

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：东丽区东丽湖新建高中项目

建设单位（盖章）：天津市东丽区教育局

编制日期：2025年12月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	东丽区东丽湖新建高中项目		
项目代码	2409-120110-89-01-662244		
建设单位联系人	司洪新	联系方式	13752646578
建设地点	天津市东丽区东丽湖街，金钟河道以南，丽潭路以西		
地理坐标	(东经_117_度_26_分_20.291_秒，北纬_39_度_12_分_39.053_秒)		
国民经济行业类别	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 平方米以上的）中“新建涉及环境敏感区；有化学、生物实验室的学校”
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	天津市东丽区行政审批局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	津丽审批投[2025]2 号
总投资(万元)	11898.49	环保投资(万元)	73
环保投资占比(%)	0.61%	施工工期	20 个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：已建设内容为土地平整及桩基施工，建筑主体等未建设。天津市东丽	用地(用海)面积(m ²)	28787.6

	区生态环境局已于 2025 年 10 月 20 日下发限期整 改通知书。项目目前已停 工。		
专项评价设置 情况	无		
规划情况	<p>(1) 规划名称：《东丽湖地区 DLh-01 单元控制性详细规划修改》； 审批机关：天津市东丽区人民政府； 审批文件名称及文号：《东丽区人民政府关于提请审定东丽区东丽湖地区 DLh-01 单元控制性详细规划修改的批复》（东丽政复[2018]50 号）。</p>		
规划环境影响 评价情况	无		
规划及规划环 境影响评价符 合性分析	<p>(1) 《东丽湖地区 DLh-01 单元控制性详细规划修改》符合性分析</p> <p>根据《东丽湖地区 DLh-01 单元控制性详细规划修改》可知，本项目位于天津市东丽区东丽湖街，金钟河道以南，丽潭路以西，属于规划单元范围内，项目所在位置规划用地类型为中小学用地，本项目为高中学校，因此本项目建设符合控制性详细规划的要求。</p>		
其他符合性分 析	<p>1、产业政策符合性</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于限制类、淘汰类，为允许建设项目。同时本项目未列入《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）中禁止类项目。项目于 2025 年 2 月 25 日取得了天津市东丽区行政审批局出具的《东丽区行政审批局关于东丽区东丽湖新建高中项目初步设计的批复》（文号：津丽审批投〔2025〕2 号；项目代码：2409-120110-89-01-662244）。</p> <p>综上，本项目的建设符合国家及地方相关产业政策要求。</p>		

2、生态环境分区管控符合性分析

(1) 与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）符合性分析

根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）要求，全市陆域环境管控单元划分为优先保护、重点管控、一般管控三大类。本项目位于天津市东丽区东丽湖街，金钟河道以南，丽潭路以西，属于环境一般管控单元。

一般管控单元以经济社会可持续发展为导向，生态环境保护与适度开发相结合，开发建设应落实生态环境保护基本要求。

根据本评价后续分析预测章节可知，本项目运营期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响，同时本评价针对本项目存在的环境风险进行了分析，项目环境风险可防控。

综上所述，本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）中的相关要求。本项目与天津市环境管控单元分布图相对位置关系示意图见附图 12。

(2) 与《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》（2024年 12 月 2 日）符合性分析

表 1-1 本项目与《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》符合性分析

序号	管控要求	本项目情况	符合性
1	空间布局约束 优先保护生态空间。生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控；在严格遵守相应地块现有法律法规基础上，落实好天津市双城间绿色生态屏障、大运河核心监控区等区域管控要求。对占用生态空间的工业进行整体清退，确保城市生态廊道完整性。	本项目位于天津市东丽区东丽湖街，金钟河道以南，丽潭路以西，不占用生态保护红线，未占用生态空间、大运河核心监控区等区域。	符合
	优化产业布局。加快钢铁、石化等高耗水高排放行业结构调整，推进钢铁产业“布局集中、	本项目为新建高中项目，根据选址意见书和《东丽湖地区 DLh-01	符合

		产品高端、体制优化”，调整优化不符合生态环境功能定位的产业布局，相关建设项目须符合国家及市级产业政策要求。	单元控制性详细规划修改》，本项目选址用地性质为教育用地，符合国家及天津市产业政策要求。	
		严格环境准入。严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃（不含光伏玻璃）、电解铝、氧化铝、煤化工等产能；限值新建涉及有毒有害大气污染物、对人居环境安全造成影响的各类项目，已有污染严重或具有潜在环境风险的工业企业应责令关停或逐步迁出。严控新建不符合本地区水资源条件高耗水项目，原则上应停止审批园区外新增水污染物排放的工业项目。	本项目不属于所列严禁行业类别，为新建高中项目，不属于工业项目。	符合
2	污 染 物 排 放 管 控	实施重点污染物替代。新建项目严格执行相应行业大气污染物特别排放限值要求，按照以新带老，增产减污、总量减少的原则，实行重点污染物（氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物）排放总量控制指标差异化替代。	本项目污染物排放标准严格执行国家大气污染物特别排放限值要求，VOCs、NOx、COD _{Cr} 、氨氮总量实行差异化替代。	符合
		严格污染排放控制，坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。	本项目严格按照相关污染物排放标准执行。本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目。	符合
		强化重点领域治理。深化工业园区水污染防治集中治理，确保污水集中处理设施达标排放，园区内工业废水达到预处理要求，持续推动现有废水直排企业污水稳定达标排放。全面防控挥发性有机物污染，控制机动车尾气排放，无组织排放。	本项目废水达标排入市政污水管网，实验产生的挥发性有机物经集气罩、通风橱收集后通过“SDG+活性炭”设备治理达标后通过一根26m高排气筒P1达标排放。	符合
3	环 境 风 险 防 控	加强优先控制化学品的风险管控。重点防范持久性有机污染物、汞等化学品物质的环境风险，研究推动重点环境风险企业工序转移，新建石化项目向南港工业区聚集。	本项目不涉及持久性有机污染物、汞等化学品物质，不属于重点环境风险企业，本项目将严格落实环境风险防范措施。	符合
4	资 源	严格水资源开发。严守用水效率控制红线，提高工业用水效率。	本项目严格按照天津市相关用水文件执行，	符合

开发效率要求	力，推动电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工等高耗水行业达到用水定额标准。	加强用水管控。	
	强化煤炭消费控制。削减煤炭消费总量，“十四五”期间，完成国家下达的减煤任务目标，煤炭占能源消费总量比重达到国家及市级目标要求。	本项目不涉及煤炭使用。	符合

综上，本项目符合《天津市生态环境准入清单市级总体管控要求》（2024年12月2日）相关要求。

（3）与天津市东丽区生态环境局《天津市东丽区生态环境准入清单（2024年动态更新）》符合性分析

根据“天津市东丽区生态环境准入清单（2024年动态更新）”，本项目位于天津市东丽区东丽湖街，金钟河道以南，丽潭路以西，所在地环境管控单元编码为ZH12011030001，为东丽区环境一般管控单元（见附图13）。对照《天津市东丽区生态环境准入清单》（2024年动态更新）中对一般管控单元的生态环境管控要求，项目“三线一单”符合性分析见下表。

表 1-2 本项目与东丽区“三线一单”符合性分析

内容	环境政策	本项目情况	符合性分析
空间布局约束	1.围绕高端装备制造、新一代汽车技术、生物医药、新材料四大产业地标和高端农业、现代服务业，引进补强产业链关键项目，推动产业特色化、集群化发展，构筑绿色发展新高地。大力发展高端服务业。 2.严格遵循绿色生态屏障内一、二、三级管控区生态保护要求及蓝绿空间占比。 3.严控新建燃煤项目，禁止新建燃煤锅炉及工业炉窑。推动煤电机组升级改造。推进涉工业炉窑行业实施“一炉一策”精细化管控，加快工业炉窑原料及燃料煤清洁化替代。 4.稳妥淘汰管网覆盖内的燃煤锅炉。双城中间绿色生态屏障区禁止审批（核准、备案）新建燃煤项目。 5.优化水产养殖空间布局，落实养殖水域滩涂规划制度，实施“三区划定”，发展生态健康养殖。	本项目位于东丽区东丽湖街，金钟河道以南，丽潭路以西，属于绿色生态屏障三级管控区内，项目建设符合三级管控区要求，项目不涉及燃煤锅炉、工业炉窑及水产养殖。	符合

		1.优化提升区重点鼓励现有产业转型升级和技术改造提升,逐步关停“三高一低”(高耗能、高污染、高风险、低效益)企业。严禁向禁止类工业项目供地,限制发展类产业禁止投资新建项目和简单扩大再生产,可实施技术改造和智能化升级;对不符合产业政策、环境保护、安全生产等要求的企业,予以清退淘汰。	本项目为普通高中教育项目,不属于“三高一低”企业。	符合
		1.严控生态空间被占用,利用生态红线管控重要生态空间,统筹好生态建设与其他资源利用的关系。 2.禁止新、改、扩建燃煤锅炉,推动项目落实减煤替代方案。推动工业终端减煤限煤,加快推动非电燃煤锅炉关停整合。 3.以石化、化工、煤电、建材、有色、煤化工、钢铁、焦化等行业为重点,全面梳理拟建、在建、存量“两高一低”项目,实行清单管理、分类处置、动态监控。严禁建设不符合要求的“两高一低”项目。	本项目为普通高中教育项目,不属于“两高一低”项目,项目选址不占用生态红线,建设内容不涉及燃煤锅炉。	符合
	污染物排放管控	1.按照以新带老、增产减污、总量减少的原则,结合生态环境质量状况,实行重点污染物(氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物)排放总量控制指标差异化替代。	本项目排放的COD、氨氮、挥发性有机物、氮氧化物总量指标均实行差异化替代。	符合
		1.各类施工工地落实“六个百分之百”控尘要求以及运输车辆、施工机械尾气排放;到2025年,全区年均降尘量力争控制在6吨/月·平方公里以下。	本项目施工期间严格按照“六个百分之百”控尘要求控尘。	符合
	环境风险防控	1.重点加强新增建设用地和污灌区土壤环境风险管控。重点污染物:镉、汞、砷、铅、铬等重金属和有机污染物。重点行业:有色金属冶炼、化工、电镀、电池制造等行业。重点区域及地块:重点行业污染源集中区、再开发利用的城镇建设用地及污染地块。 2.防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目,在开展环境影响评价时,要增加对土壤环境影响评价内容,同时提出防范土壤污染的具体措施;需要建设的土壤污染防治设施,要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用;区环保局要做好有关措施落实情况的监督管理工作。	本项目为普通高中教育项目,不属于重点行业,不涉及土壤重点污染物。	符合

资源开发效率要求	<p>1. “十四五”期间，提高新能源和可再生能源比重，降低煤炭消费比重。严格控制增量煤耗，严控钢铁等重点行业用煤。完成全域燃煤供热锅炉清洁能源和并网改造，清洁取暖指标达到 100%。全区单位 GDP 综合能耗降低率优于全市平均水平。</p> <p>2. 推广使用太阳能热水系统、地源热泵、空气源热泵、光伏建筑一体化、“热—电—冷”三联供能技术和转化。加强既有建筑运行能耗管理，推进供热计量改革和既有建筑、老旧供热管网等节能改造。</p>	<p>本项目不使用煤炭，采暖依托市政集中供暖。生活用热水采用太阳能热水器提供，饮用热水采用电加热提供。</p>	符合
----------	---	---	----

3、选址符合性分析

本项目位于天津市东丽区东丽湖街，金钟河道以南，丽潭路以西，项目已于 2024 年 11 月 26 日取得用地预审与选址意见书（证书编号：2024 东丽选证 0010），根据建设项目用地预审与选址意见通知书和《东丽湖地区 DLh-01 单元控制性详细规划修改》，本项目选址用地性质为教育用地，本项目建设内容与用地性质相符。

4、与国土空间规划符合性分析

（1）与《天津市人民政府关于印发天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）的通知》（津政发[2024]18 号）符合性分析

根据《天津市人民政府关于印发天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）的通知》（津政发[2024]18 号），本项目位于城镇开发边界范围内，不占用生态保护红线、耕地和永久基本农田，本项目与《天津市人民政府关于印发天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）的通知》（津政发[2024]18 号）符合性分析见下表。

表 1-3 与《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》（津政发[2024]18 号）符合性分析

内容	相关要求	本项目情况	符合性分析
以“三区三线	第 33 条耕地和永久基本农田 优先划定耕地和永久基本农田。按照应保尽保、应划尽划的原则，将可以长期稳定利用耕地划入永久基本农田实行特殊保护，落实国家下达保护任务，规划期内耕地保有量不低于 467.46 万	本项目用地为教育用地，不占用耕地和永久基本农田。	符合

	” 为 基 础 构 件 国 土 空 间 格 局	<p>亩、永久基本农田保护面积不低于409.44万亩。</p> <p>严守耕地和永久基本农田保护红线。各区政府应将已划定的耕地和永久基本农田落到地块、落实责任、上图入库、建档立卡，严守粮食安全底线。耕地和永久基本农田保护红线一经划定，未经批准不得擅自调整。优先保护城市周边永久基本农田和优质耕地，严格实施耕地用途管制。严格落实耕地占补平衡，确保耕地总量不减少、质量不降低。符合法定条件的国家能源、交通、水利、军事设施等重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须充分论证其必要性和合理性，并严格履行审批程序。</p>		
		<p>第 34 条 生态保护红线 科学划定生态保护红线。严守自然生态安全边界，划定生态保护红线面积 1557.77 平方千米。其中，陆域划定生态保护红线面积 1288.34 平方千米；海域划定生态保护红线面积 269.43 平方千米。</p> <p>加强生态保护红线管理。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，国家另有规定的，从其规定；自然保护地核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，除满足生态保护红线管控要求外，还应符合相应法律法规规定。加强生态保护红线实施情况的监督检查，强化各部门数据和成果实时共享，提升空间治理现代化水平。</p>	<p>本项目最近生态保护红线为项目东北侧 3.4km 处的永定新河滨河带生态保护红线，本项目不占用生态保护红线。</p>	符合
		<p>第 35 条 城镇开发边界 合理划定城镇开发边界。在优先划定耕地和基本永久农田、生态保护红线的基础上，统筹发展和安全，结合天津市地质灾害普查成果，合理避让地质灾害高风险区。按不超过 2020 年现状城镇建设用地规模的 1.3 倍划定城镇开发边界。严格城镇开发边界管理。城镇开发边界一经划定原则上不得调整，确需调整的按照相关程序执行。城镇开发边界内，各类建设活动严格实行用途管制，按照规划用途依法办理有关手续。在落实最严格的耕地保护、节约集约</p>	<p>本项目位于城镇开发边界范围内。</p>	符合

	<p>用地和生态环境保护等制度的前提下，结合城乡融合、区域一体化发展和旅游开发等合理需要，在城镇开发边界外可规划布局有特定选址要求的零星城镇建设用地，并按照“三区三线”管控和城镇建设用地用途管制要求，纳入国土空间规划“一张图”严格实施监督。涉及的新增城镇建设用地纳入城镇开发边界扩展倍数统筹核算，等量缩减城镇开发边界内的新增城镇建设用地，确保城镇建设用地总规模和城镇开发边界扩展倍数不突破。</p>		
<p>综上，项目建设符合《天津市人民政府关于印发天津市国土空间总体规划（2021-2035年）的通知》（津政发[2024]18号）相关要求。</p> <p>(2) 与《天津市东丽区国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析</p> <p>根据《天津市东丽区国土空间总体规划（2021-2035年）》及“天津市人民政府关于《天津市东丽区国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复”（津政函[2025]16号）要求，科学划定“三区三线”，包括：耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线。</p> <p>本项目位于“城镇开发边界”内，不占用“耕地和永久基本农田”和“生态保护红线”。本项目与“国土空间控制线”的位置关系详见附图10。</p> <p>5、生态保护红线符合性分析</p> <p>根据《天津市人民政府关于印发天津市国土空间总体规划（2021-2035年）的通知》（津政发[2024]18号），天津市人民政府关于《天津市武清区国土空间总体规划（2021-2035）》的批复（津政函[2025]20号）“严守自然生态安全边界，划定生态保护红线面积1557.77平方千米。其中，陆域划定生态保护红线面积1288.34平方千米；海域划定生态保护红线面积369.43平方千米”。根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发</p>			

[2018]21号)、《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》(2023年7月27日天津市第十八届人民代表大会常务委员会第四次会议通过)、《天津市人民政府关于做好生态保护红线管理工作的通知》(津政规[2024]5号)可知,距离本项目最近的生态保护红线为项目东北侧的永定新河河滨岸带生态保护红线,距离本项目约3.4km,因此,本项目不涉及占压天津市生态保护红线。

6、与天津市绿色生态屏障管控地区相关规定符合性分析

根据《天津市双城中间绿色生态屏障区规划(2018-2035年)》,天津市双城中间绿色生态屏障区位于海河中下游、中心城区和滨海新区之间,北至永定新河,南至独流减河,西至宁静高速、东至滨海新区西外环高速。涉及滨海新区、东丽区、津南区、西青区、宁河区五个行政区,面积约736平方千米,常住人口约115万人。本项目选址位于规划屏障区三级管控区内,见附图11。

表 1-4 与关于天津市双城中间绿色生态屏障区等文件及规划的符合性

序号	要求	本项目情况	符合性
《天津市双城中间绿色生态屏障区生态环境保护专项规划》(2018-2035年)			
1	二三级管控区新建工业项目全部进入规划保留和整合的园区内,严格禁止工业园区以外区域新建工业项目。二三级管控区严格落实“三线一单”要求,并按照屏障区定位适当提高项目准入门槛,制定实施差别化环境准入政策,鼓励发展清洁生产水平高、资源能源利用效率高、单位面积产值高的绿色低碳产业。	本项目不属于工业项目,为普通高中教育项目,项目建设符合《天津市东丽区生态环境准入清单》(2024年动态更新)管控要求。	符合
2	控制煤炭消费总量。屏障区禁止审批(核准、备案)新建燃煤项目,严格执行燃煤总量替代,煤炭消费总量不增长。远期,煤炭消费总量逐年下降,推动能源清洁低碳安全高效利用。	本项目不使用煤炭。	符合
《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》			
1	绿色生态屏障管控地区按照一级管控区、二级管控区、三级管控区实行分级管理。	本项目选址位于三级管控区内。	符合
2	绿色生态屏障三级管控区应当坚持绿色发展方向,加快产业结构调整,促进产业转型升级,完善园林绿化和生活服务	本项目为普通高中教育项目,属于生活配套设施。	符合

	等配套设施，有序推动区域有机更新，营造融生产、生活和生态于一体的空间环境。		
《天津市加强滨海新区与中心城区中间地带规划管控建设绿色生态屏障实施细则》			
1	<p>1.三级管控区主要是指现状开发建设比较成熟的地区。它包括天津空港经济区、天津开发区西区、滨海高新区，东丽湖西部地区、军粮城街京山铁路以北地区，津南城区和海河教育园一、二期地区。</p> <p>2.三级管控区应当以内涵式发展为主，加强结构调整，实现产业转型升级，有序推动区域有机更新，着力提高发展质量和水平。</p> <p>3.三级管控区内的各类产业园区应当坚持以城产融合为导向，以高端、智能和绿色为发展方向，按照《国家生态工业示范园区标准》（HJ274-2015）和《国家园林城市标准》（建城[2016]235号），完善生态工业链，加快完善园林绿化和生活服务等配套设施，营造融生产、生活和生态于一体的空间环境。</p> <p>4.生态屏障区内既有城镇建设区应当制定城市修补方案，加快实施城市修补工程，实行见缝插绿，加强综合整修，实现美化、绿化和亮化，重点解决老镇区环境品质不高和空间秩序混乱等问题，营造优美宜人的人居环境。</p>	<p>本项目天津市东丽区东丽湖街，金钟河道以南，丽潭路以西，属于东丽湖西部地区。本项目不属于工业项目，为普通高中教育项目，属于生活服务配套设施。</p>	符合
7、与现行污染防治政策符合性分析			
本项目与现行污染防治政策符合性分析见表 1-5。			
表 1-5 与现行污染防治政策的符合性分析对照表			
序号	规范要求	本项目情况	符合性
1	<p>《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2号）</p> <p>推进 VOCs 全过程综合整治。实施 VOCs 排放总量控制，严格新改扩建项目 VOCs 新增排放量倍量替代，严格控制生产和使用 VOCs 含量高的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，建立排放源清单，石化、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业，建立完善源头替代、过程减排、末端治理全过程全环节 VOCs 控制体系。</p>	<p>本项目 VOCs 主要为化学试剂配制及实验过程产生，不涉及涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂的使用，不涉及石化、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业。本项目 VOCs 经 SDG 吸附+活性炭处理后经 26m 高排气筒 P1 有组织排放。本项目 VOCs 排放量按照《天津市人民政府办公厅关于印发天津市</p>	符合

			重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规〔2023〕1号）实施倍量替代。	
		《天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案》（津政办发〔2023〕21号）		
	2	全面加强扬尘污染管控。建立配套工程市级部门联动机制，严格落实“六个百分之百”控尘要求，对存在典型污染问题的单位进行通报约谈。	本项目施工阶段严格落实“六个百分之百”管控要求以减少扬尘对环境空气的影响。	符合
	2	推进工业园区水环境问题排查整治。全面调查评估工业废水收集、处理情况，对排查出的问题开展整治。加强工业企业、工业园区废水排放监管，确保工业废水稳定达标排放。组织开展工业园区污水管网老旧破损、混接错接排查整治。	本项目不属于工业项目，建设位置不在工业园区，不排放工业废水。本项目食堂废水经隔油池处理后，与化学实验室玻璃器皿第三次清洗废水和生活污水排入校区化粪池，静置沉淀后排入市政污水管网，最终进入东丽湖南部污水处理厂进一步处理。	符合
		《天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战2025年工作计划》（津生态环保委〔2025〕1号）		
	3	持续深入打好污染防治攻坚战。持续深入打好蓝天保卫战。按照国家要求制定强化管控措施实施方案，落实国家“2+36”强化管控措施要求。以降低细颗粒物（PM2.5）浓度为主线，强化氮氧化物（NOx）和挥发性有机物（VOCs）等重点污染物减排。推进水泥企业超低排放改造，实施火电、垃圾焚烧、平板玻璃、钢铁、石化等重点行业企业创A行动，全面加快C、D级企业升级改造。以化工、建材、铸造、工业涂装企业为重点，全面排查低效失效治理设施。强化挥发性有机物（VOCs）全流程、全环节综合治理，开展泄漏检测与修复。	本项目不属于重点行业，本项目实验课前试剂配制在准备间内通风橱中进行，产生的废气经通风橱收集；教师和学生实验操作在实验室内进行，产生的废气经每个实验台上方设置的万向集气罩收集，后送入一套“SDG+活性炭”设备处理后，由1根位于楼顶离地高度26m的排气筒P1达标排放。	符合
	3	持续深入打好碧水保卫战。坚持“三水统筹”，强化源头管控、系统治理，“一河一策”治理重点河流，加快推进美丽河湖、美丽海湾保护与建设。加强水资源管理，持续实施引滦入津上下游横向生态保护补偿第三期协议，强化于桥水库周边面源治理，推	本项目食堂废水经隔油池处理后，与化学实验室玻璃器皿第三次清洗废水和生活污水排入校区化粪池，静置沉淀后排入市政污水管网，最终进入东丽湖南部污水处理厂进一步处理。	符合

	<p>进库区水生态保护修复；完善饮用水水源保护地“划、立、治”工作，开展农村集中式饮用水水源地水质专项调查。深化水环境治理，加快补齐城镇污水收集和处理设施短板，建成区基本消除污水管网空白区，城镇污水实现“应收尽收”；加强沿街底商乱泼乱倒监管，降低城市河道汛期污染强度；落实长效养管机制，巩固城市黑臭水体治理成效。基本完成入河排污口分类整治，开展工业园区水环境问题排查整治，强化直排企业、污水处理厂等污染源监管，开展集中连片水产养殖尾水治理，整治禁养区内水产养殖。强化渤海综合治理，深入实施入海河流总氮治理与管控，加强海水养殖污染防治，深化渔港环境综合整治，强化港口船舶污染防治，持续开展海洋垃圾清理行动。加强水生态保护，保障重点河湖基本生态水量，推动大运河、永定河生态保护与恢复，强化岸线和滨海湿地保护修复。</p>		
	<p>持续深入打好净土保卫战。坚持源头防控、风险防范“两个并重”，防止新增土壤污染，确保受污染耕地和重点建设用地安全利用。强化源头防控，动态更新土壤和地下水污染重点监管单位名录，指导推动中石化（天津）开展“边生产边管控”国家试点。提升受污染耕地安全利用水平，开展安全利用效果评估，做好土壤微塑料污染调查国家试点工作。强化风险防范，更新发布建设用地风险管控和修复名录，建立优先监管地块清单，实施分级分类风险管控。推进地下水污染防治，加强地下水污染防治重点区划定成果集成，落实地下水水质巩固或提升行动。实施农村人居环境整治提升行动，强化农村黑臭水体排查、治理，推进农业面源污染治理，完成国家级农业面源污染治理与监督指导试点建设阶段性评估。开展固体废弃物和新污染物</p>	<p>本项目不涉及有毒有害、重金属等高风险物质，项目建设内容中不存在土壤的污染途径，项目建筑物及厂区道路地面均做好硬化处理，本项目危险废物暂存于危废暂存间内，定期委托有资质的单位处理，新建危废暂存间位于教学综合楼 1# 内，将按照规范要求设置防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等措施。同时制定事故防范措施、监控系统，做到事故风险可防控。</p>	<p>符合</p>

	<p>治理，持续推动“无废城市”建设，开展危险废物环境专项整治系列行动，加强新污染物治理，严格重金属污染防控。</p>		
<p>综上所述，本项目符合《天津市人民政府办公厅关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的通知》（津政办发〔2022〕2号）、《天津市持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案》（津政办发〔2023〕21号）和《天津市全面推进美丽天津建设暨持续深入打好污染防治攻坚战2025年工作计划》（津生态环保委〔2025〕1号）等现行污染防治政策相关要求。</p>			

