

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

(公开版)

项目名称: 广东外语外贸大学实验中学改造项目

建设单位(盖章): 广州市白云区教育综合服务中心

编制日期: 2025年11月

中华人民共和国生态环境部制

建设单位责任声明

我单位广州市白云区教育综合服务中心（统一社会信用代码12440111MB2E01739T）郑重声明：

一、我单位对广东外语外贸大学实验中学改造项目环境影响报告表（项目编号：o052ym，以下简称“报告表”）承担主体责任，并对报告表内容和结论负责。

二、在本项目环评编制过程中，我单位如实提供了该项目相关基础资料，加强组织管理，掌握环评工作进展，并已详细阅读和审核过报告表，确认报告表提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，充分知悉、认可其内容和结论。

三、本项目符合生态环境法律法规、相关法定规划及管理政策要求，我单位将严格按照报告表及其批复文件确定的内容和规模建设，并在建设和运营过程严格落实报告表及其批复文件提出的防治污染、防止生态破坏的措施，落实环境环保投入和资金来源，确保相关污染物排放符合相关标准和总量控制要求。

四、本项目将按照《排污许可管理条例》、《固定污染源排污许可分类管理名录》有关规定，在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证或者填报排污登记表。

五、本项目建设将严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，并按规定接受生态环境主管部门日常监督检查。在正式投产前，我单位将对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，向社会公开验收结果。



建设单位（盖章）：

法定代表人（签字/签章）：

2025 年 11 月 19 日



编制单位责任声明

我单位广州粤秀环保产业有限公司(统一社会信用代码 91440101MA5AQB RD5J)
郑重声明:

一、我单位符合《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》第九条第一款规定,无该条第三款所列情形,不属于该条第二款所列单位。

二、我单位受广州市白云区教育综合服务中心的委托,主持编制了广东外语外贸大学实验中学改造项目环境影响报告表(项目编号: o052ym, 以下简称“报告表”)。在编制过程中,坚持公正、科学、诚信的原则,遵守有关环境影响评价法律法规、标准和技术规范等规定。

三、在编制过程中,我单位建立和实施了覆盖本项目环境影响评价全过程的质量控制制度,落实了环境影响评价工作程序,并在现场踏勘、现状监测、数据资料收集、环境影响预测等环节以及环境影响报告表编制审核阶段形成了可追溯的质量管理机制。

四、我单位对报告表的内容和结论承担直接责任,并对报告表内容的真实性、客观性、全面性、规范性负责。

编制单位(盖章)

法定代表人(签字)(签章):

2025年 11 月 19 日



打印编号: 1757055135000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	o052ym		
建设项目名称	广东外语外贸大学实验中学改造项目		
建设项目类别	50--110学校、福利院、养老院(建筑面积5000平方米及以上的)		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	广州市白云区教育综合服务中心		
统一社会信用代码	12440111MB2E01739T		
法定代表人(签章)	何志立		
主要负责人(签字)	陈卓荣		
直接负责的主管人员(签字)	黄晓东		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	广州粤秀环保产业有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5AQB8D5J		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
戴华	2013035440350000003508440283	BH003877	戴华
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
许少婉	建设项目基本情况、建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、主要环境保护和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论、噪声专项评价	BH027917	许少婉

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 广州粤秀环保产业有限公司（统一社会信用代码 91440101MA5AQB RD5J）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 广东外语外贸大学实验中学改造项目 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 戴华（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2013035440350000003508440283，信用编号 BH003877），主要编制人员包括 许少婉（信用编号 BH027917）（依次全部列出）等 1 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):

2025年9月5日



目录

一、建设项目基本情况	4
二、建设项目工程分析	9
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	32
四、主要环境影响和保护措施	41
五、环境保护措施监督检查清单	78
六、结论	80
建设项目污染物排放量汇总表	81
附图 1 项目地理位置图	83
附图 2 项目周边外环境	84
附图 3 总平面布置图	85
附图 4 项目周边保护目标分布图	86
附图 5 现状排水管网布置图	87
附图 6 本次改造室外管网布置图	88
附图 7 项目周边大气环境功能区划图	89
附图 8 项目周边声环境功能区划图	90
附图 9-1 项目与广东省“三线一单”关系示意图（陆域环境管控单元）	91
附图 9-2 项目与广东省“三线一单”关系示意图（生态空间一般管控区）	92
附图 9-3 项目与广东省“三线一单”关系示意图（水环境工业污染重点管控区）	93
附图 9-4 项目与广东省“三线一单”关系示意图（大气环境布局敏感重点管控区）	94
附图 9-5 项目与广东省“三线一单”关系示意图（大气环境受体敏感重点管控区）	95
附图 9-6 项目与广东省“三线一单”关系示意图（高污染燃料禁燃区）	96

一、建设项目基本情况

建设项目名称	广东外语外贸大学实验中学改造项目																	
项目代码	2304-440111-17-01-359145																	
建设单位联系人	陈**	联系方式	*****															
建设地点	本校区：广东省广州市白云区太和镇和意路 38 号																	
地理坐标	本校区：（23 度 17 分 56.467 秒，113 度 21 分 4.232 秒）																	
国民经济行业类别	P8331 普通初中教育 P8334 普通高中教育	建设项目行业类别	110.学校、福利院、养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）中的新建涉及环境敏感区的；有化学、生物实验室的学校															
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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）	广州市白云区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	穗白发改投批〔2023〕92 号															
总投资（万元）	20878.69	环保投资（万元）	100															
环保投资占比（%）	0.48	施工工期	24 个月															
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	69805															
专项评价设置情况	<p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》表1内容，对照本项目实际情况，本项目无需设置专项评价，具体分析如下：</p> <p style="text-align: center;">表1-1 专项评价设置对比分析</p> <table> <tr> <th>专项评价的类别</th><th>设置原则</th><th>本项目</th></tr> <tr> <td>大气</td><td>排放废气含有毒有害污染物¹、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标²的建设项目</td><td>不涉及</td></tr> <tr> <td>地表水</td><td>新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂</td><td>不涉及</td></tr> <tr> <td>环境风险</td><td>有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量³的建设项目</td><td>不涉及</td></tr> <tr> <td>生态</td><td>取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通</td><td>不涉及</td></tr> </table>			专项评价的类别	设置原则	本项目	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	不涉及	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	不涉及	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	不涉及	生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通	不涉及
专项评价的类别	设置原则	本项目																
大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	不涉及																
地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	不涉及																
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	不涉及																
生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通	不涉及																

