

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：北京第二实验学校建设项目（一期）

建设单位（盖章）：北京第二实验学校

编制日期：2025 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	北京第二实验学校建设项目（一期）		
项目代码	202515001831151872		
建设单位联系人	马杰	联系方式	13501261977
建设地点	北京市密云区怀柔科学城东区 0502 街区		
地理坐标	（东经 116°45'7.760"，北纬 40°21'17.276"）		
国民经济行业类别	P8321 普通小学教育 P8331 普通初中教育 P8334 普通高中教育	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；维修改造、设施配套、室内外装修、校区绿化、硬化、美化除外）”中的新建涉及环境敏感区的；有化学、生物实验室的学校（小学除外）
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	北京市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	京发改（审）〔2025〕159 号
总投资（万元）	52957	环保投资（万元）	520
环保投资占比（%）	0.98	施工工期	24 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：	用地（用海）面积（m ² ）	78173.99
专项评价设置情况	无		
规划情况	1、《密云分区规划（国土空间规划）（2017 年-2035 年）》		

	审批机关：北京市人民政府 审批文件名称：北京市人民政府关于对《密云分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》的批复（2019年11月20日） 2、《怀柔科学城控制性详细规划（街区层面）（2020年-2035年）》 审批机关：北京市规划和自然资源委员会 审批文件名称及审批文号：北京市规划和自然资源委员会关于《怀柔科学城控制性详细规划（街区层面）（2020年-2035年）》的批复（京规自函〔2023〕98号）
规划环境影响评价情况	《怀柔科学城规划（2018年-2035年）环境影响报告书》 审批机关：北京市生态环境局 审批文件名称及审批文号：北京市生态环境局关于《怀柔科学城规划（2018年-2035年）环境影响报告书》审查意见的函（京环函〔2019〕287号）
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《密云分区规划（国土空间规划）（2017-2035年）》符合性分析 《密云分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》第64条提出：“结合人口分布特点和教育需求，科学配置各类教育设施，形成覆盖城乡、优质均衡的教育设施布局，提升教育质量，建设公平、优质、创新、开放的教育体系。坚持幼有所育、学有所教，加快基础教育设施欠缺地区的实施推进工作，重点增加学前教育资源，扩大普惠性幼儿园覆盖面。大力完善义务教育和高中阶段教育体系，全面提升教育教学质量。” 北京第二实验学校建设项目（一期）（以下简称“本项目”）为十二年建制学校，位于北京市密云区怀柔科学城东区，项目的建设将有效补充服务区域学位缺口，极大促进密云区教育品质整体提升。因此，本项目的建设符合《密云分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》中的规划要求。 2、与《怀柔科学城控制性详细规划（街区层面）（2020年-2035年）》符合性分析

	《怀柔科学城控制性详细规划（街区层面）（2020 年-2035 年）》第 38 条提出：“加强优质教育资源布局，积极满足国际化教育需求。创新办学模式，采取一贯制、学区制、集团化办学等举措，引入优质学校。结合落地怀柔科学城的中国科学院大学及其他研究型大学，推进新建知名大学的附属小学、附属中学。广泛吸引高水平教育人力资源，积极培育引进优质师资力量，充分利用科技、人才等方面的优势，提升基础教育服务水平和国际化办学水平。” 本项目为十二年建制学校，位于密云区怀柔科学城东区，项目的建设能够广泛吸引高水平教育人力资源，积极培育引进优质师资力量，有效提升公共教育服务配套功能水平，促进区域基础教育现代化和国际化发展。因此符合《怀柔科学城控制性详细规划（街区层面）（2020 年-2035 年）》中的相关要求。 3、与《怀柔科学城规划（2018-2035 年）环境影响报告书》符合性分析 根据《怀柔科学城规划（2018-2035 年）环境影响报告书》，科学城规划范围内生态空间和生态保护红线，原则上限制开发或禁止开发。严格落实各项污染防治措施，以确保区域环境质量符合区域环境功能区划要求。本项目位于科学城集中建设区和城镇建设用地，不在生态保护红线范围内。规划环境影响报告书提出“科学城用地应符合城乡总体规划及专项规划中的用地要求，严格按照怀柔和密云土地利用规划中的建设用地范围和相关管控规则进行开发建设。”本项目用地为建设用地，用地符合相应规划要求。 本项目为教育项目，符合怀柔科学城的功能定位和发展方向，选址不在生态保护红线范围内，因此符合《怀柔科学城规划（2018-2035 年）环境影响报告书》中的相关要求。
其他符合性分析	一、产业政策符合性分析 根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（2019修订版），本项目行业类别代码为“P8321 普通小学教育、P8331 普通初中教育和 P8334 普通高中教育”。

	1、本项目不属于《产业结构调整目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令第7号，2024年2月1日施行）中的鼓励类、限制类和淘汰类项目，为允许类项目，符合国家产业政策要求。 2、本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》中的禁止和限制类项目，符合北京市产业政策要求。 3、本项目于2025年3月10日取得北京市发展和改革委员会《关于批准北京第二实验学校建设项目（一期）项目建议书（代可行性研究报告）的函》（京发改（审）〔2025〕159号）。 综上所述，本项目建设符合国家和北京市的产业政策要求。 二、选址符合性分析 本项目位于北京市密云区怀柔科学城东区0502街区。本项目于2025年2月14日取得《建设项目用地预审与选址意见书》（2025规自（密）预选字0002号），建设用地区域为基础教育用地，因此本项目符合规划用途，选址合理。 三、“三线一单”符合性分析 1、生态保护红线 根据北京市人民政府发布的《关于发布北京市生态保护红线的通知》（京政发〔2018〕18号），全市生态保护红线包括水源涵养、水土保持和生物多样性维护的生态功能重要区、水土流失生态敏感区，以及市级以上禁止开发区域和有必要严格保护的其他各类保护地。本项目位于北京市密云区怀柔科学城东区，用地不涉及重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区。根据2023年3月25日批复的“落实“三区三线”《密云分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》修改成果”，本项目位于修改后的两线三区规划图中的集中建设区，不在生态保护红线范围内。本项目在密云区两线三区规划图中的位置见图1-1。
--	--

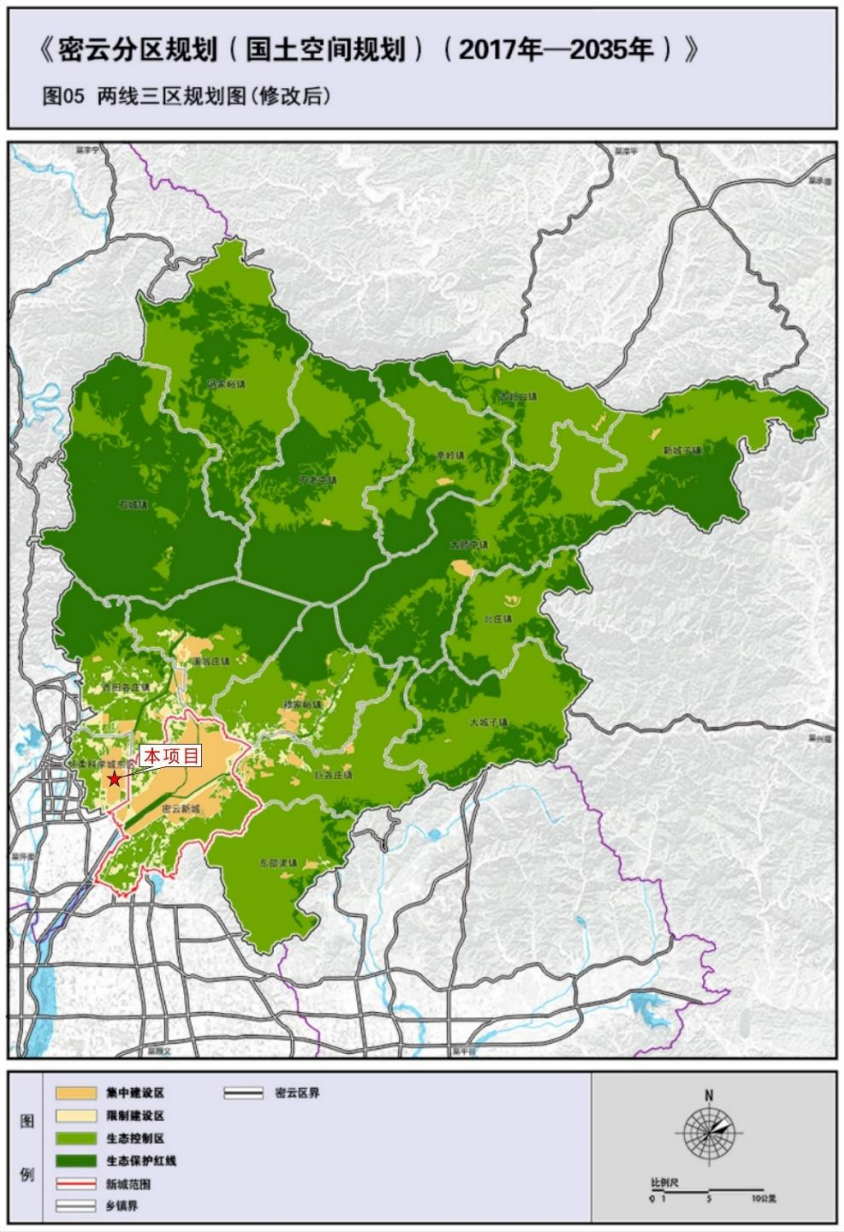


图1-1 本项目与两线三区规划图的位置关系图

2. 环境质量底线

本项目运营期大气污染物包括实验室废气、食堂废气和地下车库汽车尾气。各类废气经处理后达标排放，对周围环境影响很小，不会突破大气环境质量底线。本项目运营期废水主要为生活污水、食堂废水、第 3 次实验室仪器清洗废水、学生和教师淋浴废水、洗衣房废水及软水设备废水。食堂废水经隔油处理提升一体化设备处理后与教学楼生活污水（1-2#教学楼一部分）、宿舍生活污水、洗衣房废水一并排入化粪池 1 和 2，处理后排入市政污水管网，最终排入云西再生水厂处理；教学楼生活污水（1-2#

	教学楼剩余部分、1-4#教学楼、1-5#教学楼）、学生和教师淋浴废水、经酸碱中和设备预处理后的第3次实验室仪器清洗废水及软水设备废水一并排入化粪池3，处理后排入市政污水管网，最终排入云西再生水厂处理，不直接排入地表水体，对地表水环境影响很小，不会突破水环境质量底线。运营过程中产生的生活垃圾分类收集后由环卫部门统一清运处理，一般固体废物妥善处置，危险废物暂存于危废贮存间，委托有资质的单位处置。 综上，本项目的建设符合环境质量底线要求。 3. 资源利用上线 本项目为教育设施项目，不属于高耗能行业，运营过程中会消耗一定的水、电等资源，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较小，不会超出区域资源利用上线。 4. 生态环境准入清单 根据《北京市生态环境准入清单》（2021年版）及《北京市生态环境局关于生态环境分区管控动态更新成果的通告》通告〔2024〕33号，本项目位于密云区怀柔科学城东区，属于中关村示范区密云园，管控单元编码为ZH11011820001。本项目与北京市生态环境管控单元位置关系见图1-2。
--	--

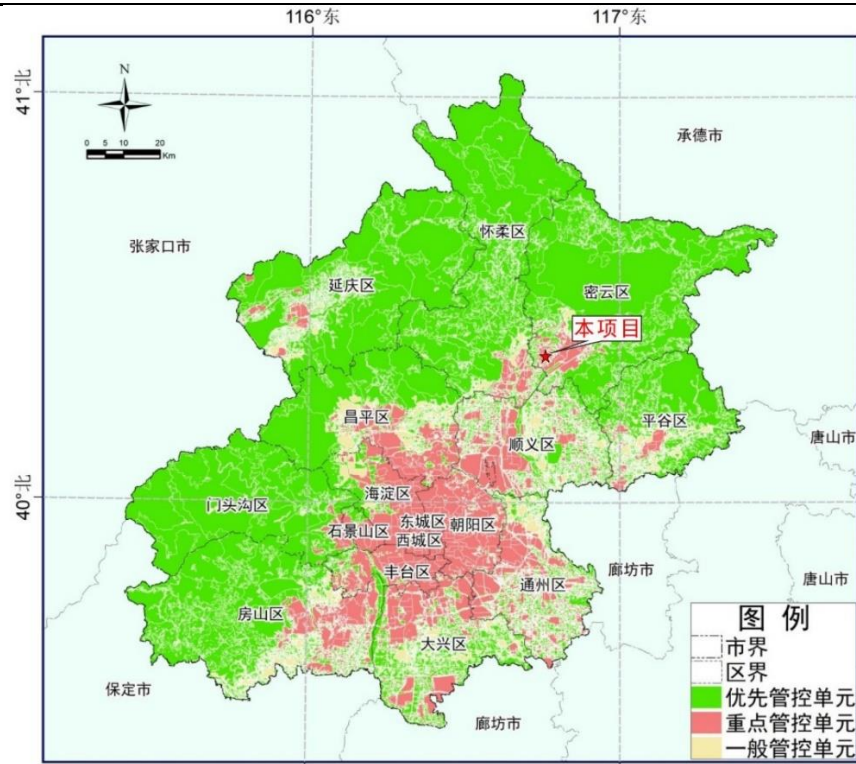


图1-2 本项目与北京市生态环境管控单元位置关系图

本项目与全市总体生态环境准入清单-重点管控类（重点产业园区）生态环境总体准入清单（见表1-1）、五大功能区生态环境准入清单-生态涵养区生态环境准入清单（见表1-2）以及环境管控单元生态环境准入清单-重点产业园区重点管控单元生态环境准入清单（见表1-3）中的空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率要求符合性分析如下：

表1-1 重点管控类（重点产业园区）生态环境总体准入清单

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.严格执行《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》、北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单（2021年版）》、《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021年版）》《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021年版）》。 2.严格执行《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰	1.本项目符合国家和北京市地方产业政策，不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》；本项目不属于北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单（2021年版）》中的负面清单类项目；不属于外商投资和自由贸易类项目。 2.本项目不属于工业类项目。	1.符合 2.不涉及

		目录（2022年版）》。 3.严格执行《北京市水污染防治条例》，采取措施，对高污染、高耗水行业加以限制。禁止新建、扩建制浆、制革、电镀、印染、有色冶炼、氯碱、农药合成、炼焦等对水体有严重污染的项目。 4.严格执行《北京市大气污染防治条例》，禁止新建、扩建高污染工业项目，新建排放大气污染物的工业项目，应当按照环保规定进入工业园区。 5.严格执行《北京城市总体规划（2016年-2035年）》、《北京市国土空间近期规划（2021年-2025年）》及分区规划中的空间布局约束管控要求。 6.严格执行《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》。 7.严格执行《北京市高污染燃料禁燃区划定方案（试行）》，高污染燃料禁燃区内任何单位不得新建、扩建高污染燃料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。 8.贯彻落实《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》，加快产业绿色低碳转型，全面建设绿色制造体系。	3.本项目不属于高污染、高耗水行业，符合《北京市水污染防治条例》要求。 4.本项目不属于工业类项目。本项目符合《北京市大气污染防治条例》要求。 5.本项目符合《北京城市总体规划（2016年-2035年）》、《北京市国土空间近期规划（2021年-2025年）》及分区规划中的空间布局约束管控要求。 6.本项目不属于产业园区建设项目。 7.本项目食堂使用清洁能源天然气作为燃料，不属于高污染燃料。 8.本项目符合《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》要求。	3.符合 4.符合 5.符合 6.不涉及 7.不涉及 8.符合
	污染物排放管控	1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《排污许可管理条例》等法律法规以及国家、地方环境质量和污染物排放标准。 2.严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国循环经济促进法》。 3.严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关	1.本项目废气、废水、噪声均能够达标排放，固体废物合理处置，满足国家、地方相关法律法规及环境质量和污染物排放标准要求。 2.本项目严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国循环经济促进法》中有关规定。 3.本项目涉及的总量控制指标为化学需氧量、氨氮，项目已按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》、《原北京市环境保	1.符合 2.符合 3.符合

		于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》。 4.严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家地方污染物排放标准；严格执行锅炉、餐饮、印刷业、木质家具制造业、汽车维修业等地方大气污染物排放标准，强化重点领域大气污染管控。 5.严格执行《北京市烟花爆竹安全管理条例》，五环路以内（含五环路）及各区人民政府划定的禁放区域禁止燃放烟花爆竹。 6.严格执行《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《中共北京市委 北京市人民政府关于深入打好北京市污染防治攻坚战实施意见》，推动工业园区和产业集群升级、挥发性有机物和氮氧化物协同减排。 7.严格执行《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》、《北京市“十四五”时期土壤污染防治规划》。 8.严格执行《北京市“十四五”时期应对气候变化和节能规划》《北京市“十四五”时期能源发展规划》《北京市碳达峰实施方案》《北京市“十四五”时期制造业绿色低碳发展行动方案》，坚决控制高耗能、高排放项目新建和改扩建，严格控制新建项目能耗和碳排放水平。	护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》进行污染物排放总量核算。 4.本项目严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家、地方污染物排放标准。 5.本项目不涉及烟花爆竹燃放。 6.本项目严格执行《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《中共北京市委 北京市人民政府关于深入打好北京市污染防治攻坚战实施意见》。 7.本项目严格执行《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》、《北京市“十四五”时期土壤污染防治规划》。 8.本项目严格执行《北京市“十四五”时期应对气候变化和节能规划》《北京市“十四五”时期能源发展规划》《北京市碳达峰实施方案》《北京市“十四五”时期制造业绿色低碳发展行动方案》。	4.符合 5.不涉及 6.符合 7.符合 8.符合
	环境风险防控	1. 严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《国家突发环境事件应急预案》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等法律法规文件要求，完善环境风险防控体系，提高区域环境风险防范能力。 2. 严格执行《污染地块土壤环境管理办法（试行）》《工矿用地	1. 本项目建成后应严格落实本报告提出的环境风险防范措施。 2. 本项目不属于污染地块。本项目废气、废水均能够达标排放，固体废物合理处置，不会对土壤环境产生影响。 3.本项目设置危险废物贮存间，危险废物委托有资质的单位处置。	1.符合 2.符合 3.符合

		地土壤环境管理办法（试行）》相关要求，重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。有毒有害物质名录以生态环境部公布为准。 3.工业园区管理机构应当统筹组织园区内产废量较小的工业企业产生的危险废物的收集、贮存、转运。		
	资源利用效率要求	1.严格执行《中华人民共和国水法》《北京市节水条例》《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》《北京市“十四五”节水型社会建设规划》《关于北京市加强水生态空间管控工作的意见》，加强用水管控，推动再生水多元利用。 2.落实《北京城市总体规划（2016年-2035年）》《北京市国土空间近期规划（2021年-2025年）》要求，坚守建设用地规模底线，提高产业用地利用效率。 3.执行《中华人民共和国节约能源法》以及北京市单位产品能源消耗限额系列行业标准《供热锅炉综合能源消耗限额》《北京市“十四五”时期能源发展规划》《北京市“十四五”时期应对气候变化和节能规划》。	1.本项目不属于高耗水项目，用水由市政给水管网提供，符合用水管控要求。 2.本项目用地符合北京市总体规划要求。 3.本项目严格执行北京市单位产品能源消耗限额系列行业标准，不设置供热锅炉。	1.符合 2.符合 3.符合
	表 1-2 生态涵养区生态环境准入清单			
	管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
	空间布局约束	1.执行《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》适用于生态涵养区的管控要求。 2.执行《建设项目规划使用性质正面和负面清单》适用于门头沟、平谷、怀柔、密云、延庆、昌平和房山的山区等生态涵养区的管控要求。 3.执行《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》相关生态保护要	1.本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》。 2.根据北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》，本项目未被列入负面清单。	1.符合 2.符合

		求，生态保护红线内自然保护地核心保护区，原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区以外的其他区域，严格禁止开发性、生产性建设活动；在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许开展国家规定的下列对生态功能不造成破坏的有限人为活动：(1)必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；(2)不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；(3)零星的原住居民在不扩大现有建设用地和耕地规模的前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；(4)其他对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 4.农村乱占耕地建房“八不准”：不准占用永久基本农田建房；不准强占多占耕地建房；不准买卖、流转耕地违法建房；不准在承包耕地上违法建房；不准巧立名目违法占用耕地建房；不准违反“一户一宅”规定占用耕地建房；不准非法出售占用耕地建的房屋；不准违法审批占用耕地建房。 5.严禁违规占用耕地绿化造林；严禁超标准建设绿色通道；严禁违规占用耕地挖湖造景；严禁占用永久基本农田扩大自然保护地；严禁违规占用耕地从事非农建设；严禁违法违规批地用地。 6.严格落实永久基本农田特殊保护制度：(1)永久基本农田现状种植粮食作物的，继续保持不变；(2)永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严格永久基本农田占用与补划，已划定的永久基本农田，任何单位和个人不得擅自占用或者改变用途。 7.降低农药、化肥使用强度，减少农业领域甲烷和氧化亚氮排放。 8.涉及生态保护红线及相关法定保护空间的应执行优先保护类总体准入清单。	3.本项目用地不在生态保护红线范围内，项目建设满足《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》相关生态保护要求。 4.本项目规划为基础教育用地，不涉及乱占耕地建房。 5.本项目不涉及违规占地用地。 6.本项目规划为基础教育用地，不涉及永久基本农田。 7.本项目不涉及使用农药、化肥。 8.本项目位于集中建设区，不在生态保护红线范围内。	3.符合 4.不涉及 5.不涉及 6.不涉及 7.不涉及 8.不涉及
	污染物排放管控	1.门头沟区、房山区（山区）和昌平区（山区）全域，平谷区、怀柔区、密云区和延庆区部分行政区域，禁止使用高排放非道路移动机械。	1.本项目不涉及高排放非道路移动机械。 2.本项目不涉及畜	1.不涉及 2.不涉及

		2.依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。 3.持续推进废弃矿山生态修复治理工作，关注已完成治理的矿山生态修复项目绿化效果。 4.加强农村水源保护巡查，确保水井周边 30 米范围内无污水、无垃圾、无厕所、无养殖粪污等污染源；加快农村污水处理设施建设，优化完善适合本地区的农村生活污水治理模式和技术工艺。 5.执行《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》相关生态保护要求，如加强水库周边地区污水、垃圾的收集处理，因地制宜建设水库入口湿地，削减入库污染源，完善禁渔期、禁渔区制度，依法查处非法捕捞、破坏水库周边环境和设施的行为；加强河流和湖泊管理，开展排污口排查整治和小微水体治理，清理整治河湖管理保护范围内乱占、乱采、乱堆、乱建等危害水环境的行为等。 6.实施化肥农药减量增效行动；基于土地消纳粪污能力，合理确定养殖规模，促进畜禽粪污还田利用，推动种养循环，改善土壤地力。 7.执行《北京市落实<农业农村污染治理攻坚战行动方案（2021-2025 年）>实施方案》，按照集中与分散相结合的原则，分类推进农村生活污水治理。 8.执行《北京市落实<农业农村污染治理攻坚战行动方案（2021-2026 年）>实施方案》，加强种植业污染防治。 9.执行《农用地土壤环境管理办法（试行）》，禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿(渣)等可能对土壤造成污染的固体废物。	禽养殖。 3.本项目不涉及露天矿山、废弃矿山生态修复工作。 4.本项目不涉及农村污水。 5.本项目污水排入市政管网，符合《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》相关要求。 6.本项目不涉及化肥、农药项目。 7.本项目不涉及农村污水。 8.本项目不涉及种植业。 9.本项目不涉及在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿(渣)等可能对土壤造成污染的固体废物。	3.不涉及 4.不涉及 5.符合 6.不涉及 7.不涉及 8.不涉及 9.不涉及
	环境 风险 防控	1.执行《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》，加强生态涵养区环境风险防控。 2.应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。 3.规范突发环境事件应急管理工作，防止在处理事故过程中，将废水、废液、固体废弃物直接排入农田。	1.本项目用地不在生态保护红线范围内，项目建设满足《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》相关要求。 2.本项目不涉及污	1.符合 2.不涉及

	4.有效落实空气重污染各项应急减排措施，引导提高施工工地和应急减排清单企业的绩效等级，引导使用纯电动、氢燃料电池的车辆和非道路移动机械。	染地块。 3.本项目严格按照国家及北京市相关法律法规要求建立和完善各项环境风险防控体系，最大限度降低环境风险发生的概率。 4.本项目不涉及空气重污染项目。	3.符合 4.不涉及
资源利用效率要求	1.执行《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》，加强生态涵养区地下水资源管控，系统推进地下水超采治理，采取压采、回补等措施，逐步回升地下水水位。 2.执行各区分区规划相关要求。	1.本项目使用市政供水，不涉及地下水开采。 2.本项目建设内容符合密云分区规划要求。	符合

表 1-3 重点产业园区重点管控单元生态环境准入清单

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和生态涵养区生态环境准入清单的空间布局约束准入要求。 2.执行《密云分区规划（国土空间规划）（2017 年-2035 年）》及园区规划，A 区主导产业为医药健康、节能环保、智能制造、新一代信息技术产业。 3.饮用水水源地一、二级保护区为地下水禁止开采或者限制开采区，开发建设活动应严格符合相关法律法规要求。	1.本项目符合重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和生态涵养区生态环境准入清单的空间布局约束准入要求。 2.本项目建设内容符合《密云分区规划（国土空间规划）（2017 年-2035 年）》及园区规划。 3.本项目不涉及地下水开采。	1.符合 2.符合 3.不涉及
污染物排放管控	1.执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和生态涵养区生态环境准入清单的污染物排放管控准入要求。	1.本项目符合重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和生态涵养区生态环境准入清单的污染物排放管控准入要求。	符合
环境风险防控	1.执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和生态涵养区生态环境准入清单的环境风险防范准入要求。 2.合理布局危化品、危废储存用地和规划危化品、危废运输路线，避开敏感区和敏感目标，加强环境风险防控。	1.本项目符合重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和生态涵养区生态环境准入清单的环境风险防范准入要求。 2.本项目设置危险废物贮存间，危险废物委托有资质的单位处置，运输路线避开敏感区。	符合

	资源 利用 效率 要求	1.执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和生态涵养区生态环境准入清单的资源利用效率准入要求。 2.执行园区规划中相关资源利用管控要求。	1.本项目符合重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和生态涵养区生态环境准入清单的资源利用效率准入要求。 2.本项目符合园区规划中相关资源利用管控要求。	符合
由表1-1~1-3分析可知，本项目符合《北京市生态环境准入清单（2021年版）》中“全市总体生态环境准入清单”、“五大功能区生态环境准入清单”及“环境管控单元生态环境准入清单”中的关于空间布局约束、污染排放管控、环境风险防控及资源利用效率中的准入要求。 综上所述，本项目符合“三线一单”管控要求。 四、制冷剂符合性分析 本项目夏季制冷方式采用地源热泵+电制冷机组耦合制冷，制冷剂为氟利昂R134a（HFC-134a）。氟利昂R134a中文名1,1,1,2-四氟乙烷，是一种有机化合物，化学式为C₂H₂F₄，是使用最广泛的中低温环保制冷剂，低毒无色气体，其沸点温度为-26.5℃，密度4.25kg/m³（气态）。它的主要热力学性质与R12相似，是比较理想的R12替代制冷剂。 HFC-134a不属于《重点管控新污染物清单（2023年版）》（部令第28号）中重点管控的新污染物。根据生态环境部、发展改革委、工业和信息化部关于发布《中国受控消耗臭氧层物质清单》的公告（公告2021年第44号），氟利昂R134a目前可使用，但为受控物质，未来若有相关政策，需按要求更换制冷剂种类。				

二、建设项目工程分析

建设内容	一、项目背景 《北京市密云区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出，全区优质教育资源总量不足、空间分布不合理，城区基础教育学位供给存在缺口。 本项目位于北京市密云区怀柔科学城东区，周边村庄居住人口较多，项目区域基础教育配套设施不足、优质教育资源紧缺。为加快优质教育资源供给，优化教育资源空间布局，有效补充服务区域学位缺口，北京第二实验学校拟投资建设本项目，本项目建成后能够从很大程度上缓解怀柔科学城（密云区域）人口对小学、初中、高中学位的需求，是提升密云区公共教育服务配套功能水平，促进区域基础教育现代化、国际化发展的重要保障，因此本项目建设是极为必要性的。 根据生态环境部发布的《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》和北京市生态环境局发布的《〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉北京市实施细化规定（2022年本）》，本项目属于“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；维修改造、设施配套、室内外装修、校区绿化、硬化、美化除外）”中的“新建涉及环境敏感区的；有化学、生物实验室的学校（小学除外）”类，应当编制环境影响报告表。 本项目设置了普通小学教育、普通初中教育和普通高中教育，属于有化学、生物实验室的学校（小学除外），故应当编制环境影响报告表。 二、建设内容及规模 本项目总占地面积 78173.99m²，总建筑面积 75494m²，其中地上建筑面积 62535m²，地下建筑面积 12959m²。主要建设内容包括教学用房、办公及管理用房、生活服务用房、学生宿舍、设备用房及人防工程等。本项目主要技术指标见表 2-1，本项目组成及工程内容情况见表 2-2。
------	---

表 2-1 项目主要经济技术指标表			
序号	项目		指标
1	建设用地面积		78173.99m ²
2	总建筑面积		75494m ²
3	其中	地上建筑面积	62535m ²
		地下建筑面积	12959m ²
4	容积率		0.80
5	建筑密度		27.38%
6	建筑高度		30m
7	绿地率		30%
8	机动车停车数量		114 辆 (地上 17 辆, 地下 97 辆)
9	自行车停车数量		1314 辆 (地上)

表 2-2 项目组成情况一览表		
工程类别	名称	建设内容
主体工程	1-1#宿舍楼	位于地块北部, 建筑面积 12933.65m ² , 建筑高度 30m, 地上 8 层。主要有宿舍、盥洗室、洗衣房、设备用房等。
	1-2#教学楼 (小学部)	位于地块北部, 建筑面积 13252.37m ² , 建筑高度 25.2m, 地上 5 层。主要有普通教室、专用教室、辅助用房、任课教师办公室、会议室、阅览室等。
	1-3#综合楼	位于地块中部, 建筑面积 24156.38m ² , 建筑高度 18m, 地上 3 层、地下 1 层。 地上区域: 主要有办公室、会议室、阅览室、报告厅、风雨操场、厨房和学生餐厅等。 地下区域: 主要有舞蹈教室、设备用房、教师餐厅、车库等。
	1-4#教学楼 (初中部)	位于地块东南部, 建筑面积 6795.65m ² , 建筑高度 25.2m, 地上 5 层。主要有普通教室、专用教室、选修课教室、辅助用房、任课教师办公室、资料室、设备用房等。
	1-5#教学楼 (高中部)	位于地块南部, 建筑面积 17912.73m ² , 建筑高度 25.2m, 地上 5 层、地下 1 层。 地上区域: 主要有普通教室、专用教室、选修课教室、任课教师办公室、实验室、辅助用房等。 地下区域: 主要有专用教室、选修课教室、资料室、设备用房等。
辅助工程	1-6#人防出入口	位于 1-2#教学楼东侧, 建筑面积 67.69m ² 。
	1-7#看台	位于 1-3#综合楼东侧, 建筑面积 254.85m ² 。
	1-8#传达室	位于 1-5#教学楼西侧, 建筑面积 22.94m ² 。
	1-9#传达室	位于 1-5#教学楼东侧, 建筑面积 97.74m ² 。
公用工程	给水	采用市政自来水和市政中水。
	排水	项目排水系统采用雨污分流制, 雨水排入市政雨水管网; 污水经云西三路和水杨红街规划污水管线收集后, 通过水杨红