二、建设项目工程分析

建设 内容	<p>1、项目背景</p> <p>根据东丽区教育设施布局专项规划，至 2035 年，按规划户籍人口 54 万预算，需 11340 个高中学位，现状供给学位 6435 个，远低于规划学位，且本项目 1 公里范围内无中学。因此，为解决项目所在地高中学位缺口，完善社区教育配套，增强东丽区学校教育服务能力，同时推动天津市教育事业的健康发展，本项目的建设是有必要的。故天津市东丽区教育局拟投资 11898.49 万元在天津市东丽区东丽湖街金钟河道以南、丽潭路以西建设东丽区东丽湖新建高中项目。</p> <p>项目选址西至丽泽路，东至规划丽潭路，北至规划金钟河道，南侧为规划小学用地。项目西侧隔丽泽路为规划居住用地，东侧隔规划丽潭路为规划居住用地。项目选址现状丽泽路、湖湘道已建成，丽潭路、金钟河道、规划小学及周边规划居住用地均未建设，现状为空地。具体地理位置及周边环境详见附图 1、2。</p> <p>本项目为新建项目，选址为待建空地，无废物堆放痕迹，无建构筑物、积水等地表水体及水井，不涉及拆除工程。项目目前已开工，已建设内容为土地平整及桩基施工，建筑主体等未建设，目前已停工。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“五十、社会事业与服务业：学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）—新建涉及环境敏感区的；有化学、生物实验室的学校”，应编制环境影响报告表。</p> <p>2、项目建设内容</p> <p>根据本项目用地预审与选址意见书（附件 3），本项目占地面积 28787.6m²；根据建筑工程施工许可证（附件 4），本项目总建筑面积 17487.57m²，其中地上建筑面积 16943.25m²，地下建筑面积 544.32m²，地上主要建设内容为教学综合楼 1#、宿舍楼、综合楼、操场、门卫室等；地下主要建设内容为地下室，其中设置中水泵房、消防水泵房、生活水泵房、消防水池和工具间。同时配套建设室外体育场地、绿化、道路广场、停车场等室外工程及给排水、电力、暖通、消防、燃气等公用工程。</p>
----------	--

本学校为寄宿制学校，拟设置 18 个教学班，每班 50 人，学生规模为 900 人，拟设置教职工 72 人。

本项目主要技术经济指标见表 2-1。

表 2-1 本项目主要技术经济指标一览表

序号	项目	单位	数量
办学规模			
1	学生总人数	人	900
2	班容量	人/班	50
3	班级数量	班	18
建筑规模			
1	界内使用面积	m ²	28787.6
2	总建筑面积	m ²	17487.57
3	拟建地上计容建筑面积	m ²	16943.25
4	拟建地下建筑面积	m ²	544.32
5	容积率	/	0.59
6	建筑密度	%	14.13
7	绿地面积	m ²	13290.07
8	绿地率	%	46.17
9	机动车停车位	个	55
10	非机动车停车位	个	900

3、项目平面布置情况

本项目自东向西为教学综合楼 1#、综合楼和宿舍楼，综合楼与宿舍楼并列布局，操场位于建筑正北侧，地下室位于操场东南侧。操场设置 400m 塑胶跑道，跑道内圈西侧设置篮球场，中间区域为足球场，东侧为跳高跳远场地，操场东北角处设置一羽毛球场。操场内无裸露地面，除活动区域外均绿化。化学实验室废气治理设施、风机和排气筒位于教学综合楼 1#楼顶；食堂高效油烟净化器、风机和排气筒位于综合楼楼顶；危险废物暂存间、一般固废暂存间位于教学综合楼 1#一层。学校设置地上停车场，其中机动车停车位 55 个，非机动车停车位 900 个。校区东、西两侧各设置一个雨水总排口，校区东侧设置一个独立污水总排口。校区具体平面布置见附图 3，建筑情况见表 2-2。

化学实验室、生物实验室和物理实验室位于教学综合楼 1#内，每个实验室均设置 1 间准备室。准备室用于实验仪器、实验器皿及实验药品等存放，外购实验药品通过社会车辆运输至学校内，由实验室专职管理人员使用推车等工具将实验药品搬运至实验室准备室内，并根据药品理化性质分类储存。化学准备室南侧设

置 1 间 5m² 的危险废物暂存间，由专职人员管理。三间实验室基本布局一致，西侧设置教师操作台，其余区域设置 26 个学生实验台，化学实验室东南侧设置 1 台通风橱。

表 2-2 建构物一览表

序号	名称	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	层数	高度 m	结构形式	备注	
1	教学综合楼 1#	1225.82	6239.92	5	22.5	钢混	五层建筑，一楼层高为 4.5m，其余楼层高为 4.2m。	
	其中						一楼	包含德育展览室、会议接待室、化学实验室及准备室、卫生保健室、配电室、教研室、心理咨询室、普通教室、卫生间、危废间（5m ² ）、一般固废暂存间（10m ² ）等。
	二楼						包含图书阅览室、生物实验室及准备室、教研室、普通教室、卫生间等。	
	三楼						包含地理教室、物理实验室及准备室、图书阅览室、教研室和普通教室。	
	四楼						包含音乐教室、语言教室及准备室、图书阅览室、教研室、普通教室、卫生间等。	
	五楼						包含办公室、计算机教室及准备室、图书阅览室、教研室、普通教室、卫生间等。	
2	综合楼	1786.84	4536.96	3	15.7	钢混	三层建筑，一楼层高为 4.5m；二层体育活动室部分层高 10m，教室部分层高 4.2m；三层合班教室、活动室等部分层高 5.8m。	
	其中						一楼	包含食堂、器材室、厨房操作间、主食库、副食库、冷冻库、换热站、消防控制室、洗涤消毒间、弱电机房、配电间、卫生间等。
	二楼						西侧为体育活动室，东侧为广播室、社团办公室、美术教室储藏室、书法教室、美术教室、技术劳动教室及准备室、卫生间等。	
	三楼	西侧为体育活动室上空，东侧为科技活动室、会议接待室、储藏室、工具间、合班教室、卫生间等。						
3	宿舍楼	1004.63	6115.52	6	24.9	钢混	一至六楼层高 3.9m，一层设	

							置值班室、洗衣房及学生宿舍，宿舍内设置独立卫生间，可淋浴，二至六层每层设置值班室及学生宿舍。	
4	地下室及出入口	出入口	31.68	31.68	1	2.8	钢混	地下室内设置中水泵房、控制室、生活水泵房、工具间、消防水泵房、吸水槽、消防水池（容积 204.98m ³ ）。
		地下室	/	544.32	1	4.6		
5	门卫室		19.17	19.17	1	4.3	钢混	设置值班室和门卫室。
合计			4068.14	17487.57	/	/	/	/

本项目工程组成见表 2-3。

表 2-3 本项目工程内容一览表

类别	名称	建设内容
主体工程	教学综合楼 1#	5 层建筑，主要用于高中教学、实验和办公活动。
	综合楼	3 层建筑，其中一层为食堂，二层西侧为挑高 10m 的室内体育活动室，东侧二层及三层设置教室、活动室等。
	宿舍楼	6 层建筑，用于学生住宿，可满足 900 名学生住宿及 19 名教师住宿。宿舍一楼设置洗衣房，宿舍内均设置独立卫生间，可淋浴。
	地下室	内设置中水泵房、控制室、生活水泵房、工具间、消防水泵房、吸水槽、消防水池。
	门卫室	1 层建筑，设置在学校人行主出入口处，用于看守。
辅助工程	操场	室外操场，包含篮球场、足球场、跳高跳远场地、400m 跑道及羽毛球场等，操场内无裸露地面，除活动区域外均绿化。
储运工程	实验准备室	教学综合楼 1# 一楼设置化学实验室准备室，用于暂存化学实验试剂及实验消耗品。
公用工程	给水	自来水由市政给水管网供给，本项目设计建设中水管道及中水泵房，如项目周边具备中水使用条件，校内冲厕和绿化浇灌可使用中水，中水由市政中水管网供给。中水泵房和生活水泵房设置于地下室内。实验试剂配制用纯水为外购。宿舍楼设置集中热水系统，热源为太阳能，辅助热源为电能，太阳能集热器设置在楼顶，太阳能板于屋顶行列整齐布置。日照充足时直接用太阳能加热集热板驱动主机运行制取生活热水，阴雨天等无日照时直接利用电能制取生活热水。学生饮用的热水由电加热的直饮水机提供，分布在教学综合楼、综合楼和宿舍楼内。
	排水	本项目实施雨、污分流制。校内雨水经雨水收集井收集，经校区东西两侧雨水总排口排入市政雨水管网。污水排放主要为生活污水、食堂废水和化学实验室玻璃器皿第三次清洗废水。食堂废水经隔油池处理后，与化学器皿第三次清洗废水和生活污水一起排至校区化粪池，静置沉淀后经校区东侧污水从排口排入市政污水管网，最终进入东丽湖南部污水处理厂进行处理。

	供电	由市政电网供给。
	供气	食堂使用天然气为热源，由市政燃气管网提供。
	采暖制冷	冬季供暖依托市政热网供暖，夏季制冷采用分体空调。
环保工程	废气	1、本项目在教学综合楼 1# 一楼设置 1 间化学实验室及准备室，实验室内设置 1 个通风橱，化学实验试剂调配过程在通风橱内进行，产生的试剂调配废气经通风橱收集；化学实验室内教室和学生的实验台设置万向罩，万向罩吸风口高度和水平角度可自由调节，万向罩可覆盖学生实验过程使用的仪器器皿敞开口，学生在做实验时的实验废气通过万向罩收集，试剂调配废气和实验废气收集后经管道送入一套“SDG 吸附装置+活性炭”设备处理后，通过 1 根离地高度为 26m 的排气筒 P1 排放，排气筒位于教学综合楼 1# 楼顶。 2、食堂油烟经综合楼楼顶的高效油烟净化器处理后通过 1 根离地高度为 17m 的排气筒 P2 排放。
	废水	污水排放主要为生活污水、食堂废水和化学实验室玻璃器皿第三次清洗废水。食堂废水经隔油池处理后，与化学器皿第三次清洗水和生活污水一起排至校区化粪池，静置沉淀后排入市政污水管网，最终进入东丽湖南部污水处理厂集中处理。
	噪声	对产噪设备采用隔声、消声、基础减振等措施。
	固废	本项目固体废物分类收集，危险废物为化学实验室废液、玻璃器皿第一、二次清洗废水、废活性炭、废吸附剂、废试剂瓶、废切片及装片、医疗废物、废灯管，暂存于教学综合楼 1# 一层危险废物暂存间（5m ² ），定期委托有资质的单位处理。生活垃圾由城市管理部门定期清运处理，餐厨垃圾交由有餐厨垃圾处理资质的单位定期清运处理，隔油池及油烟机清理产生的废油脂交由具备废油脂回收资质的单位进行回收处理。废教学仪器、废纸等收集后外售物资回收部门。

4、办学规模及学制

本项目为寄宿制学校，招生规模为 18 个教学班，每班 50 人，共计 900 名学生，教职工人数约为 72 人。住宿规模为学生 900 人，教职工 19 人。学生正常教学时间为 8:00~17:30，宿舍休息时间为 21:00~次日 7:00（其余时间为早晚自习），每年师生在校时间约为 210 天。

5、实验安排

本项目在教学综合楼 1# 一楼设置 1 间化学实验室及 1 间准备室，二楼设置 1 间生物实验室及 1 间准备室，三楼 1 间物理实验室及 1 间准备室。根据天津市生物实验教学大纲、天津市化学实验教学大纲和天津市物理实验教学大纲，主要实验类型详见下表。

表 2-4 实验室设置情况一览表

序号	类别	数量(间)	位置	实验内容
1	高中化学实验室	1	教学综合楼 1# 一楼	相对简单的无机酸、碱中和实验,粗盐的提取,溶液的配制,酯化反应,金属与酸、碱的反应,金属的氧化反应,置换反应,焰色反应、萃取实验等,所有实验试剂和实验器材均存放在特定容器内,存放在指定化学品柜内,配有专职教师监管。萃取实验使用的试剂苯毒害较大,出于学生安全考虑,萃取实验由教师播放视频演示。
2	高中生物实验室	1	教学综合楼 1# 二楼	高中生物实验主要是使用显微镜观察细胞结构以及细胞中物质的分布等,实验过程中使用斐林试剂(使用氢氧化钠溶液及硫酸铜溶液配制),碘液等滴定标本贴片。其余实验如有丝分裂的观察等,由教师播放视频演示。
3	高中物理实验室	1	教学综合楼 1# 三楼	机械能守恒实验、双缝干涉实验,万用表、电流阻等物理实验等。

本项目使用的主要实验试剂种类、年用量以及最大贮存情况详见下表。

表 2-5 主要实验试剂一览表

序号	名称	年用量	最大储存量	包装规格	性状	储存位置	用途
化学实验							
1	98%浓硫酸	1L	1L	500ml/瓶	液	化学 实验 准备 室化 学品 柜	实验试剂配制
2	36%盐酸	1L	1L	500ml/瓶	液		
3	63%硝酸	1L	1L	500ml/瓶	液		
4	氢氧化钠	0.5kg	0.5kg	500g/瓶	固		
5	氢氧化钾	0.5kg	0.5kg	500g/瓶	固		
6	99.5%无水乙醇	6L	3L	500ml/瓶	液		实验试剂配制、酒精灯燃料
7	过氧化钠	0.5kg	0.5kg	500g/瓶	固		实验试剂配制
8	25%氨水	1L	1L	500ml/瓶	液		实验试剂配制
9	硫酸铜	1kg	0.5kg	500g/瓶	固		实验试剂配制
10	10%双氧水	15L	10L	1L/瓶	液		实验试剂配制
11	高锰酸钾	1kg	0.5kg	500g/瓶	固		实验试剂配制
12	二氧化锰	1kg	0.5kg	500g/瓶	固		催化剂
13	锌粒	0.5kg	0.5kg	500g/瓶	固		置换反应实验
14	镁条	0.5kg	0.5kg	500g/瓶	固		置换反应实验
15	石蕊	10g	5g	5g/瓶	固		酸碱指示剂
16	2%硝酸银溶液	500ml	500ml	500ml/瓶	液		复分解反应
17	钠	0.5kg	0.5kg	500g/盒	固		测定钠的性质实验
18	碳酸钠	1kg	0.5kg	500g/瓶	固		钠化合物的性质实验
19	酚酞	10g	5g	5g/瓶	固		酸碱指示剂
20	36%乙酸	1L	1L	500ml/瓶	液		实验试剂配制

21	乙酸乙酯	1L	1L	500ml/瓶	液		实验试剂配制
22	氯化钠	1kg	1kg	500g/瓶	固		实验试剂配制
23	氯化钾	0.5kg	0.5kg	500g/瓶	固		实验试剂配制
24	氯化镁	0.5kg	0.5kg	500g/瓶	固		测定盐的性质实验
25	氯化铁	0.5kg	0.5kg	500g/瓶	固		测定铁的性质实验
26	三氧化二铁	0.5kg	0.5kg	500g/瓶	固		实验试剂配制
27	三氯化铁	0.5kg	0.5kg	500g/瓶	固		实验试剂配制
28	氢氧化钡	0.5kg	0.5kg	500g/瓶	固		实验试剂配制
29	氯化钡	0.5k	0.5kg	500g/瓶	固		实验试剂配制
30	纯水	324L	250L	25L/瓶	液		实验试剂配制
生物实验							
31	2%碘液	2L	1L	500ml/瓶	液	生物 实验 准备 室药 品柜	切片染色
32	斐林试剂	1L	1L	500ml/瓶	液		还原糖检测实验
33	氯化钠	1.5kg	1.5kg	500g/瓶	固		生物观察实验

实验用试剂药品理化性质见下表。

表 2-6 原辅材料主要成分理化性质表

序号	名称	理化性质
1	浓硫酸	纯品为无色透明油状液体，无臭。熔点 10.5℃，沸点 330℃，密度 1.83g/mL (25℃)，与水混溶。遇水大量放热，可发生飞溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。
2	盐酸	无色液体，为氯化氢的水溶液，具有刺激性气味。密度 1.18g/cm ³ ，由于浓盐酸具有挥发性，挥发出的氯化氢气体与空气中的水蒸气作用形成盐酸小液滴，所以会看到白雾。盐酸与水、乙醇任意混溶，氯化氢能溶于许多有机溶剂。浓盐酸稀释有热量放出。
3	氢氧化钠	白色半透明块状或粒状固体，无臭。熔点 318.4℃，沸点 1390℃，相对密度 2.13。易溶于水、乙醇和甘油，不溶于乙醚、丙酮。在水中的溶解度：0℃为 42%，20℃为 109%，100℃为 347%。溶于水时，放出大量的热。在空气中极易潮解，并吸收 CO ₂ 生成碳酸钠。
4	无水乙醇	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。外观与性状：无色液体，具有特殊香味。熔点：-114℃，密度：0.789g/cm ³ ，沸点：78℃，挥发性：易挥发。
5	过氧化钠	固体（粉末）纯的过氧化钠为淡黄色，易吸潮，溶于乙醇、水和酸（本质是与其发生反应），难溶于碱。密度为 2.805g/cm ³ ，熔点为 460℃，沸点 657℃。可与水、酸反应，生成氢氧化钠、水和氧气，也能与二氧化碳反应生成碳酸钠和氧气。
6	硫酸铜	一种无机化合物，化学式为 CuSO ₄ ，为白色或灰白色粉末，易吸水变蓝绿色的五水合硫酸铜。溶于水、甲醇，不溶于乙醇。

7	双氧水	过氧化氢，化学式为 H_2O_2 ，外观为无色透明液体，具有强氧化性，常被用作消毒剂。
8	石蕊	一种弱的有机酸，呈蓝紫色粉末，是从地衣植物中提取得到的蓝色色素，能部分地溶于水而显紫色，是一种常用的酸碱指示剂，变色范围是 $\text{pH}=4.5-8.3$ 之间。
9	高锰酸钾	分子式为 KMnO_4 ，黑紫色、细长的棱形结晶或颗粒，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。熔点为 240°C ，稳定，但接触易燃材料可能引起火灾。
10	二氧化锰	无黑色或黑棕色结晶或无定型粉末；分子式： MnO_2 ；分子量 86.94；相对密度（水=1）5.03；熔点 535°C ；不溶于水，不溶于硝酸。
11	碳酸钠	一种无机化合物，分子式为 Na_2CO_3 ，分子量 105.99，又叫纯碱，又名苏打或碱灰，但分类属于盐，不属于碱，广泛用于食品加工。白色结晶性粉末，密度 $2.532\text{g}/\text{cm}^3$ ，熔点 851°C ，沸点 1600°C ，易溶于水和甘油，微溶于无水乙醇，难溶于丙醇。
12	酚酞	白色或微带黄色的结晶粉末，无臭，无味，实验室中用作指示剂，变色范围 pH 值 $8.2\sim 10.0$ ，由无色变红色。
13	乙酸	无色透明液体。熔点 16.635°C ，沸点 117.9°C ，相对密度 1.05（ $20/4^\circ\text{C}$ ）折射率 1.3716，闪点（开杯） 57°C ，自燃点 465°C ，粘度 $11.83\text{mPa}\cdot\text{s}$ （ 20°C ）。纯乙酸在 16°C 以下时，能结成冰状固体，故称冰醋酸。
14	氯化钡	白色结晶或粒状粉末，味苦咸，微有吸湿性。在 100°C 时即失去结晶水，但放置在湿空气中又重新吸收二分子结晶水。易溶于水，溶于甲醇，不溶于乙醇、乙酸乙酯和丙酮。
15	氯化钠	化学式 NaCl ，是食盐的主要成分。无色立方结晶或细小结晶粉末，味咸，易溶于水、甘油，微溶于乙醇（酒精）、液氨。密度 $2.165\text{g}/\text{cm}^3$ ，熔点 801°C ，沸点 1465°C 。
16	斐林试剂	由硫酸铜溶液(甲液)和碱性酒石酸钾钠溶液(乙液)混合而成。平时甲、乙液分别贮存，测定时将甲、乙液等体积混合。两种溶液相混时，生成酒石酸钾钠铜络合物。此络合物溶液为鲜明的天蓝色。
17	乙酸乙酯	无色澄清粘稠状液体，有芳香气味，微溶于水，溶于醇、酮醚、氯仿等大多数有机溶剂；粘度：0.45；沸点： 77.2°C ；吸收波长： 260nm ；相对密度（空气=1）：3.04；相对密度（水=1）：0.90；临界温度： 250.1°C ；熔点（ $^\circ\text{C}$ ）： -83.6 ；折光率（ 20°C ）：1.3708—1.3730；饱和蒸气压(kPa)：13.33（ 27°C ）。易燃，有刺激性，低毒。
18	氨水	无色透明液体，有强烈刺激性臭味；相对密度（水=1）：0.91；饱和蒸气压： 1.59kPa （ 20°C ）；溶于水、醇。
19	氢氧化钡	白色结晶性粉末，可溶于水、乙醇，易溶于稀酸。
20	三氯化铁	FeCl_3 ，共价化合物，无机铁盐，分子量 162.204，外观为黑棕色结晶（亦有薄片状）。在潮湿的空气中易潮解，在酸度较小的溶液中易水解，生成氢氧化铁胶体。易溶于水、甲醇、乙醇、丙酮、乙醚，不溶于甘油。溶于水时会释放大量热量，形成咖啡色或棕黄色的酸性溶液，可从溶液中析出带有结晶水的六水合氯化铁。
21	氯化镁	分子量 95.211，为无色片状晶体，微溶于丙酮，溶于水、乙醇、甲醇、吡啶。在湿空气中潮解并发烟。

22	硝酸	无色透明发烟液体，有酸味。相对密度 1.42g/cm ³ ，熔点-42℃，沸点 82℃。强氧化剂，可与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草等接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色延误。具有强腐蚀性。
----	----	---

实验室主要耗材见下表。

表 2-7 主要实验耗材一览表

序号	名称	规格及包装形式	年用量	存储位置
1	一次性橡胶检查手套	100 只/盒	50 盒	化学实验准备室
2	定性滤纸	/	若干	
3	胶头滴管	/	250 个	
4	胶皮管	/	20 米	
5	火柴	/	若干	
27	pH 试纸	/	10 包	
7	量筒	10ml、25ml、50ml	100 个	
8	药匙	/	若干	
9	试管	15mm×150mm	若干	
10	试管架	/	若干	
11	滴管	8mm×150mm	若干	生物/化学实验准备室
12	分液漏斗	/	若干	化学实验准备室
13	玻璃管	/	若干	
14	乳胶管	/	若干	
15	牛角管	/	若干	
16	集气瓶	/	100 个	
17	石棉网	/	100 个	
18	三脚架	/	100 个	
19	温度计	/	若干	
20	塑料多用滴管	/	若干	
21	坩埚	30ml	100 个	
22	坩埚钳	200mm	100 个	
23	广口瓶	/	100 个	
24	止水夹	/	100 个	
25	镊子	/	100 个	
26	多用试管架	/	100 个	
27	冷凝器	300mm+10mm	2 支	
28	容量瓶	250ml/500ml	2 个	
29	滴定管	酸式具塞/碱式无塞/活塞材质聚四氟乙烯	10 支	
30	细口瓶	/	100 个	
31	酒精灯	150ml	30 个	
32	石蕊试纸	/	10 本	
33	动植物细胞装片/涂片	/	500 片	

实验室设备见下表。

表 2-8 设备设施一览表

序号	设备名称	型号	数量	位置
实验室				
1	显微镜	/	30	生物实验室
2	双缝干涉仪器	/	30	物理实验室
3	分光计	/	30	物理实验室
4	三棱镜	/	30	物理实验室
5	铁架台	/	50	化学实验室
6	托盘天平	100g	2	化学实验准备室
7	通风橱	1.6m×0.85m×2.35m	1	化学实验准备室
8	万向罩	φ 300mm	26	化学实验室
9	SDG+活性炭吸附设备	风量 11000m ³ /h	1	教学综合楼 1#楼顶
食堂				
10	高效油烟过滤器	风量 30000m ³ /h	1	综合楼楼顶

本项目能源消耗情况见下表：

表 2-9 本项目能源消耗一览表

序号	名称	用量
1	自来水	49341.531m ³ /a
2	电	125 万 kWh/年
3	天然气	4.77 万 m ³ /a

6、劳动定员及工作时间

本学校拟设置 18 个教学班，高一、高二和高三共 3 个年级，每个年级设 6 个班。学生规模为 900 人，教职工 72 人，人员总数 972 人。学生全部住宿，教职工 19 人住宿。

学校在寒暑假、法定节假日、双休日安排放假，节假日学生及教职工不住宿，住宿天数与教学天数一致，均为 210 天。开学期间教学时间为 8: 00~ 17: 30。放假期间学生及教师不住宿，住宿天数与教学天数一致，宿舍休息时间为 21: 00-次日 7: 00，其余时间为早晚自习。

本项目每班每学年约 10 节化学实验课、10 节生物实验课和 10 节物理实验课。

实验课每节课时长均为 45min。其中每节化学实验课课前需由教师在通风橱内配制试剂，时间约 10min。

本项目实验室运行时间见下表。

表 2-10 实验室工作时长一览表

序号	实验室	年课时数	课时		年运行时间	
1	化学实验室	180 节	课前	10min（配制试剂）	135h	30h
			45min	10min（教师讲解）		105h
					35min（学生操作）	

2	生物实验室	180 节	45min	10min (教师讲解)	135h	30h
				35min (学生操作)		105h
3	物理实验室	180 节	45min	10min (教师讲解)	135h	30h
				35min (学生操作)		105h