		道的新增河道取水的污染类建设项目	
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	不涉及
	<p>注：1.废气中 Toxic 有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。</p> <p>2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。</p> <p>3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169）附录B附录C。</p>		
规划情况	无。		
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	无。		
其他符合性分析	<p>1、产业政策相符性分析</p> <p>本项目属于初高中教育，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号），本项目不属于其中鼓励类、限制类和淘汰类范畴，为允许类项目。</p> <p>根据《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号），本项目不属于该清单中的禁止准入事项，属于许可准入事项中的（十六）教育，在取得教育等部门的相关许可手续后方可运营。本项目不属于《市场准入负面清单（2025年版）》中禁止准入事项，符合市场准入要求。</p> <p>本项目已于2023年取得《广州市白云区发展和改革局关于广东外语外贸大学实验中学改造项目可行性研究报告的复函》（穗白发改投批〔2023〕92号）（详见附件4），项目代码“2304-440111-17-01-359145”。</p> <p>综上所述，本项目的建设符合国家产业政策的有关规定。</p> <p>2、用地合法性分析</p> <p>本次改造均位于现有校区用地红线内，不涉及新增用地。建设单位提供的建设用地规划许可证（详见附件5），编号：穗规第换证字[1999]第136号显示，本次改造项目用地性质为中学用地。</p>		

	<p>本项目用地符合建设用地规划要求。</p> <p>3、“三线一单”相符性分析</p> <p>根据生态环境部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（以下简称《通知》），《通知》要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。</p> <p>（1）与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）的相符性分析</p> <p>根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号），环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。项目与“三线一单”的相符性分析见下表：</p> <p>表1-2 与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析</p> <table><tr><th>三线一单</th><th>相符性</th><th>是否符合</th></tr><tr><td>生态保护红线</td><td>项目不在生态保护红线和生态环境空间管控区内，符合生态保护红线要求。</td><td>符合</td></tr><tr><td>资源利用上线</td><td>项目由市政自来水管网供水，由市政电网供电，资源消耗量相对较少，符合当地相关规划。</td><td>符合</td></tr><tr><td>环境质量底线</td><td>项目污水预处理达标后经市政污水管网排入龙归污水处理厂深度处理，属间接排放；项目位于环境空气二类区，《2024年广州市生态环境状况公报》中白云区为达标区域；项目所在区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。在严格落实生化楼污染防治措施的前提下，改造项目对周边环境影响较小。</td><td>符合</td></tr><tr><td>生态环境准入清单</td><td>符合《广州市生态环境分区管控方案》（2024年修订）和《广州市环境管控单元准入清单》（2024年修订）的要求，详见下文分析。</td><td>符合</td></tr></table> <p>（2）与《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024年修订）的通知》（穗府规〔2024〕4号）和《广州市生态环境局关于印发广州市环境管控单元准入清单（2024年修订）</p>	三线一单	相符性	是否符合	生态保护红线	项目不在生态保护红线和生态环境空间管控区内，符合生态保护红线要求。	符合	资源利用上线	项目由市政自来水管网供水，由市政电网供电，资源消耗量相对较少，符合当地相关规划。	符合	环境质量底线	项目污水预处理达标后经市政污水管网排入龙归污水处理厂深度处理，属间接排放；项目位于环境空气二类区，《2024年广州市生态环境状况公报》中白云区为达标区域；项目所在区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。在严格落实生化楼污染防治措施的前提下，改造项目对周边环境影响较小。	符合	生态环境准入清单	符合《广州市生态环境分区管控方案》（2024年修订）和《广州市环境管控单元准入清单》（2024年修订）的要求，详见下文分析。	符合
三线一单	相符性	是否符合														
生态保护红线	项目不在生态保护红线和生态环境空间管控区内，符合生态保护红线要求。	符合														
资源利用上线	项目由市政自来水管网供水，由市政电网供电，资源消耗量相对较少，符合当地相关规划。	符合														
环境质量底线	项目污水预处理达标后经市政污水管网排入龙归污水处理厂深度处理，属间接排放；项目位于环境空气二类区，《2024年广州市生态环境状况公报》中白云区为达标区域；项目所在区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。在严格落实生化楼污染防治措施的前提下，改造项目对周边环境影响较小。	符合														
生态环境准入清单	符合《广州市生态环境分区管控方案》（2024年修订）和《广州市环境管控单元准入清单》（2024年修订）的要求，详见下文分析。	符合														

的通知》（穗环〔2024〕139号）的相符性分析			
本次改造项目本校区位于ZH44011120008-白云区人和镇-太和镇重点管控单元，与相应区域管控要求的相符性分析如下			
表1-3 与发广州市环境管控单元准入清单的相符性分析			
环境管控单元编码		环境管控单元名称	
ZH44011120008		白云区人和镇-太和镇重点管控单元	
管控类型	管控要求	本项目相关情况	结论
区域布局管控	1-1.【产业/禁止类】单元内处于流溪河干流河道岸线和岸线两侧各五千米范围内，支流河道岸线和岸线两侧各一千米范围内，应严格按照《广州市流溪河流域保护条例》进行项目准入。 1-2.【产业/限制类】现有不符合产业规划、主导产业、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力逐步退出或关停。 1-3.【生态/限制类】太和镇重要生态功能区一般生态空间内，不得从事影响主导生态功能的人为活动。 1-4.【水/禁止类】和龙水库饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。 1-5.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区内，应严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低VOCs含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施VOCs重点企业分级管控。 1-6.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。 1-7.【大气/限制类】大气环境弱扩散重点管控区内，应加大大气污染物减排力度，限制引入大气污染物排放较大的建设项目。 1-8.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建	本项目为学校改造项目，不属于禁止和限制类项目。	符合