			街规划污水管线，排入云西再生水厂处理。
		供气	由市政天然气管线供给。
		供电	由市政电网供给。
		供暖与制冷	供暖采用地源热泵+市政热力耦合制热；制冷采用地源热泵+电制冷机组耦合制冷。
	环保工程	废气	①实验室废气经通风橱和万向抽气罩收集引至 1-5#教学楼（高中部）屋顶活性炭吸附装置处理后经 6 根 22m 高排气筒（排放口编号为 DA001~DA006）排放； ②食堂废气经集中收集后引至 1-3#综合楼屋顶，由 3 套静电式油烟净化器+活性炭吸附设备处理后经 3 根 17m 高排气筒（排放口编号分别为 DA007~DA009）排放； ③地下车库汽车尾气经排风竖井排放，设置 3 个排气口，距地面高度均为 2.5m。
		废水	排水系统采用雨污分流制。本项目食堂废水经隔油处理提升一体化设备处理后与教学楼生活污水（1-2#教学楼一部分）、宿舍生活污水、洗衣房废水一并排入化粪池 1 和 2，处理后排入市政污水管网，最终排入云西再生水厂处理；教学楼生活污水（1-2#教学楼剩余部分、1-4#教学楼、1-5#教学楼）、学生和教师淋浴废水、经酸碱中和设备预处理后的第 3 次实验室仪器清洗废水及软水设备废水一并排入化粪池 3，处理后排入市政污水管网，最终排入云西再生水厂处理。
		噪声	合理布局、选用低噪声、低振动和高效率运转设备，采取隔声、消声等降噪措施。
		固废	生活垃圾分类收集，委托当地环卫部门定期清运；餐厨垃圾就近暂存在厨房的餐厨垃圾间，由环卫部门专门的餐厨垃圾收集车转运，日产日清；一般固废统一分类收集，外售物资回收部门或委托有相应资质单位进行处理；危险废物暂存于危废贮存间，委托有资质的单位处置。
	储运工程	实验室配套药品室	本项目配置 2 间药品室，用于贮存化学、物理及生物实验所用原辅料，均位于 1-5#教学楼内，其中地上一层 1 间，建筑面积 19.18m ² ；地上二层 1 间，建筑面积 46.38m ² 。
		餐厨垃圾间	本项目配置 2 间餐厨垃圾间，均位于 1-3#综合楼地下一层，建筑面积为 14.76m ² 和 14.89m ² 。
		危废贮存间	位于 1-5#教学楼地上一层西南角，建筑面积约 20m ² 。

三、项目地理位置、周边环境及平面布置

1、地理位置及周边关系

本项目位于密云区怀柔科学城东区，具体地理位置见附图 1。

本项目东邻规划云西三路，路东侧为规划国际人才社区；南邻规划水杨红街，路南侧为北京大学怀密医学中心（在建）；西邻规划博学路，路西侧为北京大学怀密医学中心（在建）；北邻规划桃李街，路北侧为规划北京第二实验学校建设项目（二期）。本项目周边关系见附图 7。

2、平面布置

本项目建筑呈矩形布置，主要包括 1-1#宿舍楼、1-2#教学楼（小学部）、1-3#综合楼、1-4#教学楼（初中部）、1-5#教学楼（高中部）及配套附属用房。其中，1-1#宿舍楼为地上 8 层；1-2#教学楼和 1-4#教学楼均为地上 5 层；1-3#综合楼为地上 3 层，地下 1 层；1-5#教学楼为地上 5 层，地下 1 层；配套附属用房均为地上 1 层。本项目体育场包括 400m 跑道的中学部操场、200m 跑道的小学部操场和若干室外篮球场、排球场、羽毛球场、乒乓球场和室外器械区等，分布于教学楼周边。

各建筑单体建设内容及功能布局见表 2-3。本项目总平面布置图见附图 2，教学楼各层平面布置图见附图 3-附图 6。

表2-3 建设内容及功能布局一览表

项目组成	楼层	功能布局
1-1#宿舍楼	一层	学生宿舍、学生盥洗室、洗衣房、便利店、配电室、管理室、垃圾暂存间、门厅等。
	二层~八层	学生宿舍、学生盥洗室、教师宿舍、教师盥洗室、公共交流区等。
1-2#教学楼（小学部）	一层	普通教室、语言教室、合班教室、教师休息室、管理员室、任课教师办公室、体育器材室、维修用房及总务仓库、楼栋数据机房、学生社团、变配电室、等候空间、体质测试室、卫生室、交流区、饮水区、清洁间、卫生间等。
	二层	普通教室、唱歌教室、劳技教室、劳技课辅助用房、劳技课资料室、管理员室、教师休息室、任课教师办公室、职能办公室、广播室、交流区、饮水区、清洁间、卫生间等。
	三层	普通教室、语言教室、语言辅助用房、资源教室、教师休息室、任课教师办公室、智慧管控中心、会议室、校领导办公室、档案室、打印室、团及队组织办公室、交流区、饮水区、清洁间、卫生间等。
	四层	唱歌教室、计算机教室、计算机课辅助用房、美术教室、书法教室、唱游课教室、乐器存放室、管理员室、艺术课辅助用房、美术书法资料室、视听资料室、科学教室、样本陈列空间、兴趣教室、任课教师准备室、仪器室、实验员室、药品室、交流区、饮水区、卫生间等。
	五层	学生阅览室、教师阅览室、视听阅览室、报刊阅览室、编目办公室、借阅空间、藏书开架室、藏书闭架室、电脑咨询室、沙盘测试室、谈心室、交流区、饮水区、卫生间等。
1-3#综合楼	一层	学生阅览室、编目办公室、高压分界室、闭架书库、报告厅、化妆室、道具库、卫生间、清洁间、主席台、消防分控室、戊类物品库房、行政办公门厅、厨房区、空调机房、学生餐厅等。
	二层	学生阅览室、职能办公室、智慧管控中心、茶水区、交流区、卫生间、储藏间、学生更衣淋浴室、教师更衣淋浴室、报告

			厅、控制室、送风机房、风雨操场等。
		三层	视听阅览室、教师阅览室、档案室、校领导办公室、职能办公室、打印室、团及队组织办公室、会议室、智慧管控中心、茶水区、交流区、卫生间、储藏间、空调机房等。
		地下一层	舞蹈教室、值班室、人防水箱间、戊类物品库房、设备机房、换热站、变配电室、热水机房、制冷机房、空调机房、污水泵房、隔油间、中水机房、给水机房、教师浴室、后勤更衣淋浴间、卫生间、等候空间、体质测试室、教师餐厅、车库、下沉庭院等。
	1-4#教学楼 (初中部)	一层	普通教室、资源教室、心理辅导室、任课教师办公室、教师休息室、值班室、配电室、德育展览厅、空调机房、楼栋数据机房、饮水间、卫生间等。
		二层	普通教室、选修课教室、语言教室、语言课辅助用房、语言中教室、中教室、任课教师准备室、任课教师办公室、教师休息室、空调机房、交流区、饮水间、卫生间等。
		三层	普通教室、选修课教室、语言教室、语言小教室、中教室、任课教师办公室、教师休息室、空调机房、交流区、饮水间、卫生间等。
		四层	史地资料室、美术书法资料室、管理员室、历史教室、任课教师办公室、选修课教室、书法教室、美术教室、地理教室、小教室、学生社团工作室、空调机房、交流区、饮水间、卫生间等。
		五层	音乐教室、木工教室、木工教室辅助用房、金工教室、金工教室辅助用房、选修课教室、计算机及信息技术教室、计算机课辅助用房、学生社团工作室、广播室、任课教师办公室、任课教师准备室、乐器存放室、空调机房、交流区、饮水间、卫生间等。
	1-5#教学楼 (高中部)	一层	普通教室、选修课教室、音乐教室、中教室、任课教师办公室、学生社团工作室、检查/候诊/问诊室、教师休息室、任课教师准备室、综合实验室、药品室、实验员室、化学实验室、双边实验室、危废贮存间、乐器存放室、演示实验室、仪器室、辅助用房、交流区、饮水区、清洁间、卫生间等。
		二层	普通教室、小教室、中教室、任课教师办公室、学生社团工作室、教师休息室、药品室、仪器室、实验员室、任课教师准备室、生物实验室1(观察)、生物实验室2(解剖)、标本储藏室、标本陈列空间、辅助用房、交流区、饮水区、清洁间、卫生间等。
		三层	普通教室、小教室、中教室、任课教师办公室、学生社团工作室、教师休息室、多功能讨论区、选修课教室、仪器室、实验员室、任课教师准备室、物理实验室1(力学)、物理实验室2(热)、物理实验室3(声光电)、交流区、饮水区、清洁间、卫生间等。
		四层	普通教室、小教室、中教室、任课教师办公室、学生社团工作室、教师休息室、语言中教室、语言小教室、语言辅助用房、语言教室、选修课教室、通用技术教室、交流区、饮水区、清洁间、卫生间等。
		五层	普通教室、中教室、学生社团工作室、教师休息室、选修课教室、电脑咨询室、沙盘测试室、谈心室、计算机及信息技术教

		室、计算机课辅助用房、通用技术教室、交流区、饮水区、清洁间、卫生间等。
	地下一层	地理教室、历史教室、史地教室、美术教室、选修课教室、管理员室、史地资料室、美术资料室、合班教室、楼栋数据机房、辅助用房、配电室、污水泵房、污水机房、清洁间、卫生间等。
配套附属用房	1-6#人防出入口	
	1-7#看台	
	1-8#传达室	
	1-9#传达室	

四、主要设备

本项目初、高中物理、化学和生物实验课均在 1-5#教学楼实验室内进行，初、高中共用一套物理、化学和生物实验室，本项目主要设备清单见表 2-4。

表 2-4 主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
初、高中物理实验室主要设备				
1	物理天平	/	100 架	/
2	演示电表	/	100 个	/
3	弹簧		120 根	/
4	直尺、卷尺等测量设备	/	220 个	/
5	磁铁、磁感线圈等电流感应设备	/	100 个	/
6	凹面镜、凸面镜、三棱镜等光学设备	/	100 个	/
7	轮滑组、单摆、滚摆、杠杆等平衡设备	/	120 个	/
8	其他物理实验仪器设备	/	/	根据实验要求配置
初、高中生物实验室主要仪器				
1	放大镜、望远镜、显微镜	/	200 台	/
2	恒温水浴锅、整理箱、保温桶、烘干箱等	/	200 个	/
3	温度计、血压计等	/	200 个	/
4	盖玻片、载玻片等	/	200 个	/
5	三脚架、试管架等	/	200 个	/
初、高中化学实验室主要仪器				
1	酒精灯	/	100 个	/
2	烧杯	10ml/25ml/50ml/100ml/500ml/1000ml	200 个	/
3	试管	/	1500 个	/
4	容量瓶	50ml/100ml/250ml/500ml	150 个	/
5	量筒	10ml/25ml/50ml/100ml/500ml/1000ml	200 个	/
6	烧瓶	500ml	100 个	/
7	集气瓶	500ml	100 个	/

8	漏斗	/	60 个	/
9	电加热器	密封式	1 个	
10	中和热测定仪	/	50 套	
11	丁达尔现象实验器	/	20 台	
12	万能架、三脚架、漏斗架、滴定台、 滴定夹、坩埚钳夹	/	200 个	/
13	托盘天平、温度计、密度计、酸度 计、玻璃棒、滤纸、蒸发皿	/	200 个	/
厨房设备				
1	大锅灶	/	6 台	/
2	小炒灶	/	3 台	/
3	电饼铛	/	3 台	/
4	蒸烤箱	/	3 台	/
其他主要设备				
1	地下车库风机	风量 40200m ³ /h	3 台	/
2	油烟排风机	风量 40000m ³ /h	3 台	/
3	静电式油烟净化器+活性炭吸附装置	/	3 套	/
4	实验室废气排风机	风量 4800/9600m ³ /h	6 套	/
5	实验室活性炭吸附装置	/	6 台	/
6	化粪池	容积 75m ³	3 个	/
7	隔油处理提升一体化设备	处理量 90m ³ /h	1 套	/
8	软化水处理设备	处理量 6-10m ³ /h	1 套	/
9	中和处理设备	处理量 5m ³ /d	1 套	/
10	多联机空调室外机	/	4 台	/
11	板式换热器	/	2 台	/
12	地源热泵机组	/	4 套	
13	冷水机组	/	2 套	/

五、主要原辅材料及用量

本项目实验室为基础实验室，配置满足教学常规需要，并能开展一些学生的研究性学习的需求，实验室为初中和高中共同使用，包括物理实验室、生物实验室、化学实验室。根据建设单位提供的资料，本项目实验过程原辅材料消耗见表 2-5，主要原辅材料的理化性质特性见表 2-6。

表2-5 本项目实验室主要原辅料一览表

序号	名称	包装方式/规格	年用量	最大储存量	存储位置
初、高中化学实验室					
1	盐酸（36%）	液态，500ml/瓶	29.75kg	14.875kg	药品室
2	硫酸（98%）	液态，500ml/瓶	9.2kg	4.6kg	药品室
3	稀硝酸（5%）	液态，500ml/瓶	6kg	3kg	药品室
4	浓氨水（28%）	液态，500ml/瓶	4.095kg	2.048kg	药品室
5	乙醇（95%）	液态，500ml/瓶	4.896kg	2.448kg	药品室
6	无水乙醇	液态，500ml/瓶	4.08kg	2.04kg	药品室

	(99.5%)				
7	蒸馏水	液态，500ml/瓶	2.1m ³	/	药品室
8	氢氧化钠	固态，500g/瓶	1kg	1kg	药品室
9	氯化钠	固态，100g/瓶	5kg	5kg	药品室
10	氯化钡	固态，100g/瓶	0.5kg	0.5kg	药品室
11	碳酸钠	固态，500g/瓶	3kg	3kg	药品室
12	高锰酸钾	固态，500g/瓶	2kg	2kg	药品室
13	石灰石	固态，500g/瓶	5kg	5kg	药品室
14	三氯化铁	固态，100g/瓶	0.5kg	0.5kg	药品室
15	氧化镁	固态，500g/瓶	0.3kg	0.3kg	药品室
16	氧化铁	固态，500g/瓶	0.3kg	0.3kg	药品室
17	氧化铜	固态，500g/瓶	0.3kg	0.3kg	药品室
18	氯化钙	固态，500g/瓶	0.3kg	0.3kg	药品室
19	硫酸钠	固态，500g/瓶	0.3kg	0.3kg	药品室
20	草酸	固态，500g/瓶	0.5kg	0.5kg	药品室
21	酚酞	固态，5g/瓶	0.01kg	0.01kg	药品室
22	硫酸铜	固态，500g/瓶	0.3kg	0.3kg	药品室
23	过氧化氢	液态，500ml/瓶	2.195kg	2.195kg	药品室
24	品红溶液	液态，100ml/瓶	0.246kg	0.246kg	药品室
25	镁	固态，25g/瓶	0.025kg	0.025kg	药品室
26	铝	固态，25g/瓶	0.025kg	0.025kg	药品室
27	铁	固态，25g/瓶	0.025kg	0.025kg	药品室
28	铜	固态，25g/瓶	0.025kg	0.025kg	药品室
29	钠	固态，100g/瓶	0.3kg	0.3kg	药品室
30	铝片	固态，100g/包	0.3kg	0.3kg	药品室
31	铜片	固态，100g/包	0.2kg	0.2kg	药品室
初、高中物理实验室					
序号	名称		年用量		备注
1	电线		150 米/a		外购
2	电池		140 个/a		外购
3	三菱镜、面镜、凸面镜等		140 个/a		外购
初、高中生物实验室					
序号	名称		年用量		备注
1	植物幼苗、胶水、煮熟的种子、萌发的种子、洋葱片、幼芽、根须等		300 个/a		根据实验内容临时准备，一般不贮存
2	碘液（试剂瓶储存）		3kg/a		外购
3	火柴、胶带		600 个/a		外购
4	植物类标本		120 个/a		外购
5	动物类标本		120 个/a		外购
6	酵母菌		120 个/a		外购
7	低等植物细胞		120 个/a		外购
8	高等植物细胞		120 个/a		外购
9	生理盐水		0.3t/a		外购

表2-6 实验室主要原辅料理化性质一览表		
序号	名称	主要理化性质
1	盐酸（36%）	化学式为HCl，分子量36.5，刺激性臭味液体，属于极强一元无机酸，有强烈的腐蚀性，具有极强的挥发性；熔点-114.8℃，沸点-84.9℃；浓度36%盐酸密度1.19g/mL。浓盐酸会挥发出酸雾。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。
2	硫酸（98%）	化学式为H ₂ SO ₄ ，分子量98.078，无水硫酸为无色油状液体，属于极强二元无机酸，有强烈的吸水性、腐蚀性；熔点10.371℃，沸点337℃；浓度98%硫酸密度为1.84g/mL。对眼睛、皮肤、消化道及呼吸道具有灼伤作用，具强烈腐蚀性，吸入酸雾可以致死，含有硫酸的强无机酸酸雾对人类具有致癌作用。
3	浓氨水（28%）	主要成分为NH ₃ ·H ₂ O，是氨气的水溶液，氨水无色透明且具有刺激性气味。熔点-77℃，沸点36℃，密度0.91g/cm ³ 。易溶于水、乙醇。易挥发，具有部分碱的通性，由氨气通入水中制得。有毒，对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性，能使人窒息，空气中最高容许浓度30mg/mm ³ 。主要用作化肥。
4	氢氧化钠	片状或颗粒形态的白色不透明固体，易潮解；熔点318.4℃；氢氧化钠具有强碱性和有很强的吸湿性。易溶于水，溶解时放热，水溶液呈碱性，有滑腻感；腐蚀性极强，对纤维、皮肤、玻璃、陶瓷等有腐蚀作用。
5	氯化钠	是一种无机离子化合物，化学式NaCl，无色立方结晶或细小结晶粉末，味咸。外观是白色晶体状，其来源主要是海水，是食盐的主要成分。易溶于水、甘油，微溶于乙醇（酒精）、液氨；不溶于浓盐酸。
6	碳酸钠	无水物为白色结晶性粉末，相对密度2.53，熔点851℃，加热至400℃时分解。
7	高锰酸钾	是一种强氧化剂，化学式为KMnO ₄ ，为黑紫色结晶，带蓝色的金属光泽，无臭，与某些有机物或易氧化物接触，易发生爆炸，溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸。
8	石灰石	石灰石主要成分碳酸钙，碳酸钙是一种化合物，化学式是CaCO ₃ 。白色粉末。无臭、无味。露置空气中无反应，不溶于醇。
9	碘液	含有碘化钾的溶液，是一种黄色轻微刺激性气味的液体，因为遇强光会分解，所以会经常装在深棕色瓶里保存，可溶于水。
10	乙醇（95%）	化学式为CH ₃ CH ₂ OH，分子量46.07，无色透明液体，具有特殊香味；沸点78℃，闪点13℃；相对密度0.816g/mL。
11	稀硝酸（5%）	化学式为HNO ₃ ，纯品为无色透明发烟液体，有酸味，分子量63.01，熔点-42℃/无水，沸点：86℃/无水，与水混溶，用途极广，主要用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业，稀硝酸，一般是指6mol/L以下的硝酸溶液，硝酸的挥发性一般浓度越高挥发性越大，稀硝酸的挥发性基本上可以忽略，本项目采用5%的稀硝酸浓度极低，主要成分为水，因此不考虑其挥发性。
12	无水乙醇（99.5%）	是指纯度较高的乙醇水溶液，是乙醇和水的混合物。一般情况下称浓度99.5%的乙醇溶液为无水乙醇，化学式为CH ₃ CH ₂ OH，分子量46.07，无色透明液体，具有特殊香味；沸点78℃，闪点13℃；相对密度0.816g/mL。
13	酚酞	化学式为C ₂₀ H ₁₄ O ₄ ，白色至微黄色结晶性粉末，溶于乙醇和碱溶液，在乙醚中略溶，极微溶于氯仿，不溶于水，其特性是在酸性和

			中性溶液中为无色，在碱性溶液中为紫红色。常被人们用作酸碱指示剂。
14	硫酸铜		硫酸铜通常呈现蓝色，具有三斜晶系结晶结构。在干燥状态下，它是蓝色的粉末，称为无水硫酸铜（ CuSO_4 ），而在含有五个结晶水时，则呈现蓝色晶体，俗称胆矾或蓝矾（ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ）。硫酸铜易溶于水，也溶于稀乙醇，但不溶于无水乙醇和液氨。
15	氯化钡		是一种无机化合物，化学式 BaCl_2 ，是白色的晶体，易溶于水，微溶于盐酸和硝酸，难溶于乙醇和乙醚，易吸湿，常用作分析试剂、脱水剂，制钡盐原料以及用于电子、仪表、冶金等工业。
16	三氯化铁		一种共价无机化合物，化学式 FeCl_3 ，为黑棕色结晶，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。 FeCl_3 从水溶液析出时带六个结晶水为 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，六水合氯化铁是橘黄色的晶体。氯化铁是一种很重要的铁盐。
17	氧化镁		一种无机化合物，化学式为 MgO ，是镁的氧化物，是一种离子化合物，常温下为白色固体。氧化镁以方镁石形式存在于自然界中，是冶镁的原料。
18	氧化铁		一种无机化合物，化学式为 Fe_2O_3 ，为红棕色粉末，不溶于水，主要用作无机颜料，用于油漆、橡胶、塑料、建筑等的着色，也可用作磁性材料、食用红色素、分析试剂、催化剂和抛光剂等。
19	氧化铜		化学式为 CuO ，是一种铜的黑色氧化物，略显两性，稍有吸湿性。不溶于水和乙醇，易溶于酸，对热稳定，高温下分解出氧气。
20	过氧化氢		一种无机化合物，化学式 H_2O_2 ，相对分子质量34.02，无色液体，相对密度 1.463g/cm^3 ，熔点 -1°C ，沸点 152°C ，纯净物品易分解成水和氧气，暗处较稳定，见光或遇杂质会加速分解，少量的酸、锡酸钠、焦磷酸钠、乙醇、乙酰苯胺或乙酰乙氧基苯胺等可增加其稳定性。
21	品红溶液		主要成分为 $\text{C}_{20}\text{H}_{16}\text{N}_4\text{S}_2\text{O}_9\text{Na}_2$ ，蓝光红色至品红色溶液，微溶于乙醇、丙酮和溶纤维素，是化学试剂，用于蚕丝、腈纶、羊毛和单宁媒染棉纤维的染色，遇到 SO_2 溶液褪色。
22	氯化钙		一种由氯元素和钙元素组成的化学物质，化学式为 CaCl_2 ，微苦。它是典型的离子型卤化物，室温下为白色、硬质碎块或颗粒。常见应用包括制冷设备所用的盐水、道路融冰剂和干燥剂。
23	硫酸钠		是硫酸根与钠离子化合生成的盐，化学式为 Na_2SO_4 ，硫酸钠溶于水，其溶液大多为中性，溶于甘油而不溶于乙醇。
24	草酸		即乙二酸，最简单的有机二元酸之一。结构简式 HOOC-COOH 。广泛存在于植物源食品中。草酸是无色的柱状晶体，易溶于水而不溶于乙醚等有机溶剂。
25	镁		一种轻质有延展性的银白色金属，化学符号 Mg ，密度 1.74g/cm^3 ，熔点 648.8°C ，沸点 1107°C ，在空气中，镁的表面会生成一层很薄的氧化膜，空气很难与之反应。镁和醇、水反应能够生成氢气。
26	钠		一种银白色立方体结构金属，化学符号 Na ，密度 0.97g/cm^3 ，熔点 97.8°C ，沸点 883°C ，钠单质具有良好的延展性，硬度低，能够溶于汞和液态氨，溶于液氨形成蓝色溶液。
六、工作制度及办学规模			
本项目小学部设置 24 个班，960 个学位；初中部设置 12 个班，480 个学			

位；高中部设置 30 个班，1350 个学位。学生总人数为 2790 人（其中 1350 名学生住宿），教职工总人数为 246 人（其中 112 名教师住宿），则本项目学生和教职工总人数为 3036 人。学校全年上课天数按 220 天计。

七、公用工程

1、供水

本项目用水主要为市政自来水（新鲜水）、中水和外购蒸馏水。

（1）市政自来水（新鲜水）、外购蒸馏水

本项目新鲜水用水量为 $77874.78\text{m}^3/\text{a}$ ，用水主要包括教学楼生活用水、食堂用水、实验室用水、学生、教师淋浴用水、宿舍用水、洗衣房用水和软水设备用水等。蒸馏水年用水量约 $2.1\text{m}^3/\text{a}$ ，主要为实验室溶液配置过程使用蒸馏水。

①教学楼生活用水（不含冲厕用水）

根据《民用建筑节能设计标准》（DB11/2076-2022）中的用水定额进行计算，学生生活用水定额按 $35\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算，教师生活用水定额按 $40\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算，参考《建筑中水设计标准》（GB50336-2018），冲厕用水量（中水）按生活用水的 60%计，其余生活用水量（新鲜水）按生活用水的 40%计，则学生生活用水量（新鲜水）按照 $14\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算，教师生活用水量（新鲜水）按照 $16\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算。本项目学生 2790 人，教职工 246 人，教学天数 220 天，则学生生活用水中新鲜水用量为 $8593.2\text{m}^3/\text{a}$ ，教师生活用水中新鲜水用量为 $865.92\text{m}^3/\text{a}$ ，本项目教学楼生活用水中新鲜水用量总计为 $9459.12\text{m}^3/\text{a}$ 。

②食堂用水

根据《民用建筑节能设计标准》（DB11/2076-2022）中的用水定额进行计算，食堂就餐人员用水定额按 $20\text{L}/\text{d}\cdot\text{人次}$ 计算，学校住宿人数为1462人，按一日三餐计，其余人员共计1574人，按一日一餐计，则每天就餐人数为5960人，教学天数220天，则本项目食堂用水量为 $26224\text{m}^3/\text{a}$ 。

③实验室用水

实验室用水包括溶液配制用水、实验室仪器清洗用水。

溶液配制使用蒸馏水，蒸馏水全部外购，蒸馏水年用水量约 $2.1\text{m}^3/\text{a}$ 。

	实验室仪器清洗使用新鲜水，分3次清洗，每课时每次清洗用水量约为0.02m^3，涉及实验仪器清洗的总实验课节数约为305课时，则年用水量约$18.3\text{m}^3/\text{a}$。 ④学生、教师淋浴用水 本项目综合楼设置的更衣淋浴室仅供学生、教师体育运动后简单冲洗使用，使用更衣淋浴室的学生和教师每天共计约 200 人次，根据《民用建筑节水设计标准》（DB11/2076-2022）中的用水定额进行计算，学生、教师淋浴用水参照体育场（馆）运动员淋浴用水定额 $40\text{L}/\text{d} \cdot \text{人次}$，更衣淋浴室使用天数 220 天，则本项目学生、教师淋浴用水量为 $1760\text{m}^3/\text{a}$。 ⑤宿舍用水（不含冲厕用水） 根据《民用建筑节水设计标准》（DB11/2076-2022）中的用水定额进行计算，宿舍用水定额按 $120\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$ 计算，参考《建筑中水设计标准》（GB50336-2018），冲厕用水量（中水）按宿舍用水的 30%计，沐浴、盥洗等用水量（新鲜水）按宿舍用水的 70%计，本项目学生住宿人数为 1350 人，教职工住宿人数为 112 人，住宿天数 220 天，则本项目宿舍用水中新鲜水用量总计为 $27017.76\text{m}^3/\text{a}$。 ⑥洗衣房用水 宿舍楼内单独设有洗衣房，仅供学生清洗衣物使用，每天清洗 1 次。根据《民用建筑节水设计标准》（DB11/2076-2022）中的用水定额进行计算，洗衣房用水定额为 $80\text{L}/\text{kg}$ 干衣，本项目住宿学生 1350 人，每人衣物干衣约为 500g，洗衣房使用天数 220 天，则本项目洗衣房用水量为 $11880\text{m}^3/\text{a}$。 ⑦软水设备用水 本项目空调水系统、地源热泵地源侧水系统需要定期补水，补水采用软化水，由换热站内的自设软水设备提供。根据设计单位提供的资料，地源热泵年运行约 180 天，循环水量约为 $580\text{m}^3/\text{d}$（$104400\text{m}^3/\text{a}$），补水量约为 $2\text{m}^3/\text{d}$（$360\text{m}^3/\text{a}$）；空调水系统年运行 180 天，循环水量约为 $1040\text{m}^3/\text{d}$（$187200\text{m}^3/\text{a}$），补水量约为 $6\text{m}^3/\text{d}$（$1080\text{m}^3/\text{a}$）。本项目软水设备制水率约 95%，则软水设备制备软化水所需新鲜水用量总计约为 $8.42\text{m}^3/\text{d}$（$1515.6\text{m}^3/\text{a}$）。
--	---

	(2) 中水 本项目中水由市政中水管网供给，自东侧规划云西三路接入一路DN200供水，中水水压为0.25MPa。本项目中水用水量为32662.14m³/a，用水主要包括建筑冲厕用水、绿地浇洒用水和车库地面冲洗用水等。 ①教学楼冲厕用水 根据《民用建筑节水设计标准》（DB11/2076-2022）中的用水定额进行计算，学生生活用水定额按 35L/（人·d）计算，教师生活用水定额按 40L/（人·d）计算，参考《建筑中水设计标准》（GB50336-2018），冲厕用水量（中水）按生活用水的 60%计，其余生活用水量（新鲜水）按生活用水的 40%计，则学生冲厕用水量（中水）按照 21L/（人·d）计算，教师冲厕用水量（中水）按照 24L/（人·d）计算。本项目学生 2790 人，教职工 246 人，教学天数 220 天，则学生冲厕用水量为 12889.8m³/a，教师冲厕用水量为 1298.88m³/a，本项目教学楼冲厕用水量总计为 14188.68m³/a。 ②宿舍冲厕用水 根据《民用建筑节水设计标准》（DB11/2076-2022）中的用水定额进行计算，宿舍用水定额按 120L/（人·d）计算，参考《建筑中水设计标准》（GB50336-2018），冲厕用水量（中水）按宿舍用水的 30%计，沐浴、盥洗等用水量（新鲜水）按宿舍用水的 70%计，本项目学生住宿人数为 1350 人，教职工住宿人数为 112 人，住宿天数 220 天，则本项目宿舍冲厕用水量总计为 11579.04m³/a。 ③绿地浇洒用水 根据《用水定额 第6部分：城市绿地》（DB11/T1764.6-2023）中的用水定额进行计算，绿地浇洒用水定额按 0.22m³/（m²·a）计算，绿化面积 29338.07m²，年绿化浇洒按140次/a，则绿地浇洒年用中水量约6454.38m³/a。 ④车库地面冲洗用水 根据《民用建筑节水设计标准》（DB11/2076-2022）中的用水定额进行计算，车库地面冲洗用水定额按3L/（m²·次）计算，车库面积3667m²，年车库地面冲洗按40次/a，则车库地面冲洗年用中水量约440.04m³/a。 2、排水
--	---

	本项目采用雨、污分流排水系统。 绿地浇洒用水及车库地面冲洗水最终经自然蒸发，不排放废水；空调水系统和地源热泵地源侧水系统补水全部消耗，不外排；实验室仪器清洗废水中前2次清洗，因实验仪器附着溶液较多，作为危险废物集中收集处置，不外排。因此，本项目产生的废水主要为教学楼和宿舍生活污水（包括冲厕废水）、食堂废水、第3次实验室仪器清洗废水、学生和教师淋浴废水、洗衣房废水及软水设备废水，污水年产生总量为91978.83m³/a。 根据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）中“表4.2.3 城市分类污水排放系数”中“城市综合生活污水的污水排放系数为0.8~0.9”，本次评价取排放系数为0.9，则各类污水排放量按用水量的90%计算。 （1）教学楼、宿舍生活污水（包括冲厕废水） 本项目教学楼、宿舍生活用水（包括冲厕用水）总量为62244.6m³/a，则教学楼、宿舍生活污水排水量总计为56020.14m³/a，其中教学楼生活污水排水量为21283.02m³/a；宿舍生活污水排水量为34737.12m³/a。教学楼和宿舍生活污水排入化粪池预处理后，经市政污水管网，排入云西再生水厂。 （2）食堂废水 本项目食堂用水量为26224m³/a，则食堂废水排水量为23601.6m³/a，食堂废水经隔油处理提升一体化设备预处理后排入化粪池处理，经市政污水管网，排入云西再生水厂。 （3）实验室仪器清洗废水 实验过程产生的废液，废化学试剂作为危险废物收集处置，不作为废水排放。 实验仪器清洗分3次进行，前2次清洗，因实验仪器附着溶液较多，作为危险废物集中收集处置，前2次实验室仪器清洗用水量约12.2m³/a，清洗废水直接进废液桶，前2次清洗废水产生量为12.2m³/a。第3次实验室仪器清洗废水为浓度很低的酸性废水、碱性废水，经酸碱中和设备预处理后排入化粪池处理，经市政污水管网，排入云西再生水厂。第3次实验室仪器清洗用水量约6.1m³/a，排放量按用水量的90%计算，则第3次实验室仪器清洗废水产生量为5.49m³/a。 （4）学生、教师淋浴废水
--	--

	本项目学生、教师淋浴用水量为$1760\text{m}^3/\text{a}$，则学生、教师淋浴废水排水量为$1584\text{m}^3/\text{a}$，学生、教师淋浴废水排入化粪池预处理后，经市政污水管网，排入云西再生水厂。 （5）洗衣房废水 本项目洗衣房用水量为$11880\text{m}^3/\text{a}$，则洗衣房废水排水量为$10692\text{m}^3/\text{a}$，洗衣房废水排入化粪池预处理后，经市政污水管网，排入云西再生水厂。 （6）软水设备废水 本项目软水设备制备软化水所需新鲜水用量为 $1515.6\text{m}^3/\text{a}$，软水设备制水率约 95%，则软水设备废水产生量为 $75.6\text{m}^3/\text{a}$。 本项目年水平衡图详见图2-1。 3、供电 本项目用电由市政电网供给。 4、供暖、制冷 本项目供暖采用地源热泵+市政热力耦合制热；制冷采用地源热泵+电制冷机组耦合制冷。
--	---