7、公用工程

(1) 给水

本项目教职工和学生生活用水、食堂用水、玻璃器皿前两次清洗用水及绿化用水使用自来水，由市政给水管网供给。本项目设计建设中水管道及中水泵房，如项目周边具备中水使用条件，校内冲厕和绿化浇灌可使用中水，中水由市政中水管网供给。实验室溶液配制使用纯水来源于外购。

本项目为寄宿制学校，全校学生共计 900 人，全部住宿。教职工 72 人，其中 19 人住宿。全校共计 919 人住宿，教学及住宿天数为 210d/年。全校用水定额根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）以及建设单位提供的相关资料进行估算。

1) 生活用水

生活用水主要包括教职工在教学楼内生活用水及住宿师生生活用水(含洗衣、淋浴)。

教学楼内学生生活用水定额参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）表 3.2.2 中教学、实验楼-中小学校，每人每日用水定额按 35L/人·d 计算，教师生活用水定额参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）表 3.2.2 中办公-坐班制办公，每人每日用水定额按 40L/人·d 计算，则自来水用量为 34.38m³/d（7219.8m³/a）。

本项目宿舍楼设置公共洗衣房，每间宿舍设置独立卫生间，卫生间内可淋浴，宿舍楼内生活用水定额参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）表 3.2.2 中宿舍-居室内设卫生间和招待所、培训中心、普通旅馆-设单独卫生间、共用洗衣室，每人每日用水定额按 150L/人·d 计算，住宿人数为 919 人，则宿舍楼自来水用量为 137.85m³/d（28948.5m³/a）。

综上，本项目生活用水用水量为 172.23m³/d（36168.3m³/a）。

2) 食堂用水

本项目食堂实行一日三餐制，全部使用自来水。本项目用餐人数为 972 人。

食堂用水定额参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）表 3.2.2 中餐饮业-快餐店、职工及学生食堂，用水定额按照 15L/人·次计算，则食堂用水量为 43.74m³/d（9185.4m³/a）。

3) 实验用水

实验课试剂使用外购纯水配制，根据建设单位提供资料，每年共安排学生化学实验约 180 次，涉及用水的生物实验约 90 次，化学及生物实验课每节课配制用水量为 0.2L/节，每日最多同时安排 1 节化学实验课和 1 节生物实验课，因此实验用水最大日用水量为 0.0004m³/d，年用水量为 0.054m³/a。

4) 玻璃器皿清洗

本项目实验室玻璃器皿清洗不使用洗涤剂。玻璃器皿清洗采用三遍清洗法，第一、二遍使用自来水清洗，用水量为 3L/节；第三遍使用纯水淋洗，用水量为 1L/节。涉及试剂配制的化学、生物实验课每年进行 270 节，每日最多同时安排 1 节化学实验课和 1 节生物实验课，因此最大日用水量为自来水 0.006m³/d、纯水 0.002m³/d，年用水量为自来水 0.81 m³/a、纯水 0.27 m³/a。

5) 绿化用水

本项目绿化用地面积为 13290.07m²，绿化用地使用自来水浇灌，用水量按 2L/m²·d，全年绿化用水以 150 天计，则绿化用水量为 26.58m³/d（3987.021m³/a）。

综上，本项目自来水用量为 242.556m³/d（49341.531m³/a），纯水用量为 0.0024m³/d（0.324m³/a）。

(2) 排水

本项目实施雨、污分流制。校内雨水经雨水收集井计，排入市政雨水管网。

本项目排水为生活污水、食堂废水、化学实验室玻璃器皿第三次清洗废水。食堂废水经隔油池处理后，与化学实验室玻璃器皿三次冲洗水和生活污水排入化粪池，静置沉淀后经独立污水总排口排入市政污水管网，最终进入东丽湖南部污水处理厂集中处理。化学实验废液和玻璃器皿前两次清洗废水属于危险废物，由实验室内专用收集桶收集后暂存于危废间，委托有资质单位定期清运处理。

1) 生活污水

本项目生活污水按用水量的 90% 计算，则排水量为 155.007m³/d（32551.47m³/a）。

2) 食堂废水

本项目食堂废水排水系数按用水量的 90% 计算，排水量为 39.366m³/d (8266.86m³/a)。

3) 玻璃器皿清洗废水

玻璃器皿第一次和第二次清洗废水全部作为危险废物收集至专用收集桶后暂存于危废间，委托有资质单位定期清运处理，废液产生量为 0.006m³/d (0.81m³/a)。第三次清洗废水为低浓度清洗废水，排水系数按用水量的 90% 计算，废水量为 0.0018m³/d (0.243m³/a)。

4) 实验废液

实验课结束后使用的试剂全部作为危险废物收集至专用收集桶后暂存于危废间，委托有资质单位定期清运处理，废液最大日产生量为 0.0004 m³/a，年产生量为 0.054m³/a。

综上，本项目外排废水总量为 194.3748m³/d (40818.573m³/a)。

本项目给、排水情况见表 2-11，水平衡图见图 2-1。

表 2-11 项目给、排水情况一览表

序号	用水项目	用水类型	日最大用水量 m ³ /d	年用水量 m ³ /a	排水系数%	日最大排水量 m ³ /d	年排水量 m ³ /a	备注
1	生活用水	自来水	172.23	36168.3	90	155.007	32551.47	/
2	食堂用水	自来水	43.74	9185.4	90	39.366	8266.86	经室外隔油池处理后排至校内化粪池，经独立污水总排口排至市政污水管网
3	实验用水	纯水	0.0004	0.054	100	0.0004	0.054	危险废物
4	玻璃器皿第一、二次清洗水	自来水	0.006	0.81	100	0.006	0.81	危险废物
5	玻璃	纯水	0.002	0.27	90	0.0018	0.243	/

	器皿 第三次清 洗水							
6	绿化 用水	自来水	26.58	3987.021	/	/	/	蒸发
自来水合计			242.556	49341.531	/	/	/	/
纯水合计			0.0024	0.324	/	/	/	/
合计			242.5584	49341.855	/	194.3748	40818.573	合计排水 量已扣除 蒸发量和 危险废物

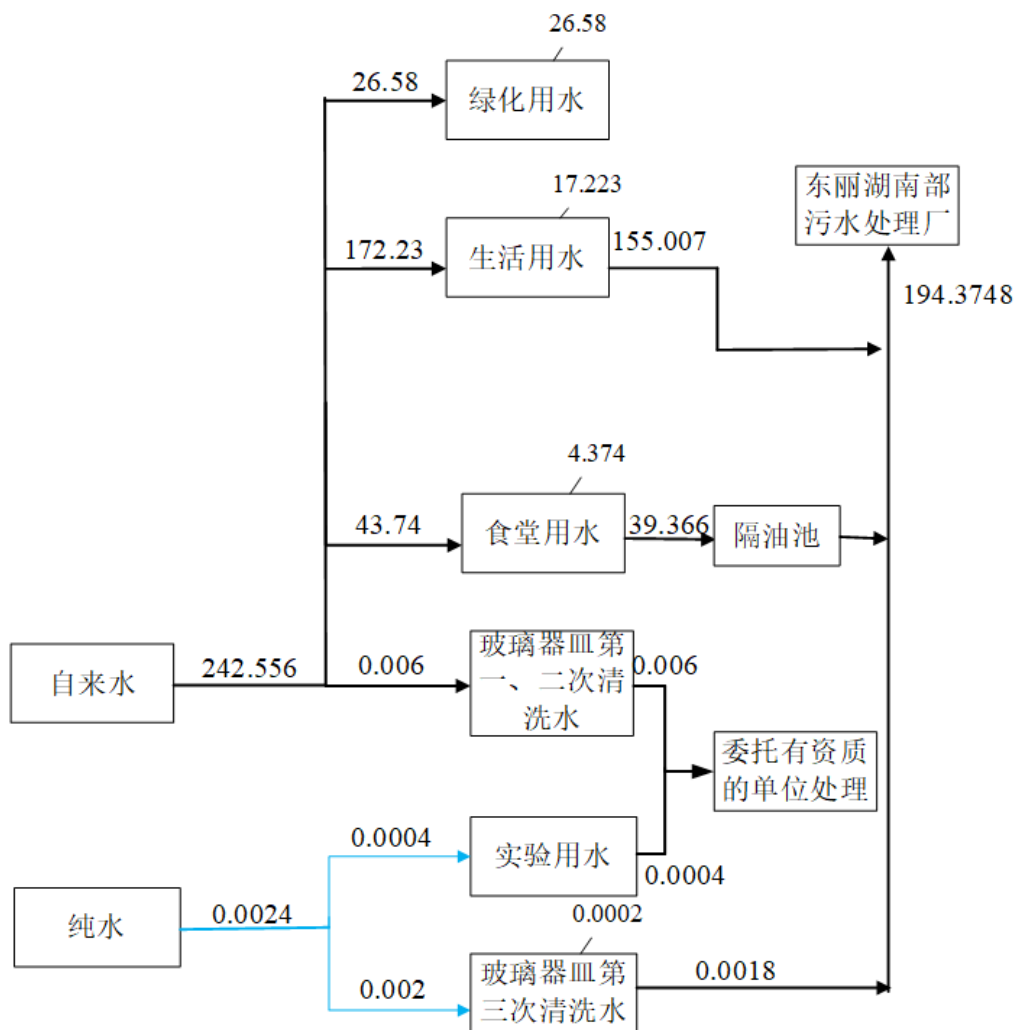


图 2-1 本项目水平衡图 (m³/d)

8、供电

本项目由市政电网引双回路 10kV 电源至校区内东侧 4 座 630kVA 箱式变电站

为校区供电。综合楼一层、教学综合楼 1#一层和宿舍楼一层各设置一间配电间。

9、采暖、制冷

本项目冬季供暖依托市政热网供暖，校内设置换热站，位于综合楼一层，夏季制冷采用分体空调。

10、食堂

本项目设置食堂，工作日为学生及教职工提供三餐。食堂使用天然气为热源，由市政燃气管网提供。天然气由学校外部现状中压天然气管道引入，经综合楼外调压箱调为低压后引至学校食堂厨房使用。食堂共设置 6 个灶头，每天烹饪 7h，每日用餐人数为 972 人。用气定额根据《燃气工程设计手册》中 3.2 城镇燃气负荷计算中表 3-2-1 进行选取，按 $1884\text{MJ}/(\text{人}\cdot\text{a})$ 计算，燃气热值按 $35.544\text{MJ}/\text{m}^3$ 计算，则学校食堂天然气用量为 $1884\text{MJ}/(\text{人}\cdot\text{年})\times 972\text{人}\div 35.544\text{MJ}/\text{m}^3=4.77$ 万 m^3/a 。

11、热水供应

(1) 生活热水

本项目宿舍楼设置集中热水系统，热源为太阳能，辅助热源为电能，太阳能集热器设置在楼顶，太阳能板于屋顶行列整齐布置。日照充足时直接用太阳能加热集热板驱动主机运行制取生活热水，阴雨天等无日照时直接利用电能制取生活热水。

(2) 学生饮用热水

学生饮用的热水由电加热的饮水机提供，分布在教学综合楼、综合楼和宿舍楼内。

12、卫生保健室

学校在教学综合楼 1#一层西侧设置 1 间卫生保健室。主要进行校内师生擦伤扭伤事故处理、伤口消毒包扎等意外伤害的临时应急救护，发热感冒、中暑等常见轻微病症的日常处理，传染病防控制度的制定和落实等项目。不进行注射及手术等医疗操作。卫生保健室仅产生少量医疗废物，不产生医疗废水，保健室内设置紫外线消毒装置，产生废灯管。卫生保健室内药品设置见下表。

表 2-12 本项目卫生保健室主要药品消耗一览表

序号	名称	性状	年用量	最大存储量	包装规格	储存位置
1	棉签	固	50 包	20 包	10cm×50 支/包	卫生保健室储存柜
2	口罩	固	2000 只	1000 只	/	
3	压舌板	固	2000 个	1000 个	/	
4	医用纱布	固	100 卷	50 卷	/	
5	阿莫西林	固	120 片	120 片	0.25g/片	卫生保健室药柜
6	抗病毒口服液	液	100 支	100 支	10ml/支	
7	感冒灵颗粒	固	120g	120g	12g/袋	
8	健胃消食片	固	180g	180g	0.5g/片	
9	藿香正气水	液	150 支	150 支	10ml/支	
10	布洛芬	固	120 粒	120 粒	0.3g/粒	
11	云南白药喷雾	液	5 瓶	5 瓶	60g/瓶	
12	碘伏消毒液	液	40 瓶	5 瓶	50ml/瓶	
13	75%乙醇消毒液	液	40 瓶	5 瓶	100ml/瓶	
14	双氧水	液	5 瓶	5 瓶	100ml/瓶	

13、施工工期

本项目施工工期为 20 个月。

1、施工期工艺流程简述

本项目已完成土地平整工作和桩基施工。建筑施工全过程按作业性质可以分为以下几个阶段：场地清理、土石方施工、基础结构施工、主体施工、装饰工程、设施安装及工程验收等。施工期主要污染来源于土地平整、土方回填、施工垃圾的清理和堆放、施工机械施工及运输车辆运输等过程产生的扬尘、主体工程施工产生的扬尘、机械与车辆尾气、施工场地施工废水及施工人员生活污水、施工噪声、施工固废等。建筑施工工艺流程如下图所示。

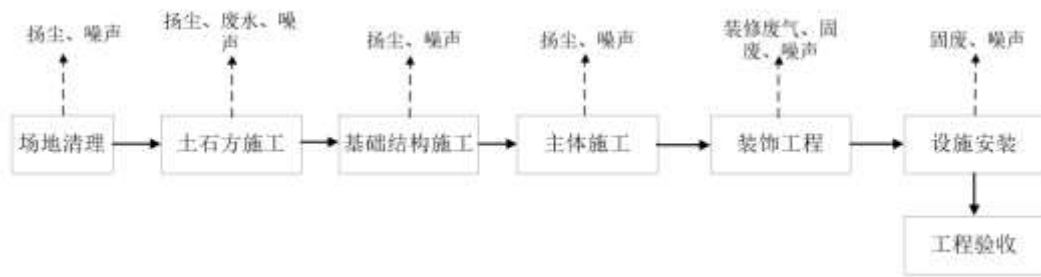


图 2-2 施工期工艺流程图

本项目所在地块 2014 年之前为农田，地块内有两条沟渠用于农田灌溉，2014 年至 2019 年地块东南角为鱼塘，2019 年鱼塘不再养殖，将塘埂土回填至鱼塘，其余农田也不再种植，地块内灌溉沟渠不再从河道引水，自 2019 年后沟渠干涸，地块至今为空地。

根据《东丽区东丽湖新建高中项目水土保持方案报告书》，本项目区域土壤 0-30cm 主要为素填土，不具有可剥离的表土，依据项目区土质情况，项目区土壤无需进行表土剥离。工程开挖土方主要来自建构筑物区基础开挖、道路及硬化区管沟开挖，回填土方主要用于建筑基础回填及场地垫高，工程土方开挖 1.56 万 m³（均为一般土方），土方回填 5.46 万 m³，外借土方 3.9 万 m³（其中种植土 0.33 万 m³），无弃土。

施工过程中通过苫盖、洒水抑尘可有效减轻施工扬尘造成的影响。施工期产生的建筑垃圾作为一般固废及时交由相关单位清运。施工人员产生的生活污水收集至临时化粪池内，定期清掏清运；施工废水主要来源机械的冲洗废水及运输车辆冲洗废水等，产生量较小。施工范围内设置临时沉砂池，施工废水经沉砂池沉淀后可以循环利用和洒水抑尘，不向外环境排放。产生的生活垃圾定点收集，定

期由城管委清运处理。

2、运营期工艺流程简述

本项目建成后主要进行教学活动，主要工艺流程见下图。

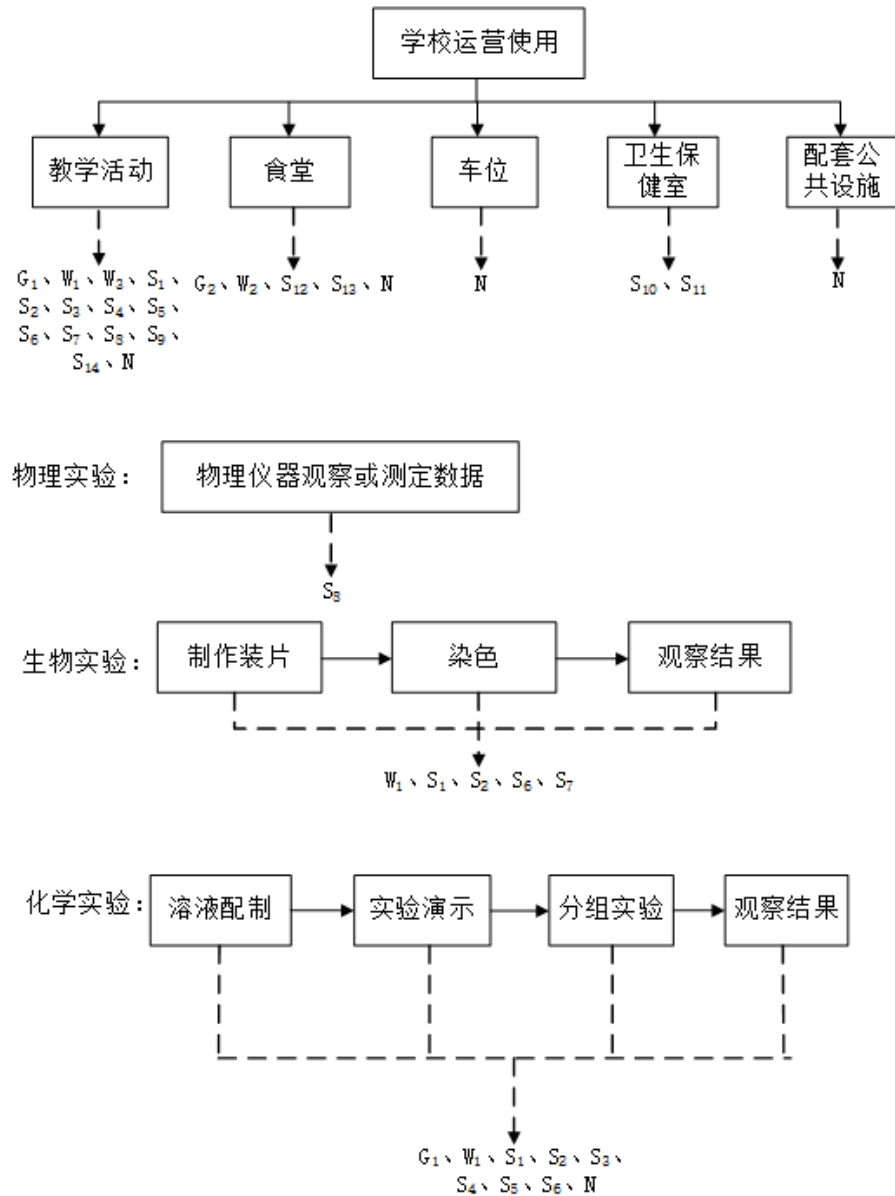


图 2-3 学校运营期工艺流程图

注：G₁—化学实验废气；G₂—食堂油烟；W₁—玻璃器皿第三次清洗废水；W₂—食堂废水；W₃—生活废水；S₁—实验废液；S₂—玻璃器皿第一、二次清洗废水；S₃—废活性炭；S₄—废吸附剂；S₅—废试剂瓶；S₆—过期试剂；S₇—废生物实验室切片及装片；S₈—废教学器材；S₉—废纸；S₁₀—医疗废物；S₁₁—废灯管；S₁₂—厨余垃圾；S₁₃—废油脂；S₁₄—生活垃圾；N—噪声。

工艺流程简述：

本项目设置化学实验室、物理实验室和生物实验室，主要进行学科教学实验。

(1) 物理实验

物理实验主要采用仪器进行实验，如机械能守恒实验、双缝干涉试验、万用表、电流电阻等物理实验。实验过程中会产生少量废教学器材 S₈，无废气、废水产生及排放。

(2) 生物实验

生物实验内容包括观察动植物细胞结构、观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布，观察叶绿体、线粒体，温度对酶活性的影响等。实验过程不涉及挥发性化学品的使用，无废气排放。大部分观察玻片为外购成品，少部分叶绿体等观察实验只做临时装片的过程会在载玻片上滴一滴纯水，固定标本切片，部分实验会在标本切片上滴 1-2 滴斐林试剂（氢氧化钠和硫酸铜混合液）、碘液等，使装片染色，便于在显微镜下观察。本项目不涉及动物培养及微生物培养实验，仅对动植物组织细胞进行观察，微生物营养和代谢的观察，制作装片染色观察实验结果等。生物实验过程中会产生实验废液 S₁、过期试剂 S₆、废生物实验室切片及装片 S₇，实验室玻璃器皿清洗过程会产生玻璃器皿第一、二次清洗废水 S₂ 和玻璃器皿第三次清洗废水 W₁。

实验废液 S₁、玻璃器皿第一、二次清洗废水 S₂、过期试剂 S₆、废生物实验室切片及装片 S₇ 暂存于危废间，定期交由有资质的单位处理。玻璃器皿第三次清洗废水 W₁ 通过清洗槽直接排入下水道，经校内化粪池沉淀后排入市政污水管网，最终进入东丽湖南部污水处理厂处理。

(3) 化学实验

根据教学大纲内容，其中大多数化学实验主要为相对简单的无机酸、碱中和实验，粗盐的提取，溶液的配制，金属与酸、碱的反应，金属的氧化反应、置换反应、焰色反应等，流程主要为教师配制实验试剂、实验演示、学生分组实验、观察实验结果等。

学校设置 1 间化学实验室和 1 间准备室，准备室内设置通风橱，实验室内每个实验台上方设置万向罩。每节化学实验课前教师先在通风橱内配制实验试剂（约 10min）和其他实验准备。课程开始时先由教师进行实验演示，指导学生进行分组

实验，观察实验结果。实验过程中使用的试剂包括浓硫酸、盐酸、稀硝酸、氢氧化钠、氢氧化钾、硫酸铜、氨水等试剂。实验台上方设置万向罩，万向罩高度和水平角度能自由调节，罩口可覆盖师生实验过程使用的仪器器皿敞开口。实验废气 G_1 主要为配制实验试剂和实验过程中挥发的少量酸、有机废气等，以及少量涉及化学反应产生的气体（氢气、氧气），属于间歇性排放。未及时使用的试剂会产生过期试剂 S_6 ，试剂使用完会产生废试剂瓶 S_5 。

实验课前试剂配制在准备间内通风橱中进行，产生的实验废气 G_1 经通风橱收集；教师和学生实验操作在实验室内进行，产生的实验废气 G_1 经每个实验台上方设置的万向集气罩收集后经管道引入一套“SDG 吸附+活性炭吸附”设备处理后，由 1 根离地高度为 26m 高排气筒 P1 排放。环保设备和配套风机位于教学综合楼 1#楼顶，风机风量为 $11000\text{m}^3/\text{h}$ 。环保设备会产生废活性炭 S_3 、废吸附剂 S_4 、风机运行噪声 N。

（4）玻璃器皿清洗方式简述

化学及生物实验课结束后，师生将实验废液倒入收集桶内，将玻璃器皿放置在实验室讲台上，在讲台清洗槽由实验室专职管理人员将器皿进行前两次自来水清洗，清洗槽下方连接收集桶，收集前两次自来水清洗废液。学生在实验台水槽进行第三次纯水清洗，第三次清洗废水直接排入下水道，经校内化粪池沉淀后排入市政污水管网，最终进入东丽湖南部污水处理厂处理。清洗后放入仪器存放至内仪器柜内。化学实验产生的实验废液和玻璃器皿前两次清洗废水均作为危险废物，由收集桶收集并暂存于危废间内，定期委托有资质单位进行处理，化学实验室、生物实验室各设置两个 50L 塑料收集桶，由专职人员使用推车经楼道转移至危险废物暂存间。

（5）食堂

食堂日常运行过程产生食堂油烟 G_2 、食堂废水 W_2 、厨余垃圾 S_{12} 、废油脂 S_{13} 、食堂油烟净化器风机噪声 N。食堂油烟 G_2 经综合楼楼顶油烟净化器处理后通过楼顶排气筒 P2 排放。食堂废水经 W_2 隔油池处理后排入校内化粪池静置沉淀，经校内独立污水总排口排入市政污水管网，最终进入东丽湖南部污水处理厂处理。

（6）卫生保健室

本项目卫生保健室主要涉及轻微常见病的一般诊治、意外伤害的临时应急救

护及传染病防控制度的制定和落实等。卫生保健室运行过程会产生少量医疗废物 S₁₀ 和废灯管 S₁₁，暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处理。

(7) 停车位

本项目设有地上停车位，汽车在低速行驶、怠速过程中会产生少量汽车尾气。地面停车场主要设于校区东北侧，为教职工提供停车位。由于地上大气流动性较强，扩散能力较好，地面汽车启动、行驶时排放的尾气会很快扩散，不会对周边空气环境质量造成明显不利影响。本项目为地面停车场，不需设置汽车尾气收集处置设施。

(8) 其他

本项目师生日常生活、教学过程中会产生废教学器材 S₈、废纸 S₉、生活垃圾 S₁₄、生活废水 W₃。过期试剂暂存于危废间内，定期交由有资质的单位处置，废教学器材、废纸收集后外售物资回收部门，生活垃圾由城市管理部门定期清运。生活污水经校内化粪池静置沉淀后经独立污水总排口排入市政污水管网，最终进入东丽湖南部污水处理厂处理。