		设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目。 1-9.【土壤/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。		
	能源资源利用	2-1.【其他/综合类】有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业先进水平。 2-2.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	本项目为学校改造，不属于企业生产项目。	符合
	污染物排放管控	3-1.【水/综合类】工业企业应按照国家有关规定对工业污水进行预处理，相关标准规定的第一类污染物及其他有毒有害污染物，应在车间或车间处理设施排放口处理达标，企业废水排入城市污水处理设施的，必须对废水进行预处理达到城市污水处理设施接管要求。 3-2.【水/限制类】水环境工业污染重点管控区内，新建、改建、扩建项目重点水污染物实施区域减量替代。 3-3.【大气/综合类】大气环境敏感点周边企业加强管控工业无组织废气排放，防止废气扰民。	本项目主要废气为食堂油烟与初高中教育实验室废气，均收集处理达标后高空排放。	符合
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。 4-2.【土壤/综合类】建设用地污染风险管控区内企业应加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染。	本项目不属于生产企业，且风险等级为一般，故本项目风险单元采取防渗处理措施，化学品采取密封存储后，满足风险防控要求。	符合
综上，本项目的建设符合广州市三线一单的管控要求。				

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1、项目由来</p> <p>广东外语外贸大学实验中学，自 1956 年建校以来，历经广州市白云区太和中学、广州市第七十七中学、广州市培英中学太和校区，以及广州市第二外国语学校几个办学阶段。2019 年正式更名为广东外语外贸大学实验中学，简称“广外实验中学”。目前广外实验中学含本校区和东校区两个校区。</p> <p>本校区始建于上世纪八十年代初，东校区于 2023 年作为幼儿园及小学教育设施建设竣工后纳入广外实验中学管理。东原校区新建时作为“广州市白云沙亭岗新社区棚改项目”的建设内容，已由广州市管理和综合执法局委托广州市怡地环保有限公司编写了《广州市白云沙亭岗新社区棚改项目环境影响报告表》和《广州市白云沙亭岗新社区棚改项目（地块 1~6、地块 B、E 工程）竣工环境保护验收调查报告》，并于 2020 年 4 月 16 日取得广州市生态环境局白云区分局同意项目建设的审批意见，批复文号：穗云环管影〔2020〕106 号，于 2023 年 11 月 6 日通过验收专家组评审。东校区本次改造不涉及需要编制环境影响评价的情形，本次评价范围仅针对本校区。</p> <p>目前，本校区建校时间久远，多数建筑老化、使用功能跟不上教学需求及招生扩招需求。在教育高质量发展的背景下，为适应新时期教学要求，广外实验中学亟需对本校区原有教学楼进行升级改造，以适应教学要求。本校区改造内容包括拆除现状生化楼（逸雅楼）约 1800m²，改造现状建筑与室外及配套工程；新建电房、学生宿舍、生化楼及地下室。广外实验中学本校区建校时间（现状生化楼竣工于 1990 年）早于《中华人民共和国环境影响评价法》（2003 年 9 月 1 日起施行）、《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月 29 日发布），且《中华人民共和国环境保护法》于 1989 年 12 月 26 日颁布时未详细明确划分环境影响评价分类管理名录，综上历史原因，广外实验中学本校区目前未办理环评手续，本次环评将对本校区现状环境影响情况进行补充分析。</p> <p>本次本校区改造涉及生化楼拆除重建。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）：五十、社会事业与服务业 110 学校、福利院、</p>
------	--

养老院（建筑面积 5000 平方米及以上的）类别，新建涉及环境敏感区的，有化学、生物实验室的学校应编制报告表。受建设单位委托，广州粤秀环保产业有限公司承担本项目的环境影响评价工作。在对项目有关环境现状和本次改造可能造成的环境影响进行分析后，依照环境影响报告表编制指南的要求编制了本报告。

2、项目工程内容及规模

改造建筑面积约 41664m²，新建建筑面积约 17620m²（地上建筑面积约 8880m²，地下建筑面积约 8740m²）。主要建设内容包括：拆除现状生化楼（逸雅楼）约 1800m²，改造现状建筑贤达楼、信雅楼、致远楼、尚雅楼、博雅楼、齐雅楼、雅馨楼、雅沁楼、雅致楼与室外及配套工程；新建电房、学生宿舍、生化楼及地下室。

表 2-2 主要经济技术指标表

序号	项目		数量	单位	备注
1	其中	新建建设面积	17620	m ²	/
		学生宿舍	5600	m ²	/
		地下室及运动场	8740	m ²	运动场拆除重建
		校门	150	m ²	拆除重建
		生化楼	2900	m ²	拆除重建
		供电房	180	m ²	/
		保安亭	50	m ²	/
2	其中	改造建筑面积	41664	m ²	/
		贤达楼（初中部）	3275	m ²	/
		信雅楼（高中部）	4338	m ²	/
		致远楼（教学及物理实验楼）	4379	m ²	/
		尚雅楼（行政楼）	4643	m ²	/
		博雅楼（图书馆）	3876	m ²	/
		齐雅楼（食堂）	6591	m ²	/
		雅馨楼（学生宿舍楼 A 栋）	4605	m ²	/
		雅沁楼（学生宿舍楼 B 栋）	4605	m ²	/
		雅致楼（学生宿舍楼 C 栋）	5052	m ²	/
		室外舞台改造	250	m ²	/
		运动场室外卫生间	50	m ²	/
3	室外及配套工程		49461.50	m ²	/

表 2-1 主要工程内容一览表

分项工程	工程内容		建设内容		变化
			改造前	改造后	
主体工程	教学区	贤达楼（5F）	初中教学部	初中教学部	翻新改造，改造面积 3275m ²
		信雅楼（5F）	高中教学部	高中教学部	翻新改造，改造

