物饲养室恶臭采用一体式扰流喷淋除臭设备。

本项目实验室废气污染物产排情况见下表。

表 4.1-15 实验室有组织废气污染物产排情况一览表

位置	废气量 (m ³ /h)	污染物	产生情况		治理措施	处理效率	排放情况		
			排放浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
药学院	8100	二甲苯	0.081	0.001	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	0.0242	0.0002	
		丙酮	2.837	0.023		70%	0.8511	0.0069	
		甲醛	0.006	0.000		70%	0.0018	0.00001	
		甲醇	2.794	0.023		70%	0.8381	0.0068	
		甲苯	0.321	0.003		70%	0.096	0.0008	
		非甲烷总烃	22.478	0.182		70%	6.7435	0.0546	
		氯化氢	2.315	0.019		70%	0.694	0.0056	
		硫酸雾	2.115	0.017		70%	0.634	0.0051	
		氨气	0.667	0.005		70%	0.200	0.0016	
	药学院实验室 2	7200	二甲苯	0.091	0.001	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	0.0272	0.0002
			丙酮	3.192	0.023		70%	0.9575	0.0069
			甲醛	0.007	0.000		70%	0.0021	0.0000
			甲醇	3.143	0.023		70%	0.9428	0.0068
			非甲烷总烃	25.288	0.182		70%	7.5864	0.0546
			氯化氢	2.604	0.019		70%	0.391	0.0028
	药学院实验室 3~5	2800×3	硫酸雾	2.379	0.017	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	0.178	0.0013
			甲醇	4.041	0.011×3		70%	1.2122	0.0034×3
			非甲烷总烃	32.513	0.091×3		70%	9.7540	0.0273×3
药学院实验	5000×11	甲醇	4.525	0.023×11	活性炭吸附	70%	1.3576	0.0068×11	

	室 6~16		非甲烷总烃	36.415	0.182×11	+25m 排气筒 排放	70%	10.9245	0.0546×11
	药学院实验室 17	6200	甲醇	3.650	0.023	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	1.0949	0.0068
			非甲烷总烃	29.367	0.182		70%	8.8101	0.0546
	药学院实验室 18~19	6000×2	甲醇	3.771	0.023×2	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	1.1314	0.0068×2
			非甲烷总烃	30.346	0.182×2		70%	9.1037	0.0546×2
	药学院实验室 20~26	3850×7	甲醇	2.939	0.011×7	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	0.8816	0.0034×7
			非甲烷总烃	23.646	0.091×7		70%	7.0938	0.0273×7
公共卫生 学院	公共卫生学 院消化室 1~5	3600×5	甲醇	0.243	0.0009×5	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	0.073	0.0003×5
			甲苯	0.0005	0.00031×5		70%	0.043	0.0002×5
			非甲烷总烃	2.298	0.0083×5		70%	0.690	0.0025×5
公共实 验平 台	公共实验平 台实验室 1~2	6000×2	甲醇	0.457	0.0027×2	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	0.137	0.0008×2
			非甲烷总烃	0.998	0.0060×2		70%	0.299	0.0018×2
	公共实验平 台实验室 3	3000	甲醇	0.457	0.0014	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	0.137	0.0004
			非甲烷总烃	0.998	0.0030		70%	0.299	0.0009
	公共实验平 台实验室 4~12	1500×9	甲醇	0.457	0.0007×9	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	0.137	0.0002×9
			非甲烷总烃	0.998	0.0015×9		70%	0.299	0.0004×9
基础医 学院	基础医学院 实验室 1~14	3000×14	二甲苯	0.932	0.0028×14	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	0.280	0.0008×14
			丙酮	4.286	0.0129×14		70%	1.286	0.0039×14
			甲醛	1.611	0.0048×14		70%	0.483	0.0014×14
			甲醇	6.771	0.0203×14		70%	2.031	0.0061×14
			甲苯	0.031	0.0001×14		70%	0.009	0.00003×14
			非甲烷总烃	30.309	0.0909×14		70%	9.093	0.0273×14
医药科 学研 究院	医药科学研 究院实验室 1-32	4500×32	二甲苯	0.091	0.0004×32	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	0.027	0.0001×32
			甲醇	2.551	0.0115×32		70%	0.765	0.0034×32
			非甲烷总烃	9.927	0.0447×32		70%	2.978	0.0134×32
生物 医学 实 验 室	生物医学实 验室通风柜 间 1~5	3000×5	二甲苯	1.914	0.0057×5	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	0.574	0.0017×5
			丙酮	0.080	0.0002×5		70%	0.024	0.0001×5
			甲醛	0.033	0.0001×5		70%	0.010	0.00001×5
			甲醇	1.580	0.0047×5		70%	0.474	0.0014×5
			非甲烷总烃	3.686	0.0111×5		70%	1.106	0.0033×5
公共实 验楼	公共实验楼 实验室 1~4	1500×4	二甲苯	0.218	0.00033×4	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	0.065	0.00010×4
			甲醇	0.099	0.00015×4		70%	0.030	0.00004×4
			非甲烷总烃	0.365	0.00055×4		70%	0.110	0.00016×4
实验 动 物 中 心	实验动物中 心实验室有 机废气	14000	二甲苯	4.661	0.065	活性炭吸附 +25m 排气筒 排放	70%	1.3982	0.0196
			甲醛	0.176	0.002		70%	0.0527	0.0007
			甲醇	0.423	0.006		70%	0.1270	0.0018
			非甲烷总烃	20.927	0.293		70%	6.2781	0.0879
	实验动物中 心动物恶臭 废气 1	40000	氨气	0.795	0.032	一体式扰流 喷淋除臭设 备+25m 排 气筒排放	90%	0.079	0.0032
			硫化氢	0.265	0.011		90%	0.026	0.0011
	实验动物中 心动物恶臭 废气 2	53500	氨气	0.059	0.032	一体式扰流 喷淋除臭设 备+25m 排 气筒排放	90%	0.006	0.0032
			硫化氢	0.020	0.011		90%	0.002	0.0011

实验动物中心动物恶臭废气3	128500	氨气	0.742	0.095	一体式扰流喷淋除臭设备+25m排气筒排放	90%	0.074	0.0095	
		硫化氢	0.247	0.032		90%	0.025	0.0032	
实验动物中心动物恶臭废气4	96000	氨气	0.662	0.064	一体式扰流喷淋除臭设备+25m排气筒排放	90%	0.066	0.0064	
		硫化氢	0.221	0.021		90%	0.022	0.0021	
GLP实验室1	26000	二甲苯	0.181	0.0047	活性炭吸附+25m排气筒排放	70%	0.054	0.0014	
		甲醛	0.102	0.0027		70%	0.031	0.0008	
		甲醇	0.123	0.0032		70%	0.037	0.0010	
		非甲烷总烃	0.535	0.0139		70%	0.161	0.0042	
GLP实验室2	18500	二甲苯	0.169	0.0031	活性炭吸附+25m排气筒排放	70%	0.051	0.0009	
		甲醛	0.096	0.0018		70%	0.029	0.0005	
		甲醇	0.115	0.0021		70%	0.035	0.0006	
		非甲烷总烃	0.501	0.0093		70%	0.150	0.0028	
GLP动物恶臭废气1	140000	氨气	0.093	0.013	一体式扰流喷淋除臭设备+25m排气筒排放	90%	0.009	0.0013	
		硫化氢	0.031	0.004		90%	0.003	0.0004	
GLP动物恶臭废气2	31500	氨气	0.413	0.013	一体式扰流喷淋除臭设备+25m排气筒排放	90%	0.041	0.0013	
		硫化氢	0.138	0.004		90%	0.014	0.0004	
生命科学馆	解剖实验室×32	8000×32	甲醛	0.104	0.027×32	活性炭吸附+25m排气筒排放	70%	0.3240	0.0016×32

表 4.1-16

实验室无组织废气污染物产排情况一览表

类别	污染物	产生速率 (kg/h)	排放速率 (kg/h)
无组织废气	非甲烷总烃	0.0962	0.0962
	丙酮	0.0051	0.0051
	二甲苯	0.0083	0.0083
	甲醇	0.0089	0.0089
	甲醛	0.0008	0.0008
	甲苯	0.0005	0.0001
	硫酸雾	0.0001	0.0001
	氯化氢	0.0002	0.0002
	氨气	0.0006	0.0016

1.2 锅炉烟气

本项目实验动物中心新建 3 台 3t/h 蒸汽锅炉和 2 台 2t/h 热水锅炉，GLP 实验公共平台新建 2 台 2t/h 蒸汽锅炉供动物饲养区使用，动物饲养区全年工作时间为 365 天，实验动物中心除冬季（120 天）3 台蒸汽锅炉和 2 台热水锅炉 24h 全部运行外，其他时间（245 天）仅运行 1 台蒸汽锅炉（一周用 2 天，每天用 3 个小时）；GLP 实验公共平台除冬季（120 天）2 台锅炉全部运行外，其他时间（245 天）仅运行 1 台蒸汽锅炉（一周用 3 天，每天用 4 个小时）。锅炉均以天然气做燃料，锅炉烟气采用低氮燃烧器+烟气再循环处理，实验动物中心蒸汽锅炉、热水锅炉烟气和 GLP 实验公共平台蒸汽锅炉烟气分别由各自配套的 25m 排气筒排放。

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)及《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018),锅炉废气源强核算方法为:物料衡算法、类比法及产污系数法,本次锅炉烟气源强中颗粒物采用类比法确定,SO₂、NO_x采用物料衡算法确定,烟气量采用产污系数法确定。

(1) 烟气量

本项目动物实验中心蒸汽锅炉、热水锅炉和 GLP 实验公共平台蒸汽锅炉天然气的年用量分别为:136 万 Nm³/a、114 万 Nm³/a、92 万 Nm³/a,其废气量根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》——《锅炉产排污量核算系数手册》及《排污许可证申请与核发技术规范—锅炉》(HJ953-2018),天然气燃烧废气产污系数按 10.7753m³废气/(m³天然气)计,则锅炉废气量分别为 1465.44 万 m³/a、1228.38 万 m³/a、991.33 万 m³/a。

(2) 颗粒物

锅炉废气中颗粒物浓度确定采用类比法,根据中牟美林包装公司 2t/h 燃气锅炉项目监测数据,烟尘排放浓度折算值为 3.2~4.0mg/m³。本次评价确定本项目锅炉烟气中颗粒物排放浓度为 4.0mg/m³,则实验动物中心蒸汽锅炉、热水锅炉和 GLP 实验公共平台蒸汽锅炉颗粒物排放量分别为 0.019kg/h (0.059t/a)、0.017kg/h (0.049t/a) 和 0.012kg/h (0.040t/a)。

(3) SO₂

SO₂排放量按照《污染源源强核算技术指南 锅炉》计算,公式如下:

$$E_{SO_2}=2R \times S_t \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K \times 10^{-5}$$

式中: E_{SO₂}——核算时段内二氧化硫的排放量, t;

R——核算时段内锅炉燃料耗量, 万 m³;

S_t——燃料总硫的质量浓度, mg/m³; 本项目采用一类天然气, 根据《天然气》(GB17820-2018)一类天然气总硫质量浓度为 20mg/m³;

η_s——脱硫效率, %;

K——燃料中硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额, 量纲一的量; 本次计算按 HJ991-2018 附录 B 表 B.3 中燃气炉取 1.0。

经计算, 本项目动物实验中心蒸汽锅炉、热水锅炉和 GLP 实验公共平台蒸汽锅炉 SO₂排放量分别为 0.018kg/h(0.0544t/a)、0.015kg/h(0.0456t/a) 和 0.012kg/h(0.0368t/a), 排放浓度均为 3.7mg/m³。

(4) NO_x

NO_x排放量按照《污染源源强核算技术指南 锅炉》计算, 公式如下:

$$E_{NO_x} = \rho_{NO_x} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta_{NO_x}}{100}\right) \times 10^{-9}$$

式中: E_{NO_x}——核算时段内氮氧化物的排放量, t;

ρ_{NO_x}——锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度, mg/m³; 类比中牟县美林包装有限责任公司 2t/h 燃气锅炉监测数据, 折标浓度为 12~16mg/m³, 河南润霖新材料有限公司 3t/h 燃气锅炉监测数据,

折标浓度为 21~22mg/m³，确定本项目锅炉出口浓度取 22mg/m³。

Q——核算时段内标态干烟气排放量，m³；

η_{NO_x} ——脱硝效率，%。

经计算，本项目实验动物中心蒸汽锅炉、热水锅炉和 GLP 实验公共平台蒸汽锅炉 NO_x 排放量分别为 0.104kg/h (0.322t/a)、0.087kg/h (0.270t/a) 和 0.070kg/h (0.218t/a)，排放浓度均为 22mg/m³。

表 4.1-17 本项目锅炉烟气产排情况一览表

位置	锅炉类型	污染物	废气量 (m ³ /h)	治理设施	污染物排放	
					排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
动物实验中心	3 台 3t/h 蒸汽锅炉	颗粒物	4733	烟气再循环+低氮燃烧, 一根 25m 排气筒	4	0.019
		SO ₂			3.7	0.018
		NO _x			22	0.104
	2 台 2t/h 热水锅炉	颗粒物	3968	烟气再循环+低氮燃烧, 一根 25m 排气筒	4	0.017
		SO ₂			3.7	0.015
		NO _x			22	0.087
GLP 实验公共平台	2 台 2t/h 蒸汽锅炉	颗粒物	3202	烟气再循环+低氮燃烧, 一根 25m 排气筒	4	0.012
		SO ₂			3.7	0.012
		NO _x			22	0.070

由上表可知，动物实验中心 3 台 3t/h 蒸汽锅炉、2 台 2t/h 热水锅炉及 GLP 实验公共平台 2 台 2t/h 蒸汽锅炉的锅炉烟气污染物浓度分别为颗粒物 4mg/m³、二氧化硫 3.7mg/m³、氮氧化物 22 mg/m³，均可以满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）、《锅炉大气污染物排放标准》（DB41 2089-2021）表 1 燃气锅炉执行标准（颗粒物≤5mg/m³、SO₂≤10 mg/m³、NO_x≤30mg/m³）。

《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）提出“新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上”。而本项目锅炉房烟囱高度均为 25m，周围 200m 范围内有图书馆、宿舍等较高构筑物，无法满足高出周围建筑物 3m 以上的要求。按照相关技术规范，“不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50%执行。”本项目锅炉烟气排放浓度为颗粒物 4mg/m³、二氧化硫 3.7mg/m³、氮氧化物 22 mg/m³，满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）（重点地区颗粒物≤20mg/m³、SO₂≤50 mg/m³、NO_x≤150mg/m³）严格 50%的要求。

1.3 食堂油烟

项目设有 3 个食堂，师生总人数为 16000 人，教学天数为 300 天，属于大型餐饮单位。根据类比调查，食用油消耗系数为 3kg/100 人·d，油烟挥发量按照 4%计算，则每个食堂油烟挥发量为 1920kg/a，灶头运作时间每天为 6 小时，则油烟产生速率 1.07kg/h。每个食堂油烟废气经油烟净化器处理后排放，风量为 67500m³/h，油烟产生浓度为 15.85mg/m³；通过类比大型餐饮单位的相关实测浓度数据，每个食堂油烟废气中非甲烷总烃产生浓度取 16mg/m³，产生速率为 1.08kg/h。

本项目每个食堂油烟废气均经管道引至楼顶经复合型高效油烟净化器（静电式油烟净化+活性

炭吸附技术) 进行处理后, 由各自配套的排气筒排放。

静电式油烟净化装置是一种广泛应用于油烟净化的设备, 其作用是废气通过装置的电离区, 油烟分子被电离, 变成带正电荷的粒子, 带正电荷的油烟粒子在吸附区从而因电场力的作用被吸附, 达到净化效果; 经过静电油烟净化装置后, 大部分油烟和部分油烟伴生的非甲烷总烃被去除, 再进入活性炭吸附装置, 进一步去除废气中的非甲烷总烃, 减少有机废气排放。本项目复合型高效油烟净化器对油烟净化效率取 95%, 对 VOCs 去除效率取 60%, 满足《河南省餐饮业油烟污染物排放标准》(DB41/1604-2018) 大型油烟单位油烟净化率 $\geq 95\%$ 的要求。

经油烟净化处理后, 每个食堂油烟废气中油烟排放速率为 0.054kg/h, 排放浓度为 0.79mg/m³, 非甲烷总烃排放速率为 0.43kg/h, 排放浓度为 6.4mg/m³, 可以满足河南省地方标准《餐饮业油烟污染物排放标准》(DB41/1604-2018) 表 1 排放限值要求(大型, 油烟排放浓度 1.0mg/m³, 非甲烷总烃 10mg/m³, 油烟净化效率 $\geq 95\%$)。

1.4 柴油发电机组废气

本项目配备 2 台柴油发电机组作为项目应急备用电源, 市政电源停电后使用, 工作时间短。

燃油发电机组平时不运行, 仅在停电时使用, 发电机组运行时将产生少量燃油废气, 其主要污染成分为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物及非甲烷总烃。备用发电机为市政停电时临时使用, 考虑到地区停电次数较少, 备用发电机使用该频次低且时间短, 其污染物排放量小, 对环境影响较小, 本次不再定量给出其污染源强。

1.5 污水处理站恶臭

本项目设有 8 套一体化污水处理设备, 废水处理能力为 10-60m³/d, 处理规模较小且均为密封装置。污水处理设备运行期间会产生少量恶臭气体, 其主要污染物 NH₃、H₂S、臭气浓度。

根据工程设计, 基础医学院、公共实验楼、药学院、公共卫生学院和生命科学馆的 5 套一体化污水处理设备均位于地下一层室内密闭区域, 服务保障中心污水处理设备位于室外, 其废水处理能力为 10-40m³/d, 处理规模较小且均为密封装置, 其恶臭气体产生量很小, 且基本溶解于废水中; GLP 实验公共平台、实验动物中心的 2 套一体化污水处理设备均位于室外, 采用地埋式, 其废水处理能力均为 60m³/d, 其产生的恶臭废气经管井上屋面, 跟其他动物恶臭一起经一体扰流除臭处理后排放。

1.6 发酵废气

本项目药学院实验室涉及少量发酵工艺, 其发酵过程会产生微量的生物发酵废气, 其主要成分来源于小型发酵罐的尾气, 包括高浓度的二氧化碳(CO₂)以及微量的挥发性有机物(VOCs)等。考虑到发酵设备均为密闭装置, 且其规模远小于工业生产线, 发酵废气产生量小、排放分散且不连续, 本次不再定量给出其污染源强。

1.7 废气排放及达标情况分析

本项目有组织废气经处理后均能达标排放, 其中二甲苯、甲苯、甲醇、甲醛、TVOC(以非甲

烷总烃计)、氯化氢、硫酸雾均能满足《大气污染物排放标准》(GB16297-1996)相关标准要求,同时非甲烷总烃能够满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162号)中关于“其他行业有机废气排放口非甲烷总烃排放浓度80mg/m³、建议去除效率70%”的要求;锅炉烟气能够满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB41/2089-2021)要求;食堂油烟能够满足《餐饮业油烟污染物排放标准》(DB 41/1604-2018)要求。

表 4.1-18 废气污染物达标情况分析一览表

排放口基本情况							治理措施	处理能力 (m ³ /h)	运行时间 (h)	是否为可行技术	污染物排放			执行标准		达标情况
类型	编号	名称	地理位置	高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)					污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	
有组织排放口	D A0 01	药学院实验室1	113.815 34375.3 4.41855 622	25	0.2	25	活性炭吸附装置	810 0	24 00	是	二甲苯	0.02 42	0.000 2	70	3.8	达标
											丙酮	0.85 11	0.006 9	/	/	/
											甲醛	0.00 18	0.000 01	25	1.8 85	达标
											甲醇	0.83 81	0.006 8	190	18. 8	达标
											甲苯	0.32 1	0.003	40	11. 6	达标
											非甲烷总烃	6.74 35	0.054 6	80	35	达标
											氯化氢	2.31 5	0.019	100	0.9 15	达标
											硫酸雾	2.11 5	0.017	45	5.7	达标
											氨气	0.66 7	0.005	1.5	14	达标
	D A0 02	药学院实验室2	113.815 34375.3 4.41855 622	25	0.2	25	活性炭吸附装置	720 0	24 00	是	二甲苯	0.02 72	0.000 2	70	3.8	达标
											丙酮	0.95 75	0.006 9	/	/	/
											甲醛	0.00 21	0.000 01	25	1.8 85	达标
											甲醇	0.94 28	0.006 8	190	18. 8	达标
											非甲烷总烃	7.58 64	0.054 6	80	35	达标
											氯化氢	2.60 4	0.019	100	0.9 15	达标
											硫酸雾	2.37 9	0.017	45	5.7	达标
	D A0 03 ~D A0 05	药学院实验室3~5	113.814 85958-1 13.8172 4294, 34.4181 6614-34 .418701 21	25	0.2	25	活性炭吸附装置	280 0×3	24 00	是	甲醇	1.21 22	0.003 4	190	18. 8	达标
											非甲烷总烃	9.75 40	0.027 3	80	35	达标
	D A0 06 ~D A0 16	药学院实验室6~16	113.814 85958-1 13.8172 4294, 34.4181 6614-34	25	0.2	25	活性炭吸附装置	500 0×1 1	24 00	是	甲醇	1.35 76	0.006 8	190	18. 8	达标
											非甲烷总烃	10.9 245	0.054 6	80	35	达标

		.418701 21														
D A0 17	药学院 实验室 17	113.817 25914.3 4.41808 206	25	0.2	25	活性 炭吸 附装 置	620 0	24 00	是	甲醇	1.09 49	0.006 8	190	18. 8	达标	
										非甲 烷总 烃	8.81 01	0.054 6	80	35	达标	
D A0 18 ~D A0 19	药学院 实验室 18~19	113.817 25914-1 13.8179 5852; 34.4180 8206-34 .418658 30	25	0.2	25	活性 炭吸 附装 置	600 0×2	24 00	是	甲醇	1.13 14	0.006 8	190	18. 8	达标	
										非甲 烷总 烃	9.10 37	0.054 6	120	35	达标	
D A0 20 ~D A0 26	药学院 实验室 20~26	113.817 25914-1 13.8179 5852; 34.4180 8206-34 .418658 30	25	0.2	25	活性 炭吸 附装 置	385 0×7	24 00	是	甲醇	0.88 16	0.003 4	190	18. 8	达标	
										非甲 烷总 烃	7.09 38	0.027 3	80	35	达标	
D A0 27 ~D A0 31	公共卫 生学 院消 化室 1~5	113.814 24649-1 13.8166 4594; 34.4159 0055-34 .416647 95	25	0.2	25	活性 炭吸 附装 置	360 0×5	24 00	是	甲醇	0.07 30	0.000 3	190	18. 8	达标	
										甲苯	0.14 4	0.000 5	40	11. 6	达标	
										非甲 烷总 烃	0.68 95	0.002 5	120	35	达标	
D A0 32 ~D A0 33	公共实 验平 台实 验室 1~2	113.821 67159.3 4.41269 428; 113.822 03746.3 4.41269 496	25	0.2	25	活性 炭吸 附装 置	600 0×2	24 00	是	甲醇	0.13 72	0.000 8	190	18. 8	达标	
										非甲 烷总 烃	0.29 94	0.001 8	80	35	达标	
D A0 34	公共实 验平 台实 验室 3	113.821 73617.3 4.41249 978	25	0.2	25	活性 炭吸 附装 置	300 0		是	甲醇	0.13 72	0.000 4	190	18. 8	达标	
										非甲 烷总 烃	0.29 94	0.000 9	80	35	达标	
D A0 35 ~D A0 43	公共实 验平 台实 验室 4~12	113.821 21969-1 13.8226 6156, 34.4121 2728-34 .413014 59	25	0.2	25	活性 炭吸 附装 置	150 0×9	24 00	是	甲醇	0.13 72	0.000 2	190	18. 8	达标	
										非甲 烷总 烃	0.29 94	0.000 4	80	35	达标	
D A0 44 ~D A0 57	基础 医学 院实 验室 1~14	113.818 76623-1 13.8201 6502, 34.4121 7581-34 .413169 17	25	0.2	25	活性 炭吸 附装 置	300 0×1 4	24 00	是	二甲 苯	0.27 96	0.000 8	70	3.8	达标	
										丙酮	1.28 57	0.003 9	/	/	/	
										甲醛	0.48 32	0.001 4	25	1.8 85	达标	
										甲醇	2.03 14	0.006 1	190	18. 8	达标	
										甲苯	0.03 1	0.000 1	40	11. 6	达标	
										非甲 烷总 烃	9.09 27	0.027 3	80	35	达标	
D A0 58 ~D A0 89	医药 科学 研究 院实 验室 1-32	113.819 04519-1 13.8201 4265, 34.4200 6671-34 .421377 83	25	0.2	25	活性 炭吸 附装 置	450 0×3 2	24 00	是	二甲 苯	0.02 72	0.000 1	70	3.8	达标	
										甲醇	0.76 53	0.003 4	190	18. 8	达标	
										非甲 烷总 烃	2.97 81	0.013 4	80	35	达标	
D A0	生物	113.820 50862-1	25	0.2	25	活性	300 0×5	24 00	是	二甲	0.57 42	0.001 7	70	3.8	达标	

90~D A0 94	医学 实验 室 1~5	13.8212 1877, 34.4203 7016-34 .421026 02				炭吸 附装 置						苯					
												丙酮	0.02 40	0.000 1	/	/	/
												甲醛	0.00 98	0.000 0	25	1.8 85	达标
												甲醇	0.47 40	0.001 4	190	18. 8	达标
D A0 95 ~D A0 98	公共 实验 楼实 验室 1~4	113.821 22962-1 13.8217 3533, 34.4201 9459-34 .420708 56	25	0.2	25	活性 炭吸 附装 置	150 0×4	24 00	是			二甲 苯	0.06 53	0.000 1	70	3.8	达标
												甲醇	0.02 96	0.000 0	190	18. 8	达标
												非甲 烷总 烃	0.10 95	0.000 2	80	35	达标
												二甲 苯	1.39 82	0.019 6	70	3.8	达标
D A0 99	实验 动物 中心 实验 室有 机废 气	113.815 30123,3 4.41346 100	25	0.3	25	活性 炭吸 附装 置	140 00	24 00	是			甲醛	0.05 27	0.000 7	25	1.8 85	达标
												甲醇	0.12 70	0.001 8	190	18. 8	达标
												非甲 烷总 烃	6.27 81	0.087 9	80	35	达标
												氨气	0.07 95	0.003 2	1.5	14	达标
D A1 00	实验 动物 中心 动物 废气1	113.814 99994,3 4.41348 699	25	0.3	25	一体 式扰 流喷 淋除 臭设 备	400 00	87 60	是			硫化 氢	0.02 65	0.001 1	0.0 6	09	达标
												氨气	0.00 59	0.003 2	1.5	14	达标
D A1 01	实验 动物 中心 动物 废气2	113.815 12909,3 4.41329 261	25	0.3	25	一体 式扰 流喷 淋除 臭设 备	535 00	87 60	是			硫化 氢	0.00 20	0.001 1	0.0 6	09	达标
												氨气	0.07 42	0.009 5	1.5	14	达标
D A1 02	实验 动物 中心 动物 废气3	113.814 75245,3 4.41361 923	25	0.3	25	一体 式扰 流喷 淋除 臭设 备	128 500	87 60	是			硫化 氢	0.02 47	0.003 2	0.0 6	09	达标
												氨气	0.06 62	0.006 4	1.5	14	达标
D A1 03	实验 动物 中心 动物 废气4	113.814 88159,3 4.41342 485	25	0.3	25	一体 式扰 流喷 淋除 臭设 备	960 00	87 60	是			硫化 氢	0.02 21	0.002 1	0.0 6	09	达标
												二甲 苯	0.05 42	0.001 4	70	3.8	达标
D A1 04	GLP 实验 室1	113.821 67143,3 4.41424 233	25	0.3	25	活性 炭吸 附装 置	260 00	24 00	是			甲醛	0.03 07	0.000 8	25	1.8 85	达标
												甲醇	0.03 69	0.001 0	190	18. 8	达标
												非甲 烷总 烃	0.16 06	0.004 2	80	35	达标
												二甲 苯	0.05 08	0.000 9	70	3.8	达标
D A1 05	GLP 实验 室2	113.822 02654,3 4.41422 530	25	0.3	25	活性 炭吸 附装 置	185 00	24 00	是			甲醛	0.02 87	0.000 5	25	1.8 85	达标
												甲醇	0.03 46	0.000 6	190	18. 8	达标
												非甲 烷总 烃	0.15 04	0.002 8	80	35	达标
												氨气	0.00 93	0.001 3	1.5	14	达标
D A1	GLP 动物	113.822 01580,3	25	0.3	25	一体 式扰	140 000	87 60	是			氨气	0.00 93	0.001 3	1.5	14	达标

06	恶臭 废气1	4.41404 837				喷淋除 臭设备					硫化 氢	0.00 31	0.000 4	0.0 6	09	达标
D A1 07	GLP 动物 恶臭 废气2	113.821 64992,3 4.41412 730	25	0.3	25	一体 式扰 流喷 淋除 臭设备	315 00	87 60	是	氨气	0.04 13	0.001 3	1.5	14	达标	
										硫化 氢	0.01 38	0.000 4	0.0 6	09	达标	
D A1 08 ~D A1 39	解剖 实验 室 1~32	113.821 42344-1 13.8227 4695, 34.4189 4777-34 .419781 70	25	0.2	25	活性 炭吸 附装 置	800 0×3 2	24 00	是	甲醛	0.32 40	0.001 6	25	1.8 85	达标	
D A1 40	实验 动物 中心 蒸汽 锅炉 烟气	113.814 76323,3 4.41338 925	25	0.2	70	烟气 再循 环+ 低氮 燃烧 器	473 3	30 96	是	颗粒物	4	0.019	5	/	达标	
										二氧化 硫	3.71	0.018	10	/	达标	
										二氧化 氮	22	0.104	30	/	达标	
D A1 41	实验 动物 中心 热水 锅炉 烟气	113.814 84394,3 4.41334 075	25	0.2	70	烟气 再循 环+ 低氮 燃烧 器	396 8	30 96	是	颗粒物	4	0.017	5	/	达标	
										二氧化 硫	3.71	0.015	10	/	达标	
										二氧化 氮	22	0.087	30	/	达标	
D A1 42	GLP 实验 公共 平台 蒸汽 锅炉 烟气	113.814 95692,3 4.41332 326	25	0.2	70	烟气 再循 环+ 低氮 燃烧 器	320 2	30 96	是	颗粒物	4	0.012	5	/	达标	
										二氧化 硫	3.71	0.011	10	/	达标	
										二氧化 氮	22	0.066	30	/	达标	
D A1 43	食堂1 废气	113.816 65694,3 4.41438 345	15	0.3	50	静电 式油 烟净 化装 置	675 00	24 00	是	油烟	0.79	0.054	1	/	达标	
										非甲 烷总 烃	6.4	0.43	10	/	达标	
D A1 44	食堂2 废气	113.826 25566,3 4.41404 746	15	0.3	50	静电 式油 烟净 化装 置	675 00	24 00	是	油烟	0.79	0.054	1	/	达标	
										非甲 烷总 烃	6.4	0.43	10	/	达标	
D A1 45	食堂3 废气	113.826 19041,3 4.42066 383	20	0.3	50	静电 式油 烟净 化装 置	675 00	24 00	是	油烟	0.79	0.054	1	/	达标	
										非甲 烷总 烃	6.4	0.43	10	/	达标	
无组织废气						/	/	/	/	非甲 烷总 烃	/	0.096 2	/	/	达标	
						/	/	/	/	丙酮	/	0.005 1	/	/	/	
						/	/	/	/	二甲 苯	/	0.008 3	/	/	达标	
						/	/	/	/	甲醇	/	0.008 9	/	/	达标	
						/	/	/	/	甲醛	/	0.000 8	/	/	达标	
						/	/	/	/	甲苯	/	0.000 1	/	/	达标	
						/	/	/	/	氨气	/	0.016	/	/	达标	
						/	/	/	/	硫酸 雾	/	0.000 1	/	/	达标	
						/	/	/	/	氯化 氢	/	0.000 2	/	/	达标	

1.8 废气处理装置可行性分析

(1) 有机废气

本次工程实验室废气处理工艺选择活性炭吸附装置处理措施，废气进入活性炭吸附装置，装置内采用活性炭颗粒进行填充，活性炭颗粒是一种多孔性的含碳物质，它具有高度发达的孔隙构造，活性炭的多孔结构为其提供了大量的表面积，能与有机物分子充分接触，由于所有的分子之间都具有相互引力，活性炭孔壁上的大量的分子可以产生强大的引力，从而达到将有害的杂质吸引到孔径中的目的，目前活性炭是处理有机废气使用最多的方法。活性炭对有机废气具有较强的吸附能力，参考《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》编制说明及其他查阅文献资料，活性炭对有机废气吸附效率可达到 80%~95%。本项目污染物产生浓度较小，因此保守考虑活性炭吸附装置对有机废气的处理效率为 70%。活性炭对氯化氢（HCl）和硫酸雾的吸附去除效率可达到 50%~80%，因此保守考虑活性炭吸附装置对氯化氢（HCl）和硫酸雾的处理效率为 70%。