本项目营运期产污环节见表 2-13。

表 2-13 营运期产污环节汇总

类别	产生工序	编号	主要污染物	处理措施
废气	化学实验	G ₁	TRVOC、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氨、乙酸乙酯、臭气浓度	化学实验废气经通风橱、万向罩收集，通过管道引入一套“SDG+活性炭”设备处理后，由 1 根离地高度 26m 的排气筒 P1 楼顶排放；未被收集的废气无组织排放。
	食堂	G ₂	油烟	经排油烟罩收集后通过烟道送入一套油烟净化器处理后，由 1 根离地高度 17m 排气筒 P2 楼顶排放。
废水	玻璃器皿第三次清洗废水	W ₁	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油类、LAS	食堂废水经隔油池处理后，与实验室玻璃器皿第三次清洗废水和生活废水排入校内化粪池静置沉淀后，经校内独立污水总排口排入市政污水管道，最终排至东丽湖南部污水处理厂处理。
	食堂废水	W ₂		
	生活废水	W ₃		
固体废物	实验课	S ₁	实验废液	暂存于危废间，定期交由有资质的单位处置。
		S ₂	玻璃器皿第一、二次清洗废水	
		S ₅	废试剂瓶	
		S ₆	过期试剂	
		S ₇	生物实验室切片及装片	

	有机废气治理设备	S ₃	废活性炭	外售物资回收部门。	
		S ₄	废吸附剂		
	卫生保健室	S ₁₀	医疗废物		
		S ₁₁	废灯管		
	教学	S ₈	废教学器材		
		S ₉	废纸		
	食堂	S ₁₂	厨余垃圾		定期交有餐厨垃圾处理资质单位处理。
		S ₁₃	废油脂		定期交由具备废油脂回收资质的单位进行回收。
	日常生活	S ₁₄	生活垃圾		定期交由城市管理委员会清运。
	噪声	设备风机、空调室外机运行噪声	N		噪声

与项目有关的原有环境污染问题

本项目已开工，已建设内容为土地平整及桩基施工，建筑主体等未建设，天津市东丽区生态环境局已于 2025 年 10 月 20 日下发了限期整改通知书，要求建设单位履行环保手续，建设单位目前已停工。

本项目为新建项目，选址地块开工前为空地，地块四周没有围挡，地形起伏较小，地表分布有杂草、芦苇及零星树木，地块内西侧和中部分别有一条自北向南的灌溉水渠，水渠内没有水。

根据《东丽区东丽湖新建高中项目地块土壤污染状况调查报告》结论，地块 2014 年前用途为农田，主要种植小麦和玉米。2014 年开始，地块东南角部分区域为鱼塘，面积约为 1400m²，深度约为 1-1.5m，2016 年鱼塘在原有基础上向西扩大面积，地块内鱼塘面积约为 3400m²，2019 年鱼塘不再养殖，使用原塘埂土回填，其余农田区域也不再进行种植，地块内灌溉沟渠干涸，作为空地一直闲置。根据对本地块土壤、地下水样品检测结果，本地块土壤污染物含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值；地下水中石油烃（C10-C40）含量未超过《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中第一类用地筛选值，其余污染物含量均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水质标准限值。本地块不属于污染地块，根据国家土壤环境管理相关要求，地块土壤和地下水环境质量符合中小学用地的质量要求。

综上，选址地块不存在与项目有关的原有环境污染问题。

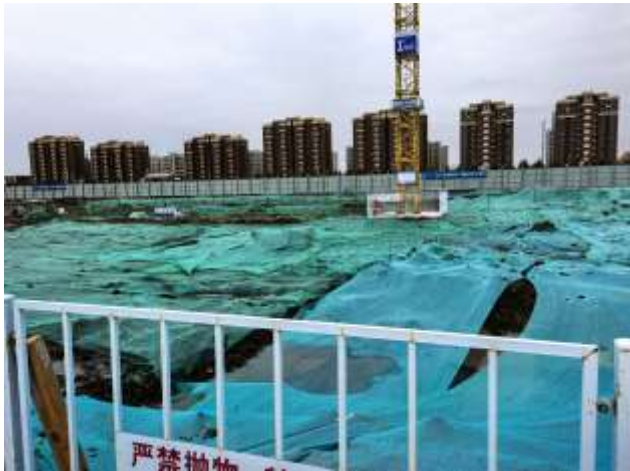


图 2-4 项目选址区域现状

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	1、环境空气质量现状调查与评价																																											
	(1) 基本污染物空气质量现状																																											
	根据环境空气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准限值。																																											
	本项目所在区域基本污染物环境质量现状评价引用天津市生态环境局发布的《2024 年天津市生态环境状况公报》，对项目选址区域内环境空气基本污染物 PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO 和 O ₃ 质量现状进行分析，统计结果见表 3-1。																																											
	表 3-1 2024 年东丽区环境空气主要污染物浓度 μg/m³																																											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">项目 年份</th> <th style="text-align: center;">PM_{2.5}</th> <th style="text-align: center;">PM₁₀</th> <th style="text-align: center;">SO₂</th> <th style="text-align: center;">NO₂</th> <th style="text-align: center;">CO-95per</th> <th style="text-align: center;">O₃-90per</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2024 年</td> <td style="text-align: center;">41</td> <td style="text-align: center;">72</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">34</td> <td style="text-align: center;">1.3</td> <td style="text-align: center;">201</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">GB 3095-2012 二级标准</td> <td style="text-align: center;">35</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">4.0</td> <td style="text-align: center;">160</td> </tr> </tbody> </table>						项目 年份	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO-95per	O ₃ -90per	2024 年	41	72	7	34	1.3	201	GB 3095-2012 二级标准	35	70	60	40	4.0	160																	
	项目 年份	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO-95per	O ₃ -90per																																					
	2024 年	41	72	7	34	1.3	201																																					
	GB 3095-2012 二级标准	35	70	60	40	4.0	160																																					
	注：PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 4 项污染物为浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O ₃ 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数。																																											
根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，见下表。																																												
表 3-2 区域空气质量现状评价表																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">污染物</th> <th style="text-align: center;">年评价指标</th> <th style="text-align: center;">现状浓度</th> <th style="text-align: center;">标准值</th> <th style="text-align: center;">占标率 (%)</th> <th style="text-align: center;">达标情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">PM_{2.5}</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">年平均质量浓度</td> <td style="text-align: center;">41</td> <td style="text-align: center;">35</td> <td style="text-align: center;">117.1</td> <td style="text-align: center;">不达标</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PM₁₀</td> <td style="text-align: center;">72</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">102.9</td> <td style="text-align: center;">不达标</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SO₂</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">11.7</td> <td style="text-align: center;">达标</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NO₂</td> <td style="text-align: center;">34</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td style="text-align: center;">85</td> <td style="text-align: center;">达标</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CO</td> <td style="text-align: center;">24h 平均浓度第 95 百分位数</td> <td style="text-align: center;">1.3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">32.5</td> <td style="text-align: center;">达标</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">O₃</td> <td style="text-align: center;">8h 平均浓度第 90 百分位数</td> <td style="text-align: center;">201</td> <td style="text-align: center;">160</td> <td style="text-align: center;">125.6</td> <td style="text-align: center;">不达标</td> </tr> </tbody> </table>						污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率 (%)	达标情况	PM _{2.5}	年平均质量浓度	41	35	117.1	不达标	PM ₁₀	72	70	102.9	不达标	SO ₂	7	60	11.7	达标	NO ₂	34	40	85	达标	CO	24h 平均浓度第 95 百分位数	1.3	4	32.5	达标	O ₃	8h 平均浓度第 90 百分位数	201	160	125.6	不达标
污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率 (%)	达标情况																																							
PM _{2.5}	年平均质量浓度	41	35	117.1	不达标																																							
PM ₁₀		72	70	102.9	不达标																																							
SO ₂		7	60	11.7	达标																																							
NO ₂		34	40	85	达标																																							
CO	24h 平均浓度第 95 百分位数	1.3	4	32.5	达标																																							
O ₃	8h 平均浓度第 90 百分位数	201	160	125.6	不达标																																							
注：CO 浓度单位为 mg/m ³ ，其余均为 μg/m ³ 。																																												
根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ，基本污染物年评价指标全部达标即为城市环境空气质量达标。因此，本项目所在区域为																																												

不达标区域。

(2) 其他污染物现状调查和监测

为进一步了解项目所在区域环境空气中特征因子非甲烷总烃的环境状况，本次评价委托易景检测服务（天津）有限公司对本项目所在区域非甲烷总烃现状进行监测，监测报告编号为 EGTH-25-1434R-01，具体如下：

- 1) 监测点位：本项目北侧约 10m 处，详见附图 7。
- 2) 监测时间及频次：2025 年 8 月 12 日~14 日，每天四次。
- 3) 监测方法

表 3-3 环境空气监测分析方法

检测项目	监测分析方法	监测仪器
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》（HJ 604-2017）	气相色谱仪 G1530A

4) 监测结果

表 3-4 特征因子监测结果一览表

检测项目		测定结果 (mg/m ³)		
	监测频次	2025.8.12	2025.8.13	2025.8.14
非甲烷总烃	第 1 次	0.43	0.42	0.30
	第 2 次	0.42	0.43	0.28
	第 3 次	0.35	0.41	0.32
	第 4 次	0.32	0.43	0.33

根据上述监测结果，非甲烷总烃环境质量现状监测结果分析如下：

表 3-5 环境质量现状监测统计结果

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率/%	超标频率/%	达标情况
项目附近	非甲烷总烃	1h	2.0	0.28~0.43	21.5	0	达标

根据监测结果可知，本项目选址附近非甲烷总烃监测浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中相关浓度限值（非甲烷总烃：2.0mg/m³）要求。

2、声环境质量

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），噪声敏感建筑物指医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物。本项目校区外南侧紧邻一在建初中和规划小学地块，需开展声环境现状调查。本次评价委托易景检测服务（天津）有限公司于 2025 年 8 月 12~13 日在建初中、规划小学地块

处进行了噪声现场实测，检测报告编号为 EGTH-25-1564R-01，监测点位见附图 7，具体监测结果见下表。

表 3-6 噪声监测结果 单位：dB (A)

时间 点位	2025.8.12		2025.8.13	
	昼间		夜间	
	第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次
在建初中	45	46	39	37

根据《市生态环境局关于印发<天津市声环境功能区划（2022 年修订版）的通知>》（津环气候[2022]93 号），在建初中及规划小学地块所在区域属于 1 类功能区，执行 1 类声功能区标准限值。

根据监测结果可知，监测点位昼夜噪声均可达到 1 类声功能区标准限值（昼间 55dB (A)，夜间 45 dB (A)），声环境质量较好。

3、生态环境

本项目位于天津市东丽区东丽湖街金钟河道以南、丽潭路以西，项目用地范围内无生态环境环保目标，不再进行生态环境现状评价。

4、地下水、土壤环境

本项目厂房内地面均已做硬化处理，不存在土壤、地下水环境污染途径，不开展地下水、土壤环境现状调查。

1、大气环境保护目标

本项目校区外 500m 范围内的环境保护目标名称及建设项目位置关系详见表 3-7。

表 3-7 本项目大气环境保护目标一览表

环境要素	序号	名称	坐标 (°)		保护对象	人口规模(人)	环境功能区	相对厂界方位	相对厂界距离 (m)
			E	N					
大气环境	1	在建初中	117.437839°	39.209747°	学生	900	环境二类区	SW	1
	2	翡翠公园	117.438375°	39.207896°	居民	2000		S	170
	3	规划小学地块	117.438166°	39.209942°	学生	-		S	1
	4	规划居住地块 1	117.436433°	39.210924°	居民	-		W	53
	5	规划居住地块 2	117.441561°	39.209776°	居民	-		E	55

2、声环境保护目标

本项目校区外 50m 范围内声环境保护目标为校区外西南侧紧邻在建初中和南侧规划小学地块，声环境保护目标均未建设。

表 3-8 本项目声环境保护目标一览表

环境要素	序号	名称	坐标 (°)		保护对象	人口规模 (人)	环境功能区	相对厂界方位	相对厂界距离 (m)
			E	N					
声环境	1	在建初中	117.437839°	39.209747°	学生	900	1 类功能区	SW	1
	2	规划小学地块	117.438166°	39.209942°	学生	-		S	1

3、地下水环境保护目标

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

4、生态环境保护目标

本项目无生态环境环保目标。

1、废气

本项目排气筒 P1 排放的非甲烷总烃、TRVOC 排放执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）中其他行业标准限值要求，氨、乙酸乙酯、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中相关标准限值要求，氯化氢、硫酸雾、NO_x 执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相关标准限值要求。排气筒 P2 排放的油烟执行《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）。各污染物排放标准限值详见下表。

表 3-9 大气污染物排放限值

排放源	污染物名称	最高允许排放速率 kg/h		最高允许排放浓度 mg/m ³	标准
		排气筒高度 m	限值		
P1 排气筒	TRVOC	26	10.22* ¹	60	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
	非甲烷总烃		8.5* ¹	50	
	氯化氢		0.506* ²	100	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	硫酸雾		3.16* ²	45	
	NO _x		1.58* ²	240	
	氨		2.44* ¹	/	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
	乙酸乙酯		7.2* ¹	/	
	臭气浓度		/	1000（无量纲）	
P2 排气筒	油烟	17	/	1.0	《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）
无组织	非甲烷总烃	/	/	教学综合楼外 2(1h 平均浓度值)	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
				4（任意一次浓度值）	
				4.0（厂界）	
	氯化氢	/	/	0.2	
	硫酸雾	/	/	1.2	
	NO _x	/	/	0.12	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
	氨	/	/	0.2	
乙酸乙酯	/	/	3.0		
臭气浓度	/	/	20（无量纲）		

注：*¹ 本项目排气筒高度为 26m，根据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）和《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018），TRVOC、非甲烷总烃、氨和乙酸乙酯最高允许排放速率限值根据内插法计算得出。

*² 本项目排气筒高度为 26m，根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），氯化氢、硫酸雾和 NO_x 最高允许排放速率根据内插法计算得出，排气筒 P1 周围 200m 最高建筑为本项目宿舍楼，高度为 24.9m，因此本项目排气筒不满足高于周围 200m 最高建筑物 5m 以上要求，故氯化氢、硫酸雾和 NO_x 排放速率严格 50% 执行。

2、水污染物排放标准

本项目污水排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）中三级标准，详见下表。

表 3-10 污水排放综合标准（单位：mg/L，pH 除外）

污染物	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总氮	总磷	动植物油类	LAS
限值	6~9	500	300	400	45	70	8.0	100	20

3、噪声排放标准

本项目施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中标准要求。根据《市生态环境局关于印发〈天津市声环境功能区划（2022 年修订版）的通知〉》（津环气候[2022]93 号），本项目所在区域属于 1 类功能区（见附图 14），执行《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值。项目北侧规划金钟河道为交通干线，西侧已建丽泽路和东侧规划丽潭路不属于交通干线；北侧规划金钟河道暂未建成，考虑到学校自身的噪声敏感特性，北侧厂界从严按 1 类功能区标准执行，东、西、南三侧厂界执行 1 类标准，详见下表。

表 3-11 建筑施工场界环境噪声排放标准 dB (A)

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

表 3-12 工业企业厂界环境噪声排放标准 dB (A)

厂界	类别	噪声限值		备注
		昼间	夜间	
四侧厂界	1 类	55	45	/

固定设备排放的噪声通过建筑物结构传播至教学楼教室、办公室、宿舍楼时，室内等效声级执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类声环境功能区 A 类和 B 类房间标准限值。其中宿舍楼执行 A 类房间标准限值，教学楼教室及办公室执行 B 类房间标准限值。

表 3-13 结构传播固定设备室内噪声排放限值（等效声级） 单位：dB（A）

声环境功能区	A 类房间		B 类房间	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1	40	30	45	35

4、固体废物

运营期生活垃圾应按照《天津市生活垃圾管理条例》（2020 年 12 月 01 日起实施）中相关要求进行妥善贮存；厨余垃圾、废油脂执行《天津市厨余垃圾管理办法》（津城管废规[2021]90 号）；一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求；危险废物应按照《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）及《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部部令第 23 号）中相关要求进行了妥善收集、贮存和运输。

<p>总量 控制 指标</p>	<p>污染物总量控制是以环境质量目标为基本依据，对区域内各污染源的污染物的排放总量实施控制的管理制度。根据环境保护部关于印发《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（环发[2014]197号）、《天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）》（津政办规[2023]1号）及《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》（2023年3月8日发布）等相关规定并结合本项目实际污染物排放情况，确定本项目的总量控制因子为 VOCs、NO_x、COD_{Cr}、氨氮。</p> <p>1、大气污染物总量核算</p> <p>（1）预测排放量</p> <p>根据工程分析，有机废气挥发量按试剂使用量 40%计算，无机废气挥发量按试剂使用量的 30% 计算。99.5% 无水乙醇挥发量为 1.884kg/a（$6L \times 0.789kg/L \times 99.5\% \times 40\% = 1.884kg/a$），36% 乙酸挥发量为 0.151kg/a（$1L \times 1.05kg/L \times 36\% \times 40\% = 0.151kg/a$），乙酸乙酯挥发量为 0.36kg/a（$1L \times 0.9kg/L \times 40\% = 0.36kg/a$），硝酸挥发出的 NO_x 量为 0.268kg/a（$1L \times 1.42kg/L \times 63\% \times 30\% = 0.268kg/a$）。则本项目产生 VOCs 为乙醇、乙酸和乙酸乙酯的挥发量总和 0.002395t/a，NO_x 为 0.000268t/a。废气通过配制溶液过程和实验反应过程产生，根据学校的教学经验，化学实验过程通风橱试剂调配过程废气产生量约占废气总产生量的 80%，学生实验过程废气产生量约占废气总产生量的 20%，则配制溶液过程产生的 VOCs 为 0.001916t/a，NO_x 为 0.0002144t/a，通过通风橱 100% 收集；实验反应过程产生的 VOCs 为 0.000479t/a，NO_x 为 0.0000536t/a，由实验台上的万向罩收集，收集效率 80%。收集的废气一同进入“SDG+活性炭”设备处理，通过 1 根 26m 高排气筒 P1 排放。本项目活性炭对挥发性有机物处理效率按 60% 计，SDG 对酸性废气的处理效率按 70% 计，风机风量为 11000m³/h，试剂配制和化学实验进行 135h/a。</p> <p>则 VOCs 预测排放量=$0.001916t/a \times 100\% \times (1-60\%) + 0.000479t/a \times 80\% \times (1-60\%) = 0.00092t/a$。</p>
-------------------------	---

NO_x 预测排放量=0.0002144t/a×100%×(1-70%)+0.0000536t/a×80%×(1-70%)=0.0000772t/a。

(2) 依据排放标准核算排放量

根据工程分析可知,排气筒 P1 的废气量为 11000m³/h,年运行时间 135h。VOCs 排放执行天津市《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)中其他行业标准限值,即 60 mg/m³,10.22kg/h。 NO_x 排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)限值,即 240mg/m³,1.58kg/h。VOCs 和 NO_x 标准排放量计算结果如下。

按标准排放浓度核算排放量:

VOCs 排放量=60mg/m³×11000m³/h×135h/a×10⁻⁹=0.0891t/a。

NO_x 排放量=240mg/m³×11000m³/h×135h/a×10⁻⁹=0.3564t/a。

按标准排放速率核算排放量:

VOCs 排放量=10.22kg/h×135h/a×10⁻³=1.3797t/a。

NO_x 排放量=1.58kg/h×135h/a×10⁻³=0.2133t/a。

综上,本项目 VOCs 按标准核算排放量为 0.0891t/a, NO_x 按标准核算排放量为 0.3564t/a。

2、废水中的总量核算

本项目污水排放主要为生活污水、食堂废水和化学实验室玻璃器皿第三次清洗废水。食堂废水经隔油池处理后,与化学实验室玻璃器皿第三次清洗废水和生活污水排入校区化粪池,经化粪池沉淀后排入市政污水管网,最终排入东丽湖南部污水处理厂。本项目排水总量为 40818.573m³/a。

本项目校区独立污水总排口预测水污染物排放浓度分别为 COD_{Cr}389.9mg/L、氨氮 30mg/L。废水排放标准执行《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准, COD_{Cr} 500mg/L, 氨氮 45mg/L。

东丽湖南部污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015) A 标准限值:化学需氧量 30mg/L,氨氮 1.5(3.0) mg/L(每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值)。

本项目水污染物排放总量计算过程如下：

(1) 预测排放量

COD_{Cr} 预测排放量 = $389.9\text{mg/L} \times 40818.573\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 15.9\text{t/a}$;

氨氮预测排放量： $30\text{mg/L} \times 40818.573\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 1.22\text{t/a}$ 。

(2) 依据排放标准核算排放量

COD_{Cr} 依据排放标准核算排放量 = $500\text{mg/L} \times 40818.573\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 20.4\text{t/a}$;

氨氮依据排放标准核算排放量 = $45\text{mg/L} \times 40818.573\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 1.84\text{t/a}$ 。

(3) 排入外环境的量

COD_{Cr} 总量 = $30\text{mg/L} \times 40818.573\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 1.22\text{t/a}$;

氨氮总量 = $1.5\text{mg/L} \times (7 \div 12) \times 40818.573\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} + 3.0\text{mg/L} \times (5 \div 12) \times 40818.573\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.0867\text{t/a}$ 。

表 3-14 污染物排放总量汇总表 单位：t/a

污染物名称		本项目预测排放量	依据标准核算总量	排入外环境的总量
废气	VOCs	0.00092	0.0891	0.00092
	NO _x	0.0000772	0.3564	0.0000772
废水	水量	40818.573		
	COD _{Cr}	15.9	20.4	1.22
	NH ₃ -N	1.22	1.84	0.0867

本项目建成后污染物排放量为 VOCs 0.00092t/a，NO_x 0.0000772t/a， COD_{Cr} 15.9t/a，氨氮 1.22t/a。

根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法的通知》（津政办规[2023]1号）中总量管控及《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》（2023年3月8日）， COD_{Cr} 、氨氮、VOCs、NO_x 总量需进行差异化倍量替代。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目已开工建设，已开工部分为土地平整及桩基施工，建筑主体未建设，目前处于停工状态，截至本报告编制时未收到环保相关投诉。后续为本项目教学楼等建设、装修及教学器材安装等。项目施工期对环境的影响来源于土地平整、土方回填、施工垃圾的清理及堆放、施工机械及运输车辆运输等过程产生的扬尘、操场施工产生的有机废气、机械与车辆尾气、施工场地施工废水及施工人员生活污水、施工噪声、施工固废等。施工期采取的主要环境保护措施如下。</p> <p>1、施工废气影响及防治措施</p> <p>施工期对大气环境的影响主要为土地平整、土方回填、施工垃圾的清理及堆放、施工机械及运输车辆运输等过程产生的扬尘和操场施工产生的有机废气及机械与车辆尾气。</p> <p>工程施工过程中施工场地清理、施工带清理、开挖管沟、土石方开挖、物料堆放扬尘、运输路面扬尘等会使大气中总悬浮颗粒物增加，设备安装过程会产生少量扬尘，安装过程主要在室内进行，施工扬尘为短期影响，施工结束后，环境空气质量基本可以恢复至现状水平。</p> <p>（1）施工扬尘控制措施</p> <p>建设单位必须落实严格的扬尘污染控制措施，将施工扬尘对环保目标的影响降低到最低程度，具体要求及措施如下：</p> <p>1）施工单位在进行工程承包时，应将施工期环境污染控制列入承包内容，并在工程开工前和施工过程中制定相应的环保防治措施和工程计划。施工方案中必须编制并实施工地扬尘污染治理工作方案，制定具体防尘措施和操作规范，建立洒水和清扫制度，设专人清扫施工现场及出入口周边的散落泥土。</p> <p>2）严禁无围挡施工，施工单位必须设置围墙或使用围挡将工地与外界分隔开，围挡的设置高度、材质选择、出入口设置、宽度等应符合相关规定。</p> <p>3）支护施工、基础施工、逆做施工出土口等涉及土方作业的施工工序强化湿法作业，充分洒水喷淋抑尘。</p>
-----------	---

4) 施工工地必须做到“六个百分百”方可施工，具体为“工地周边 100%设置围挡、散体物料堆放 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、建筑施工现场地面 100%硬化、拆迁等土方施工工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输”。渣土、物料、建筑垃圾等堆场全部采用 2000 目及以上密目网苫盖，并定时洒水抑尘；建筑垃圾和工程渣土要及时清运。

5) 渣土运输车辆配备雾炮装置，在土方装车过程中充分喷淋抑尘，并且采用密闭方式运输，不能装的过满；运输通道上每次限制一辆运输车辆通行，并控制车速；定期检查施工车辆，及时修补出现破损的车厢，严禁车辆在行驶中沿途遗撒工程渣土。

6) 施工现场道路进行路面硬化，路面铺设土工布并定时冲洗；施工现场出入口设置车辆冲洗装置，对出入车辆进行清洗。

7) 施工中必须使用预拌混凝土，禁止现场搅拌，禁止现场消化石灰、拌合成土或其他产生粉尘的作业。

8) 高处工程垃圾应使用容器清运，严禁凌空抛洒及乱倒、乱卸。

9) 在施工场地内设置扬尘在线监测和视频监控装置，记录施工期场地扬尘污染情况以及各项施工污染防治措施落实情况，并做好信息保存工作，作为项目竣工验收中施工期回顾的相关依据。

10) 注意气象条件变化，土方施工应避开风速大、湿度小的气象条件。当出现 4 级及以上风力情况时，停止进行土方工程，同时作业处覆以防尘网。

11) 当发生重污染天气时，加强施工扬尘管理，增加工地洒水降尘频次，必要时停止作业。

落实上述扬尘防治措施后，预计可将施工扬尘控制在一定范围内。

(2) 施工机械及运输车辆尾气控制措施

施工废气主要为运输车队、施工机械（推土机、吊车等）机动车辆运行时排放的尾气。废气中主要污染因子为 NO_x 、CO 等；运输车辆的废气沿交通路线沿程排放，施工机械的废气基本是以点源形成排放。由于项目施工区域地形开阔，空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质