						面积 4338m ²
			致远楼（5F）	教学+电脑房+物理实验室	教学+电脑房+物理实验室	翻新改造，改造面积 4379m ²
			尚雅楼（5F）	行政楼	行政楼	翻新改造，改造面积 4643m ²
			博雅楼（5F）	图书馆	图书馆	翻新、布局改造，改造面积 3876m ²
			逸雅楼	4F 设施陈旧生物及化实验室	6F 现代化生物、化学、物理实验楼	拆除旧生化楼 1800m ² ，新建生化楼 2900m ²
		生活区	雅致楼(6F 学生宿舍 A 栋)	学生宿舍	学生宿舍	翻新改造面积 4605m ²
			雅沁楼(6F 学生宿舍 B 栋)	学生宿舍+首层心理咨询室	学生宿舍+首层心理咨询室	整翻新改造面积 4605m ²
			雅馨楼(6F 学生宿舍 C 栋)	学生宿舍+首层医务室	学生宿舍+首层医务室	翻新改造面积 5052m ²
			新建宿舍楼(8F 学生宿舍 D 栋)	/	学生宿舍	新建 1 栋 8F 学生宿舍，建筑面积 5600m ²
			齐雅楼(4F)	食堂	食堂	翻新改造、修缮和结构加固，改造面积 6591m ²
		运动区	田径场和篮球场范围	①现有田径场和篮球场范围新建地下室，地下室内新建泵房，设置室外消火栓泵，室内消火栓水泵，喷淋水泵；②地下室上方重建田径场（300 米跑道（8 道）+足球场）和 3 个篮球场，局部设置看台；③原有舞台改造，增加控制室。		
			其他配套改造	①校门监控室、保安室扩建；②校门造型调整改造（拆除重建）；③校门前广场新增地下车库入口、铺设沥青；④校园北侧增设保安亭约 50m ² ；⑤校园北侧打通消防专用通道 850m ² ；⑥沿道的学校围墙建设 230m；⑦修整各楼栋出入口硬质铺地 4000m ² ；⑧校道更换为沥青路面 6623m ² ；⑨运动场室外厕所改造 50m ² 、室外园林景观提升、环境导视及文化宣传等等。		
	公用工程		供水	市政管网供水	市政管网供水	于新建宿舍楼首层设生活水泵房
			供电	市政电网供电，校区内西南角原有电房一座，142.22m ² 。	市政电网供电，原有电房一座，齐雅楼东面新建电房一座，共 322.22m ² 。	新建一座双回路电房，新增建筑面积 180m ²
			食堂供气	天然气	天然气	不变
	环保工程		废水处理措施	生活污水经三级化粪池预处理；食堂含油污水经隔油池预处理；实验室废水经“酸碱中和+混凝沉淀”预处理	生活污水经三级化粪池预处理；食堂含油污水经隔油池预处理；实验室废水经“酸碱中和+混凝沉淀”预处理后；同游泳池排水一同汇	原旧生化楼拆除，新建实验楼配套建设实验室废水一体化处理预处理设施，采用“酸碱中和+混凝沉淀”工艺，

		与游泳池排水一同汇入市政污水管网。	入市政污水管网。	设计处理规模为15m ³ /d。
	废气处理措施	旧生化楼实验室废气通过通风柜抽出后无组织排放或室内通风无组织排放；现状食堂油烟经净化设备处理后引至楼面排放。	新建实验楼 6F 准备室和化学实验室设置通风柜和万向罩收集实验室废气引起楼面采用碱性喷淋塔处理后高空（24m）排放。	原旧生化楼拆除，新建实验楼 6F 准备室和化学实验室设置通风柜和万向罩收集实验室废气引起楼面采用碱性喷淋塔处理后高空（24m）排放
	噪声处理措施	加强对项目内公共活动场所管理，对主要噪声源进行隔声、消声、减振处理等		新增泵、风机等
	固体废物处理措施	生活垃圾分类收集，定期交环卫清运；厨余垃圾、废油脂和实验室一般固废交可回收利用单位回收处理；实验室废液、实验残渣等危险废物与医务室医疗废物定期收集后交广东捷诚环保服务有限公司处理处置。	①生活垃圾分类收集，定期交环卫清运； ②厨余垃圾及废油脂交有处理能力的单位清运； ③实验室一般固废交可回收利用单位回收处理，实验室废液、实验残渣以及废空瓶交有危险废物处理资质单位处置； ④医务室医疗废物定期委托有处理资质单位处置； ⑤实验室废水混凝沉淀处理过程产生污泥交持有危险废物处理资质的单位处理。	

3、学校四至情况与平面布置

校园主入口位于西面，与和意路相连，西边与太和文化广场和联升社区居民楼相邻，东面临大来南路和新童心幼儿园，北面隔学前路为谢家庄小学，南面是联升社区居民楼。项目周边四至图详见附图 2。

校园整体分为三个区域，生活区、活动区和教学区，本次改造结合校园用地现状，因地制宜，将新建建筑融于校园原来的功能区内。其中生化楼为原址重建，宿舍建于雅馨楼（学生宿舍 C 栋）北面，地下室建于原体育场下面，各新建筑融于原功能分区，不破坏原规划肌理。重新规划校区流线，做到人车分流，新增机动车停车位 120 泊。项目平面布置图详见附图 3。

新建宿舍楼一共 8 层，建筑高度 32 米，首层架空，二至八层为宿舍。重建生化楼一共 6 层，建筑总高度 24 米，首层和 4 层为物理实验室，2 层和 3 层为生物实验室，5 层和 6 层为化学实验室。每层均设有 2 个间实验室。

4、主要设备及试剂

表 2-3 项目实验室主要设备清单

序号	实验类别	仪器设备名称
1	物理实验	直流电流表、直流电压表、电子天平、万用表、电子显微镜、平衡仪、力传感器等。
2	生物实验	生物显微镜、双目生物显微镜、载玻片、盖玻片、标本等。
3	化学实验	笔式 pH 计、磁力加热搅拌器、电子天平、灵敏电流计、蒸馏水器、无线数据传感器、循环水真空泵、氟化钙晶胞、滴定管、试管、烧杯、铁架台、酒精灯、漏斗、蒸发皿等。