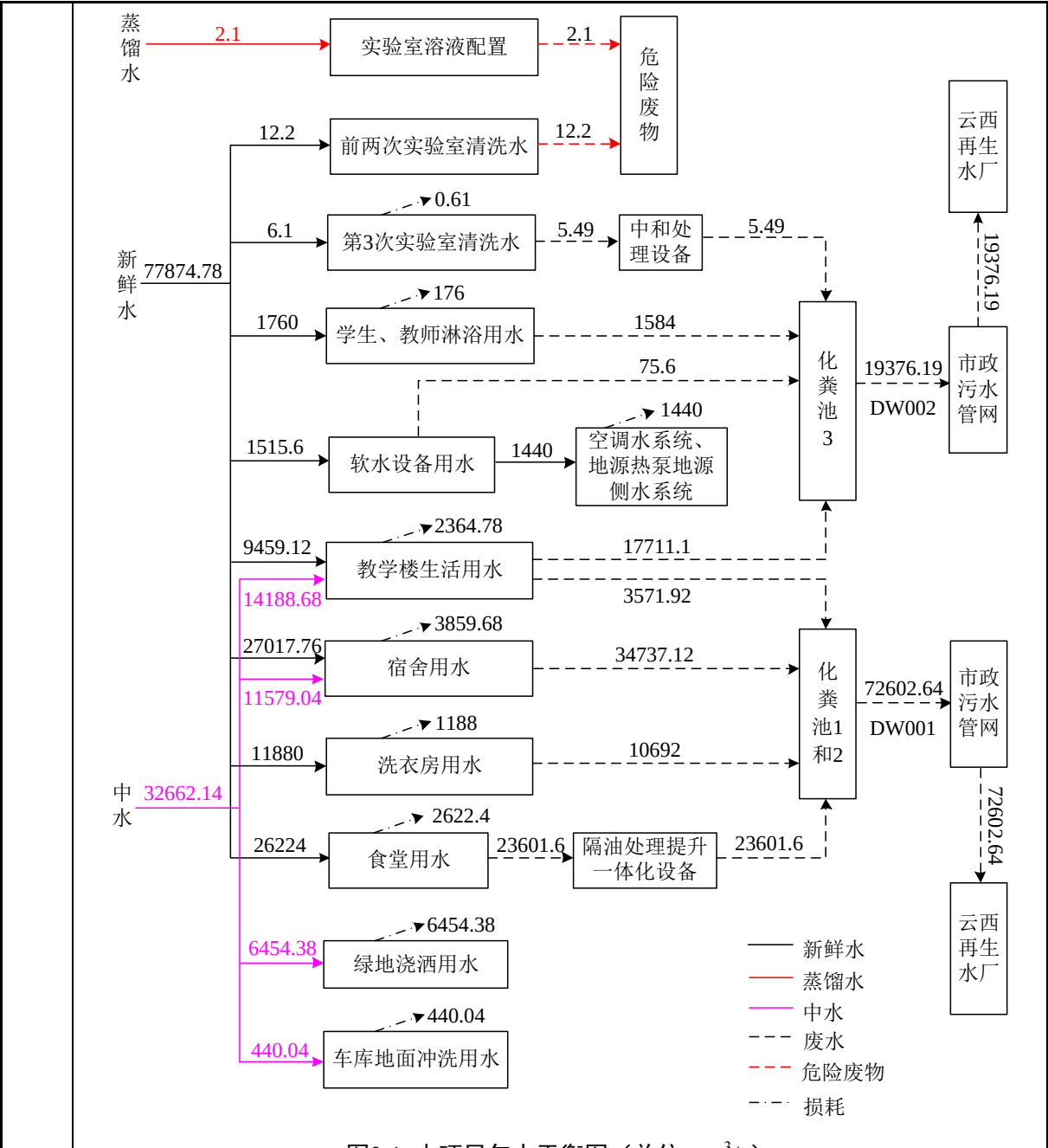


图2-1 本项目年水平衡图（单位：m³/a）

八、项目投资

本项目总投资 52957 万元，其中环保投资 520 万元，占总投资 0.98%。环保投资主要用于废气排放治理、废水治理、设备降噪、固体废物的处理等。环保投资清单见下表。

表2-7 环保措施及投资清单

时段	序号	项目	环保措施	金额（万元）
施工期	1	废气治理	施工期洒水抑尘、场地硬化	40
	2	废水治理	临时化粪池、临时沉淀池等	10

		3	噪声治理	施工机械降噪、围挡防护降噪等	20
		4	固废治理	生活垃圾、建筑垃圾清运	30
	运营期	1	废气治理	实验室废气处理装置（通风橱/万向抽气罩+活性炭吸附装置）及排气筒、静电式油烟净化器+活性炭吸附装置及排气筒、地下车库风机	150
		2	废水治理	隔油处理提升一体化设备、化粪池、中和处理设备	100
		3	噪声治理	选取低噪声设备，安装隔声窗、风机消声器、减振基础等	120
		4	固废治理	生活垃圾（含厨余垃圾）、一般固废清运、危废贮存间及危废委托处置	50
	合计				520
	九、项目进度安排				
	本项目计划于 2025 年 8 月开工，2027 年 7 月竣工，施工期约 24 个月。				
	工艺流程和产排污环节	一、施工期			
本项目施工期包括土石方阶段、基础工程、主体工程、装修工程、清洁施工场地及绿化、竣工验收六个阶段。					
施工期工艺流程简述：					
（1）土石方阶段：主要进行土地平整、地基开挖；					
（2）基础工程：进行地基处理建设；					
（3）主体工程：地基处理建设好后，进行主体工程建设及室外工程建设；					
（4）装修工程：主体工程结束后进行内外装修；					
（5）清洁施工场地及绿化：装修工程结束后，清洁整理施工场地并进行场地绿化；					
（6）竣工验收：整个工程建设结束，进行竣工验收，竣工验收合格以后，进行试运行。					
工程施工过程产生的主要污染物为施工扬尘、废气、废水（施工污水和生活污水）、噪声、固体废物（建筑垃圾、装修垃圾和生活垃圾）。					
施工期工艺流程如下：					

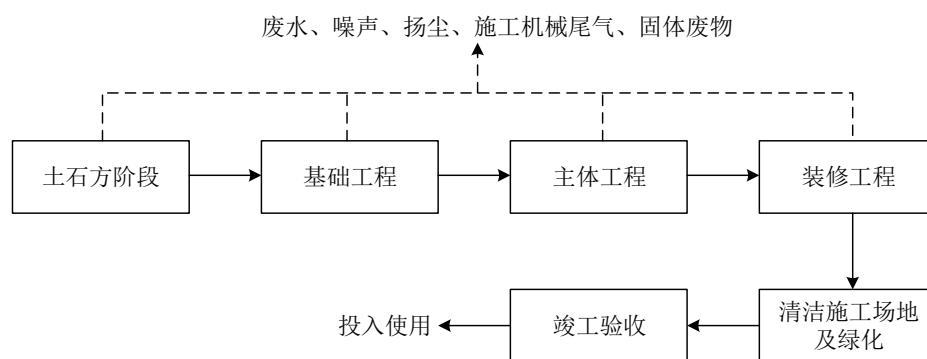


图 2-2 施工期工艺流程图

二、运营期

1、实验室工艺流程

本项目根据《中小学实验室规程》等相关文件，初中和高中均设置了物理、化学、生物实验室。本项目实验过程产生的污染物主要在初中和高中物理、化学、生物实验过程中产生。

(1) 初中实验工艺

根据《义务教育物理学课程标准（2022 年版）》、《义务教育生物学课程标准（2022 年版）》、《义务教育化学课程标准（2022 年版）》及人教版教材中要求，初中具体实验内容如下：

1) 化学实验

初中化学实验主要包括粗盐中难溶性杂质的去除、氧气的实验室制取与性质、二氧化碳的实验室制取与性质、常见金属的物理性质和化学性质、常见酸和碱的化学性质、溶液酸碱性的检验、一定溶质质量分数的氯化钠溶液的配制、水的组成及变化、燃烧的条件、分子运行现象实验等。各化学实验工艺详见图 2-3~图 2-12。

实验 1 粗盐中难溶性杂质的去除

实验工艺流程简述：

- 称量药品：用托盘天平称量所需粗盐。
- 溶解：将粗盐放入盛有水的烧杯中，用玻璃棒搅拌。
- 过滤：用滤纸过滤，把不溶物除去。该过程会产生废滤纸。
- 蒸发：澄清液倒入蒸发皿中，用酒精灯加热，加热过程中，用玻璃棒不

断搅拌。

E.清洗仪器：清洗仪器，整理桌面，该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

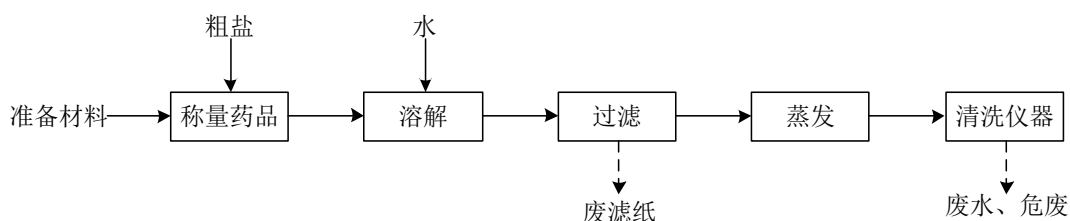


图 2-3 粗盐中难溶性杂质的去除实验工艺流程图

实验 2 氧气的实验室制取与性质

实验工艺流程简述：

A.准备材料，包括酒精灯、高锰酸钾、大试管、铁架台、水槽、集气瓶等；

B.检查装置气密性，用带有导管的橡胶塞塞紧试管；

C.加入药品，在试管中装入少量高锰酸钾，并在试管口放一团棉花，用带有导管的橡胶塞塞紧管口；

D.安装装置，将试管固定在铁架台，管口略向下倾斜，将两个集气瓶分别盛满水，用玻璃片盖住瓶口，把盛满水的集气瓶连同玻璃片一起倒立在盛水的水槽内；

E.酒精灯加热并收集氧气，用酒精灯预热试管，试管均匀受热，然后对高锰酸钾所在的部位加热；导管口开始有气泡放出，立即收集。待集气瓶里的水排完后，在水面下面用玻璃片盖住瓶口。

F.清洗仪器，整理桌面，该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

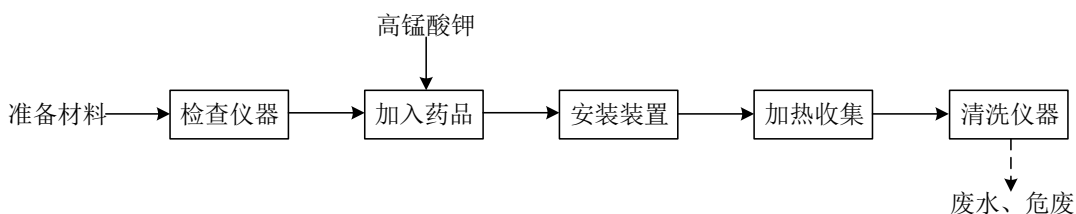


图2-4 氧气的实验室制取实验工艺流程图

实验3 二氧化碳的实验室制取与性质

实验工艺流程简述：

A.准备材料：包括酒精灯、石灰石、稀盐酸、试管、铁架台、玻璃片、集气瓶等。

B.检查仪器：连接仪器后检查仪器的气密性。

C.称量试剂：称取一定量的石灰石。

D.加入药品：将石灰石放置于试管中，将稀盐酸注入到试管中，用带有导管的橡胶塞塞住管口。

E.收集气体：产生的气体通过导气管导入集气瓶里，用玻璃片盖住收集满二氧化碳的集气瓶。将点燃的短蜡烛固定在烧杯内，向烧杯内缓慢倾倒二氧化碳，检验二氧化碳。

F.清洗仪器：清洗仪器，整理桌面，该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

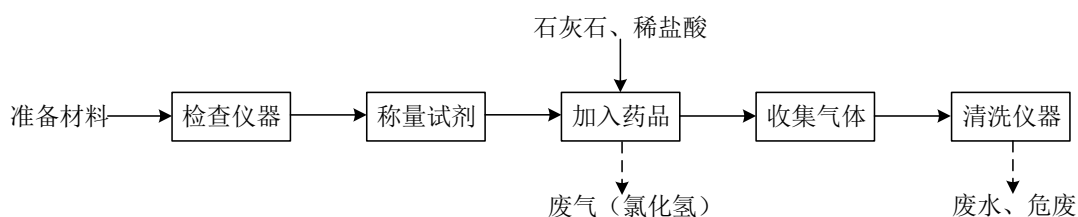


图2-5 二氧化碳的实验室制取实验工艺流程图

实验4 常见金属的物理性质和化学性质

化学性质实验工艺流程简述：

A.用坩埚钳夹取一块铜片，放在酒精灯火焰上加热，观察铜片表面的变化。

B.量取一定量的稀盐酸（或稀硫酸）；向5支试管中分别放入少量镁条、铝片、锌粒、铁片、铜片等金属，然后分别加入稀盐酸（或稀硫酸），观察现象。

C.清洗仪器，整理桌面，该过程会产生危废和废水。

物理性质实验工艺流程简述：

A.观察镁、铝、铁、铜的颜色和光泽。

B.采取相互刻画的方法，比较铜片和铝片、铜片和黄铜片（或白铜片）的

硬度。

C.用电池、导线、金属片、小灯泡组成串联电路，观察到小灯泡发光，说明金属有导电性。

实验工艺流程及产污环节如下：

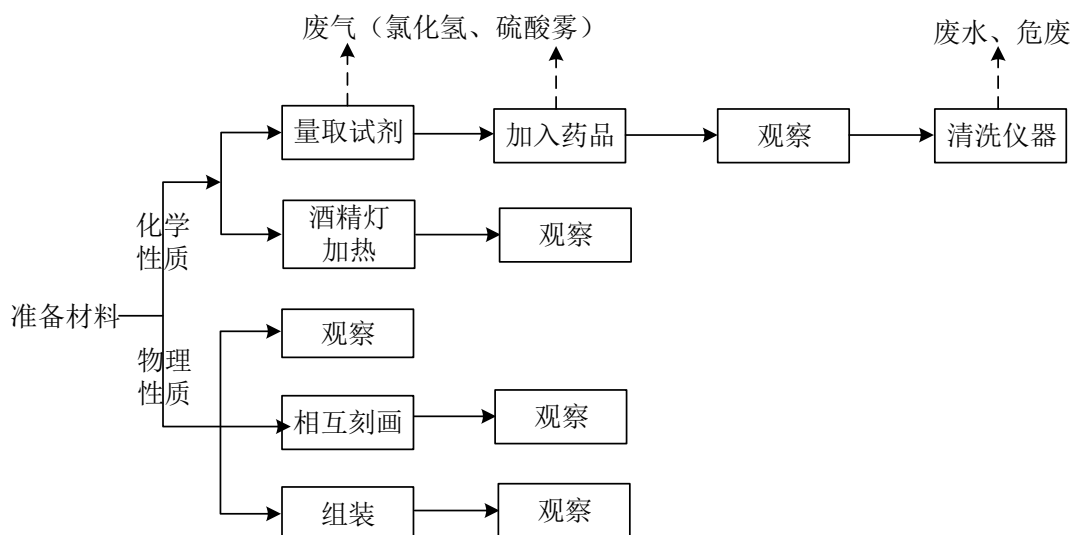


图2-6 金属化学及物理性质实验工艺流程图

实验5 常见酸、碱的化学性质

酸的化学性质实验工艺流程简述：

A.将指示剂滴在酸性溶液中，观察溶液颜色变化，清洗仪器。

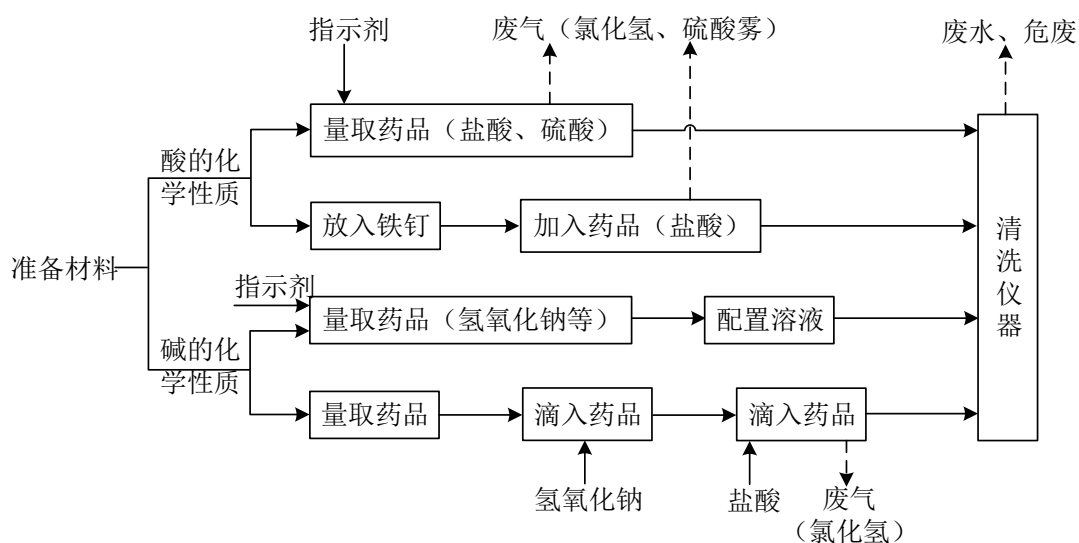
B.取两根生锈的铁钉分别放入两支试管中，然后分别加入盐酸，观察现象，清洗仪器。

碱的化学性质实验工艺流程简述：

A.将指示剂滴在碱性溶液中，观察溶液颜色变化，清洗仪器。

B.在试管中加入硫酸铜溶液，然后滴入几滴氢氧化钠溶液，观察现象。然后再向试管中加入稀盐酸，观察现象，清洗仪器。

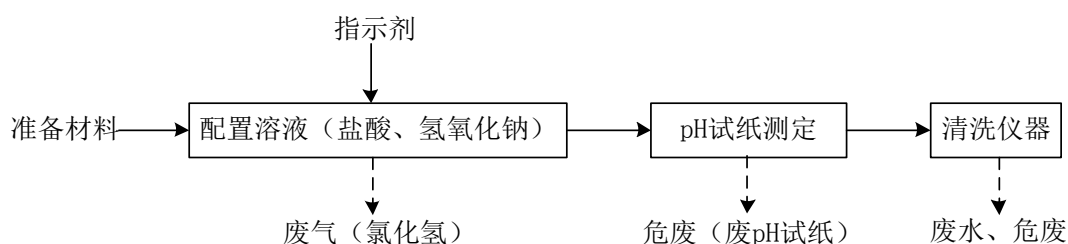
实验工艺流程及产污环节如下：



实验6 溶液酸碱性的检验

实验工艺流程简述：分别用指示剂检验溶液的酸碱性；用pH试纸测定溶液的酸碱度，实验结束清洗仪器。

实验工艺流程及产污环节如下:



实验7 一定溶质质量分数的氯化钠溶液的配制

实验工艺流程简述:

- 计算试剂用量：计算需要的固体氯化钠的质量和需要水的体积。
- 称量：用托盘天平称量所需氯化钠，放入烧杯中。
- 量取：用量筒量取所需水，并倒入烧杯中。
- 溶解：用玻璃棒搅拌，使氯化钠溶解。
- 清洗仪器：清洗仪器，整理桌面，该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下:

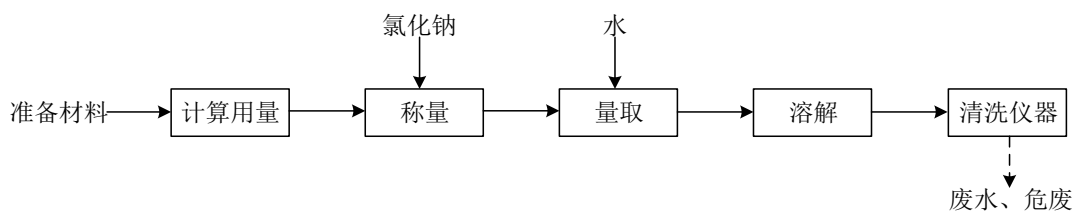


图 2-9 氯化钠溶液的配制实验工艺流程图

实验8 水的组成及变化

实验工艺流程简述：

A.在电解器玻璃管里加满水，接通直流电源，观察并记录两个电极附近和玻璃管内发生的现象。

B.切断上述装置中的电源，用燃着的木条分别在两个玻璃管尖嘴口检验电解反应中产生的气体，观察并记录发生的现象。

C.清洗仪器，整理桌面，该过程会产生废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

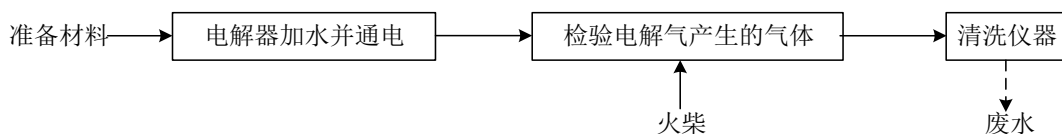


图 2-10 水的组成实验工艺流程图

实验9 燃烧的条件

实验工艺流程简述：

A.用棉花球分别沾酒精和水，放到酒精灯火焰上加热片刻，观察现象。

B.取一小片乒乓球碎片和滤纸碎片，分别用坩埚钳夹住，放在酒精灯的火焰上加热，观察现象。

C.从乒乓球和滤纸上各剪下一小片，放在铜片两侧，加热铜片的中部，观察现象。

实验工艺流程及产污环节如下：

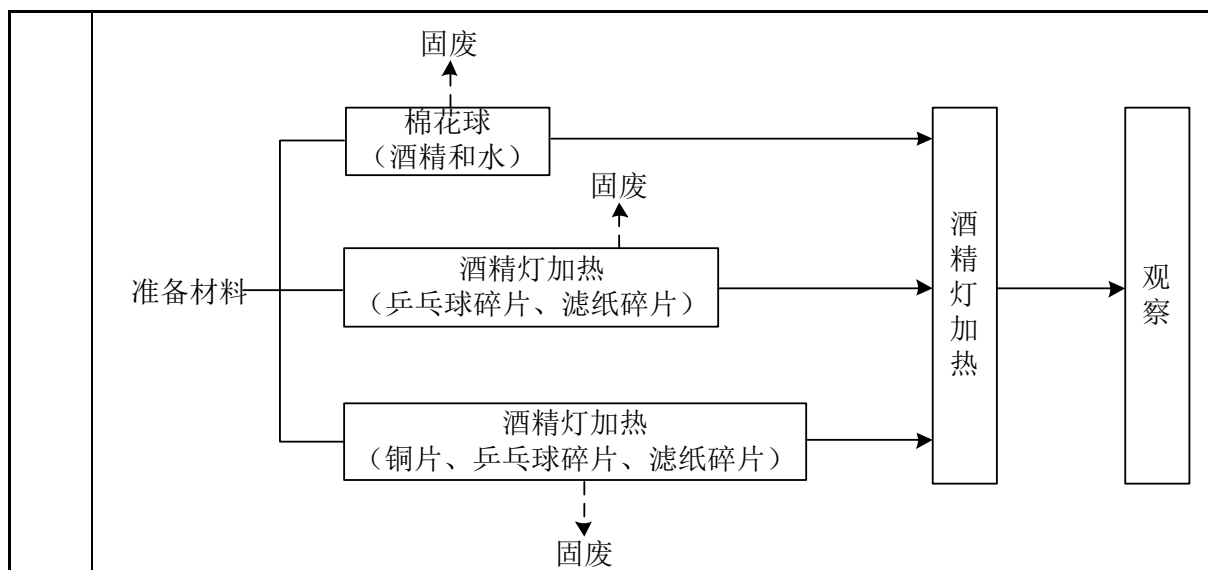


图2-11 燃烧的条件实验工艺流程图

实验10 分子运动现象实验

分子运动现象实验（1）实验工艺流程简述：

- A.称量药品：用量筒称量约20mL蒸馏水，加入小烧杯A中。
- B.配制溶液：向盛有约20mL蒸馏水的小烧杯A中加入5~6滴酚酞溶液。
- C.搅拌：搅拌均匀。
- D.观察：观察实验现象。
- E.滴加：从上述溶液中取少量溶液置于试管中，向其中慢慢滴加浓氨水，该过程会产生废气氨。
- F.观察：观察溶液颜色有什么变化。
- F.清洗：清洗仪器，整理桌面，该过程会产生危废和废水。

分子运动现象实验（2）实验工艺流程简述：

- A.配制：取一个小烧杯B，加入约5mL浓氨水，该过程会有氨产生。
- B.观察：用一个大烧杯罩住上述A、B两个小烧杯，观察现象，该过程会有氨产生。
- C.清洗：清洗仪器，整理桌面，该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

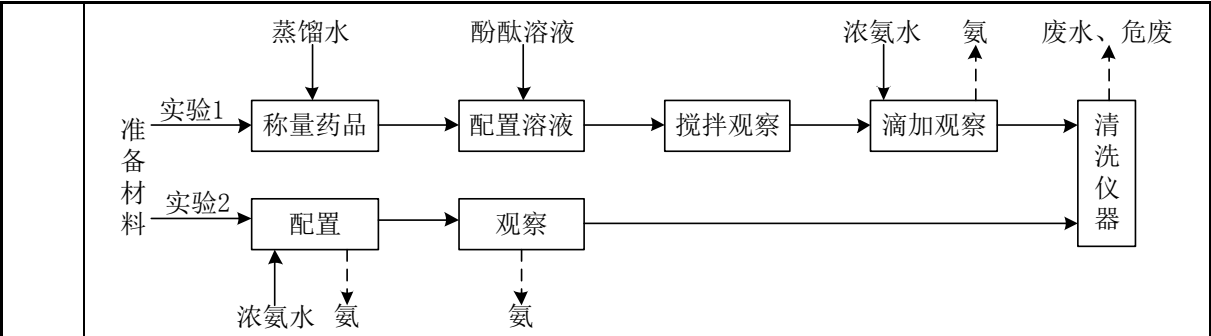


图2-12 分子运动实验工艺流程图

2) 物理实验

初中物理实验主要是力学、电学和光学等方面的实验，物理实验主要包括托盘天平测量物体的质量、测量固体和液体的密度、常见温度计测量温度、刻度尺测量长度，用表测量时间、测量物体运动的速度、弹簧测力计测量力、电流表测量电流、电压表测量电压、电流表和电压表测量电阻、水在沸腾前后温度变化的特点、滑动摩擦力大小与哪些因素有关、液体压强与哪些因素有关、浮力大小与哪些因素有关、杠杆的平衡条件、光的反射定律、平面镜成像的特点、凸透镜成像的规律、通电螺线管外部磁场的方向、导体在磁场中运动时产生感应电流的条件、串联电路和并联电路中电流、电压的特点、电流与电压、电阻的关系等实验。

整体实验工艺流程如下：

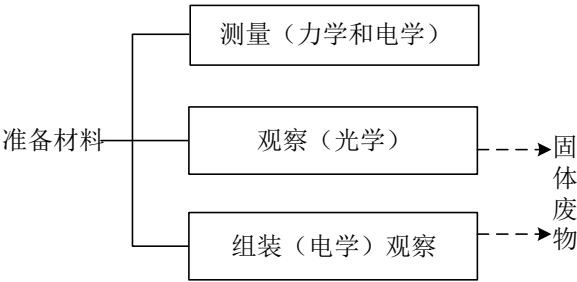


图2-13 初中物理实验工艺流程图

3) 生物实验

初中生物实验主要是观察动植物，产生的污染物主要为清洗废水实验废液、动植物残枝废料等。生物实验主要包括练习显微镜的使用、制作并观察植物细胞临时装片、观察草履虫、观察种子的结构、种子萌发的环境条件、测定种子的发芽率、燃烧种子、燃烧鱼骨、观察根毛和根尖的结构、比较玉米幼苗

在蒸馏水和土壤浸出液中的生长状况、观察叶片的结构、膝跳反射实验、绿叶在光下制造有机物、二氧化碳是否是光合作用必需的原料、观察人体的基本组织等。

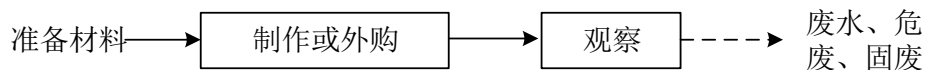


图2-14 初中生物实验工艺流程图

(2) 高中实验工艺

根据《普通高中物理课程标准（2017 年版 2020 年修订版）》、《普通高中生物课程标准（2017 年版 2020 年修订版）》、《普通高中化学课程标准（2017 年版 2020 年修订版）》及人教版教材中要求，高中具体实验内容如下：

1) 化学实验

高中化学实验主要包括粗盐的提纯和验纯、配制 NaCl 溶液、丁达尔效应、离子反应、钠的性质实验、铝与氢氧化钠反应实验、金属氧化物与盐酸反应实验、氨水喷泉实验、放热反应实验、化学反应速率影响因素实验、化学反应限度实验、乙醇和钠反应、浓硫酸与铜的反应实验等。各化学实验工艺详见图 2-15~图 2-27。

实验 1 粗盐的提纯和验纯

实验工艺流程简述：

A.称量药品：用托盘天平称量所需粗盐。

B.溶解：将粗盐放入盛有水的烧杯中，用玻璃棒搅拌。

C.过滤：用滤纸过滤，把不溶物除去。该过程会产生废滤纸。

D.蒸发：澄清液倒入蒸发皿中，用酒精灯加热，加热过程中，用玻璃棒不断搅拌。

E.验纯：将上述得到的盐约 0.5g 放入试管中，向试管中加入约 2mL 水配成溶液，先滴入几滴稀硝酸使溶液酸化，然后向试管中滴入几滴氯化钡溶液。

F.观察：观察现象。

G.清洗：清洗仪器，整理桌面。该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

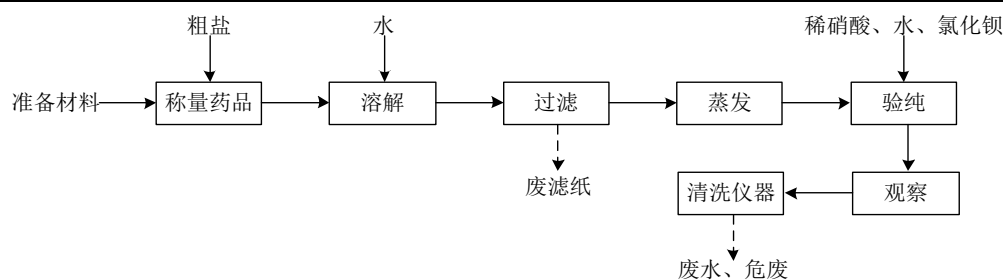


图2-15 粗盐的提纯和验纯实验工艺流程图

实验 2 配制 NaCl 溶液

实验工艺流程简述：

A.称量药品：用托盘天平称量所需氯化钠。

B.溶解：将称好的氯化钠固体放入烧杯中，用适量蒸馏水溶解。

C.混合：将烧杯中的溶液注入容量瓶，并用少量蒸馏水洗涤烧杯内壁 2~3 次。洗液也都注入容量瓶。轻轻晃动容量瓶，使溶液混合均匀。

D.定容：将蒸馏水注入上述容量瓶。液面离容量瓶颈刻度线下 1~2cm 时。改用胶头滴管滴加蒸馏水至液面与刻度线相切、盖好瓶塞。反复上下颠倒、摇匀。

E.清洗：清洗仪器，整理桌面。该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

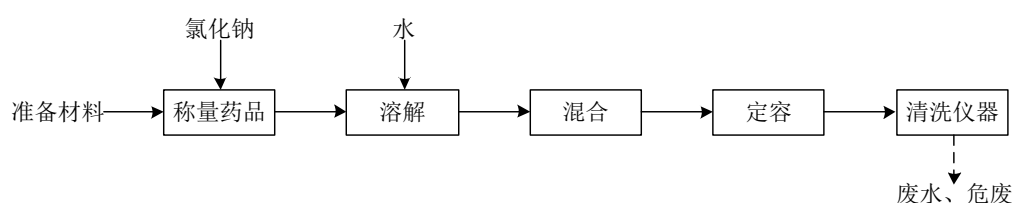


图 2-16 配制 NaCl 溶液实验工艺流程图

实验3 丁达尔效应

实验工艺流程简述：

A.称量药品：取三个小烧杯，分别加入称量好的25mL蒸馏水、25mL硫酸铜溶液和25mL泥水。用量筒称量所需药品。

B.蒸馏水加热：将烧杯中的蒸馏水加热用酒精灯加热至沸腾。

C.胶体制备：向沸水中逐滴加入1~2mL三氯化铁饱和溶液。继续煮沸至溶液呈红褐色、停止加热。

D.观察比较：观察制得的氢氧化铁胶体，并与硫酸铜溶液和泥水比较。把盛有硫酸铜溶液和氢氧化铁胶体的烧杯置于暗处，分别用激光笔（或手电筒）照射烧杯中的液体，在与光线垂直的方向进行观察。并记录实验现象。