量的恶化，加之废气排放的不连续性和工程施工期有限，排放的废气对区域环境空气质量和翡翠公园等大气环境保护目标影响较小。

(3) 操场塑胶废气控制措施

选用符合要求的塑胶材料，且操场施工时间较短，室外施工，空气扩散性好，对外环境影响较小。

因施工活动是短期的，因此施工废气的影响也是暂时的，随着施工期的结束，废气污染也将停止。

2、施工废水的环境影响分析

(1) 生活废水

施工人员通常在工地集中居住，施工营地设置在项目厂区西北侧，远离敏感点翡翠公园设置，本工程施工人员约 100 人，以施工人员生活用水量 100L/人·天计算，排污系数以用水量 90% 计算，施工人员生活污水产生量约为 9m³/d。施工现场设置临时玻璃钢化粪池，生活污水在临时化粪池收集后定期清运。

(2) 施工废水

施工废水主要来源机械的冲洗废水及运输车辆冲洗废水等，产生量较小。施工范围内设置临时沉砂池，施工废水经沉砂池沉淀后可以循环利用和洒水抑尘，不向外环境排放。

施工期建设单位应采取如下污水防治措施。

①建设单位必须在施工前提出申报，办理临时性排污许可证。工程施工期间，施工单位应严格执行《天津市建设工程文明施工管理规定》，对地面水的排档进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境。

②施工过程要尽量减少弃土，做好各项排水、截水、防止水土流失的设计，做好必要的截水沟和沉砂池，防止雨天水土流失，禁止就近直接排入地表水体或平地漫流。

③在施工过程中，应合理安排施工计划、施工程序，协调好各个施工步骤。雨季中尽量减少地面坡度，减少开挖面，并争取土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷。暴雨期还应采取应急措施，尽量用覆盖

物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和崩塌。

3、施工噪声的环境影响分析

(1) 施工期噪声来源

本项目施工噪声来源包括：

1) 场地平整、开挖、打桩、混凝土工程、构（建）筑物砌筑、装修工程、场地清理和修理等使用施工机械的固定源噪声。

2) 施工运输车辆的流动声源噪声。

施工各阶段的主要噪声源强见下表。

表 4-1 施工各阶段主要噪声（单位：dB（A））

施工阶段	工作噪声等级
土石方阶段	95
基础阶段	80
结构阶段	95
装修阶段	90

(2) 施工噪声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），按照参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，按下式计算。

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

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} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减，dB。

预测点的 A 声级 $LA(r)$ 可按下式计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 $[LA(r)]$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

在只考虑几何发散衰减时，可按下列式计算。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB。

只考虑几何发散衰减时，经计算，主要施工机械在不同施工阶段、不同距离处噪声贡献值见下表。

表 4-2 各施工阶段施工机械噪声影响预测结果

施工阶段	机械设备	1m 处源强 (dB(A))	噪声预测值 (dB (A))		
			5m	15m	40m
土石方阶段	挖掘机等	95	88	71	63
基础阶段	桩基 (静压桩)	80	73	56	48
结构阶段	振捣棒等	95	88	71	63
装修阶段	升降机等	90	83	66	53

由上表预测结果可知，由于施工机械噪声源强较高，本项目施工噪声将对周边声环境质量产生较大的影响，但施工期较短，因此施工期噪声影响是暂时、短期的，施工结束后受影响区域声环境质量可以恢复到现状水平。随着施工的进行，施工噪声的影响将不再存在。

(3) 施工期噪声对声环境敏感点影响预测

本项目校区外 50m 范围内声环境保护目标为校区外西南侧紧邻在建初中和南侧规划小学地块，在建初中和规划小学目前均未建设，因此不再进行施工期预测。

(4) 施工噪声污染防治措施

根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》，为了减轻施工噪声对周边区域声环境质量的不利影响，本评价提出下

列施工噪声防治措施：

1) 合理布局施工现场

合理科学地布局施工现场是减轻施工噪声影响的主要途径，如将施工现场的固定振动源相对集中，远离施工场界，以减少影响的范围，减少施工噪声对周边环境的影响。

2) 合理安排施工作业时间

在保证工程进度的前提下，合理安排作业时间，除因施工工艺必须连续施工外，禁止夜间及午休时间施工。本项目不得在夜间禁止进行产生噪声污染的施工作业，在临近环保目标区域使用强噪声设备时，应避开中午的午休时间，并做到强噪声设备每日晚开工、早收工。

3) 合理安排施工运输车辆的走行路线和走行时间

施工运输车辆，尤其是大型运输车辆，应按照国家有关部门的规定，确定合理运输路线和时间，避开敏感目标和容易造成影响的时段。

4) 合理选择施工机械设备

施工单位应尽量选用低噪音、低振动的各类施工机械设备，并尽可能附带消声和隔音的附属设备；避免多台高噪音的机械设备在同一场地和同一时间使用；对排放高强度噪音的施工机械设备，尽量安置在临时房间内，施工场界应设置隔声挡板或吸声屏障进行围护，最大程度降低施工噪声对周边环境的影响。

5) 做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工

加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

6) 加强环境管理，接受环保部门环境监督

为了有效地控制施工噪声对城市环境的影响，除落实有关的控制措施外，还必须加强施工期环境监管；根据国家和地方的有关法律、法令、条例、规定，施工单位应主动接受天津市东丽区生态环境主管部门的监管和检查；建设单位在进行工程承包时，应将有关施工噪声控制纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施的实施。

7) 施工单位需贯彻各项施工管理制度

施工单位要认真贯彻《天津市环境噪声污染防治管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市建设施工 21 条禁令》等有关国家和地方的规定。

8) 建设单位还要做好附近居民的工作，确因经济、技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染的，必须采取有效措施，使噪声污染减少到最低程度，建设单位、施工单位应在当地生态环境局监督下与受噪声污染居民组织协商，达成一致后，方可施工。

9) 工程开工后，建设单位和施工单位必须成立群众来访接待处，接待处要认真接待来访的居民，接受并处理关于施工噪声扰民的意见，并于 3 日之内给予答复。

10) 施工中应注意对环保敏感目标的保护，建设单位必须采取有效的施工噪声防治措施，隔声量一般 5dB(A)，采取围挡保护，并尽量避开居民休息时间施工，将施工期的噪声影响降至最低。本项目周边 50m 范围内声环境敏感目标为西南侧在建初中和南侧规划小学地块，均未建设，因此本项目施工期不会对在建初中及规划小学地块造成影响。

4、施工固体废物的环境影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要有建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

建筑垃圾主要是施工过程中产生的各种废建筑材料，如碎砖块、水泥块、废木料等，施工将产生施工垃圾（ $2\text{kg}/\text{m}^2$ ），本项目总建筑面积 17487.57m^2 ，施工垃圾产生量约为 35t。建设单位应在施工场地设置专人监管建筑垃圾、建筑材料的堆放、清运和处置，建筑垃圾应作为一般固废及时交由相关单位清运，在 48 小时内不能完成清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，做好苫盖措施，不会对当地环境产生影响。

施工人员生活垃圾产生量按每人每日 0.4kg 计算，项目施工期施工人员约 100 名，每日产生生活垃圾 40kg。施工周期为 20 个月，则本项目产生的生活垃圾约 24t，集中收集后交由城管委清运。

根据《东丽区东丽湖新建高中项目水土保持方案报告书》，本项目工程土方开挖 1.56 万 m³（均为一般土方），土方回填 5.46 万 m³，外借土方 3.9 万 m³（其中种植土 0.33 万 m³），无弃土。工程开挖土方主要来自建构筑物区基础开挖、道路及硬化区管沟开挖，回填土方主要用于建筑基础回填及场地垫高。具体土石方平衡见表 4-3 及图 4-1。

表 4-3 本项目土石方平衡表 单位：万 m³

序号	分区		挖方	填方	直接调运				外借		弃土数量
					调入	来源	调出	去向	数量	来源	
1	建构筑物区	①基础开挖及回填	1.29	0.6			0.69	②	0.00	外购	0.00
		②场地垫高	0.00	0.77	0.69	①			0.08		0.00
		小计	1.29	1.37					0.08		0.00
2	道路及硬化区	③基坑开挖及回填	0.14	0.03			0.11	④	0.00		0.00
		④场地垫高	0.00	2.04	0.13	③⑨			1.91		0.00
		⑤管线工程	0.02	0.02					0.00		0.00
		小计	0.16	2.09					1.91		0.00
3	绿化工程	⑥基坑开挖及回填	0.09	0.03			0.06	⑦	0.00		0.00
		⑦场地垫高	0.00	1.64	0.06	⑥			1.58		0.00
		⑧绿化覆土	0.00	0.33					0.33		0.00
		小计	0.09	2.00					1.91		0.00
4	施工生产生活区	⑨硬化拆除	0.02	0.00			0.02	④	0.00		0.00
		小计	0.02	0.00					0.00	0.00	
合计			1.56	5.46	0.88		0.88		3.90		0.00

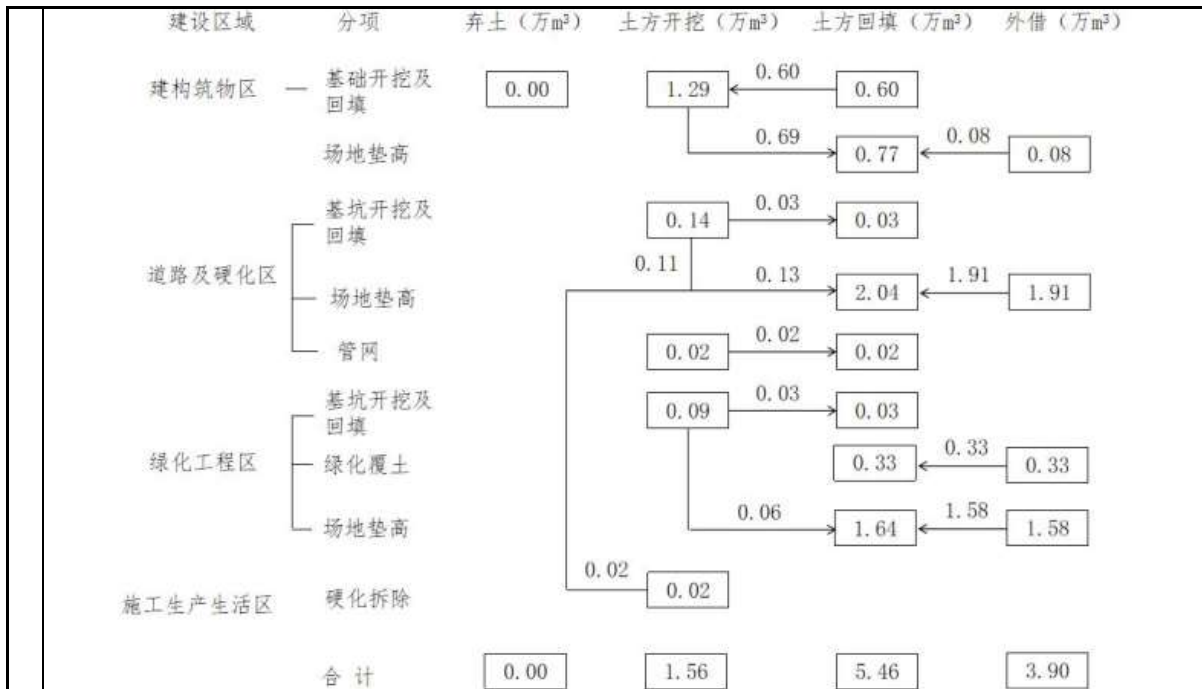


图 4-1 工程土石方平衡流向图 单位: 万 m³

为减少施工固废对周围环境的影响, 须采取以下措施:

①施工现场建立各项卫生管理制度, 落实到人。从产生、运输、堆放各环节采取措施, 减少散落, 及时打扫, 及时清运, 避免污染环境, 减少扬尘的污染。施工单位应采取有效措施, 从源头上减少废料产生, 并加强回收利用, 严禁浪费, 不能利用的应交由城管委妥善处理;

②施工人员会产生一定的生活垃圾, 工地内设置专用的生活垃圾存放设施, 定期交由城管委清运;

③工程承包单位应对施工人员加强教育和管理, 做到不随意乱丢废弃物, 避免污染环境, 影响市容;

④施工作业面应当保持良好的安全作业环境, 余料及时清理、清扫, 禁止随意丢弃。施工期间的工程渣土要及时清运, 并按规定路线、规定地点处置工程渣土、泥浆和建筑垃圾;

⑤禁止混放或在施工现场外擅自占道堆放建筑材料、工程渣土和建筑垃圾;

⑥对现场施工人员进行环境卫生及安全交底, 做到人人讲安全, 做好对环境的保护制度;

⑦工程渣土处理应遵循以下原则：

a) 加强职能部门对建筑垃圾和工程渣土收运处理过程的监督，做到“三个统一”，即统一管理、统一清运、统一安排消纳处理；

b) 建筑垃圾的分类收集可参照国外推广绿色建筑施工工地的经验，建筑垃圾分类回收处理；

c) 有毒有害垃圾和有机垃圾不得进入建筑垃圾处理场和工程渣土受纳场，以免造成二次污染和影响回填工程质量；

d) 严禁将生活垃圾和工程渣土混合。

综上所述，施工期产生的固废经采取以上环境保护措施后，对周围环境影响较小。随着施工期的结束，对周围环境的影响也会结束。

5、生态环境影响及保护措施

本项目选址处现状地表植被类型均为草地，遍布整个项目选址区域，无需要拆除的建构设施。

(1) 本项目临时占地在本项目用地范围内，对于施工临时占地，在完工后及时清理废渣和废料，并及时采取绿化或硬化措施，防止水土流失。

(2) 施工场地设置的材料和土方等临时堆放点，周围用编织土袋进行拦挡，材料顶部用苫布进行覆盖。

(3) 在施工过程中，合理安排施工顺序，雨季中尽量减少土地开挖面，并争取土料的随挖、随运、随铺、随压。

(4) 建设单位在工程建设施工过程中，必须加强施工队伍组织和管理。

6、施工期环境管理

建设单位及项目施工承包商必须认真遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《天津市大气污染防治条例（修正）》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》、《天津市建设工程施工现场防治扬尘管理暂行办法》（建筑[2004]149号）和《天津市建设工程文明施工管理规定》（天津市人民政府令第 100 号），依法履行防治污染，保护环境的各项义务。

施工承包商在进行工程承包时，应将施工期的环境污染控制列入承包内容，

运营期环境影响和保护措施	<p>并在工程开工前和施工过程中制定相应的环保防治措施和工程计划。按照《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》（津政办规[2023]9号）等相关要求，采取施工扬尘控制及应急措施。</p> <p>按规定，本项目施工时应向相关管理部门申报，设专人负责管理，培训工作人员，以正确的工作方法控制施工中产生的不利环境影响。</p>																																								
	<p>1、废气</p> <p>(1) 废气产生情况</p> <p>本项目运营期产生的废气主要为化学实验废气和食堂油烟。</p> <p>本项目在教学综合楼 1# 一层设有 1 间化学实验室和准备室，实验课前试剂配制在准备间内通风橱中进行，产生的废气经通风橱收集；教师和学生实验操作在实验室内进行，产生的废气经每个实验台上方设置的万向集气罩收集，引至教学综合楼 1# 楼顶“SDG+活性炭”处理后，通过 1 根离地 26m 高排气筒 P1 于教学综合楼 1# 楼顶排放，排风量为 11000m³/h。未被收集的实验废气无组织排放。</p> <p>食堂油烟经综合楼楼顶南侧的高效油烟净化器处理后，通过 1 根离地高度 17m 高的排气筒 P2 于食堂楼顶排放，排风量为 30000m³/h。</p> <p>本项目废气产生和排放情况如下表。</p> <p style="text-align: center;">表 4-4 废气产生环节、污染物种类、排放形式及污染防治设施表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">产排污环节</th> <th rowspan="2">污染物种类</th> <th rowspan="2">排放形式</th> <th colspan="2">废气收集设施</th> <th colspan="3">净化治理设施</th> <th rowspan="2">是否为可行技术</th> </tr> <tr> <th>措施内容</th> <th>收集效率</th> <th>名称</th> <th>设计风量 (m³/h)</th> <th>净化效率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">化学实验</td> <td rowspan="2">TRVOC、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、NO_x、氨、乙酸乙酯、臭气浓度</td> <td rowspan="2">有组织 (P1)</td> <td>通风橱</td> <td>100%</td> <td rowspan="2">SDG+活性炭吸附</td> <td rowspan="2">11000</td> <td rowspan="2">SDG 对硫酸雾、氯化氢、NO_x 处理效率 70%；活性炭对 TRVOC、非甲烷总烃、氨乙酸乙酯处理效率 60%。</td> <td rowspan="2">是</td> </tr> <tr> <td>万向罩</td> <td>80%</td> </tr> <tr> <td>食堂</td> <td>油烟</td> <td>有组织 (P2)</td> <td>集气罩</td> <td>100%</td> <td>高效油烟净化器</td> <td>30000</td> <td>90%</td> <td>是</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 有组织废气产排情况</p> <p>1) 化学实验废气</p>								产排污环节	污染物种类	排放形式	废气收集设施		净化治理设施			是否为可行技术	措施内容	收集效率	名称	设计风量 (m ³ /h)	净化效率	化学实验	TRVOC、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、NO _x 、氨、乙酸乙酯、臭气浓度	有组织 (P1)	通风橱	100%	SDG+活性炭吸附	11000	SDG 对硫酸雾、氯化氢、NO _x 处理效率 70%；活性炭对 TRVOC、非甲烷总烃、氨乙酸乙酯处理效率 60%。	是	万向罩	80%	食堂	油烟	有组织 (P2)	集气罩	100%	高效油烟净化器	30000	90%
产排污环节	污染物种类	排放形式	废气收集设施		净化治理设施			是否为可行技术																																	
			措施内容	收集效率	名称	设计风量 (m ³ /h)	净化效率																																		
化学实验	TRVOC、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、NO _x 、氨、乙酸乙酯、臭气浓度	有组织 (P1)	通风橱	100%	SDG+活性炭吸附	11000	SDG 对硫酸雾、氯化氢、NO _x 处理效率 70%；活性炭对 TRVOC、非甲烷总烃、氨乙酸乙酯处理效率 60%。	是																																	
			万向罩	80%																																					
食堂	油烟	有组织 (P2)	集气罩	100%	高效油烟净化器	30000	90%	是																																	

本项目化学实验室产生的污染物主要为 TRVOC、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、NO_x、氨、乙酸乙酯和臭气浓度。

参照《实验室挥发性有机物污染防治技术指南》（T/ACEF001）编制说明中的实验调查和估算，本项目无机试剂（浓硫酸、盐酸、硝酸、氨水）挥发量按 30% 计。类比同类项目，有机试剂（乙酸、无水乙醇、乙酸乙酯）挥发量按使用量的 40% 计算，各试剂废气产生量如下：

①有机废气

乙醇挥发量=6L×0.789kg/L×99.5%×40%=1.884kg/a;

乙酸挥发量=1L×1.05kg/L×36%×40%=0.151kg/a;

乙酸乙酯挥发量=1L×0.9kg/L×40%=0.36kg/a。

非甲烷总烃、TRVOC 产生量为乙醇、乙酸和乙酸乙酯的挥发量总和=2.395kg/a。

②无机废气

盐酸挥发出的氯化氢=1L×1.18kg/L×36%×30%=0.127kg/a;

浓硫酸挥发出的硫酸雾=1L×1.83kg/L×98%×30%=0.538kg/a;

硝酸挥发出的 NO_x=1L×1.42kg/L×63%×30%=0.268kg/a;

氨水挥发出的氨=1L×0.91kg/L×25%×30%=0.0683kg/a。

本项目化学试剂挥发过程包括配制过程和实验使用过程，配置过程产生的废气通过通风橱进行收集，实验过程产生的废气由实验台上的万向吸风口进行收集，根据学校的教学经验，化学实验过程通风橱试剂调配过程废气产生量约占废气总产生量的 80%，学生实验过程废气产生量约占废气总产生量的 20%。

学校每年设置 180 节化学实验课，每节实验课课前 10min 由教师在通风橱内配置好课程所需要的实验试剂，配制试剂时长为 30h/a；实验课每节课时长 45min，学生实验操作时间为 35min，化学实验操作时长共计 105h/a。

本项目化学实验过程中废气产生情况见下表。

表 4-5 本项目化学实验室废气产生情况一览表

产生工序	污染物	年产生时间 h	挥发量 kg/a	产生比例%	产生量 kg/a	产生速率 kg/h
化学试剂	TRVOC	30	2.395	80	1.916	0.0639

配置	非甲烷总烃		2.395		1.916	0.0639
	乙酸乙酯		0.36		0.288	0.0096
	硫酸雾		0.538		0.43	0.0143
	氯化氢		0.127		0.1016	0.00339
	NO _x		0.268		0.2144	0.00715
	氨		0.0683		0.0546	0.00182
化学实验室实验操作	TRVOC	105	2.395	20	0.479	0.00456
	非甲烷总烃		2.395		0.479	0.00456
	乙酸乙酯		0.36		0.072	0.000686
	硫酸雾		0.538		0.108	0.00102
	氯化氢		0.127		0.0254	0.000242
	NO _x		0.268		0.0536	0.00051
	氨		0.0683		0.0137	0.00013
合计	TRVOC				2.395	0.0685
	非甲烷总烃				2.395	0.0685
	乙酸乙酯				0.36	0.0103
	硫酸雾				0.538	0.0153
	氯化氢				0.127	0.00363
	NO _x				0.268	0.00766
	氨				0.0683	0.00195

2) 废气排放情况

根据环保设备厂家提供的资料，本项目环保设备中 SDG 对硫酸雾、氯化氢、NO_x 的处理效率为 70%，活性炭对非甲烷总烃、TRVOC、氨、乙酸乙酯的处理效率为 60%。则本项目化学实验废气排放情况见下表。

表 4-6 本项目化学实验废气排放情况

产生工序	污染物	产生速率 kg/h	收集效率 %	处理效率 %	风量 m ³ /h	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a
化学试剂配置	TRVOC	0.0639	100	60	11000	0.0256	2.32	7.66×10 ⁻⁴
	非甲烷总烃	0.0639				0.0256	2.32	7.66×10 ⁻⁴
	乙酸乙酯	0.0096				3.84×10 ⁻³	0.349	1.15×10 ⁻⁴
	氨	0.00182		7.28×10 ⁻⁴		0.0662	2.18×10 ⁻⁵	
	硫酸雾	0.0143		4.29×10 ⁻³		0.39	1.29×10 ⁻⁴	
	氯化氢	0.00339		1.02×10 ⁻³		0.0925	3.05×10 ⁻⁵	
	NO _x	0.00715		2.15×10 ⁻³		0.195	6.43×10 ⁻⁵	
化学实验室实验操作	TRVOC	0.00456	80	60		1.46×10 ⁻³	0.133	1.53×10 ⁻⁴
	非甲烷总烃	0.00456				1.46×10 ⁻³	0.133	1.53×10 ⁻⁴
	乙酸乙酯	0.000686				2.20×10 ⁻⁴	0.02	2.30×10 ⁻⁵
	氨	0.00013		4.16×10 ⁻⁵		0.00378	4.38×10 ⁻⁶	
	硫酸雾	0.00102		2.45×10 ⁻⁴		0.0223	2.59×10 ⁻⁵	
	氯化氢	0.000242		5.81×10 ⁻⁵		0.00528	6.10×10 ⁻⁶	
	NO _x	0.00051		1.22×10 ⁻⁴		0.0111	1.29×10 ⁻⁵	

合计	TRVOC	0.027	2.46	9.20×10^{-4}
	非甲烷总烃	0.027	2.46	9.20×10^{-4}
	氨	7.70×10^{-4}	0.07	2.62×10^{-5}
	乙酸乙酯	4.06×10^{-3}	0.369	1.38×10^{-4}
	硫酸雾	4.53×10^{-3}	0.412	1.55×10^{-4}
	氯化氢	1.08×10^{-3}	0.0977	3.66×10^{-5}
	NO _x	2.27×10^{-3}	0.206	7.72×10^{-5}

3) 臭气浓度

本项目产生的异味（以臭气浓度计）类比天津市第二南开学校实验室排气筒检测数据，根据北京京畿分析测试中心有限公司对天津市第二南开学校出具的检测报告（报告编号：报告编号:ATCCR21031820）中数据，类比情况如下表。

表 4-7 本项目臭气浓度类比情况一览表

类比内容	类比项目	本项目	类比情况
项目情况	设置初中、高中。初中三个年级，高中三个年级学生约 4000 人。	设置高中三个年级，学生 900 人。	少于类比对象
实验类别	初高中化学实验	高中化学实验	相似
实验内容	初中化学实验：酒精灯、滴管等仪器的使用；不同气体、液体的鉴别；氧气的制取、空气中氧气含量的测定；电解水、以及金属镁燃烧反应；酸碱中和反应、置换反应、分解反应、氧化还原、酸碱反应等。 高中化学实验：相对简单的无机酸、碱中和实验，粗盐的提取，溶液的配制，酯化反应，金属与酸、碱的反应，金属的氧化反应，置换反应，焰色反应等。	相对简单的无机酸、碱中和实验，粗盐的提取，溶液的配制，酯化反应，金属与酸、碱的反应，金属的氧化反应，置换反应，焰色反应等。	少于类比项目
实验试剂	浓硫酸、盐酸、硝酸、氢氧化钠、氢氧化钾、乙酸乙酯、无水乙醇、过氧化钠、硫酸铜、双氧水、锌粒、镁条、石蕊、高锰酸钾、二氧化锰、金属钠、碳酸钠、酚酞、乙酸、氨水、氯化钠、氯化钾、氯化镁、氯化铁、三氧化二铁、三氯化铁、氯化钡等。	浓硫酸、盐酸、硝酸、氢氧化钠、氢氧化钾、无水乙醇、过氧化钠、硫酸铜、双氧水、锌粒、镁条、石蕊、高锰酸钾、二氧化锰、金属钠、碳酸钠、酚酞、乙酸、氯化钠、氯化钾、氯化镁、氯化铁、三氧化二铁、三氯化铁、氯化钡、乙酸乙酯、氨水等。	相似
主要异味污染源	乙酸乙酯、氨	乙酸乙酯、氨	相同
实验频次	化学实验课每年约 600 节，	化学实验课每年 180 节，每节课	少于类比