根据富泰华精密电子(郑州)有限公司 5G 智能手机精密机构件生产项目和河南裕展精密科技有限公司手机机构件升级改造项目验收监测、自行监测等数据统计结果，该项目有机废气采用活性炭吸附后，排放浓度及排放速率均能够满足满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 级标准限值要求，同时达到《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中特建议值的通知》(豫环攻坚办(2017)162 号文)附件 1 其他行业限值要求。

本次项目实验室废气处理工艺选择活性炭吸附处理措施属于可行性技术。

(2) 动物饲养室恶臭

本次工程动物饲养室臭气处理采用一体扰流喷淋除臭设备，根据工程设计资料，一体式扰流喷淋除臭设备工艺流程为进风→纳米半导体光催化→膜式气液扰流→折流除雾→出风，对恶臭污染物的处理效率≥95%，对非甲烷总烃的处理效率≥98%，本次保守考虑，处理效率取 90%计算。废气处理措施可行性如下：

纳米半导体光催化：采用纳米半导体材料（如二氧化钛）作为光催化剂，在特定波长光照下产生强氧化性的羟基自由基与超氧阴离子。当臭气分子（如氨、硫化氢、挥发性有机物等）通过催化区域时，可在常温常压下被高效氧化分解为二氧化碳、水及小分子无机物，实现臭气的无害化转化。该技术对低浓度、多组分的恶臭气体适应性强，反应速度快，且催化剂性质稳定、寿命长，无二次污染风险，符合环境友好型处理要求。从工程应用角度看，设备集成度高、能耗较低，适合作为臭气处理的预处理或核心环节，具备良好的技术可行性。

膜式气液扰流：通过特殊设计的膜接触器或扰流填料，使臭气与喷淋液在极薄液膜或微尺度通道内充分接触。通过气液两相在动态扰流中实现高效传质，臭气中的可溶性组分（如氨、部分有机酸）被喷淋液迅速吸收溶解。同时，扰流结构可增强气液界面更新速率，提高污染物捕获效率。此过程物理化学作用并存，对水溶性恶臭物质去除效果显著，且设备结构紧凑、阻力可控，运行稳定

性高。结合针对性配置的吸收液（如酸液、氧化剂溶液等），可进一步强化处理效果，是臭气中水溶性成分去除的可靠保障。

折流除雾：通过折流板或多级挡板结构，对经过前序处理的湿气流进行气液分离。利用气流方向多次突变产生的惯性作用，使悬浮的液滴、雾沫及夹带的颗粒物撞击板壁并凝聚排出，从而有效降低排气湿度并防止喷淋液的带出损失。此过程可保证末端排气洁净，避免二次污染，同时减少设备腐蚀与后续管道堵塞风险。折流结构简单可靠、无需耗材、压降较小，维护成本低，作为臭气处理系统的终端净化环节，能确保排放气体符合相关环保标准，具有显著的工程实用性与经济可行性。

气液扰流净化技术

废气通过扰流球的扰动作用形成微涡旋，与向下散布雾化喷淋液充分交融，将废气中的可悬浮颗粒物、氨、硫化氢等空气污染物由气相转入液相，从而达到净化空气的目的。本技术的特征在于通过数学建模优化喷雾参数，设备内气液接触时间 > 5秒，相对传统喷淋，吸收效率提升约10倍，获得国家发明专利（专利号：ZL 201110387192.2）

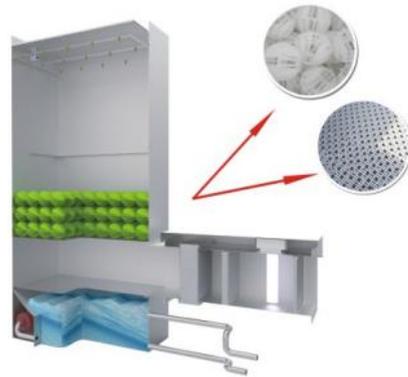


图 4.1-1 一体式扰流喷淋除臭设备剖面图

根据郑州大学现有实验动物中心实际运行情况，该项目动物饲养室臭气采用一体扰流喷淋除臭设备后，排放浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 级标准限值要求。本次项目动物饲养室臭气处理工艺选择“纳米半导体光催化+膜式气液扰流+折流除雾”处理措施属于可行性技术。

（3）锅炉烟气

本项目建设 7 台燃气锅炉均采用低氮燃烧+烟气再循环技术，从源头减少锅炉烟气中污染物产生量。

低氮燃烧：低氮燃烧器是采取特定的机构将燃料浓淡分离，在燃烧初期形成局部的燃料浓淡偏差燃烧来控制 NO_x 的生成。低氮燃烧器是锅炉燃烧系统中的关键设备，不但燃料是通过燃烧器送入炉膛，而且燃料燃烧所需的空气也通过燃烧器进入炉膛，其通过特殊设计的燃烧器结构以及通过改变燃烧器的燃料及空气比例，降低着火氧的浓度适当降低着火区的温度达到最大限度地抑制 NO_x 生成的目的。

烟气再循环：烟气再循环技术可有效地降低最高温度区域的温度，利用烟气所具有的低温低氧特点，将部分烟气再次喷入炉膛合适部位，降低炉膛内局部温度以及形成局部还原性气氛，从而减少热力型 NO_x 的产生，采用低氮燃烧和烟气再循环技术相结合的方式进行锅炉低氮改造已得到广泛的应用。

根据《排污许可证申请与核发技术规范锅炉(HJ953-2018)》，"低氮燃烧+烟气再循环"技术属于

燃气锅炉污染防治可行性技术，根据前文中牟县美林包装有限责任公司 2t/h 燃气锅炉和河南润霖新材料有限公司 3t/h 燃气锅炉项目自行监测结果，燃气锅炉采用“低氮燃烧+烟气再循环”技术，可以确保锅炉烟气污染物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB41 2089-2021)表 1 燃气锅炉执行标准(颗粒物 5mg/m³、SO₂10mg/m³、NO_x30mg/m³)的要求。

1.9 环境空气质量影响分析

根据 2024 年港区北区指挥部监测点位的常规监测数据，项目所在区域 PM_{2.5} 年均浓度、O₃ 日最大 8h 平均浓度不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单二级标准要求，属于环境空气质量不达标区。根据调查，项目厂界外 500m 范围内环境保护目标有绿地香湖湾一号院、绿地香湖湾三号院、绿地香湖湾四号院、绿地香湖湾五号院、绿地香湖湾六号院、河南省科学院航空港区分院。根据本次特征因子监测数据，校区厂址处氨、硫化氢、二甲苯、氯化氢、硫酸雾、丙酮、甲醛、甲醇、总挥发性有机化合物环境浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。非甲烷总烃能满足《大气污染物综合排放标准详解》相关要求。

本项目运营期评价范围内环境空气颗粒物、SO₂、NO_x 最大地面浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求；甲醛、氨、硫酸雾、氯化氢、硫化氢、甲醇、丙酮、二甲苯最大地面浓度均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃能满足《大气污染物综合排放标准详解》。分析预测结果表明，在确保本次工程各项污染防治措施正常运行的情况下，本工程排放的废气对周围环境影响较小。

具体分析详见大气环境影响专题评价。

1.10 监测计划及监测要求

结合本项目建设内容及产排污特征，项目锅炉烟气参照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)，其他废气参照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)确定监测因子及监测频次，具体环境监测计划见下表。

表 4.1-19 营运期废气污染源环境监测计划一览表

类别	污染源名称	监测点位	监测因子	监测频率
废气	药学院实验室 1、药学院实验室 2	DA001、DA002	二甲苯、丙酮、甲醛、甲醇、甲苯、非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氨气	1 年 1 次
	基础医学院实验室 1~14、	DA044-057	二甲苯、丙酮、甲醛、甲醇、甲苯、非甲烷总烃	1 年 1 次
	生物医学实验室通风柜间 1~5	DA090-094	二甲苯、丙酮、甲醛、甲醇、非甲烷总烃	1 年 1 次
	药学院实验室 3-26、公共实验平台实验室 1-12	DA003-026、DA032-043	甲醇、非甲烷总烃	1 年 1 次
	公共卫生学院消化室 1-5	DA027-031	甲醇、甲苯、非甲烷总烃	1 年 1 次
	医药科学研究院实验室 1-32、公共实验楼实验室 1~4	DA058-089、DA095-098	二甲苯、甲醇、非甲烷总烃	1 年 1 次
	实验动物中心实验室有机废气、	DA099、DA104、DA105	二甲苯、甲醛、甲醇、非甲烷总烃	1 年 1 次

GLP 实验室 1、GLP 实验室 2			
实验动物中心动物废气 1-4	DA100-103	氨气、硫化氢、非甲烷总烃	1 年 1 次
GLP 动物废气 1-2	DA106、DA107	氨气、硫化氢	1 年 1 次
生命科学馆解剖实验室 1-32	DA108-139	甲醛	1 年 1 次
实验动物中心蒸汽锅炉废气、实验动物中心热水锅炉废气、GLP 实验公共平台蒸汽锅炉废气	DA140-142	氮氧化物	1 月 1 次
		颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度	1 年 1 次

2、废水

2.1 废水产生情况分析

本项目废水主要包括实验室废水、校医院废水、师生生活污水、食堂废水和软水、纯水制备浓水。本项目各栋教学实验楼中的实验室废水和生活污水为两套相互独立的废水管道系统，实验室废水经所在楼栋配套的一体化废水处理设备处理达标后排入市政污水管网；校医院废水所在服务保障中心配套的一体化废水处理设备处理达标后排入市政污水管网；食堂废水经隔油池处理后排入市政污水管，生活污水、软水和纯水制备浓水经校区污水管道收集后排入市政污水管网，统一进入航空港区第三污水处理厂处理达标后排放。

2.1.1 实验室废水

本项目实验室废水主要是清洗各类实验仪器、器皿时产生的清洗废水，少量液体培养基废液，以及地面、操作台清洁废水等。

实验室制定有严格的实验室操作规程，每次实验结束后的仪器、器皿等首先用自来水进行清洗，再用纯水进行清洗，以保证器皿壁干净无杂质，涉及清洗环节的器皿主要为各类烧杯、量筒、玻璃容器以及部分设备等；病毒培养过程器具均在实验结束后先进行高温蒸汽灭菌后再进行清洗；由于实验过程涉及液体培养基的使用，主要成分为各类营养物质及水分，因此实验过程少量液体培养基与清洗废水一同进入污水处理设施进行处理；根据实验室洁净要求，需要每次实验完成后对实验操作台、实验室地面进行清洗；此外，实验动物中心和 GLP 平台的动物饲养区需定期对笼具进行清洗，产生清洗废水。

通过查阅资料《高校实验室废水处理研究环境保护概论》，化学实验废水污染物主要为酸、碱，以及烷烃、烯烃、酮、醛等有机碳氢化合物，生物医学实验过程中有机溶剂使用量较少，考虑到实验冲洗过程因经大量水洗刷，实验废水浓度一般较小。通过类比郑州大学现有校区同类实验室废水实测数据，确定本项目实验室废水污染物浓度分别为 COD600mg/L、BOD₅300mg/L、氨氮 15mg/L、总磷 3mg/L、SS200mg/L。

根据设计单位提供的实验室化验盆水嘴数量，结合郑州大学现有校区同类实验室排水情况，排污系数按 0.9 计，经计算，各学院及研究院实验室用水量及废水产生量见下表。

表 4.2-1 各学院及研究院实验室用水量及废水产生量

	污染源	用水量 (m ³ /d)	废水产生量(m ³ /d)
实验废水	实验动物中心	133.8	47.
	生命科学馆	17	15.3
	药学院	30	27
	公共卫生学院	30	27

	GLP 实验公共平台	90	54
	基础医学院	30.3	27.27
	公共实验平台	9.5	8.55
	公共实验楼	5.8	5.22
	医药科学研究院	13.7	12.33
	生物医学实验室	6.9	6.21
	合计	367.04	230.44

2.1.2 师生生活废水

本项目建成后共有学生 15000 人，教职工 1000 人，用水定额参考《河南省地方标准-工业与城镇生活用水定额》（DB41 T385-2025）中“高等院校用水定额通用值”，按照 50m³/（人•a）计，本项目师生生活用水量 800000m³/a(2667m³/d)，污水按用水量的 80%计，则生活污水产生量为 640000m³/a（2133m³/d），废水水质为 COD350mg/L、BOD₅150mg/L、SS200mg/L、氨氮 30mg/L、TP4mg/L，该生活废水通过市政污水管网排入航空港区第三污水处理厂处理。

2.1.3 食堂废水

本项目食堂用水量按照《河南省地方标准-工业与城镇生活用水定额》（DB41 T385-2025）中其他餐饮业服务用水定额通用值 9.1m³/（m²•a）计，共有 3 个食堂，3 个食堂容量不同，1#食堂、2#食堂、3#食堂用水量分别为 46097.7m³/a（153.7m³/d）、40820.7m³/a（136.1m³/d）、41142.9m³/a（137.1m³/d），污水按用水量的 80%计，则 1#食堂、2#食堂、3#食堂废水产生量分别为 36878.2m³/a（122.9m³/d）、32656.6m³/a（108.9m³/d）、32914.3m³/a（109.7m³/d），废水水质为 COD 250mg/L、BOD₅150mg/L、SS200mg/L、氨氮 30mg/L、动植物油 100mg/L。餐厅废水经隔油池处理后排入市政污水管网。

2.1.4 锅炉软水制备浓水

本项目锅炉用水为软化水，实验动物中心配备一套全自动钠离子软水器软化装置，制备能力为 15m³/h，GLP 实验公共平台锅炉配备一套钠离子交换器软化装置制备，制备能力为 4.5m³/h。实验动物中心锅炉用软水量为 40950m³/a，GLP 实验公共平台锅炉用软水量为 13905m³/a，总计 54855m³/a，软水机制备效率为 75%，则项目需要 73140m³/a（243.8m³/d）的新鲜水用于软水制备，其余 25%为软水制备废水，废水产生量约为 18285m³/a（61.0m³/d）。废水水质为 COD50mg/L、SS60mg/L，与生活污水一同排入市政污水管网。

2.1.5 纯水制备浓水

根据本项目实验室工艺专业要求，部分实验室用水需采用纯水，由项目配置的 8 台一体化中央纯水处理设备供给。纯水主要用于实验过程（溶液配置、稀释等）及实验器皿、仪器的最后冲洗步骤，项目自行制备的纯水量约 27000m³/a（90m³/d），纯水制备工艺为“预处理单元+双级反渗透单元+EDI 系统+全自动消毒装置”，纯水机制备效率为 75%，则浓水产生量约为 9000m³/a（30m³/d），废水水质为 COD50mg/L、SS60mg/L，与生活污水一同排入市政污水管网。

2.1.6 校医院废水

根据本项目初步设计,校医院废水量为9.0m³/d,参考同类项目,废水水质为COD 300mg/L、BOD₅170mg/L、SS200mg/L、氨氮 30mg/L、总磷 3mg/L、粪大肠菌群 100000 个/L。校医院废水经一体化污水处理设施处理后排入市政污水管网。

表 4.2-2 本项目废水产生情况一览表

废水类型	水量 (m ³ /d)	污染物浓度 (mg/L)					
		COD	氨氮	SS	BOD ₅	TP	粪大肠菌群 (个/L)
实验室清洗废水	230.4	600	20	200	280	3	1.6×10 ⁴
校医院废水	9.0	300	30	200	170	3	1×10 ⁵
师生生活废水	2133	350	30	200	150	4	/
食堂 1 废水	122.9	250	30	200	150	/	/
食堂 2 废水	108.9	250	30	200	150	/	/
食堂 3 废水	109.7	250	30	200	150	/	/
纯水制备废水	30	50	/	60	/	/	/
锅炉软水制备废水	61.0	50	/	60	/	/	/

2.2 废水处理工艺可行性分析

本项目各栋教学实验楼中的实验室废水和生活污水为两套相互独立的废水管道系统,实验室废水经所在楼栋配套的一体化废水处理设备处理达标后排入市政污水管网;食堂废水经隔油池处理后排入市政污水管娃,生活污水、纯水制备浓水经校区污水管道收集后排入市政污水管网,统一进入航空港区第三污水处理厂处理达标后排放。

本项目校区内共设置 8 套一体化废水处理设施和 3 套有效容积为 9m³的地理式隔油池。8 套一体化废水处理设施分别位于生命科学馆、药学院、公共卫生学院、1#公共实验楼、2#基础医学院的地下一层和动物中心、GLP 实验公共平台、服务保障中心的室外地块,用于处理各栋楼的实验室废水以及校医院废水,各处理设施的位置、服务范围和工艺详见下表。

表 4.2-3 本项目污水处理设备情况一览表

序号	名称	位置	服务范围	规模	工艺
1	1#一体化废水处理设备	基础医学院地下一层	公共实验平台、基础医学院	40m ³ /d	实验室废水→废水收集装置→调酸池→重金属捕捉及微电解反应系统→中和系统→絮凝沉淀装置→高级氧化反应装置→微生物反应系统→MBR 膜深度处理→复合式杀菌消毒→达标排放
2	2#一体化废水处理设备	公共实验楼地下一层	医药科学研究院、生物医学实验室、公共实验楼	30m ³ /d	实验室废水→废水收集装置→调酸池→重金属捕捉及微电解反应系统→中和系统→絮凝沉淀装置→高级氧化反应装置→微生物反应系统→MBR 膜深度处理→复合式杀菌消毒→达标排放

3	4#一体化废水处理设备	药学院地下一层	药学院	30m ³ /d	实验室废水→废水收集装置→调酸池→重金属捕捉及微电解反应系统→中和系统→絮凝沉淀装置→高级氧化反应装置→微生物反应系统→MBR膜深度处理→复合式杀菌消毒→达标排放
4	5#一体化废水处理设备	公共卫生学院地下一层	公共卫生学院	30m ³ /d	实验室废水→废水收集装置→调酸池→重金属捕捉及微电解反应系统→中和系统→絮凝沉淀装置→高级氧化反应装置→微生物反应系统→MBR膜深度处理→复合式杀菌消毒→达标排放
5	6#一体化废水处理设备	生命科学馆地下一层	生命科学馆	20m ³ /d	实验室废水→废水收集装置→调酸池→重金属捕捉及微电解反应系统→中和系统→絮凝沉淀装置→高级氧化反应装置→微生物反应系统→MBR膜深度处理→复合式杀菌消毒→达标排放
6	3#一体化废水处理设备	GLP实验公共平台室外	GLP实验公共平台	60m ³ /d	实验室废水→化粪池→收集调节池→缺氧池→好氧池→混凝池→高效沉淀池→消毒池→达标排放
7	7#一体化废水处理设备	实验动物中心室外	实验动物中心	60m ³ /d	化粪池→调节池→酸碱中和→缺氧接触池→好氧接触池→污泥沉淀池→消毒池→达标排放
8	8#一体化废水处理设备	服务保障中心室外	服务保障中心	10m ³ /d	综合医疗污水→化粪池→调节池→水解酸化池→接触氧化池→沉淀池→消毒池→达标排放
9	埋地式不锈钢隔油池	食堂1	食堂1	9m ³	食堂废水→隔油池→排放
10	埋地式不锈钢隔油池	食堂2	食堂2	9m ³	食堂废水→隔油池→排放
11	埋地式不锈钢隔油池	食堂3	食堂3	9m ³	食堂废水→隔油池→排放

调酸池：通过投加酸液将废水的pH值精确调节至偏酸性范围（通常为2-4）。这一步骤不仅为后续的微电解反应创造最适宜的酸性环境，以提升其处理效率，还能促使部分不稳定物质分解，并防止碱性条件下某些重金属离子形成氢氧化物沉淀而提前析出，影响后续针对性去除。

重金属捕捉及微电解反应系统：重金属捕捉剂通过强大的螯合作用，与废水中的汞、铅、镉、铜等重金属离子形成稳定不溶的络合物沉淀。同时，微电解反应利用铁-碳原电池效应，在酸性条件下发生电化学氧化还原反应，不仅能进一步破除络合物、去除重金属，还能将部分大分子难降解有机物分解为小分子，提高废水可生化性，并破坏有色物质的发色基团实现脱色。

中和系统：经过酸化和微电解后，废水呈强酸性，必须进行中和。此系统通过投加碱液（如氢氧化钠、石灰等），将废水的pH值精准回调至中性或微碱性范围（通常为6-9）。既满足后续生物处理对pH的严格要求，也使废水中残留的重金属离子在适宜pH下形成氢氧化物沉淀，为接下来

的固液分离做准备。

絮凝沉淀装置：在此装置中，先向中和后的废水中投加絮凝剂，絮凝剂通过电中和及吸附架桥作用，使水中微小的悬浮颗粒、胶体物质、重金属氢氧化物沉淀，从而实现污染物的大量去除。

高级氧化反应装置：利用芬顿试剂、臭氧、紫外光催化等高级氧化技术，在反应中产生具有极强氧化能力的羟基自由基，能将复杂有机物无选择性地彻底矿化为二氧化碳、水或小分子无机酸，大幅降低废水毒性和 COD，保障生物处理安全。

微生物反应系统：作为生化处理的核心单元，该系统利用培养的活性污泥或生物膜中的微生物群落，通过其新陈代谢作用，将废水中溶解性的有机污染物作为营养源进行吸附、分解和同化，从而有效去除 BOD、COD 及部分氨氮等营养物质，将污染物转化为微生物细胞质、二氧化碳和水。

MBR 膜深度处理：MBR（膜生物反应器）将微生物反应系统与膜分离技术高效结合。一方面，微生物继续降解污染物；另一方面，内置的微滤或超滤膜组件作为物理屏障，能几乎 100%截留悬浮物、细菌和大分子物质。它取代了传统二沉池，实现了高效的泥水分离，出水极其清澈，同时将活性污泥完全保留在系统内，保持了高浓度的生物量和卓越的处理效果。

复合式杀菌消毒：为确保出水微生物指标绝对安全，消除病原体传播风险，采用如紫外线照射结合氯系或臭氧消毒的复合方式。紫外线能瞬间破坏微生物的 DNA/RNA 结构，而化学消毒剂则提供持续的杀菌能力。这种双重保障能彻底灭活废水中可能残存的细菌、病毒等致病微生物，确保最终排放水的生物安全性。

根据调查，结合同类实验室废水处理工艺，本项目废水处理工艺“调酸池→重金属捕捉及微电解反应系统→中和系统→絮凝沉淀装置→高级氧化反应装置→微生物反应系统→MBR 膜深度处理→复合式杀菌消毒”属于可行工艺。根据同类实验室项目验收检测数据可知，经“调酸池→重金属捕捉及微电解反应系统→中和系统→絮凝沉淀装置→高级氧化反应装置→微生物反应系统→MBR 膜深度处理→复合式杀菌消毒”处理后，对 COD、BOD₅、SS、氨氮、TP、粪大肠菌群的去除效率分别为 60%、65%、80%、60%、60%、95%。

表 4.2-4 废水处理及排放情况

项目		水量 (m ³ /d)	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)	TP (mg/L)	SS (mg/L)	粪大肠菌 群数 (MPN/L)
实验室清 洗废 水	进水水质	230.4	600	280	20	3	200	16000
	处理效率	/	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.95
	出水水质	230.44	240	112	8.0	1.2	40.0	800
校医 院废 水	进水水质	9	300	170	30	3	200	100000
	处理效率	/	0.35	0.40	0.85	0.50	0.70	0.95
	出水水质	9	195.00	102.00	4.50	1.50	60.00	5000
师生生活废水		2133.3	350	150	30	4	200	/
食堂 1 废水		122.9	250	150	30	/	200	/

食堂 2 废水	108.9	250	150	30	/	200	/
食堂 3 废水	109.7	250	150	30	/	200	/
纯水制备废水	30	50	/	/	/	60	/
锅炉软水制备废水	61	50	/	/	/	60	/
总排口废水	2805.3	318.6	141.9	27.1	3.1	181.9	82
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)	/	500	300	/	/	400	5000
郑州航空港第三污水处理 厂进水水质	/	350	150	35	5	250	/

本项目实验室废水经 7 套一体化废水处理处理后，校医院废水经 1 套一体化废水处理处理后，食堂废水经隔油池处理后，与生活污水、纯水制备废水统一由校区排放口排放，废水水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准以及航空港区第三污水处理厂进水水质要求。

2.3 项目废水进入航空港区第三污水处理厂的可行性

郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂位于郑州航空港经济综合实验区南部工业十路与电子科技二街交叉口西南角，设计处理总规模 30 万 m³/d，其中一期工程设计处理规模 10 万 m³/d；污水处理工艺为“多模式 AAO+高效沉淀池+纤维转盘滤池+二氧化氯消毒”，处理后尾水排入梅河；根据调查，第三污水处理厂（一期）工程已于 2017 年 12 月开始投入运行，目前正常稳定运行，实际日处理水量 3 万 m³/d，剩余余量 7 万 m³/d。郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂进出水质要求见下表。

表 4.2-5 航空港区第三污水处理厂设计进、出水水质一览表 单位: mg/L

名称	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP
进水水质	350	150	250	35	5
出水水质	40	10	10	3	0.5

(1) 收水范围分析

郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂收水范围为南水北调和华夏大道以东，机场南边界、迎宾大道以南，223 省道以西，南海大道以北，服务面积约 187 平方公里。本项目位于郑州航空港经济综合实验区华夏大道以东、梅河路以西、黄海路以南、淮海路以北区域，在郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂收水范围内。

据调查，本项目周边市政道路均已敷设污水管网，废水排放口设置在校区东厂界、西厂界和南厂界，废水经校区排放口接入市政污水管网，最终进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂。

(2) 排水去向及执行标准

郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂尾水排入梅河，汇入双泊河，最终汇入贾鲁河，尾水排放执行《贾鲁河流域水污染物排放标准》（DB41/908-2014）中郑州市区排放限制要求 COD≤40mg/L，氨氮≤3mg/L，总磷≤0.5mg/L、BOD₅≤10mg/L、SS≤10mg/L。

(3) 处理工艺及规模

根据调查，郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂一期工程处理规模 10 万 m³/d，处理工艺为“多模式 AAO+高效沉淀池+纤维转盘滤池+二氧化氯消毒”，污水处理厂工艺能够满足本项目废水处理要求。

(4) 水量分析

郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂一期工程处理规模 10 万 m³/d，根据调查，实际日处理水量约 3 万 m³/d，尚有 7 万 m³/d 的处理余量，本项目废水排放量较小，仅为 2722m³/d，占其富余能力的 3.9%，不会对污水处理厂的正常运行造成冲击。从水量上分析，本项目废水经处理达标后接入航空港区第三污水处理厂是可行的。

(5) 水质分析

本项目废水水质为 COD318.6mg/L、BOD₅ 141.9mg/L、SS 181.9mg/L、氨氮 27.1mg/L、TP3.1mg/L，能够满足郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂收水水质要求，不会对污水处理厂正常运行造成影响。从进水水质方面，本项目废水进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂是可行的。

(6) 时间衔接性

根据调查，目前郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂一期工程已经建成运行，待本项目建成后，废水可以通过市政污水管网排入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂处理。从时间衔接性来看，郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂可以满足本项目废水处理需求。

综上所述，本项目位于航空港第三污水处理厂收水范围内，且从收水范围、处理能力、收水水质、时间衔接性等方面分析，项目废水不会对污水处理厂正常运行造成较大冲击影响，项目排水依托郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂的方案可行。

表 4.2-6 废水间接排放口基本情况表

排放口信息					废水排放量/ (万 t/a)	污染物排放			排放方式	排放去向	排放规律	排放标准
排放口编号	名称	类型	地理坐标			污染物	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)				
			经度	纬度								
DW001~DW007	校区废水总排口	一般排放口	\	\	84.16	COD	318.6	268.1	间接排放	郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂	流量不稳定	350
						BOD ₅	141.9	119.4				150
						氨氮	27.1	22.8				35
						TP	3.1	2.6				5
						SS	181.9	153.1				250
						粪大肠菌群数 (MPN/L)	46.4	39.1				/

2.4 跟踪监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)要求，本项目废水监测要求见下表。

表 4.2-7 废水跟踪检测要求

类别	监测点位	监测因子	监测频次
----	------	------	------

废水	校区废水排放口 DW001~DW007	流量、COD、BOD ₅ 、SS、 氨氮、TP、粪大肠菌群	1次/季度
----	------------------------	---	-------

3、噪声

3.1 噪声污染源

项目运营期的噪声主要为机械设备运行噪声，如实验室风机、废气处理设施风机、食堂油烟风机、锅炉房风机、新风系统风机、水泵等，噪声值在75~90dB(A)，采用减振、消声及墙体隔声等降噪措施。

表 4.3-1 主要噪声源强及治理情况一览表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	单个声源源强 声功率级/dB(A)	数量 (台)	空间相对位置/m (以项目边界西南角为起点)			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	实验动物中心	新风风机	75	5	83	39	23	40	78	稳定声源	30	42.1	1
2		实验室风机	75	5	83	38	23	40	78	昼间	30	42.1	1
3		锅炉房风机	90	2	91	40	1	40	89	稳定声源	30	53.1	1
4	生命科学馆	污水泵	80	1	402	87	-2	35	76	昼间	30	40.1	1
5		实验室风机	75	2	389	88	23	35	74	昼间	30	38.1	1
6		新风风机	75	3	420	85	23	35	76	昼间	30	39.9	1
7	药学院	污水泵	80	1	56	668	-2	52	76	昼间	30	40.1	1
8		实验室风机	75	26	80	666	23	52	85	昼间	30	49.3	1
9		新风风机	75	5	191	641	23	52	78	昼间	30	42.1	1
10	公共卫生学院	污水泵	80	1	80	502	-2	52	76	昼间	30	40.1	1
11		实验室风机	75	10	89	500	23	52	81	昼间	30	45.1	1
12		新风风机	75	5	190	479	23	52	78	昼间	30	42.1	1
13		能源站水泵	85	1	190	471	-2	52	81	稳定声源	30	45.1	1
14	GLP 实验公共平台	实验室风机	75	11	766	208	23	34	82	昼间	30	45.5	1
15		新风风机	75	5	765	189	23	34	78	稳定声源	30	42.1	1
16		空调机组	80	1	760	203	23	34	76	昼间	30	40.1	1
17		锅炉房风机	90	1	761	221	1	34	86	稳定声源	30	50.1	1
18	公共实	新风	75	5	751	84	23	34	78	昼间	30	42.1	1

	验平台	风机											
19		实验室 风机	75	19	765	77	23	34	84	昼间	30	47.9	1
20		污水泵	80	1	597	215	-2	54	76	昼间	30	40.1	1
21	基础医 学院	新风 风机	75	5	591	191	23	54	78	昼间	30	42.1	1
22		实验室 风机	75	27	602	175	23	54	85	昼间	30	49.4	1
23		新风 风机	75	9	675	368	23	38	81	昼间	30	44.7	1
24	图书馆	能源站 水泵	85	1	676	369	-2	38	81	稳定 声源	30	45.1	1
25		能源站 机组	85	1	681	352	-2	38	81	稳定 声源	30	45.1	1
26	1#公共 教学楼	新风 风机	75	5	495	527	23	30	78	昼间	30	42.1	1
27	2#公共 教学楼	新风 风机	75	5	500	587	23	33	78	昼间	30	42.1	1
28	3#公共 教学楼	新风 风机	75	5	498	665	23	26	78	昼间	30	42.1	1
29	5#公共 教学楼	新风 风机	75	5	820	558	23	51	78	昼间	30	42.1	1
30	学生活 动中心	新风 风机	75	3	603	806	23	22	76	昼间	30	39.9	1
31	医药科 学研究 院	新风 风机	75	5	650	751	23	41	78	昼间	30	42.1	1
32		实验室 风机	75	95	700	734	23	41	87	昼间	30	50.6	1
33	生物医 学实验 室	新风 风机	75	5	805	751	23	27	78	昼间	30	42.1	1
34		实验室 风机	70	10	790	746	23	27	81	昼间	30	45.1	1
35		污水泵	80	1	576	383	-2	39	76	昼间	30	40.1	1
36	公共实 验楼	新风 风机	75	5	588	391	23	39	78	昼间	30	42.1	1
37		实验室 风机	75	4	588	391	23	39	77	昼间	30	41.2	1
38	临床医 学院	新风 风机	75	5	791	379	23	26	78	昼间	30	42.1	1
39	报告厅	新风 风机	75	1	736	613	23	21	71	昼间	30	35.1	1
40	综合管 理楼	新风 风机	75	5	756	960	23	38	78	昼间	30	42.1	1
41	会议中 心	新风 风机	75	1	608	962	23	36	71	昼间	30	35.1	1
42	服务保 障中心	新风 风机	75	3	1087	243	23	32	76	昼间	30	39.9	1
43	护理与 健康学 院	新风 风机	75	5	1212	486	23	64	78	昼间	30	42.1	1
44		能源站	85	1	1082	491	-2	64	81	昼间	30	45.1	1