E.清洗：清洗仪器，整理桌面。该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

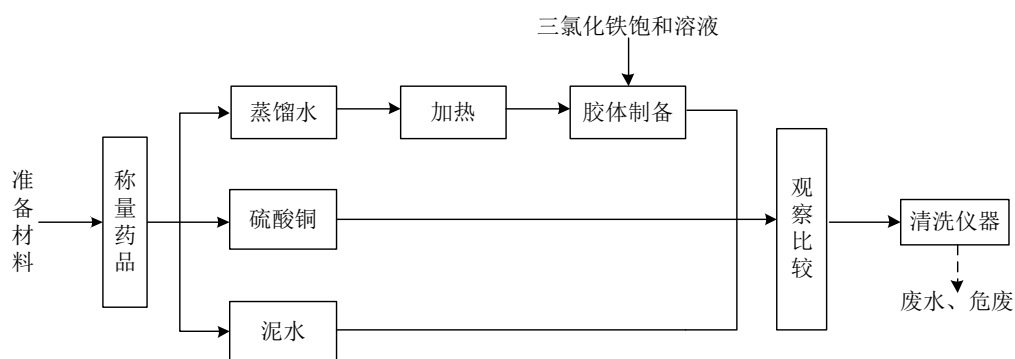


图 2-17 丁达尔效应实验工艺流程图

实验4 离子反应实验

实验工艺流程简述：

A.称量药品：用量筒称量所需硫酸铜、氯化钠溶液和氯化钡溶液。

B.配制：向盛有5mL硫酸铜溶液的试管里加入5mL氯化钠溶液，向盛有5mL硫酸铜溶液的试管里加入5mL氯化钡溶液。

C.观察：观察现象。

D.清洗：清洗仪器，整理桌面。该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

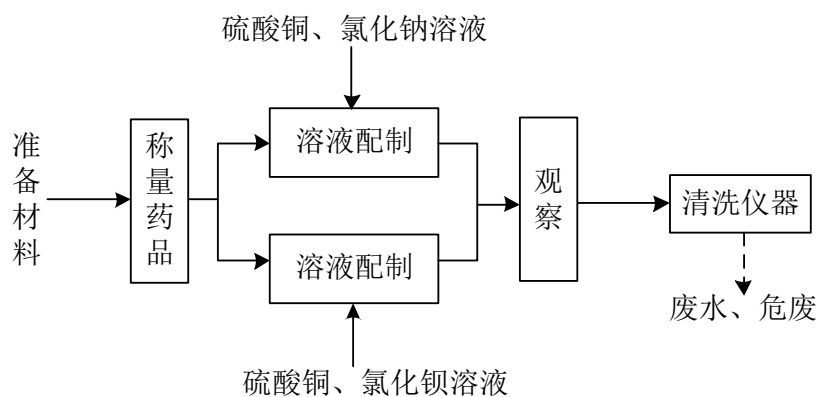


图 2-18 离子反应实验工艺流程图

实验5 钠的性质实验

实验工艺流程简述：

A.材料准备：用坩埚钳夹取一块钠。

B.酒精灯加热：钠放置在坩埚内，放在酒精灯火焰上加热。

C.观察：观察现象。

实验工艺流程及产污环节如下：

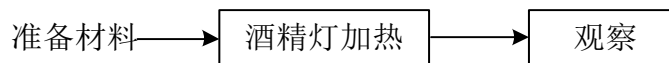


图 2-19 钠的性质实验工艺流程图

实验6 铝与氢氧化钠反应实验

实验工艺流程简述：

A.称量药品：用量筒分别称量5mL盐酸和氢氧化钠溶液。

B.配制：在2支小试管里分别加入5mL盐酸和5mL氢氧化钠溶液，再分别放入一个段铝片，使用盐酸过程会产生氯化氢废气。

C.观察：观察实验现象，过一段时间后，将点燃的木条分别放在 2 支试管口，观察现象。该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

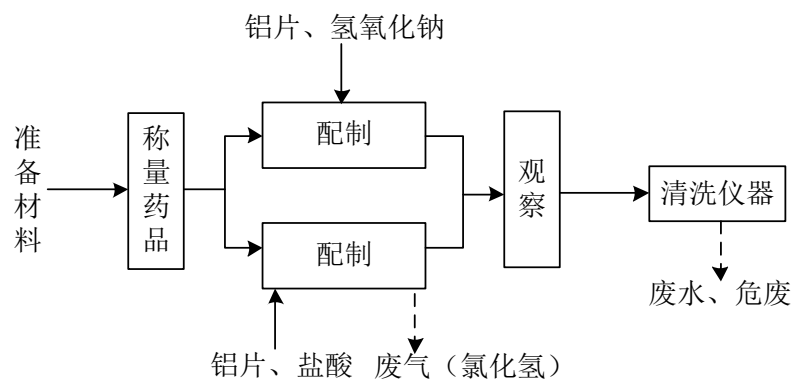


图 2-20 铝与氢氧化钠反应实验工艺流程图

实验7 金属氧化物与盐酸反应实验

实验工艺流程简述：

A.称量药品：用托盘天平称量所需氧化镁、氧化铁及氧化铜。

B.配制：在三支分别装有少量氧化镁、氧化铁及氧化铜的试管中加入盐

酸，振荡。

观察：观察现象。

C.清洗：清洗仪器，整理桌面。该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

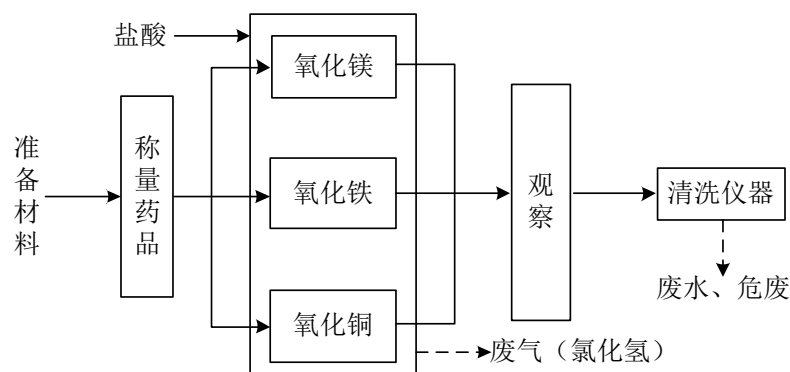


图 2-21 金属氧化物与盐酸反应实验工艺流程图

实验8 氨水喷泉实验

实验工艺流程简述：

A.材料准备：准备实验所用材料。

B.氨气制备：在锥形瓶中注入50mL浓氨水，再加入10g氢氧化钠固体，该过程有氨产生。

C.收集：用干燥的圆底烧瓶收集氨气。

D.倒置：集满后用带玻璃管和滴管（滴管里预先吸入水）的双孔胶塞塞紧瓶口，立即倒置烧瓶，使玻璃管插入盛有水的烧杯里，烧杯里的水事先加入少量的酚酞试液。

E.挤压：挤压滴管胶头，使少量水进入烧瓶。

F.观察：观察现象。

G.清洗：清洗仪器，整理桌面。该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

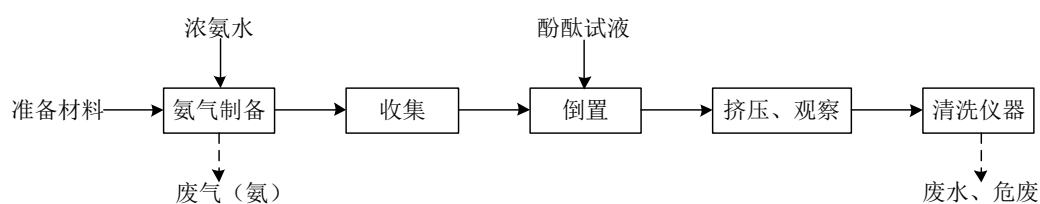


图 2-22 氨水喷泉实验工艺流程图

实验9 放热反应实验

实验工艺流程简述：

A.材料准备：准备实验所用材料。

B.称量药品、测温：在 50mL 烧杯中加入 20mL 的盐酸，测其温度。另用量筒量取 20mL 氢氧化钠溶液，测其温度。

C.混合搅拌：将称量好的氢氧化钠溶液缓缓地倾入烧杯中，边加边用玻璃棒搅拌。

D.观察：观察反应中溶液温度的变化过程。

E.清洗：清洗仪器，整理桌面。该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

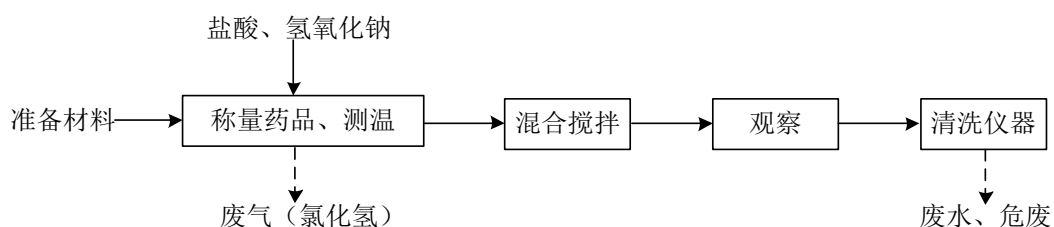


图 2-23 放热反应实验工艺流程图

实验 10 化学反应速率影响因素实验

实验工艺流程简述：

A.称量药品：用量筒分别称量 2-3mL 约 5%的过氧化氢溶液。

B.配制：在 2 支大小相同的试管中，装入 2-3mL 约 5%的过氧化氢溶液，分别滴入 1~2 滴三氯化铁溶液。

C.放置：待试管中均有适量气泡出现时，将其中一支试管放入盛有 5℃左右冷水的烧杯中；另一支试管放入盛有 40℃左右热水的烧杯中。

D.观察：观察实验现象，待放入热水烧杯中的试管里出现大量气泡时，用带火星的火柴梗检验放出的气体（氧气）。

E.清洗：清洗仪器，整理桌面。该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

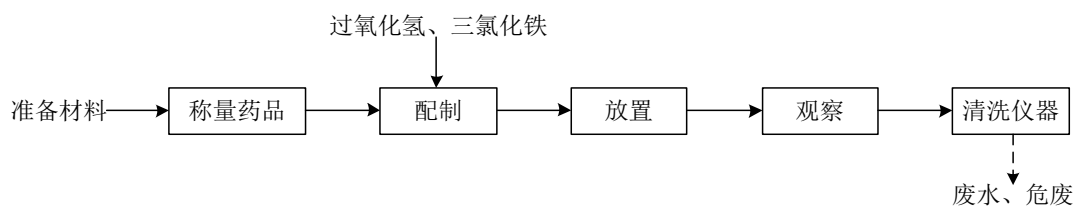


图 2-24 化学反应速率影响因素实验工艺流程图

实验11 化学反应限度实验

实验工艺流程简述:

- A.称量药品：用量筒称量 3-4mL 氯化钙溶液。
- B.配制：在盛有氯化钙溶液的试管中，加入硫酸钠溶液。
- C.静置：至不再有沉淀产生为止，静置。
- D.配制：汲取上层清液置试管中，加入适量的碳酸钠溶液。
- E.观察：观察实验现象。
- F.清洗：清洗仪器，整理桌面，该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

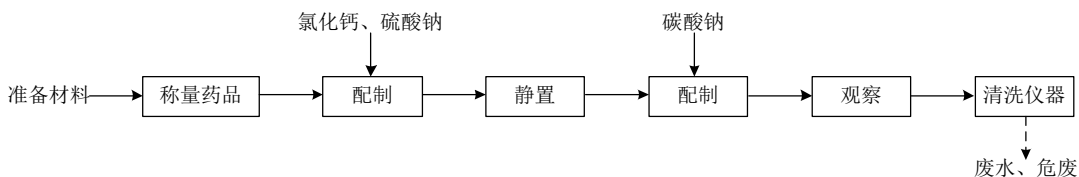


图 2-25 化学反应限度实验工艺流程图

实验12 乙醇和钠实验

实验工艺流程简述:

- A.称量药品：用量筒称量少量无水乙醇，该过程会产生有机废气。
- B.配制：在盛有少量无水乙醇的试管中，加入一粒擦干煤油的金属钠，在试管口迅速塞上配有针头的单孔塞，用小试管倒扣在针头之上，该过程会产生有机废气。
- C.收集：收集气体氢气。
- D.点燃：将收集的气体点燃，并把一干燥的小烧杯罩在火焰上。
- E.配制：片刻在烧杯壁上出现液滴后，迅速倒转烧杯，向烧杯中加入少量澄清的石灰水。
- F.观察：观察实验现象。

G.清洗：清洗仪器，整理桌面。该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

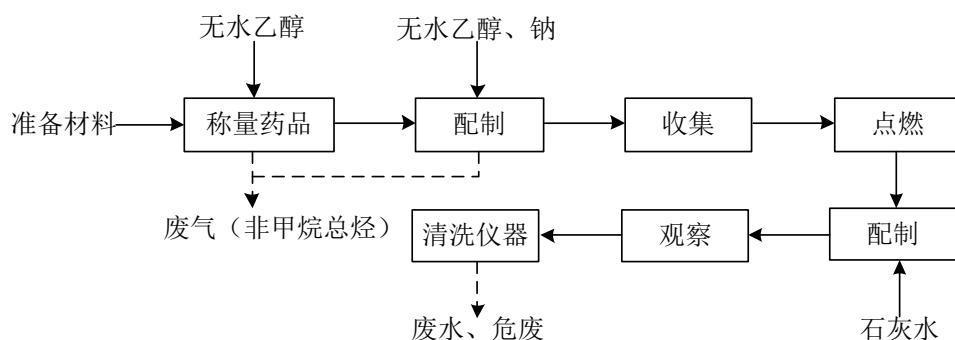


图 2-26 乙醇和钠实验工艺流程图

实验13 浓硫酸与铜反应实验

实验工艺流程简述：

A.准备材料：在带导管的橡胶塞侧面挖一个凹槽，并嵌入下端卷成螺旋状的钢丝。

B.称量药品：用量筒称量 2mL 浓硫酸，加入上述试管中，塞好橡胶塞，使铜丝与浓硫酸接触，该过程会有硫酸雾产生。

C.加热：放在酒精灯火焰上加热。

D.观察：将产生的气体通入品红溶液观察实验现象。

E.清洗：清洗仪器，整理桌面。该过程会产生危废和废水。

实验工艺流程及产污环节如下：

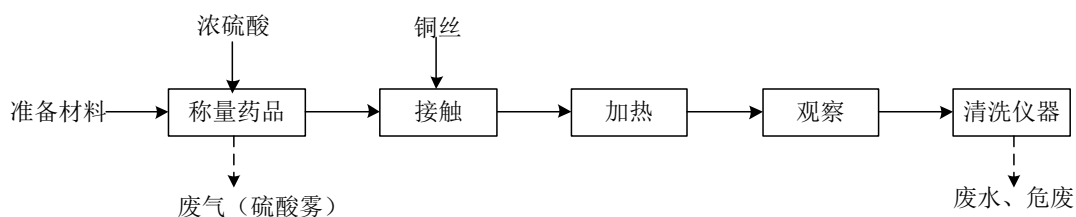


图 2-27 浓硫酸与铜的反应实验工艺流程图

2) 物理实验

高中物理实验主要包括长度的测量、研究匀变速直线运动、探究弹力和弹簧深长的关系验证力的平行四边形定则、验证动量守恒、研究平抛运动、验证机械能守恒、用单摆测重力加速度、用油膜法估测分子大小、用描迹法画出电

场中平面上的等势线、测定金属电阻率、描绘小电珠的伏安特性曲线、电流表改装电压表、用电压表电流表测电池内阻和电动势、用多用电表探测黑箱内的电学元件、练习使用示波器、传感器的简单应用、测定玻璃的折射率、双缝干涉测光的波长等，产生的污染物主要为实验过程中的一般固体废物。

实验工艺流程如下：

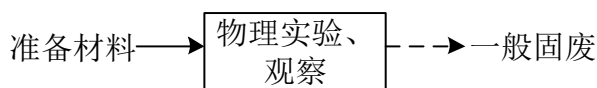


图2-28 高中物理实验工艺流程图

3) 生物实验

高中生物实验主要是使用高倍显微镜查看几种细胞检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质、查看DNA和RNA在细胞中的分布、设计测验证明某一种无机盐或某几种无机盐是某种植物生长发育所必需的、体验制备细胞膜的方法、用高倍显微镜查看叶绿体和线粒体、尝试制作真核细胞的三维布局模型、植物细胞的吸水和失水、利用废旧物品制作生物膜模型、对比过氧化氢在不同条件下的分解、影响酶活性的条件探究酵母菌细胞呼吸的方式、绿叶中色素的提取和分离、环境因素对光合作用强度的影响、细胞大小与物质运输的关系、查看根尖分生组织细胞的有丝分裂、性状分离比的模拟、查看蝗虫精母细胞减数分裂固定装片、建立减数分裂中染色体变化的模型、制作 DNA双螺旋布局模型脱氧核苷酸序列与遗传信息的多样性、低温诱导植物染色体数目的变化、自然选择对种群基因频率变化的影响等，产生的污染物主要为实验过程中产生的清洗废水实验废液动植物残枝废料等。

实验工艺流程如下：

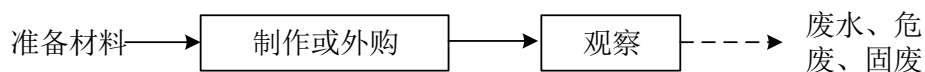


图2-29 高中生物实验工艺流程图

2、其他工艺流程

(1) 食堂：外购原材料，进行初加工，主要包括择菜、清洗清理蔬菜、干货泡发等程序，本阶段主要污染物为废水和餐厨垃圾。加工烹饪主要包括煎、炒、炸、蒸、煮等程序，主要污染物为油烟、颗粒物、非甲烷总烃和餐饮

	废水。使用后的厨具及餐具进行收集，清理残渣并清洗，此阶段污染物主要为废水和餐厨垃圾。油烟净化器、排烟风机等设备运转将产生噪声。 （2）地下车库：本项目配套地下车库车位数量较少，仅供教职工停车使用。产生的污染物主要为车库废气，主要污染因子为CO、NO_x、THC。 （3）卫生室：本项目卫生室仅进行简单外伤包扎和身体保健，无医疗废水，产生少量医疗垃圾。 （4）木工教室、金工教室：本项目木工教室和金工教室仅进行简单材料组装、手工裁剪制作等，产生少量的废包装材料等固体废物。
与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，现状占地为空地，无其它建构筑物。根据《中华人民共和国土壤污染防治法》中的相关要求“用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查”，因此本项目所在地块用途变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。根据建设单位提供的有关信息，该地块已于 2025 年 4 月完成土壤污染状况调查，并取得《北京第二实验学校建设项目（一期）MY00-0502-0031 地块土壤污染状况调查报告》的复函，调查结果表明，该地块不属于污染地块，建设用地土壤污染风险可接受。

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

一、大气环境质量现状

本项目所在区域为环境空气二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值。

根据《2024 年北京市生态环境状况公报》（2025 年 5 月），2024 年北京市及密云区主要大气污染物的年均浓度值统计数据见表 3-1。

表 3-1 区域空气质量现状评价表

区域	污染物	评价指标	现状浓度 (ug/m³)	二级 标准值 (ug/m³)	占标率 (%)	达标 情况
密云区	SO ₂	年平均质量浓度	3	60	5	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	18	40	45	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	46	70	65.7	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	25.6	35	73.1	达标
北京市	SO ₂	年平均质量浓度	3	60	5	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	24	40	60	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	54	70	77.1	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	30.5	35	87.1	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数质量浓度	0.9 (mg/m³)	4.0 (mg/m³)	22.5	达标
	O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数质量浓度	171	160	106.9	超标

由上表可知，密云区 2024 年 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 年均浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准；北京市 2024 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度值及 CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，O₃ 日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值超标，占标率为 106.9%。因此，本项目所在区域为环境空气质量不达标区。

二、地表水环境质量现状

本项目附近地表水体为南侧约 3.1km 处的潮白河上段，属潮白河水系。根据《北京市五大水系各河流、水库水体功能划分与水质分类》中的规定，

潮白河上段水体功能为一般鱼类保护区（地下水源补给区），水质分类为 III 类水体。根据北京市生态环境局网站 2024 年 4 月~2025 年 3 月河流水质状况监测数据，详情见下表：			
表 3-2 潮白河上段水质情况			
河段	日期	现状水质	达标情况
潮白河上段	2025 年 3 月	II	达标
	2025 年 2 月	II	达标
	2025 年 1 月	II	达标
	2024 年 12 月	II	达标
	2024 年 11 月	III	达标
	2024 年 10 月	III	达标
	2024 年 9 月	III	达标
	2024 年 8 月	IV	超标
	2024 年 7 月	III	达标
	2024 年 6 月	III	达标
	2024 年 5 月	III	达标
	2024 年 4 月	III	达标
由上表可知，2024 年 8 月潮白河上段水质超标，其余月份的现状水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准要求。			
三、声环境质量现状			
根据《北京市密云区人民政府关于印发<北京市密云区声环境功能区划实施细则（2023 年版）>的通知》（密政发〔2024〕4 号），本项目所在地位于 2 类声功能区。			
本项目东侧为规划云西三路（次干路，暂未实施），南侧为规划水杨红街（次干路，暂未实施），西侧为规划博学路（支路，暂未实施），北邻规划桃李街（支路，暂未实施）。根据《北京市密云区人民政府关于印发<北京市密云区声环境功能区划实施细则（2023 年版）>的通知》（密政发〔2024〕4 号）中补充规定“交通干线建设规划未实施前应按照当前声环境功能区类别管理，规划实施后交通干线两侧一定距离范围内按照 4 类声环境功能区管理”。本项目东侧规划的云西三路（次干路）、南侧规划的水杨红街（次干路）均与本项目同步实施投入使用，因此本次评价东侧和南侧道路按照规划实施后 4 类声环境功能区进行评价。			
根据《北京市密云区人民政府关于印发<北京市密云区声环境功能区划实			

	施细则（2023 年版）>的通知》（密政发〔2024〕4 号），相邻功能区为 2 类区的城市主干路、城市次干路两侧 40m 范围内执行 4a 类标准。该通告同时规定“若划分距离范围内临路建筑以高于三层楼房以上（含三层）的建筑为主，第一排建筑面向线路一侧至线路边界线的区域及该建筑物两侧一定纵深距离（本项目为 40m）范围内受交通噪声直达声影响的区域为 4a 类声环境功能区。并排的两个建筑物临路一侧的相邻两点间距离小于或等于 20m 时，视同直线连接。” 本项目建成后南侧第一排建筑 1-4#教学楼（地上 5 层）、1-5#教学楼（地上 5 层）距离规划水杨红街（次干路）均为 9m，因此，项目南侧第一排建筑 1-4#教学楼、1-5#教学楼面向规划水杨红街一侧至道路边界线的区域以及该建筑两侧 40m 纵深距离范围内受交通噪声直达声影响的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准；其他区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。 为了解本项目所在地声环境现状，本次评价对项目地进行了噪声布点监测。 （1）监测布点：本次评价在厂界外 50m 范围内的声环境保护目标规划北京第二实验学校建设项目（二期）用地南侧、北京大学怀密医学中心（在建）东侧及北侧，地块内部各设 1 个噪声监测点。监测点位置见附图 7。 （2）监测项目：等效连续 A 声级 L_{eq}。 （3）监测方法：采用点测法，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关规定进行监测。 （4）监测时间：2025 年 4 月 8 日（昼间 6:00~22:00，夜间 22:00~次日 6:00）。 （5）气象条件：晴，风速小于 5.0m/s。 （6）监测结果及分析：检测结果见下表。
--	--

表 3-3 声环境现状监测与评价结果 单位: dB (A)							
点号	监测点位	监测结果		执行标准		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	规划北京第二实验学校建设项目（二期）用地南侧	50	42	60	50	达标	达标
2#	北京大学怀密医学中心北侧	50	42	60	50	达标	达标
3#	北京大学怀密医学中心东侧	51	42	60	50	达标	达标
4#	地块内部	50	42	60	50	达标	达标
注：由于周边规划道路目前均未实施，因此现状声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。							
由上表可知，本项目敏感目标及地块内部声环境现状监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。 四、地下水、土壤环境质量现状 根据北京市人民政府《关于调整部分市级饮用水水源保护区范围的批复》（京政字〔2021〕41 号），本项目所在地不在饮用水水源保护区范围内，且 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。 本项目建成后污水管道、化粪池、污水机房（中和处理设备）、实验室、隔油间和危险废物贮存间等均采取有效的防渗措施，在保障各项措施效果的情况下，本项目不会对土壤、地下水造成环境污染。 五、生态环境质量现状 本项目位于北京市密云区怀柔科学城东区 0502 街区，用地范围内目前为空地，无生态环境保护目标，故不开展生态环境质量现状调查。 六、电磁辐射 本项目不涉及电磁辐射内容，因此无需进行电磁辐射现状监测与评价。							
环 境 保 护	大气环境：本项目厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区，主要大气环境保护目标为周边规划的居住区及学校等。 声环境：本项目厂界外 50m 范围内声环境保护目标为北侧规划的北京第二实验学校建设项目（二期）、西南侧在建的北京大学怀密医学中心。						

目 标	地表水环境：本项目附近地表水体为南侧约 3.1km 处的潮白河上段。																																												
	地下水环境：本项目所在地不在饮用水水源保护区范围内，厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。																																												
	生态环境：本项目周边 500m 范围内无特殊生态敏感区或重要生态敏感区等生态环境保护目标。																																												
	本项目周边环境保护目标详见表 3-4、附图 7。																																												
	表 3-4 本项目环境保护目标一览表																																												
	<table><tr><th>要素类别</th><th>环境保护目标</th><th>方位</th><th>距项目边界最近距离</th><th>保护对象</th><th>功能要求及保护级别</th></tr><tr><td rowspan="3">声环境</td><td>规划北京第二实验学校建设项目（二期）</td><td>北侧</td><td>20m</td><td>师生</td><td rowspan="3">《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 4a 类标准</td></tr><tr><td>北京大学怀密医学中心（在建）</td><td>西南侧</td><td>20m</td><td>师生</td></tr><tr><td>本项目</td><td>/</td><td>/</td><td>师生</td></tr><tr><td rowspan="4">大气环境</td><td>规划国际人才社区</td><td>东侧</td><td>60m</td><td>居民</td><td rowspan="4">《环境空气质量标准（GB3095-2012）及其修改单中二级标准</td></tr><tr><td>规划北京第二实验学校建设项目（二期）</td><td>北侧</td><td>20m</td><td>师生</td></tr><tr><td>北京大学怀密医学中心（在建）</td><td>西南侧</td><td>20m</td><td>师生</td></tr><tr><td>本项目</td><td>/</td><td>/</td><td>师生</td></tr><tr><td>地表水环境</td><td>潮白河上段</td><td>南侧</td><td>3.1km</td><td>地表水</td><td>《地表水环境质量标准（GB3838-2002）III 类标准</td></tr></table>	要素类别	环境保护目标	方位	距项目边界最近距离	保护对象	功能要求及保护级别	声环境	规划北京第二实验学校建设项目（二期）	北侧	20m	师生	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 4a 类标准	北京大学怀密医学中心（在建）	西南侧	20m	师生	本项目	/	/	师生	大气环境	规划国际人才社区	东侧	60m	居民	《环境空气质量标准（GB3095-2012）及其修改单中二级标准	规划北京第二实验学校建设项目（二期）	北侧	20m	师生	北京大学怀密医学中心（在建）	西南侧	20m	师生	本项目	/	/	师生	地表水环境	潮白河上段	南侧	3.1km	地表水	《地表水环境质量标准（GB3838-2002）III 类标准
要素类别	环境保护目标	方位	距项目边界最近距离	保护对象	功能要求及保护级别																																								
声环境	规划北京第二实验学校建设项目（二期）	北侧	20m	师生	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 4a 类标准																																								
	北京大学怀密医学中心（在建）	西南侧	20m	师生																																									
	本项目	/	/	师生																																									
大气环境	规划国际人才社区	东侧	60m	居民	《环境空气质量标准（GB3095-2012）及其修改单中二级标准																																								
	规划北京第二实验学校建设项目（二期）	北侧	20m	师生																																									
	北京大学怀密医学中心（在建）	西南侧	20m	师生																																									
	本项目	/	/	师生																																									
地表水环境	潮白河上段	南侧	3.1km	地表水	《地表水环境质量标准（GB3838-2002）III 类标准																																								
污 染 物 排 放 控 制 标 准	一、废气排放标准																																												
	1、施工期																																												
	本项目施工期产生的大气污染物主要为扬尘，属于其他颗粒物，其排放执行北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中单位周界无组织排放监控点浓度限值规定，见表 3-5。																																												
	表 3-5 施工期大气污染物排放标准																																												
	<table><tr><th>污染物</th><th>无组织排放监控点浓度限值（mg/m³）</th></tr><tr><td>其他颗粒物</td><td>0.30^{a,b}</td></tr></table>	污染物	无组织排放监控点浓度限值（mg/m ³ ）	其他颗粒物	0.30 ^{a,b}																																								
污染物	无组织排放监控点浓度限值（mg/m ³ ）																																												
其他颗粒物	0.30 ^{a,b}																																												

	注：a 在实际监测该污染物的单位周界无组织排放监控点浓度时，监测颗粒物； b 该污染物的无组织排放浓度限值为监控点与参照点的浓度差值。
	2、运营期 (1) 地下车库废气 本项目地下车库位于地下一层，设置 3 个排气口，排气口位于综合楼首层侧墙，排气筒高度均为 2.5m，地下车库废气由排风系统收集后经排风竖井排放。 根据北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中规定： ①5.1.1 条规定，大气污染物的排气筒高度不应低于 15m，如低于 15m，排气筒中大气污染物排放浓度按“无组织排放监控点浓度限值”的 5 倍执行。 ②5.1.2 条规定，排污单位内有排放同种污染物的多根排气筒，按合并后的一根代表性排气筒高度确定该排污单位应执行的最高允许排放速率限值。 ③5.1.3 规定，当排气筒高度低于 15m 时，在外推法计算的排放速率限值基础上严格 50%执行。 ④5.1.4 规定，排气筒高度应高出周围 200m 半径范围内的建筑物 5m 以上；不能达到该项要求的，最高允许排放速率应按 5.1.3 确定的排放速率限值的 50%执行。 地下车库废气排放执行北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”的 II 时段限值。 本项目地下车库废气排气筒高度为 2.5m，代表性排气筒高度为 2.5m。按照标准要求，排放速率在外推法计算的排放速率限值基础上严格 50%执行，排气筒高度除满足排放速率限值外，因未高出周围 200m 半径范围内的建筑物 5m 以上，在前述基础上再严格 50%执行，排放浓度应按“无组织排放监控点浓度限值”的 5 倍执行，具体限值要求见下表。

表 3-6 地下车库大气污染物排放标准

污染物	排气筒高度 15m 最高允许 排放速率(kg/h)	排气筒高度 2.5m 最高允许 排放速率(kg/h)	无组织排放监控 点浓度限值 (mg/m ³)	最高允许排放浓度 (mg/m ³)
NO _x	0.43	0.003	0.12	0.6
THC*	3.6	0.025	1	5
CO	11	0.0764	3	15

*注：机动车尾气排放的碳氢化合物（THC）参照执行非甲烷总烃（NMHC）排放限值。

(2) 餐饮废气

本项目食堂设计就餐座位数为 1012 座，餐饮规模为大型。餐饮废气执行《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）中最高允许排放浓度限值。详见表 3-7-表 3-9。

表 3-7 餐饮服务单位的规模划分

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
对应灶头总功率(10 ⁸ J/h)	≥1.67, <5.00	≥5.00, <10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积 (m ²)	≥1.1, <3.3	≥3.3, <6.6	≥6.6
经营场所使用面积 (m ²)	≤150	>150, ≤500	>500
就餐座位数 (座)	≤75	>75, ≤250	>250