	每节课 45min。	45min。	对象
废气处理措施	通风橱、实验台万向罩+“SDG+活性炭”设备	通风橱、实验台万向罩+“SDG+活性炭”设备	相同
排气筒高度	20m	26m	优于类比项目
排气量	10699-11414m ³ /h	11000m ³ /h	相似
臭气浓度有组织监测结果	174（无量纲）（监测期最大值）	/	/

根据以上内容，本项目仅进行高中化学实验，实验内容少于类比项目，实验试剂种类与类比项目相似，实验数量少于类比项目，主要异味污染源均为乙酸乙酯和氨，废气处理措施与类比项目相同，具有可比性。预测本项目有组织臭气浓度<174（无量纲）。综上，本项目臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB 12/059-2018）相关限制要求，可以实现达标排放。

4) 食堂油烟

本项目设有食堂，为学生及教职工提供三餐，年工作 210 天。食堂烹饪采用天然气，食堂设置 6 个灶头，灶头上方设有集气罩收集烹饪过程产生的油烟，并安装高效油烟净化器，经综合楼楼顶的高效油烟净化器处理后通过综合楼楼顶 1 根高 17m 的排气筒 P2 排放，排烟机排风量为 30000m³/h。

本项目设计就餐人数为 972 人，按照每人每天食用油消耗量 30g 计算，本项目食用油用量为 29.2kg/d，烹饪过程挥发损失 3% 左右，因此油烟产生量为 0.876kg/d，每天烹饪 6h，则油烟产生速率为 0.146kg/h，产生浓度为 4.87mg/m³。本项目使用的高效油烟净化器净化效率为 90%，因此本项目油烟排放量为 0.0184t/a，排放速率为 0.0146kg/h，排放浓度为 0.487mg/m³。

5) 大气排放口情况

本项目大气排放口基本情况见下表。

表 4-8 大气排放口基本情况表

编号	污染物名称	排气筒底部中心坐标/°		排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气温度/°C	年排放小时数h	烟气流速m/s	类型	排放工况
		E	N							
P1	TRVOC	117 °	39°12'36	26	0.5	25	45	15.6	一般排放	正常排放
	非甲烷总烃	26'22.7	.81"							
	氨	3"								

	乙酸乙酯								□	
	硫酸雾									
	氯化氢									
	NO _x									
	臭气浓度									
P2	油烟	117°26'19.95"	39°12'37.89"	17	0.8	25	1260	16.6	一般排放口	正常排放

6) 有组织废气污染物排放达标分析

本项目有组织废气污染物达标情况见下表。

表 4-9 有组织废气污染物达标排放情况一览表

排放形式	污染物	排气筒高度/m	排放情况		排放标准		达标情况
			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度限值 (mg/m ³)	排放速率限值 (kg/h)	
有组织	TRVOC	26	2.46	0.027	60	10.22	达标
	非甲烷总烃		2.46	0.027	50	8.5	达标
	氨		0.07	7.70×10 ⁻⁴	1	0.66	达标
	乙酸乙酯		0.369	4.06×10 ⁻³	/	7.2	达标
	硫酸雾		0.412	4.53×10 ⁻³	45	3.16	达标
	氯化氢		0.0977	1.08×10 ⁻³	100	0.506	达标
	NO _x		0.206	2.27×10 ⁻³	240	1.58	达标
	臭气浓度		<174 (无量纲)		1000 (无量纲)		达标
P2	油烟	17	0.487	0.0146	1.0	/	达标

综上，本项目排气筒 P1 排放的 TRVOC、非甲烷总烃排放浓度及排放速率可以满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）（其他行业）中限值要求，硫酸雾、氯化氢、NO_x 排放速率和排放浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求，乙酸乙酯、氨、臭气浓度排放可以满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）中相关限值要求；排气筒 P2 排放的油烟排放浓度可以满足《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）中限值要求。

7) 排气筒高度可行性分析

根据《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）和《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018），排气筒高度不低于 15m。本项目排气筒 P1 高度为 26m，满足上述要求。根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）规定，本项目 P1 排气筒 200m 范围内建筑最高为本项目宿舍楼，高 24.9m，出于

安全考虑，本项目 P1 排气筒高度设置为 26m（高于教学综合楼 1#楼顶约 3m），不能够满足排气筒高度高出周围 200m 半径范围的建筑物 5m 以上的要求，因此硫酸雾、氯化氢和 NO_x 排放速率按标准值严格 50% 执行。

根据《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）中“饮食业单位所在建筑物高度小于等于 15m 时，油烟排放口应高出屋顶；建筑物高度大于 15m 时，油烟排放口高度应大于 15m”的要求，本项目综合楼高度为 15.7m，大于 15m，本项目 DA002 排气筒高度设置为 17m，能够满足要求。

8) 污染治理设施可行性分析

① 活性炭吸附

活性炭吸附具有疏水性，对有机溶剂有较高的吸附效率，常被用来作为吸附烷烃、烯烃、芳香烃、酮、醛、氯代烃、酯以及挥发性有机化合物（TRVOC）的吸附剂，因此选择活性炭吸附装置。有机废气通过吸附装置，与活性炭接触，废气中的有机污染物被吸附在活性炭表面，从而从气流中脱离出来，达到净化效果。从活性炭排出的气流已达排放标准，可直接排放。

根据生态环境部《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气[2021]65 号），采用颗粒活性炭作为吸附剂时，其碘值不宜低于 800mg/g；采用蜂窝活性炭作为吸附剂时，其碘值不宜低于 650mg/g。本项目选用碘值不低于 800mg/g 的蜂窝活性炭，满足要求。

本项目环保设备的风机风量为 11000m³/h，活性炭填充量为 0.5t，活性炭箱设置 4 个抽屉，单个抽屉尺寸为 0.8m×0.8m，填充活性炭截面积为 2.56m²，设计通过活性炭气体流速为 1.19m/s（11000m³/h ÷ 3600 ÷ 2.56m² = 1.19m/s），满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）中“进入活性炭装置的气体流速宜低于 1.2m/s”的要求。

根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013），活性炭吸附设计处理效率为 90%，处理效率随着其饱和程度增加而降低；考虑到本项目废气为低浓度废气，故处理效果有所降低，在保证定期监测进出口风压，保证活性炭（碘值不低于 800mg/g）更换频次的前提下，本项目活性炭吸附对废气净化效率约为 60% 左右。本项目试剂配制 TRVOC 产生量为 1.916kg/a，氨气产生量为

0.0546kg/a，通风橱收集效率为 100%；实验过程 TRVOC 产生量为 0.479kg/a，氨气产生量为 0.0137kg/a，万向罩收集效率为 80%，则 P1 排气筒废气有组织产生量为 2.36kg/a，活性炭处理效率为 60%，则活性炭吸附的废气量约为 1.42kg/a。本项目活性炭吸附能力取 0.2kg/kg，则环保设备需要活性炭的量为 $1.42\text{kg/a} \div 0.2\text{kg/kg}=0.0071\text{t/a}$ 。本项目设计活性炭一次填充量为 0.5t，为保证活性炭吸附效率，本项目活性炭每半年更换一次。废活性炭年产生量约为 1.001t/a，属于危险废物，收集后储存于危险废物暂存间，委托有资质单位进行处置。

②SDG 吸附

SDG 酸雾吸附装置是继碱液喷淋中和法和活性炭吸附法净化器后，治理多种含酸废气的一种最新型干法吸收设备。它吸收效率高，不受使用环境限制，没有二次污染，应用范围广泛，主要治理：硝酸、硫酸、盐酸、氢氟酸。亦可以治理硼酸、磷酸，根据《干式硫酸雾净化法在环境工程中的应用》（葛大陆，余红，环境工程[J]，1997，15(6)：34-36），SDG 酸雾吸附装置对硫酸雾净化效率为 97.9~99.9%（排气筒），根据《干式吸附净化法处理硫酸雾工程研究》（葛大陆，环境保护，1996 年 06 期），SDG 酸雾吸附装置对硫酸雾的净化效率为 98%以上，同时实际应用证明其对所有酸雾的净化效率均可达 70%以上。本项目保守估计其对酸雾的治理效率以 70%计；另 SDG 酸雾吸附装置对氨的净化效率较低，本次保守估计按照处理效率为 0 考虑，但氨的产生量较小，可以实现达标排放。

本项目装填的 SDG 吸附剂是一种比表面积较大的固体颗粒状无机物，当被净化气体中的酸气扩散运动到达 SDG 吸附剂表面吸附力场时，便被固定在其表面上，然后与其中活性成分发生化学反应，生成一种新的中性盐物质而存储于 SDG 吸附剂结构中，达到净化效果。本项目 SDG 吸附装置能够有效去除化学实验室产生的 HCl、硫酸雾、硝酸雾等一些酸性气体，SDG 吸附对酸雾（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物）的去除效率为 70%。则本项目硫酸雾吸附量 $=0.43\text{kg/a} \times 100\% \times 70\%+0.108\text{kg/a} \times 80\% \times 70\%=0.361\text{kg/a}$ ，氯化氢吸附量 $=0.1016\text{kg/a} \times 100\% \times 70\%+0.0254\text{kg/a} \times 80\% \times 70\%=0.0853\text{kg/a}$ ，NO_x 吸附量 $=0.2144\text{kg/a} \times 100\% \times 70\%+0.0536\text{kg/a} \times 80\% \times 70\%=0.180\text{kg/a}$ 。本项目酸性气体吸附总量为 0.626kg/a。

SDG 对酸性废气吸附量为 0.25kg/kg，本项目 SDG 设计填充量为 0.1t，可吸附

25kg 酸性废气，考虑 SDG 吸附装置处理风量的不均匀性，因此 SDG 填料每年更换一次，产生的废 SDG 吸附剂量为 0.101t/a。

③油烟净化器

油烟由风机吸入静电式油烟净化器，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，可起到除异味的作用。

综上，本项目废气处理设施合理可行。

9) 废气收集措施可行性分析

本项目设置 1 间化学实验室，产生废气的操作均在通风橱和万向罩下进行，实验室内共设置 1 个通风橱和 26 个万向罩。通风橱尺寸为 1.6m×0.85m×2.35m，单个通风橱设计分配风量为 1600m³/h，操作过程开启玻璃罩，最大预留操作口面积约为 1.6m×0.5m。按照《排风柜》（JBT6412-1999）相关规定进行设计，操作口平均面风速设计为 0.5m/s，通过局部收集可避免无组织排放。根据《废气处理工程技术手册》（化学工业出版社）“第十七章净化系统的设计”，通风橱风量计算公式为：

$$L=v \times F \times \beta \times 3600$$

式中：L—通风橱的计算风量，m³/h；

v—操作口平均风速，m/s，本项目取 0.5m/s；

F—操作口面积 m²；

β—安全系数，1.05~1.11，本项目取 1.1。

根据以上公式核算，通风橱的风量理论值为 1584m³/h，因此设计风量 1600m³/h 可以满足本项目需求，可以达到通风橱内微负压环境。

万向罩采用圆形罩口，罩口直径为 300mm。根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求，距离排风罩开口面最远处控制风速不低于

0.3m/s，则本项目罩口设计风速取 0.5m/s。根据《环境工程设计手册》，前面有障碍物时外部吸气罩排风量计算公式为：

$$Q=kPHv \times 3600$$

式中：Q—排风罩排风量，m³/h；

k—安全系数，取 1；

P—罩口周长，m

H—罩口至污染源距离，m，本项目以 0.2m 计；

v—控制风速，m/s，本项目取 0.5m/s；

通过上式计算得出，本项目化学实验室单个万向罩最大理论风量为 339.12m³/h。

表 4-10 风量设计合理性分析

位置	产污点	罩口/操作口尺寸	距产污点高度(m)	控制风速(m/s)	单个风量理论值(m ³ /h)	数量(个)	总理论排风量(m ³ /h)	设计风量(m ³ /h)
化学实验室	通风橱	1.6m×0.5m	/	0.5	1584	1	1584	1600
	万向罩	0.3m×3.14	0.2	0.5	339.12	26	8817.12	9400
合计							10401.12	11000

综上，本项目废气处理措施配套风机风量为 11000m³/h，废气治理设备风量设置合理。

(3) 无组织废气达标排放分析

本项目无组织排放废气为实验室内未被万向罩收集的实验废气。

本项目实验过程中无组织排放源见表 4-11。

表 4-11 本项目面源污染源排放参数一览表

名称	面源各顶点坐标		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)	
	东经	北纬					污染物名称	排放速率
教学综合楼 1	117.439725°	39.210256°	22.5	1	105	正常排放	非甲烷总烃	0.000912
	117.439281°	39.210408°					氯化氢	0.0000484
	117.439890°	39.209808°					硫酸雾	0.000204
	117.439556°	39.209953°					NO _x	0.000102
	117.439211°	39.210078°					氨	0.000026
	117.439314°	39.210272°						

# 1 层	117.439667°	39.210153°					乙酸乙酯	0.000137
-------------	-------------	------------	--	--	--	--	------	----------

本项目无组织面源（教学综合楼 1#）距厂界最近如表 4-12 所示，本评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERSCREEN 估算模型，计算厂界监控点浓度如表 4-13 所示。

表 4-12 本项目无组织面源距厂界的最近距离一览表

污染源	距离厂界最近距离（m）			
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
教学综合楼 1#	9	8	90	106

表 4-13 采用 AERSCREEN 估算模型计算无组织排放废气结果表

污染源	污染因子	类型	计算结果				排放标准 (mg/m ³)
			东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	
教学 综合 楼 1#	非甲烷总烃	厂界落 地浓度 (mg/m ³)	3.50×10^{-4}	3.47×10^{-3}	5.05×10^{-4}	3.95×10^{-4}	4.0
	氯化氢		2.26×10^{-4}	2.28×10^{-4}	3.29×10^{-5}	2.58×10^{-5}	0.2
	硫酸雾		9.61×10^{-4}	9.54×10^{-4}	1.39×10^{-4}	1.09×10^{-4}	1.2
	NO _x		4.81×10^{-4}	4.77×10^{-4}	6.93×10^{-5}	5.43×10^{-5}	0.12
	氨		1.22×10^{-4}	1.22×10^{-4}	1.77×10^{-5}	1.38×10^{-5}	0.2
	乙酸乙酯		6.45×10^{-4}	6.41×10^{-4}	9.31×10^{-5}	7.29×10^{-5}	3.0

由上表预测结果可知，教学综合楼 1#无组织排放的非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢和 NO_x 厂界浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值要求，氨、乙酸乙酯厂界浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）无组织排放监控浓度限值要求。

本项目化学实验室门窗自然通风。参考《室内空气污染与自然通风条件下换气次数估算方法》（洪艳峰、窦燕生、沈少林，第十届全国大气环境学术会议论文集，2004.9；437-443），自然通风状态下，关闭门窗静态换气次数在 1 次/h 左右，打开门窗平均换气次数在 3 次/h 左右。本项目化学实验室自然通风，换气次数按 2 次/h 计算，实验室面积为 96.11m²，层高 4.5m，根据换气次数计算通风量公式 $L=nV$ （n 为换气次数，V 为厂房体积），则化学实验室区域计算得出通风量为 864.99m³/h。

本项目非甲烷总烃无组织排放速率为 0.000912kg/h，则教学综合楼外非甲烷总烃浓度（一次值）= $0.000912\text{kg/h} \div 864.99 \text{ m}^3/\text{h} \times 10^6 = 1.05\text{mg/m}^3$ 。可以满足《工业企业挥发性有机物控制排放标准》（DB12/524-2020）表 2 挥发性有机物无组织限

值要求（2.0mg/m³）。

本项目无组织排放的废气排放浓度极低，预计本项目厂界臭气浓度<20（无量纲），可以满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）排放限值要求。

（4）非正常工况

项目废气发生非正常排放的原因主要有：SDG 吸附失效未及时更换，酸雾湿气直接进入活性炭装置，不满足活性炭进气要求，降低活性炭效果或导致活性炭失效。本着最不利影响原则，将产生的废气不经任何处理的排放量定为非正常工况废气排放源的源强。具体见下表。

表 4-14 非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率(kg/h)	非正常排放浓度(mg/m ³)	单次持续时间/h	应对措施
排气筒 P1	环保设施失灵	TRVOC	0.0675	6.14	≤0.50	停止实验,待检修完毕后同步投入使用。
		非甲烷总烃	0.0675	6.14		
		乙酸乙酯	0.0101	0.923		
		硫酸雾	0.0151	1.37		
		氯化氢	0.00358	0.326		
		NO _x	0.00756	0.687		
		氨	0.00192	0.175		
		臭气浓度	1000（无量纲）			

本项目自发现故障到停止所有化学实验所需时间在 0.5h 以内，持续时间短且各污染物非正常排放情况下仍可达标排放，不会对区域环境空气质量产生明显不利影响。

建设单位须加强废气治理设备的管理，定期检修，确保装置正常运行，废气治理装置停止运行或出现故障时，产生废气的实验必须停止。

项目应采取以下措施来确保废气达标排放：

①建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对排放的各类废气污染物进行定期检测；

②加强废气处理装置的巡检力度，及时发现并处理设备产生的隐患，保持设备净化能力，确保废气稳定达标排放；

③在各废气处理装置异常或停止运行时，产生废气的实验必须停止；

④安排专人负责环保设备的日常维护和管理，每隔固定时间检查、汇报情况。

为尽量减少非正常排放工况产生，运营单位应严格环保管理，建立净化装置运行台账，避免废气净化装置失效情况的发生。

(5) 废气日常监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）中要求确定，本项目废气监测计划见下表。

表 4-15 废气例行监测要求一览表

类别	监测位置	监测项目	监测频率	实施单位	执行标准
有组织废气	P ₁ 排气筒	TRVOC、非甲烷总烃	1 次/年	委托 有资 质单 位	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
		硫酸雾、氯化氢、NO _x			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		氨、乙酸乙酯、臭气浓度			《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）
	P ₂ 排气筒	油烟			《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）
无组织废气	教学综合楼 1#边界	非甲烷总烃			《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）
厂界	厂界	非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、NO _x	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）		
		氨、乙酸乙酯、臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）		

(6) 大气环境影响分析

本项目所在区域环境质量现状六项污染物未全部达标，通过相关政策方案的实施，加快大气污染治理，预计区域空气质量将逐年好转。根据工程分析可知，本项目废气污染物各排放源均采取相应可行技术进行治疗，净化后可满足达标排放要求，预计项目建成后不会对周边环境及大气环境保护目标产生明显不利影响。综上，本项目大气环境影响可接受。

2、废水

(1) 水污染物达标排放论证

本项目外排废水主要为生活污水、食堂废水和实验室玻璃器皿第三次清洗废水。食堂废水经隔油池处理后，与化学实验室玻璃器皿第三次清洗废水和生活污水一并排放至校区化粪池，经化粪池沉淀后排入市政污水管网，最终排入东丽湖

南部污水处理厂集中处理。本项目隔油池尺寸为 2.3m×1.4m×1.4m，位于综合楼外东南侧。

1) 生活污水

本项目生活污水排放量为 32551.47m³/a，排放的污染物主要为 pH、BOD₅、COD_{Cr}、SS、氨氮、总磷、总氮、LAS，参照我国典型北方城市生活污水水质统计结果，各污染物排放浓度分别为 pH6-9，COD_{Cr}400mg/L，BOD₅250mg/L，SS 250 mg/L，氨氮 30 mg/L，总氮 60 mg/L，总磷 4 mg/L，LAS10mg/L。

2) 食堂废水

食堂废水排放量为 8266.86m³/a，食堂废水中主要污染物为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油类、LAS，参考同类项目，本项目食堂废水各污染物排放浓度分别为 pH6-9、COD_{Cr}350mg/L，BOD₅200mg/L，SS200mg/L，氨氮 30mg/L，总氮 60mg/L、总磷 3mg/L、动植物油类 50mg/L，LAS10mg/L。

3) 化学实验室玻璃器皿第三次清洗废水

本项目化学实验室玻璃器皿第三次清洗废水排放量为 0.243m³/a。实验后器皿第三道清洗废水水质较为干净，水质参考硕士论文《实验室废水综合处理技术研究》（秦承华，南开大学，2008 年），该论文中实验室废水主要来源于 23 个化学类实验室和 18 个生物实验室，其试剂种类及使用量均远多于本项目，预计水质 pH6-9，COD_{Cr}300mg/L，BOD₅200mg/L、SS 200 mg/L、LAS 11mg/L。

表 4-16 本项目废水水质情况 单位：mg/L，pH 无量纲

污水名称	废水量 m ³ /a	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总氮	总磷	动植物油类	LAS
生活污水	32551.47	6-9	400	250	250	30	60	4	/	10
食堂废水	8266.86	/	350	200	200	30	60	3	50	10
玻璃器皿第三次清洗水	0.243	6-9	300	200	200	/	/	/	/	11

污水总排口	40818.57 3	6-9	389.9	239.9	239.9	30.0	60.0	3.80	10.1	10.0
三级标准	/	6-9	500	300	400	45	70	4	100	20
是否达标	/	是	是	是	是	是	是	是	是	是

由上表可知，本项目校区独立污水总排口水质能满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）（三级）排放要求，废水经市政污水管网最终进入东丽湖南部污水处理厂集中处理。

（2）排放口基本情况

本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见下表。

表 4-17 废水类别、污染物及治理设置信息表

序号	废水类别	污染物类别	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、LAS	东丽湖南部污水处理厂	间断排放，期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击排放	--	--	化粪池静置沉淀	DW001	是	√企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	食堂废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油类、LAS			-	隔油池	油水分离			
3	玻璃器皿第三次清洗废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、LAS			--	--	化粪池静置沉淀			

废水排放口基本情况见下表。

表 4-18 废水间接排放口基本信息表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/mg/L
1	DW001	117.439925°	39.210557°	4.082	东丽湖南部污水处理厂	间断排放	/	东丽湖南部污水处理厂	pH	6-9 (无量纲)
									COD _{Cr}	30
									BOD ₅	6
									SS	5
									总氮	10
									氨氮	1.5 (3.0) *
									总磷	0.3
动植物油	1.0									
LAS	0.3									

注：*每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值。

废水污染物排放执行标准见下表。

表 4-19 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	综合废水 (pH、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类)	《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 三级	pH: 6-9 (无量纲) SS: 400mg/L COD _{Cr} : 500mg/L BOD ₅ : 300mg/L 氨氮: 45mg/L 总氮: 70mg/L 总磷: 8mg/L 动植物油类: 100mg/L LAS: 20mg/L

表 4-20 本项目废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 mg/L	年排放量 t/a
1	DW001	COD _{Cr}	389.9	15.9
		BOD ₅	239.9	9.79
		悬浮物	239.9	9.79
		氨氮	30.0	1.22
		总氮	60.0	2.45
		总磷	3.80	0.155
		动植物油类	10.1	0.412
		LAS	10.0	0.408

(3) 依托污水处理设施可行性分析

东丽湖南部污水处理厂位于天津市东丽区东文路以西、智景道以南，占地面积 16546.6 平方米，收水范围为东至东丽湖路，西至新地路，南至汇智环路，北至金钟河道。本项目位于天津市东丽区东丽湖街，金钟河道以南，丽潭路以西，属于东丽湖南部污水处理厂收水范围。污水处理厂设计规模 12000m³/d，处理工艺为 AAO+ 高效沉淀砂滤，处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准，处理后排入丽湖。

拟建项目废水日最大排放量为 194.3748m³/d，约占污水处理厂设计处理能力的 1.62%，不会对污水处理厂生化系统运行产生影响，项目排水去向合理，排入东丽湖南部污水处理厂可行。

根据天津市污染源监测数据管理与信息共享平台东丽湖南部污水处理厂日常监测结果如下。

表 4-21 东丽湖南部污水处理厂出水水质数据（单位：mg/L，pH 单位为无量纲）

序号	污染物名称	监测日期	监测浓度	DB12/599-2015 A 标准限值	达标情况
1	pH	2025.5.15	6.512	6-9	达标
2	COD _{Cr}	2025.5.15	14.1	30	
3	BOD ₅	2025.5.15	5	6	
4	SS	2025.5.15	4	5	
5	氨氮	2025.5.15	0.114	1.5 (3.0) *	
6	总氮	2025.5.15	5.195	10	
7	总磷	2025.5.15	0.067	0.3	
8	动植物油类	2025.5.15	0.4	1.0	
9	LAS	2025.5.15	0.05	0.3	

注：*每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值。

由上表汇总可知，东丽湖南部污水处理厂近期出水水质能够稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准，现阶段可实现稳定达标排放。本项目新增排水水量占该污水处理厂设计日处理水量较小，排放水质可以满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）（三级）排放要求，不会对污水处理厂正常运行造成冲击，污水去向合理可行。

由以上分析可知，本项目建成后各类污染因子均可做到达标排放，排入东丽湖南部污水处理厂排放去向可行，不会对周围地表水环境造成显著不利影响。

（4）废水日常监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），本项目废水监测

计划见下表。

表 4-22 废水监测计划表

类别	监测点位	监测指标	监测频次	实施单位	执行排放标准
废水	DW001	pH、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、NH ₃ -N、总磷、总氮、动植物油类、LAS	1次/季度	委托有资质的单位	《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准