		水泵											
45	综合体育馆	新风风机	75	2	1217	642	23	40	74	昼间	30	38.1	1
46	1#食堂	新风风机	75	3	1238	343	15	35	76	昼间	30	39.9	1
47	2#食堂	新风风机	75	2	256	141	15	31	74	昼间	30	38.1	1
48	3#食堂	新风风机	75	2	1234	839	20	32	74	昼间	30	38.1	1
49	学术沙龙	新风风机	75	2	312	375	23	20	74	昼间	30	38.2	1

表 4.3-2 主要噪声源强及治理情况一览表（室外声源）

序号	声源名称		数量 (台)	空间相对位置/m (以项目西南角为原点)			声源源强 dB (A)	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	实验动物中心	废气处理设备风机	5	88	83	23	80	减震、消声、隔声	昼间、夜间
2		污水泵	1	423	37	-2	80		昼间
3	生命科学馆	废气处理设备风机	32	83	611	23	80		昼间
4	药学院	废气处理设备风机	26	60	497	23	80		昼间
5	公共卫生学院	废气处理设备风机	5	168	504	23	80		昼间
6		冷却塔	1	762	175	23	85		昼间
7	GLP 实验公共平台	废气处理设备风机	4	756	81	23	80		昼间、夜间
8		污水泵	1	581	179	-2	80		昼间
9	公共实验平台	废气处理设备风机	12	685	378	23	80		昼间
10	基础医学院	废气处理设备风机	14	610	829	23	80		昼间
11	图书馆	冷却塔	1	789	749	23	85		昼间
12	医药科学研究院	废气处理设备风机	32	556	379	23	80		昼间
13	生物医学实验室	废气处理设备风机	5	1086	487	23	80		昼间
14	公共实验楼	废气处理设备风机	4	1070	258	23	80		昼间
15	护理与健康学院	冷却塔	1	77	39	23	85		昼间
16	服务保障中心	污水泵	1	77	39	23	80		昼间
17	1#食堂	油烟风机	1	231	150	15	80		昼间
18	2#食堂	油烟风机	1	1239	356	20	80		昼间
19	3#食堂	油烟风机	1	1218	856	20	80		昼间

3.2 噪声环境影响分析

3.2.1 预测模式

本次评价选用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 工业噪声预测计算模型：

（1）室内声源

①计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级

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

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

L_w —室内声源的声功率级(A计权或倍频带), dB;

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

R—房间常数, $R=S_1\alpha/(1-\alpha)$, S_1 为房间内表面面积, m^2 ; α 为平均吸声系数; r —声源到围护结构某点处的距离, m。

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的*i*倍频带叠加声压级

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right)$$

式中: $L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级, dB;

L_{plij} —室内*j*声源*i*倍频带的声压级, dB; *N*—室内声源总数。

③在室内近似为扩散声场时,按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$$

式中:

$L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i —围护结构*i*倍频带的隔声量, dB。

④将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源,计算出中心位置位于透声面积(*S*)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中:

L_w —中心位置位于透声面积(*S*)处的等效声源的倍频带声功率级, dB;

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级, dB; *S*—透声面积, m^2 。

⑤按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

(2) 室外声源

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式如下:

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

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

(3) 计算总声压级

拟建工程声源在预测点产生的声压级。

噪声贡献值 (L_{eqg}) 计算公式为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：

L_{eqg} ——建项目声源对预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{Ai} ——第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级，dB；

L_{Aj} ——第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数； t_i ——在 T 时段内 i 声源的工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时段内 j 声源的工作时间，s。

(4) 噪声预测值

噪声预测值 (L_{eq}) 计算公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

3.2.2 预测结果及评价

据调查，本项目周边 50m 范围内无环境保护目标，因此本次评价仅预测四周厂界噪声，并进行达标分析。

表 4.3-3 校区厂界噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

运行时段	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
昼间	43.57	45.92	52.60	43.05
夜间	14.09	37.63	38.43	17.31
标准	昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)			

本项目产生的噪声经采取选用低噪声设备、基础减振、墙体隔声等措施处理后，校区各边界预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)）的要求，各边界声环境预测值较小，综上所述，项目噪声对周围声环境影响是可接受的。

3.3 噪声防治措施

为防止本项目营运期噪声对外环境的影响，保证噪声达标，应采取以下噪声防治措施：

①设备选型上应使用国内先进的低噪声设备，安装时采取基础减振、橡胶减震接头及减震垫等措施。

②风机等产噪设备进行减振、消声及隔声处理。风机进出口相连处采用软接头，送、排风机的风管上设置消声器。

③设备定期检修，保证设备的正常运转，降低故障性噪声排放。

3.4 噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目噪声监测计划内容见下表。

表 4.3-4 营运期噪声监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
东厂界、南厂界、西厂界、北厂界	等效连续 A 声级	每季度一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类

4、固体废物

4.1 本项目固废产生情况

项目运营期产生的固体废物主要包括一般固废和危险废物。

（1）一般固废

一般固废主要包括废包装材料、软水/纯水制备产生的废树脂及废反渗透膜、废空气过滤材料、废培养基、中药渣、生活垃圾、餐厨垃圾及废油脂等。

①废包装材料

废包装材料主要包括各种废包装物纸盒、塑料盒等，根据郑州大学现有校区实际情况估算，本项目废包装材料年产生量为 3.5t/a，属于一般固废，经统一收集后由环卫部门收集处理。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），其固废代码为 900-002-S62。

②软水、纯水制备产生的废树脂及废反渗透膜

纯水制备采用两级反渗透工艺，定期会产生废反渗透膜，2 年更换一次；软水制备采用离子交换法，定期产生废树脂，根据核算，废反渗透膜、废树脂产生量为 21t/2a，属于一般固废，由厂家直接回收。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），其固废代码为 900-099-S59。

③废空气过滤材料

本项目新风系统安装有过滤装置,P2 实验室送风口处设置高效过滤装置,更换期均为一年一次,废空气过滤材料产生量约 6t/a,属于一般固废,定期更换后由厂家回收。根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号),其固废代码为 900-009-S59。

④废培养基

本项目实验过程中产生固体废培养基,产生量为 3t/a,由于项目实验过程微生物不涉及传染性、致病性,因此对照《国家危险废物名录(2025 年版)》,本项目产生的废培养基属于一般固废。废培养基产生后在细胞间内经高温灭菌处理后装袋,交由环卫部门收集处理。根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号)废培养基代码为 900-001-S92。

⑤中药渣

项目中药实验过程需使用一定量的中药材,中药熬制结束后会产生中药渣,根据实验情况估算,项目中药渣产生量约 2t/a,项目不使用有毒中药,根据《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号)可知,中药渣属于一般固废,一般固废代码为 900-099-S13,经收集袋装后交由环卫部门集中处理。

⑥生活垃圾

生活垃圾主要来自校园教职人员办公的办公、生活及学生生活垃圾。本项目共有师生 16000 人,生活垃圾按 0.5kg/人·d 计,则产生总量约 8t/d(2400 t/a)。校区内分散设有垃圾桶,校区西南角设有垃圾场站,定期交由环卫部门清运处置。

⑦餐厨垃圾及废油脂

本项目共有 16000 人在校区食堂就餐,餐厨垃圾产生量按 0.05kg/人·d 计,则日产餐厨垃圾 800kg/d(240 t/a),收集在泔水桶内由环卫部门及时清运处置;废油脂为食堂隔油池处理后清理的物质,其产生量约 1.2t/a,隔油池油污需定期清掏,由有资质的专业回收单位回收处置。

(2) 危险废物

本项目危险废物主要包括医疗废物、实验废液、废实验耗材、废活性炭和污水站污泥。

①医疗废物

项目生物医学实验室、解剖室、校医院及动物饲养区均会产生医疗废物,同时生理实验、药剂实验、常规检测等实验室也会产生具有感染性、毒性以及其他危害性的废物,主要是废检测样品、动物尸体及组织、废试剂、实验人员废弃手套、一次性医疗用品、药品容器等,其属于《国家危险废物名录(2025 版)》中“HW01 医疗废物/卫生/841-001-01 感染性废物、841-002-01 损伤性废物、841-003-01 病理性废物、841-004-01 化学性废物、841-005-01 药物性废物”。类比郑州大学现有校区实际情况,估算其产生量合计为 45t/a。

感染性废物(841-001-01):主要包括解剖室尸体、动物尸体、动物组织、废垫料及动物粪便等,其产生量为 40.5t/a。其中,解剖室尸体、动物尸体装入裹尸袋,送至尸体冷柜,-20℃冷冻储存;

动物组织、废垫料及动物粪便经灭菌处理后暂存于危废暂存间。

损伤性废物（841-002-01）：主要包括医用锐器类（一次性注射器针头、输液器针头、采血针、手术刀片、手术缝合针等）、废弃玻璃安瓿等玻璃容器，其产生量为 2.7t/a。须单独收集于专用黄色利器盒，不得与感染性、病理性废物混放。

病理性废物（841-003-01）：主要包括废弃人体组织、器官类，病理标本、实验生物样本等，其产生量为 0.45t/a。由专用黄色病理性废物袋密封收集，不得与损伤性、感染性、药物性废物混放；含福尔马林的固定标本，需单独标注并按危废 + 病理废物双重流程处理。

化学性废物（841-004-01）：包括在校医院、医学实验室检测过程中产生的，具有毒性、腐蚀性、易燃性、反应性或生物毒性的废弃医用化学品、化学试剂及相关制品，其产生量为 0.9t/a。单独收集于专用耐腐蚀容器（如耐酸碱塑料桶、玻璃试剂瓶），严禁与其他类别医疗废物混放。

药物性废物（841-005-01）：包括校医院、医学实验过程中产生的废弃、过期、破损、淘汰的医用药物及相关制品，或被药物污染的废弃物、包装物等，其产生量为 0.45t/a。须单独收集于专用黄色药物性废物容器。

②实验废液

本项目实验废液主要为化学、生物实验产生的含重金属无机废液、废有机溶剂、无机废液、废酸、废碱、废染料以及其他废试剂、浸泡标本废弃的甲醛溶液等，产生量为 25t/a。对照《国家危险废物名录（2025 版）》，实验废液属于非特定行业 HW49“生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品”，其危废代码为 900-047-49，废液由各实验室内密闭桶装收集后，转运至危险废物暂存间暂存，定期交由有资质的单位处理处置。

③废实验耗材

废实验耗材主要包括废烧杯、量筒、实验耗材枪头、离心管、载玻片、盖玻片、滤纸、废生物试剂瓶/盒、废抹布、废手套等，产生量约为 5t/a，其实验过程中会沾染有毒有害物质，对照《国家危险废物名录（2025 版）》，废耗材属于非特定行业 HW49“沾染有毒有害物质的一次性实验用品”其危废代码为 900-047-49，收集至专用容器暂存于危险废物贮存间，定期交给有资质单位处理。根据《国家危险废物名录（2025 版）》，该部分废物属于“HW49 其他废物”类别中非特定行业，废物代码 900-047-49，采用专用容器分类收集并暂存于危险废物贮存间，定期交由有资质的单位处置。

④废过滤器

新风空调系统及生物安全柜配备的高效过滤器，吸附实验室产生的含病原微生物气溶胶。过滤器在使用过程中会产生废空气过滤材料(过滤棉、过滤网、活性炭、超细玻璃纤维等)，过滤器更换周期为半年，废过滤器产生量约为 5t/a。根据《国家危险废物名录(2025 年版)》，废过滤器属于危险废物，废物类别为“HW49，废物代码为 900-047-49 生产、研究、开发、教学、环境检测(监测)活

动中，化学和生物实验室(不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室)产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品(不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品)、包装物(不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器)、过滤吸附介质等”。经危废暂存间收集后定期交由有资质单位处置。

⑤废活性炭

本项目有机废气及酸雾处理过程均采用活性炭吸附工艺，活性炭需定期更换，根据《简明通风设计手册》，活性炭有效吸附量： $q_e=0.24\text{kg/kg}$ 活性炭。根据工程分析计算，项目废气处理装置活性炭吸附有机废气污染物产生量为 9.9t/a ，则项目活性炭使用量为 41.25t/a ，活性炭更换频率为半年一次。对照《国家危险废物名录（2025 版）》，有机废气处理过程废活性炭属于非特定行业 HW49 中的 VOCs 治理过程产生的废活性炭，其危废代码为 900-039-49，更换后在危废暂存间暂存，并定期交由有资质的单位处理处置。

⑥污水站污泥

本项目实验室废水处理设施在运行过程中会产生污泥，产生量约为 1.72t/a （含水率 60%），对照《国家危险废物名录（2025 版）》，污水处理系统污泥属于非特定行业 HW49 中的采用物理、化学、物理化学或生物方法处理或处置毒性或感染性危险废物过程中产生的废水处理污泥，其危废代码为 772-006-49，在危险废物暂存间暂存，定期交由有资质的单位处理处置。

表 4.4-1 项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	名称	产生环节	性质	产生量 (t/a)	代码	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处置方式
1	医疗废物	医学实验、动物饲养室、校医院等	危险废物	40.5	HW01 841-001-01	固态	有机物、病原微生物	病原微生物	每天	In	分类集中收集后，暂存于医疗废物暂存间，定期交由有相应医疗废物处置资质的单位处置
2				2.7	HW01 841-002-01	固态	有机物、病原微生物	病原微生物	每天	In	
3				0.45	HW01 841-003-01	固态	有机物、病原微生物	病原微生物	每天	In	
4				0.9	HW01 841-004-01	固态	有机物、病原微生物	有机物、重金属	每天	T/C I/R	
5				0.45	HW01 841-005-01	固态	有机物、病原微生物	有机物	每天	T	
6	实验废液	实验过程		25	HW49 900-047-49	液态	有机物	有机物	每天	T/C I/R	分类集中收集后，分区暂存于危险废物贮存间，定期交由有相应危险废物处置资质的单位处置
7	废实验耗材	实验过程		5	HW49 900-047-49	固态	有机物	有机物	每天	T/C I/R	
8	废过滤器	生物安全柜、新风系统		5	HW49 900-047-49	固态	有机物、病原微生物	有机物	每天	T/C I/R	
9	废活性炭	废气		41.25	HW49	固	有机物、活	有机物	每	T	

	活性炭	处理		900-039-49	态	活性炭		年			
10	污水站污泥	废水处理		1.72	HW49 772-006-49	固态	有机物、病原微生物、重金属	病原微生物、重金属	2月1次	T/In	
11	废包装材料	/	一般固体废物	3.5	900-002-S62	固态	有机物	/	每天	/	由环卫部门收集处理
12	废反渗透膜、废树脂	纯水、软水制备		10.5	900-099-S59	固态	反渗透膜	/	2年	/	厂家回收
13	废空气过滤材料	废气处理		6	900-009-S59	固态	气溶胶、叠片状硼硅微纤维	/	1年	/	厂家回收
14	废培养基	细胞培养		3	900-001-S92	固态	琼脂、营养成分、病原微生物	/	每天	/	高温蒸汽菌处理后，由环卫部门收集处理
15	中药渣	实验过程		2	900-099-S13	固态	中药材	/	每天	/	由环卫部门收集处理
16	生活垃圾	师生生活	生活垃圾	8	/	固态	/	/	每天	/	由环卫部门收集处理
17	餐厨垃圾及废油脂	师生餐饮		241.2	/	固态	/	/	每天	/	由有资质的专业回收单位回收处置

4.2 固体废物环境影响分析

本项目从一般固废、危险废物的产生、存放、贮存、转运、处理、处置等环节均按照国家 and 河南省危废管理要求进行，具体如下：

(1) 产生

产生危险废物的实验室配备存放该类危险废物的容器，危险废物产生后妥善存入此容器内，贮存容器和包装物应按《危险废物识别标志设置技术规范》（H1276-2022）要求设置危险废物标签，产生危险废物的实验室在当天结束实验时负责清理当天危险废物至危废暂存间。

(2) 贮存

本项目在药学院、公共卫生学院、GLP 实验公共平台、实验动物中心、生命科学馆、基础医学院、公共实验平台、公共实验楼、医药科学研究院、生物医学实验室等 10 栋学院及科研院所中，每栋楼建设一处 20m² 危废暂存间、一处 20m² 医废暂存间和一处 15m² 一般固废暂存间，在危化品库中建设一处 30m² 危废暂存间，危废暂存间面积总计 230m²。一般工业固体废物贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，危险废物暂存间建设应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），具体如下：

① 实验室存放

实验室危险废物存放在临时贮存容器，该贮存容器应满足以下要求：

1) 容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

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

3) 使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

4) 收集容器不能存在可能导致危险废物泄漏的隐患，且容器应清楚地标明内盛危险废物的名称、日期、数量、主要成分及危害说明等项目。危险废物容器包装应当安全可靠，包装时必须经过周密检查，严防在搬移、装载或清运途中出现渗漏、溢出或挥发等情况，以免引发相应的环境污染问题。

5) 盛装危险废物的容器上应按 HJ1276 要求设置危险废物标签。

②危废暂存间贮存

危险废物在实验室产生后，由实验室内配备贮存容器收集，再转运至危废暂存间贮存，危废暂存间应满足以下要求：

1) 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质设置必要贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

2) 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

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

4) 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面。

5) 暂存间内不同贮存分区之间应采取隔离措施，隔离措施可根据危险废物性采用过道、隔板或隔墙等方式。

③医疗废物暂存

医疗废物存放管理严格依据《医疗废物管理条例》《医疗卫生机构医疗废物管理办法》等法规执行。

1) 分类存放：严格按感染性、病理性、损伤性、药物性、化学性五大类单独存放、物理隔离，严禁混放、混装。

2) 标签与标识：所有包装/容器外必须粘贴医疗废物警示标识与完整标签，包含：产生单位、产生日期、废物类别、重量/数量、责任人。

- 3) 设严密封闭措施, 专职人员管理, 加锁管控, 设置明显医疗废物警示标识。
- 4) 由具备医疗废物/危险废物处置资质的专业机构转运, 使用专用转运工具, 避免泄漏与遗撒。

(3) 转运

1) 危险废物临时贮存间工作人员详实记录危险废物情况, 记录注明危险的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放位置、废物出库日期及接收处置单位名称, 危险废物的记录和货单资料至少保保存三年。

2) 项目危险固废须向本项目环保主管部门申请领用“危险废物转移联单”, 依法执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的有关规定, 定期移交给有资质的处理单位负责处理处置并且与处理方签订书面协议, 禁止将实验废物自行处置或乱排乱放。

3) 根据危废暂存间建设情况, 建议半个月转运一次。危险废物产生的实验室工作人员、转运人员和临时贮存间工作人员必须配备防护衣物、手套等。

(4) 管理要求

在日常运行过程中, 应按照《危险化学品管理条例》、《危险废物转移管理办法》、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022)、《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)等文件要求严格危废管理。

- 1) 运行期间, 应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。
- 2) 建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。
- 3) 存放区应配备照明设施、消防器材、泄漏应急防护设施及工具。
- 4) 危险废物外运采用专门密闭车辆, 防止散落和流洒。对危险废物的转移处理必须严格按照《危险废物转移管理办法》执行。
- 5) 危险废物产生单位应当对本单位工作人员进行培训。相关管理人员和从事危险废物收集、运送、暂存、利用和处置等工作人员掌握国家相关法律法规、规章和有关规范性文件的规定; 熟悉本单位制定的危险废物管理规章制度、工作流程等各项要求; 掌握危险废物分类收集、运送、暂存的正确方法和操作程序。

5、环境风险

本次评价针对项目涉及的环境事故风险特点提出风险防范及应急措施, 建议学校结合本次项目特点制定突发环境事故应急预案及风险防范应急救援措施。建设单位在严格落实环境影响评价提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上, 本项目建设的环境风险可防控。

具体分析详见环境风险专项评价。

6、地下水、土壤影响分析

- (1) 地下水、土壤污染途径

本项目对地下水、土壤产生污染的途径主要是渗透污染。渗透污染是导致地下水、土壤污染的主要方式，其污染途径主要来自：

①污水处理设施在未采取防渗防漏措施的情况下，废水可能从构筑物下渗入含水层而污染地下水及土壤。

②项目危废暂存间未采取防渗防漏措施的情况下，可能从构筑物下渗入含水层而污染地下水及土壤。

(2) 影响分析

污水处理设施、危废暂存间若发生渗漏，废水或废液将通过地面下渗进入地下污染地下水及土壤。因此，非正常状况下，将不可避免的会对项目所在区域周围，特别是下游部分区域的地下水及土壤产生一定程度的污染。因此，建设单位应积极采取有效的防渗措施，定期监控，一旦发现废水、危废渗漏后，采取有效的应急措施，避免泄漏持续发生。

(3) 防控措施

①源头控制措施

项目各类废水经分质收集、处理，达标后纳管排放，各类固体废物均采取妥善、安全的暂存及处理处置措施，有效减少污染物的排放量。

②分区防治措施

项目实验室废水采用一体化污水处理设施，食堂废水采用不锈钢隔油池，可有效防止污水下渗污染地下水及土壤。在正常生产情况下，校区做好防渗处理条件下，项目废水不会直接渗入土壤，也不会对地下水、土壤造成影响。

各类固体废物进行分类收集后存放于专门的储存场所内，建设单位针对不同固废性质、类别，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行一般固废贮存间、危险废物贮存间和医废暂存间的建设，“三防”及防雨淋措施较为完善，不会因渗透、淋滤作用污染土壤、浅层地下水。

7、生态环境

项目位于郑州航空港经济综合实验区华夏大道以东、梅河路以西、黄海路以南、淮海路以北区域，项目所在区域为城镇开发边界内，生态环境为城市生态系统，根据现场调查，周边已无原生植被，项目的实施不会使该地块的土地利用功能发生改变，无生态环境保护目标。因此本项目不会对周边生态环境产生影响。

8、本项目污染防治措施汇总及环保投资汇总

本项目建成后环保治理措施汇总及环保投资见下表。

表 4.8-1 本项目环保治理措施及环保投资一览表

类别		环保措施	投资 (万元)
施	废气	覆盖防尘布、定期对地面洒水降尘，加强施工管理等。	10

工期	废水	施工废水：设置容积不小于 10m ³ 的沉淀池，施工废水经沉淀池处理后回用于施工场地洒水降尘。 生活污水：通过市政污水管网排入郑州航空港区第三污水处理厂处理。	8	
	噪声	选用低噪设备，对动力机械设备进行定期的维修、养护，合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，运输车辆限速，禁止鸣笛等。	5	
	固体废物	建筑垃圾可回收的全部回收利用，不可回收的及时清运到政府指定的建筑垃圾场处理。 生活垃圾袋装收集后由当地环卫部门及时清运。	6	
运营期	废气	实验室废气	207 套通风橱、集气罩等，133 套活性炭净化设施	1600
		动物饲养室恶臭	6 套一体式扰流喷淋除臭设备	300
		污水处理站恶臭	GLP 实验公共平台、实验动物中心的 2 套一体化污水处理设备恶臭气体引至一体式扰流喷淋除臭设备	
		锅炉烟气	3 套烟气再循环+低氮燃烧器设备	50
		微生物气溶胶	180 套生物安全柜	4500
		食堂油烟	3 套食堂油烟经复合型高效油烟净化处理器处理后，由 3 根排气筒排放。	30
	废水	实验室废水	一体化污水处理设备 7 套	350
		校医院废水	一体化污水处理设备 1 套	50
		食堂废水	地埋式不锈钢隔油池 3 套	18
	固体废物	实验废液	暂存于各学院及科研院所中 20m ² 危废暂存间或危化品库 30m ² 危废暂存间，定期委托有资质单位处理处置	270
		废实验耗材		
		废过滤器		
		废活性炭		
		污水站污泥		
		医疗废物	暂存于各学院及科研院所中 20m ² 医废暂存间，定期委托有资质单位处理处置	100
		废包装材料	暂存于各学院及科研院所中 15m ² 一般固废暂存间，经收集袋装后交由环卫部门集中处理或厂家回收。	100
		废反渗透膜、废树脂		
		废空气过滤材料		
		废培养基		
		中药渣		
		餐厨垃圾及废油脂	垃圾箱临时存放，由环卫工人及时清运	400
生活垃圾				
噪声	隔声、基础减振、消声等	200		
环境风险	实验室内应配备消防器材、防毒面具等；实验过程中加强管理及维护；编制环境风险应急预案。	100		
合计			8097	

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境		实验室废气 (DA001~DA139)	二甲苯、丙酮、甲醛、甲醇、甲苯、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃	“集气管、通风橱收集+活性炭吸附装置”处理后引至各个实验楼顶排放 (DA001~DA99, 25m; DA104~DA105, 25m; DA108~DA139, 25m)	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
			氨、硫化氢	集气管收集+一体式扰流喷淋除臭设备”处理后引至各个实验楼顶排放 (DA100~DA103, 25m; DA106~DA107, 25m)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
		锅炉烟气 (DA140~DA142)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	烟气再循环+低氮燃烧+排气筒排放 (DA140~DA142, 25m)	《锅炉大气污染物排放标准》(DB41 2089-2021)
		食堂废气 (DA143~DA145)	油烟、非甲烷总烃	各食堂废气通过油烟净化器处理后排放 (DA143, 15m; DA144, 15m; DA145, 20m)	《餐饮业油烟污染物排放标准》(DB41/1604-2018)
		柴油发电机废气	少量废气无组织排放	电机自带的净化装置处理后排放	/
		污水处理设施恶臭	少量废气无组织排放	/	、
地表水环境		实验室废水、校医院废水、食堂废水 (DW001~DW007)	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、TP、粪大肠菌群	8套污水一体化处理设备(污水处理能力共计280m ³ /d), 3个9m ³ 埋地式不锈钢隔油池	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准以及航空港区第三污水处理厂进水水质要求
声环境		厂界四周	噪声	隔声、消声、减振等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的1类标准
电磁辐射		无	无	无	无
固体废物		<p>生活垃圾: 项目在实验楼、宿舍楼、食堂等建筑物内各楼层均设置垃圾桶, 生活垃圾交由环卫部门统一清运处置。</p> <p>餐厨垃圾: 在餐厅厨房设置餐厨垃圾收集桶, 餐厨垃圾通过餐厨垃圾收集桶进行收集, 委托有资质单位收集处理。</p> <p>隔油池浮油: 集中收集后交由有资质单位处理。</p> <p>危险废物、医疗废物: 危险废物、医疗废物分类收集后暂存于危险废物贮存间及医疗废物贮存间, 定期交由有资质单位处置。危险废物贮存间及医疗废物贮存间地面做防渗及围堰, 危险废物、医疗废物分类存放, 贴标识标牌。</p>			

土壤及地下水污染防治措施	污水处理设施采取防渗措施。危废暂存间采取防扬散、防流失、防渗漏等污染防治措施。
生保护措施	加强绿化
环境风险防范措施	<p>建设单位需建立各种化学品的事故应急处置方法，应加强管理，定期检查和演练；</p> <p>建设单位应建有危化品专用库房和毒品分类存放柜和贮存装置，应经常检查贮存场所保管的防盗性、装置的完好性，发现损坏，及时更换；</p> <p>制定完善事故应急预案，发生火灾等事故后应按照有关规定及时报警，发生泄漏事故时，应及时处置，使事故灾害损失降低到最小；</p> <p>加强管理和火灾防范，建设单位制定详尽的安全事故应急救援预案，告知从业人员在紧急情况下应采取的安全措施。制定安全、消防、应急、演练培训计划。</p>
其他环境管理要求	无

六、结论

郑州大学新校区建设项目符合国家和地方的产业政策和环保法规的要求，项目严格落实本报告提出的各项污染防治措施和相关规定，严格执行“三同时”制度，产生的污染物经处理后可达标排放，对周围水环境、大气环境、声环境的影响较小，环境风险可控。从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类	项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填） ⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废 物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气		非甲烷总烃	/	/	/	4.4083t/a	/	4.4083t/a	4.4083t/a
		丙酮	/	/	/	0.0437t/a	/	0.0437t/a	0.0437t/a
		二甲苯	/	/	/	0.03374t/a	/	0.03374t/a	0.03374t/a
		甲醇	/	/	/	0.21982t/a	/	0.21982t/a	0.21982t/a
		甲醛	/	/	/	0.045524t/a	/	0.045524t/a	0.045524t/a
		硫酸雾	/	/	/	0.00158t/a	/	0.00158t/a	0.00158t/a
		氯化氢	/	/	/	0.00341t/a	/	0.00341t/a	0.00341t/a
		颗粒物	/	/	/	0.148t/a	/	0.148t/a	0.148t/a
		二氧化硫	/	/	/	0.1368t/a	/	0.1368t/a	0.1368t/a
		氮氧化物	/	/	/	0.81t/a	/	0.81t/a	0.81t/a

	硫化氢	/	/	/	0.0776t/a	/	0.0776t/a	0.0776t/a
	氨气	/	/	/	0.2231t/a	/	0.2231t/a	0.2231t/a
	甲苯	/	/	/	0.00186t/a	/	0.00186t/a	0.00186t/a
废水	COD	/	/	/	33.66t/a	/	33.66t/a	33.66t/a
	BOD ₅	/	/	/	8.42t/a	/	8.42t/a	8.42t/a
	氨氮	/	/	/	2.52t/a	/	2.52t/a	2.52t/a
	TP	/	/	/	0.42t/a	/	0.42t/a	0.42t/a
	SS	/	/	/	8.42t/a	/	8.42t/a	8.42t/a
一般工业 固体废物	废包装材料	/	/	/	3.5t/a	/	3.5t/a	3.5t/a
	废反渗透膜、 废树脂	/	/	/	10.5t/a	/	10.5t/a	10.5t/a
	废空气过滤 装置	/	/	/	6t/a	/	6t/a	6t/a
	废培养基	/	/	/	3t/a	/	3t/a	3t/a
	中药渣	/	/	/	2t/a	/	2t/a	2t/a
	生活垃圾	/	/	/	8t/a	/	8t/a	8t/a
	餐厨垃圾及 废油脂	/	/	/	241.2t/a	/	241.2t/a	241.2t/a
危险废物	医疗废物	/	/	/	45t/a	/	45t/a	45t/a

	实验废液	/	/	/	25t/a	/	25t/a	25t/a
	废实验耗材	/	/	/	5t/a	/	5t/a	5t/a
	废过滤器	/	/	/	5t/a	/	5t/a	5t/a
	废活性炭	/	/	/	41.25t/a	/	41.25t/a	41.25t/a
	污水站污泥	/	/	/	1.72t/a	/	1.72t/a	1.72t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

郑州大学新校区建设项目

大气环境影响专题

目录

1 专项评价工作内容和工作程序	1
1.1 专项评价工作内容	1
1.2 工作程序	1
2 项目污染源调查	3
3 大气环境质量现状与评价	8
3.1 常规污染物环境质量现状及达标区判定	8
3.2 特征污染物环境质量现状	9
4 大气环境影响分析	10
4.1 施工期大气环境影响分析	10
4.2 营运期大气环境影响分析	13
5 跟踪监测要求	29
6 结论与建议	29
6.1 结论	30
6.2 建议	31

根据本项目生产过程使用原辅材料种类，结合本项目报告中工程内容可知，项目在建成运行中会产生有毒有害污染物甲醛，同时结合外环境关系分析，本项目厂界外 500m 范围内分布有 5 处居民区，分别为东北侧 250m 的绿地香湖湾一号院、东侧 150m 绿地香湖湾三号院及绿地香湖湾五号院、东侧 450m 绿地香湖湾四号院及东侧 430m 的绿地香湖湾六号院。

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）中表 1 专项评价设置原则表，本项目属于“排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目”，本项目排放有毒有害污染物甲醛，因此需要设置大气专项评价。

1 专项评价工作内容和程序

1.1 专项评价工作内容

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本章节的工作内容如下：①调查和分析评价范围环境质量现状与大气环境保护目标。②预测和评价本项目排污对大气环境质量、大气环境功能区、大气环境保护目标的影响范围与影响程度。③提出相应的环境保护措施和环境管理与监测计划。④明确给出大气环境影响是否可接受的结论。

1.2 工作程序

大气环境影响评价的工作程序一般分为三个阶段。

第一阶段。主要工作包括研究有关文件，项目污染源调查，环境空气保护目标调查，评价因子筛选与评价标准确定，区域气象与地表特征调查，收集区域地形参数，确定评价等级和评价范围等。

第二阶段。主要工作根据评价等级要求开展，包括与项目评价相关污染源调查与核实，选择适合的预测模型，环境质量现状或补充监测，收集建立模型所需气象、地表参数等基础数据，确定预测内容与预测方案，开展大气环境影响预测与评价工作等。