表 2-4 项目主要实验试剂一览表

序号	名称	状态	规格	年用量		最大贮存量	用途
				改造前	改造后		
1	硝酸	液态	500ml/瓶	500ml	1000ml	1500ml	化学实验
2	盐酸	液态	500ml/瓶	1500ml	2000ml	4500ml	
3	硫酸	液态	500ml/瓶	1000ml	1500ml	3000ml	
4	酒精	液态	10kg/桶	10kg	15kg	30kg	
5	四氯化碳	液态	500ml/瓶	1000ml	1500ml	3000ml	
6	高锰酸钾	固态	500g/瓶	250g	500g	1000g	
7	过氧化钠	固态	500g/瓶	250g	500g	1000g	
8	重铬酸钾	固态	500g/瓶	250g	500g	1000g	
9	硝酸银	固态	25g/瓶	25g	50g	100g	
10	硝酸钾	固态	500g/瓶	250g	500g	1000g	
11	钠	固态	250g/瓶	250g	500g	1000g	
12	碘	固态	250g/瓶	20g	40g	100g	
13	活性炭	固态	250g/瓶	250g	500g	1000g	
14	还原铁粉	固态	250g/瓶	500g	1000g	2000g	
15	铜片	固态	250g/包	500g	1000g	2000g	
16	锌片	固态	250g/包	500g	1000g	2000g	
17	氢氧化钠	固态	500g/瓶	2000g	2500g	4000g	
18	氢氧化钾	固态	500g/瓶	2000g	2500g	4000g	
19	硫酸铜	固态	500g/瓶	500g	1000g	2000g	
20	氯化铜	固态	500g/瓶	250g	500g	1000g	
21	氯化钠	固态	500g/瓶	2000g	3000g	4000g	
22	氯化钙	固态	500g/瓶	250g	500g	1000g	
23	三氯化铁	固态	500g/瓶	250g	500g	1000g	
24	氯化铵	固态	500g/瓶	500g	1500g	2000g	
25	溴化铜	固态	500g/瓶	100g	200g	500g	
26	碘化钾	固态	500g/瓶	100g	200g	500g	
27	二氧化锰	固态	500g/瓶	250g	500g	500g	
28	石蕊	固态	25g/瓶	25g	50g	100g	
29	酚酞	固态	25g/瓶	25g	50g	100g	
30	琼脂	固态	500g/瓶	2000g	3000g	4000g	生物实验
31	蛋白胨培养	固态	500g/瓶	4000g	4500g	6000g	

		基					
32	斐林试剂	液态	500ml/瓶	500ml	1000ml	2000ml	
33	双缩脲试剂	液态	500ml/瓶	500ml	1000ml	2000ml	
主要原辅材料性质如下表：							
表 2-5 主要原辅材料理化性质一览表							
序号	化学名称	分子式	理化性质			CAS 号	
1	硝酸	HNO ₃	无色透明液体，浓硝酸为淡黄色液体，正常情况下为无色透明液体，有窒息性刺激气味，能与水形成共沸混合物，不定，遇光或热会分解，具有强氧化性、腐蚀性。密度 1.42g/cm ³ （质量分数为 69.2%），熔点-42℃，沸点 122℃。LC ₅₀ :130mg/m ³ (大鼠吸入，4h)；67ppm(小鼠吸入，4h)。			7697-3 7-2	
2	盐酸	HCl	无色液体，有腐蚀性，具有刺激性气味。熔点-35℃，沸点 57℃，相对密度(水=1)：1.20。与水混溶，浓盐酸溶于水有热量放出。与碱液发生中和反应。与活泼金属单质反应生成氢气。与金属氧化物反应生成盐和水，还原性。该物质不燃。具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。LD ₅₀ : 900mg/kg（兔经口）；LC ₅₀ : 3124ppm，1 小时(大鼠吸入)。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。			7647-0 1-0	
3	硫酸	H ₂ SO	无色透明油状液体，无臭，熔点为 10~10.49；相对密度（水=1）：1.84；饱和蒸气压(kPa)：0.13（145.8℃）。LD ₅₀ :2140mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 510mg/m ³ （大鼠吸入，2h）；320mg/m ³ （小鼠吸入）			7664-9 3-9	
4	酒精	C ₂ H ₆ O	液体，密度是 0.789g/cm ³ ，乙醇气体密度为 1.59kg/m ³ ，相对密度（d15.56）0.816，相对分子质量为 46.07g/mol。沸点是 78.4℃，熔点是 -114.3℃，能与水以任意比互溶；可混溶于醚、氯仿、甲醇、丙酮、甘油等多数有机溶剂。易燃，具刺激性。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。低毒，LD ₅₀ 为 7060mg/kg(大鼠经口)。在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。			64-17-5	
5	四氯化碳	CCl ₄	有机化合物，是一种无色透明液体，易挥发，有毒，有氯仿的气味，味甜。高温下可水解生成光气，还原可得氯仿。四氯化碳不溶于水，可与乙醇、乙醚、氯仿及石油醚等混溶。相对密度（水=1）：1.595；相对蒸气密度（空气=1）：5.32；饱和蒸气压（kPa）：15.26（25℃）；燃烧热（kJ/mol）：364.9；折射率 1.459-1.46；临			56-23-5	