3、噪声

(1) 噪声源强及治理措施

本项目运营期主要噪声源为环保设备风机、食堂风机、水泵、电梯、空调室外机等设备运行产生的噪声，噪声源强约为 70~85dB(A)。地下室内消防水泵在正常情况下为待机状态，不运行，因此本次评价不对其运行噪声进行定量计算。本项目采用分体式空调，空调外机安装于每间教室、宿舍外墙壁上，全校约安装 200 台分体空调。学校选用低噪声设备，参考《家用和类似用途电器 健康技术规范》(GB44498-2024)表 A.2，额定制冷量<4.5kW 的分体式空调外机，噪声源强<55dB(A)。在安装过程中，对外机设减振基座，并采用柔性管道连接，运行过程中经距离衰减，预计学校建成后四侧厂界噪声影响叠加值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准(55dB(A)(昼间)，45dB(A)(夜间))要求，因此不再进行定量计算。噪声及治理措施情况详见表 4-23。主要噪声污染源情况详见表 4-24、4-25。

表 4-23 项目设备噪声情况一览表

序号	设备名称	位置	降噪措施
1	中水给水泵	地下室内	选用低噪声设备，经建筑墙体隔声、设备基础减振、将声源置于地下，降噪能力约为 20dB(A)。
2	生活给水泵	地下室内	
3	地下室排风机	地下室内	
4	换热站水泵	综合楼一楼	选用低噪声设备，经建筑墙体隔声、设备基础减振，降噪能力约为 15dB(A)。
5	电梯电机	综合楼内 1 部，教学综合楼 1#内 1 部，宿舍楼内 2 部	采用底座减振、墙体隔声的降噪措施，降噪能力约为 15dB(A)。
6	“SDG+活性炭”吸附设备风机	室外，教学综合楼 1#楼顶	采用低噪声设备、基础减震、柔性连接、安装消声器，降噪能力约为 5dB(A)。
7	高效油烟净化器风机	室外，综合楼楼顶	采用低噪声设备、基础减震、柔性连接、安装消声器，降噪能力约为 5dB(A)。
8	空调室外机	室外，教室、宿舍外墙壁	采用低噪声设备、基础减振、柔性连接。

表 4-24 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源		声源源强		声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声声压级/dB(A)				
		名称	型号	声压级/dB(A)	距声源距离/m		X	Y	Z	东侧	南侧	西侧	北侧	东侧	南侧	西侧	北侧			东侧	南侧	西侧	北侧	建筑物外距离m
1	地下室	中水给水泵	/	80	1	建筑墙体隔声、设备基础减振、将声源置于地下	177	-50	-3.6	13	28	3	4	67.0	66.9	67.7	67.4	昼夜	20	41.0	40.9	41.7	41.4	1
2		生活水给水泵	/	80			183	-59	-3.6	3.5	21	12.5	11	67.5	67.0	67.0	67.0			41.5	41.0	41.0	41.0	
3		地下室排风机	/	75			176	-61	-3.6	9	17	7	15	62.0	62.0	62.1	62.0			36.0	36.0	36.1	36.0	
地下室噪声声源叠加声（昼间）																			44.9	44.6	45.0	44.8		
地下室噪声声源叠加声（夜间）																			44.9	44.6	45.0	44.8		
4	综合楼	换热站水泵	/	80	1	基础减振，墙体隔声	103	-73	1	11	3	57	23	62.5	64.2	62.4	62.4	昼夜	15	41.5	43.2	41.4	41.4	
5		电梯 1	/	75			116	-60	14	5	20	63	6	58.1	57.5	57.4	57.9			昼间	37.1	36.5	36.4	36.9
综合楼噪声声源叠加声（昼间）																			42.8	44.0	42.6	42.7		
综合楼噪声声源叠加声（夜间）																			41.5	43.2	41.4	41.4		
6	教学综合楼 1#	电梯 2	/	75	1	基础减振，墙体隔声	133	-76	21	39	44	3	3	58.3	58.3	62.5	62.5	昼间	15	37.3	37.3	41.5	41.5	
教学综合楼 1#噪声声源叠加声级（昼间）																			37.3	37.3	41.5	41.5		

7	宿舍	电梯3	/	75	1	基础减振, 墙体隔声	46	-67 9	23	53	1	1.4	11	59.5	70.4	67.8	59.9	昼夜	15	38.5	49.4	46.8	38.9
8		电梯4	/	75			95	-10 1	23	1.4	1	53	11	67.8	70.4	59.5	59.9			46.8	49.4	38.5	38.9
宿舍噪声声源叠加声级 (昼夜)																			47.4	52.4	47.4	41.9	

注：表中坐标以厂区西南角为坐标原点（地理坐标 117.444286°E, 39.212211°N），坐标为（0, 0, 0），正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向，以垂向为 Z 轴建立坐标系。

表 4-25 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

声源名称	设备数量	空间相对位置/m			声源源强		声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声压级/dB(A)	距声源距离/m		
吸附设备风机	1	160	-91	23.5	80.00	1	采用低噪声设备、基础减震、柔性连接、安装消声器，降噪能力约为 5dB (A)	昼间
高效油烟净化器风机	1	99	-60	17	85.00	1		昼间

注：表中坐标以厂区西南角为坐标原点（地理坐标 117.444286°E, 39.212211°N），坐标为（0, 0, 0），正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向，以垂向为 Z 轴建立坐标系。

室内声源等效室外声源计算公式为：

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

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）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中对厂界的定义：“由法律文书（如土地证、房产证、租赁合同等）中确定的业主所拥有使用权（或所有权）的场所或建筑物边界”。本项目各建筑物及室外噪声源距厂界距离见下表。

表 4-26 项目噪声源源强距厂界的距离

噪声源	距厂界距离 (m)			
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
地下室	6	65	118	65
综合楼	65	39	7	96
教学综合楼 1#	9	8	90	106
宿舍	72	8	13	135
吸附设备风机	18	49	123	113
高效油烟净化器风机	87	52	54	110

（2）噪声厂界达标排放分析

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中距离衰减公式计算项目噪声源的环境影响，公式如下。

室内边界声级计算公式如下：

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

式中：L_{p1}—靠近开口处（或窗户）室内 A 声级，dB；

L_w—点声源声功率级，dB；

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

R—房间常数， $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ，S 为房间内表面积，m²；α 为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

点声源几何发散衰减公式为：

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

式中：L_p(r)-----预测点处声压级，dB；

L_p(r₀)-----参考位置 r₀ 处声压级，dB；

r-----预测点距声源的距离；

r₀-----参考位置距声源的距离。

声源贡献值模式：

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

式中：L_{eq}—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。

噪声预测值（L_{eq}）计算公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eq1}} + 10^{0.1L_{eq2}} \right)$$

式中：L_{eq}—预测点的噪声预测值，dB；

Leqg—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

Leqb—预测点的背景噪声值，dB；

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），需预测建设项目运营期所有声环境保护目标处的噪声贡献值和预测值，评价其超标和达标情况；以及建设项目在运营期厂界噪声贡献值，评价其超标和达标情况。本次对建设项目在运营期各厂界噪声贡献值进行预测及评价，预测结果见下表：

表 4-27 厂界噪声预测结果与达标分析表

厂界	室内声源贡献值 /dB (A)		室外声源贡献值 /dB (A)		叠加后贡献值 /dB (A)		标准限值 /dB (A)		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
东	29.7	29.4	50.4	/	50.4	29.4	55	45	达标
南	34.5	34.3	47.0	/	47.2	34.3			达标
西	28.4	27.8	45.7	/	45.8	27.8			达标
北	10.6	9.8	40.3	/	40.3	9.8			达标

根据上表预测结果，本项目噪声源采取降噪措施后，厂界昼夜间噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准（55dB（A）（昼间），45dB（A）（夜间））要求。

（3）对敏感点噪声影响分析

距离本项目最近的声环境敏感点为项目西南侧紧邻的在建初中和南侧紧邻的规划小学地块，根据易景检测服务（天津）有限公司于 2025 年 8 月 12~13 日对在建初中及规划小学地块处声环境质量现状检测结果，昼间噪声最大值为 46dB(A)，夜间噪声最大值为 39dB（A）。本项目噪声对在建初中的影响预测结果见表 4-28。

表 4-28 本项目噪声对在建初中影响预测结果

噪声源	各厂界噪声级 dB(A)		敏感点	距敏感点的距离 m	噪声贡献值 dB(A)		敏感点处背景值 dB(A)		预测值 dB(A)		标准值 dB(A)	
	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界	41.0	24.5	在建初中	1	41.0	24.5	46	39	47.2	39.2	55	45

	47.2	34.3	规划小学地块	1	47.2	34.3	46	39	49.7	40.3		
--	------	------	--------	---	------	------	----	----	------	------	--	--

综上，本项目声环境敏感点建初中和规划小学地块噪声昼间预测值满足 GB3096-2008《声环境质量标准》1类声功能区标准（昼间 55dB（A），夜间 45dB（A））要求，本项目的建设不会对其造成明显影响。

（4）对校区内宿舍楼、教学楼及办公区域的影响分析

本项目建成后，将一些主要的产噪设备布置于地下，如生活水泵房、中水泵房等。一般情况下，设备噪声在地下空间内经内部墙壁反复反射衰减，不会传播到室外。教学综合楼内设置电梯，楼顶设置环保设备风机，外墙壁设置空调室外机；宿舍楼内设置电梯，外墙壁设置空调室外机，风机采取加装消声器、设减振基座等措施降噪，并且经墙体隔声；电梯采用底座减振、墙体隔声的降噪措施；采用低噪声设备、基础减振、柔性连接等降噪措施。同时本项目按照《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）中相关规定对地下设备设置隔声、减振措施，管道采用柔性连接，减轻振动传播和避免共振，预计固定设备声源对校内宿舍昼夜噪声预测值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中结构传播 1 类区 A 类房间限值要求，对教学、办公区域的昼间噪声影响可满足 1 类区 B 类房间限值要求，影响较小。

（5）噪声监测计划

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

表 4-29 本项目噪声监测计划一览表

类别	监测位置	监测项目	监测频率	实施单位	执行标准
噪声	四侧厂界外 1m	等效连续 A 声级	每季度一次	委托有资质的单位	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准

4、固体废物环境影响

（1）固体废物的种类、产生量及处置措施

本项目产生的固体废物主要为废教学仪器、废纸、化学实验废液、玻璃器皿前两次清洗废水、废活性炭、废吸附剂、废试剂瓶、过期试剂、生物实验室废切片装片、医疗废物、废灯管，生活垃圾和厨余垃圾。

1) 生活垃圾：学生及教职工产生的生活垃圾按 0.5kg/人·天计算，教职工和学生人数为 972 人，则本项目生活垃圾产生量为 102.6t/a。生活垃圾袋装收集，定点存放，由城市管理部门定期清运。

2) 餐厨垃圾：食堂每日每餐就餐人数约为 972 人，每天就餐次数为 3 次，餐厨垃圾产生量按 0.2kg/餐·人计，年就餐 210 天，则餐厨垃圾年产生量为 122.5t/a，餐厨垃圾由有餐厨垃圾处理资质单位处理。

3) 废油脂：本项目食堂的食堂废水经隔油池处理后排入化粪池，食堂油烟经高效油烟净化器处理后排放。隔油池定期清掏产生的废油及高效油烟净化器定期清理产生的废油约占食堂食用油耗量的 25%，故本项目废油脂产生量约为 1.5t/a，交由具备废油脂回收资质的单位进行回收。

4) 废教学器材：本项目教学过程产生废教学器材，废教学器材产生量约为 0.5t/a，项目使用的教学器材无放射性等仪器，属于一般固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号，2024-01-22），属于 SW62 可回收物 900-006-S62，经收集后由物资部门回收利用。

5) 废纸：本项目教学过程产生废纸，产生量约为 2t/a，属于一般固体废物，属于一般固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号，2024-01-22），属于 SW62 可回收物 900-001-S62，经收集后由物资部门回收利用。

6) 实验废液：化学实验课结束后产生的实验废液约 0.054t/a，属于危险废物 HW49 其他废物，代码为 900-047-49，由收集桶收集并置于危废暂存间存储，定期交由有资质单位处置。

7) 过期试剂：定期清理化学实验室的过期药剂，产生量预计为 0.01t/a，属于危险废物 HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49，危废间暂存，委托有资质的单位处置。

8) 玻璃器皿前两次清洗废水：化学实验室玻璃器皿前两次清洗废水产生量约为 0.81t/a，属于危险废物 HW49 其他废物，代码为 900-047-49，由收集桶收集并置于危废暂存间存储，定期交由有资质单位处置。

9) 废活性炭：活性炭更换频率为每半年更换一次，活性炭吸附装置装填量为 0.5t，吸附废气量为 1.42kg/a，因此废活性炭产生量为 1.001t/a，属于 HW49 其他废物，废物代码为 900-039-49，危废间暂存，委托有资质单位处置。

10) 废吸附剂：SDG 吸附装置填料更换频率为 1 年更换一次，SDG 废吸附剂产生量为 0.101t/a，属于危险废物。依据《国家危险废物名录》（2021 年版），该固体废物属于 HW35 其他废物，废物代码为 900-399-35，危废间暂存，委托有资质单位处置。

11) 废试剂瓶：化学试剂使用完后产生废试剂瓶，产生量预计为 0.05t/a，属于危险废物。依据《国家危险废物名录》（2021 年版），该固体废物属于 HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49，危废间暂存，委托有资质单位处置。

12) 生物实验室废切片装片：生物实验室切片、培养基及装片产生量为 0.1t/a，属于 HW49 其他废物，废物代码为 900-023-29，危废间暂存，委托有资质单位处置。

13) 医疗废物：本项目医务室主要进行简单的伤口消毒、包扎等，不进行注射及手术。产生的医疗废物主要为带血液的棉球、棉签、纱布及其他各种敷料以等，产生量预计为 0.05t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），医疗废物属于危险废物，废物类别“HW01 医疗废物，危废代码“841-001-01”，危废间暂存，委托有资质的单位处理。

14) 废灯管：学校照明过程产生废灯管，产生量预计为 0.2t/a，属于 HW29 含汞废物，废物代码为 900-023-29，危废间暂存，委托有资质单位处置。

本项目固体废物产生及处置情况见下表。

表 4-30 本项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	污染物名称	主要成分	产生量 t/a	产污环节	类别		处置措施
1	废教学仪器	/	0.5	教学	一般工业固体废物	SW62 (900-006-S62)	一般固废暂存间暂存，外售物资回收部门
2	废纸	纸制品	2	教学		SW62 (900-001-S62)	

					物					
3	生活垃圾	生活垃圾	102.6	办公生活	师生生活		城市管理委员会清运			
4	餐厨垃圾	食物残渣	122.5	食堂	师生就餐		交有餐厨垃圾处理资质单位处理			
5	废油脂	废食用油	1.5	食堂	师生就餐		交具备废油脂回收资质的单位进行回收			
6	实验废液	化学试剂	0.054	实验	危险废物	HW49 (900-047-49)	暂存于危废暂存间,定期委托有资质的单位处理			
7	过期试剂	化学试剂	0.01	实验		HW49 (900-047-49)				
8	玻璃器皿前两次清洗废水	化学试剂	0.81	实验		HW49 (900-047-49)				
9	废活性炭	有机物	1.001	废气治理		HW49 (900-039-49)				
10	废吸附剂	硫酸雾、氯化氢等	0.101	废气治理		HW35(900-399-35)				
11	废试剂瓶	化学试剂	0.05	实验		HW49 (900-041-49)				
12	生物实验室切片、培养基及装片	/	0.1	实验		HW49 (900-047-49)				
13	废灯管	汞	0.2	照明		HW29 (900-023-29)				
14	医疗废物	医疗废物	0.05	卫生保健室		HW01 (841-001-01)				

表 4-31 本项目危险废物基本情况

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	防治措施
实验废液	HW49	900-047-49	0.054	实验	液	废试剂	废试剂	每周	T/C/I/R	分类收集后暂存于危废暂存间,最终委托具有相应资质
过期试剂	HW49	900-047-49	0.01	实验	液/固	试剂	试剂	每年	T/C/I/R	
玻璃器皿前两次清洗废水	HW49	900-047-49	0.81	实验	液	废试剂	废试剂	每周	T/C/I/R	
废活性炭	HW49	900-039-49	1.001	废气治理	固	活性炭	有机物	每两年	T	
废吸附剂	HW35	900-399-35	0.101	废气治理	固	SDG 吸附剂	酸雾	每年	C, T	

废试剂瓶	HW49	900-041-49	0.05	实验	固	废试剂	废试剂	每月	T/In	公司定期回收处理
生物实验室切片、培养基及装片	HW49	900-047-49	0.1	实验	固	实验废物	实验废物	每周	T/C/I/R	
废灯管	HW29	900-023-29	0.2	照明	固	玻璃	汞	每月	T	
医疗废物	HW01	841-001-01	0.05	卫生保健室	固	医疗废物	医疗废物	随时	In	

(2) 环境管理要求

1) 生活垃圾管理要求

本项目产生的生活垃圾，由城市管理部门会定期清运。建设单位应严格按照《天津市生活废弃物管理规定》（津政令第29号）和《天津市生活垃圾管理条例》（2020年12月1日起施行）中相关规定对生活垃圾进行处置。

2) 餐厨垃圾管理要求

本项目餐厨垃圾的控制执行以下措施：

①餐厨垃圾应实行分类存放，分类存放容器的容量和数量，餐厨垃圾运输等应符合《城镇环境卫生设施设置标准》（CJJ27-2005）的要求。

②将餐厨废弃物放入专用有盖收集容器中，防止玻璃、废纸、塑料及其他生活垃圾混入餐厨废弃物。

③将餐厨废弃物与其他垃圾混倒或者排入水管道、河道、公共厕所、公共场所等处。

④餐厨垃圾应妥善处置，部分进行资源化回收及利用。

⑤餐厨垃圾临时存放场地面积大于1m²，短边长度不小于0.6m。

⑥餐厨垃圾临时存放场地不宜设在有卫生要求的空间。

⑦餐厨垃圾临时存放场地出口设在次要街道，并便于清理和转运。

⑧拟建项目餐厨垃圾由城市管理部门指定的具备收运处置能力的餐饮垃圾收运、处理单位负责收运收置；餐厨废弃物产生单位不得将餐厨废弃物交由未签订经营协议的单位和个人收集运输、处置。

⑨任何单位和个人不得实施下列行为：

以餐厨废弃物为原料生产加工食品；

使用未经无害化处置的餐厨废弃物喂养畜禽；

利用废弃食油脂生产食用油；

其他利用餐厨废弃物危害食品安全的行为。

3) 一般固体废物管理要求

本项目新建一般固废暂存间位于教学综合楼 1#一层，面积约 10m²，用于暂存一般固体废物。一般固体废物处理措施和处置方案需满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，本项目一般固废暂存间设置在室内，且地面进行硬化处理，可以满足防渗漏、防雨淋、防扬尘的要求。

本项目一般固废暂存间其相关设计及管理方式如下所示：

①一般固废暂存间采用地面水泥硬化处理；

②各类废物应分类收集、定点堆放在一般固废暂存间内；

③贮存、处置场应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志；

④一般工业固体废物暂存间禁止危险废物和生活垃圾混入；

⑤应建立档案制度，将一般工业固体废物的种类和数量以及维护信息，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》，建设单位应当设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年，台账记录表各表单的负责人对记录信息的真实性、完整性和规范性负责。

综上，本项目一般固废可分类收集、定点存放在校内专设区域，定期交由物资回收部门，不会对环境造成二次污染。

4) 危险废物管理要求

①危废暂存间设置情况

本项目新建 1 间危废暂存间，位于教学综合楼 1#一层化学实验室准备室内，面积约为 5m²。危废暂存间应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料。贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等采用坚固的材料建造，表面无裂缝。危废暂存间内需设置安全照明设施和观察窗口，存放危废容器的地方无裂缝，满足安全设计要求。本项目新建危废暂存间位于室内，经防渗处理后，可具有防

风、防晒、防雨、防爆、防渗、防腐功能，且安排专人看管，并设置警示标志，满足《危险废物贮存污染控制标准》《GB18597-2023》及其修改单中相关要求。

本项目危险废物暂存间基本情况详见下表。

表 4-32 本项目危废暂存间基本情况

序号	贮存场所	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m ²	贮存方式	贮存能力 t	贮存周期
1	危废暂存间	实验废液	HW49	900-047-49	教学综合楼 1# 一层化学实验室准备室	5	25L 收集桶+防渗漏托盘	0.05	半年
2		过期试剂	HW49	900-047-49				0.01	
3		玻璃器皿前两次清洗废水	HW49	900-047-49				0.5	
4		废活性炭	HW49	900-039-49			200kg 收集桶	0.6	
5		废吸附剂	HW35	900-399-35				0.2	
6		废试剂瓶	HW49	900-041-49			100kg 收集桶+防渗漏托盘	0.05	
7		生物实验室切片、培养基及装片	HW49	900-047-49			25L 收集桶	0.1	
8		废灯管	HW29	900-023-29				0.2	
9		医疗废物	HW01	841-001-01				0.05	

本项目危废暂存间存储面积约 5m²，预计储存能力约 5t。危险废物暂存间将按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求落实相应的“六防”措施。本项目产生的危险废物贮存周期为半年，根据危险废物相应的暂存周期及产废周期，本项目危险废物暂存间规模可满足危险废物的贮存要求。本项目含液态危险废物均采用带盖密封桶盛放的包装方式统一放置在防渗漏托盘上，固态危险废物均放置在带盖密封桶内，暂存在危废暂存间内。另外，本项目危险废物在各区存放时，根据危险废物特性，应分类收集存放，不可混合或合并存放。

②危废暂存间管理要求

危废间建设应满足《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）及相关法律法规。本项目危险废物暂存场地应满足以下的要求：

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

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；内部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；

④贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志；

⑤在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

⑥危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。

⑦危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库交接记录内容应参照 HJ2025 的附录 C 执行。

⑧根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）：危险废物环境重点监管单位的管理计划制定内容应包括单位基本信息、设施信息、危险废物产生情况信息、危险废物贮存情况信息、危险废物自行利用/处置情况信息、危险废物减量化计划和措施、危险废物转移情况信息。

危险废物简化管理单位的管理计划制定内容应包括单位基本信息、危险废物产生情况信息、危险废物贮存情况信息、危险废物减量化计划和措施、危险废物转移情况信息。

危险废物登记管理单位的管理计划制定内容应包括单位基本信息、危险废物

产生情况信息、危险废物转移情况信息。

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

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

危险废物管理台账分为电子管理台账和纸质管理台账两种形式。产生危险废物的单位可通过国家危险废物信息管理系统、企业自建信息管理系统或第三方平台等方式记录电子管理台账。

⑧危险废物暂存周期不超过半年。

本项目运营期产生的危险废物在转移过程中，应严格执行《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）的相关规定。

综上所述，在建设单位严格对项目产生的危险废物进行全过程管理并落实相关要求的条件下，本项目危险废物处理可行、贮存合理，不会对环境造成二次污染。

③危险废物运输过程环境影响分析

本项目危险废物根据形态分为固态危险废物和液态危险废物，上述危险废物产生后，根据危险废物特性，由专职人员将危险废物装入相应的收集桶中，不得将危险废物混合收集。实验过程产生废液等，专职人员应在每天教学结束后，将废液收集至对应的大收集桶中，再由专职人员使用推车搬运至危险废物暂存间，运送距离较短。运输过程中，收集桶应置于托盘上，如发生少量泄露或遗撒，托盘可防止危险废物污染地面，可及时收集。危险废物在校区内运转时单次转运量少，危险废物产生环节及运输到危废暂存间的过程均在教学综合楼内，教学综合楼均为硬化地面，故在正确处置的前提下不会对周边环境产生显著影响。

④委托处置过程环境影响分析

本项目产生的危险废物交由有资质的单位处理。在选择处置单位时，应选择具有危险废物经营许可证，资质许可范围包含本项目产生的危险废物类别，能够提供专业收集、运输、贮存、处理处置及综合利用危险废物的企业，避免危险废物对环境的二次污染风险。在满足上述条件下，本项目危险废物交由有资质单位处

理途径可行。

5、环境风险

(1) 危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B, 对项目涉及的原辅材料、燃料、中间产品、产品、污染物等进行危险性识别。

根据本项目涉及物质的成分、性质, 对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B, 本项目涉及的环境风险物质主要为硫酸、盐酸、硝酸、氨水、硫酸铜(铜及其化合物(以铜离子计))、二氧化锰(锰及其化合物(以锰计))、高锰酸钾(锰及其化合物(以锰计))、硝酸银溶液(银及其化合物(以银计))、乙酸、乙酸乙酯、实验废液、玻璃器皿前两次清洗废水和天然气。

本项目设有燃气调压柜, 仅对燃气压力进行调节, 本项目不存储天然气。

根据学校设计方案, 校内天然气管道长度约为 60m, 管道直径在 60mm 左右, 则管道内天然气在线量= $\pi R^2 l \rho = 3.14 \times (0.03\text{m})^2 \times 60\text{m} \times 0.7269\text{kg}/\text{m}^3 = 0.123\text{kg}$ 。

本项目风险源分布情况见下表。

表 4-33 本项目危险物质一览表

序号	风险物质名称	最大存在总量 t	临界量 t	Q 值
1	硫酸	0.00183	10	0.000183
2	盐酸	0.00118	7.5	0.000157
3	硝酸	0.00142	7.5	0.000189
4	氨水	0.00091	10	0.000091
5	硫酸铜 (铜及其化合物(以铜离子计))	0.0002	0.25	0.0008
6	高锰酸钾、二氧化锰 (锰及其化合物(以锰计))	0.00049	0.25	0.00196
7	硝酸银溶液 (银及其化合物(以银计))	0.00000648	0.25	0.0000259
8	乙酸	0.00105	10	0.000105
9	乙酸乙酯	0.0009	10	0.00009
10	天然气	0.123	10	0.0123
11	化学实验废液及清洗废水*	0.864	10	0.0864
合计				0.102

注: ①项目危险废物中实验废液及玻璃器皿前两次清洗废水含有毒有害风险物质, 且成分较复杂, 本次评价以 COD_{Cr} 浓度 $>10000\text{mg}/\text{L}$ 的废液计。