第二阶段。主要工作包括制定环境监测计划，明确大气环境影响评价结论与建议，完成环境影响评价文件的编写等。

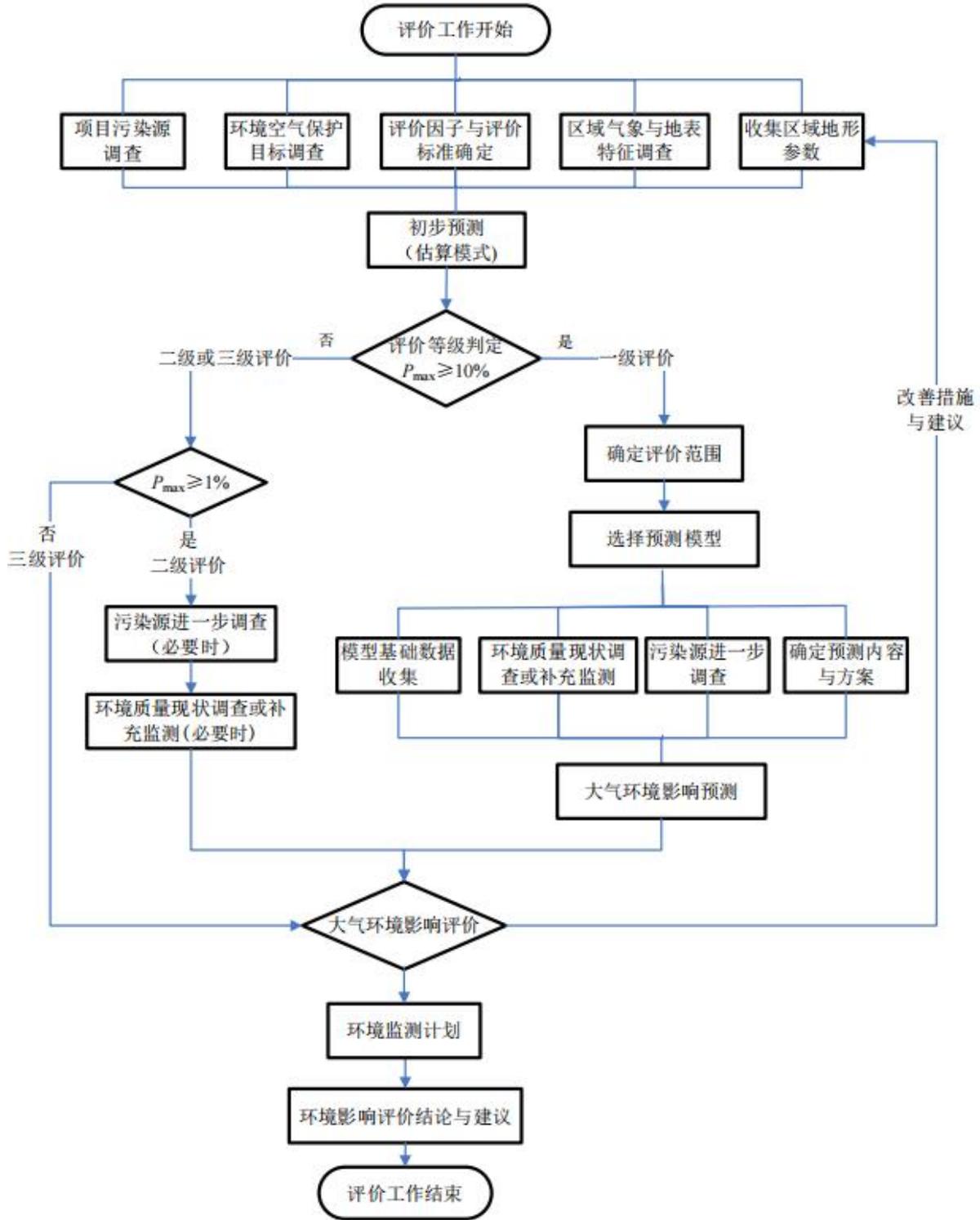


图 1.2-1 大气环境影响评价工作程序

2 项目污染源调查

根据报告中工程分析内容，本项目废气主要包括药学院实验室废气、公共卫生学院消化室废气、公共实验平台实验室废气、基础医学院实验室废气、医药科学研究院实验室废气、生物医学实验室废气、公共实验楼实验室废气、实验动物中心实验室有机废气及恶臭废气、GLP 实验室废气及动物恶臭废气、解剖实验室废气、锅炉废气、餐厅油烟。本项目实施后产生的废气均配套相应废气处理设施处理后排放，本项目运行期污染源废气产生及排放情况见表 2.1-1。

表 3.1-1

污染源废气污染物产排情况一览表

污染源名称 与位置	治理措施	处理 能力 (m ³ /h)	是否 为可 行技 术	污染物	污染物产生情况			效 率 (%)	污染物排放情况		
					产生浓 度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放浓 度 (mg/ m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
药学院实验 室 1	活性炭吸附 +25m 排气筒排 放	8100	是	二甲苯	0.081	0.001	0.0004	70	0.0242	0.0002	0.0001
				丙酮	2.837	0.023	0.0138	70	0.8511	0.0069	0.0041
				甲醛	0.006	0.00005	0.00003	70	0.0018	0.00001	0.00001
				甲醇	2.794	0.023	0.0136	70	0.8381	0.0068	0.0041
				甲苯	0.321	0.003	0.0016	70	0.096	0.0008	0.00048
				非甲烷总烃	22.478	0.182	0.1092	70	6.7435	0.0546	0.0328
				氯化氢	2.315	0.019	0.0056	70	0.694	0.0056	0.00168
				硫酸雾	2.115	0.017	0.0026	70	0.634	0.0051	0.00078
药学院实验 室 2	活性炭吸附 +25m 排气筒排 放	7200	是	氨气	0.667	0.005	0.0008	70	0.200	0.0016	0.00024
				二甲苯	0.091	0.001	0.0004	70	0.027	0.0002	0.0001
				丙酮	3.192	0.023	0.0138	70	0.958	0.0069	0.0041
				甲醛	0.007	0.00005	0.00003	70	0.002	0.00001	0.00001
				甲醇	3.143	0.023	0.0136	70	0.943	0.0068	0.0041
				非甲烷总烃	25.288	0.182	0.1092	70	7.586	0.0546	0.0328
				氯化氢	2.604	0.019	0.0056	70	0.391	0.0028	0.00168
药学院实验 室 3-5	活性炭吸附 +25m 排气筒排 放	2800× 3	是	硫酸雾	2.379	0.017	0.0026	70	0.178	0.0013	0.00078
				甲醇	4.041	0.011×3	0.007×3	70	1.212	0.0034×3	0.0020×3
药学院实验 室 6-16	活性炭吸附 +25m 排气筒排 放	5000× 11	是	非甲烷总烃	32.513	0.091×3	0.055×3	70	9.754	0.0273×3	0.0164×3
				甲醇	4.525	0.023×11	0.014×11	70	1.358	0.0068×11	0.0041×11
药学院实验	活性炭吸附	6200	是	非甲烷总烃	36.415	0.182×11	0.109×11	70	10.924	0.0546×11	0.0328×11
药学院实验	活性炭吸附	6200	是	甲醇	3.650	0.023	0.014	70	1.095	0.0068	0.0041

室 17	+25m 排气筒排放			非甲烷总烃	29.367	0.182	0.109	70	8.810	0.0546	0.0328
药学院实验室 18-19	活性炭吸附+25m 排气筒排放	6000×2	是	甲醇	3.771	0.023×2	0.014×2	70	1.131	0.0068×2	0.0041×2
				非甲烷总烃	30.346	0.182×2	0.109×2	70	9.104	0.0546×2	0.0328×2
药学院实验室 20-26	活性炭吸附+25m 排气筒排放	3850×7	是	甲醇	2.939	0.011×7	0.007×7	70	0.882	0.0034×7	0.0020×7
				非甲烷总烃	23.646	0.091×7	0.055×7	70	7.094	0.0273×7	0.0164×7
公共卫生学院消化室 1~5	活性炭吸附+25m 排气筒排放	3600×5	是	甲醇	0.243	0.0009×5	0.00053×5	70	0.073	0.0003×5	0.0002×5
				甲苯	0.0005	0.00031×5	0.00031×5	70	0.043	0.0002×5	0.000093×5
				非甲烷总烃	2.298	0.0083×5	0.00496×5	70	0.690	0.0025×5	0.0015×5
公共实验平台实验室 1~2	活性炭吸附+25m 排气筒排放	6000×2	是	甲醇	0.457	0.0027×2	0.0016×2	70	0.137	0.0008×2	0.0005×2
				非甲烷总烃	0.998	0.0060×2	0.0036×2	70	0.299	0.0018×2	0.0011×2
公共实验平台实验室 3	活性炭吸附+25m 排气筒排放	3000	是	甲醇	0.457	0.0014	0.0008	70	0.137	0.0004	0.0002
				非甲烷总烃	0.998	0.0030	0.0018	70	0.299	0.0009	0.0005
公共实验平台实验室 4~12	活性炭吸附+25m 排气筒排放	1500×9	是	甲醇	0.457	0.0007×9	0.0004×9	70	0.137	0.0002×9	0.0001×9
				非甲烷总烃	0.998	0.0015×9	0.0009×9	70	0.299	0.0004×9	0.0003×9
基础医学院实验室 1~14	活性炭吸附+25m 排气筒排放	3000×14	是	二甲苯	0.932	0.0028×14	0.0017×14	70	0.280	0.0008×14	0.0005×14
				丙酮	4.286	0.0129×14	0.0077×14	70	1.286	0.0039×14	0.0023×14
				甲醛	1.611	0.0048×14	0.0029×14	70	0.483	0.0014×14	0.0009×14
				甲醇	6.771	0.0203×14	0.0122×14	70	2.031	0.0061×14	0.0037×14
				甲苯	0.031	0.0001×14	0.0001×14	70	0.009	0.00003×14	0.00003×14
				非甲烷总烃	30.309	0.0909×14	0.0546×14	70	9.093	0.0273×14	0.0164×14
医药科学研究院实验室 1-32	活性炭吸附+25m 排气筒排放	4500×32	是	二甲苯	0.091	0.0004×32	0.0002×32	70	0.027	0.0001×32	0.0001×32
				甲醇	2.551	0.0115×32	0.0069×32	70	0.765	0.0034×32	0.0021×32
				非甲烷总烃	9.927	0.0447×32	0.0268×32	70	2.978	0.0134×32	0.0080×32
生物医学实	活性炭吸附	3000×	是	二甲苯	1.914	0.0057×5	0.0034×5	70	0.574	0.0017×5	0.0010×5

验室 1~5	+25m 排气筒排放	5		丙酮	0.080	0.0002×5	0.0001×5	70	0.024	0.0001×5	0.00004×5
				甲醛	0.033	0.0001×5	0.0001×5	70	0.010	0.00003×5	0.00002×5
				甲醇	1.580	0.0047×5	0.0028×5	70	0.474	0.0014×5	0.0009×5
				非甲烷总烃	3.686	0.0111×5	0.0066×5	70	1.106	0.0033×5	0.0020×5
公共实验楼 实验室 1~4	活性炭吸附 +25m 排气筒排放	1500× 4	是	二甲苯	0.218	0.00033×4	0.0002×4	70	0.065	0.00010×4	0.00006×4
				甲醇	0.099	0.00015×4	0.0001×4	70	0.030	0.00004×4	0.00003×4
				非甲烷总烃	0.365	0.00055×4	0.0003×4	70	0.110	0.00016×4	0.00010×4
实验动物中 心实验室有 机废气	活性炭吸附 +25m 排气筒排放	14000	是	二甲苯	4.661	0.065	0.0392	70	1.3982	0.0196	0.0117
				甲醛	0.176	0.002	0.0015	70	0.0527	0.0007	0.0004
				甲醇	0.423	0.006	0.0036	70	0.1270	0.0018	0.0011
				非甲烷总烃	20.927	0.293	0.1758	70	6.2781	0.0879	0.0527
实验动物中 心恶臭废气 1	一体式扰流喷淋 除臭设备+25m 排气筒排放	40000	是	氨气	0.795	0.032	0.279	90	0.079	0.0032	0.03
				硫化氢	0.265	0.011	0.093	90	0.026	0.0011	0.01
实验动物中 心恶臭废气 2	一体式扰流喷淋 除臭设备+25m 排气筒排放	53500	是	氨气	0.059	0.032	0.279	90	0.006	0.0032	0.03
				硫化氢	0.020	0.011	0.093	90	0.002	0.0011	0.01
实验动物中 心恶臭废气 3	一体式扰流喷淋 除臭设备+25m 排气筒排放	12850 0	是	氨气	0.742	0.095	0.836	90	0.074	0.0095	0.08
				硫化氢	0.247	0.032	0.279	90	0.025	0.0032	0.03
实验动物中 心恶臭废气 4	一体式扰流喷淋 除臭设备+25m 排气筒排放	96000	是	氨气	0.662	0.064	0.557	90	0.066	0.0064	0.06
				硫化氢	0.221	0.021	0.186	90	0.022	0.0021	0.02
GLP 实验室 1	活性炭吸附 +25m 排气筒排放	26000	是	二甲苯	0.181	0.0047	0.0028	70	0.054	0.0014	0.0008
				甲醛	0.102	0.0027	0.0016	70	0.031	0.0008	0.0005
				甲醇	0.123	0.0032	0.0019	70	0.037	0.0010	0.0006
				非甲烷总烃	0.535	0.0139	0.0083	70	0.161	0.0042	0.0025
GLP 实验室 2	活性炭吸附 +25m 排气筒排放	18500	是	二甲苯	0.169	0.0031	0.0019	70	0.051	0.0009	0.0006
				甲醛	0.096	0.0018	0.0011	70	0.029	0.0005	0.0003
				甲醇	0.115	0.0021	0.0013	70	0.035	0.0006	0.0004
				非甲烷总烃	0.501	0.0093	0.0056	70	0.150	0.0028	0.0017

GLP 动物恶臭废气 1	一体式扰流喷淋除臭设备+25m排气筒排放	140000	是	氨气	0.093	0.013	0.114	90	0.009	0.0013	0.0114
				硫化氢	0.031	0.004	0.038	90	0.003	0.0004	0.0038
GLP 动物恶臭废气 2	一体式扰流喷淋除臭设备+25m排气筒排放	31500	是	氨气	0.413	0.013	0.114	90	0.041	0.0013	0.0114
				硫化氢	0.138	0.004	0.038	90	0.014	0.0004	0.0038
解剖实验室 1~32	活性炭吸附装置	8000×32	是	甲醛	3.375	0.027×32	0.003×32	70	0.1372881	0.0016200×32	0.0009720×32
实验动物中心蒸汽锅炉烟气	烟气再循环+低氮燃烧，一根25m排气筒	4733	是	颗粒物	4	0.019	0.059	0	4	0.019	0.059
				二氧化硫	3.71	0.018	0.0544	0	3.71	0.018	0.0544
				氮氧化物	22	0.346	0.9	70	22	0.104	0.322
实验动物中心热水锅炉烟气	烟气再循环+低氮燃烧，一根25m排气筒	3968	是	颗粒物	4	0.017	0.049	0	4	0.017	0.049
				二氧化硫	3.71	0.015	0.0456	0	3.71	0.015	0.0456
				氮氧化物	22	0.346	0.9	70	22	0.087	0.270
GLP 公共实验平台蒸汽锅炉烟气	烟气再循环+低氮燃烧，一根25m排气筒	3202	是	颗粒物	4	0.012	0.040	0	4	0.012	0.040
				二氧化硫	3.71	0.012	0.0368	0	3.71	0.012	0.0368
				氮氧化物	22	0.346	0.9	70	22	0.07	0.218
食堂 1 废气	静电式油烟净化装置	67500	是	油烟	15.85	1.07	2.592	95	0.79	0.054	0.1296
				非甲烷总烃	20	1.08	2.58	60	8	0.43	1.032
食堂 2 废气	静电式油烟净化装置	67500	是	油烟	15.85	1.07	2.592	95	0.79	0.054	0.1296
				非甲烷总烃	20	1.08	2.58	60	8	0.43	1.032
食堂 3 废气	静电式油烟净化装置	67500	是	油烟	15.85	1.07	2.592	95	0.79	0.054	0.1296
				非甲烷总烃	20	1.08	2.58	60	8	0.43	1.032

3 大气环境质量现状与评价

3.1 常规污染物环境质量现状及达标区判定

根据环境空气质量功能区划分，项目所在地属于环境空气二类功能区，环境空气质量应执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），环境空气污染物基本项目包括 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 六项。本次评价采用郑州市航空港区基层政务公开网航空港经济综合实验区建设局（生态环境分局）公布的港区北区指挥部监测点位的 2024 年常规监测数据统计，空气质量现状监测结果见表 3.1-1。

表 3.1-1 2024 年港区北区指挥部监测站空气质量现状监测统计表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均浓度	6	60	10	达标
NO ₂	年平均浓度	27	40	67.5	达标
PM ₁₀	年平均浓度	70	70	100	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	43	35	122.9	不达标
CO	24h 平均第 95 百分位数 (mg/m^3)	1.1	4	27.5	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	183	160	114.3	不达标

由上表可知，郑州航空港区经济综合实验区 2024 年 SO₂ 年均浓度、NO₂ 年均浓度、PM₁₀ 年均浓度、CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求，PM_{2.5} 年均浓度、O₃ 日最大 8h 平均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求。因此，项目所在区域为不达标区，不达标因子为 PM_{2.5} 和 O₃。

根据《郑州市 2025 年蓝天保卫战实施方案》、《郑州航空港经济综合实验区 2025 年蓝天保卫战实施方案》等文件，通过加快开展降碳行动（加快构建新型能源体系、持续淘汰落后低效产能、加快推进“公转铁”等）、深入实施减污工程（深入开展低效失效治理设施排查整治、实施挥发性有机物综合治理、开展环境绩效等级提升行动、

稳步推进大气氨污染防治、加强移动源执法监管、深化扬尘污染精细化管控、加强道路扬尘监控、强化秸秆露天焚烧管控等）等任务全面提升环境空气质量。

3.2 特征污染物环境质量现状

根据项目特点，本项目特征污染物为氨、硫化氢、二甲苯、氯化氢、硫酸雾、丙酮、甲醛、甲醇、二氯甲烷、三氯甲烷、臭气浓度、TSP、非甲烷总烃，本次委托河南蓝呈检测技术有限公司于 2025 年 12 月 29 日至 2026 年 01 月 05 日对校区厂址进行了补充监测。项目特征污染物环境质量现状监测数据见下表 3.2-1。

表 3.2-1 项目特征污染物现状补充监测统计结果一览表

点位	检测项目	平均时间	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
校区 厂址	氨	1 小时平均	32-40	200	0	0	达标
	硫化氢	1 小时平均	3-4	10	0	0	达标
	二甲苯	1 小时平均	未检出	200	0	0	达标
	氯化氢	1 小时平均	43-49	50	0	0	达标
		日平均	未检出	15	0	0	达标
	硫酸雾	1 小时平均	未检出	300	0	0	达标
		日平均	未检出	100	0	0	达标
	丙酮	1 小时平均	未检出	800	0	0	达标
	甲醛	1 小时平均	未检出	50	0	0	达标
	甲醇	1 小时平均	未检出	3000	0	0	达标
		日平均	未检出	1000	0	0	达标
	二氯甲烷	1 小时平均	未检出	/	0	0	达标
	三氯甲烷	1 小时平均	未检出	/	0	0	达标
	臭气浓度	1 小时平均	<10	/	0	0	达标
	TSP	日平均	149-190	/	0	0	达标
非甲烷总烃	1 小时平均	0.53-0.63	2	0	0	达标	

根据环境质量现状补充监测结果可知，校区厂址处氨、硫化氢、二甲苯、氯化氢、硫酸雾、丙酮、甲醛、甲醇现状监测浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃满足《大气

污染物综合排放标准详解》标准限值。

4 大气环境影响分析

4.1 施工期大气环境影响分析

4.1.1 施工期废气产排及影响分析

施工期废气主要来自施工扬尘、施工机械及车辆尾气、装修阶段有机废气等。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自土方挖掘、回填土时产生的扬尘，土方及建筑材料装卸及堆放过程产生的扬尘，施工垃圾的清理及堆放过程产生的扬尘，以及车辆运输扬尘等，主要污染物为 TSP。在整个施工过程，施工扬尘的大小与施工现场条件、管理水平、施工季节及天气等诸多因素有关。经查阅资料，施工扬尘对比数据详见表 4.1-1。

表 4.1-1 同类项目施工场界下风向 TSP 浓度实测值 单位:mg/m³

防尘措施	工地下风向距离 (m)						工地上风向 (对照点)
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
有(围金属板)	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

由上表可知，通过类比调查，在无任何抑尘措施的情况下，土方开挖施工扬尘对周围环境的污染在 150m 范围内，TSP 最大污染浓度是上风向对照点浓度的 6.4 倍，但随着距离的增加，浓度贡献值衰减较快，在 150m 范围外基本能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；而在有抑尘措施(围挡)的情况下，污染范围为 50m 以内区域，最高污染浓度是对照点的 4.0 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m³，在 100m 范围外均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。因此，为减少施工扬尘的影响，建议采取施工区设置围挡、临时堆土覆盖、道路洒水等措施，并加强管理，减少对施工扬尘影响范围及项目周边村庄的环境影响。

(2) 机械及运输车辆尾气

施工期间施工机械及各种运输车辆较多，作业时会产生一定量的尾气，主要污染

物为 CO、NO_x、THC 等，由于车辆及机械燃油废气多为流动性、间歇性污染源，施工污染源相对分散，污染强度较小，其影响范围仅限于施工现场、施工道路及其邻近区域。施工期间在加强对施工机械燃料的管理、施工机械及运输车辆定期检修与保养、做好施工现场的交通组织，避免因施工造成的交通阻塞等措施下，车辆及机械燃油尾气对工程所在区域空气环境影响较小。

(3) 装修废气

项目装修过程中产生油漆废气等有机废气，其主要污染物是甲醛、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）等，这些物质会从涂料、胶粘剂、人造板材、家具等装修材料中持续释放，以无组织形式排放。建设单位施工期装修应采用环保型涂料，使其对大气环境质量影响降到最低，装修废气经扩散后对周边环境影响较小。

4.1.2 施工期废气污染防治措施

(1) 施工扬尘

为减轻项目施工扬尘对周边敏感点大气环境的影响程度，本次工程在施工过程中，应严格落实《河南省大气污染防治条例》、《郑州市大气污染防治条例》、《河南省建筑施工现场扬尘防治管理暂行规定的通知》（豫建建〔2014〕83号）、《关于进一步加强扬尘污染防治工作的通知》（豫控尘办〔2018〕4号）、《河南省空气质量持续改善行动计划》（豫政〔2024〕12号）、《郑州市 2025 年蓝天保卫战实施方案》等文件关于施工扬尘治理的相关要求，同时结合本次工程特点采取如下防治措施：

①严格落实扬尘治理“十个百分之百”要求，对工地出口两侧各 100m 路面实行“三包”（包干净、包秩序、包美化），专人进行冲洗保洁，确保扬尘不出院、车辆不带泥；施工场地应做到禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配制砂浆“两个禁止”。

②施工现场出入口、场内主要道路和生活区、工作区采取硬化处理措施，或者铺设其他功能相当的材料并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施。

③建立施工防尘措施检查制度，明确监管责任，严格落实扬尘治理“两个标准”要求，加强施工围挡、车辆冲洗、湿法作业、密闭运输、地面硬化、物料覆盖等管理，提升扬尘污染精细化管理水平。

④所有在用露天堆放场所必须采取围墙围挡、防风抑尘遮盖、自动喷淋洒水、吸尘冲洗等措施，确保物料传送、落料卸料、进出口不起尘。新建各类物料、建筑垃圾等堆放场所，必须采用封闭或半封闭库房、天棚加围墙围挡储库。

⑤对土方及石子、砂子等进行网布或不透水的隔尘布完全遮盖抑尘，防尘布或遮蔽装置的完好率必须达到 100%。对易产尘的材料，实行轻卸慢放，用封闭式库存的办法，以减少扬尘的产生。

⑥运输建筑材料、砂石等散装物料的车辆应当采取密闭措施，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料，严禁抛扔或随意倾倒，保证运输途中不污染城市道路和环境。建筑垃圾运输车辆必须办理相关手续或委托具有垃圾运输资格的运输单位进行。

⑦施工运输车辆出口处设置车轮冲洗设备及相应的冲洗废水沉淀设施，对驶出车辆的槽帮和车轮冲洗干净后方可驶出施工工地。

（2）机械及运输车辆尾气

施工期各种机械、运输车辆会产生一定量的尾气，根据《河南省大气污染防治条例》、《河南省生态环境厅办公室关于印发重型柴油车、非道路移动机械排气污染物深度治理指导意见的通知》（豫环办〔2019〕126号）、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）、《河南省生态环境厅办公室关于加快推进全省非道路移动机械污染防治工作的通知》（豫环办〔2021〕61号）、《郑州市 2025 年蓝天保卫战实施方案》等文件相关要求，本次工程提出以下防治措施：

①选用低能耗、低污染排放的施工机械。施工现场的机械及运输车辆使用国家规定的标准燃油，减少汽车尾气排放。

②禁止使用未悬挂环保号牌、无机械号牌、未张贴信息采集卡及未安装监控装置的非道路移动机械；严禁不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入施工现场，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物排放。

③运输车辆及非道路移动机械应使用国六排放标准车辆或新能源车辆，落实非道路移动机械定位、检测、发标、挂牌和联网管理措施。

④加强大型施工机械和车辆的管理，实施在用车排放监测与强制维护（I/M）制度，

及时保养、维修，确保施工机械及运输车辆始终处于良好的工作状态，减少有害气体排放量，确保施工机械废气排放符合环保要求。

(3) 装修废气

为有效控制装修阶段有机废气对周边大气环境的影响，本项目装修废气污染防治措施需严格遵循《民用建筑工程室内环境污染控制标准》（GB 50325-2020）、《室内装饰装修材料溶剂型木器涂料中有害物质限量》（GB 18581-2020）等相关规范要求，并结合项目实际情况，采取以下针对性防控措施：

①源头控制：优先选用符合国家标准的绿色环保型装修材料，严格限制使用高挥发性有机物（VOCs）含量的涂料、胶粘剂、人造板材及家具。建设单位在采购装修材料时，应要求供应商提供具有 CMA 资质的检测机构出具的产品环保性能检测报告，并在材料进场前进行抽样复验，确保材料质量。

②过程管控：装修施工过程中，应加强通风换气，在各装修作业面设置临时排风扇，将装修废气直接排出室外，减少室内及施工区域的污染物浓度积聚。

③末端治理与监测：装修工程完工后，建设单位可委托具有资质的检测机构按照《民用建筑工程室内环境污染控制标准》（GB 50325-2020）的要求，对室内环境污染物浓度进行检测，检测合格后方可投入使用。

4.2 营运期大气环境影响分析

4.2.1 评价因子筛选及评价标准

根据工程大气污染物产排特征，评价选取 SO₂、NO_x、PM₁₀、非甲烷总烃、丙酮、氯化氢、甲醇、氨、硫酸雾、甲醛、二甲苯、甲苯、硫化氢共 13 项为本次大气环境影响评价因子。具体标准限值见表 4.2-1。

表 4.2-1 环境空气影响评价执行标准

序号	执行标准	评价因子	浓度限值 (μg/m ³)	
1	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空	甲醛	1 小时平均	50
2		氯化氢	1 小时平均	50

	气质量浓度参考限值		日均值	15	
3			氨	1 小时平均	200
4		硫酸雾		1 小时平均	300
				日均值	100
5			丙酮	1 小时平均	800
6			二甲苯	1 小时平均	200
7			甲苯	1 小时平均	200
8			硫化氢	1 小时平均	10
9		甲醇		1 小时平均	3000
			日均值	1000	
10	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	二氧化硫	年平均	60	
			日均值	150	
			1 小时平均	500	
11		氮氧化物	年平均	50	
			日均值	100	
12			年平均	70	
	PM ₁₀	日均值	150		
13	《大气污染物综合排放标准详解》	非甲烷总烃	1 小时平均	2	

4.2.2 项目污染源

根据项目工程产排污分析内容，本次项目点源、面源污染源相关污染物排放情况见表 4.2-2 及表 4.2-3。

表 4.2-2

点源污染源强及计算参数一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气流量(m ³ /h)	烟气温度(°C)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物	排放情况	
		X	Y									浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)
DA001	药学院实验室 1	108	1049	122	25	0.2	8100	25	2400	间歇	二甲苯	0.0242	0.0002
											丙酮	0.8511	0.0069
											甲醛	0.0018	0.00001
											甲醇	0.8381	0.0068
											甲苯	0.096	0.0008
											非甲烷总烃	6.7435	0.0546
											氯化氢	0.694	0.0056
											硫酸雾	0.634	0.0051
DA002	药学院实验室2	138	1042	122	25	0.2	7200	25	2400	间歇	二甲苯	0.0272	0.0002
											丙酮	0.9575	0.0069
											甲醛	0.0021	0.00001
											甲醇	0.9428	0.0068
											非甲烷总烃	7.5864	0.0546
											氯化氢	0.391	0.0028
											硫酸雾	0.178	0.0013
											DA003-005	药学院实验室 3-5	142
非甲烷总烃	9.7540	0.0273×3											
DA006-016	药学院实验室 6-16	178	1060	122	25	0.2	5000×11	25	2400	间歇	甲醇	1.3576	0.0068×11
											非甲烷总烃	10.9245	0.0546×11
DA017	药学院实验室17	305	1075	122	25	0.2	6200	25	2400	间歇	甲醇	1.0949	0.0068
											非甲烷总烃	8.8101	0.0546
DA018-019	药学院实验室 18、19	279	1060	122	25	0.2	6000×2	25	2400	间歇	甲醇	1.1314	0.0068×2
											非甲烷总烃	9.1037	0.0546×2
DA020-026	药学院实验室 20-26	287	1064	122	25	0.2	3850×7	25	2400	间歇	甲醇	0.8816	0.0034×7
											非甲烷总烃	7.0938	0.0273×7

DA027-031	公共卫生学院消化室 1-5	193	763	120	25	0.2	3600×5	25	2400	间歇	甲醇	0.0730	0.0003×5
											甲苯	0.043	0.0002×5
											非甲烷总烃	0.6895	0.0025×5
DA032-033	公共实验平台实验室 1-2	891	123	122	25	0.2	6000×2	25	2400	间歇	甲醇	0.1372	0.0008×2
											非甲烷总烃	0.2994	0.0018×2
DA034	公共实验平台实验室 3	924	87	122	25	0.2	3000	25	2400	间歇	甲醇	0.1372	0.0004
											非甲烷总烃	0.2994	0.0009
DA035-043	公共实验平台实验室 4-12	935	98	122	25	0.2	1500×9	25	2400	间歇	甲醇	0.1372	0.0002×9
											非甲烷总烃	0.2994	0.0004×9
DA044-057	基础医学院实验室 1-14	573	73	122	25	0.2	3000×14	25	2400	间歇	二甲苯	0.2796	0.0008×14
											丙酮	1.2857	0.0039×14
											甲醛	0.4832	0.0014×14
											甲醇	2.0314	0.0061×14
											甲苯	0.009	0.00003×14
											非甲烷总烃	9.0927	0.0273×14
DA058-089	医药科学研究院实验室 1-32	609	991	122	25	0.2	4500×32	25	2400	间歇	二甲苯	0.0272	0.0001×32
											甲醇	0.7653	0.0034×32
											非甲烷总烃	2.9781	0.0134×32
DA090-094	生物医学实验室 1-5	808	944	122	25	0.2	3000×5	25	2400	间歇	二甲苯	0.5742	0.0017×5
											丙酮	0.0240	0.0001×5
											甲醛	0.0098	0.0000×5
											甲醇	0.4740	0.0014×5
											非甲烷总烃	1.1057	0.0033×5
DA095-098	公共实验楼实验室 1-4	794	905	122	25	0.2	1500×4	25	2400	间歇	二甲苯	0.0653	0.0001×4
											甲醇	0.0296	0.0000×4
											非甲烷总烃	0.1095	0.0002×4
DA099	实验动物中心实验室有机废气	91	91	122	25	0.3	14000	25	2400	间歇	二甲苯	1.3982	0.0196
											甲醛	0.0527	0.0007
											甲醇	0.1270	0.0018
											非甲烷总烃	6.2781	0.0879
DA100	实验动物中	73	101	122	25	0.3	40000	25	8760	间歇	氨气	0.0795	0.0032