			界温度(°C): 283.2; 临界压力(MPa): 4.558; 辛醇/水分配系数的对数值: 2.620°C时与水的界面张力(mN/m): 45.0。不燃。急性毒性: LD ₅₀ : 2350mg/kg (大鼠经口); 5070mg/kg (大鼠经皮); LC ₅₀ : 50400mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)。	
6	高锰酸钾	KMnO ₄	紫色的结晶固体, 相对密度 1.01, 熔点: 240°C, 水溶解性: 6.4g/100mL (20°C), 溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸, 稳定, 但接触易燃材料可能引起火灾, 要避免的物质包括还原剂、强酸、有机材料、易燃材料、过氧化物、醇类和化学活性金属。强氧化剂。遇浓硫酸、铵盐能发生爆炸。遇甘油能引起自燃。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。具有腐蚀性和刺激性。	7722-6 4-7
7	过氧化钠	Na ₂ O ₂	呈米黄色粉末或颗粒, 加热至 460°C时分解。能溶于冷水, 在热水中分解, 遇乙醇或氨分解, 能溶于稀酸, 不溶于碱溶液。在空气中迅速吸收水分和二氧化碳。与有机物接触会导致燃烧或爆炸, 熔点 460°C(分解), 密度 2.805g/cm ³ 。 可燃, 燃烧产生有害气体。	1313-6 0-6
8	重铬酸钾	K ₂ Cr ₂ O ₇	是一种无机化合物, 室温下为橘红色结晶性粉末, 溶于水, 不溶于乙醇。重铬酸钾是一种有毒且有致癌性的强氧化剂, 它被国际癌症研究机构划归为第一类致癌物质, 而且是强氧化剂, 在实验室和工业中都有很广泛的应用。用于制铬矾、火柴、铬颜料、并供鞣革、电镀、有机合成等。LD ₅₀ : 190mg/kg (小鼠经口)	7778-5 0-9
9	硝酸银	AgNO ₃	为白色结晶性粉末, 易溶于水、氨水、甘油, 微溶于乙醇。硝酸银遇有机物变灰黑色, 分解出银。纯硝酸银对光稳定, 但由于一般的产品纯度不够, 其水溶液和固体常被保存在棕色试剂瓶中。硝酸银加热至 444°C时分解成银、氮气、氧气和二氧化氮。水溶液和乙醇溶液对石蕊呈中性反应, pH 约为 6。沸点 444°C(分解)。有氧化性。在有机物存在时, 见光变灰色或灰黑色。硝酸银能与一系列试剂发生沉淀反应或配位反应。熔点 212°C, 相对密度 4.35。	7761-8 8-8
10	硝酸钾	KNO ₃	含钾的硝酸盐, 为无色透明斜方晶体或菱形晶体或白色粉末, 无臭、无毒, 有咸味和清凉感。在空气中吸湿微小, 不易结块, 易溶于水, 能溶于液氨和甘油, 不溶于无水乙醇和乙醚。被列入《易制爆危险化学品名录》, 并按照《易制爆危险化学品治安管理办法》管控。急性毒性: LD ₅₀ : 3750mg/kg (大鼠经口)。相对密度 2.11。	7757-7 9-1
11	钠	Na	一种金属元素。银白色有金属光泽固体。堆积相对松散, 密度低 0.97g/cm ³ 。延展性良好, 导电导热性优良。钠的化学性质非常活泼, 能够	231-13 2-9

			和大量无机物，绝大部分非金属单质反应和大部分有机物反应，在与其他物质发生氧化还原反应时，作还原剂。在高温下钠能夺取氧化物中的氧或氯化物中的氯，将金属还原。具有强还原性。	
12	碘	I ₂	碘的水溶液呈黄色或黄褐色。含碘较高的碘水呈紫红色，通常 100 克水在常态下只能溶解 0.029 克碘，因此常加入碘化钾增大溶解度。相对密度 4.93。	7553-5 6-2
13	活性炭	C	粉状或粒状的多孔无定形炭	645365 -11-3
14	还原铁粉	Fe	是尺寸小于 1mm 的铁的颗粒集合体，是粉末冶金的主要原料。	7439-8 9-6
15	铜片	Cu	铜呈紫红色光泽，密度 8.92g/cm ³ ，熔点 1083.4℃，具有良好的导电性和延展性	7440-5 0-8
16	锌片	Zn	银白色金属，密度：7.133g/mL（25℃），熔点：420℃，沸点：907℃，蒸汽压力：1mmHg(487℃)。	7440-6 6-6
17	氢氧化钠	NaOH	无色透明晶体，具有强碱性、抢吸湿性、腐蚀性极强，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚，熔点：318.4℃，沸点：1390℃，密度：2.13g/cm ³ ，饱和蒸气压 0.13(739℃) kPa，相对密度（水=1）2.13，临界压力 25MPa。遇到水溶解时放热量较大，中等毒性。	1310-7 3-2
18	氢氧化钾	KOH	常见的无机碱，具有强碱性，0.1mol/L 溶液的 pH 为 13.5，溶于水、乙醇，微溶于乙醚，极易吸收空气中水分而潮解，吸收二氧化碳而成碳酸钾，主要用作生产钾盐的原料，也可用于电镀、印染等。LD ₅₀ :273mg/kg（大鼠经口），相对密度 1.45。	1310-5 8-3
19	硫酸铜	CuSO ₄	为蓝色晶体，俗称蓝矾。易溶于水、甘油，溶于稀乙醇，不溶于无水乙醇。该物质在干燥条件下会失去结晶水，变为白色或灰白色粉末状的无水硫酸铜。熔点 560℃，相对密度：3.603，蒸汽压 3.35×10 ⁻⁵ mm Hg（25℃）。LD ₅₀ :300mg/kg（大鼠经口）	7758-9 8-7
20	氯化铜	CuCl ₂	黄棕色粉末，熔点：620℃，沸点：993℃，密度：3.386g/cm ³ ，溶解性：易溶于水、乙醇、丙酮，溶于氨水，稍溶于丙酮和乙酸乙酯，微溶于乙醚。LD ₅₀ :140mg/kg（大鼠经口）。	7447-3 9-4
21	氯化钠	NaCl	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。熔点：801℃、沸点：1465℃；密度：2.165g/cm ³ (25℃)。不易燃易爆。	7647-1 4-5
22	氯化钙	CaCl ₂	无色立方结晶体，白色或灰白色，有粒状、蜂窝块状、圆球状、不规则颗粒状、粉末状。微毒、无臭、味微苦。暴露于空气中极易潮解。易溶于水，20℃时溶解度为 74.0g/100g 水，同时放出大量的热（氯化钙的溶解焓为	10043- 52-4