表 3-8 净化设备的污染物去除效率选择参考

污染物项目	净化设备的污染物去除效率 (%)		
	小型	中型	大型
油烟	≥90	≥90	≥95
颗粒物	≥80	≥85	≥95
非甲烷总烃	≥65	≥75	≥85

注：净化设备的污染物去除效率指实验室检测的去除效率。

表 3-9 餐饮业大气污染物最高允许排放浓度

序号	污染物项目	最高允许排放浓度 (mg/m ³)
1	油烟	1.0
2	颗粒物	5.0
3	非甲烷总烃	10.0

注：最高允许排放浓度指任何 1 小时浓度均值不得超过的浓度。

(3) 实验室废气

本项目化学实验室实验过程中会产生少量的实验废气，主要包括氯化氢、硫酸雾等无机酸性和氨气等无机碱性气体，以及少量的乙醇等挥发性有机废气（以非甲烷总烃计）。

实验室废气通过通风橱和万向抽气罩收集引至 1-5#教学楼屋顶活性炭

吸附装置处理后，经 6 根 22m 高排气筒（DA001-DA006）排放。实验废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”要求。本项目实验室废气代表性排气筒高度为 22m，按照此高度确定应执行的最高允许排放速率，本项目排气筒高度未高出周围 200m 半径范围内的建筑物 5m 以上，最高允许排放速率按 22m 高排气筒对应的排放速率标准值的 50%执行。具体见表 3-10。

表 3-10 实验室废气排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	不同排气筒高度对应的最高允许排放速率(kg/h)					无组织排放监控点浓度限值 (mg/m ³)
		20m	30m	22m	折算 50% 后排放速率(本项目 22m)	代表性 排气筒 22m	
氯化氢	10	0.060	0.20	0.088	0.044	0.044	0.010
硫酸雾	5.0	1.8	6.1	2.66	1.33	1.33	0.30
非甲烷总烃	50	6.0	20	8.8	4.4	4.4	1.0
氨	10	1.2	4.1	1.78	0.89	0.89	0.20

注：本项目实验室涉及无组织废气排放。

二、废水排放标准

本项目产生的废水主要为生活污水（包括冲刷废水）、食堂废水、第 3 次实验室仪器清洗废水、学生和教师淋浴废水、洗衣房废水及软水设备废水。

本项目食堂废水经隔油处理提升一体化设备处理后与教学楼生活污水（1-2#教学楼一部分）、宿舍生活污水、洗衣房废水一并排入化粪池 1 和 2，处理后排入市政污水管网，最终排入云西再生水厂处理；教学楼生活污水（1-2#教学楼剩余部分、1-4#教学楼、1-5#教学楼）、学生和教师淋浴废水、经酸碱中和设备预处理后的第 3 次实验室仪器清洗废水及软水设备废水一并排入化粪池 3，处理后排入市政污水管网，最终排入云西再生水厂处理。本项目排水水质执行北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中的“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”，具体限值见下表：

表 3-11 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值

序号	污染物	排放限值
1	pH（无量纲）	6.5~9
2	化学需氧量（COD _{Cr} ）（mg/L）	500

3	五日生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L)	300
4	悬浮物 (SS) (mg/L)	400
5	氨氮 (NH ₃ -N) (mg/L)	45
6	动植物油 (mg/L)	50
7	阴离子表面活性剂 (mg/L)	15
8	可溶性固体总量 (TDS) (mg/L)	1600

三、噪声排放标准

1、施工期

施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 噪声限值, 即昼间 70dB (A), 夜间 55dB (A)。

2、运营期

本项目建成运营后, 东邻云西三路 (次干路)、南邻水杨红街 (次干路), 东厂界、南厂界、部分北厂界 (云西三路向西纵深 40m 以内)、部分西厂界 (水杨红街向北纵深 40m 以内) 噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 4 类标准; 其他区域噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准。具体标准限值见下表:

表 3-12 工业企业厂界环境噪声排放限值

类别	限值 dB (A)		备注
	昼间	夜间	
4 类	70	55	东厂界、南厂界、部分北厂界 (云西三路向西纵深 40m 以内)、部分西厂界 (水杨红街向北纵深 40m 以内)
2 类	60	50	部分北厂界 (云西三路向西纵深 40m 以外)、部分西厂界 (水杨红街向北纵深 40m 以外)

四、固体废物标准

本项目固体废物包括生活垃圾 (含厨余垃圾)、一般固体废物 (未沾染化学试剂的废包装材料等) 和危险废物 (实验室废物、医疗废物及废活性炭)。

生活垃圾执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订) 和《北京市生活垃圾管理条例》(2020 年 9 月 25 日修正) 中的相关规定。

一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020

年 4 月 29 日修订）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关规定。

危险废物执行《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020 年 9 月 1 日起施行）、北京市《实验室危险废物污染防治技术规范》（DB11/T1368-2016）、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日起施行）、《医疗废物管理条例》（2011 年修订）和《医疗废物专用包装袋、容器和警示标识标准》（HJ421-2008）中的相关规定。

五、其他规定

（1）《北京市环境噪声污染防治办法》中规定：“在已有的道路、铁路、城市轨道两侧建设噪声敏感建筑物的，建设单位应当采取必要的噪声污染防治措施。使噪声敏感建筑物室内声环境质量符合国家规定的标准。”

（2）本项目为学校类建设项目，对室内噪声水平要求较高。本项目室内噪声限值参照《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）中“表 2.1.3 建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值”的规定，具体限值见下表。

表 3-13 建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值

房间的使用功能	噪声限值（等效声级 L_{Aeq} ，dB）	
	昼间	夜间
睡眠	40	30
日常生活	40	
阅读、自学、思考	35	
教学、医疗、办公、会议	40	
注：当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽至 5dB。		

（3）隔声窗隔声性能分级参照《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》（GB/T8485-2008）中的规定，具体见下表。

表 3-14 隔声窗隔声性能分级 单位：dB（A）

分级	外窗分级指标值
1	$20 \leq R_w + C_{tr} < 25$
2	$25 \leq R_w + C_{tr} < 30$
3	$30 \leq R_w + C_{tr} < 35$
4	$35 \leq R_w + C_{tr} < 40$
5	$40 \leq R_w + C_{tr} < 45$
6	$R_w + C_{tr} \geq 45$

总量控制指标	一、总量控制指标依据 根据原北京市环境保护局《关于转发环境保护部<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（京环发〔2015〕19 号）中第一条规定“本市实施建设项目总量指标审核和管理的污染物范围包括：二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物（工业及汽车维修行业）及化学需氧量、氨氮”。 根据原北京市环境保护局关于《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（2016 年 8 月 26 日），纳入污水管网通过污水处理设施集中处理的生活污水建设项目，水污染物按照该污水处理厂排入地表水体的标准核算排放总量。 由于本项目为教育项目，不属于工业及汽车维修行业，根据总量指标设置原则及项目污染物排放特征，实验室挥发性有机物不纳入总量控制，则确定与本项目有关的总量控制污染物为：水污染物化学需氧量和氨氮。 二、总量排放指标 本项目废水排放总量为 91978.83m³/a，本项目食堂废水经隔油处理提升一体化设备处理后与教学楼生活污水（1-2#教学楼一部分）、宿舍生活污水、洗衣房废水一并排入化粪池 1 和 2，处理后排入市政污水管网，最终排入云西再生水厂处理；教学楼生活污水（1-2#教学楼剩余部分、1-4#教学楼、1-5#教学楼）、学生和教师淋浴废水、经酸碱中和设备预处理后的第 3 次实验室仪器清洗废水及软水设备废水一并排入化粪池 3，处理后排入市政污水管网，最终排入云西再生水厂处理。 根据原北京市环境保护局《关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（2016 年 9 月 1 日实施）规定，水污染物总量核算根据《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11890-2012）表 1 中的 B 类标准，COD_{Cr} 按照≤30mg/L 进行核算，氨氮按照≤1.5（2.5）mg/L（12 月 1 日-3 月 31 日执行括号内的排放标准）进行核算。 本项目水污染物排放量为：
---------------	--

	$\text{COD}_{\text{Cr}} \text{ 排放量} = \text{废水排放量} \times \text{COD}_{\text{Cr}} \text{ 排放浓度}$ $= 91978.83 \text{ m}^3/\text{a} \times 30 \text{ mg/L} \times 10^{-6}$ $= 2.759 \text{ t/a}$ $\text{氨氮排放量} = \text{废水排放量} \times \text{氨氮排放浓度}$ $= 91978.83 \text{ m}^3/\text{a} \times (1.5 \text{ mg/L} \times 244/365 + 2.5 \text{ mg/L} \times 121/365) \times 10^{-6}$ $= 0.169 \text{ t/a}$ 因此，本项目水污染物 COD_{Cr} 污染排放量为 2.759t/a，氨氮污染排放量为 0.169t/a。
--	--

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	本项目施工期约 24 个月，施工人数约 500 人，施工期间产生的主要污染有施工废气、施工废水、生活污水、车辆及设备噪声、建筑垃圾、弃土和生活垃圾等。本项目施工期环境影响随着施工完工而结束。 一、施工废气防治措施 本项目施工期废气主要为施工扬尘和施工机械废气，施工扬尘主要来源于地源热泵室外换热系统钻井打孔、管沟开挖、土方回填产生的扬尘，运输车辆产生的扬尘及物料堆场产生的扬尘。 根据《北京市建设工程施工现场环境保护标准》和《北京市建设工程施工现场管理办法》，结合北京市人民政府关于控制大气污染措施的通告要求，建议采取以下防治措施： （1）施工现场合理布局，对制作场地、堆料场地和工地道路要硬化，对易扬尘物料加盖苫布。 （2）按照标准在施工现场周边设置围挡，围挡高度不低于 2.5m，防止工地扬尘向场地外逸散。 （3）施工场地每天定期洒水，在大风天加大洒水量及洒水次数，尤其是基础施工的挖土与填充时更应如此，以减轻二次扬尘的污染。当风速达到 4 级，按要求停止土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并做好遮掩工作。 （4）施工渣土必须覆盖，严禁将施工产生的渣土带入交通道路。 （5）水泥和其它易飞扬的细颗粒建筑材料应密闭存放，使用过程中应采取有效措施防止扬尘。施工现场土方应集中堆放，采取覆盖或固化措施。 （6）从事土方、渣土和施工垃圾的运输，必须使用密闭式运输车辆。施工现场出入口处设置冲洗车辆的设施，出场时必须将车辆清理干净，不得将泥沙带出现场。 （7）项目使用商用混凝土，禁止现场搅拌混凝土。 （8）重污染天气时建设单位和施工单位按照《北京市空气重污染应急预
---------------------------	---

	案（2023 年修订）》和《北京市密云区空气重污染应急预案（2023 年修订）》相关要求采取措施，停止土石方建设。此外，施工期间应严格根据政府相关部门发布的空气重污染预警等级采取相应应急措施。 （9）加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少施工机械车辆的废气排放。 采取这些措施以后，施工期产生的废气对环境的影响会降到最低水平，施工期产生的废气对环境的影响是短暂的，一旦施工结束，其影响随之消失，且对大气环境保护目标影响较小。 二、施工废水防治措施 根据《北京市建设工程施工现场管理办法》和《北京市绿色施工管理规程》相关规定，施工期主要应采取以下水污染防治措施： （1）施工场地内设置防渗隔油池和临时沉淀池，施工含油废水与混凝土养护废水经沉淀、隔油后上层清水回用于建筑材料及临时堆土喷洒用水或施工场地喷洒用水，不外排。 （2）施工场地内设置临时泥浆水池，泥浆水经沉淀后循环用于打井作业中，泥浆水回用不外排；泥浆全部回填，不外排。 （2）施工场地不设临时施工生活区和餐厅，工人就餐采用订餐外送制。施工人员排放的生活污水经临时化粪池处理后排至市政污水管网。 （3）施工期禁止将生活垃圾和废弃渣土等固体废物回填沟、坑等，对现场固体废物堆放应做好防渗漏处理，避免因雨淋或渗滤液渗漏引起地下水污染。 （4）对于施工车辆和设备进行严格管理，严禁发生漏油等污染事故引起地下水污染。 本项目所在地不在地下水水源保护区范围内，不开采利用地下水，废水不随意外排，对地下水的影响主要是施工期钻井工序，孔深 100m、共 792 孔，施工钻井采用钻井机，钻机作业时需要水对钻头冷却，钻孔过程产生的泥浆水排入临时沉淀池中循环利用。本项目钻井施工可能会对地下水径流补给排泄方
--	--

	式造成影响，但由于钻井过程采用泥浆回注回填，及时对破坏的漏水点进行封堵，不会对地下水水位和流场变化产生明显影响，同时埋设的高密度聚乙烯管属于防渗防腐管线，钻井施工完后及时埋管封井。 由于本项目不涉及地下水开采，不污染地下水，因此对地下水环境影响较小。通过采取以上措施，可有效控制施工废水对周围环境的影响。 三、施工噪声防治措施 施工期噪声包括施工现场的各类机械设备的运行噪声、物料运输造成的交通噪声及施工人员的人为噪声。为减轻施工噪声对环境的影响，应做好以下防治噪声污染工作： （1）设备选型上尽量采用有减振降噪措施的施工机械，同时加强施工机械的基础固定，减少由于振动产生的环境影响，从根本上控制噪声源。 （2）合理安排施工时间制定施工计划，尽可能避免大量高噪声设备同时施工。同时，高噪声设备施工时间尽量安排在日间，禁止夜间施工（当日 22 时至次日凌晨 6 时）。需在夜间进行施工作业的，应当取得工程所在地建设行政主管部门核发的准予夜间施工的批准文件。 （3）施工期应加强管理，控制施工噪声，合理布置施工机械，将高噪声设备置于工棚内或设置临时隔声屏障，同时注意高噪声设备的运行时间，以最大限度降低施工设备噪声源对周边环境的影响。 （4）按规定操作机械设备，遵守作业规定，降低人为噪音。 四、固体废物防治措施 施工期产生的固体废物主要为施工产生的建筑垃圾、弃土以及施工人员产生的生活垃圾。 根据《北京第二实验学校建设项目（一期）水土保持方案报告书》，本项目挖填土方总量为 19.23 万 m^3，挖方总量为 10.14 万 m^3（其中表土剥离 3.12 万 m^3），填方总量为 9.09 万 m^3（其中表土回填 2.64 万 m^3），无借方；弃方 1.05 万 m^3（其中表土 0.48 万 m^3），运至北京市密云区朝阳滨河学校一期新建工程综合利用。本项目施工期土石方流向平衡图见图 4-1、4-2。
--	---

弃方去向合理性分析：

（1）外运弃方在本项目短暂转运堆存后及时运至滨河学校项目，不在本项目内进行长时间堆放。滨河学校项目计划 2025 年 5 月开工，项目区内有大面积的操场可供消纳土方堆放，因此土方的综合利用时序衔接可行。

（2）滨河学校项目所在区域地势较低，总占地面积为 3.11hm²，地下建筑面积 3962.84m²，地下室面积较小，故项目回填需外借土方。外借土方需求量约 2.95m³，本项目弃方 1.05 万 m³，因此，本项目弃方运至北京市密云区朝阳滨河学校一期新建工程综合利用从容量上分析可行。

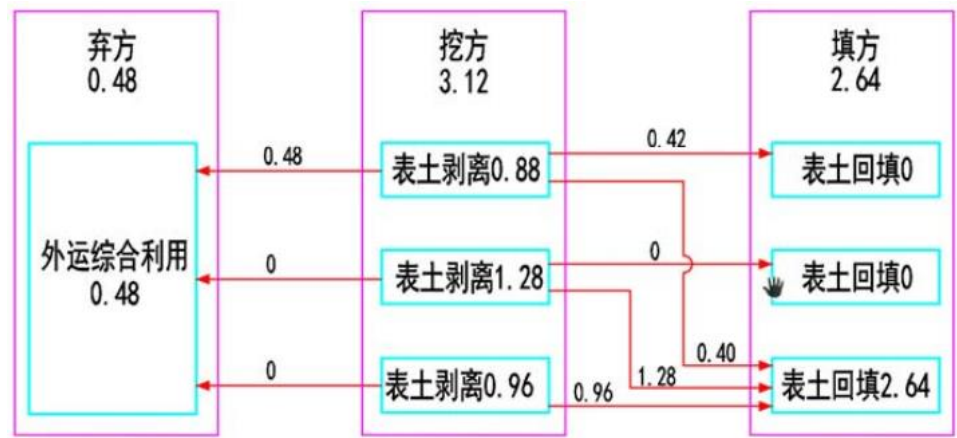


图 4-1 表土平衡流向图

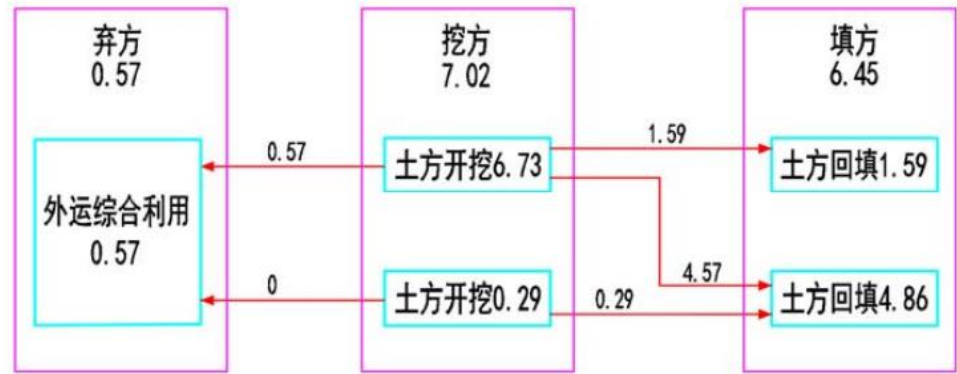


图 4-2 槽土平衡流向图

为减少施工固体废物在堆放和运输过程中对环境的影响，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）和《北京市建筑垃圾处置管理规定》等规章中的相关要求，采取如下措施：

（1）施工单位必须按规定办理好渣土排放手续，获得批准后方可在指定

	受纳地点弃土。 (2) 施工车辆的物料运输必须限制在规定时段内进行，按指定路段行驶。运输散装货物的车辆必须密封、包扎、覆盖，不得沿途泄漏、遗撒，运输时发现自身有泄漏、遗撒的，必须及时清扫干净。 (3) 建筑垃圾中可回收利用的废料由施工单位回收利用，不能回收利用的及时清运至环卫部门指定的建筑垃圾消纳场处理。 (4) 施工人员产生的生活垃圾进行分类收集，并设置密闭式垃圾箱用于存放生活垃圾，由环卫部门定期清运，严禁随意堆放。 采取以上建议措施后，本项目施工期固体废物对周围环境的影响较小。 五、生态环境保护措施 项目在建设施工期的地基开挖、弃土堆放和转运过程中会破坏地表植被和造成一定程度的水土流失。本项目施工范围较小，水土流失量有限，对周围环境的影响较小。同时，在施工场地应注意土方的合理堆置，与周边河道保持一定距离，加强施工管理，减少水土流失的影响。 项目用地现状为空地，有少量杂草。项目施工临时设施均设置于项目用地红线范围内。施工过程需对建设场地进行开挖、填筑和平整，施工完成后，将进行绿化美化并且以美观、整齐、多样性丰富的乔木、灌木和花草取代现有杂草等。 综上所述，项目施工期对生态环境产生的影响是短期的，项目建成后，不利影响随之消失。施工单位只要文明施工，切实落实对施工产生的扬尘、噪声、固体废物的管理、控制措施，本项目对区域生态环境的影响甚微。
运营 期环 境影 响和 保护 措施	一、废气环境影响和防治措施 本项目运营期主要大气污染源包括实验室废气、餐饮废气和地下车库汽车尾气。 1、实验室废气 (1) 污染源分析 本项目设有4个化学实验室、5个生物实验室、4个物理实验室、2个综合实

	验室（按化学实验室考虑）和2个双边实验室（按化学实验室考虑），本项目建成后初、高中共用所有物理、化学及生物实验室，实验室废气主要来自化学实验室，化学实验用到的试剂主要是盐酸、硫酸、氨水、乙醇等，废气主要产生于教师课前试剂配制及课上实验使用试剂环节。 教师课前试剂配制在各实验室的通风橱内进行，该过程产生的废气主要为氯化氢、硫酸雾、氨及乙醇（以非甲烷总烃计），废气经通风橱收集后引至1-5#教学楼屋顶活性炭吸附装置处理后排放；各类试剂使用的具体实验则分别在各实验室的万向抽气罩下进行，废气主要为氯化氢、硫酸雾、氨及乙醇（以非甲烷总烃计），废气经万向抽气罩收集后引至1-5#教学楼屋顶活性炭吸附装置处理后排放，化学实验过程化学试剂流向图详见图4-3。 <pre>graph LR A[浓盐酸、浓硫酸、 浓氨水、乙醇 (95%)、无水乙醇] --> B[通风橱配制 试剂过程] B --> C[稀盐酸、稀硫酸、 氨水、乙醇] C --> D[化学实验室 实验过程] B -.-> E[废气（氯化氢、硫酸雾、 氨、非甲烷总烃）] E -.-> F[通风橱收集后，引至1- 5#教学楼屋顶活性炭吸附 装置处理后排放] D -.-> G[废气（氯化氢、硫酸雾、 氨、非甲烷总烃）] G -.-> H[万向抽气罩收集后，引至1- 5#教学楼屋顶活性炭吸附 装置处理后排放]</pre> 图 4-3 化学实验过程化学试剂流向图 本项目设置4个化学实验室，2个综合实验室（按化学实验室考虑）和2个双边实验室（按化学实验室考虑），年上课天数约220天，即44周，每周约上24节化学实验课，本次评价按每个化学实验室每周上3节实验课，每节课化学试剂使用时间约为5min，即每个实验室化学试剂年使用时间约为11h。其中每个年级实验课课前集中配制实验过程所需试剂，大约每8节实验课配制一次试剂，年配制化学试剂约为132次，每次配制试剂时间约为0.4h，年配制试剂时间约为52.8h。 本项目各个实验室房间采取的防治措施、对应的风机风量及所使用的挥发性试剂情况如下表所示。
--	--

表 4-1 本项目各实验室试剂种类、使用情况及对应废气排口情况一览表					
实验室名称	排气筒编号	治理措施/风机风量 (m ³ /h)	化学试剂		
			试剂种类	年用量 (kg/a)	
				折纯前	折纯后
化学实验室 1	DA001	通风橱/ 4800	盐酸	3.719	1.339
			硫酸	1.15	1.127
			浓氨水	0.512	0.143
			乙醇	1.122	1.089
		万向抽气罩 /4800	盐酸	3.719	1.339
			硫酸	1.15	1.127
			浓氨水	0.512	0.143
			乙醇	1.122	1.089
化学实验室 2	DA002	通风橱/ 4800	盐酸	3.719	1.339
			硫酸	1.15	1.127
			浓氨水	0.512	0.143
			乙醇	1.122	1.089
		万向抽气罩 /4800	盐酸	3.719	1.339
			硫酸	1.15	1.127
			浓氨水	0.512	0.143
			乙醇	1.122	1.089
化学实验室 3	DA003	通风橱/ 4800	盐酸	3.719	1.339
			硫酸	1.15	1.127
			浓氨水	0.512	0.143
			乙醇	1.122	1.089
		万向抽气罩 /4800	盐酸	3.719	1.339
			硫酸	1.15	1.127
			浓氨水	0.512	0.143
			乙醇	1.122	1.089
化学实验室 4	DA004	通风橱/ 4800	盐酸	3.719	1.339
			硫酸	1.15	1.127
			浓氨水	0.512	0.143
			乙醇	1.122	1.089
		万向抽气罩 /4800	盐酸	3.719	1.339
			硫酸	1.15	1.127
			浓氨水	0.512	0.143
			乙醇	1.122	1.089
双边实验室 1 和 2	DA005	通风橱/ 9600	盐酸	7.438	2.678
			硫酸	2.3	2.254
			浓氨水	1.024	0.286
			乙醇	2.244	2.178
		万向抽气罩 /9600	盐酸	7.438	2.678
			硫酸	2.3	2.254
			浓氨水	1.024	0.286
			乙醇	2.244	2.178

综合实验室 1 和 2	DA006	通风橱/ 9600	盐酸	7.438	2.678
			硫酸	2.3	2.254
			浓氨水	1.024	0.286
			乙醇	2.244	2.178
		万向抽气罩 /9600	盐酸	7.438	2.678
			硫酸	2.3	2.254
			浓氨水	1.024	0.286
			乙醇	2.244	2.178

由于上述试剂不使用状态下均长期保持密封状态，根据美国国家环保局编写的《空气污染物排放和控制手册工业污染源调查与研究》等相关资料可知，在实验状态下，废气的挥发比例一般为试剂使用量的 1%~4%，保守考虑，本次评价取高值，盐酸、硫酸、浓氨水及乙醇（以非甲烷总烃计）的挥发比例均以 4% 计算。

本项目实验室内分别布置通风橱、安装万向抽气罩。通风橱内为微负压环境，通风橱配置了密闭的集气连接管道，本项目通风橱的收集效率为 100%；参考《中华人民共和国生态环境部办公厅关于印发〈主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）〉的通知》（环办综合函〔2022〕350 号）中“表 2-3 中外部集气罩收集效率为 30%”，因此，本项目万向抽气罩的收集效率为 30%。

根据《有机废气治理技术及其新进展》（田森林，环境科学动态，2000）、《有机废气处理技术及前景展望》（唐运雪，湖南有色金属 2005）、《有机废气处理技术研究进展》（马生柏，内蒙古环境科学，2009），活性炭处理有机废气吸附效率在 80% 左右。但活性炭吸附效率受诸多因素影响，如空气湿度、温度、源强浓度、风机风量、污染物停留时间等，由于实验室排气的间歇性处理条件较不稳定，综合本项目化学实验室的实际情况，活性炭净化装置去除效率按 60% 计。本项目化学实验室废气产生及排放情况见 4-2。

		表 4-2 废气产生及排放情况一览表														
排放形式	排气筒编号	风机风量 m³/h	污染物	总产生量 kg/a	收集工艺	收集效率	产生量 kg/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m³	处理工艺	去除效率	是否为可行性技术	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	
运营期环境影响和保护措施	有组织	DA001	4800	氯化氢	0.054	通风橱	100%	0.070	0.0025	0.521	活性炭吸附	/	是	0.070	0.0025	0.521
					0.054	万向抽气罩	30%					/				
				硫酸雾	0.045	通风橱	100%	0.059	0.0021	0.438		/		0.059	0.0021	0.438
					0.045	万向抽气罩	30%					/				
				氨	0.006	通风橱	100%	0.008	0.0003	0.063		/		0.008	0.0003	0.063
					0.006	万向抽气罩	30%					/				
		非甲烷总烃	0.044	通风橱	100%	0.057	0.0020	0.417	60%	0.023	0.0008	0.167				
			0.044	万向抽气罩	30%				60%							
		DA002	4800	氯化氢	0.054	通风橱	100%	0.070	0.0025	0.521	活性炭吸附	/	是	0.070	0.0025	0.521
					0.054	万向抽气罩	30%					/				
				硫酸雾	0.045	通风橱	100%	0.059	0.0021	0.438		/		0.059	0.0021	0.438
					0.045	万向抽气罩	30%					/				
	氨			0.006	通风橱	100%	0.008	0.0003	0.063	/		0.008		0.0003	0.063	
				0.006	万向抽气罩	30%				/						
	非甲烷总烃	0.044	通风橱	100%	0.057	0.0020	0.417	60%	0.023	0.0008	0.167					
		0.044	万向抽气罩	30%				60%								
	DA003	4800	氯化氢	0.054	通风橱	100%	0.070	0.0025	0.521	活性炭吸附	/	是	0.070	0.0025	0.521	
				0.054	万向抽气罩	30%					/					
			硫酸雾	0.045	通风橱	100%	0.059	0.0021	0.438		/		0.059	0.0021	0.438	
				0.045	万向抽气罩	30%					/					
			氨	0.006	通风橱	100%	0.008	0.0003	0.063		/		0.008	0.0003	0.063	
				0.006	万向抽气罩	30%					/					
			非甲烷总烃	0.044	通风橱	100%	0.057	0.0020	0.417		60%		0.023	0.0008	0.167	
				0.044	万向抽气罩	30%					60%					
	DA004	4800	氯化氢	0.054	通风橱	100%	0.070	0.0025	0.521	活性	/	是	0.070	0.0025	0.521	

		DA005	9600	硫酸雾	0.054	万向抽气罩	30%	0.059	0.0021	0.438	炭吸 附	/		0.059	0.0021	0.438									
					0.045	通风橱	100%																		
					0.045	万向抽气罩	30%																		
					氨	0.006	通风橱										100%	0.008	0.0003	0.063	/		0.008	0.0003	0.063
						0.006	万向抽气罩										30%								
					非甲烷 总烃	0.044	通风橱										100%	0.057	0.0020	0.417	60%		0.023	0.0008	0.167
				0.044		万向抽气罩	30%																		
				氯化氢	0.107	通风橱	100%	0.139	0.0049	0.510	活性 炭吸 附	/	是	0.139	0.0049	0.510									
					0.107	万向抽气罩	30%																		
					硫酸雾	0.090	通风橱										100%	0.117	0.0042	0.438	/		0.117	0.0042	0.438
						0.090	万向抽气罩										30%								
					氨	0.011	通风橱										100%	0.014	0.0005	0.052	/		0.014	0.0005	0.052
						0.011	万向抽气罩										30%								
				非甲烷 总烃	0.087	通风橱	100%	0.113	0.0040	0.417	60%		0.045	0.0016	0.167										
		0.087	万向抽气罩		30%																				
		DA006	9600	氯化氢	0.107	通风橱	100%	0.139	0.0049	0.510	活性 炭吸 附	/	是	0.139	0.0049	0.510									
					0.107	万向抽气罩	30%																		
				硫酸雾	0.090	通风橱	100%	0.117	0.0042	0.438				/		0.117	0.0042	0.438							
					0.090	万向抽气罩	30%																		
				氨	0.011	通风橱	100%	0.014	0.0005	0.052				/		0.014	0.0005	0.052							
					0.011	万向抽气罩	30%																		
				非甲烷 总烃	0.087	通风橱	100%	0.113	0.0040	0.417				60%		0.045	0.0016	0.167							
					0.087	万向抽气罩	30%																		
				无组 织	/	/	氯化氢	0.430	万向抽气罩 未收集的 70%	/				0.301	/	/	/	/	/	0.301	/	9.09×10^{-5}			
							硫酸雾	0.360						0.252	/	/	/	/		0.252	/	7.61×10^{-5}			
		氨	0.046				0.032	/			/	/	/	0.032	/	9.66×10^{-6}									
		非甲烷 总烃	0.350				0.245	/			/	/	/	0.245	/	7.40×10^{-5}									
注：无组织排放浓度由 AERSCREEN 模式估算得到。																									

运营期环境影响和保护措施	(2) 环境影响分析								
	①正常工况								
	本项目废气达标分析详见下表。								
	表 4-3 本项目实验室废气达标排放一览表								
	排放形式	排气筒 编号	污染物名称	排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	标准值		是否 达标
							速率 kg/h	浓度 mg/m ³	
	有组织	DA001	氯化氢	0.070	0.0025	0.521	0.044	10	达标
			硫酸雾	0.059	0.0021	0.438	1.33	5	达标
			氨	0.008	0.0003	0.063	0.89	10	达标
			非甲烷总烃	0.023	0.0008	0.167	4.4	50	达标
		DA002	氯化氢	0.070	0.0025	0.521	0.044	10	达标
			硫酸雾	0.059	0.0021	0.438	1.33	5	达标
			氨	0.008	0.0003	0.063	0.89	10	达标
			非甲烷总烃	0.023	0.0008	0.167	4.4	50	达标
		DA003	氯化氢	0.070	0.0025	0.521	0.044	10	达标
			硫酸雾	0.059	0.0021	0.438	1.33	5	达标
			氨	0.008	0.0003	0.063	0.89	10	达标
			非甲烷总烃	0.023	0.0008	0.167	4.4	50	达标
		DA004	氯化氢	0.070	0.0025	0.521	0.044	10	达标
			硫酸雾	0.059	0.0021	0.438	1.33	5	达标
			氨	0.008	0.0003	0.063	0.89	10	达标
			非甲烷总烃	0.023	0.0008	0.167	4.4	50	达标
		DA005	氯化氢	0.139	0.0049	0.510	0.044	10	达标
			硫酸雾	0.117	0.0042	0.438	1.33	5	达标
			氨	0.014	0.0005	0.052	0.89	10	达标
			非甲烷总烃	0.045	0.0016	0.167	4.4	50	达标
		DA006	氯化氢	0.139	0.0049	0.510	0.044	10	达标
			硫酸雾	0.117	0.0042	0.438	1.33	5	达标
			氨	0.014	0.0005	0.052	0.89	10	达标
			非甲烷总烃	0.045	0.0016	0.167	4.4	50	达标
无组织	/	氯化氢	0.301	/	9.09×10 ⁻⁵	/	0.010	达标	
		硫酸雾	0.252	/	7.61×10 ⁻⁵	/	0.30	达标	
		氨	0.032	/	9.66×10 ⁻⁶	/	0.20	达标	
		非甲烷总烃	0.245	/	7.40×10 ⁻⁵	/	1.0	达标	
由上表可知，正常工况下本项目实验室废气排放满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中的相应标准要求，可达标排放。									
本项目共设 6 根等高排气筒，合并成代表性排气筒，并判断厂区氯化氢、硫酸雾、氨及非甲烷总烃排放是否满足代表性排气筒最高允许排放速率的要求。具体情况见下表。									