	心恶臭废气 1										硫化氢	0.0265	0.0011
DA101	实验动物中心恶臭废气 2	51	101	122	25	0.3	53500	25	8760	间歇	氨气	0.0059	0.0032
											硫化氢	0.0020	0.0011
DA102	实验动物中心动物恶臭废气 3	48	54	122	25	0.3	128500	25	8760	间歇	氨气	0.0742	0.0095
											硫化氢	0.0247	0.0032
DA103	实验动物中心动物恶臭废气 4	69	120	122	25	0.3	96000	25	8760	间歇	氨气	0.0662	0.0064
											硫化氢	0.0221	0.0021
DA104	GLP 实验室 1	413	970	122	25	0.3	26000	25	2400	间歇	二甲苯	0.0542	0.0014
											甲醛	0.0307	0.0008
											甲醇	0.0369	0.0010
											非甲烷总烃	0.1606	0.0042
DA105	GLP 实验室 2	486	959	122	25	0.3	18500	25	2400	间歇	二甲苯	0.0508	0.0009
											甲醛	0.0287	0.0005
											甲醇	0.0346	0.0006
											非甲烷总烃	0.1504	0.0028
DA106	GLP 动物恶臭废气 1	403	988	122	25	0.3	140000	25	8760	间歇	氨气	0.0093	0.0013
											硫化氢	0.0031	0.0004
DA107	LP 动物恶臭废气 2	453	868	122	25	0.3	31500	25	8760	间歇	氨气	0.0413	0.0013
											硫化氢	0.0138	0.0004
DA108-139	解剖实验室 1-32	569	789	122	20.8	0.2	8000×32	25	2400	间歇	甲醛	0.3240	0.0016×32
DA140	实验动物中心蒸汽锅炉烟气	88	130	122	25	0.2	5000	70	3096	连续	颗粒物	4	0.019
											二氧化硫	3.71	0.018
											氮氧化物	22	0.104
DA141	实验动物中心热水锅炉烟气	143	153	122	25	0.2	5000	70	3096	连续	颗粒物	4	0.017
											二氧化硫	3.71	0.015
											氮氧化物	22	0.087
DA142	GLP 公共实验平台蒸汽	663	966	122	25	0.2	5000	70	3096	连续	颗粒物	4	0.012
											二氧化硫	3.71	0.012

	锅炉烟气										氮氧化物	22	0.07
DA143	食堂 1 油烟	1185	1201	121	15	0.3	67500	50	2400	连续	非甲烷总烃	8	0.43
DA144	食堂 2 油烟	1181	344	121	15	0.3	67500	50	2400	连续	非甲烷总烃	8	0.43
DA145	食堂 3 油烟	222	214	122	20	0.3	67500	50	2400	连续	非甲烷总烃	8	0.43

表 4.2-3 面源污染源强及计算参数一览表

编号	名称	面源中心坐标(m)		面源海拔高度(m)	面源长度(m)	面源宽长度(m)	与正北方 向夹角°	年排放小 时数(h)	排放 工况	污染物	排放情况
		X	Y								速率(kg/h)
/	无组织废气	640	1049	122	1262	1300	90	600	间歇	非甲烷总烃	0.0962
										丙酮	0.0051
										二甲苯	0.0083
										甲醇	0.0089
										甲醛	0.0008
										甲苯	0.0001
										氨气	0.0016
										硫酸雾	0.0001
氯化氢	0.0002										

4.2.3 评价等级的判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）规定的评价工作级别的划分原则和方法，选择推荐模式中的估算模式对项目的大气环境评价工作进行分级，结合工程分析结果，选取 SO₂、NO_x、PM₁₀、非甲烷总烃、丙酮、氯化氢、甲醇、氨、硫酸雾、甲醛、硫化氢、二甲苯、甲苯作为预测因子，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物）及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D_{10%}。

4.2.3.1 模型参数选取

本项目废气估算模型参数调查清单见表 4.2-4。

表 4.2-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	90
最高环境温度/°C		42.5
最低环境温度/°C		-17.9
土地利用类型		城市用地
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

4.2.3.2 评价工作等级

采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/2.2-2018）中推荐的估算模型 AERSCREEN 预测本项目废气排放对周围大气环境的影响，预测结果见表 4.2-5。

表 4.2-5 估算模型计算结果一览表

编号	污染物	最大地面浓度出现的下风距离(m)	最大地面浓度(mg/m ³)	最大占标率 P _{max} (%)	D10% (m)	评价等级
----	-----	------------------	----------------------------	----------------------------	----------	------

DA001	二甲苯	142	0.000006	0.00	0	三级
	丙酮	142	0.000183	0.02	0	三级
	甲醛	795	0.000002	0	0	三级
	甲醇	142	0.000544	0.02	0	三级
	氨气	659	0.000022	0.01	0	三级
	甲苯	142	0.000025	0.01	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.002688	3.58	0	二级
	氯化氢	142	0.000009	0.02	0	三级
	硫酸雾	142	0.000006	0	0	三级
DA002	二甲苯	142	0.000006	0.00	0	三级
	丙酮	142	0.000183	0.02	0	三级
	甲醛	795	0.000002	0	0	三级
	甲醇	142	0.000544	0.02	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.002688	3.58	0	二级
	氯化氢	142	0.000003	0.01	0	三级
	硫酸雾	142	0.000001	0	0	三级
DA003-005	甲醇	142	0.000108	0.00	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.000449	0.6	0	三级
DA006-DA016	甲醇	142	0.000108	0.00	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.000449	0.6	0	三级
DA017	甲醇	142	0.000108	0.00	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.000449	0.6	0	三级
DA018-019	甲醇	142	0.000108	0.00	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.000449	0.6	0	三级
DA020-026	甲醇	142	0.000108	0.00	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.000449	0.6	0	三级
DA027-031	甲醇	142	0.000009	0.00	0	三级
	甲苯	142	0.000032	0.02	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.000079	0.11	0	三级
DA032-033	甲醇	142	0.000025	0.00	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.000089	0.12	0	三级
DA034	甲醇	142	0.000013	0.00	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.000044	0.06	0	三级
DA035-043	甲醇	28	0.000009	0.00	0	三级
	非甲烷总烃	28	0.00003	0.04	0	三级
DA044-057	二甲苯	142	0.000025	0.01	0	三级
	丙酮	142	0.000123	0.02	0	三级
	甲醛	795	0.000016	0.03	0	三级
	甲醇	142	0.000193	0.01	0	三级

	甲苯	142	0.000013	0.01	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.00079	1.05	0	二级
DA058-089	二甲苯	142	0.000003	0.00	0	三级
	甲醇	142	0.000108	0.00	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.000424	0.56	0	三级
DA090-094	二甲苯	142	0.000054	0.03	0	三级
	丙酮	142	0.000003	0.00	0	三级
	甲醛	795	0	0.00	0	三级
	甲醇	142	0.000044	0.00	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.000104	0.14	0	三级
DA095-098	二甲苯	28	0.000004	0.00	0	三级
	甲醇	28	0.000002	0.00	0	三级
	非甲烷总烃	28	0.000007	0.01	0	三级
DA099	二甲苯	142	0.00062	0.31	0	三级
	甲醛	795	0.000211	0.42	0	三级
	甲醇	142	0.000057	0.00	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.001821	2.43	0	二级
DA100	氨气	659	0.000015	0.01	0	三级
	硫化氢	142	0.000035	0.35	0	三级
DA101	氨气	659	0.000043	0.02	0	三级
	硫化氢	142	0.000035	0.35	0	三级
DA102	氨气	659	0.000129	0.06	0	三级
	硫化氢	142	0.000101	1.01	0	二级
DA103	氨气	659	0.000087	0.04	0	三级
	硫化氢	142	0.000066	0.66	0	三级
DA104	二甲苯	142	0.000038	0.02	0	三级
	甲醛	795	0.000008	0.02	0	三级
	甲醇	142	0.000025	0.00	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.000111	0.15	0	三级
DA105	二甲苯	142	0.000038	0.02	0	三级
	甲醛	795	0.000008	0.02	0	三级
	甲醇	142	0.000025	0.00	0	三级
	非甲烷总烃	142	0.000111	0.15	0	三级
DA106	氨气	659	0.000018	0.01	0	三级
	硫化氢	142	0.000013	0.13	0	三级
DA107	氨气	659	0.000018	0.01	0	三级
	硫化氢	142	0.000013	0.13	0	三级
DA108-139	甲醛	795	0	0.00	0	三级
DA140	颗粒物	733	0.000125	0.03	0	三级

	二氧化硫	363	0.000146	0.03	0	三级
	氮氧化物	363	0.000844	0.34	0	三级
DA141	颗粒物	733	0.000112	0.02	0	三级
	二氧化硫	363	0.000122	0.02	0	三级
	氮氧化物	363	0.000706	0.28	0	三级
DA142	颗粒物	733	0.000084	0.02	0	三级
	二氧化硫	355	0.000101	0.02	0	三级
	氮氧化物	355	0.00059	0.24	0	三级
DA143	非甲烷总烃	115	0.00459	6.12	0	二级
DA144	非甲烷总烃	115	0.00459	6.12	0	二级
DA145	非甲烷总烃	130	0.003777	5.04	0	二级
无组织	非甲烷总烃	890	0.00527	7.03	0	二级
	丙酮	890	0.000249	0.03	0	三级
	二甲苯	890	0.00017	0.09	0	三级
	甲醇	890	0.001236	0.04	0	三级
	甲醛	890	0.000154	0.31	0	三级
	硫酸雾	916	0.000001	0.00	0	三级
	氯化氢	890	0.000002	0.00	0	三级
	氨气	890	0.000016	0.01	0	三级
	甲苯	916	0.000001	0.00	0	三级

表 4.2-6 大气评价等级判别表

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

由表 4.2-5 和表 4.2-6 可知，本项目最大地面浓度占标率 $P_{\max} = P_{\text{非甲烷总烃}} = 7.03\%$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）评价等级判定标准，确定本项目大气环境评价工作等级为二级。二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

4.2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，评价范围以项目厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围，二级评价

项目大气环境影响评价范围边长取 5km，因此，本项目评价范围为项目厂址为中心区域，边长 5km 的矩形范围，评价面积为 25km²。本项目评价范围内环境空气保护对象主要为居住区，具体见表 4.2-7。

表 4.2-7 评价范围内环境空气保护目标一览表

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
1	永威望湖郡	246	-1200	居民区	居民	二类	S	1075
2	高老庄村	-1491	2272	居民区	居民	二类	NW	2256
3	河东第六安置区	1392	2973	居民区	居民	二类	NE	1600
4	龙王村	2418	3019	居民区	居民	二类	NE	2025
5	绿地香湖湾十号院	2456	1737	居民区	居民	二类	NE	1097
6	绿地香湖湾一号院	1570	1652	居民区	居民	二类	NE	250
7	绿地香湖湾三号院	1454	1111	居民区	居民	二类	E	150
8	绿地香湖湾五号院	1473	680	居民区	居民	二类	E	450
9	绿地香湖湾四号院	1846	1049	居民区	居民	二类	E	150
10	绿地香湖湾六号院	1831	680	居民区	居民	二类	E	430
11	高夏村	2381	100	居民区	居民	二类	E	1050
12	莲鹤苑	1707	-318	居民区	居民	二类	SE	500
13	航空港区科技一街小学	2959	716	小学	师生	二类	E	1500
14	河南省科学院航空港区分院	531	-365	科研院所	科研人员	二类	S	170

*注：坐标原点位置为厂界西南边界点。

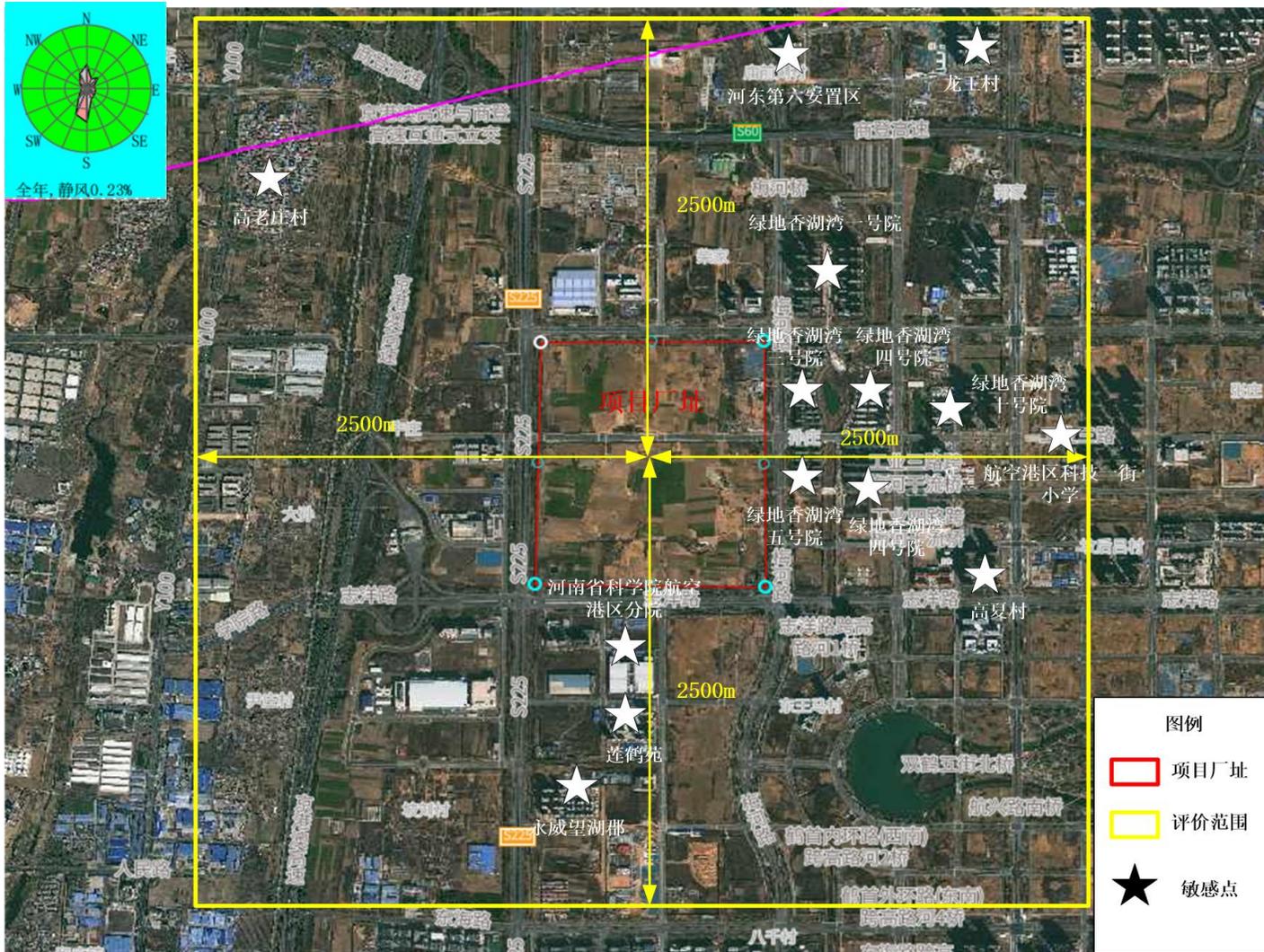


图 4.2-1 项目大气评价范围图

4.2.5 区域气象条件特征

郑州航空港经济实验区处于华北平原、豫西山地向豫东平原过渡地带，属暖温带大陆性季风气候。气温适中，四季分明。春季天气温暖，多东北、西北风，雨水偏少；夏季天气炎热，多东南风，雨水偏多，降水量占全年的 52%；秋季天气凉爽，风向不定，雨水偏少；冬季天气严寒，多西北、东北风，雨雪偏少。主要灾害性天气为旱、涝、风、雹等。全年主导风向为东北风，全年平均风速为 3m/s，最大风速为 20m/s。年均气温 14.2℃，历史最高气温 42.5℃，历史最低气温-17.9℃；年均降水量 676.1mm，最高年降水量 1174.0mm，最少年降水量 449.4mm；年均蒸发量 1476.2mm，最高年蒸发量 1976.2mm，最低年蒸发量 1237.3mm；年均日照时数 2114.2 小时，最高年日照时数 2571.3 小时（1978 年），最低年日照时数 1753.3 小时（1989 年）。

郑州航空港经济实验区全年风向随季节变化比较明显，冬季以西北风为主，夏季主导风向为东南风，2024 年年均风频最大风向为 N 风向（风频 20.10%），多年平均风速 2.1m/s，多年静风频率为 9.5%。全年风向频率玫瑰图见图 4.2-2。

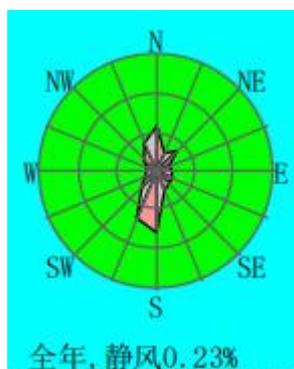


图 4.2-2 全年风向频率玫瑰图

4.2.6 估算模型计算结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价不进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

4.2.7 污染物排放量核算

- （1）有组织排放量核算

本项目有组织排放量核算结果见下表。

表 4.2-8 大气污染物有组织排放量核算表

污染源	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
药学院实验室 1	DA001	二甲苯	0.0242	0.0002	0.0001
		丙酮	0.8511	0.0069	0.0041
		甲醛	0.0018	0.00001	0.00001
		甲醇	0.8381	0.0068	0.0041
		甲苯	0.096	0.0008	0.00048
		氨气	0.200	0.0016	0.00024
		非甲烷总烃	6.7435	0.0546	0.0328
		氯化氢	0.694	0.0056	0.00168
		硫酸雾	0.634	0.0051	0.00078
药学院实验室 2	DA002	二甲苯	0.027	0.0002	0.0001
		丙酮	0.958	0.0069	0.0041
		甲醛	0.002	0.00001	0.00001
		甲醇	0.943	0.0068	0.0041
		非甲烷总烃	7.586	0.0546	0.0328
		氯化氢	0.391	0.0028	0.00168
		硫酸雾	0.178	0.0013	0.00078
药学院实验室 3-5	DA003-005	甲醇	1.212	0.0102	0.006
		非甲烷总烃	9.754	0.0819	0.0492
药学院实验室 6-16	DA006-DA016	甲醇	1.358	0.0748	0.0451
		非甲烷总烃	10.924	0.6006	0.3608
药学院实验室 17	DA017	甲醇	1.095	0.0068	0.0041
		非甲烷总烃	8.810	0.0546	0.0328
药学院实验室 18-19	DA018-019	甲醇	1.131	0.0136	0.0082
		非甲烷总烃	9.104	0.1092	0.0656
药学院实验室 20-26	DA020-026	甲醇	0.882	0.0238	0.014
		非甲烷总烃	7.094	0.1911	0.1148
公共卫生学院消化 室 1~5	DA027-031	甲醇	0.073	0.0015	0.001
		甲苯	0.043	0.001	0.000465
		非甲烷总烃	0.690	0.0125	0.0075
公共实验平台实验 室 1~2	DA032-033	甲醇	0.137	0.0016	0.001
		非甲烷总烃	0.299	0.0036	0.0022
公共实验平台实验 室 3	DA034	甲醇	0.137	0.0004	0.0002
		非甲烷总烃	0.299	0.0009	0.0005
公共实验平台实验	DA035-043	甲醇	0.137	0.0018	0.0009

室 4~12		非甲烷总烃	0.299	0.0036	0.0027
基础医学院实验室 1~14	DA044-057	二甲苯	0.280	0.0112	0.007
		丙酮	1.286	0.0546	0.0322
		甲醛	0.483	0.0196	0.0126
		甲醇	2.031	0.0854	0.0518
		甲苯	0.009	0.00042	0.00042
		非甲烷总烃	9.093	0.3822	0.2296
医药科学研究所实验 室 1-32	DA058-089	二甲苯	0.027	0.0032	0.0032
		甲醇	0.765	0.1088	0.0672
		非甲烷总烃	2.978	0.4288	0.256
生物医学实验室 1~5	DA090-094	二甲苯	0.574	0.0085	0.005
		丙酮	0.024	0.0005	0.0002
		甲醛	0.010	0.00015	0.0001
		甲醇	0.474	0.007	0.0045
		非甲烷总烃	1.106	0.0165	0.01
公共实验楼实验室 1~4	DA095-098	二甲苯	0.065	0.0004	0.00024
		甲醇	0.030	0.00016	0.00012
		非甲烷总烃	0.110	0.00064	0.0004
实验动物中心实验 室有机废气	DA099	二甲苯	1.3982	0.0196	0.0117
		甲醛	0.0527	0.0007	0.0004
		甲醇	0.1270	0.0018	0.0011
		非甲烷总烃	6.2781	0.0879	0.0527
实验动物中心动物 恶臭废气 1	DA100	氨气	0.079	0.0032	0.03
		硫化氢	0.026	0.0011	0.01
实验动物中心动物 恶臭废气 2	DA101	氨气	0.006	0.0032	0.03
		硫化氢	0.002	0.0011	0.01
实验动物中心动物 恶臭废气 3	DA102	氨气	0.074	0.0095	0.08
		硫化氢	0.025	0.0032	0.03
实验动物中心动物 恶臭废气 4	DA103	氨气	0.066	0.0064	0.06
		硫化氢	0.022	0.0021	0.02
GLP 实验室 1	DA104	二甲苯	0.054	0.0014	0.0008
		甲醛	0.031	0.0008	0.0005
		甲醇	0.037	0.0010	0.0006
		非甲烷总烃	0.161	0.0042	0.0025
GLP 实验室 2	DA105	二甲苯	0.051	0.0009	0.0006
		甲醛	0.029	0.0005	0.0003
		甲醇	0.035	0.0006	0.0004
		非甲烷总烃	0.150	0.0028	0.0017
GLP 动物恶臭废气 1	DA106	氨气	0.009	0.0013	0.0114
		硫化氢	0.003	0.0004	0.0038

GLP 动物恶臭废气 2	DA107	氨气	0.041	0.0013	0.0114
		硫化氢	0.014	0.0004	0.0038
解剖实验室 1~32	DA108-139	甲醛	0.1372881	0.05184	0.031104
实验动物中心蒸汽 锅炉烟气	DA140	颗粒物	4	0.019	0.059
		二氧化硫	3.71	0.018	0.0544
		氮氧化物	22	0.104	0.322
实验动物中心热水 锅炉烟气	DA141	颗粒物	4	0.017	0.049
		二氧化硫	3.71	0.015	0.0456
		氮氧化物	22	0.087	0.270
GLP 公共实验平台 蒸汽锅炉烟气	DA142	颗粒物	4	0.012	0.040
		二氧化硫	3.71	0.012	0.0368
		氮氧化物	22	0.07	0.218
食堂 1 废气	DA143	非甲烷总烃	8	0.43	1.032
食堂 2 废气	DA144	非甲烷总烃	8	0.43	1.032
食堂 3 废气	DA145	非甲烷总烃	8	0.43	1.032
有组织排放总计 (t/a)					
有组织排放总计		非甲烷总烃		4.3506	
		丙酮		0.0406	
		二甲苯		0.0287	
		甲醇		0.2144	
		甲醛		0.0450	
		硫酸雾		0.00156	
		氯化氢		0.00336	
		颗粒物		0.1480	
		二氧化硫		0.1368	
		氮氧化物		0.8100	
		硫化氢		0.0776	
		氨气		0.2230	
		甲苯		0.00137	

(2) 无组织排放量核算

本项目无组织排放量核算结果见下表。

表 4.2-9 大气污染物无组织排放量核算表

排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
无组织排放总计	非甲烷总烃	/	0.0962	0.0577
	丙酮	/	0.0051	0.0031
	二甲苯	/	0.0083	0.0050
	甲醇	/	0.0089	0.0054

	甲醛	/	0.0008	0.0005
	硫酸雾	/	0.0001	0.00002
	氯化氢	/	0.0002	0.00005
	氨气	/	0.016	0.0001
	甲苯	/	0.0001	0.00049

(3) 项目大气污染物年排放量核算

本项目大气污染物排放量核算结果见下表。

表 4.2-10 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	非甲烷总烃	4.4083
2	丙酮	0.0437
3	二甲苯	0.03374
4	甲醇	0.21982
5	甲醛	0.045524
6	硫酸雾	0.00158
7	氯化氢	0.00341
8	颗粒物	0.148
9	二氧化硫	0.1368
10	氮氧化物	0.81
11	硫化氢	0.0776
12	氨气	0.2231
13	甲苯	0.00186

5 跟踪监测要求

本项目建成后，工程在运营期主要产生废水、废气、噪声等环境影响因素，建设单位应按照相关监测管理要求制定监测计划，定期进行跟踪监测。结合本项目建设内容及产排污特征，项目锅炉烟气参照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)确定监测因子及监测频次；其他废气参照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)确定监测因子及监测频次，具体环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 运营期污染源环境监测计划一览表

类别	污染源名称	监测点位	监测因子	监测频率
废气	药学院实验室 1、药学院实验室 2	DA001、DA002	二甲苯、丙酮、甲醛、甲醇、甲苯、非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、氨气	1 年 1 次
	基础医学院实验室 1~14	DA044-057	二甲苯、丙酮、甲醛、甲醇、甲苯、非甲烷总烃	1 年 1 次
	生物医学实验室 1~5	DA090-094	二甲苯、丙酮、甲醛、甲醇、非甲烷总烃	1 年 1 次

药学院实验室 3-26、公共实验平台实验室 1-12	DA003-026、DA032-043	甲醇、非甲烷总烃	1 年 1 次
公共卫生学院消化室 1-5	DA027-031	甲醇、甲苯、非甲烷总烃	1 年 1 次
医药科学研究所实验室 1-32、公共实验楼实验室 1~4	DA058-089、DA095-098	二甲苯、甲醇、非甲烷总烃	1 年 1 次
实验动物中心实验室有机废气、GLP 实验室 1、GLP 实验室 2	DA099、DA104、DA105	二甲苯、甲醛、甲醇、非甲烷总烃	1 年 1 次
实验动物中心动物恶臭废气 1-4	DA100-103	氨气、硫化氢、非甲烷总烃	1 年 1 次
GLP 动物恶臭废气 1-2	DA106、DA107	氨气、硫化氢	1 年 1 次
解剖实验室 1-32	DA108-139	甲醛	1 年 1 次
实验动物中心蒸汽锅炉烟气、实验动物中心热水锅炉烟气、GLP 实验公共平台蒸汽锅炉烟气	DA140-142	氮氧化物	1 月 1 次
		颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度	1 年 1 次

6 结论与建议

6.1 结论

(1) 环境空气质量现状

根据郑州市航空港区基层政务公开网航空港经济综合实验区建设局（生态环境分局）公布的港区北区指挥部监测点位 2024 年常规监测数据统计，项目所在区域 2024 年 SO₂ 年均浓度、NO₂ 年均浓度、PM₁₀ 年均浓度、CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求，PM_{2.5} 年均浓度、O₃ 日最大 8h 平均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求。因此，项目所在区域为不达标区，不达标因子为 PM_{2.5} 和 O₃。

根据特征因子现状补充监测结果可知，校区厂址处氨、硫化氢、二甲苯、氯化氢、硫酸雾、丙酮、甲醛、甲醇环境浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》标准限值。

(2) 大气环境影响预测分析

经过对本项目污染物排放进行估算模型预测可知，本项目正常运行期间各污染物排放的污染因子最大占标率 $P_{\max}=P_{\text{非甲烷总烃}}=7.03\%$ 。

运营期评价范围内环境空气颗粒物、SO₂、NO_x最大地面浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；甲醛、氨、硫酸雾、氯化氢、硫化氢、甲醇、丙酮、二甲苯、甲苯最大地面浓度均能满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》标准限值。分析预测结果表明，在确保本次工程各项污染防治措施正常运行的情况下，本工程排放的废气对周围环境影响较小。

综上所述，建设项目在大气污染防治方面采用的各项环保设施合理、可靠、有效，各大气污染物经治理后可以达标排放，总体上对区域大气环境影响较小，评价认为从环保角度讲，建设项目具备环境可行性。

6.2 建议

（1）建设单位应贯彻执行建设项目环境保护的有关规定，注意设备的日常维护保养，防止污染事故的发生。

（2）设专人管理环保工作，做好环保设施的维护和例行监测工作，保证废气处理装置达到设计要求。

（3）建设单位需加强对废气处理设施的管理，保障其正常、稳定的运行，杜绝超标排放。

郑州大学新校区建设项目

环境风险影响专题

目录

1 概述	1
2 环境风险因素识别	2
3 环境风险潜势初判及评价工作等级划分	18
4 本项目风险事故情形分析	28
5 风险预测与评价	30
6 风险防范措施	42
7 风险事故应急监测及投资费用估算	53
8 事故风险评价结论	54

1 概述

1.1 环境风险评价的思路

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）环境风险评价基本内容包括：风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测预评价、环境风险管理等。本次环境风险评价按照 HJ169-2018 要求，通过分析项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级；通过对风险源项、风险类型、可能扩散途径和可能影响后果对项目环境风险进行风险识别；给出风险事故情形分析、预测与评价，并通过环境风险管理，提出相应的应急预防措施。

1.2 环境风险评价的工作流程

本次工程位于郑州航空港经济综合实验区华夏大道以东、梅河路以西、黄海路以南、淮海路以北，项目涉及化学、医学实验室等。本项目涉及危险物质主要为甲醛、乙酸、丙酮、二甲苯、二氯甲烷、甲醇、硫酸、石油醚、乙腈、乙醚、乙酸乙酯、盐酸、氨水、苯胺、甲苯、甲酸、硫酸铵、异丙醇、磷酸、硝酸等，在运输、储存和使用过程中可能发生风险事故，存在一定的环境风险。

本次评价根据《关于进一步加强环境影响评价管理 防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）、《河南省环境保护厅关于加强环评管理防范环境风险的通知》（豫环文〔2012〕159号）相关要求，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为依据，通过对本次工程环境风险的调查，识别环境敏感目标、风险源；给出环境风险潜势初判，分析其危险性及环境敏感性，确定风险评价等级；从风险源项、风险类型、可能扩散途径和可能影响后果等方面对项目环境风险进行识别，确定风险事故情形，进一步开展风险预测与评价，结合预测与评价结果，提出环境风险管理要求，提出编制应急预案要求，最后给出环境风险结论与建议。

环境风险评价工作程序见图 1.2-1。

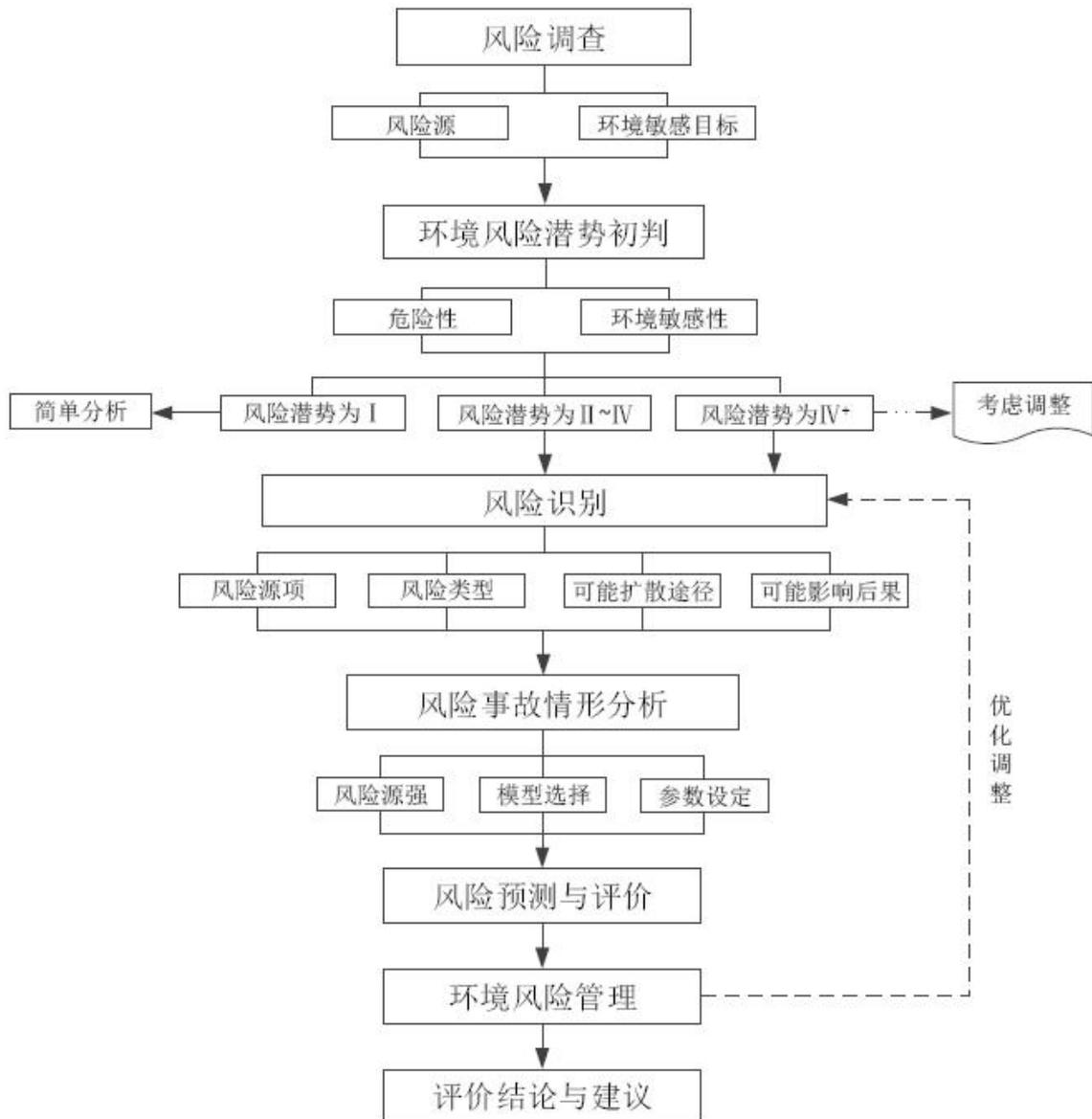


图 1.2-1 环境风险评价流程框图

2 环境风险因素识别

2.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险识别内容包括物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别。