				-176.2cal/g)。氯化钙水溶液呈中性。易溶于多种极性、质子性溶剂。熔点 772℃, 沸点 1600℃, 相对密度 2.15。	
23	三氯化铁	FeCl ₃		棕色结晶性粉末, 易溶于水, 不溶于甘油, 易溶于甲醇、乙醇、丙酮、乙醚。LD ₅₀ : 1872mg/kg (大鼠经口), 相对密度 2.9。	7705-08-0
24	氯化铵	NH ₄ Cl		无色晶体或白色颗粒性粉末, 是一种强电解质, 溶于水电离出铵根离子和氯离子, 氨气和氯化氢化合生成氯化铵时会有白烟。无气味。味咸凉而微苦。吸湿性小, 但在潮湿的阴雨天气也能吸潮结块。粉状氯化铵极易潮解, 合格品尤甚, 吸湿点一般在 76%左右, 当空气中相对湿度大于吸湿点时, 氯化铵即产生吸潮现象, 容易结块。能升华 (实际上是氯化铵的分解和重新生成的过程) 而无熔点。相对密度 1.527。折光率 1.642。低毒, 半数致死量 (大鼠, 经口) 1650mg/kg。有刺激性。加热至 350℃升华, 沸点 520℃。易溶于水, 微溶于乙醇, 溶于液氨, 不溶于丙酮和乙醚。	12125-02-9
25	溴化铜	CuBr ₂		是一种无机化合物, 浅灰色或黑色结晶或结晶性粉末, 有潮解性。极易溶于水。溶于乙醇、丙酮、吡啶、氨。不溶于苯。灼烧时放出溴而成溴化亚铜。其溶液呈酸性。相对密度 4.710。	7789-45-9
26	碘化钾	KI		白色至灰白色结晶粉末, 相对密度 (水=1): 3.213g/cm ³ (25℃), 熔点 (℃): 685, 沸点 (℃): 1325, 闪点 (℃): 98, 可溶于水。	7681-11-0
27	二氧化锰	MnO ₂		黑色无定形粉末或黑色斜方晶体, 难溶于水、弱酸、弱碱、硝酸、冷硫酸, 加热情况下溶于浓盐酸而产生氯气。用于锰盐的制备, 也用作氧化剂、除锈剂、催化剂。相对密度 5.03g/cm ³ , 熔点 535℃。两性氧化物。	1313-13-9
28	石蕊	(C ₇ H ₇ O ₄ N) _n		性状为蓝紫色粉末, 是从地衣植物中提取得到的蓝色色素, 能部分溶于水而显紫色。石蕊是一种常用的酸碱指示剂, 变色范围是 pH=4.5~8.3 之间。无毒。	1393-92-6
29	酚酞	C ₂₀ H ₁₄ O ₄		白色至微黄色结晶性粉末, 无色、无臭。溶于乙醇和碱溶液, 在乙醚中略溶, 极微溶于氯仿, 不溶于水, 其特性是在酸性和中性溶液中为无色, 在碱性溶液中为紫红色。常被人们用作酸碱指示剂。大鼠口径 LD ₅₀ : >1mg/kg 大鼠腹腔 LD ₅₀ : 500mg/kg。相对密度 1.299。	77-09-8
30	琼脂	(C ₁₂ H ₁₈ O ₉) _n		琼脂, 学名琼胶, 又名洋菜、琼胶、石花胶、洋粉、寒天, 是植物胶的一种, 为无色、无固定形状的固体, 溶于热水。常用作细菌培养基。	9002-18-0
31	蛋白胨培养基	/		用于水中多管发酵法或滤膜法测定大肠杆菌。原理为蛋白胨、牛肉膏粉提供碳氮源及矿物质; 乳糖是可发酵糖类; 氯化钠维持均衡渗透压。	/

32	斐林试剂	/	深蓝色溶液，一种测定还原糖的试剂，为二价铜离子的酒石酸钾钠配合物，原料为氢氧化钠溶液、硫酸铜溶液、酒石酸钾钠，常用于鉴定可溶性的还原性糖的存在，与脂肪醛或还原性糖共热时，蓝色消失，析出红色的氧化亚铜沉淀。	/
33	双缩脲试剂	/	用于鉴定蛋白质的试剂，为碱性的含铜试液，呈蓝色，由 0.1g/mL 氢氧化钠或氢氧化钾、0.01g/mL 硫酸铜和酒石酸钾钠配制。遇到蛋白质显紫色。	/

5、教学制度及办学规模

全日制普通学校，设有寒暑假，年运行约 200 天。

表 2-6 改造前后学校办学规模一览表

名称		班级规模	学生人数	教职工人数	住宿人数
改造前	初中	18 个班	约 1900 人	258 人	约 1800 人
	高中	26 个班			
改造后	初中	16 个班	约 3000 人	330 人	约 2520 人
	高中	44 个班			

备注：参照《广州市普通中小学校建设标准指引(2022)》，初中、高中每班不超过 50 人。

6、公用工程

(1) 给水

项目用水均由市政管网提供。运营期用水主要是：师生生活用水、实验清洗用水、碱液喷淋塔用水、食堂用水、游泳池及配套淋浴用水和绿化用水。本次改造项目涉及新增用水类别为：生活用水、实验室清洗用水、食堂用水、淋浴用水以及碱液喷淋塔用水。

①生活用水

改造前学生约 1900 人，教职工 258 人，其中在校内住宿人数约 1800 人。项目改造后，学生约有 3000 人，教职工人数升至 330 人，住宿人数约为 2520 人。本次改造新增学生约 1100 人，新增教职工约 72 人，新增住宿人数约 720 人。根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），有住宿师生生活用水系数采用中等教育有住宿定额先进值：17m³/人 a，无住宿师生生活用水系数采用中等教育无住宿定额先进值：10m³/人 a。改造前的师生用水量为 34180m³/a，170.9m³/d，本次改造新增生活用水量为 16760m³/a，83.8m³/d。