由上表可知, 全厂危险物质临界量比值 $Q < 1$, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 C 可知, 本项目无需进行专项评价。

(2) 影响环境的途径

本项目涉及的危险物质分布情况及可能影响途径见下表。

表 4-34 环境风险事故及影响途径

序号	风险单元	危险物质	环境风险类型	影响环境的途径
1	化学实验室	硫酸、盐酸、硝酸、氨水、硫酸铜、二氧化锰、高锰酸钾、硝酸银溶液、乙酸、乙酸乙酯、实验废液、玻璃器皿前两次清洗废水	泄漏、火灾产生的次生/伴生影响	操作不当、包装破损引起泄漏；遇高热或明火发生火灾。 ①化学试剂在储存中泄漏，试剂均为独立包装存储于化学实验准备室试剂柜内，泄漏量较少且室内面积较大，泄漏物质不会流出室外；泄漏的风险物质挥发，可能会发生扩散，对周围大气环境及人群健康造成一定污染； ②易燃物燃烧遇明火燃烧产生的 CO、CO ₂ 、NO _x 、有机废气等气体，进入到大气环境，危害人群健康； ③火灾情况下采用干粉灭火器灭火，若火势较大采用消防栓灭火，消防废水可能进入雨水管网，污染地表水体。若遇雨天泄漏，危险物质可能泄漏至雨水管网，污染地表水体。
2	危废暂存间	实验废液、玻璃器皿前两次清洗废水	泄漏、火灾产生的次生/伴生影响	①实验废液在危废暂存间内泄漏，项目危废暂存间地面已防渗处理，门口设置缓坡，泄漏的物质不会流出危废暂存间外，也不会下渗进入地下水，无危害地表水和地下水的途径；②火灾情况下，物料泄漏，随消防废水控制不当，可能污染校区外地表水环境。

3	天然气管道	天然气	泄漏、火灾产生的次生/伴生影响	由于管道破损、阀门损坏等造成天然气泄漏后遇明火会发生火灾，若泄漏局部浓度较高，可能引发现场人员窒息，若高热可能引发管道破裂或爆炸。
4	室外运输过程中	硫酸、盐酸、硝酸、氨水、硫酸铜、二氧化锰、高锰酸钾、硝酸银溶液、乙酸、乙酸乙酯、实验废液、玻璃器皿前两次清洗废水	泄漏、火灾产生的次生/伴生影响	化学试剂在物料转移中泄漏，可能泄漏至雨水管网，可能污染地表水体；泄漏的风险物质挥发，可能会发生扩散，对周围大气环境及人群健康造成一定污染； ②易燃物燃烧遇明火燃烧产生的CO、CO ₂ 、NO _x 、有机废气等气体，进入到大气环境，危害人群健康； ③火灾情况下采用干粉灭火器灭火，若火势较大采用消防栓灭火，消防废水可能进入雨水管网，污染地表水体。若遇雨天泄漏，危险物质可能泄漏至雨水管网，污染地表水体。

(3) 环境风险分析

本项目主要风险事故为泄漏及泄漏的物料遇明火发生火灾事故给周围环境带来的次生、伴生影响。

1) 泄漏环境风险分析

实验药品化学实验室内储存、使用时，化学实验室废液在危废间储存时，若包装容器破损、倾覆造成泄漏，上述区域有可靠防流散措施和防渗措施，泄漏后不会流出室外或下渗，故不会有地表水及地下水危害后果；风险物质泄漏量不大，且不易挥发，不会造成厂外人群明显的吸入危害。

如在露天校区内进行危险物质的搬运、装卸作业时发生泄漏，由于危险物质均为小包装，最大单包装泄漏量均较小，影响范围主要在校区道路，不会泄漏至雨水管网。若泄漏途经学校雨水管路收集井，应使用沙袋封堵雨水管路收集井，防止风险物质进入雨水管网，若封堵不及时泄漏物质随地表径流（下雨天气）进

入雨水收集井，经雨水排放口、市政雨水管网排入地区雨水接纳的地表水体即引滦输水明渠，但由于上述危险物质均为小包装，最大单包装泄漏量均较小，故最不利情形也是造成地表水局部轻微污染，且短时间可恢复，不会造成明显的水生生态危害。同样，露天校区泄漏，由于风险物质泄漏量不大，不会造成厂外人群明显的吸入危害。

本项目食堂燃气调压柜设置可燃气体报警器，天然气发生泄漏可以及时发现，及时关闭天然气阀门，同时事故风机开启，泄漏的天然气基本不会对外环境产生影响。

2) 火灾造成的伴生、次生环境危害

化学实验室发生火灾时，化学药品均控制在药品室内（防爆防腐蚀药剂柜），存量较小。易燃物燃烧遇明火燃烧产生的 CO、CO₂、挥发性有机物、次生 NO_x、CO 等，源强均不大，仅会引起环境空气一定程度污染，不会造成周围人群中中毒等急性伤害，应立即使用消防沙或者灭火器进行灭火。

学校厨房发生火灾，管道天然气泄漏后遇明火会发生火灾，若高热可能引发管道破裂或爆炸，火灾或者爆炸噪声的伴生、次生污染物会对周围大气环境噪声影响。如火情较小，则使用消防沙、灭火器进行灭火，如火情较大，则采用消防栓进行灭火，灭火过程会产生消防废水。

校区内发生火灾，可能产生一定的消防废水，消防废水中可能混入酸碱、有机物物质等风险物质，应立即使用沙袋封堵校区东西两侧的雨水排放口，如控制不力或消防救灾需要必须外排时，消防废水经校区东西两侧的雨水排放口排入下游水体，但由于危险物质均为小包装，最大单包装泄漏量均较小，故最不利情形也是造成地表水局部的轻微污染，且短时间可恢复，不会造成明显的水生生态危害。

(4) 环境风险防范措施

1) 大气环境风险防范措施

①危险化学品贮存过程

a.加强危险化学品管理，危险化学品由学校集中采购、储存和供应，未经批准，不得随意采购和储存。

b.建立危险化学品定期汇总登记制度，登记汇总的危险化学品种类和数量存

档、备查。

c.科学管理危险化学品，应根据危险化学品性能，分区、分类存放，各类危险化学品不得与禁忌物料混合存放。

②危险化学品使用过程

a.实验室内严禁吸烟，使用一切加热工具均应严格遵守操作规程。

b.实验结束后，实验室废液和危险废弃物应单独收集，定期交由具有相应处理资质的单位处理，不能倒入水槽内；剩余的危险化学品必须回收。

实验室应执行严格的实验操作规程，实验前对学生进行培训，且进行有毒药品的实验，必须佩戴必要的防护措施，实验室必须配备常用医疗急救用品等。

c.设置单独的危险废物暂存点，危废暂存间地面及裙角应做耐腐蚀硬化、防渗漏处理，且表面无裂隙，所用的材料要符合危险废物暂存的要求；液体危险废物均暂存于密闭容器中置于托盘内，并在容器外表设置环境保护图形标志和警示标志；一旦出现盛装液态危废的容器发生破裂或渗漏，及时进行收集，马上修复并更换破损容器。

④天然气泄漏的防范措施

a.天然气输送管道的设计、布置需符合《建筑设计防火规范》、《城镇燃气设计规范》等相关要求。

b.定时对阀门进行检查，以确定各阀门没有泄漏。

c.如果管路、阀门发生泄漏，在查明原因并消除缺陷之前应停止相关作业，待隐患消除后恢复。

d.预防电器火花。在易燃易爆危险场所使用的一切电气设备、照明和电气线路都必须采用防爆型。

2) 地表水环境风险防范措施

①制定安全操作规程，防止误操作；配备有应急器材和个人防护用品，用于泄漏紧急抢险；配备移动式灭火装置，并定期检查灭火器状态及有效期。

②项目采取硬底化防腐防渗措施和分区防渗措施。实验室存储液体物质设施和方法正确，定期检查危废暂存间，做好防渗工作。

③实验试剂为密闭容器包装储存于实验室试剂柜中，储存量较小，出现泄漏事件能及时发现并进行处理，因此可通过加强对学生培训，在采取有效的泄漏处

置措施并加强管理和完善应急处置措施的前提下，可在发生泄漏事故初期及时控制险情，将泄漏控制在实验室内，不至于外流。

④定期进行安全环保宣传教育以及紧急事故模拟演习，提高师生发生紧急事故时的应变能力。

3) 风险源风险防范措施

①学校需针对应急资源调查，制定应急资源建设及储备目标，落实主体责任，明确应急专项经费来源，确定外部依托机构。落实应急队伍、应急资金、应急物资配备、调用标准及措施。

②建议发生环境事故而采取应急结束后，学校相关负责人协助政府部门或委托有资质单位对污染状况进行跟踪调查，根据水体及大气进行有计划的监测，及时记录监测数据，对监测情况进行反馈，同时根据监测数据和其他数据可编制分析图表，预测污染迁移强度、速度和影响范围，及时调整对策。

4) 配备必要的应急物资

应在校区内各风险单元配备足量必要的应急物资。实验室内应设置自动喷淋装置，吸附棉、消防砂等惰性吸附材料；厨房及燃气调压柜内设置可燃气体泄漏检测报警装置；室内应按消防要求设置自动喷淋系统、灭火器及消防栓。各风险单元应配备足量防酸碱手套、护目镜、呼吸器等个人防护装备。校区内设置监控系统、应急照明、对讲机等应急照明及通讯设备，配备沙袋、收集桶、潜水泵、铁锹等截留、收集装备，配备常用医疗急救用品等。雨污水总排口建议设置截留阀。

(5) 环境风险应急措施

1) 危险物质一旦发生泄漏，现场教师应佩戴防毒面具，做好个人防护，迅速将包装瓶倾斜，使破损处朝上，防止继续泄漏，然后将其转移至空桶内，并及时采用砂土或其它不燃材料吸附或吸收泄漏物质，吸附废物集中收集后委托有资质的单位处置。

2) 一旦发生事故，应及时将人员进行疏散，应急处理人员穿戴全身专用防护服，佩戴氧气呼吸器等对事故进行应急处理，尽量减轻对人员的影响。事故发生后，及时对校区排放口进行封堵，防止消防废水进入雨水管网和污水管网，对事故废水水质进行委托检测，水质超标需收集后交由有资质的单位处置，水质达标

可经污水总排口排放。

3) 配备常用医疗急救用品等。

4) 发生燃气泄漏事故, 厨房及燃气调压柜内设置可燃气体泄漏检测报警装置, 当厨房内可燃气体浓度达到爆炸下限 25% 时启动强排风机并切断主气源。

5) 一旦发生天然气泄漏着火, 应找到泄漏源, 确保不会出现超温超压情况下关闭上游阀门, 不间断冷却着火部位。火灾爆炸事故, 利用设置的火灾自动报警系统及电话向消防部门报警, 同时利用设置的移动式消防器材及固定式消防设施进行灭火。

6) 定期进行安全环保宣传教育以及紧急事故模拟演习, 提高事故应变能力。

7) 使用灭火器等处置的初期火灾, 灭火结束后将消防废物(废干粉、废泡沫等)及时收集, 做危险废物处置; 若启用消防栓等消防设施进行蔓延火灾的先期处置, 使用沙袋将灭火产生的消防废水拦截在雨水管网中, 待灭火工作结束后, 将消防废水抽出, 委托有资质单位对应急事故容器中的消防废水进行检测, 检测后满足排放要求的排入市政污水管网, 不满足排放要求时按照危险废物进行处置。

综上所述, 本项目针对可能的环境风险采取必要的防范措施和应急措施, 预计不会对周边环境造成明显不利影响。

(6) 事故应急预案

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4号)的要求, 建设单位应编制突发环境事件应急预案, 并在当地生态环境主管部门进行备案, 同时注意编制的应急预案应与沿线各区域、各相关企业应急系统衔接。

(7) 环境风险影响结论

本项目在落实一系列事故防范措施及应急措施的前提下, 本项目环境风险防可防控。

6、区外污染源对本项目环境影响分析

区外污染源调查范围主要为本项目选址 1km 范围内的工业企业和 2.5km 范围内的高架污染源以及 200m 范围内的道路、铁路噪声和振动。根据现场踏勘, 项目选址现状 1km 范围内的工业企业为天津东丽湖能源科技公司 2 号燃气站, 2.5km

范围内高架污染源为天津东丽湖能源科技公司 2 号燃气站 4 台燃气锅炉排气筒，200m 范围内道路为厂区西侧丽泽路（已建）、南侧 150m 处湖湘道（已建）、北侧规划金钟河道和东侧规划丽潭路，金钟河道和丽潭路目前未建设。

表 4-35 本项目区外污染源一览表

类别	区外污染源	污染物	污染因子	方位	与厂界距离
交通道路	丽泽路	交通噪声	噪声	西侧	1m
	湖湘道			南侧	150m
	规划金钟河道			北侧	1m
	规划丽潭路			东侧	1m
工业企业	天津东丽湖能源科技公司 2 号燃气站	大气污染物	二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度、颗粒物	南侧	530m

根据易景检测服务（天津）有限公司于 2025 年 8 月 12~13 日对厂区西南侧边界进行的监测数据报告可知，噪声最大值为 46dB（A）（昼间）、39dB（A）（夜间），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类限值标准要求，现状丽泽路、湖湘道的交通噪声不会对本项目产生影响。规划金钟河道为交通干线，本项目北侧为操场，金钟河道与本项目宿舍、教学楼等敏感建筑距离约 90m，且道路与校区之间设置规划防护绿地，预计其交通噪声不会对本项目产生影响。规划丽潭路道路为城市支路，与西侧丽泽路道路等级一致，预计其交通噪声与丽泽路相似，不会对本项目产生影响。

天津东丽湖能源科技公司 2 号燃气站位于本项目选址南侧 530m，主要负责东丽湖区域约 163.6 万平方米公建和居住建筑的冬季供热工作，建设 3 台 28MW 燃气热水锅炉和 1 台 14MW 燃气热水锅炉及配套低氮燃烧器。根据天津东丽湖能源科技公司 2 号燃气站《2024 年企业自行监测年度报告》，检测污染物为氮氧化物、二氧化硫、颗粒物和烟气黑度，根据监测结果，东丽湖 2 号燃气站 4 台锅炉排放污染物均可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）限值要求。预计该公司排放的锅炉废气不会对本项目环境空气质量造成明显不利影响。



图 4-2 本项目与区外污染源的位置关系图

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、 名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	排气筒 P1 (DA001)/化 学实验废气	TRVOC、非 甲烷总烃	实验课前试剂配 制在准备间内通 风橱中进行,产生 的废气经通风橱 收集;教师和学生	《工业企业挥发性 有机物排放控制标 准》 (DB12/524-2020)
		硫酸雾、氯化 氢、NO _x	实验操作在实验 室内进行,产生的 废气经每个实验 台上方设置的万 向集气罩收集,后	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996)
		氨、乙酸乙 酯、臭气浓度	送入“SDG+活性 炭”吸附设备处理 后,通过排气筒 P1 排放。	《恶臭污染物排放 标准》 (DB12/059-2018)
	排气筒 P2 (DA002)/食 堂油烟废气	油烟	经排油烟罩收集 后送入一套油烟 净化器处理后,由 1根离地高度 17m 排气筒 P2 楼顶排 放。	《餐饮业油烟排放 标准》 (DB12/644-2016)

地表水环境	污水总排口 (DW001)	pH、SS、 COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、氨氮、 总氮、总磷、 动植物油类、 LAS	食堂废水经隔油池处理后，与化学实验室玻璃器皿第三次清洗废水和生活污水排入校区化粪池，静置沉淀后由校区独立污水总排口排入市政污水管网，最终进入东丽湖南部污水处理厂集中处理。	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) 三级标准限值
声环境	水泵、环保设备风机、电梯等	噪声	采取基础减震、墙体隔声、隔声罩等。	四侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1类标准。
电磁辐射	--	--	--	--
固体废物	<p>本项目生活垃圾由城市管理部门定期清运处理，厨余垃圾由有餐厨垃圾处理资质单位处理，隔油池产生的废油和油烟机清理产生的废油交由具备废油脂回收资质的单位进行回收。一般固体废物为废教学仪器、废纸，由物资部门回收利用。危险废物为化学实验废液、玻璃器皿前两次清洗废水、废活性炭、废吸附剂、过期试剂、废试剂瓶、生物实验室废切片装片、医疗废物、废灯管，分类暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质单位处置。</p>			
土壤及地下水污染防治措施	<p>本项目不涉及土壤和地下水环境影响。</p>			

生态保护措施	本项目无生态影响。
环境风险防范措施	<p>(1) 化学用品室及实验室配备吸附棉、消防沙等吸附介质，发生泄漏时，及时进行收容处置，减少泄漏后的挥发。</p> <p>(2) 定期检验仪器药品柜内各药品的包装，包装发生破损时，及时进行更换，或者药品转移。</p> <p>(3) 制定安全操作规程，防止误操作；配备有应急器材和个人防护用品，用于泄漏紧急抢险。</p> <p>(4) 定期检验仪器药品柜内各药品的包装，包装发生破损时，及时进行更换，或者药品转移。化学用品室地面必须进行硬化防渗处理。</p> <p>(5) 一旦出现盛装液态危险废物的容器发生破裂或渗漏情况，马上修复或更换破损容器，可防止泄漏液体直接流入地面上。运输过程中若发生泄漏，若发生泄漏，应将地面残留液体用布立即擦拭干净，沾染物均作为危险废物交有资质单位集中处理处置。</p> <p>(6) 配备齐全的消防器材，备有一定数量手提式干粉灭火器及 CO₂ 灭火器，并配有一定数量的防火、防烟面具，以便火灾时人员疏散使用，将火灾事故带来的影响降至最低。</p> <p>(7) 定时对天然气管道及阀门进行检查，以确定各阀门没有泄漏，使用区域内安装可燃气体报警器及防爆风机。</p> <p>(8) 预防电器火花。在易燃易爆危险场所使用的一切电气设备、照明和电气线路都必须采取防爆型的电器。</p> <p>(9) 日常运行中，加强对设备的维护检查，防止安全阀、截止阀等设备失效；设备按照防爆要求配制。</p> <p>(10) 加强人员安全教育、科学管理。提高安全防范风险的意识；加强防爆电气设备的日常巡视和检查工作；严格落实各项规章制度。</p>
其他环境管理要求	<p>1、排污口规范化</p> <p>按照天津市环境保护局文件津环保监理[2002]71 号文件《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》和津环保监测[2007]57 号《关于发</p>

	<p>布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》的要求，本项目必须进行排放口规范化建设工作：</p> <p>（1）废气排污口规范化</p> <p>本项目实施后，新建 2 根排气筒，排气筒应设置便于采样、监测的采样口和必要的采样监测平台。采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》的要求。</p> <p>按照国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）的规定设置环境保护图形标志牌。环境保护图形标志牌设置位置应距排放口或采样点较近且醒目处，并能长期保留。可根据情况分别选择设置立式或平面固体式标志牌，在地面设置标志牌上缘距离地面 2m。一般污染物排放口（源）设置提示性环境保护图形标志牌，排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的排放口应设置警告性环境保护图形标志牌。</p> <p>（2）废水排污口规范化</p> <p>本项目校区设置一个独立污水总排口，位于学校东侧，污水总排口仅用于本项目使用，废水排污口规范化及责任主体由建设单位承担，污水总排口应按照天津市环保局环保监理[2007]57 号《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》和津环保监测[2002]71 号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》要求进行排放口规范化建设工作。</p> <p>（3）固定噪声污染源</p> <p>应按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。</p> <p>（4）固体废物</p> <p>1）一般工业固体废物已分类收集并暂存于校内一般固废暂存间。一般固废暂存间应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求做好地面硬化，一般工业固废粘贴一般固废</p>
--	--

标签，并做好记录。

2) 危险废物应按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)及国家和地方的相关要求设置危险废物的识别标志，危废暂存间做好防淋、防渗、防溢流等措施，危险废物采取转移联单制度和危险废物登记台账制度。

3) 固体废物贮存场所应按照国家标准《环境保护图形标志》(GB15562.1~2-1995)的规定，设置与之相应的环境保护图形标志牌。

排放口立标要求：设立排污口标志牌，达到《环境保护图形标志》(GB15562.1~2-1995)的规定。

2、严格落实排污许可制度

根据《排污许可管理办法(试行)》(生态环境部部令第7号)《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》(国办发(2016)81号)、《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)和《市环保局关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》(津环保便函[2018]122号)建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污，生态环境部门通过对企事业单位发放排污许可证并依证监管实施排污许可制。本项目应按照《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019年版)文件要求，在实际排污之前完成排污许可相关工作。

3、环境保护竣工验收

(1) “三同时”是我国环境管理中的一项重要制度，《中华人民共和国环境保护法》把这一原则规定为法律制度。因此，建设单位必须予以高度重视，建设项目中的防治污染的设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

(2) 建设单位按《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>(建设项目竣工环境保护验收暂行办法)的公告》(国环规环评

[2017]4号)及《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》(生态环境部公告2018年第9号)中相关要求,“除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外,其他环境保护设施的验收期限一般不超过3个月;需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的,验收期限可以适当延期,但最长不超过12个月。”组织成立验收工作组,采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式,协助开展验收工作,自行或委托有能力的技术机构编制验收报告。

建设单位在环境保护设施验收过程中,应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况,同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况,编制竣工环境保护验收报告。验收报告编制人员对其编制的验收报告结论终身负责,不得弄虚作假。

验收报告编制完成后,建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书(表)编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。验收工作组应当严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求对建设项目配套建设的环境保护设施进行验收,形成验收意见。

4、环境管理要求

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

为保证环境保护设施的正常运行,建设单位已建立健全环境保护管理规章制度,完善了各项操作规程,其中主要建立了如下制度:

岗位责任制度:按照“谁主管、谁负责”的原则,落实各项岗位责任制度,明确管理内容和目标,落实管理责任并签订环保管理责任书。

检查制度:按照日查、周查、月查、季度性检查等建立完善的环境保护设施定期检查制度,保证环境保护设施的正常运行。

培训教育制度：对环境保护重点岗位的操作人员，实行岗前、岗中等培训制度，使操作人员熟悉岗位操作规程及环境保护设施的基本工作原理，了解本岗位的环境重要性，掌握事故预防和处理措施。

5、环保投资

本项目总投资 11898.49 万元，其中环保投资约为 73 万元，主要用于运营期废气治理设施、隔声降噪措施、废水防治措施、固废防治措施、环境风险防范措施以及排污口规范化等，具体明细见下表。

表 5-1 本项目环保投资明细表

序号	项目	主要内容	投资估算 (万元)
1	施工期环保措施	施工期扬尘防治、废水污染防治、噪声污染防治、固体废物收集及清运	15
2	废气收集及治理设施	运营期：实验废气收集管路+“SDG+活性炭”吸附设备+配套风机及排气筒；油烟废气收集管道+高效油烟净化器+配套风机及排气筒	25
3	废水收集及治理设施	高浓度废水收集桶、食堂隔油池、化粪池	10
4	噪声防治	选用低噪声设备、基础减震、环保设备风机软管连接并设置消声器等	3
5	排污口规范化	废气、废水、固废、噪声排污口规范化	5
6	固体废物	危废间、一般固废暂存间	5
7	环境风险	风险防范措施，如沙袋、吸附棉、消防沙、可燃气体报警器、雨污系统截止阀等	10
合计			73

综上所述，本项目建设期环保投资总计约 73 万元，占工程总投资的 0.61%。

六、结论

本项目拟建地区具备建设的环境条件，选址适宜。拟建项目在采取有效防治措施前提下，项目排放的废气对环境的影响较小，废水能够达标排放，噪声可实现达标，固体废弃物可得到综合利用及合理处置，不会产生二次污染，环境风险可防可控。拟建项目建成后，对环境的负面影响可以控制在国家环保标准规定的限值内。

综上所述，拟建项目具有环境可行性。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固 体废物产生 量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固 体废物产生 量）③	本项目排放量（固 体废物产生量）④	以新带老削减 量（新建项目不 填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废 物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	非甲烷总烃	/	/	/	0.00092t/a	/	0.00092t/a	0.00092t/a
	TRVOC	/	/	/	0.00092t/a	/	0.00092t/a	0.00092t/a
	NO _x	/	/	/	0.0000772t/a	/	0.0000772t/a	0.0000772t/a
废水	COD _{Cr}	/	/	/	15.9t/a	/	15.9t/a	15.9t/a
	氨氮	/	/	/	1.22t/a	/	1.22t/a	1.22t/a
	总磷	/	/	/	0.155t/a	/	0.155t/a	0.155t/a
	总氮	/	/	/	2.45t/a	/	2.45t/a	2.45t/a
一般工业 固体废物	废教学仪器	/	/	/	0.5t/a	/	0.5t/a	0.5t/a
	废纸	/	/	/	2t/a	/	2t/a	2t/a
危险废物	实验废液	/	/	/	0.054t/a	/	0.054t/a	0.054t/a

	过期试剂	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	0.01t/a
	玻璃器皿前 两次清洗废 水	/	/	/	0.81t/a	/	0.81t/a	0.81t/a
	废活性炭	/	/	/	1.001t/a	/	1.001t/a	1.001t/a
	废吸附剂	/	/	/	0.101t/a	/	0.101t/a	0.101t/a
	废试剂瓶	/	/	/	0.05t/a	/	0.05t/a	0.05t/a
	生物实验室 切片、培养基 及装片	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	0.1t/a
	废灯管	/	/	/	0.2t/a	/	0.2t/a	0.2t/a
	医疗废物	/	/	/	0.05t/a	/	0.05t/a	0.05t/a
生活垃圾	生活垃圾	/	/	/	102.6t/a	/	102.6t/a	102.6t/a
餐厨垃圾	餐厨垃圾	/	/	/	122.5t/a	/	122.5t/a	122.5t/a
	废油脂	/	/	/	1.5t/a	/	1.5t/a	1.5t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①