评价在资料收集和准备的基础上，从物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物

质向环境转移的途径识别三方面开展本项目的环境风险识别工作，对环境风险潜势进行初判，确定风险评价级别。

2.1.1 危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本次工程涉及的主要危险物质有：甲醛、乙酸、丙酮、二甲苯、二氯甲烷、甲醇、硫酸、石油醚、乙腈、乙醚、乙酸乙酯、盐酸、氨水、苯胺、甲苯、甲酸、硫酸铵、异丙醇、磷酸、硝酸等。本项目主要危险物质理化性质及危险特性见表 2.1-1。

表 2.1-1 主要危险物质理化性质及危险特性一览表

甲醛			
分子式	CH ₂ O	外观与性状	无色，具有刺激性和窒息性的气体，商品为其水溶液
分子量	30.03	蒸汽压	13.33KPa (-57.3℃)
熔点	-92℃	溶解性	易溶于水，溶于乙醇等大多数有机溶剂
沸点	-19.4℃	稳定性	稳定
闪点	50℃	CAS 号	50-00-0
密度	相对密度（水=1）0.82		
毒理性	急性毒性	LD ₅₀ 800mg/kg(大鼠经口)，2700mg/kg(兔经皮)；LC ₅₀ 590mg/m ³ (大鼠吸入)	
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：本品对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气，引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎；重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。对皮肤有原发性刺激和致敏作用；浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道，可致死。		
危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
乙酸			
分子式	C ₂ H ₄ O ₂ ; CH ₃ COOH	外观与性状	无色透明液体
分子量	60.05	蒸汽压	1.52kPa/20℃
熔点	11.7℃	溶解性	溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳
沸点	118.1℃	稳定性	稳定
闪点	39℃	CAS 号	64-19-7
密度	相对密度（水=1）1.05		
毒理性	急性毒性	LD ₅₀ 3530mg/kg(大鼠经口)；1060mg/kg(兔经皮)；LC ₅₀ 13791mg/m ³ ，1 小时(小鼠吸入)	
健康危害	吸入后对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。		

危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂可发生反应。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。		
丙酮			
分子式	C ₃ H ₆ O	外观与性状	常温常压下为无色透明液体，有薄荷气味
分子量	58.08	蒸汽压	30.6kPa/20°C
熔点	-94.9°C	溶解性	易溶于水，也能与甲醇、乙醇、乙醚、氯仿、吡啶等有机溶剂互溶，还能溶解油脂和橡胶。
沸点	51.48°C	稳定性	稳定
闪点	-20°C	CAS 号	67-64-1
密度	相对密度（水=1）0.7899		
毒理性	急性毒性	LC ₅₀ 20000ppm，4小时(大鼠吸入)	
健康危害	低浓度短期吸入：会引起头痛、头晕、乏力、恶心、呕吐、咽喉不适等症状，脱离接触后通常可自行缓解。 高浓度吸入：丙酮蒸气会抑制中枢神经系统，导致步态不稳、意识模糊、嗜睡，严重时会出现抽搐、昏迷，甚至因呼吸中枢麻痹危及生命；同时还会刺激呼吸道黏膜，引发咳嗽、胸闷、支气管炎等问题。		
危险特性	与强氧化剂（如高锰酸钾、重铬酸钾、硝酸等）接触时，会发生剧烈反应，释放大热量，可能引发燃烧或爆炸。		
二甲苯			
分子式	C ₈ H ₁₀	外观与性状	无色透明液体，有类似甲苯的气味
分子量	106.16	蒸汽压	1.16kPa/25°C
熔点	13.3°C	溶解性	不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等大多数有机溶剂
沸点	138.4°C	稳定性	稳定
闪点	25°C	CAS 号	106-42-3
密度	相对密度（水=1）0.88		
毒理性	急性毒性	LC ₅₀ 4550mg/m ³ ，4小时(大鼠吸入)	
健康危害	对皮肤、粘膜有刺激作用，对中枢神经系统有麻醉作用；长期作用可影响肝、肾功能。急性中毒：病人有咳嗽、流泪、结膜充血等；重症者有幻觉、谵妄、神志不清等，有的有癔病样发作。慢性中毒：病人有神经衰弱综合征的表现，女工有月经异常，工人常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。		
危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。流速过快，容易产生和积聚静电。		
硫酸			
分子式	H ₂ SO ₄	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭
分子量	98.08	蒸汽压	0.13kPa/145.8°C
熔点	10.5°C	溶解性	与水混溶
沸点	330°C	稳定性	稳定
密度	相对密度(水=1)1.83;	CAS 号	7664-93-9

危险标记	20(酸性腐蚀品)	主要用途	用于生产化学肥料, 在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用
毒理性	急性毒性	LD ₅₀ 80mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 510mg/m ³ , 2小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ , 2小时(小鼠吸入)	
健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用		
危险特性	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇水大量放热, 可发生沸溅。具有强腐蚀性。		
二氯甲烷			
分子式	CH ₂ CL ₂	外观与性状	常温常压下为无色透明易挥发液体
分子量	84.93	蒸汽压	49.5kPa/20°C
熔点	-95.1°C	溶解性	微溶于水
沸点	39.8°C	稳定性	稳定
密度	相对密度(水=1) 1.33	CAS 号	75-09-2
毒理性	急性毒性	LC ₅₀ 12000ppm(4小时), 大鼠吸入	
健康危害	吸入会引起头痛、头晕、恶心、呕吐、乏力、嗜睡等中枢神经系统抑制症状, 同时伴随咽喉刺激、胸闷、咳嗽等呼吸道不适, 脱离污染环境后症状多可自行缓解。误食少量会刺激口腔、咽喉和胃肠道黏膜, 出现口腔灼痛、恶心、呕吐、腹痛、腹泻等症状; 误食大量时, 二氯甲烷经消化道吸收进入血液, 会引发全身性麻醉反应, 同时加重肝肾代谢负担, 严重时可导致肝肾功能损伤		
危险特性	在高浓度蒸气环境中, 若遇强氧化剂(如高锰酸钾、重铬酸钾)或明火, 仍可能发生燃烧, 并伴随有毒气体释放。蒸气具有麻醉性, 低浓度吸入会引发头晕、乏力, 高浓度可导致意识模糊; 且蒸气无明显刺激性气味, 易被忽视暴露风险		
甲醇			
分子式	CH ₄ O	外观与性状	无色澄清液体
分子量	32.04	蒸汽压	13.33KPa(21.2°C)
熔点	-97.8°C	溶解性	微溶于水, 溶于乙醇、乙醚、苯
沸点	64.8°C	稳定性	稳定
闪点	11°C	CAS 号	67-56-1
密度	相对密度(水=1) 0.79		
毒理性	急性毒性	LD ₅₀ 800mg/kg(大鼠经口), 2700mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 590mg/m ³ (大鼠吸入)	
健康危害	健康危害: 对中枢神经系统有麻醉作用; 对视神经和视网膜有特殊选择作用, 引起病变; 可致代谢性酸中毒。急性中毒: 短时大量吸入出现轻度眼及上呼吸道刺激症状(口服有胃肠道刺激症状); 经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄, 甚至昏迷, 视神经及视网膜病变, 可有视物模糊、复视等, 重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响: 神经衰弱综合症, 植物神经可能失调, 粘膜刺激, 视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。		
危险特性	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。		
石油醚			
分子式	戊烷和己烷的	外观与性状	无色透明易流动液体

	混合物		
分子量	/	蒸汽压	20kPa/20°C
熔点	-95°C	溶解性	不溶于水，可与乙醇、乙醚、丙酮、苯、氯仿等大多数有机溶剂混溶，能溶解脂肪、油脂、蜡、树脂等非极性有机物，是常用的非极性溶剂
沸点	/	稳定性	稳定
闪点	-20--5°C	CAS 号	8032-32-4
密度	相对密度（水=1）0.64		
毒理性	急性毒性	LC ₅₀ 3400ppm, 4 小时(大鼠吸入)	
健康危害	吸入后出现头痛、头晕、乏力、恶心、嗜睡等轻度麻醉症状，伴随咽喉干燥、咳嗽等呼吸道刺激表现，脱离污染环境后可快速缓解。急性接触主要表现为脱脂性刺激，导致皮肤干燥、发红、瘙痒，长期或反复接触可能引发皮肤皲裂，但极少出现经皮吸收导致的全身性中毒。		
危险特性	蒸气具有麻醉性，吸入后会引发头痛、头晕、嗜睡等中枢神经抑制症状，高浓度下还可能因氧气被置换，造成窒息风险。误与强氧化剂（如高锰酸钾、硝酸）混合并加热，可能发生剧烈反应，引发燃烧		
乙腈			
分子式	C ₂ H ₃ N	外观与性状	无色透明易流动液体
分子量	41.05	蒸汽压	5.9kPa/20°C
熔点	-45.7°C	溶解性	与水、乙醇、乙醚、丙酮、苯、二氯甲烷等大多数有机溶剂无限互溶
沸点	81.6°C	稳定性	稳定
闪点	2°C	CAS 号	75-05-8
密度	相对密度（水=1）0.786		
毒理性	急性毒性	LC ₅₀ 8550ppm, 4 小时(大鼠吸入)	
健康危害	低浓度短期吸入：出现头痛、头晕、乏力、恶心、胸闷等症状；高浓度吸入会快速引发中枢神经系统抑制，表现为意识模糊、嗜睡、抽搐，严重时可导致呼吸、心跳骤停。液体乙腈对皮肤有轻度刺激性，短期接触会导致皮肤发红、干燥；长期或大量接触时，可经皮肤吸收引发全身性中毒，症状与吸入中毒类似。		
危险特性	属于甲类易燃液体，常温下遇明火、高热、静电火花即可引燃。与强氧化剂（如高锰酸钾、硝酸、氯酸盐）混合时，会发生剧烈反应，释放大量热，甚至引发爆炸。		
乙醚			
分子式	C ₄ H ₁₀ O	外观与性状	无色透明易流动液体
分子量	74.12	蒸汽压	58.9kPa/20°C
熔点	-111.3°C	溶解性	微溶于水
沸点	34.6°C	稳定性	稳定
密度	相对密度（水=1）0.713	CAS 号	60-29-7
毒理性	急性毒性	LC ₅₀ 211000ppm, 4 小时(大鼠吸入)	
健康危害	吸入对出现头痛、头晕、兴奋、嗜睡等麻醉前驱症状；浓度达 2%~3% 时，短时间内即可失去意识；浓度超过 10% 时，会抑制呼吸中枢和心血管系统，导致呼吸停止、心跳骤停，危及生命。此外，吸入高浓度乙醚蒸气会刺激呼吸道黏膜，引发咳嗽、胸		

	闷、肺水肿。液体乙醚具有脱脂性，短期接触会导致皮肤干燥、发红；长期反复接触可能引发皮肤皸裂，但经皮吸收的毒性极低，极少出现全身性中毒。		
危险特性	常温下遇任何微小火源（明火、静电、火花）都会引燃。与强氧化剂（如高锰酸钾、硝酸、氯酸盐）混合时，会发生剧烈氧化反应，引发燃烧或爆炸。		
乙酸乙酯			
分子式	C ₈ H ₄ O ₂	外观与性状	无色透明易流动液体
分子量	88.11	蒸汽压	9.70kPa/20°C
熔点	-83.6°C	溶解性	微溶于水
沸点	77.1°C	稳定性	稳定
密度	相对密度(水=1)0.9；	CAS 号	141-78-6
毒理性	急性毒性	LD ₅₀ 5620mg/kg(大鼠经口)	
健康危害	低浓度吸入会刺激鼻、咽、呼吸道黏膜，引发咳嗽、咽喉不适；高浓度吸入会出现头痛、头晕、嗜睡、恶心等中枢抑制症状，脱离污染环境后可快速缓解，极少出现严重中毒。		
危险特性	属于甲类易燃液体，常温下遇明火、高热、静电火花极易引燃。		
盐酸			
分子式	HCl	外观与性状	无色至淡黄色清澈液体
分子量	36.46	蒸汽压	3130Pa/21°C
熔点	-114.8°C	溶解性	与水、乙醇任意混溶，浓盐酸稀释有热量放出
沸点	108.6°C	稳定性	稳定
密度	相对密度（水=1）1.159	CAS 号	7647-01-0
毒理性	急性毒性	LC ₅₀ 3124ppm，1 小时(大鼠吸入)	
健康危害	盐酸会挥发出酸雾。盐酸本身和酸雾都会腐蚀人体组织，可能会不可逆地损伤呼吸器官、眼部、皮肤和胃肠等。在将盐酸与氧化剂（例如漂白剂次氯酸钠或高锰酸钾等）混合时，会产生有毒气体氯气。		
危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。		
氨水			
分子式	NH ₄ OH	外观与性状	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味
分子量	35.05	蒸汽压	1.59kPa(20°C)
熔点	/	溶解性	溶于水、醇
沸点	/	稳定性	稳定
密度	相对密度(水=1)0.91	CAS 号	1336-21-6
毒理性	急性毒性	LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)	
健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤		
危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内		

	压增大, 有开裂和爆炸的危险		
苯胺			
分子式	C ₆ H ₇ N; C ₆ H ₅ NH ₂	外观与性状	无色或微黄色油状液体, 有强烈气味
分子量	93.12	蒸汽压	2.00kPa/77°C
熔点	-6.2°C	溶解性	微溶于水, 溶于乙醇、乙醚、苯
沸点	184.4°C	稳定性	稳定
闪点	70°C	CAS 号	62-53-3
密度	相对密度(水=1)1.02; 相对密度(空气=1)3.22		
毒理性	急性毒性	LD ₅₀ 442mg/kg(大鼠经口); 820mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 175ppm, 7 小时(小鼠吸入)	
健康危害	苯胺的毒作用, 主要因形成的高铁血红蛋白所致, 造成组织缺氧, 引起中枢神经系统、心血管系统和其它脏器损害。		
危险特性	遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧的危险。		
甲苯			
分子式	C ₇ H ₈ ; CH ₃ C ₆ H ₅	外观与性状	无色透明液体, 有类似苯的芳香气味
分子量	92.14	蒸汽压	4.89kPa/30°C
熔点	-94.4°C	溶解性	不溶于水, 可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂
沸点	110.6°C	稳定性	稳定
闪点	4°C	CAS 号	108-88-3
密度	相对密度(水=1)0.87; 相对密度(空气=1)3.14		
毒理性	急性毒性	LD ₅₀ 5000mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 12124mg/kg(兔经皮); 人吸入 71.4g/m ³ , 短时致死; 人吸入 3g/m ³ ×1~8 小时, 急性中毒; 人吸入 0.2~0.3g/m ³ ×8 小时, 中毒症状出现。	
健康危害	对皮肤、粘膜有刺激性, 对中枢神经系统有麻醉作用。		
危险特性	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快, 容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。		
甲酸			
分子式	CH ₂ O ₂ ; HCOOH	外观与性状	无色透明发烟液体, 有强烈刺激性酸味
分子量	46.03	蒸汽压	5.33kPa/24°C
熔点	8.2°C	溶解性	与水混溶, 不溶于烃类, 可混溶于醇
沸点	100.8°C	稳定性	稳定
闪点	68.9°C/开杯	CAS 号	64-18-6
密度	相对密度(水=1)1.23; 相对密度(空气=1)1.59		
毒理性	急性毒性	LD ₅₀ 1100mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 15000mg/m ³ , 15 分钟(大鼠吸入); 人吸入 750mg/m ³ (15 秒), 剧烈刺激粘膜引起咽痛, 咳嗽, 胸痛; 人经口约 30g, 肾功能衰竭或呼吸功能衰竭而死亡。	
健康危害	主要引起皮肤、粘膜有刺激症状。其表现有结膜充血、鼻炎、支气管炎; 皮肤接触可		

	引起炎症和溃疡。误服甲酸可致死(致死量约 30 克)。除消化道症状外, 常因急性肾功能衰竭或呼吸功能衰竭而死亡		
危险性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂发生反应。具有较强的腐蚀性。		
硫酸铵			
分子式	(NH ₄) ₂ SO ₄	外观与性状	无色斜方晶系结晶
分子量	132.14	蒸汽压	/
熔点	/	溶解性	易溶于水, 不溶于乙醇、丙酮
沸点	/	稳定性	稳定
闪点	/	CAS 号	7783-20-2
密度	1.77 g/cm ³ (25 °C)		
毒性	急性毒性	大鼠经口 LD ₅₀ 3000mg/kg, 小鼠经口 LD ₅₀ 2700mg/kg	
健康危害	短期大量摄入的核心危害为胃肠道强烈刺激, 出现恶心、呕吐、腹痛、腹泻、口腔黏膜灼痛; 严重时可能因电解质紊乱(如高铵血症)引发头晕、乏力, 但极少导致器官衰竭。		
危险性	遇明火、高温热源不会燃烧。		
异丙醇			
分子式	C ₃ H ₈ O; (CH ₃) ₂ CHOH	外观与性状	无色透明液体, 有似乙醇和丙酮混合物的气味
分子量	60.10	蒸汽压	4.40kPa/20°C
熔点	-88.5°C	溶解性	溶于水、醇醚、苯、氯仿等大多数有机溶剂
沸点	80.3°C	稳定性	稳定
闪点	12°C	CAS 号	67-63-0
密度	相对密度(水=1)0.79; 相对密度(空气=1)2.07		
毒性	急性毒性	LD ₅₀ 5045mg/kg(大鼠经口); 12800mg/kg(兔经皮); 人吸入 980mg/m ³ ×3~5 分钟, 眼鼻粘膜轻度刺激; 人经口 22.5ml 头晕、面红, 吸入 2~3 小时后头痛、恶心。	
健康危害	接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。口服可致恶心、呕吐、腹痛、腹泻、倦睡、昏迷甚至死亡。长期皮肤接触可致皮肤干燥、皸裂。		
危险性	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。		
三氯甲烷			
分子式	CHCl ₃	外观与性状	无色透明重质液体, 极易挥发, 有特殊气味
分子量	119.39	蒸汽压	21.28kPa(20°C)
熔点	-63.5°C	溶解性	不溶于水, 溶于醇、醚、苯
沸点	61.2°C	稳定性	在贮存时, 如果露置在日光、氧气或湿空气中, 特别是和铁接触时容易被氧气氧化分解生成氯化氢和有毒的光气。
闪点	/	CAS 号	67-66-3
密度	相对密度(水=1)1.50; 相对密度(空气=1)4.12		

毒理性	急性毒性	LD ₅₀ 908mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 47702mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入); 人吸入 120g/m ³ , 吸入 5~10 分钟死亡; 人吸入 30~40g/m ³ , 呕吐, 眩晕的感觉; 人吸入 10g/m ³ , 15 分钟后眩晕和轻度恶心; 人吸入 1.9g/m ³ , 能耐受 30 分钟, 无不适。	
健康危害	主要作用于中枢神经系统, 具有麻醉作用, 对心、肝、肾有损害。吸入或经皮肤吸收引起急性中毒, 初期有头痛、头晕、恶心、呕吐、兴奋、皮肤粘膜有刺激症状, 以后呈现精神紊乱、呼吸表浅、反向消失、昏迷等, 重者发生呼吸麻痹、心室纤维性颤动、并可有肝、肾损害。误服中毒时, 胃有烧灼感、伴恶心、呕吐、腹痛、腹泻以后出现麻醉症状。		
危险特性	与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒的光气。在空气、水分和光的作用下, 酸度增加, 因而对金属有强烈的腐蚀性		
磷酸			
分子式	H ₃ PO ₄	外观与性状	纯磷酸为无色结晶, 无臭, 具有酸味
分子量	98.00	蒸汽压	0.67kPa/25°C(纯)
熔点	42.4°C/纯品	溶解性	与水混溶, 可混溶于乙醇
沸点	260°C	稳定性	稳定
闪点	/	CAS 号	7664-38-2
密度	相对密度(水=1)1.87(纯品); 相对密度(空气=1)3.38		
毒理性	急性毒性	LD ₅₀ 1530mg/kg(大鼠经口); 2740mg/kg(兔经皮)	
健康危害	蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。液体可致皮肤或眼灼伤。		
危险特性	有腐蚀性。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。		
硝酸			
分子式	HNO ₃	外观与性状	纯品为无色透明发烟液体, 有酸味
分子量	63.01	蒸汽压	4.4kPa(20°C)
熔点	-42°C/无水	溶解性	与水混溶
沸点	86°C/无水	稳定性	稳定
闪点	/	CAS 号	7697-37-2
密度	相对密度(水=1)1.50(无水); 相对密度(空气=1)2.17		
毒理性	急性毒性	/	
健康危害	其蒸气有刺激作用, 引起粘膜和上呼吸道的刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症, 皮肤接触引起灼伤。		
危险特性	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。		
汞			
分子式	Hg	外观与性状	银白色液态金属, 在常温下可挥发。洒落可形成小水珠
分子量	200.59	蒸汽压	0.13kPa(126.2°C)
熔点	-38.9°C	溶解性	不溶于水、盐酸、稀硫酸, 溶于浓硝酸, 易溶于王水及浓硫酸
沸点	356.9°C	稳定性	稳定
闪点	/	CAS 号	7439-97-6

密度	相对密度(水=1)13.55；相对密度(空气=1)7.0	
毒理性	急性毒性	/
健康危害	急性中毒：病人有头痛、头晕、乏力、多梦、发热等全身症状，并有明显口腔炎表现。可有食欲不振、恶心、腹痛、腹泻等。部分患者皮肤出现红色斑丘疹，少数严重者可发生间质性肺炎及肾脏损伤。	
危险特性	常温下有蒸气挥发，高温下能迅速挥发。与氯酸盐、硝酸盐、热硫酸等混合可发生爆炸	

2.1.2 危险废物识别

项目产生的危险废物主要包括医疗废物、实验废液、废实验耗材、废活性炭和污水站污泥等，按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求，针对危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置等不同阶段特点，进行风险识别，并提出危险废物的环境风险防范措施。本项目危险废物产生及处置情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 本项目危险废物产生及处置情况一览表

序号	名称	产生环节	性质	产生量 (t/a)	代码	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处置方式
1	医疗废物	实验过程	危险废物	40.5	HW01 841-001-01	固态	有机物、病原微生物	病原微生物	每天	In	分类集中收集后，暂存于医疗废物暂存间，定期交由有相应医疗废物处置资质的单位处置
2				2.7	HW01 841-002-01	固态	有机物、病原微生物	病原微生物	每天	In	
3				0.45	HW01 841-003-01	固态	有机物、病原微生物	病原微生物	每天	In	
4				0.9	HW01 841-004-01	固态	有机物、病原微生物	有机物、重金属	每天	T/C/I/R	
5				0.45	HW01 841-005-01	固态	有机物、病原微生物	有机物	每天	T	
6	实验废液	实验过程		25	HW49 900-047-49	液态	有机物	有机物	每天	T/C/I/R	分类集中收集后，分区暂存于危险废物贮存间，定期交由有相应危险废物
7	废	实		5	HW49 900-047-49	固	有机物	有机	每	T/C/I/R	

	实验耗材	验过程			态		物	天		处置资质的单位处置
8	废活性炭	废气处理	41.25	HW49 900-039-49	固态	有机物、活性炭	有机物	每年	T	
9	污水站污泥	废水处理	1.72	HW49 772-006-49	固态	有机物、病原微生物、重金属	病原微生物、重金属	2月1次	T/In	

由表 2.1-2 可知，本项目产生医疗废物、实验废液、废实验耗材、废活性炭和污水站污泥等危险废物，具有一定的环境风险隐患，但对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，不属于附录 B 规定的危险物质。

2.2 生产系统危险性识别

2.2.1 危险单元划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险单元是“由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状态下应可实现与其他功能单元的分割”。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本项目划分为 3 个危险单元：储运系统、各院系实验室系统和环境保护系统。本项目危险单元划分情况及具体信息见表 2.2-1。

表 2.2-1 危险单元划分及涉及危险物质情况一览表

序号	危险单元		物质名称	风险原因
	名称	位置		
1	各院系实验室及危化品室	药学院	二氯甲烷、甲醇、石油醚、乙酸乙酯、乙腈、浓硫酸、丙酮、乙醚、盐酸、乙腈、氨水、异丙醇、磷酸、三氯甲烷等	储存、运输时发生事故导致泄漏、洒落
		公共卫生学院	甲醇、乙腈、甲苯、乙酸乙酯、二氯甲烷、石油醚、己烷、乙炔等	
		基础医学院	甲醛、丙酮、乙醚、乙酸乙酯、二氯甲烷、甲醇、盐酸、硫酸、硝酸、二甲苯、异丙醇、四氯化碳、磷酸、三氯甲烷、甲酸等	
		公共实验楼	二甲苯、甲醇、乙酸、甲醇、盐酸、硫酸等	
		公共实验平台	硫酸、汞、甲醇、乙酸、硫酸铵、甲酸等	

		GLP 实验平台中心	甲醛、甲醇、二甲苯、乙腈等	
		医药科学研究院	甲醇、乙酸、二甲苯、二氯甲烷、石油醚、乙酸乙酯、乙腈等	
		生物医学实验室	丙酮、二甲苯、甲酸、硫酸等	
		实验动物中心	多聚甲醛、甲醇等	
		生命科学馆负一楼	甲醛等	
		危废间	医疗废物、实验废液、废实验耗材、废活性炭和污水站污泥等	
2	储运系统	危化品库	甲醛、乙酸、丙酮、二甲苯、二氯甲烷、甲醇、硫酸、石油醚、乙腈、乙醚、乙酸乙酯、盐酸、氨水、异丙醇、苯胺、甲苯、甲酸、硫酸铵、多聚甲醛、汞、三氯甲烷、磷酸、己烷、乙炔等、硝酸、四氯化碳等	反应容器破损、人员操作失误等原因造成泄漏、洒落
		实验动物中心 柴油机组	柴油	柴油泄漏
3	环境保护系统	污水处理设施	超标废水	污水泄漏

2.2.2 实验室操作过程风险识别

根据分析，校区各院系实验室、公共实验室等在实验过程中涉及的危险物质较多，主要包括甲醛、乙酸、丙酮、二甲苯、二氯甲烷、甲醇、硫酸、石油醚、乙腈、乙醚、乙酸乙酯、盐酸、氨水、苯胺、苯酚、甲苯、甲酸、硫酸铵、异丙醇、磷酸、硝酸等；此外，生物安全二级实验室生物风险物质为病原微生物，在一般情况下，病原微生物依附空气中的尘粒或微粒形成气溶胶，因此封闭实验室内病原微生物污染环境的主要载体为气溶胶。风险环节主要为实验过程中因操作失误、反应容器破损等原因导致危险物质泄漏或洒落。

2.2.3 储存过程风险识别

(1) 原料储存

本项目所涉及的危险物质主要存储在各学院实验室、危化品室、校区危化品库，其中部分危险物质如二甲苯、盐酸等需进行常温或按说明书规定储存；二氯甲烷、甲醇、硫酸、乙酸乙酯、氨水、三氯甲烷、磷酸、硝酸等需进行避光、通风存储；石油醚等需进行密封、避光存储；甲苯密封、阴凉、通风，远离火种、热源；己烷密封、阴凉、通风，远离火种、热源。项目涉及的原料危险物质在贮存过程中的风险主要为容器破损、

搬运造成危险废物泄漏对环境造成不良后果和影响。危险废物的贮存一般对周围环境和人体造成的影响可以控制在允许范围内，但当贮存过程中发生突发事故造成泄漏时，暂存的危险物质可能会引起火灾、爆炸或有毒物超常量排放，造成严重的后果和环境影响。本项目主要危险物质的贮存情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 本项目主要危险物质贮存情况一览表

序号	化学品名称	年用量 (t)	最大存储量 (t)	状态	储存容器类型	温度 (°C)	压力 (MPa)	储存位置
1	甲醛	8.759	0.294	液体	桶装	常温	常压	学院实验室、危化品室、校区危化品库
2	乙酸	1.54	0.913	液体	瓶装	常温	常压	
3	丙酮	1.49	0.501	液体	瓶装	常温	常压	
4	二甲苯	0.513	0.339	液体	瓶装	常温或按说明书	常压	
5	二氯甲烷	3.550	0.568	液体	桶装、瓶装	常温；避光、通风存储	常压	
6	甲醇	1.513	0.994	液体	桶装、瓶装	常温；避光、通风存储	常压	
7	硫酸	0.058	0.029	液体	瓶装	常温；避光、通风	常压	
8	石油醚	1.807	0.141	液体	桶装、瓶装	常温；密封、避光存储	常压	
9	乙腈	0.873	0.195	液体	瓶装	常温	常压	
10	乙醚	0.115	0.081	液体	瓶装	常温	常压	
11	乙酸乙酯	2.735	0.780	液体	桶装、瓶装	常温；避光、通风存储	常压	
12	盐酸	0.0315	0.0077	液体	瓶装	常温或按说明书	常压	
13	氨水	0.009	0.005	液体	瓶装	常温；避光、通风存储	常压	
14	苯胺	0.04	0.00102	液体	瓶装	避光室温	常压	
15	甲苯	0.026	0.00862	液体	瓶装	密封、阴凉、通风，远离火种、热源	常压	
16	甲酸	0.02	0.015	液体	瓶装	干燥室温	常压	

17	硫酸铵	0.01	0.015	液体	瓶装	阴凉干燥处，室温	常压		
18	多聚甲醛	0.4	0.075	液体	瓶装	常温	常压		
19	汞	0.006	0.0011	液体	瓶装	密闭室温	常压		
20	异丙醇	0.276	0.065	液体	瓶装	常温储存	常压		
21	三氯甲烷	1.57	0.755	液体	瓶装	避光、通风存储	常压		
22	磷酸	0.02	0.0118	液体	瓶装	避光、通风存储	常压		
23	硝酸	0.012	0.006	液体	瓶装	避光、通风存储	常压		
24	乙炔	0.00009	0.00009	液体	瓶装	常温	常压		
25	四氯化碳	0.00797	0.00797	液体	瓶装	避光室温	常压		
26	己烷	0.0495	0.0165	液体	瓶装	密封、阴凉、通风， 远离火种、热源	常压		
27	柴油	2.62	1.33	液体	瓶装	常温储存	常压		实验动物中心 柴油机组

(2) 危险废物储存

本项目产生的危险废物均在危废暂存间进行贮存，并委托有资质的单位进行合理处置。项目产生的危险废物在贮存过程中的风险主要为容器破损、贮存区防渗设施老化造成危险废物泄漏对环境造成不良后果和影响。危险废物的贮存一般对周围环境和人体造成的影响可以控制在允许范围内，但当储存过程中发生突发事故造成泄漏时，暂存的危险废物可能会引起火灾、爆炸或有毒物超常量排放，造成严重的后果和环境影响。

(3) 废水储存风险识别

依据废水水质特点，本项目按照分类收集、分质处理的原则，对各实验室废水分别设置相应的一体化污水处理设施进行收集处理。废水收集处理过程中可能由于输送管道老化或防渗措施老化发生泄漏，存在泄漏风险，泄漏废水可能对周边土壤和地下水环境造成污染。

综上所述，本项目储存过程风险识别结果见下表。

表 2.2-3

储存过程风险识别

危险因素	储存区
容器破损	液体泄漏，不及时收集，有毒品、腐蚀品会对周边人群有一定的毒害，易燃液体遇明火发生火灾或爆炸
火源控制不严	易燃液体遇明火发生火灾或爆炸
人为操作失误	液体泄漏，有毒品、腐蚀品会对周边人群有一定的毒害，易燃液体遇明火发生火灾或爆炸
储存区建设不规范、防渗设施老化	液体泄漏直接流入附近水体或下渗，造成地表水、地下水或土壤的污染

2.2.4 运输过程风险识别

本项目涉及到的化学品运输方式是委托社会上具有化学品运输资质的单位和车辆进行陆路汽车运输。汽车运输过程有发生交通事故的可能，如撞车、侧翻等，一旦发生此类事故，可能造成运输工具破损、包装桶盖被撞开或包装容器被撞破，直接后果是容器内物料泄漏、散落，甚至引起火灾、爆炸或污染环境等事故，因此危险品在运输过程中存在一定环境风险。

运输过程环境风险事故不同于校区内的风险事故，其事故源为车辆或车辆上的物料储存容器，属动态性质，环境风险事故发生的地点具有不确定性，其影响范围及影响对象随事发地点有很大的不同，因此，事故影响后果随机性较大。