表 4-4 各污染物代表排气筒大气污染物排放一览表

污染物	排气筒 DA001 速率 kg/h	排气筒 DA002 速率 kg/h	排气筒 DA003 速率 kg/h	排气筒 DA004 速率 kg/h	排气筒 DA005 速率 kg/h	排气筒 DA006 速率 kg/h	速率合计 kg/h	代表性排气筒		是否 达标
								高度 m	最高允许排 放速率 kg/h	
氯化氢	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0049	0.0049	0.0198	22	0.044	达标
硫酸雾	0.0021	0.0021	0.0021	0.0021	0.0042	0.0042	0.0168		1.33	达标
氨	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0005	0.0005	0.0022		0.89	达标
非甲烷 总烃	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0016	0.0016	0.0064		4.4	达标

由上表可知，本项目氯化氢、硫酸雾、氨及非甲烷总烃排放速率满足代表性排气筒高度对应的排放速率要求。

②非正常工况

本项目非正常工况主要考虑废气处理设备运行不正常，如活性炭未及时更换等情况。按“最不利”情况分析，废气处理设施完全失效，活性炭净化效率为0%，废气未经过净化处理直接排放。本项目非正常工况实验室废气排放情况见下表。

表 4-5 本项目实验室废气非正常排放情况

排气筒 编号	污染物名称	非正常排放原因	非正常排放				
			频次（最 不利）	单次持续 时间	速率 kg/h	排放量 kg/a	浓度 mg/m ³
DA001	非甲烷总烃	活性炭未及时更 换，净化效率为 0	1 次/年	15min	0.0020	0.0005	0.417
DA002	非甲烷总烃				0.0020	0.0005	0.417
DA003	非甲烷总烃				0.0020	0.0005	0.417
DA004	非甲烷总烃				0.0020	0.0005	0.417
DA005	非甲烷总烃				0.0040	0.001	0.417
DA006	非甲烷总烃				0.0040	0.001	0.417

本项目实验室废气非正常排放情况下，虽污染物的排放浓度和排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中相应标准要求，但对项目周边大气环境的不良影响会有所增大，因此本项目运营过程中应避免废气处理设施非正常运行。为减少非正常工况，要求学校必须做好污染治理设施的日常维护与事故性排放的防护措施，尽量避免事故排放的发生，一旦发生事故时，能及时维修并采取相应防护措施，将污染影响降低到最小，建议做好以下防范工作：

①安排专门的技术人员以及其他设备的维护人员，平时注意废气处理设施的维护，及时发现处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行；开、停、检修要有预案，有严密周

全的计划，减少非正常排放的发生。

②学校应当对环保设施建立运行档案，制定相关制度定期检查和维修，并将检查结果记录存档。对相关技术人员进行岗位教育和培训，规范操作生产设备，做好值班记录，实行岗位责任制。

③学校应定期对废气污染物进行监测，发现废气排放浓度、排放速率超标或废气治理设施去除率降低，应立即停止生产，并对废气治理设施进行检修和排查。

(3) 废气治理措施可行性分析

实验室废气采用活性炭吸附的处理工艺，经通风橱和万向抽气罩收集引至1-5#教学楼屋顶活性炭吸附装置处理后经6根22m高排气筒（排放口编号为DA001~DA006）排放。

活性炭的吸附原理：活性炭是一种很细小的炭粒，有很大的表面积，而且炭粒中还有更细小的孔，即毛细管。这种毛细管具有很强的吸附能力，由于炭粒的表面积很大，所以能与气体（杂质）充分接触。当这些气体（杂质）碰到毛细管被吸附，起净化作用。进入吸附装置的有机废气在流经活性炭层时，被比表面积很大的活性炭截留，在其颗粒表面形成一层平衡的表面浓度，并将有机物等吸附到活性炭的细孔，使用初期的吸附效果很高。但时间一长，活性炭的吸附能力会不同程度地减弱，吸附效果也随之下落，需要定期更换。

根据《实验室挥发性有机物污染防治技术规范》（DB11/T1736-2020），活性炭吸附法处理有机废气为可行技术，因此本项目废气治理措施可行。

(4) 实验室废气排放口基本情况

本项目实验室废气排放口基本情况见下表。

表 4-6 本项目实验室废气排放口基本情况

排放口编号	类型	排放口地理坐标	排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	排口温度(℃)	污染物种类
DA001	一般排放口	经度 116°45'2.889" 纬度 40°21'14.260"	22	0.55	25	氯化氢、硫酸雾、氨、非甲烷总烃
DA002	一般排放口	经度 116°45'3.246" 纬度 40°21'14.271"	22	0.55	25	氯化氢、硫酸雾、氨、非甲烷总烃
DA003	一般排放口	经度 116°45'3.975" 纬度 40°21'14.275"	22	0.55	25	氯化氢、硫酸雾、氨、非甲烷总烃
DA004	一般排放口	经度 116°45'4.719" 纬度 40°21'14.275"	22	0.55	25	氯化氢、硫酸雾、氨、非甲烷总烃
DA005	一般排放口	经度 116°45'5.796" 纬度 40°21'14.282"	22	0.8	25	氯化氢、硫酸雾、氨、非甲烷总烃

DA006	一般排放口	经度 116°45'2.764" 纬度 40°21'14.264"	22	0.8	25	氯化氢、硫酸雾、 氨、非甲烷总烃
-------	-------	--------------------------------------	----	-----	----	---------------------

(5) 实验室废气监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）中监测要求，本项目实验室废气监测计划见下表。

表 4-7 本项目实验室废气监测计划

监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
DA001 排放口	氯化氢、硫酸雾、氨、 非甲烷总烃	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中相应标准要求
DA002 排放口	氯化氢、硫酸雾、氨、 非甲烷总烃	1 次/年	
DA003 排放口	氯化氢、硫酸雾、氨、 非甲烷总烃	1 次/年	
DA004 排放口	氯化氢、硫酸雾、氨、 非甲烷总烃	1 次/年	
DA005 排放口	氯化氢、硫酸雾、氨、 非甲烷总烃	1 次/年	
DA006 排放口	氯化氢、硫酸雾、氨、 非甲烷总烃	1 次/年	
无组织排放（厂界上风向 1 个、下风向 3 个）	氯化氢、硫酸雾、氨、 非甲烷总烃	1 次/年	

2、餐饮废气

(1) 污染源分析

本项目食堂厨房在食物加工、烹饪过程中由于油脂和各类有机物质的物理化学变化会排放油烟颗粒物，同时在烹饪过程中油脂和碳水化合物等会氧化裂解产生一定量的挥发性有机物。

根据《饮食业环境保护技术规范编制说明》中“6.1.2 采样及分析方法”的相关规定说明，餐饮企业一般排出的油烟浓度保持在 $10\text{mg}/\text{m}^3 \pm 0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，本次评价油烟产生浓度取平均值 $10.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。根据北京市《餐饮业大气污染物排放标准编制说明》内对大量餐饮企业油烟排放口的实测统计数据，经数理统计，油烟颗粒物的平均浓度为 $7.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，非甲烷总烃的平均浓度为 $12.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，其中烧烤业实测的颗粒物和未甲烷总烃的浓度均为最高，本项目为学校食堂，油烟颗粒物及非甲烷总烃的产生浓度类比平均浓度。

本项目食堂厨房设置 3 套油烟废气收集系统，风机风量均为 $40000\text{m}^3/\text{h}$ ，食堂每天运行 6 小时，年运行 220 天。本项目食堂产生的废气经集中收集后引至 1-3#综合楼屋顶，通过 3

套静电式油烟净化器+活性炭吸附设备处理后由 3 根 17m 高排气筒排放。本项目食堂废气产生、排放情况详见下表。

表4-8 本项目食堂废气产生、排放情况

排气筒 编号	污染物名称	风量 (m ³ /h)	产生量(t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	去除效率	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)
DA007	油烟	40000	0.554	10.5	95%	0.028	0.530
	颗粒物		0.417	7.9	95%	0.021	0.398
	非甲烷总烃		0.639	12.1	85%	0.096	1.818
DA008	油烟	40000	0.554	10.5	95%	0.028	0.530
	颗粒物		0.417	7.9	95%	0.021	0.398
	非甲烷总烃		0.639	12.1	85%	0.096	1.818
DA009	油烟	40000	0.554	10.5	95%	0.028	0.530
	颗粒物		0.417	7.9	95%	0.021	0.398
	非甲烷总烃		0.639	12.1	85%	0.096	1.818

注：污染物去除效率参照《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）中附录 B 中最低的去要求。

（2）环境影响分析

①正常工况

本项目食堂废气排放浓度的达标性分析见下表。

表4-9 本项目食堂废气排放及达标情况

排气筒 编号	污染物名称	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准 (mg/m ³)	达标情况
DA007	油烟	0.530	1.0	达标
	颗粒物	0.398	5.0	达标
	非甲烷总烃	1.818	10.0	达标
DA008	油烟	0.530	1.0	达标
	颗粒物	0.398	5.0	达标
	非甲烷总烃	1.818	10.0	达标
DA009	油烟	0.530	1.0	达标
	颗粒物	0.398	5.0	达标
	非甲烷总烃	1.818	10.0	达标

由上表可知，本项目食堂厨房油烟、颗粒物和 非甲烷总烃的排放浓度均满足《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）中的规定。

②非正常工况

本项目非正常工况主要考虑废气处理设备运行不正常。环评按“最不利”情况分析，废气处理设施完全失效，食堂废气未经过净化处理直接排放。本项目非正常工况食堂废气排放情况见下表。

表 4-10 本项目食堂废气非正常排放情况

排气筒编号	污染物名称	非正常排放原因	非正常排放				
			频次（最不利）	单次持续时间	速率 kg/h	排放量 kg/a	浓度 mg/m ³
DA007	油烟	油烟净化器未及时清理，UV 灯管未及时更换	1 次/年	30min	0.420	0.210	10.5
	颗粒物				0.316	0.158	7.9
	非甲烷总烃				0.484	0.242	12.1
DA008	油烟				0.420	0.210	10.5
	颗粒物				0.316	0.158	7.9
	非甲烷总烃				0.484	0.242	12.1
DA009	油烟				0.420	0.210	10.5
	颗粒物				0.316	0.158	7.9
	非甲烷总烃				0.484	0.242	12.1

由上表可知，非正常工况下，食堂废气各污染物排放浓度超过《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）中的限值要求。为减少非正常工况，要求企业必须做好污染治理设施的日常维护与事故性排放的防护措施，尽量避免事故排放的发生，一旦发生事故时，能及时维修并采取相应防护措施，将污染影响降低到最小。建议建设单位做好防范工作，具体要详见“实验室废气非正常工况章节”。

（3）废气治理措施可行性分析

本项目油烟风机采用静电式油烟净化器，其中部分较大的油雾滴、油污颗粒在均流板上由于机械碰撞、阻留而被捕集。当气流进入高压静电场时，在高压电场的作用下，油烟气体电离，油雾荷电，大部分得以降解炭化；少部分微小油粒在吸附电场的电场力及气流作用下向电场的正负极板运动被收集在极板上并在自身重力的作用下流到集油盘，经排油通道排出，余下的微米级油雾被电场降解成二氧化碳和水，最终排出洁净空气；同时在高压发生器的作用下，电场内空气产生臭氧，除去了烟气中大部分的气味。利用活性炭多孔结构的吸附性，可以吸附油烟中的非甲烷总烃。

为了确保运营期油烟、颗粒物及非甲烷总烃的达标排放，学校应安排专人对静电式油烟净化器进行定期清洗，同时加强设备管理，做好设备运行情况、维修情况等的记录。

综上所述，本项目食堂废气经静电式油烟净化器+活性炭吸附设备处理后能够达标排放，废气治理措施可行。

（3）食堂废气排放口基本情况

本项目食堂废气排放口基本情况见下表。

表 4-11 本项目食堂废气排放口基本情况

排放口 编号	类型	排放口地理坐标	排气筒高度 (m)	排气筒出口 内径(m)	排气温 度(℃)	污染物种类
DA007	一般排放口	经度 116°45'8.972" 纬度 40°21'18.456"	17	1.3	45	油烟、颗粒物、 非甲烷总烃
DA008	一般排放口	经度 116°45'9.175" 纬度 40°21'18.464"	17	1.3	45	油烟、颗粒物、 非甲烷总烃
DA009	一般排放口	经度 116°45'9.397" 纬度 40°21'18.467"	17	1.3	45	油烟、颗粒物、 非甲烷总烃

(4) 食堂废气监测计划

为开展后续污染源的监测工作，应设置监测采样位置及其配套设施，根据《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）对固定污染源废气排放中监测点位进行规范化设置。根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）中规定，本项目为非重点排污单位，运营期食堂废气排放口基本情况及排放监测计划见下表。

表 4-12 本项目食堂废气污染源监测计划

监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
DA007 排放口	油烟、颗粒物、非甲烷总烃	1 次/年	《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）中相应标准要求
DA008 排放口	油烟、颗粒物、非甲烷总烃	1 次/年	
DA009 排放口	油烟、颗粒物、非甲烷总烃	1 次/年	

3、地下车库废气

(1) 污染源分析

本项目地下车库位于地下一层，地下车库面积 3667m²，机动车车位地下 97 辆，地下车库配备 3 台风机，风机风量均为 40200m³/h，换气次数为 6 次/h。地下车库汽车尾气通过排风竖井排放，设置 3 个排气口，排气口高度均为 2.5m。

汽车尾气中主要含有燃料及高温生成物等，主要有害成分为 NO_x、CO 和 THC。

根据《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》（GB18285-2018）中“表 5 简易瞬态工况法排气污染物排放限值 a”要求，G_{CO}=8.0g/km，G_{THC}=1.6g/km，G_{NO_x}=1.3g/km；

地下车库要求汽车出入停车场行驶速度小于 5km/h，车辆早晚进出时在地下车库的平均运行距离约为 100m，全天合计运行 200m。本项目年运行 220 天，每天主要为上下班两个高峰期（设早晚各 1h）对车辆进行启动，即废气产生按每天 2h 计，每天通风换气 12 小

时，即排放速率按 12h/d 进行计算。从环境最不利的情况出发，取高峰期车辆进出地下车库时的排放情况来计算废气的污染源强，详见下表。

表 4-13 地下车库污染物排放情况

污染物	限值 (g/km/ 辆)	行驶距离 (m/d/辆)	排放量 (kg/d/辆)	汽车数 量(辆)	运行时间 (d/a)	排放量 (kg/a)	年排放时 间(h/a)	排放速 率(kg/h)
CO	8.0	200	0.0016	97	220	34.144	2640	0.0129
THC	1.6	200	0.00032	97	220	6.8288	2640	0.0026
NO _x	1.3	200	0.00026	97	220	5.5484	2640	0.0021

本项目地下车库设置 3 台风机，每台风机风量为 40200m³/h，地下车库污染物均通过通风系统全部排出，经计算，本项目地下车库污染物排放情况见下表。

表 4-14 地下车库污染物排放情况

项目	排气筒污染物		
	CO	THC	NO _x
单个排气筒排放浓度 (mg/m ³)	0.1070	0.0216	0.0174
单个排气筒排放速率 (kg/h)	0.0043	0.00087	0.0007
单个排气筒排放量 (kg/a)	11.3813	2.2763	1.8495
3 个排气筒总排放量 (kg/a)	34.144	6.8288	5.5484

(2) 环境影响分析

根据工程分析核算污染物排放浓度、排放速率的达标情况见下表。

表 4-15 地下车库污染物排放达标情况

项目		CO	THC	NO _x
单个排气筒	排放速率(kg/h)	0.0043	0.00087	0.0007
	排放浓度(mg/m ³)	0.1070	0.0216	0.0174
2.5m 排气筒标准值	排放速率(kg/h)	0.0764	0.0250	0.0030
	排放浓度(mg/m ³)	15	5	0.6
达标情况		达标	达标	达标
代表性排气筒 (2.5m)	排放速率(kg/h)	0.0129	0.0026	0.0021
2.5m 代表性排气筒标准值	排放速率(kg/h)	0.0764	0.0250	0.0030
达标情况		达标	达标	达标

由上表可知，地下车库废气中各污染物的排放浓度及排放速率均符合北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中的要求。

(3) 地下车库废气排放口基本情况

本项目地下车库废气排放口基本情况见下表。

表 4-16 本项目地下车库废气排放口基本情况

排放口编号	类型	排放口地理坐标	排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	排气温度(℃)	污染物种类
DA0010	一般排放口	经度 116°45'7.437" 纬度 40°21'20.042"	2.5	2.55×1.45	25	CO、NO _x THC
DA0011	一般排放口	经度 116°45'10.150" 纬度 40°21'19.582"	2.5	1.95×2.05	25	CO、NO _x THC
DA0012	一般排放口	经度 116°45'8.999" 纬度 40°21'19.128"	2.5	3.15×1.05	25	CO、NO _x THC

二、废水环境影响和防治措施

1、废水产生及排放情况

本项目绿地浇洒用水及车库地面冲洗水最终经自然蒸发，不排放废水；空调水系统和地源热泵地源侧水系统补水全部消耗，不外排；实验室仪器清洗废水中前2次清洗，因实验仪器附着溶液较多，作为危险废物集中收集处置，不外排。因此，本项目产生的废水主要为教学楼和宿舍生活污水（包括冲厕废水）、食堂废水、第3次实验室仪器清洗废水、学生和教师淋浴废水、洗衣房废水及软水设备废水，污水年产生总量为91978.83m³/a。废水中主要污染物为pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、动植物油、可溶性固体总量和阴离子表面活性剂。

（1）教学楼、宿舍生活污水及学生、教师淋浴废水

本项目综合楼设置的更衣淋浴室仅供学生、教师体育运动后简单冲洗使用，水质与生活污水水质相似。教学楼、宿舍生活污水及学生、教师淋浴废水水质参考《水工业工程设计手册-建筑和小区给排水》中“12.2.2污水水量和水质”中给出的住宅、各类公共建筑污水水质平均浓度，结合本项目特点，本项目教学楼、宿舍生活污水及学生、教师淋浴废水主要污染物的排放浓度取值为COD_{Cr}：350mg/L、BOD₅：180mg/L、SS：200mg/L、氨氮：35mg/L。

（2）食堂废水

本项目食堂废水水质参考《饮食业环境保护技术规范》（HJ 554-2010）中表1，废水水质取COD_{Cr}：800mg/L、BOD₅：400mg/L、SS：300mg/L、氨氮：20mg/L、动植物油：100mg/L。

（3）实验室清洗废水

根据《科研单位实验室废水处理工程设计与分析》（给水排水2012年第1期第38卷），

实验室排放废水水质为COD_{Cr}: 200mg/L、SS: 100mg/L、氨氮: 25mg/L, 另外根据谱尼测试科技(天津)有限公司于2018年1月16日及2018年2月7日对其公司实验室低浓度清洗废水的采样检测报告(FMN0116E40616506Z及FMN0207E44045506Z), 其低浓度清洗废水主要为实验仪器及器皿清洗产生, 其废水水质监测结果中, pH: 7.25(无量纲), SS: 32mg/L, COD_{Cr}: 132mg/L, BOD₅: 39.8mg/L, 氨氮: 1.76mg/L, 本项目实验室为普通中学实验室(初中阶段、高中阶段), 涉及的实验较简单, 所用药品量少且频次较低, 结合本项目实际情况, 按不利因素考虑, 本项目第3次实验室仪器清洗废水经酸碱中和设备调节pH至6.5~9后, 污染物浓度取COD_{Cr}: 200mg/L、BOD₅: 39.8mg/L、SS: 100mg/L、氨氮: 25mg/L。

(4) 洗衣房废水

本项目宿舍楼洗衣房废水水质参照《城市居民洗衣废水中污染物排放量的测算》(资源节约与环保 2021 年第 5 期)中数据, 结合本项目特点, 清洗废水主要污染物的排放浓度取值为 COD_{Cr}: 286mg/L、BOD₅: 73.7mg/L、氨氮: 2.06mg/L、阴离子表面活性剂: 33.4mg/L。

(5) 软水设备废水

本项目软水设备制备软水过程会产生软水制备废水, 主要污染物为pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮和可溶性固体总量。排水水质参考《环境影响评价工程师职业资格 登记培训教材—社会区域类环境影响评价》(中国科学出版社)中的数据, 主要污染物的排放浓度取值为COD_{Cr}: 50mg/L、BOD₅: 30mg/L、SS: 100mg/L、氨氮: 10mg/L、可溶性固体总量1200mg/L。

本次评价参考《化粪池原理及水污染物去除率》中化粪池对各水污染物的去除效率数据, 即 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮的去除效率分别为 15%、9%、30%、3%。根据《餐厨废水的处理技术与设备及油脂回收方法研究》(姜晓刚, 2013 年)及相关经验数据, 隔油处理提升一体化设备对动植物油的去除率约 70%。

本项目外排废水产生及排放情况分析见下表。

表 4-17 本项目水污染物产排情况一览表

排放口	污染因子		COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油	阴离子表面活性剂	可溶性固体总量
DW001	教学楼生活污水（1-2#教学楼一部分）、宿舍生活污水 38309.04 m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	350	180	200	35	/	/	/
		产生量 (t/a)	13.4082	6.8956	7.6618	1.3408	/	/	/
	洗衣房废水 10692m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	286	73.7	/	2.06	/	33.4	/
		产生量 (t/a)	3.0579	0.7880	/	0.0220	/	0.3571	/
	食堂废水 23601.6m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	800	400	300	20	100	/	/
		产生量 (t/a)	18.8813	9.4406	7.0805	0.4720	2.3602	/	/
		隔油处理提升一体化设备去除率	/	/	/	/	70%	/	/
		排放浓度 (mg/L)	800	400	300	20	30	/	/
		排放量 (t/a)	18.8813	9.4406	7.0805	0.4720	0.7080	/	/
	进入化粪池混合污水 72602.64m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	486.86	235.86	203.05	25.27	9.75	4.92	/
		产生量 (t/a)	35.3473	17.1241	14.7420	1.8347	0.7079	0.3572	/
	化粪池降解率		15%	9%	30%	3%	/	/	/
	经化粪池后排水 72602.64m ³ /a	排放浓度 (mg/L)	413.83	214.63	142.14	24.51	9.75	4.92	/
		排放量 (t/a)	30.0452	15.5827	10.3197	1.7795	0.7079	0.3572	/
	排放标准 (mg/L)		500	300	400	45	50	15	1600
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
DW002	教学楼生活污水（1-2#教学楼剩余部分、1-4#教学楼、1-5#教学楼） 17711.1m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	350	180	200	35	/	/	/
		产生量 (t/a)	6.1989	3.1880	3.5422	0.6199	/	/	/

学生、教师 淋浴废水 1584m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	350	180	200	35	/	/	/
	产生量 (t/a)	0.5544	0.2851	0.3168	0.0554	/	/	/
实验室废水 5.49m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	200	39.8	100	25	/	/	/
	产生量 (t/a)	0.0011	0.0002	0.0005	0.0001	/	/	/
软水设备废 水 75.6m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	50	30	100	10	/	/	1200
	产生量 (t/a)	0.0038	0.0023	0.0076	0.0008	/	/	0.0907
进入化粪池 混合污水 19376.19m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	348.79	179.38	199.58	34.90	/	/	4.68
	产生量 (t/a)	6.7582	3.4757	3.8671	0.6762	/	/	0.0907
化粪池降解率		15%	9%	30%	3%	/	/	/
经化粪池后 排水 19376.19m ³ /a	排放浓度 (mg/L)	296.47	163.24	139.71	33.85	/	/	4.68
	排放量 (t/a)	5.7445	3.1630	2.7070	0.6559	/	/	0.0907
排放标准 (mg/L)		500	300	400	45	50	15	1600
达标情况		达标	达标	达标	达标	/	/	达标

由上表可知，本项目废水中主要污染物pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、动植物油、阴离子表面活性剂和可溶性固体总量排放浓度均满足北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表3 排入公共污水处理系统的水污染物排入限值”的要求。

2、废水排放口信息

本项目废水排放规律为间接排放，排放期间流量不稳定，但不属于冲击型排放。

本项目废水间接排放口基本情况见下表。

表 4-18 本项目废水间接排放口基本情况

排放口 编号	排放口 名称	地理坐标	排放去向	排放规律	间歇 排放 时段	污染物 种类	排放标准 (mg/L)
DW001	废水排 放口	经度 116°45'14.870" 纬度 40°21'20.526"	云西再生 水厂	间断排放， 排放期间流 量不稳定且 无规律，但 不属于冲击 型排放	工作 时间	pH	6.5-9
						COD _{Cr}	500
						BOD ₅	300
						SS	400
						氨氮	45

						动植物油	50
						阴离子表面活性剂	15
DW002	废水排放口	经度 116°45'0.516" 纬度 40°21'13.793"	云西再生水厂	间断排放， 排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	工作时间	pH	6.5-9
						COD _{Cr}	500
						BOD ₅	300
						SS	400
						氨氮	45
						可溶性固体总量	1600

本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 4-19。

表 4-19 本项目废水排放类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	污染治理措施			排放去向	排放方式	排放口编号	排放口是否符合要求	排放口类型
		污染治理设施编号	污染治理措施设施名称	工艺					
生活污水、洗衣房废水、食堂废水	pH COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮 动植物油 阴离子表面活性剂	/	化粪池、隔油处理提升一体化设备	/	云西再生水厂	间接排放	DW001	是	一般排放口
生活污水、淋浴废水、实验室废水、软水设备废水	pH COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮 可溶性固体总量	/	化粪池、酸碱中和设备	/	云西再生水厂	间接排放	DW002	是	一般排放口

3、排水可行性分析

根据《怀柔科学城东区 MY00-0502-0029 等地块规划综合实施方案》，项目属于云西再生水厂的处理范围内。云西再生水厂位于怀柔科学城东区 0502 街区，设计处理规模为 2 万 m³/d，工程建设内容包括粗格栅及提升泵房、细格栅及曝气沉砂池、水解酸化池、组合 MBR 生化池、清水池、消毒加药间及回用水泵房等设施，出水水质执行《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）表 1 中的 A 标准。

根据北京市密云区云西再生水厂在排污许可证管理平台上传的 2024 年自行监测数据，

出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB11/890-2012）表 1 中 A 标准，本项目依托的云西再生水厂可以达标排放。项目东侧沿规划云西三路敷设有 $\phi 700\text{mm}$ 规划污水管线，项目南侧沿规划水杨红街敷设有 $\phi 700\text{mm}\sim\phi 800\text{mm}$ 规划污水管线，污水管线随道路同步实施。本项目污水经云西三路和水杨红街规划污水管线收集后，通过水杨红街规划污水管线，排入云西再生水厂处理。云西再生水厂设计处理水量 2 万 m^3/d ，现状实际处理水量约 0.3 万 m^3/d ，本项目建成后废水排放量约 $418.09\text{m}^3/\text{d}$ ，仅占云西再生水厂剩余处理量的 2.5%；云西再生水厂尚有富裕处理能力，能够接纳本项目污水。此外，本项目水污染排放浓度满足北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”的要求。

综上，本项目污水排入云西再生水厂是可行的。

4、废水监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），建设单位应开展自行监测活动，本项目运营期的废水监测计划见下表。

表 4-20 本项目废水监测计划

监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
DW001 废水排放口	pH、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮、动植物油、阴离子表面活性剂	1 次/年	北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中的“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”标准
DW002 废水排放口	pH、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮、可溶性固体总量	1 次/年	北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中的“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”标准

三、噪声环境影响和防治措施

1、建设项目对外环境的影响

本项目主要为教学活动，项目噪声主要来源于进出车辆交通噪声、社会生活噪声（大型运动会、广播噪声、课间活动）和设备噪声。

（1）主要声源

1) 车辆交通噪声

项目建成运营后，应加强对进出车辆的管理。车辆噪声一般在 $70\sim 75\text{dB}(\text{A})$ ，进入校园内降速并禁止鸣笛，能有效降低车辆噪声 $10\sim 15\text{dB}(\text{A})$ ，车辆进入校园后直接进入

地下车库，对外环境影响较小。

2) 社会生活噪声

学校内正常情况下，教学区产生的生活噪声较小，仅在举行运动会和文娱活动等大型活动时的主要噪声源为人群呼声和广播声，其变化幅度较大，类比分析，看台处人群欢呼声最高可达96dB（A），广播声在看台处最高可达85dB（A）。

学校大型活动举行一般为一年2次，均在操场进行，且都在白天，经距离衰减对周边环境影响较小；学校的课间活动噪声是学校类项目的噪声特点之一，具有一定的规律性，主要集中在课间休息时大量学生在户外活动时产生。课间休息时间为10分钟，第3、4节课休息时间为20分钟（集中做广播体操）。其余时间校区内进行教学，要求安静，噪声较小。课间休息时间内噪声主要为学生活动产生，声源强度60~70dB（A），时间较短，对校内教学基本无影响，课间活动噪声对外环境影响也很小。

3) 设备噪声

本项目运营期主要噪声源为各类水泵、各类风机、软水设备、空调等运行噪声。各类水泵均位于地下一层，空调室外风机位于楼顶或建筑墙体侧面，风机、水泵的噪声源强约75-85dB（A），空调室外机噪声依据《房间空气调节器》（GB/T7725-2004）中相关要求，制冷阶段室外机噪声不得高于 55dB（A）。项目在设计时对以上设备进行隔声、减振措施：

①选用了低噪声设备、低振动和高效率运转设备；

②风机吊装设备采用减振吊装、落地式安装设备采用弹簧减振器或橡胶减振垫，进出口设软接头，风机进出口风管处安装消声设备，设置隔声墙；

③水泵加装减振器，进水管设可曲挠管道橡胶减振，其余管道可采用减振吊架；

④多联机空调室外机组等均选用低噪声设备，安装减振基础等；多联机空调室外等设置隔声墙；

⑤增加校园绿化，选用乔木灌木等多种四季常青树种，形成隔音绿化带。

采取以上措施后，本项目设备噪声可降低可降噪 15-25dB（A），降噪后噪声级在40~65dB（A）之间。本项目主要设备噪声源及防治措施见下表。

表 4-21 主要设备噪声源及防治措施

序号	设备名称	数量(台)	分布位置	单台噪声源强dB(A)	距厂界距离(m)				降噪措施	降噪量dB(A)	降噪后噪声dB(A)	运行时间
					东侧	南侧	西侧	北侧				
1	实验室废气排风机	6	1-5#教学楼屋顶	80	234	97	130	219	基础减振	15	65	4h
2	排油烟风机	3	1-3#综合楼屋顶	80	136	145	228	70	基础减振	15	65	6h
3	地下车库排风机	3	1-3#综合楼地下一层	85	140	168	224	46	基础减振、建筑隔声	25	60	12h
4	各类水泵	47	1-3#综合楼地下一层	75	114	147	250	68	基础减振、建筑隔声	25	50	24h
5	软化水装置	1	1-3#综合楼地下一层换热站	75	190	112	175	103	基础减振、建筑隔声	25	50	6h
6	板式换热器	2	1-3#综合楼地下一层换热站	75	202	108	162	107	基础减振、建筑隔声	25	50	24h
7	地源热泵机组	4	1-3#综合楼地下一层制冷机房	80	149	115	215	100	基础减振、建筑隔声	25	55	24h
8	冷水机组	2	1-3#综合楼地下一层制冷机房	80	124	120	240	95	基础减振、建筑隔声	25	55	10h
9	多联机空调室外机	4	楼顶/地面	≤55	196	86	168	129	基础减振	15	40	10h

(2) 噪声预测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4—2021)中推荐的预测方法,工业噪声源分为室内声源和室外声源,应分别计算。室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

1) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

当声源位于室内,室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场,则室外的倍频带声压级可按公式近似求出:

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

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_{p2} —靠近开口处(或窗户)室外某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

TL —隔墙(或窗户)倍频带的隔声量, dB。

2) 声源在预测点产生的等效声级贡献值 (L_{eqg}) 计算公式:

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

式中:

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, 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 时间内 i 声源工作时间, s;

M —等效室外声源个数;

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间, s。

3) 厂界噪声预测模式:

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_c - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中:

$L_p(r)$ —预测点处的声压级, dB;

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB;

D_c —指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在
规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

4) 室外点声源噪声衰减模式:

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

式中：

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

$L_p(r)$ —预测点处的声压级，dB；

r_0 —参考位置到噪声源的距离，m；

r —预测点到噪声源的距离，m。

5) 预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式：

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

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) 预测结果及达标分析

采用上述预测模式对项目厂界、声环境敏感目标进行预测，噪声预测结果见表 4-22、表 4-23。

表 4-22 本项目厂界噪声影响预测结果 单位：LeqdB (A)

序号	预测点	昼间		夜间		达标情况
		贡献值	标准值	贡献值	标准值	达标
1	厂界东侧外 1m	24	70	21	55	达标
2	厂界南侧外 1m	42	70	38	55	达标
3	厂界西侧外 1m	28	70/60	26	55/50	达标
4	厂界北侧外 1m	32	70/60	29	55/50	达标
注：本项目建成运营后，东厂界、南厂界、部分北厂界（云西三路向西纵深 40m 以内）、部分西厂界（水杨红街向北纵深 40m 以内）噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准；部分北厂界（云西三路向西纵深 40m 以外）、部分西厂界（水杨红街向北纵深 40m 以外）噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。						

表 4-23 本项目敏感目标噪声影响预测结果 单位：LeqdB (A)

序号	预测点	时段	贡献值	背景值	预测值	标准值	达标情况
1	规划北京第二实验	昼间	29	50	50	60	达标

	学校建设项目（二期）用地南侧	夜间	26	42	42	50	达标
2	北京大学怀密医学中心北侧	昼间	32	50	50	70	达标
		夜间	28	42	42	55	达标
3	北京大学怀密医学中心东侧	昼间	26	51	51	60	达标
		夜间	24	42	42	50	达标

综上可知，本项目噪声经过减振等措施再经建筑墙体隔声后，各厂界处噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类、4 类标准；声环境敏感目标预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类、4 类标准。因此，本项目对周边声环境影响较小。

2、外环境噪声对本项目的影响分析

本项目南侧临近规划水杨红街（城市次干路，红线宽度 30m，双向 4 车道，交通量 1196pcu/h），东侧临近规划云西三路（城市次干路，红线宽度 40m，双向 4 车道，通行能力 927pcu/h）。为了解周边道路交通噪声对本项目的影响，本次评价采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中的公路（道路）交通运输噪声预测模式，模式如下：

第 i 类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = \overline{(L_{OE})_i} + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级，dB（A）；

$\overline{(L_{OE})_i}$ —第 i 类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB（A）；

N_i —昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

V_i —第 i 类车的平均车速，km/h；

T—计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ —距离衰减量，dB（A），小时车流量大于等于 300 辆/小时； $\Delta L_{\text{距离}} = 10\lg(7.5/r)$ ，小时车流量小于 300 辆/小时； $\Delta L_{\text{距离}} = 15\lg(7.5/r)$

r—从车道中心线到预测点的距离，m，式（B.7）适用于 $r > 7.5\text{m}$ 的预测点的噪声预测；

ψ_1 、 ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角，弧度，如下图所示；

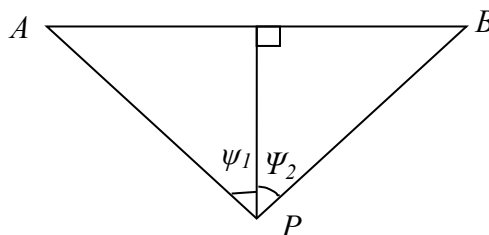


图 4-4 有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

有其他因素引起的修正量（ ΔL_I ）可按式计算：

$$\Delta L = \Delta L_I - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_I = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中：

ΔL_I —线路因素引起的修正量，dB（A）；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ —公路纵坡修正量，dB（A）；

$\Delta L_{\text{路面}}$ —公路路面材料引起的修正量，dB（A）；

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量，dB（A）；

ΔL_3 —由反射等引起的修正量，dB（A）。

本次评价取临路侧敏感建筑的各楼层作为噪声预测点，本项目各个噪声预测点的预测结果见下表。

表 4-24 噪声预测点预测结果 单位：dB（A）

位置	预测点位	时段	贡献值	背景值	预测值	标准值	达标情况
1-1#宿舍楼 东侧	一层窗外	昼间	46	50	51	60	达标
		夜间	35	42	43	50	达标
	二层窗外	昼间	46	50	51	60	达标
		夜间	35	42	43	50	达标
	三层窗外	昼间	47	50	52	60	达标
		夜间	36	42	43	50	达标
	四层窗外	昼间	47	50	52	60	达标
		夜间	36	42	43	50	达标
	五层窗外	昼间	47	50	52	60	达标
		夜间	36	42	43	50	达标

		六层窗外	昼间	48	50	52	60	达标	
			夜间	37	42	43	50	达标	
		七层窗外	昼间	48	50	52	60	达标	
			夜间	37	42	43	50	达标	
		八层窗外	昼间	49	50	53	60	达标	
			夜间	37	42	43	50	达标	
	1-5#教学楼 南侧	一层窗外	昼间	56	50	57	70	达标	
		二层窗外	昼间	59	50	60	70	达标	
		三层窗外	昼间	59	50	60	70	达标	
		四层窗外	昼间	58	50	59	70	达标	
		五层窗外	昼间	58	50	59	70	达标	
	1-4#教学楼 南侧	一层窗外	昼间	56	50	57	70	达标	
		二层窗外	昼间	59	50	59	70	达标	
		三层窗外	昼间	59	50	59	70	达标	
		四层窗外	昼间	58	50	59	70	达标	
		五层窗外	昼间	58	50	59	70	达标	
	1-4#教学楼 东侧	一层窗外	昼间	56	50	57	70	达标	
		二层窗外	昼间	58	50	59	70	达标	
		三层窗外	昼间	59	50	60	70	达标	
		四层窗外	昼间	58	50	59	70	达标	
		五层窗外	昼间	58	50	59	70	达标	
	注：本项目教学楼夜间不运行，仅对昼间进行预测。背景值采用相对安静的地块内部现状监测值。								

从上表的噪声预测分析结果可以看出，临近规划水杨红街一侧的 1-4#教学楼、1-5#教学楼昼间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准；临近规划云西三路一侧的 1-1#宿舍楼昼间和夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

由于项目敏感建筑距离周边道路较近，因此为减轻周边道路交通噪声对本项目影响，根据《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）中学校建筑 5.2.3 节“临交通干线的外窗≥30dB”和“其他外窗≥25dB”的要求，同时为了满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021），本项目建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值为 45dB。本项目 1-4#教学楼、1-5#教学楼及 1-1#宿舍楼外窗隔声窗隔声效果不应低于 30dB，其他隔声窗隔声效果不应低于 25dB。

在采取上述隔声措施后，能有效地降低外环境对本项目的影响，教学楼和宿舍楼噪声

级均能满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求。

3、噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ942-2018），厂界噪声监测频次为一季度开展一次。本项目噪声自行环境监测要求见下表。

表4-25 噪声污染源监测计划

监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
四周厂界	等效连续 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类、4 类标准

四、固体废物环境影响和处置措施

本项目产生的固体废物主要为生活垃圾（包括餐厨垃圾）、一般固体废物、危险废物（实验室废物、医疗废物及废活性炭）。

1、生活垃圾

本项目师生人数为3036人，教学天数为220天。参照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》和环境影响工程师培训教材《社会区域类环境影响评价培训教材》中推荐的生活垃圾产污系数，生活垃圾按日产生量0.5kg/（人·d）计，则生活垃圾产生量为333.96t/a。学校内设有分类垃圾桶，对生活垃圾进行分类收集，委托环卫部门定期清运，日产日清，对周围环境影响较小。

本项目食堂餐厨垃圾按0.02kg/（就餐人次 d）计算，学校住宿人数为1462人，按一日三餐计，其余人员共计1574人，按一日一餐计，则每天就餐人数为5960人，教学天数220天，则食堂餐厨垃圾产生量为26.22t/a；根据《固体废物分类与代码目录》（2024年1月22日），餐厨垃圾属于SW61厨余垃圾，废物代码为900-002-S61。餐厨垃圾收集后由环卫部门专门的餐厨垃圾收集车转运，日产日清。

根据《北京市生活垃圾管理条例》相关要求，本项目运行期产生的垃圾按照餐厨垃圾、有害垃圾、可回收物和其他垃圾的基本类别，进行分类收集、暂存和处置。

餐厨垃圾主要在厨房和餐厅产生，用专门的容器收集，避免混入纸类、塑料、木筷、炊具、餐具等非餐厨垃圾，就近暂存在餐厅附近的餐厨垃圾间内；由环卫部门专门的餐厨垃圾收集车转运，日产日清。废纸、玻璃、金属等可回收物在可回收物贮存间内进行分区暂存，并定期交由资源回收单位回收利用。其他垃圾由环卫部门每日清运。

2、一般固体废物

	一般固体废物主要为教学过程中教具外包装、器具外包装、试剂外包装（未沾染药品等危险物质）等拆包产生的废包装材料和物理实验产生的废三棱镜、废凹面镜、废凸面镜、废电线等，隔油处理提升一体化设备产生的废油渣、废油脂、废油、餐饮油烟净化器产生的废活性炭、软水设备产生的废离子交换树脂以及化粪池污泥等。 废包装材料产生量约为0.03t/a，废三棱镜、废凹面镜、废凸面镜、废电线等产生量约为0.06t/a，分类收集外售物资回收部门，不外排。根据《固体废物分类与代码目录》（2024年1月22日），教具外包装的废物种类为SW62可回收物，废物代码为900-001-S62；器具外包装、试剂外包装（未沾染药品等危险物质）、废三棱镜、废凹面镜、废凸面镜、废电线等的废物种类为SW92实验室固体废物，废物代码为900-001-S92。 本项目采用隔油处理提升一体化设备对食堂废水进行处理，废油渣、废油脂及废油产生量约为0.6t/a，根据《固体废物分类与代码目录》（2024年1月22日），废油渣、废油脂及废油的废物种类为SW61厨余垃圾，废物代码为900-002-S61，废油渣、废油脂及废油采用容器盛装暂存后，委托有相应资质单位进行处理。 本项目软水设备的离子交换树脂需要定期更换，产生废交换树脂量约为0.005t/a，根据《固体废物分类与代码目录》（2024年1月22日），废物种类为SW59其他工业固体废物，废物代码为900-008-S59，废交换树脂由软化水装置供货厂家回收。 本项目油烟净化器活性炭用量根据《现代涂装手册》（化学工业出版社，2010年），活性炭对有机废气的吸附量约为0.25g废气/g活性炭，本项目食堂厨房共安装3套油烟净化器，根据前文分析，食堂厨房挥发性有机物削减量为1.629t/a，则需活性炭为6.516t/a，根据《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018），餐饮服务单位的净化设备应定期维护保养、保证正常运行。本项目为学校，有寒暑假，放假期间不使用装置，因此环评要求根据设备的使用说明活性炭更换周期为每年4次，本项目每套油烟净化器活性炭填充量均为600kg，能够满足处理要求，则废活性炭产生量约为7.2t/a。 根据《国家危险废物名录（2025年版）》，餐饮行业油烟治理过程产生的废活性炭不属于危险废物，因此，食堂油烟净化装置产生的废活性炭集中收集后由环卫部门定期清运。 本项目设有化粪池3座，化粪池产生的污泥根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）计算，宿舍楼产生的废水排入化粪池1和2，污泥产生量按0.7L/人·d计算，学校住宿
--	--

	人数为1462人，住宿天数220天，则化粪池1和2污泥产生量为225.148t/a；其他区域产生的废水排入化粪池3，污泥产生量按0.3L/人 d计算，其余学生和教职工为1574人，年工作220天，则化粪池3污泥产生量为103.884t/a，因此本项目化粪池产生的污泥总量共计329.032t/a。 本项目一般固体废物处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及北京市的有关规定。一般工业固体废物暂存场所应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘的要求。一般固体废物中严禁混入危险废物和生活垃圾，统一分类收集，外售物资回收部门或委托有相应资质单位进行处理。 3、危险废物 （1）实验废物 本项目实验室废物主要包括废一次性实验耗材、废试剂、废试剂瓶、废pH试纸、废滤纸、实验废液、前2次仪器清洗废水和植物观察产生少量的动植物残枝废料等。前2次仪器清洗废水产生量约为12.2t/a，实验废液产生量约为2.1t/a。根据同类学校类比数据，废一次性实验耗材、废试剂、废试剂瓶、废滤纸、废pH试纸产生量约为0.2t/a。动植物残枝废料产生量约为0.02t/a。 根据《国家危险废物名录（2025年版）》，实验室废物属于HW49“其它废物中900-047-49研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物（不包括HW03、900-999-49）类”。 （2）废活性炭 根据《现代涂装手册》（化学工业出版社，2010年），活性炭对有机废气的吸附量约为0.25g废气/g活性炭，本项目实验室共安装6套活性炭处理装置，根据前文分析，本项目实验室有机废气削减量为0.272kg/a，则需活性炭为1.088kg/a，本项目有机废气处理装置活性炭填充量约为10kg，能够满足处理要求。本项目为学校，有寒暑假，放假期间不使用装置，因此环评要求活性炭更换周期为每年2次，则废活性炭产生量约为0.02t/a。 根据《国家危险废物名录（2025年版）》，废活性炭属于HW49“其它废物中900-039-49烟气、VOCs治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭（不包括
--	--

900-405-06、772-005-18、261-053-29、265-002-29、384-003-29、387-001-29类废物）”。

（3）卫生室医疗废物

本项目设置2间卫生室，分别位于1-2#教学楼地上一层和1-5#教学楼地上一层。卫生室仅进行简单外伤包扎和身体保健，仅产生一次性医疗废物，通过类比同类型学校医务室，本项目医疗废物年产生量约为0.03t/a。根据《国家危险废物名录（2025年版）》（生态环境部令第15号），属于HW01类危险废物，为医疗废物，不属于临床废物，集中收集后定期委托有资质单位处理。

本项目危险废物产生情况见下表。

表 4-26 危险废物产生情况一览表

产生环节	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	形态	主要成分	年产生量(t/a)	转运周期	贮存方式	危险特性	防治措施
实验	前2次仪器清洗废水	HW49	900-047-49	液态	废酸、废碱，具有危险特性的残留品，以及沾染上述物质的一次性实验用品	12.2	30天/次	危废贮存间	T/C/I/R	交由有资质单位处置
	实验废液	HW49	900-047-49	液态		2.1				
	废一次性实验耗材、废试剂、废试剂瓶、废pH试纸、废滤纸	HW49	900-047-49	固态		0.2				
	动植物残枝废料	HW49	900-047-49	固态		0.02				
废气治理	废活性炭	HW49	900-039-49	固态	吸附的有机废气	0.02	半年/次	危废贮存间	T	
卫生室	带血液的棉球、棉签、纱布等	HW01	841-001-01	固态	感染性废物	0.03	2天/次		In	

（5）防治措施

本项目危险废物贮存间位于1-5#教学楼地上一层西南角，面积约为20m²，可以同时容纳约20t的危险废物，本项目危险废物按各自转运周期进行清运，最大暂存量为2.1t，因此本项目危险废物贮存间完全有能力周转、储存本项目产生的危险废物。本项目贮存场所（设施）基本情况见下表。

表 4-27 危险废物贮存场所（设施）基本情况一览表

贮存场所 (设施) 名称	危险废物 名称	危险 废物 类别	危险废物代 码	位置	占地 面积	贮存 方式	贮存 能力	贮存 周期
危险废物 贮存间	前 2 次仪器清洗废水、实验废液、废一次性实验耗材、废试剂、废试剂瓶、废 pH 试纸、废滤纸、动植物残枝废料	HW49	900-047-49	1-5#教学楼地上一层西南角	20m ²	袋装、桶装	20t	30 天/次
	废活性炭	HW49	900-039-49					半年/次
	带血液的棉球、棉签、纱布等	HW01	841-001-01					2 天/次

本项目严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中对危险废物贮存设施进行设计，设置专人进行管理，并设立危险标志，危险废物的转移严格遵守《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日起施行）中有关规定。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），项目贮存危险废物时需做到以下几点：

①危废贮存间应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②危废贮存间应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③危废贮存间地面、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。

④危废贮存间地面与裙脚应采取表面防渗措施，本项目应采用抗渗混凝土 2mm 厚的高密度聚乙烯防渗材料进行防渗处理，防渗效果能够达到 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的要求。

⑤危废贮存间宜采用相同的防渗、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、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥不相容的危险废物必须分开存放，并设隔离间隔断，本项目产生的医疗废物应与其

他危险废物分区贮存。

⑦容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。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。

⑧危险废物存入危废贮存间前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

⑨危废贮存间运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。危废贮存间运营单位应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑩危废贮存间运营单位应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

本项目同时严格按照《实验室危险废物污染防治技术规范》（DB11/T1368-2016）中对实验室危险废物分类、投放、暂存、转运、贮存过程要求执行，具体如下：

①收集容器：收集容器材质和衬里要与所盛放的危险废物相容（不相互反应）；液态废物应使用符合《包装容器危险品包装用塑料桶》（GB18191-2008）要求的塑料收集容器，容量应为5升、25升、50升、100升、200升；其他有机废液的收集容器为蓝色（RGB颜色值0，0，255）、其他无机废液的收集容器为白色（RGB颜色值255，255，255）；固体废物的收集容器应满足相应强度要求，且可封闭；废化学试剂应存放在原试剂瓶中，保留原标签，并放入满足相应要求的收集容器中；收集容器应保持完好，破损后应及时更换；收集容器上应粘贴符合实验室危险废物标签要求的标签，有条件的单位可以同时使用条形码或电子标签。

②登记：每一收集容器应随附一份投放登记表，投放登记表应符合《实验室危险废物污染防治技术规范》（DB11/T1368-2016）附录D的规定；投放登记表一式两联，正联由学校留存，副联随收集容器交至危险废物利用处置单位，投放登记表随危险废物转移联单保存五年；收集容器使用前，在登记表上填写编号、类别、实验室名称。投放登记表的编号应与实验室危险废物标签的编号一致；每一次投放危险废物时，应在投放登记表上填写投放废物的主要有害成分、数量、日期、投放人等信息，数量单位为毫升或克；投放登记表中主要有害成分的名称应按照生态环境部《中国现有化学物质名录》中的化学物质中文名

称或中文别名填写，不应使用俗称、符号、分子式代替；投放登记表应注明废液pH值。在最后一次投放后或转运前，对收集容器内废液pH值进行测量，并填写在投放登记表上；有条件的单位可以使用物联网技术对登记信息进行实时管理。

③投放：根据分类要求，将实验室危险废物分别投放到“①收集容器”规定的收集容器中；同一收集容器中不应含有不相容物质；废化学试剂、废弃容器应瓶口朝上码放在收集容器中，应稳固，防止泄漏、磕碰，并在收集容器外侧标注朝上的方向标识；液态废物每次投放后，应及时将收集容器口盖盖好。

④暂存：产生危险废物的实验室应设置专用内部暂存区，暂存区内原则上存放本实验室产生的危险废物，存放两种及以上不相容危险废物时，应分不同区域暂存。暂存区外边界地面应施划3厘米宽的黄色实线，并按《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》

（GB15562.2-1995）规定设置危险废物警示标志；暂存区应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设防遗撒、防渗漏设施，或采取防溢容器作为防遗撒、防渗漏措施；防溢容器材质应符合“①收集容器”的要求，容积应当大于收集容器容积的10%。防溢容器中放置多个收集容器时，容积应不小于最大收集容器容积的150%或所有收集容器容积总和的10%，取其最大值；暂存区内的危险废物原则上应日产日清，最长不应超过30天；实验室管理人员应对暂存区收集容器和防溢容器密封、破损、泄漏情况，标签粘贴及投放登记表填写情况，以及贮存期限等定期检查。

⑤转运：应提前确定运输路线，运输时低速慢行，尽量避开办公区和生活区；应使用专用运输工具，运输前应确保运输工具状态完好，运输后应及时清洁；根据运输废物的危险特性，应携带必要的应急物资和个人防护用具，如收集工具、手套、口罩等；投放登记表应随危险废物转运交接，并做好交接记录；极端天气禁止在户外开展转运作业。

⑥贮存：实验室危险废物产生单位贮存设施的建设与运行管理应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求。

本项目医疗废物的分类收集、暂时存放应按照《医疗废物管理条例》（2011年修订）、《医疗废物专用包装袋、容器和警示标识标准》（HJ421-2008）等相关规范执行，具体如下：

①根据《医疗废物分类目录（2021年版）》，将医疗废物按照类别分置于防渗漏、防

锐器穿透的专用包装物或者密闭的容器内。

②当盛装的医疗废物达到包装或者容器的3/4时，应当使用有效的封口方式，使包装物或者容器的封口紧实、严密。

③医疗废物的收集采取不同颜色的专用容器，包装物或容器应有医疗废物警示标识和警示说明，应符合《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》要求。

④医疗废物暂时贮存设施、设备应当定期消毒和清洁。医疗废物暂时贮存的时间不得超过2天。

综上，本项目生活垃圾满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）及北京市的有关规定的要求；一般固体废物处置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定；危险废物的收集、储存、运输等均符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日起施行）、《实验室危险废物污染防治技术规范》（DB11/T1368-2016）、《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020年9月1日起施行）、《医疗废物管理条例》（2011年修订）和《医疗废物专用包装袋、容器和警示标志标准》（HJ421-2008）中的有关规定。

五、地下水和土壤环境影响和保护措施

本项目设置有化粪池、污水机房（中和处理设备）、实验室、隔油间和危废贮存间等，正常情况下不存在污染地下水及土壤途径。为了更好的保护土壤和地下水环境，本项目提出以下地下水和土壤环保措施：

1、施工基坑严格管理，做好防渗防漏处理，以防污染土壤和地下水环境；

2、化粪池、污水机房（中和处理设备）、实验室、隔油间及危废贮存间等地面宜采用2mm厚的高密度聚乙烯防渗层或其他材料进行防渗处理，材料渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；

3、化粪池铺砌混凝土采用配筋混凝土加防渗剂；铺砌地坪的胀缝和缩缝采用防渗柔性材料填塞；

4、按设计要求使用符合产品标准的管材、阀门及配件，防止发生管道泄露事故；

5、污水管线必须严格按照防渗要求，采用耐腐蚀防渗材料。污水外排管线隆起点设动力式高速排气阀、井；管线低洼处设排泥阀、井及湿井；在污水外排管线适当的位置设检修阀门井；污水外排管要选择适当的充满度和最小的设计流速，防止污泥淤积。管道衔接

防止泄露污染地下水和掏空地基，淤塞及时疏浚，保证管道通畅；

6、加强化粪池、污水管线以及阀门的维护，防止溢流、渗漏；

7、普通教室、教师办公室等区域采取一般地面硬化，符合一般防渗区要求；

8、危废贮存间满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）要求，采取防渗措施和渗漏收集措施，并设置警示标示。

通过落实上述措施，本项目对地下水、土壤环境影响较小。

六、环境风险分析

1、危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录B，本项目涉及的主要环境风险物质为盐酸、硫酸、浓氨水、乙醇、铜、铜片、硫酸铜、氧化铜、钠、镁、天然气及实验室废液废水等。盐酸、硫酸、浓氨水、乙醇、铜、硫酸铜、氧化铜、钠、镁等试剂均置于专用瓶和防爆柜内/专用金属材质药品柜中，实验室废液废水暂存于危险废物贮存间；天然气贮存于燃气输送管道内。其最大储存量分别为盐酸0.014875t/a、硫酸0.0046t/a、浓氨水0.002048t/a、乙醇0.002448t/a、无水乙醇0.00204t/a、铜及其化合物0.000825t/a、镁0.000025t/a、钠0.0003t/a、实验室废液废水每30天转运一次，最大暂存量约为2.04t/a。

本项目使用管道天然气，天然气不在发生器设备间内存储。本项目燃气接自市政燃气管线，输气管线长度约245m，管道内径采用DN150mm，天然气的密度在0℃，101.352Kpa时为0.7174kg/Nm³，经计算，加压到0.4Mpa时约为2.8313kg/Nm³，管道内天然气存储量为： $\pi \times (0.15/2)^2 \times 245 = 4.3\text{m}^3$ ，质量为4.3m³ × 2.8313kg/m³ = 12.17kg（0.01217t）。

2、环境风险潜势

危险物质数量与临界量比值（Q）：计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应的临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算：

- 1）当企业只涉及一种危险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为Q；
- 2）当企业存在多种环境风险物质时，则按下式计算物质数量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q1，q2，...，qn——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种环境风险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 企业环境风险潜势为 I。

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

本项目涉及到的环境风险物质如下表所示。

表4-28 本项目主要风险物质及其临界量

风险物质	储存方式	形态	最大存量 (t)	临界量 (t)	q_n/Q_n
盐酸 (36%)	药品室	液态	0.014875	7.5	0.001983
硫酸 (98%)	药品室	液态	0.0046	10	0.00046
浓氨水 (28%)	药品室	液态	0.002048	10	0.0002048
乙醇 (95%)	药品室	液态	0.002448	500	0.000004896
无水乙醇 (99.5%)	药品室	液态	0.00204	500	0.00000408
铜、铜片、硫酸铜、氧化铜	药品室	固态	0.000825	0.25	0.0033
镁	药品室	固态	0.000025	200	0.000000125
钠	药品室	固态	0.0003	10	0.00003
天然气 (甲烷)	市政天然气输送管道	气态	0.01217	10	0.001217
实验室废液废水 (COD _{Cr} 浓度 >10000mg/L的有机废液)	危废贮存间	液态	2.04	10	0.204
合计					0.2112

注: 1.根据《危险货物品名表》(GB12268-2012), 镁粉类别为4.3, 类别4.3为遇水放出易燃气体的物质。根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018), 遇水放出易燃气体的物质和混合物临界量为200t。

2.根据《企业突发环境事件风险分级方法》附录A, 乙醇临界量为500t。

3.根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018), 钠临界量为10t。

由上表可知, 本项目风险物质数量与临界量的比值 $Q < 1$, 因此, 该项目风险潜势为 I。故本次评价进行简单分析。

3、影响途径及危害

(1) 盐酸、硫酸、氨水等化学试剂属于有毒、易燃易爆、强腐蚀性物质, 如取料人员操作不善, 导致储存化学试剂或气体的容器倾倒, 从而发生泄漏事故, 连续泄漏条件下, 易挥发性气体不断扩散、漂移, 易污染周围大气环境, 对人体中枢神经和植物神经系统会产生麻醉刺激作用。

(2) 本项目风险物质乙醇等泄漏遇高温、高热、明火易引起燃烧而引发火灾; 从而产生次生/伴生污染物污染大气环境。天然气输送管道破裂或者穿孔致使燃气泄漏, 泄露后的燃气会在泄露点附近产生较高浓度的泄露气体, 不完全燃烧时产生CO、H₂O等, 产生大气

环境风险，高浓度区会可能引起区域内人员窒息。

(3) 在实验试剂使用和危险废物的收集、储存、运输、处理处置过程中，若管理不严或处置不当，如果造成试验试剂、废液的撒落会造成环境污染；当废气治理设施出现故障，废气未经处理直接排放，将对周围大气环境和敏感点造成一定影响。

4、环境风险防范措施

(1) 实验过程防范措施

学生进行实验前应掌握实验过程所用到的实验器皿、实验试剂以及实验工具等，熟悉实验操作步骤；严格按照老师要求进行操作，不得未经允许随意使用药品及其他器械；若学生实验过程中不慎沾染化学试剂，应立刻报告老师及时进行紧急处理。学校应制定实验室管理办法、实验室安全卫生管理制度、危险废物贮存管理的有关规章制度、工作程序及应急处理措施。

(2) 危险废物储存防范措施

危险化学品入库时，学校应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏；使用危险化学品的过程中，泄漏或渗漏的包装容器应迅速移至安全区域，对于操作过程中不慎造成的有机溶剂洒落，应用棉丝、抹布等吸收收集，对溢洒出的固体药剂应用扫帚等收集，收集后均放置在特定废物储藏桶内，作为危险废物统一处理；危险废物暂存场所，满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）要求，取防渗措施和渗漏收集措施，并设置警示标示；危险废物使用专用容器分类存放，存放于危险废物暂存场所内；

(3) 天然气泄漏的预防措施

天然气输送管道的设计、布置须符合相关要求，必须与其它构筑物有足够的间隔距离；定期对燃气管道进行检查，燃气管道需经常维护、保养，减少事故隐患。如果管路、阀门、软管发生泄漏，在查明原因并消除隐患之前应停止与泄漏部位相关的作业；设置可燃气体泄漏检测报警装置，及时发现天然气泄漏并采取相应措施。

(4) 其他风险防范措施

加强废气处理设备的管理，及时检修等；当废气治理设施风机故障时，应及时停用，学校立即组织相关人员对风机进行维修或更换，保证废气净化装置正常运作，防止超标废气排放；事故状态下及时疏散师生。

5、环境风险应急措施

根据环保部《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》的通知（环办应急〔2018〕8号）、环保部《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）等的规定和要求，学校应编制突发环境事件应急预案，并向学校所在地生态环境主管部门备案。

同时，环境应急预案应每三年或发生生产工艺和技术变化、周围环境敏感点发生变化、相关法律法规等发生变化及其他情形的，学校应重新修订环境应急预案，并向生态环境主管部门重新备案。

6、环境风险结论

综上所述，本项目具有潜在的事故风险，尽管发生的概率较小，但要从建设、贮运等方面采取防护措施。为了防范事故和减小危害，需制定事故应急预案。当出现事故时，要采取应急措施，发生较大事故时，要采取社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

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		实验室废气排放口 DA001~DA006	氯化氢、硫酸雾、氨、非甲烷总烃	通风橱、万向抽气罩收集后经活性炭吸附装置处理，6根22m高排气筒	满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”
		食堂废气排放口 DA007~DA009	油烟、颗粒物、非甲烷总烃	静电式油烟净化器+活性炭吸附装置，3根17m高排气筒	满足《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488-2018）要求
		地下车库废气排放口 DA0010~DA0012	CO、NO _x 、THC	排风竖井排放，高度均为2.5m	满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”
地表水环境		DW001 废水排放口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油和阴离子表面活性剂	食堂废水经隔油处理提升一体化设备处理后与教学楼生活污水（1-2#教学楼一部分）、宿舍生活污水、洗衣房废水一并排入化粪池1和2，处理后排入市政污水管网，最终排入云西再生水厂处理	满足北京市《水污染物排放综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”
		DW002 废水排放口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮和可溶性固体总量	教学楼生活污水（1-2#教学楼剩余部分、1-4#教学楼、1-5#教学楼）、学生和教师淋浴废水、经酸碱中和设备预处理后的第3次实验室仪器清洗废水及软水设备废水一并排入化粪池3，处理后排入市政污水管网，最终排入云西再生水厂处理	
声环境		厂界	等效连续A声级	合理布置产噪设备，选用低噪声设备，采用减振、隔声、消声等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类、4类标准

固体废物	固体废物均执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中有关规定。本项目危险废物贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）相关规定要求进行危险废物的贮存。
土壤及地下水污染防治措施	对危险废物贮存间、化粪池、酸碱中和设备、污水管网等易受污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来集中处理，从而避免对地下水和土壤的污染。
生态保护措施	本项目在施工过程中，对现有空地开挖平整，学校建筑及公用设施的建设等，都将不可避免的会破坏土壤、植被等。本项目施工完成后，区域内绿地绿量将增大、绿带将增厚，项目实施后，将改善现有区域生态环境。因此总体来说对该地区生态系统的正面影响增加，有利于当地生态环境。
环境风险防范措施	危险化学品入库时，严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏；使用危险化学品的过程中，泄漏或渗漏的包装容器应迅速移至安全区域；危险废物暂存场所，满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）要求，采取防渗措施和渗漏收集措施，并设置警示标示；实验室设有消火栓、灭火器和消防砂；危险废物使用专用容器分类存放，存放于危险废物暂存场所内；加强废气处理设备的管理，及时检修等；定期对燃气管道进行检查，燃气管道需经常维护、保养，减少事故隐患；设置可燃气体泄漏检测报警装置，及时发现天然气泄漏并采取措措施；事故状态下通知周边单位人员，及时疏散；应制定实验室管理办法、实验室安全卫生管理制度、危险废物暂时贮存管理的有关规章制度、工作程序及应急处理措施。危险废物贮存间应接受当地生态环境主管部门的监督检查；当废气治理设施风机故障时，学校立即组织相关人员对风机进行维修或更换，保证废气净化装置正常运作，防止超标废气排放。
其他环境管理要求	1.环境影响评价与排污许可衔接 环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，是申请排污许可证的前提和重要依据。根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）文件要求，需做好建设项目环境影响评价制度与排污许可制有机衔接相关工作。 根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号），各级环保部门要切实做好两项制度的衔接，在环境影响评价管理中，不断完善管理内容，推动环境影响评价更加科学，严格污染物排放要求；在排污许可管理中，严格按照环境影响报告书（表）以及审批文件要求核发排污许可证，维护环境影响评价的有效性。 根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）及第1号修改单，本项目行业类别代码为“P83 教育”。经核对《固定污染源排污许可分类管理名录（2019版）》，本项目属于“五十、其他行业”，但不涉及通用工序，依据《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第48号）中“未纳入固定污染源排污许可分类管理名录的排污单位，暂不需申请排污许可证”的规定执行。 按照《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）要求，核定建设项目的产排污环节、污染物种类及

	污染防治设施和措施等基本信息，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。 2.排污口规范化管理要求 本项目废气排放口、污水总排口监测点位设置须满足北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）和《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）的相关要求。根据国家环境保护部（原国家环保总局）环发〔1999〕24号《关于开展排放口规范化整治工作的通知》等有关文件精神，对排污口进行规范管理，设置各类排污口和标志，建立排放口档案。 （1）排污口规范化管理原则 排污口是企业排放的污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作，也是环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段，具体管理原则如下： ①向环境排放污染物的排放口必须按有关技术要求规范化设置； ②列入控制对象的污染物排放口以及行业特征污染物排放口； ③排污口应便于采样与计量监测，便于日常监测检查，应有通道； ④如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、浓度、排放去向等情况。 （2）排污口设置 根据污染源分析，本项目排污口主要包括：废气排放口12个，污水排放口2个，建设项目的排污口应符合一明显、二合理、三便于的要求，即环保标志明显。 各污染源排放口应设置专项图标，执行《环境保护图标志排放口（源）》（GB14562.1-1995）的相关要求，要求规定各排污口（源）提示标志形状采用正方形边框，背景颜色采用绿色，图形颜色采用白色。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。 （3）污染源监测点设置的要求 1) 废气监测点位设置技术要求 按照北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）要求，本项目实验室、食堂、地下车库等12个废气排气筒需设置废气采样口，本项目在每个排气筒的出口前预留1个采样监测点位，能够满足后期定期监测取样要求。 采样口满足以下要求： ①监测孔设置在规则的矩形烟道上，不应设置在烟道顶层。 ②监测孔应开在烟道的负压段，并避开涡流区；若负压段下满足不了开孔需求，对正压下输送有毒气体的烟道，应安装带有闸板阀的密封监测孔。 ③监测孔优先设在垂直管段，避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于6倍直径（当量直径）和距上述部件上游方向不小于3倍直径（当量直径）处。监测断面的气流速度应在5m/s以上。 ④开设监测孔的内径在90mm～120mm之间，监测孔管长不大于50mm（安装闸板阀的监测孔管除外）。监测孔在不使用时用盖板或管帽封闭，在监
--	---

测使用时应易打开。

2) 监测点位标志牌设置要求

固定污染源监测点位应设置专项标志牌，执行《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB/111195-2015）和《气体参数测量和采样的固定位装置》（HJ/T1-1992）的相关要求。要求各污染源监测点位提示性标志牌采用矩形边-50-框，背景颜色为绿色，立柱颜色为绿色，文字颜色为白色。标志牌的表面应经过防腐处理，外观应无明显变形，图案清晰，色泽一致，不应有明显缺损。标志牌安装位置应不影响监测工作的开展，应便于监测人员读取信息，标志牌上缘应距离监测平台基准面2m。废气标志牌应优先安装在监测平台上方对应的废气烟道上，如烟道表面不具备安装条件，则标志牌可以立柱形式安装在监测平台上，同时满足《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》（HJ1297-2023）要求。

表 5-1 环境保护图形符号

序号	排放口标志牌	名称	功能
1		废气排放口	表示废气向大气环境排放
2		废水排放口	表示废水向水体排放
3		噪声排放	表示噪声向外环境排放
4		一般固废	表示一般固体废物贮存、处置场
5		危险废物	表示危险废物贮存、处置场
6		医疗废物	医疗废物警示

监测点位二维码信息应包括排污单位名称、地址、企业法人、联系电话、监测排口性质和数量、点位编码、监测点位的地理定位信息、排放的主要污染物种类、设施投运时间等有关资料。监测点位标志牌示例见图5-1。

固定污染源监测点位标志牌要求标志牌板材应为1.5mm~2mm厚度的冷轧钢板，立柱应采用无缝钢管，表面经过防腐处理。边框尺寸为600mm长

×500mm宽，二维码尺寸为边长100mm的正方形。标志牌信息内容字型为黑体字。

废气监测点位 单位名称：_____ 点位编码：_____ 排气筒高度：_____ 生产设备：_____ 投运年月：_____ 净化工艺：_____ 投运年月：_____ 监测断面尺寸：_____ 污染物种类：_____ 	污水监测点位 单位名称：_____ 点位编码：_____ 污水来源：_____ 净化工艺：_____ 排放去向：_____ 污染物种类：_____ 
废气监测点位提示性标志牌	污水监测点位提示性标志牌

图 5-1 监测点位标志牌

3.三同时竣工环境保护验收

本项目严格执行三同时制度，竣工后按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》、《建设单位开展自主环境保护验收指南》（北京市生态环境局，2020年11月18日）等文件开展自主验收。

本项目“三同时”验收清单见下表。

表 5-2 项目竣工环境保护验收内容一览表

类别	项目	环保措施	监测因子	监测点	验收要求
废气	实验室废气	活性炭吸附装置，6根22m高排气筒	氯化氢、硫酸雾、氨、非甲烷总烃	DA001 实验室废气排气筒	满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”
			氯化氢、硫酸雾、氨、非甲烷总烃	DA002 实验室废气排气筒	
			氯化氢、硫酸雾、氨、非甲烷总烃	DA003 实验室废气排气筒	
			氯化氢、硫酸雾、氨、非甲烷总烃	DA004 实验室废气排气筒	
			氯化氢、硫酸雾、氨、非甲烷总烃	DA005 实验室废气排气筒	
			氯化氢、硫酸雾、氨、非甲烷总烃	DA006 实验室废气排气筒	
		/	氯化氢、硫酸雾、氨、非甲烷总烃	无组织（上风向1个点、下风向3个点）	
	食堂废气	静电式油烟净化器+活	油烟、颗粒物、非甲烷总烃	DA007 食堂废气排气筒	满足《餐饮业大气污染物排

			活性炭吸附装置，3根17m高排气筒	油烟、颗粒物、非甲烷总烃	DA008 食堂废气排气筒	《排放标准》 (DB11/1488-2018)	
				油烟、颗粒物、非甲烷总烃	DA009 食堂废气排气筒		
		地下车库废气	机械排风，3个2.5m排气口	CO、NO _x 、THC	DA0010 地下车库废气排气筒	满足《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)中“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”	
				CO、NO _x 、THC	DA0011 地下车库废气排气筒		
				CO、NO _x 、THC	DA0012 地下车库废气排气筒		
		废水	项目废水	化粪池、隔油处理提升一体化设备，市政管网	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油和阴离子表面活性剂	DW001 废水排口	满足北京市《水污染物综合排放标准》 (DB11/307-2013)“表3排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求
	化粪池、酸碱中和设备，市政管网			pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮和可溶性固体总量	DW002 废水排口		
	噪声	运行噪声	减振、消声、安装隔声窗等措施	连续等效 A 声级	四周厂界	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中2类、4类标准	
	固废	一般固体废物	生活垃圾（含厨余垃圾）外售物资回收部门或由环卫部门每日清运。一般固体废物中严禁混入危险废物和生活垃圾，统一分类收集，外售物资回收部门或委托有相应资质单位进行处理。				固体废物处理符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；危险废物处置符合《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)、《危险废物污染防治技术政策》和《危险废物转移管理办法》等相关规定
		危险废物	分类收集后暂存于危废贮存间，委托有资质的单位清运处置。				

六、结论

本项目建设不涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区及各级文物保护单位等环境敏感区域，不存在环境制约因素。项目建设符合国家和北京市产业政策，选址和布局合理，在落实本次环境影响评价提出的各项环保措施和环境管理的前提下，可以做到污染物达标排放，对周边环境影响较小。因此，从环境保护角度，本项目环境影响可行。

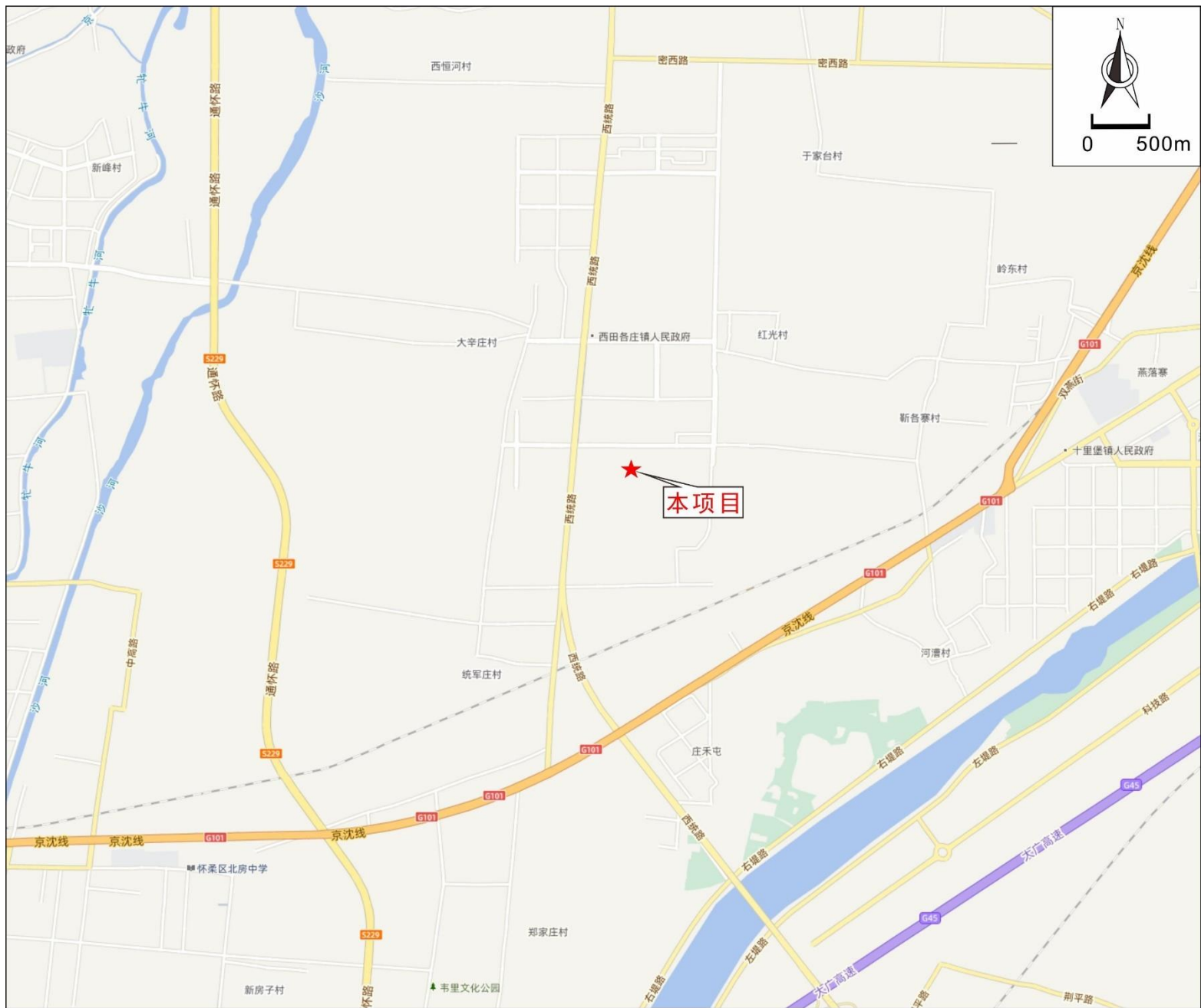
附表

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(t/a)	现有工程许可排放量②(t/a)	在建工程排放量（固体废物产生量）③(t/a)	本项目排放量（固体废物产生量）④(t/a)	以新带老削减量（新建项目不填）⑤(t/a)	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥(t/a)	变化量⑦(t/a)
废气	氯化氢				0.000859		0.000859	
	硫酸雾				0.000722		0.000722	
	氨				0.000092		0.000092	
	非甲烷总烃（化学实验室）				0.000427		0.000427	
	油烟				0.084		0.084	
	颗粒物				0.063		0.063	
	非甲烷总烃（餐饮）				0.288		0.288	
	CO				0.034144		0.034144	
	THC				0.0068288		0.0068288	
	NOx				0.0055484		0.0055484	
废水	COD _{Cr}				35.7897		35.7897	
	BOD ₅				18.7457		18.7457	
	SS				13.0267		13.0267	
	氨氮				2.4354		2.4354	

	动植物油				0.7079		0.7079	
	阴离子表面活性剂				0.3572		0.3572	
	可溶性固体总量				0.0907		0.0907	
一般 固体废物	废包装材料				0.03		0.03	
	废三棱镜、废凹面镜、废凸面镜、废电线等				0.06		0.06	
	废油渣、废油脂及废油				0.6		0.6	
	废离子交换树脂				0.005		0.005	
	废活性炭 (油烟净化器)				7.2		7.2	
	化粪池污泥				329.032		329.032	
危险废物	前 2 次仪器清洗废水				12.2		12.2	
	实验废液				2.1		2.1	
	废一次性实验耗材、废试剂、废试剂瓶、废 pH 试纸、废滤纸				0.2		0.2	
	动植物残枝废料				0.02		0.02	
	废活性炭				0.02		0.02	
	带血液的棉球、棉签、纱布等				0.03		0.03	

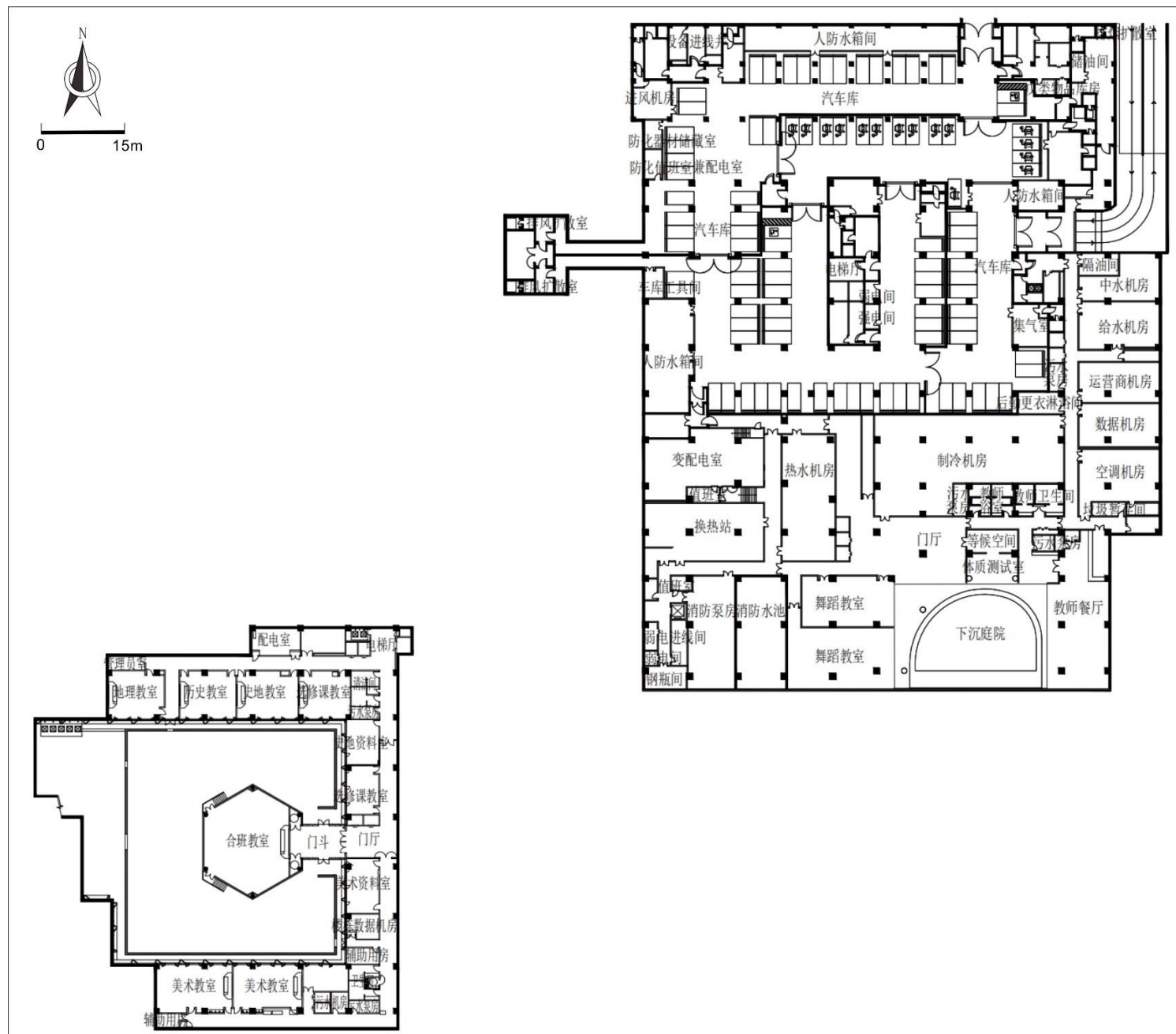
注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①



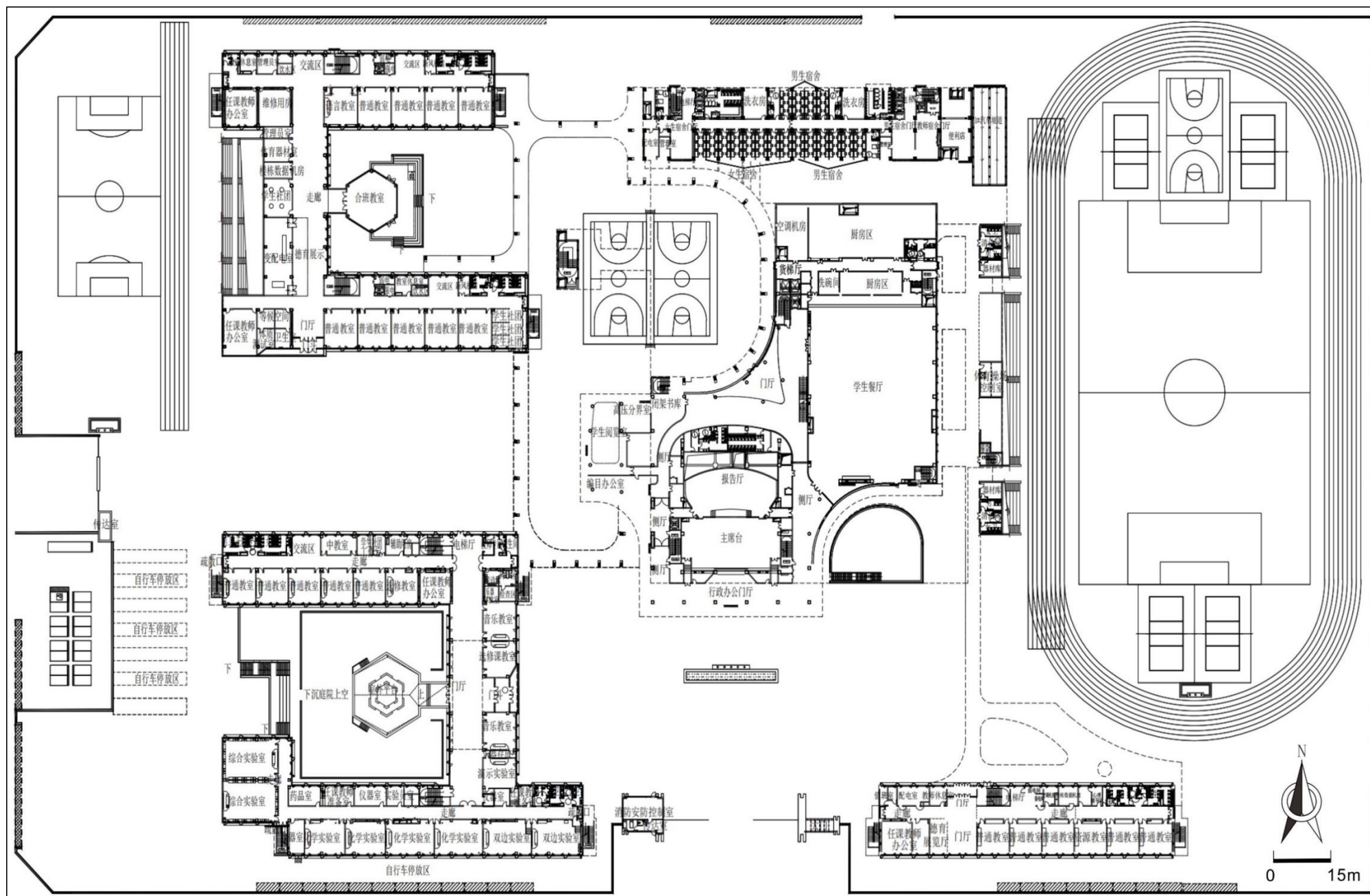
附图 1 本项目地理位置图



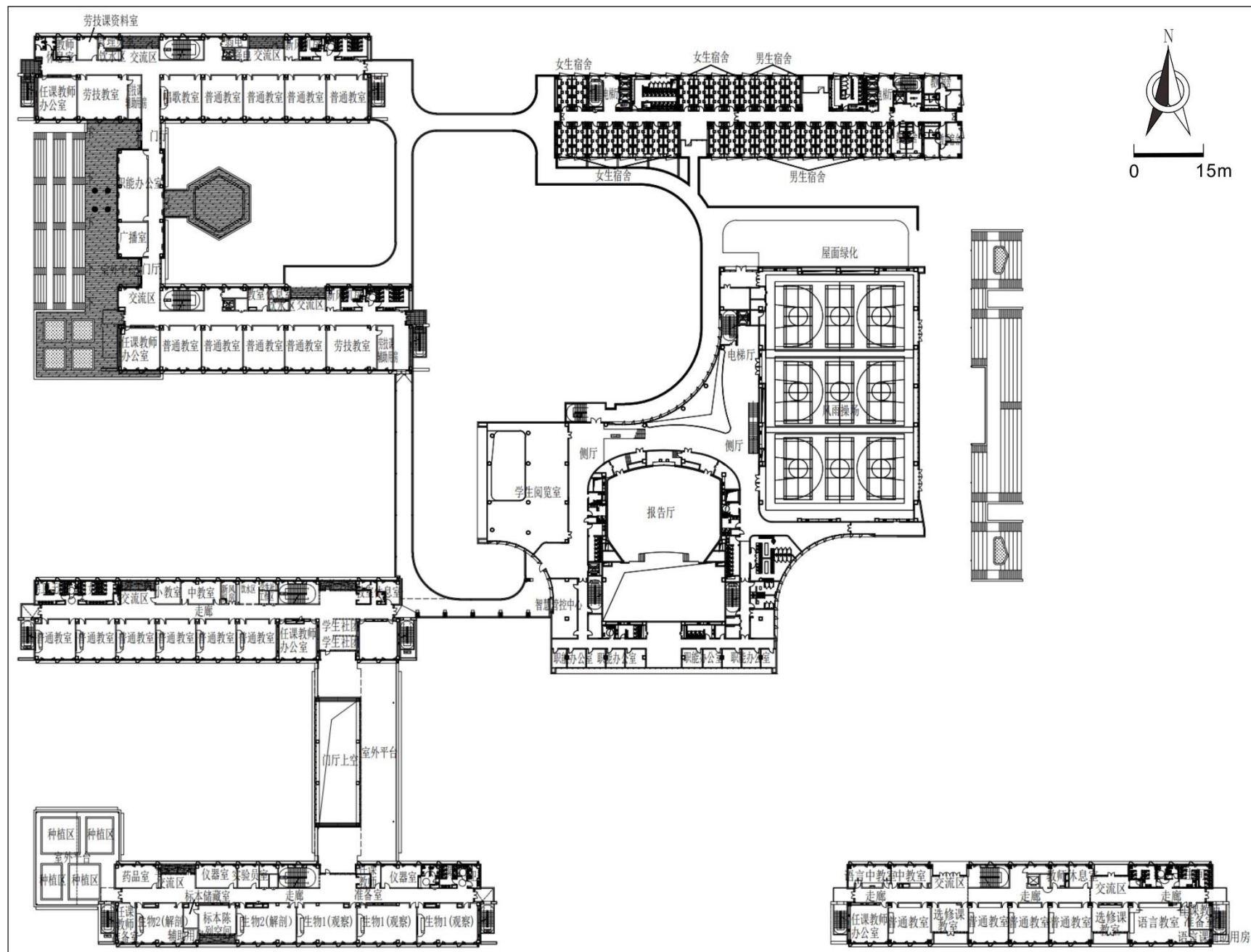
附图2 本项目所在地块总平面布置图



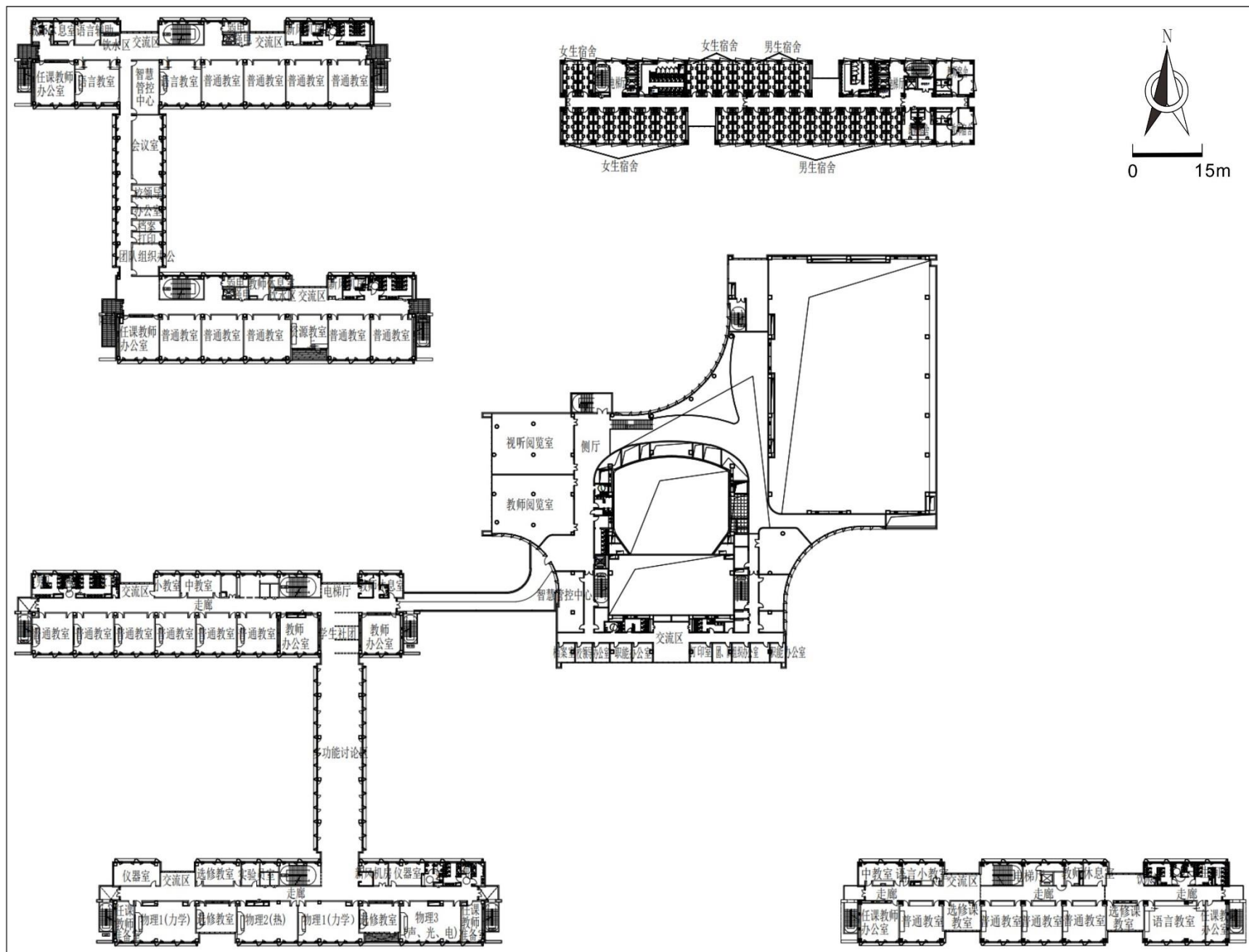
附图 3 地下一层平面布置图

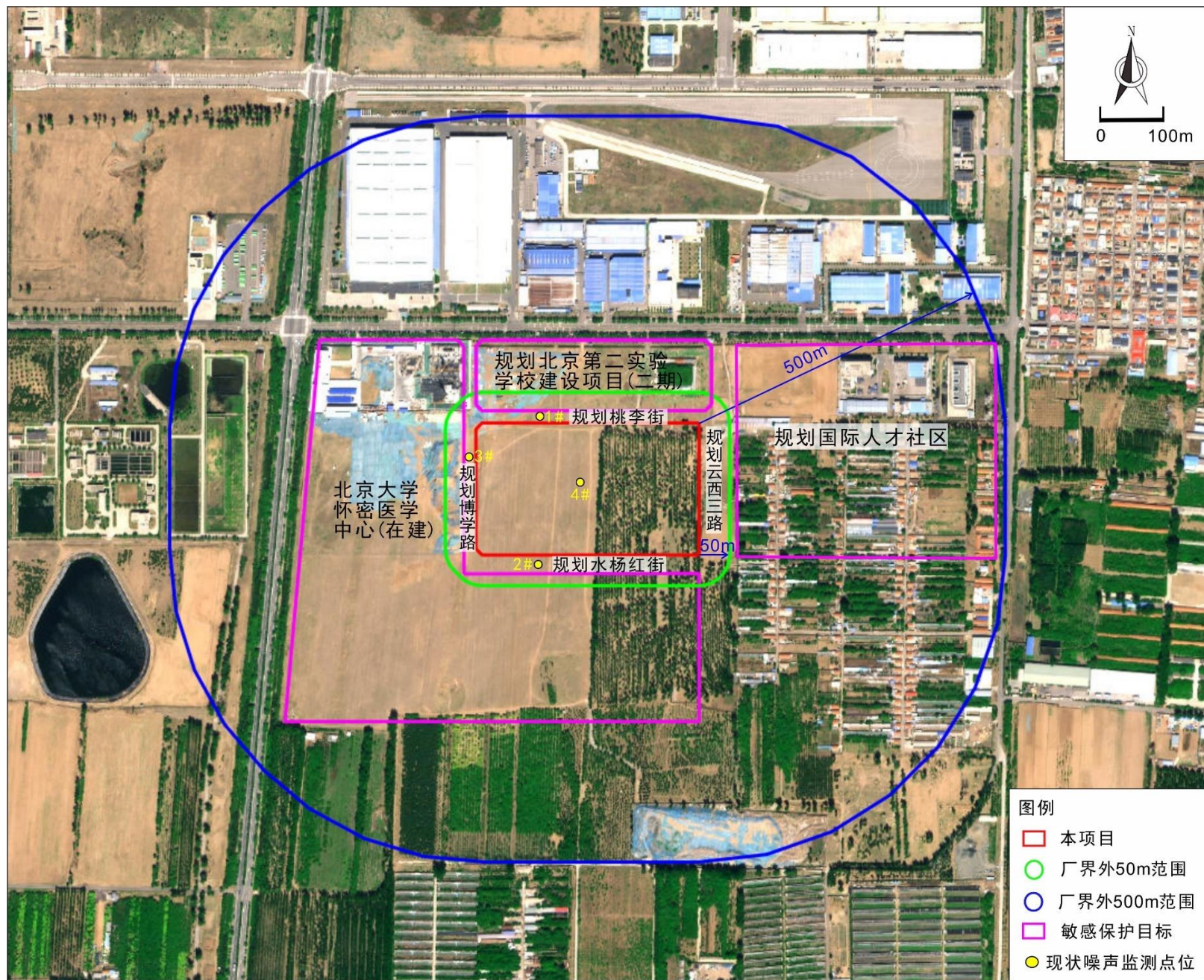


附图 4 一层平面布置图



附图 5 二层平面布置图





附图 7 本项目周边关系、噪声监测点位及环境保护目标图