2.2.5 环境保护设施风险识别

(1) 废气治理系统风险识别

本项目实验室有机废气配套“活性炭吸附”装置处理后排放，医疗动物饲养区恶臭气体设置一体式扰流喷淋除臭设备处理后排放，锅炉烟气采用烟气再循环+低氮燃烧技术基础上，确保锅炉废气达标排放，餐厅油烟配套复合型高效油烟净化处理器处理后排放。

项目运行过程中，可能会存在由于操作不当，从而造成配套废气处理设施不能正常工作，导致废气中酸性气体、有机废气等含有的危险物质未经妥善处理排入环境空气，对周边环境造成影响。

(2) 废水处理系统风险识别

本项目新建 8 座总处理能力共计 280m³/d 的污水处理设施，废水收集过程中可能由于输送管道老化或防渗措施老化发生泄漏，存在泄漏风险，泄漏废水可能会对周边土壤、地

表水及地下水环境造成污染。

2.3 危险物质向环境转移的途径识别

空气、地下水、地表水和土壤等环境要素是危险性物质向环境转移的最基本途径，同时这四种要素之间又随时发生着物质和能量的传递，污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解化运用。

本次工程主要危险物质（甲醛、乙酸、丙酮、二甲苯、二氯甲烷、甲醇、硫酸、石油醚、乙腈、乙醚、乙酸乙酯、盐酸、氨水、苯胺、苯酚、甲苯、甲酸、硫酸铵、异丙醇、磷酸、硝酸等）若发生泄漏，即通过质量蒸发进入空气，若泄漏易燃物料遇到明火易发生火灾或爆炸，燃烧主要产生 CO₂、水，除此之外燃烧产生浓烟。本项目突发环境事件危险物质向环境转移途径主要为空气、地下水、土壤。泄漏物质造成的环境危害类型主要有：

①空气：液体物料泄漏有害物质挥发，污染周围大气环境，发生火灾时挥发的有机物污染大气环境。

②土壤：液体物料、危险废物泄漏污染土壤环境，有机废气通过大气沉降作用进入土壤，污染周边土壤。

③地下水：防渗层破裂，下渗至浅层地下水，随地下水运移从而污染周边地下水。

2.4 风险识别结果

由上述分析，本项目划分为3个危险单元：各院系实验室生产系统、储存系统和环境保护系统。本项目环境风险识别汇总如表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目环境风险识别表

序号	危险单元		风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
	名称	位置				
1	各院系实验室系统	药学院	实验室、危化品室	二氯甲烷、甲醇、石油醚、乙酸乙酯、乙腈、浓硫酸、丙酮、乙醚、盐酸、乙腈、氨水、异丙醇、磷酸、三氯甲烷等	泄漏/中毒/火灾	大气、地下水、土壤
2		公共卫生学院	实验室、危化品室	甲醇、乙腈、甲苯、乙酸乙酯、二氯甲烷、石油醚、己烷、乙炔等	泄漏/中毒	大气、地下水、土壤
3		基础医学院	实验室、危化品室	甲醛、丙酮、乙醚、乙酸乙酯、二氯甲烷、甲醇、盐酸、硫酸、硝酸、二甲苯、异丙醇、四氯化碳、磷酸、三氯甲烷、甲酸等	泄漏/中毒/火灾	大气、地下水、土壤

4	公共实验楼	实验室、危化品室	二甲苯、甲醇、乙酸、乙醇、盐酸、硫酸等	泄漏/中毒/火灾	大气、地下水、土壤
5	公共实验平台	实验室、危化品室	硫酸、汞、甲醇、乙酸、硫酸铵、甲酸等	泄漏/中毒/火灾	大气、地下水、土壤
6	GLP 实验平台	中心仓库	甲醛、甲醇、二甲苯、乙腈等	泄漏/中毒	大气、地下水、土壤
7	医药科学研究院	实验室、危化品室	甲醇、乙酸、二甲苯、二氯甲烷、石油醚、乙酸乙酯、乙腈等	泄漏/中毒	大气、地下水、土壤
8	生物医学实验室	实验室、危化品室	丙酮、二甲苯、甲酸、硫酸等	泄漏/中毒	大气、地下水、土壤
9	实验动物中心	实验室、危化品室	多聚甲醛、甲醇等	泄漏/中毒	大气、地下水、土壤
10	生命科学馆	负一楼	甲醛等	泄漏/中毒	大气、地下水、土壤
11	危废暂存间		医疗废物、实验废液、废实验耗材、废活性炭和污水站污泥等	泄漏/中毒	大气、地下水、土壤
12	危化品库	储存设施	甲醛、乙酸、丙酮、二甲苯、二氯甲烷、甲醇、硫酸、石油醚、乙腈、乙醚、乙酸乙酯、盐酸、氨水、异丙醇、苯胺、甲苯、甲酸、硫酸铵、多聚甲醛、汞、三氯甲烷、磷酸、己烷、乙炔等、硝酸、四氯化碳等	泄漏/中毒/火灾	大气、地下水、土壤
13	柴油发电机房	柴油机组	柴油	火灾爆炸	大气
14	环境保护系统	废气处理设施	非正常排放	污染环境	大气
15		污水处理站	污水处理设备	泄漏	地下水、土壤

3 环境风险潜势初判及评价工作等级划分

3.1 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

3.1.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B, 本次工程生产、使用、储存过程中涉及的危险物质数量及临界量见表 3.1-1。

表 3.1-1 危险物质数量与临界量对比一览表

序号	物质名称	位置	CAS 号	临界量 Q (t)	实际存储量 q (t)	q_n/Q_n
1	甲醛	学院实验室、危化品室、校区危化品库等	50-00-0	0.5	0.294	0.588
2	乙酸		64-19-7	10	0.913	0.091
3	丙酮		67-64-1	10	0.501	0.050
4	二甲苯		1330-20-7	10	0.339	0.034

5	二氯甲烷		75-09-2	10	0.568	0.081
6	甲醇		67-56-1	10	0.994	0.099
7	硫酸		7664-93-9	10	0.029	0.003
8	石油醚		8032-32-4	10	0.141	0.014
9	乙腈		75-05-8	10	0.195	0.019
10	乙醚		60-29-7	10	0.081	0.008
11	乙酸乙酯		141-78-6	10	0.780	0.078
12	盐酸		7647-01-0	7.5	0.0077	0.001
13	1,2-二甲苯		95-47-6	10	0.00875	0.0009
14	氨水		1336-21-6	10	0.005	0.0005
15	苯胺		62-53-3	5	0.00102	0.0002
16	甲苯		108-88-3	10	0.00862	0.0009
17	甲酸		64-18-6	10	0.015	0.0015
18	硫酸铵		7783-20-2	10	0.015	0.0015
19	多聚甲醛		30525-89-4	1	0.075	0.0750
20	汞		7439-97-6	0.5	0.0011	0.0022
21	异丙醇		67-63-0	10	0.065	0.0065
22	三氯甲烷		67-66-3	10	0.755	0.0755
23	磷酸		7664-38-2	10	0.0118	0.0012
24	硝酸		7697-37-2	7.5	0.006	0.0008
25	丙烯酰胺		/	50	0.0112	0.0002
26	三氟乙酸		/	50	0.00629	0.0001
27	乙炔		74-86-2	10	0.00009	0.00001
28	四氯化碳		56-23-5	7.5	0.00797	0.0011
29	己烷		110-54-3	10	0.0165	0.0017
30	硝酸银		/	50	0.006	0.0001
31	2,4-二硝基苯肼		/	50	0.048	0.0010
32	2-巯基乙醇		/	50	0.0111	0.0002
33	柴油	实验动物中心	/	2500	1.33	0.0005
合计						1.2376

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当存在多种危险物质时，需要下列式进行计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

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

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

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

根据本次工程危险物质实际储存量与临界储存量比值，本次工程 $Q=1 \leq 1.2376 < 10$ ，本次工程 $1 \leq Q < 10$ 。

3.1.2 行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 具有多套工艺单元的项目，需对每套生产工艺分别评分并求和，行业及生产工艺 M 划分依据见表 3.1-2。

表 3.1-2 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	本项目得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10	/
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{Mpa}$ ； ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价			

其中将：（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

本项目属于社会事业与服务业中的学校类别，根据项目平面布置图分布情况，本项目涉及危险物质贮存，因此对照表 3.1-2，本项目 $M=5$ ，以 M4 表示。

3.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 3.1-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 3.1-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4

Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P1	P2	P3
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

综上本次工程危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P4。

3.2 环境敏感程度（E）分级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

3.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 3.2-1。

表 3.2-1 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据项目校区及周边环境敏感目标分布情况，校区周边 500m 范围内敏感目标人口总数为 2200 人，根据表 3.2-1 判断本项目大气环境属于环境高度敏感区 E1。

3.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 3.2-2。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 3.2-3 和表 3.2-4。

表 3.2-2 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2

S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 3.2-3 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 3.2-4 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

(1) 本次工程废水经校区内污水处理设施处理后排入航空港区第三污水处理厂，不直接排入梅河，梅河水域环境功能为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，根据地表水功能敏感性分区表，属于较敏感 F2。

(2) 根据分析，本次工程新增废水排放量 2805.3m³/d，发生事故时，关闭排放口阀门，而不是直接外排水体，所以不存在泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内。根据环境敏感目标分级表，本项目属于环境敏感目标分级表中的 S3。

(3) 根据表 3.2-2 地表水环境敏感程度分级，本项目地表水环境属于环境中度敏感区 E2。

3.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 3.2-5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 3.2-6 和表 3.2-7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 3.2-5 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

表 3.2-6 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 3.2-7 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。
K: 渗透系数。

(1) 本项目周边存在保护区以外的补给径流区，根据表 3.2-6 地下水功能敏感性分区中的分类，本项目地下水环境敏感性属于较敏感 G2。

(2) 根据项目所在区域水文地质资料可知，项目及周边包气带岩性以粉土、粉质粘土为主，平均厚度 4.75m，岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-6} < K \leq 10^{-4} \text{ cm/s}$ ，且分布连续、稳定。根据表 3.2-7，厂址区包气带防污性能属于 D2。

(3) 根据表 3.2-5 地下水环境敏感程度分级，本项目地下水环境属于环境中度敏感

区 E2。

3.3 建设项目环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV、IV⁺级。环境风险潜势划分确定方法见表 3.3-1。

表 3.3-1 环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

根据前述分析，本次工程危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P4，大气环境属于环境高度敏感区 E1，地表水环境属于环境中度敏感区 E2，地下水环境属于环境中度敏感区 E2。由表 3.3-1 可知，本次工程大气环境环境风险潜势为III级、地表水环境环境风险潜势为II级、地下水环境环境风险潜势为II级。

3.4 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级、简单分析。评价工作等级划分表见表 3.4-1。

表 3.4-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

本次工程环境风险潜势等级为大气III级+地表水环境II级+地下水环境II级，由表 3.4-1 可知，工程环境风险评价工作等级为大气二级+地表水环境三级+地下水环境三级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势综合

等级取各要素等级的相对高值。因此，确定本次工程环境风险潜势综合等级为Ⅲ级，环境风险评价工作等级为二级。

3.5 环境风险评价范围及敏感目标

3.5.1 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，二级环境风险评价范围为距离项目厂界不低于 5km，本次环境风险评价取项目校区 5km 的区域作为评价范围。评价区域内敏感目标分布图见图 3.5-1 和表 3.5-1。

表 3.5-1 评价范围内环境风险敏感目标一览表

序号	名称	类别	距离（m）	方位	人口
1	梅溪上郡	小区	2095	N	1200
2	东岳庙	村庄	2510	N	500
3	龙王村	村庄	2025	NE	2800
4	赵郭李村	村庄	2275	NE	1100
5	安新庄村	村庄	2910	NE	1100
6	铁李村	村庄	3560	NE	900
7	德瑞嘉园	小区	3192	SE	700
8	航港南苑	小区	2565	SE	600
9	航空港区科技一街小学	学校	1500	E	400
10	绿地香湖湾一号院	小区	250	NE	600
11	绿地香湖湾三号院	小区	150	E	400
12	绿地香湖湾四号院	小区	450	E	400
13	绿地香湖湾五号院	小区	150	E	400
14	绿地香湖湾六号院	小区	430	E	400
15	招商公园与湖	小区	3361	E	500
16	八千乡	村庄	3800	S	3000
17	永威望湖郡	小区	1075	S	1000
18	河东第六安置区	小区	1600	NE	500
19	和庄镇	村庄	3505	SW	11000
20	莲湖水岸	小区	3065	SW	1200
21	河赵村	村庄	3132	SW	1100
22	新区社区	小区	3600	W	1500

序号	名称	类别	距离 (m)	方位	人口
23	高老庄村	村庄	2256	NW	1300
24	周庄	村庄	2500	NW	800
25	小黄庄	村庄	3475	NW	1100
26	河南省科学院航空港区分院	科研院所	170	S	100
27	坟后吕村	村庄	1785	E	1100
28	刘店村	村庄	1700	E	1200
29	苗庄村	村庄	1750	E	1100
30	高夏村	村庄	1050	E	1100
31	绿地香湖湾十号院	小区	1097	NE	600
32	莲鹤苑	小区	500	SE	400
33	常庄社区	小区	3946	W	2000
34	王庄	村庄	4200	SW	3000
35	河南王村	村庄	3980	SE	3000
36	庙后李村	村庄	3980	NW	2500
37	庙后安村	村庄	4471	N	3500
38	崔黄庄村	村庄	4057	NW	2500

本项目地下水环境风险评价等级为三级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地下水环境风险评价范围参照 HJ610 确定，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）查表法，三级评价调查面积为 $<6\text{km}^2$ 。结合项目所在地基本情况，确定本次项目地下水评价范围为：厂址两侧 0.5km、下游 1km 的评价范围，评价范围面积 2.62km^2 。

4 本项目风险事故情形分析

4.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。

结合本项目风险识别，评价确定本次工程环境风险事故情形为：甲醛容器、储存器泄漏后液体气化并扩散，对周边环境造成不利影响；污水站废水事故状态泄漏对地下水造成的影响。

4.2 事故资料统计

化学品的火灾和泄漏事故，是事故构成的最主要部分，因此也是对化学品使用和贮存进行风险评估的基本内容。本次评价调查了近年来发生在国内的与本工程相同及相似的风险事故，选取其中一些作为典型案例。

表 4.2-1 近年来主要案例发生情况

时间	地点	危害物质	事故原因	后果
2012-2-15	江苏南京市	甲醛	实验室发生甲醛泄漏	人员疏散，多名师生健康受损
2025-6-27	广西贵港市	甲醛	交通事故	人员疏散
2017-4-10	北京	硫酸	实验室酸缸破裂	人员疏散
2024-7	浙江温州	甲醇	甲醇容器泄漏	人员疏散
2014-7-11	福建福州	硫酸	交通事故	人员疏散
2014-6-19	浙江嘉兴	盐酸	交通事故	1人死亡

由表 4.2-1 可见，本项目储存的主要危险物质均有发生环境风险事故的可能，校区

内以储存容器破裂、实验室操作失误导致事故为主，也曾经发生过静电等原因导致事故。此外，也发生过交通事故导致泄漏的案例。

4.3 源项分析

4.3.1 风险事故树分析

本项目主要危害物质具有易燃易爆、毒害特性，从而决定了项目的危害事故存在火灾、爆炸和环境污染的可能。不同事故其引发因素、伤害机制、危害时间及空间尺度上有很大区别，并互相作用和影响，物质泄漏事故树见图 4.3-1。

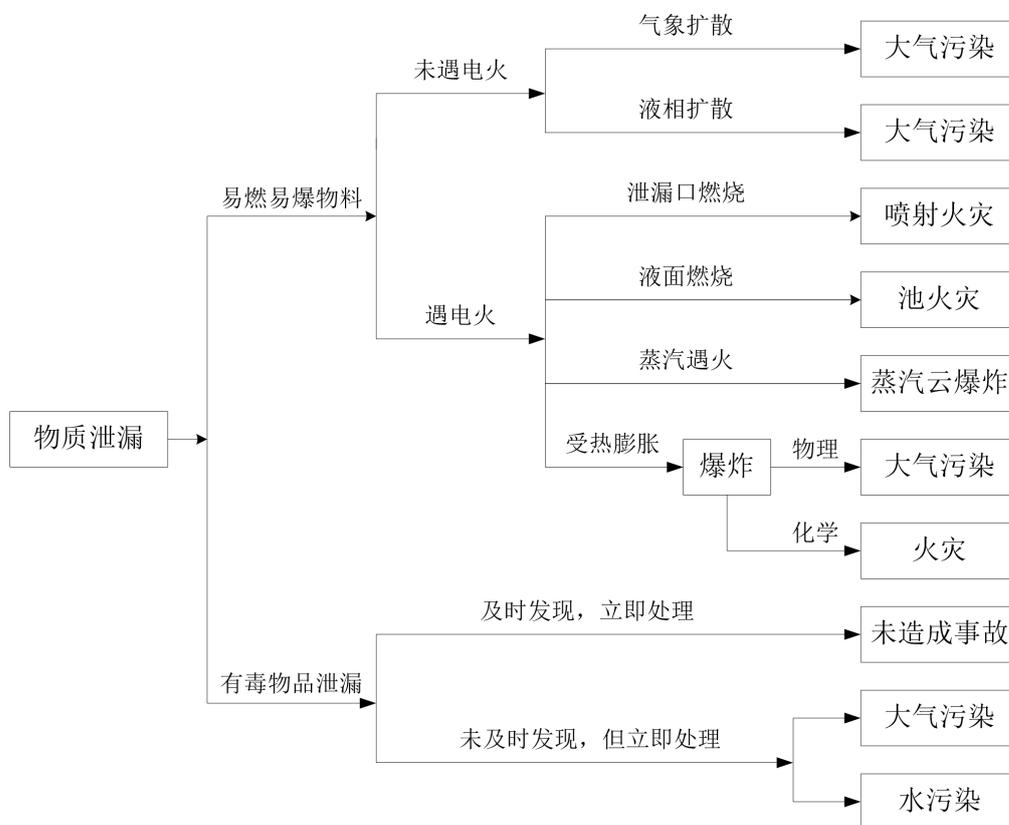


图 4.3-1 物质泄漏事故类型树状图

4.3.2 风险事故发生概率分析

参考国内高校、科研机构、医疗机构实验室安全事故统计数据，结合化学、医学、微生物实验室的场景特性，核心事故类型发生概率统计结果见下表。

表 4.3-1 医学相关实验室事故概率统计表

事故类型	化学实验室	医学实验室	微生物实验室	合计	潜在风险源

操作失误(违规/不当)	28.4%	21.7%	32.1%	27.4%	危化品配比错误、反应条件违规、废液分类错误、新试剂未培训操作、个人防护缺失
试剂/样本/菌毒种泄漏/污染	26.1%	18.9%	29.7%	24.9%	试剂瓶密封失效、移液操作不当、危化品储存混乱、反应釜密封失效、管路老化
设备/仪器故障	22.7%	15.3%	18.2%	18.7%	反应釜、泵、高温炉故障；温度/压力/液位仪表失准；电气线路老化、静电火花
生物安全事故	0%	0%	35.6%	11.9%	高致病性菌毒种操作不当、灭菌不彻底、标本转运泄漏、个人防护缺失、实验室分区混乱
火灾/爆炸	15.8%	3.2%	4.5%	7.8%	易燃试剂(乙醇、丙酮等)违规存放、反应失控、电气火花、危化品混存产生反应
玻璃器皿破损/其他	7%	12.3%	7.9%	9.1%	操作不当

由上表可知，化学、医学、微生物实验室风险事故呈现“人为操作主导、多类型风险交织”的显著特征，操作失误（27.4%）与试剂/样本/菌毒种泄漏污染（24.9%）为两大核心高概率诱因，合计占比超 50%；设备故障（18.7%）作为重要传导因素，易放大事故后果；生物安全事故（11.9%）在微生物实验室中为高风险重点，火灾爆炸（7.8%）虽概率较低但后果严重，其余辅助性风险占比 9.1%。整体来看，三类实验室风险具有明显场景差异性：化学实验室侧重化学伤害与火灾爆炸，医学实验室聚焦样本污染与基础生物安全，微生物实验室则以生物安全事故为核心防控关键；整体防控需以标准化操作、全流程泄漏管控、设备全生命周期管理为基础，结合不同实验室场景差异化施策，可有效降低事故发生概率，实现人员、样本与环境的安全可控。

5 风险预测与评价

5.1 甲醛泄漏预测与评价

甲醛作为本项目主要的危险物质之一，其泄漏可能对大气、地下水等周边环境及人群健康造成不利影响。因此本节将针对甲醛泄漏事故，通过建立风险模型，确定事故源强，进而对其泄漏后的扩散范围、影响程度进行预测与评价，为制定有效的风险防范和应急措施提供科学依据。

5.1.1 风险模型主要参数

本次桶装物料泄漏风险预测模型的主要参数选择见下表。

表 5.1-1 本次大气风险预测模型的主要参数一览表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度	113°48'49.24"
	事故源纬度	34°24'44.56"
	事故源类型	包装桶泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.03
	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	1

5.1.2 事故源强确定

本次工程的液体物料储存均为桶装或瓶装，主要储存于危化品库及生命科学馆，由于同种物料两个及以上同时发生泄漏的可能性极小，因此本次评价仅考虑单个桶装物料的泄漏。本次评价考虑最不利情况，按照桶装液体物料单桶完全泄漏进行分析。

(1) 桶装物料泄漏蒸发速率计算

本次预测选取对环境影响较强同时在校区内储量较大的甲醛进行定量分析，工程涉及到的甲醛为桶装或瓶装常温常压储存，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次物料泄漏后蒸发速率可按质量蒸发进行估算，蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q₃——质量蒸发速度，kg/s；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数；J/mol·k，8.31；

T₀——环境温度，k；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u——风速，m/s；

r——液池半径；

a,n——大气稳定度系数（见表 5.1-2，本次取最不利气象条件 F 结合常规气象 D）。

表 5.1-2 液池蒸发模式参数一览表

稳定度条件	n	α
不稳定(A, B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E, F)	0.3	5.285×10^{-3}

(2) 液池面积计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

本次项目危化品库及生命科学馆甲醛储存区域未设置围堰，因此设定液体瞬间扩散到最小厚度推算液池等效半径，最小物料层厚度与地面性质对应关系见表 5.1-3，液体泄漏事故相关参数见表 5.1-4。

表 5.1-3 不同性质地面物料层厚度一览表

地面性质	草地	粗糙地面	平整地面	混凝土地面	平静的水面
最小厚度/m	0.02	0.025	0.01	0.005	0.0018

表 5.1-4 液体泄漏事故相关参数一览表

事故类型	危险单元	危险物质	密度	影响途径	泄漏量	最小厚度	等效半径
原料桶泄漏	储存系统	甲醛	0.82g/ml	大气	10.8kg	0.005m	0.91

(3) 桶装物料泄漏事故源强

本次项目考虑桶装物料全部泄漏，假设 10min 泄漏完全，自桶装物料发生泄漏后 30 分钟内能被巡逻人员发现，并采取适当的处理设施处理完毕，因此本次考虑物料发生泄漏后蒸发时间为 30 分钟。根据计算，在稳定度 F 条件下，风险事故源强见下表。

表 5.1-5 风险事故源强一览表

事故类型	危险单元	危险物质	影响途径	最大释放或泄漏量 (kg)	质量蒸发速率 (kg/s)	泄漏液体蒸发量 (kg)	其他事故源参数
甲醛包装桶泄漏	储存系统	甲醛	大气	10.8	0.000955	1.719	稳定度 F

5.1.3 风险事故源项及事故后果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最不利气象条件下（稳定度 F）甲醛泄漏风险源强估算结果，理查德森数 $Ri=8.465914E-02$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

事故源项及事故后果见表 5.1-6，其下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度见表 5.1-7，周边各敏感点有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 5.1-8。

表 5.1-6 事故源项及事故后果基础信息表

风险事故情形分析							
代表性风险事故情形描述	甲醛包装桶泄漏，经大气扩散导致中毒事故						
环境风险类型	危险物质泄漏风险						
泄漏设备类型	塑胶桶	操作温度/°C	25		操作压力/Pa	101325	
泄漏危险物质	甲醛	最大存在量/t	4		泄漏孔径/mm	/	
泄漏速率 kg/s	0.0129	泄漏时间/min	10		泄漏量/t	7.74	
泄漏高度/m	/	泄漏蒸发速率 (kg/s)	稳定度 F	0.000955	泄漏频率/(m·a)	/	
事故后果预测							
大气	危险物质	大气环境影响					
	甲醛	指标	浓度值 (mg/m ³)		最远影响距离/m	到达时间/min	
		大气毒性终点浓度-1	69	稳定度 F		/	/
		大气毒性终点浓度-2	17			310	2.58

表 5.1-7 甲醛下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度

距离 (m)	稳定度 F	
	浓度出现时间(min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10	0.083	1.5987E-06
60	0.5	54.7

110	0.91	49.8
160	1.33	38.99
210	1.75	30.68
260	2.17	24.49
310	2.58	19.87
360	3	16.42
410	3.41	13.78
460	3.83	11.73
510	4.25	10.11
560	4.67	8.81
610	5.08	7.76
660	5.50	6.69
710	5.91	6.15
760	6.33	5.54
810	6.75	5.01
860	7.16	4.56
910	7.60	4.17
960	8.00	3.83
1010	8.41	3.53
1060	8.83	3.27
1110	9.25	3.03
1160	9.67	2.83
1210	12.08	2.64
1260	12.50	2.47
1310	12.91	2.32
1360	13.33	2.18
1410	13.75	2.05
1460	14.16	1.96
1510	14.58	1.87
1560	15.00	1.80
1610	15.41	1.72
1660	15.83	1.66
1710	16.25	1.59
1760	16.67	1.53
1810	17.08	1.47
1860	17.50	1.43
1910	17.91	1.37
1960	19.33	1.33

2010	19.75	1.29
2060	20.16	1.25
2110	20.58	1.21
2160	21.00	1.17
2210	21.41	1.14
2260	21.83	1.10
2310	22.25	1.07
2360	22.67	1.04
2410	23.08	1.01
2460	23.50	0.98
2510	23.91	0.96
2560	24.33	0.94
2610	24.75	0.91
2660	25.17	0.89
2710	25.58	0.87
2760	26.00	0.85
2810	26.41	0.83
2860	26.63	0.81
2910	27.25	0.79
2960	27.66	0.77
3010	28.08	0.75
3060	28.50	0.74
3110	29.91	0.72
3160	30.33	0.71
3210	30.75	0.69
3260	31.16	0.68
3310	31.58	0.67
3360	32.00	0.65
3410	32.41	0.64
3460	32.83	0.63
3510	33.25	0.61
3560	33.66	0.60
3610	34.08	0.59
3660	34.50	0.58
3710	34.91	0.57
3760	35.33	0.56
3810	35.75	0.55
3860	36.16	0.54

3910	36.58	0.53
3960	37.00	0.52
4010	37.41	0.51
4060	37.83	0.5
4110	38.25	0.5
4160	38.66	0.49
4210	39.08	0.48
4260	40.50	0.477
4310	40.91	0.47
4360	41.33	0.46
4410	41.75	0.456
4460	42.16	0.450
4510	42.58	0.44
4560	43.00	0.436
4610	43.41	0.430
4660	43.83	0.423
4710	44.25	0.417
4760	44.66	0.412
4810	45.08	0.406
4860	45.50	0.400
4910	45.91	0.395
4960	46.33	0.390

表 5.1-8

各关心点甲醛浓度随时间变化情况一览表

序号	名称	距离 (m)	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	梅溪上郡	2095	1.22E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	1.02E-06	1.22E+00	1.22E+00	0.00E+00						
2	东岳庙	2510	9.63E-01 25	0.00E+00	0.00E+00	1.02E-21	7.38E-02	9.63E-01	9.06E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	龙王村	2025	1.28E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	1.65E-04	1.28E+00	1.28E+00	0.00E+00						
4	赵郭李村	2275	1.10E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	1.51E-12	1.06E+00	1.10E+00	4.19E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	安新庄村	2910	7.92E-01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.37E-10	6.82E-01	7.92E-01	1.35E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	铁李村	3560	6.06E-01 35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.56E-30	4.84E-09	4.02E-01	6.06E-01	2.21E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	德瑞嘉园	3192	7.01E-01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.32E-18	1.48E-02	7.01E-01	6.90E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	航港南苑	2565	9.36E-01 25	0.00E+00	0.00E+00	5.22E-24	1.59E-02	9.36E-01	9.24E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	航空港区科技一街小学	1500	1.90E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	1.90E+00	1.90E+00	0.00E+00							
10	绿地香湖湾一号院	250	2.58E+01 5	2.58E+01	2.58E+01	0.00E+00									
11	绿地香湖湾三号院	150	3.89E+01 5	3.89E+01	3.89E+01	0.00E+00									
12	绿地香湖湾四号院	450	1.22E+01 5	1.22E+01	1.22E+01	0.00E+00									
13	绿地香湖湾五	150	3.89E+01 5	3.89E+01	3.89E+01	0.00E+00									

	号院			+01	+01	+00	+00	+00	+00	+00	+00	+00	+00	+00	+00
14	绿地香湖湾六号院	430	1.30E+01 5	1.30E+01	1.30E+01	0.00E+00									
15	招商公园与湖	3361	6.54E-01 35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.24E-23	5.58E-05	6.50E-01	6.54E-01	5.82E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	八千乡	3800	5.56E-01 35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.26E-14	1.95E-02	5.56E-01	5.39E-01	5.96E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	永威望湖郡	1075	3.21E+00 10	0.00E+00	3.21E+00	3.21E+00	9.96E-04	0.00E+00							
18	河东第六安置区	1600	1.74E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	1.74E+00	1.74E+00	7.28E-05	0.00E+00						
19	和庄镇	3505	6.19E-01 35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.90E-28	5.74E-08	5.16E-01	6.19E-01	1.16E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	莲湖水岸	3065	7.39E-01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.30E-14	1.81E-01	7.39E-01	5.79E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	河赵村	3132	7.18E-01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.33E-16	5.69E-02	7.18E-01	6.68E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	新区社区	3600	5.97E-01 35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-31	7.33E-10	3.06E-01	5.97E-01	3.18E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	高老庄村	2256	1.11E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	7.21E-12	1.09E+00	1.11E+00	2.41E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	周庄	2500	9.68E-01 25	0.00E+00	0.00E+00	2.64E-21	9.38E-02	9.68E-01	8.93E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	小黄庄	3475	6.26E-01 35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.95E-27	2.07E-07	5.63E-01	6.26E-01	7.67E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	河南省科学院航空港区分院	170	3.62E+01 5	3.62E+01	3.62E+01	0.00E+00									
27	坟后吕村	1785	1.51E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	9.47E-01	1.51E+00	6.70E-01	0.00E+00						

28	刘店村	1700	1.61E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	1.57E+00	1.61E+00	5.95E-02	0.00E+00						
29	苗庄村	1750	1.55E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	1.29E+00	1.55E+00	3.07E-01	0.00E+00						
30	高夏村	1050	3.34E+00 10	0.00E+00	3.34E+00	3.34E+00	0.00E+00								
31	绿地香湖湾十号院	1097	3.11E+00 10	0.00E+00	3.11E+00	3.11E+00	9.44E-03	0.00E+00							
32	莲鹤苑	500	1.05E+01 5	1.05E+01	1.05E+01	0.00E+00									
33	常庄社区	3946	5.28E-01 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.23E-18	5.95E-04	5.23E-01	5.28E-01	7.07E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	王庄	4200	4.87E-01 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.66E-25	3.00E-08	2.48E-01	4.87E-01	2.54E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	河南王村	3980	5.23E-01 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.92E-19	2.17E-04	5.10E-01	5.23E-01	1.46E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	庙后李村	3980	5.23E-01 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.92E-19	2.17E-04	5.10E-01	5.23E-01	1.46E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
37	庙后安村	4471	4.46E-01 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.07E-32	3.53E-13	7.46E-03	4.46E-01	4.42E-01	2.42E-03	0.00E+00	0.00E+00
38	崔黄庄村	4057	5.10E-01 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.52E-21	4.17E-06	4.57E-01	5.10E-01	6.20E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

对于甲醛泄漏，最不利气象条件下（稳定度 F）在达到大气毒性终点浓度-2 值最远影响距离为下风向 310m 处，下风向甲醛浓度均不超过大气毒性终点浓度-1 值，各敏感点均不存在超标现象，因此，甲醛泄漏的环境风险对周围环境的影响较小。

5.2 地表水风险分析

本次工程地表水环境风险评价等级为三级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地表水环境风险评价范围参照 HJ2.3 确定。根据分析结果，本项目各实验室废水经一体化污水处理设施处理，食堂废水经隔油池处理后，与生活污水、纯水制备浓水一同排入市政污水管网，进入航空港区第三污水处理厂处理，尾水排入梅河。

本项目地表水风险情形主要为实验室废水污水处理设施发生故障，排污口未能及时关闭，导致废水未经处理直接经校区总排口，排入航空港区第三污水处理厂，从而对污水处理厂造成冲击；因此，当发生污水处理站设施故障或者其他原因导致废水不能达标排放时，建设单位应及时启动相关应急预案，第一时间关闭外排水阀，查明原因并进行抢修，待污水处理站正常运行处理达标后外排。综上，项目采取了较为完善的事故废水应急处置措施，可有效确保事故废水不出校区，因此，本项目对周边地表水环境影响小。

5.3 地下水环境风险分析

校区危化品库、医疗废物暂存间、垃圾场站等为地下水重点防渗区，地面防渗方案应采用粘土防渗、混凝土防渗、HDPE 膜防渗和钠基膨润土防水毯防渗层防渗技术要求为等效黏土防渗层达到 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。项目实验室废水采用一体化污水处理设施，食堂废水采用不锈钢隔油池，可有效防止污水下渗污染地下水及土壤。在正常生产情况下，学校在做好防渗处理条件下，项目废水不会直接渗入土壤，也不会对地下水、土壤造成影响。因此，本项目地下水环境风险较小。

6 风险防范措施

6.1 校园设计施工中应采取的防范措施

- 施工前需编制详细的施工组织设计和环境风险应急预案,对施工人员进行安全和环保培训,明确各岗位职责和应急处置流程,确保施工过程中的风险得到有效控制

- 消防设施配置:在实验区、危化品库区、施工仓库等易起火区域,按规范配置灭火器、消防沙、消防栓等消防器材,定期检查维护,确保完好有效。

- 校方在校区较高处安装图案或色彩明显的风向标,明确标注疏散路线,指导事故发生时师生往上风向撤离;施工区域设置应急疏散通道,保持畅通,严禁占用或堵塞。

- 校方设立安环部,配置救护站,建立专业应急救援队伍;制定火灾、危化品泄漏、中毒、暴雨内涝等专项应急预案,明确应急处置流程、责任分工,每季度组织1次应急演练;配备应急救援器材和人员中毒现场救治药品,确保快速响应。

- 制定严格的施工安全操作规程和危化品使用规范,加强施工人员与校园职工的防火安全教育、事故应急教育;安环部定期开展安全监督检查,对违规行为从严整改,建立追责机制。

- 针对本项目涉及的危险化学品,设计中应考虑工作场所要有良好的通风,以保证作业场所中危险物质浓度不超过有关规定。

6.2 实验室风险防范与应急措施

本项目实验室严格按照《病原微生物实验室生物安全管理条例》、《实验室生物安全通用要求》(GB19489-2008)、《生物安全实验室建筑技术规范》(GB 50346-2011)、《病原微生物实验室生物安全通用准则》进行建设,环境风险防范措施如下:

6.2.1 化学品风险防范措施

- 建筑与布局:严格执行防火、防爆、防中毒规定,实验室与教学区、宿舍区保持安全间距,危化品库、实验区独立分区,设置物理隔离围挡。

- 通风与排风:易产生气溶胶的操作必须在生物安全柜内进行,柜内保持负压,

确保有害物浓度不超《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ 2.1-2019）；通风系统避开上课、实验高峰时段检修，排风出口远离教学楼、宿舍通风口。

- 实验试剂分类存放、标识清晰：生物样本与化学试剂分开存放，易燃（如乙醇、丙酮）、腐蚀（如硫酸）、剧毒试剂单独专柜储存，远离热源、明火，设机械通风、围堰等，执行“双人双锁”管理；试剂瓶贴有名称、浓度、危险性、有效期标签，严禁使用无标识试剂。

- 进入实验室必须按要求穿戴 PPE（个人防护装备）：基础实验穿专用实验服，更换实验室专用鞋/鞋套；接触感染性生物样本穿一次性防护服，佩戴双层手套、N95 口罩、护目镜；操作腐蚀性/挥发性试剂需在通风橱内进行，佩戴防毒面具、耐酸碱面屏、防化手套等。

- 危化品与生物样本安全储运：化学试剂向专业生产厂家购买，由厂家派专车负责运送。用于危险化学品运输的工具及容器，必须经监测合格后方可使用。样本、菌毒种运输委托有资质单位，全流程台账；感染性废物按《医疗废物管理条例》分类收集，经高压灭菌后交由合规单位处置，杜绝泄露。

- 所有实验人员必须经实验室安全专项培训（生物安全、化学安全、设备操作、应急处理），考核合格后方可上岗；涉及高风险生物样本（如病原微生物）、剧毒/易燃化学试剂的，需额外取得对应操作资质。

6.2.2 钢瓶存储及使用防范措施

结合高校实验室密集、师生密集、危化品/气体使用频繁的特点，依据《危险化学品安全管理条例》《气瓶安全技术规程》（TSG 23-2021），制定存储、使用、应急全流程防范措施：

- 分区隔离：钢瓶必须存放在专用钢瓶间，与实验室、教学楼、宿舍、火源（酒精灯、电炉）、热源、氧化剂、腐蚀性物质保持 ≥ 5 米安全距离；易燃易爆气体（氢气、乙炔）与助燃气体（氧气）分开存放，间距 ≥ 2 米，且均远离明火区 ≥ 10 米。

- 通风防爆：钢瓶间设置机械通风+自然通风，保持空气流通；易燃易爆气体钢瓶间必须为防爆型建筑，安装防爆灯、防爆开关，严禁使用明火、电火花设备，严禁

吸烟。

- 强制固定：每只钢瓶必须直立固定在专用钢瓶架/防倒装置上，采用铁链或专用绑带捆绑，严禁卧放、倾斜、滚动存放；多瓶并排存放时，瓶与瓶之间保持间距，设置隔离栏。

- 标识清晰：钢瓶瓶身必须粘贴清晰的气体名称、化学式、危险特性（易燃/助燃/有毒）标识，瓶阀处加装瓶帽，搬运后及时安装，防止瓶阀损坏。。

6.2.3 病原微生物外逸防范措施

本项目严格遵守《病原微生物实验室生物安全管理条例》、《室生物安全通用要求》(GB19489-2008)等关于生物安全的相关规定。本项目对防止病原微生物通过各环境要素逃逸，采取如下主要措施：

- 操作规范：实验中产生微生物气溶胶的操作均在生物安全柜内进行，每日/每次使用后消毒；实验台面/设备每日消毒，污染后立即用含氯消毒剂处理。

- 样本存储：样本管密封存放，防渗漏、防交叉污染；样本容器密封，贴生物危险标识。

- 通风与防逃逸：P2 实验室设独立排风系统，防止气溶胶外逸；节肢动物实验区装防逃逸纱网、捕虫器；实验室门窗密封，缝隙封堵。

- 废物处理：感染性废物分类收集，可以进行高压灭菌处理的废弃物放入高温高压灭菌锅，统一灭菌处理，对于不能高压灭菌的废弃物进行分类密闭储存或双层打包后进行表面消毒，然后转移至危废暂存间暂存，定期交由有资质单位处置。

6.2.4 火灾、爆炸防范措施

- 分类存放：易燃易爆试剂（乙醇、丙酮、乙醚、氢气、乙炔等）、助燃试剂（氧气、氯气等）、氧化剂、腐蚀性试剂严格分区存放，严禁混存；易燃液体存放于防爆试剂柜，双人双锁管理。

- 严禁使用明火直接加热易燃液体（必须用水浴、油浴、电热套等间接加热）；严禁在实验室私自存放、使用自制爆炸物、不明反应试剂。

- 设备维护：定期检测加热设备、电气设备绝缘性，老化设备立即停用；严禁在

设备上堆放易燃物品，设备运行时专人值守。

- 静电防护：操作易燃试剂时，人员穿防静电实验服、防静电鞋；玻璃仪器轻拿轻放，避免摩擦产生静电；易燃试剂倾倒、转移时缓慢操作，减少静电积聚。

- 在实验过程中严禁明火，并配备相应品种和数量的消防器材，同时对实验人员进行安全教育；实验室内安装火灾报警装置以及湿式自动喷淋联动系统，当发生火灾时，报警装置向控制中心报警并发出声光信号，同时启动喷淋系统。

6.2.5 应急防范措施

- 应制定应急措施的政策和程序，包括生物性、化学性、物理性、放射性等紧急情况 and 火灾、水灾、冰冻、地震等任何意外紧急情况。

- 生物样本泄漏/接触：皮肤接触立即用 75%乙醇消毒，再用流动清水冲洗；眼睛接触立即用洗眼器冲洗至少 15 分钟；实验台/地面泄漏立即用含氯消毒剂覆盖，作用 30 分钟后清理，产生的气溶胶需加强实验室通风。

- 化学试剂溅洒：腐蚀性试剂接触皮肤/眼睛，立即用大量流动清水冲洗（眼睛至少 15 分钟），必要时就医；易燃试剂泄漏立即切断火源，用砂土吸收；挥发性试剂泄漏立即开启通风橱，撤离至安全区域。

- 火灾/爆炸：立即切断电源、火源，用灭火器/灭火毯扑救，撤离至安全区域，若火势扩大，立即拨打火警电话，同时疏散人员。

- 发生严重安全事故（如病原暴露、化学中毒、火灾、设备爆炸），立即启动应急预案，同时向实验室负责人/单位安全管理部门报告。

6.3 运输过程中的风险防范措施

由于本项目涉及的危险物品运输较其他货物的运输有更大的危险性，因此在运输中应特别小心谨慎、确保安全。为此应注意以下几个方面：

- 运输车辆应配备泄漏应急处理设备，运输过程应防暴晒、雨淋；合理地规划运输路线，运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口密集区停留。

- 危险品运输车辆配备必要的事故急救设备和器材，如手提式灭火器、防毒面具、急救箱等。

- 加强对车辆的管理，加强车检工作，保证上路车辆车况良好；依据国务院发布的《化学危险物品安全管理条例》有关要求，运输危险品须持有关部门颁发的三张证书，即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。所有从事化学危险品运输的车辆，必须在车前醒目位置悬挂黄底黑字“危险品”字样三角旗；严格禁止车辆超载。

- 具有危险品运输资质的企业必须严格按照危险品运输的相关规定，如必须配备固定装运危险品的车辆和驾驶员，运输危险品车辆的驾驶员一定要经过专业的培训，运输危险品的车辆必须在运输道路上保持安全车速，严禁外来明火，同时还必须有随车人员负责押运，随车人员必须经过专业的培训。

- 一旦发生危险品泄漏事故，由当事人或目击者通过应急电话，立即通知应急指挥部，由其依据应急预案联络当地环保部门、公安部门、消防部门及其他应急事故处理能力的当地部门，及时采取应急行动，确保在最短的时间将事故控制，以减少对环境的危害。

6.4 事故状态下的应急处置措施

发生泄漏的情况下，主要危险物质应急处置措施见表 6.4-1。

表 6.4-1 主要危险物质泄漏情况下的应急处置措施

物质名称	内容	处理措施
甲醛	泄漏应急处理	泄漏应急处理：应急行动：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或远至废物处理场所处置。废弃处置：用焚烧法处置。
	防护措施	眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护；可能接触其蒸气时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴隔离式呼吸器；戴橡胶手套。
	急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用大量清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用 1%碘化钾 60ml 灌胃。常规洗胃。就医。
	灭火方法	用水喷射逸出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
甲醇	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可用大

		量水冲洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。
	防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面罩（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴防化学品手套。其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。及时换洗工作服。作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
	急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。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。
硫酸	泄漏应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服(防腐材料制作)。手防护：戴橡皮手套。其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
	灭火方法	砂土。禁止用水。
二甲苯	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止注入下水道、排洪沟等限制性空间。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	防护措施	生产过程密闭，加强通风；空气中浓度超标时，佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。
	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水及清水彻底冲洗。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术。就医。食入：误服者给充分漱口、饮水，尽快洗胃。就医。
	灭火方法	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。
乙酸	泄漏应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

	防护措施	<p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，佩带自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>防护服：穿工作服(防腐材料制作)。</p> <p>手防护：戴橡皮手套。</p> <p>其它：工作后，淋浴更衣。注意个人卫生</p>
	急救措施	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。</p> <p>食入：误服者给饮大量温水，催吐。就医</p>
	灭火方法	<p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土</p>
丙酮	泄漏应急处理	<p>撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入；切断泄漏区所有火源；开启泄漏区所有防爆通风设备，或采用自然通风，加速丙酮蒸汽扩散，降低空间内蒸汽浓度，直至检测合格。</p>
	防护措施	<p>呼吸系统防护：紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：佩戴化学安全防护眼镜，防止液体飞溅或蒸汽刺激结膜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服，材质优先选择耐腐蚀、不产生静电的化纤或混纺面料，禁止穿化纤类易产生静电的衣物。</p> <p>其他防护：工作现场严禁吸烟、进食和饮水；工作完毕，彻底清洗手、脸等接触部位，淋浴更衣；保持良好的卫生习惯；定期对作业人员进行职业健康检查。</p>
	急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟；若出现皮肤发红、刺痛等刺激症状，及时就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，冲洗时让眼球上下左右转动，确保冲洗彻底；切勿用手揉眼，冲洗后若仍有眼痛、畏光、视力模糊等症状，立即就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅；若出现呼吸困难，给予吸氧；若呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术，并及时送医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐（注意：昏迷者禁止催吐，防止呕吐物堵塞气道）；口服牛奶或蛋清保护胃黏膜，随后立即送医救治。</p>
	灭火方法	<p>灭火需先切断气源、电源，撤离现场人员，再根据火情选择灭火器材，优先采用窒息法、冷却法，禁止使用直流水扑救。</p>
二氯甲烷	泄漏应急处理	<p>撤离泄漏污染区人员至上风处并设置隔离区，严格限制出入；切断泄漏区所有热源、明火，禁用非防爆设备（防止高温引发分解、电火花引燃蒸汽），夜间仅可使用防爆照明；现场严禁人员停留，严禁在泄漏区吸烟、操作电气设备。</p>
	防护措施	<p>呼吸系统防护：正常作业、空气中浓度超标时：佩戴过滤式防毒面具（半面罩），选用有机蒸气专用滤毒盒。</p> <p>眼睛与面部防护：佩戴化学安全防护眼镜，防止液体飞溅刺激眼结膜；若现场存在蒸汽喷雾、大量泄漏作业，搭配防化学护面屏，增强面部防护。</p> <p>身体防护：穿防腐蚀、防静电工作服（选用耐卤代烃腐蚀的丁腈、氯丁橡胶材质），禁止穿化纤衣物（易产生静电）；大量操作时穿戴防化学防护围裙，减少身体与介质接触面积。</p> <p>其他个人防护：工作现场严禁吸烟、进食、饮水；操作后彻底清洗手、脸、指甲缝等接触部位，淋浴更衣；定期开展职业健康检查（重点检查肝、肾功能和神经系统）；孕妇、哺乳期女性、肝肾功能不全者禁止接触。</p>
	急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着、鞋袜，用大量流动清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟（包括褶皱、指甲缝）；若皮肤出现发红、瘙痒、麻木、灼伤，及时就医处理。</p>

		<p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水持续冲洗眼内至少 15 分钟，冲洗时缓慢转动眼球，确保眼内无液体残留；切勿用手揉眼，冲洗后若出现眼痛、畏光、视力模糊，立即就医。</p> <p>吸入：迅速将患者脱离现场至空气新鲜处，解开衣领、腰带，保持呼吸道通畅，让患者平卧休息；若出现呼吸困难、胸闷，给予吸氧（禁用人工呼吸，防止施救者吸入患者呼出的有毒气体）；若呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术，并快速送医。</p> <p>食入：饮足量温水，轻柔催吐（昏迷、意识模糊者禁止催吐，防止呕吐物堵塞气道）；可口服牛奶或蛋清保护胃黏膜，切勿洗胃（二氯甲烷易挥发，洗胃会导致有毒蒸汽吸入呼吸道，加重中毒）；催吐后立即送医救治。</p>
	灭火方法	<p>二氯甲烷本身常温下不易燃烧，但高温、明火、灼热表面下会剧烈分解，产生剧毒光气、氯化氢和一氧化碳，灭火核心为冷却降温、阻止分解、扑灭周边可燃物、防止有毒气体扩散，先撤离现场无关人员，再开展灭火操作。</p>
石油醚	泄漏应急处理	<p>立即撤离泄漏污染区人员至上风处，设置隔离区（小量泄漏隔离 30m，大量泄漏隔离 150m），严格限制出入；切断所有火源（严禁明火、电火花、静电，关闭手机、禁用非防爆设备，作业人员穿防静电鞋），夜间仅用防爆照明，严禁在泄漏区停留、逗留。</p>
	防护措施	<p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时：佩戴过滤式防毒面具（半面罩），选用有机蒸气专用滤毒盒。</p> <p>眼睛与面部防护：佩戴化学安全防护眼镜，防止液体飞溅刺激眼结膜；若现场存在蒸汽喷雾、大量泄漏作业，搭配防化学护面屏，避免面部接触蒸汽。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服（选用纯棉或抗静电混纺材质，禁止穿化纤衣物）；大量操作时穿戴防油污防护围裙，减少身体与介质接触面积，防止衣物吸附蒸汽。</p> <p>其他个人防护：工作现场严禁吸烟、进食、饮水；操作后彻底清洗手、脸、指甲缝等接触部位，淋浴更衣（被污染衣物需单独清洗，晾干后再使用）；定期开展职业健康检查（重点检查呼吸系统、神经系统）；孕妇、哺乳期女性、有呼吸道疾病史者避免接触。</p>
	急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着、鞋袜，用肥皂水或大量流动清水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟（包括褶皱、指甲缝）；若皮肤出现发红、瘙痒、干燥脱皮，及时就医处理，切勿涂抹刺激性药膏。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水持续冲洗眼内至少 15 分钟，冲洗时缓慢转动眼球，确保眼内无液体残留；切勿用手揉眼，冲洗后若出现眼痛、畏光、视力模糊，立即就医。</p> <p>吸入：迅速将患者脱离现场至空气新鲜处，解开衣领、腰带，保持呼吸道通畅，让患者平卧并注意保暖；若出现呼吸困难、胸闷，给予吸氧；若呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术，并快速送医（禁止随意移动昏迷患者，防止呕吐物堵塞气道）。</p> <p>食入：饮足量温水，轻柔催吐（昏迷、意识模糊者禁止催吐，防止呕吐物吸入气管致窒息）；可口服牛奶或蛋清保护胃黏膜，随后立即送医救治，切勿自行洗胃。</p>
	灭火方法	<p>石油醚为极度易燃液体，火焰传播速度快、易形成蒸汽云爆炸，灭火核心为切断火源、冷却降温、窒息灭火，防止复燃和爆燃，先撤离现场无关人员，再在上风处开展灭火操作。灭火剂：干粉灭火器（ABC 类）、二氧化碳灭火器。</p>
乙腈	泄漏应急处理	<p>立即撤离泄漏污染区人员至上风处，设置严格隔离区（小量泄漏隔离 50m，大量泄漏隔离 200m），严禁无关人员进入；切断泄漏区所有火源、电源（禁用非防爆设备、关闭手机，防止电火花 / 静电引燃），夜间仅使用防爆照明，现场严禁吸烟、动火。</p>
	防护措施	<p>呼吸系统防护：正常作业、空气中浓度超标时：佩戴过滤式防毒面具（半面罩），选用有机蒸气+氰化物专用滤毒盒（乙腈含氰基，普通有机滤毒盒无效）。</p> <p>眼睛与面部防护：佩戴防化学冲击安全防护眼镜，搭配防化学护面屏（无</p>

		<p>论小量操作还是泄漏作业，均需双重防护，防止液体飞溅/蒸汽刺激眼结膜）；作业区就近设置应急洗眼器，保证出水通畅。</p> <p>身体防护：穿防静电、防腐蚀防毒工作服（选用耐有机溶剂的丁腈材质，禁止穿化纤衣物，防止静电聚燃）；大量操作或泄漏处置时，穿戴防化学防护围裙+防静电安全靴，减少身体接触面积，防止衣物吸附蒸汽。</p> <p>其他个人防护：工作现场严禁吸烟、进食、饮水，禁止用手揉眼、摸口鼻；操作后立即用肥皂水彻底清洗手、脸、指甲缝等接触部位，淋浴更衣（被污染衣物单独密封清洗，不可与普通衣物混洗）；定期开展职业健康检查（重点检查中枢神经系统、肝功能、肾功能、血常规）；孕妇、哺乳期女性、肝肾功能不全者、血液病患者严禁接触，作业人员需经剧毒化学品+易燃液体双重专业培训考核合格后方可上岗。</p>
	急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着、鞋袜，用肥皂水+大量流动清水交替彻底冲洗皮肤至少 20 分钟（包括褶皱、指甲缝、毛发处）；即使皮肤无红肿刺痛，也需冲洗并现场观察 1-2 小时，若出现瘙痒、红肿、麻木，立即送医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水持续冲洗眼内至少 20 分钟，冲洗时缓慢转动眼球，确保眼内穹窿部无液体残留（切勿用手揉眼，防止二次损伤）；冲洗后立即用无菌纱布覆盖眼部，送医检查，即使无明显不适，也需就医监测 24 小时。</p> <p>吸入：迅速将患者脱离现场至空气新鲜处，解开衣领、腰带，保持呼吸道通畅，让患者平卧并注意保暖（禁止随意移动昏迷患者）；若出现呼吸困难、胸闷，立即给予高浓度吸氧；若出现呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术并持续吸氧，同时快速送医（即使复苏成功，也需送医做后续肝肾功能监测）；若患者出现头晕、恶心等初期症状，无需等待，直接送医观察。</p> <p>食入：饮足量温水，轻柔催吐（昏迷、意识模糊、抽搐者严禁催吐，防止呕吐物堵塞气道）；可口服牛奶或蛋清保护胃黏膜，切勿自行洗胃或服用解毒剂；催吐后立即送医，由专业医生进行洗胃、解毒及肝肾功能保护治疗。</p>
	灭火方法	<p>灭火时需兼顾防燃爆、防有毒蒸汽扩散、防灭火人员中毒，核心为切断火源、冷却降温、窒息灭火，先撤离现场所有无关人员，灭火人员必须穿戴正压式空气呼吸器+防火防毒服+防静电装备，在上风处保持安全距离灭火，严禁在火场停留过久。灭火剂：干粉灭火器（ABC 类）、二氧化碳灭火器。</p>
	泄漏应急处理	<p>撤离泄漏污染区人员至上风处且地势较高区域，设置严格隔离区（小量泄漏隔离 60m，大量泄漏隔离 300m），严禁无关人员进入；切断泄漏区所有火源、电源（禁用非防爆设备、关闭手机，作业人员穿防静电鞋/服），夜间仅使用防爆照明，严禁在低洼处、密闭空间停留。用砂土、蛭石、活性炭等干燥惰性材料充分吸收，收集的吸收物密封于防爆密闭容器中，标注危废标识，委托有资质单位处置，严禁随意丢弃或倒入下水道、低洼处。</p>
乙醚	防护措施	<p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时：佩戴过滤式防毒面具（半面罩），选用有机蒸气专用滤毒盒。密闭/低洼空间作业前，需先通风、检测浓度，设专人监护，严控单次作业时间，配备应急救援器材。</p> <p>眼睛与面部防护：佩戴防化学冲击安全防护眼镜，液体操作或泄漏处置时搭配防化学护面屏，防止液体飞溅或蒸汽刺激眼结膜；作业区洗眼器保证随时可用，距离作业点不超过 15m。</p> <p>身体防护：穿防静电纯棉工作服（禁止穿化纤衣物，防止静电积聚），大量操作或泄漏处置时穿戴防油污防护围裙+防静电安全靴；避免衣物吸附乙醚蒸汽，被污染衣物需及时更换并在通风处晾干。</p> <p>其他个人防护：工作现场严禁吸烟、进食、饮水，禁止用手揉眼、摸口鼻；操作后立即用肥皂水彻底清洗手、脸、指甲缝等接触部位，淋浴更衣；避免长时间接触，作业时实行“双人操作、专人监护”；孕妇、哺乳期女性、有中枢神经系统疾病史者、麻醉过敏者避免接触；定期开展职业健康检查（重点检查中枢神经系统、呼吸系统）。</p>
	急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着、鞋袜，用肥皂水+大量流动清水交替</p>

		<p>彻底冲洗皮肤至少 15 分钟（包括褶皱、指甲缝、毛发处），即使皮肤无明显不适，也需现场观察；若出现头晕、嗜睡等麻醉症状，立即转移至空气新鲜处并送医，防止皮肤吸收引发中毒。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水持续冲洗眼内至少 15 分钟，冲洗时缓慢转动眼球，确保眼内穹窿部无液体残留（切勿用手揉眼）；冲洗后若出现眼痛、畏光、视力模糊，立即用无菌纱布覆盖眼部并送医检查。</p> <p>吸入：迅速将患者脱离现场至空气新鲜、地势较高处，解开衣领、腰带，保持呼吸道通畅，让患者平卧并注意保暖（禁止随意移动昏迷患者）；若患者清醒，让其保持呼吸通畅并密切观察；若出现呼吸困难、胸闷，立即给予吸氧；若出现麻醉昏迷、呼吸心跳停止，立即进行心肺复苏术并持续吸氧，同时快速送医（乙醚中毒易引发呼吸抑制，需全程监测呼吸功能）。</p> <p>食入：饮足量温水，轻柔催吐（昏迷、意识模糊者严禁催吐，防止呕吐物堵塞气道）；可口服牛奶或蛋清保护胃黏膜，随后立即送医救治，切勿自行洗胃（乙醚易挥发，洗胃会导致有毒蒸汽吸入呼吸道，加重麻醉中毒）。</p>
	<p>灭火方法</p>	<p>灭火时核心为切断火源、冷却降温、窒息灭火、防止蒸汽云爆燃，先撤离现场所有无关人员，灭火人员必须穿戴正压式空气呼吸器+防火防毒服+防静电装备，在上风处、地势较高位置保持足够安全距离灭火，严禁在低洼处、蒸汽云区域停留。灭火剂：干粉灭火器（ABC 类）、二氧化碳灭火器。</p>
	<p>泄漏应急处理</p>	<p>撤离泄漏污染区人员至上风且地势较高处，设置隔离区（小量泄漏隔离 50m，大量泄漏隔离 150m），严禁无关人员进入；切断泄漏区所有火源、电源（禁用非防爆设备、关闭手机，作业人员穿防静电鞋），夜间仅使用防爆照明，严禁在低洼处、地沟、密闭角落等蒸汽易聚集区域停留。用砂土、蛭石、活性炭等干燥惰性材料充分吸收，收集的吸收物密封于防爆容器中，标注危废标识，委托有资质单位处置，严禁随意丢弃或倒入下水道。</p>
<p>乙酸乙酯</p>	<p>防护措施</p>	<p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时：佩戴过滤式防毒面具（半面罩），选用有机蒸气专用滤毒盒。密闭空间作业前，需先通风、检测浓度，设专人监护，严控单次作业时间。</p> <p>眼睛与面部防护：佩戴化学安全防护眼镜，液体操作或泄漏处置时搭配防化学护面屏，防止液体飞溅或蒸汽刺激眼结膜；作业区洗眼器距离作业点不超过 15m，保证随时可用。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服（纯棉或抗静电混纺材质，禁止穿化纤衣物）；大量操作或泄漏处置时，穿戴防油污防护围裙+防静电安全靴，被污染衣物及时更换，在通风处晾干后再使用。</p> <p>其他个人防护：工作现场严禁吸烟、进食、饮水，禁止用手揉眼、摸口鼻；操作后用肥皂水彻底清洗手、脸、指甲缝等接触部位，淋浴更衣；孕妇、哺乳期女性、有呼吸道敏感症者尽量避免长期接触；定期开展职业健康检查（重点检查呼吸系统）。</p>
	<p>急救措施</p>	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着、鞋袜，用大量流动清水或肥皂水彻底冲洗皮肤至少 15 分钟（包括褶皱、指甲缝）；若皮肤出现发红、瘙痒，用清水清洁后涂抹温和润肤霜，症状加重时就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水持续冲洗眼内至少 15 分钟，冲洗时缓慢转动眼球，确保眼内穹窿部无液体残留（切勿用手揉眼）；冲洗后若仍有眼痛、畏光、视力模糊，立即用无菌纱布覆盖眼部并就医。</p> <p>吸入：迅速将患者脱离现场至空气新鲜、地势较高处，解开衣领、腰带，保持呼吸道通畅，让患者平卧并注意保暖；若出现呼吸困难、胸闷，给予吸氧；若呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术并快速送医，无明显症状者需现场观察 15~30 分钟。</p> <p>食入：饮足量温水，轻柔催吐（昏迷、意识模糊者严禁催吐，防止呕吐物堵塞气道）；可口服牛奶或蛋清保护胃黏膜，无需自行服用解毒剂，催吐后送医即可，少量误食无明显症状时可多喝水促进代谢。</p>

	灭火方法	灭火核心为切断火源、冷却降温、窒息灭火，防止复燃和蒸汽云爆燃；先撤离现场所有无关人员，灭火人员穿戴正压式空气呼吸器+防火防毒服+防静电装备，在上风处、地势较高位置保持安全距离灭火。灭火剂：干粉灭火器（ABC类）、二氧化碳灭火器。
盐酸	泄漏应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	急救措施	皮肤接触：立即用水冲洗至少15分钟。或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗10分钟或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。 食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
	灭火方法	雾状水、砂土。

6.6 风险事故应急预案

项目建成后建议学校根据《河南省环境风险源企业环境应急预案编制指南》（豫环文[2013]75号）制订环境事故应急预案，其内容应包括表6.6-1所列项目。

表 6.6-1 突发事故应急预案

序号	项 目	内容及要求
1	总则	预案的编制目的、编制依据、适用范围及工作原则
2	基本情况调查	单位的地址、经济性质、从业人数等内容，周边区域的单位、社区、重要基础设施、道路等情况。
3	危险源概况	评述危险源类型、数量及其分布
4	确定危险目标及其危险特性对周围的影响	(1) 根据事故类别、综合分析的危害程度，确定危险目标； (2) 根据确定的危险目标，明确其危险特性及对周边的影响。
5	应急组织	学校：校指挥部——负责全校全面指挥 专业救援队伍——负责事故控制、救援善后处理
6	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
7	应急设施、设备与	防火灾爆炸、中毒事故应急设施、设备与材料，主要是消防器材

	材料	
8	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
9	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
10	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、漫延及链锁反应、消除现场泄漏物、降低危害；相应的设施器材配备
11	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制规定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护 学校邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护
12	预案分级响应条件	依据危险化学品事故的类别、危害程度的级别和从业人员的评估结果，可能发生的事故现场情况分析结果，设定预案的启动条件。
13	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序：事故善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
14	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训及演练（演练每年一次，培训一季度一次），对新工人上岗前三级安全教育
15	公众教育和信息	对学校邻近地区开展公众教育、培训与发布相关信息
16	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
17	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

7 风险事故应急监测及投资费用估算

项目一旦发生事故，应立即组织事故应急监测，其应急监测详见表 7.1-1，风险事故预防与应急设备投资费用详见表 7.1-2。

表 7.1-1 事故应急监测表

类别	监测点位	监测因子	监测时间	备注
废水	事故废水排放口	pH、COD、氨氮、总氮、总磷	即时监测	委托监测单位进行监测；甲醛、甲醇等特殊因子根据实际事故情形进行选择监测

表 7.1-2 事故风险环保投资估算一览表

序号	项目	主要措施	规模	投资（万元）
1	火灾事故	危化品库区、实验室及其他存在潜在危险区设置火灾报警装置及消防系统	若干	65
2	泄漏事故	视频监控系統	若干套	35
合计			/	100

8 事故风险评价结论

本项目涉及的主要危险物质有：甲醛、乙酸、丙酮、二甲苯、二氯甲烷、甲醇、硫酸、石油醚、乙腈、乙醚、乙酸乙酯、盐酸、氨水、苯胺、苯酚、甲苯、甲酸、硫酸铵、异丙醇、磷酸、硝酸等，经分析，本项目环境风险评价工作等级为二级（大气二级+地表水环境三级+地下水环境三级）。结合本次工程风险识别，评价确定本次工程环境风险事故情形为：甲醛储存桶泄漏后液体气化并扩散，对周边环境造成不利影响。

经过风险预测与评价，对于甲醛泄漏，最不利气象条件下（稳定度 F）在达到大气毒性终点浓度-2 值最远影响距离为下风向 310m 处，下风向甲醛浓度均不超过大气毒性终点浓度-1 值，各敏感点均不存在超标现象。

本次评价通过对项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出风险防范及应急措施，建议建设单位结合本次项目特点制定突发环境事故应急预案及风险防范应急救援措施。建设单位在严格落实环境影响评价提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上，本项目建设的环境风险可防控。



河南省科学院航空港区分院



绿地香湖湾



厂址东侧梅河路



厂址北侧黄海路



中原医学科学城



工业三路



项目厂址



项目负责人现场勘察



基础医学院现有实验室



药学院现有实验室



GLP 现有实验室



医药科学研究院现有实验室