②实验清洗用水

实验清洗用水参考《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)中表 3.2.2 的序号 7 “中小学校的教学、实验楼”平均日用水量为 15~35L/学生 d, 按照最大量 35L/学生 d 进行估算。根据实际情况, 改造前实验室每天安排 3~4 个班进行实验, 每班约 50 个学生, 保守估算改造前实验室每天实验人数为 200 人, 学校工作天数为 200 天, 则改造前实验室清洗用水为 $7\text{m}^3/\text{d}$ ($1400\text{m}^3/\text{a}$)。改造后项目设初中 16 个班, 高中 44 个班。按初中、高中教学每学年安排生化实验次数为 20 次、30 次, 其中高三根据实际教学内容实验次数会减少, 本次保守估算按高中班级均按 30 次/年计, 即初、高中生化实验频率约为 1640 次/年。学校工作天数为 200 天, 根据教学课程安排, 每天需安排 8~9 个班的学生进行生化实验, 每班按 50 人计, 保守每天进行生化实验的学生人数约为 450 人。对比改造前每天实验人数新增约 250 人, 则本次改造后新增实验室清洗用水量为 $8.75\text{m}^3/\text{d}$ ($1750\text{m}^3/\text{a}$)。

③食堂用水

改造前食堂就餐师生人数约为 1800 人, 在校用餐天数按 200 天/年算, 每日三餐。改造后项目食堂新增就餐人数约为 720 人, 在校用餐天数按 200 天/年算, 每日三餐。参照《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)中“快餐店、职工及学生食堂”用水定额为 20~25L/人·次, 本评价取 25L/人·次, 则改造前食堂用水量约 $135.00\text{m}^3/\text{d}$ ($27000\text{m}^3/\text{a}$)。改造后食堂新增用水量约 $54.00\text{m}^3/\text{d}$ ($10800\text{m}^3/\text{a}$)。

④泳池及配套淋浴用水

项目设有一个室内游泳池, 泳池容积约为 650m^3 。参考《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019), 室内的公共游泳池、水上游乐池每日补充水量占池水容积的 5%~10%, 现有泳池为学校游泳池, 使用频次及人数相对公共泳池、游乐池较少, 补充水量按池水容积的 5%计, 则现有游泳池补水量为 $32.5\text{m}^3/\text{d}$, $6500\text{m}^3/\text{a}$ (年工作 200 天)。现有游泳池水每年更换约 6 次, 则泳池水更换量为 $3900\text{m}^3/\text{a}$ 。游泳池总用水量为 $10400\text{m}^3/\text{a}$ 。泳池主要为校内学生提供课后活动场所, 不对外开放; 改造前泳池日使用人次大约在 20~100 人次, 本评价取平均值按日使用人数 60 人次, 淋浴平均用水定额 100L/人·次计算,

则泳池配套淋浴间用水量为 $6\text{m}^3/\text{d}$, $1200\text{m}^3/\text{a}$ 。根据改造前泳池的日使用人次, 结合学校改造前、后的学生规模(改造前、后学生规模分别为 1900 人和 3000 人), 预计本次改造后泳池平均日使用人数约新增 20 人次; 则本次改造新增淋浴用水量为 $2\text{m}^3/\text{d}$, $400\text{m}^3/\text{a}$ 。项目改造后配套淋浴用水量约为 $1600\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑤绿化用水

根据建设单位提供的资料, 学校绿化面积约 26386.29m^2 。绿化用水参照广东省地方标准《用水定额 第 3 部分: 生活》(DB44/T1461.3-2021)表 A.1 服务业用水定额表, 公共设施管理业-绿化管理-市内园林绿化先进值用水定额($0.7\text{L}/\text{m}^3\cdot\text{d}$)。雨天不需要浇水, 按照年浇水 200 天计算, 则绿化用水量约为 $18.47\text{m}^3/\text{d}$ ($3694\text{m}^3/\text{a}$)。

⑥碱液喷淋塔用水

根据设计方案, 改造后项目实验室产生的酸雾使用碱液喷淋塔处理, 碱液喷淋塔的尺寸为 $\Phi 960\text{mm}\times\text{H}3500\text{mm}$ 的 PP-A 板材机构, 厚度 8.0mm; 循环水箱的尺寸为 $800\text{mm}\times 600\text{mm}\times 500\text{mm}$, 循环水量约为 $25\text{m}^3/\text{h}$ 。结合同碱液喷淋塔运行经验, 喷淋液定期补充, 每年更换 1 次, 更换时由有资质危险服务处理单位直接运走。

喷淋液蒸发损耗量参考《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017) 闭式系统的补充水量不宜大于循环水量的 1.0%。本项目喷淋塔为闭式循环系统, 补充喷淋液量保守以循环水量的 1.0%计算。根据教学安排, 每天进行实验的时间约 6 个小时, 则项目碱液喷淋塔补充液为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ($300\text{m}^3/\text{a}$)。每年更换 1 次循环水箱的废液, 约 $0.24\text{m}^3/\text{a}$ 。

综上分析, 项目改造前后用水情况如下表:

表 2-7 改造前后项目用水情况 (单位: m^3/a)

用水类型	改造前	本次改造新增	改造后
生活用水	34180	16760	50940
实验室清洗用水	1400	1750	3150
食堂用水	27000	10800	37800
游泳池用水	10400	0	10400
淋浴用水	1200	400	1600
绿化用水	3694	0	3694
碱液喷淋塔用水	0	300.24	300.24
合计	77874	30010.24	107884.24

(2) 排水

根据后文“现有工程污染物排放总量核算”，改造前生活污水量为 27344m³/a，136.72m³/d；实验清洗废水量为 5.6m³/d，1120m³/a；食堂含油废水量为 21600m³/a，108m³/d；游泳池换水量为 3900m³/a；泳池配套淋浴间的排水量为 4.8m³/d，960m³/a。根据后文运营期废水污染源分析，本次改造新增生活污水量为 13408m³/a，67.04m³/d；新增实验室清洗废水 7.0m³/d，1400m³/a；新增食堂含油废水 43.2m³/d，8640m³/a；新增碱液喷淋塔废液 0.24m³/a（作为危废处理，不计入排水总量）。项目改造前后排水情况如下表：

表 2-8 项目改造前后排水情况（单位：m³/a）

废水类型	改造前	本次改造新增	改造后	备注
生活污水	27344	13408	40752	经三级化粪池预处理后排入市政污水管网
实验室清洗废水	1120	1400	2520	经中和+沉淀预处理后排入市政污水管网
食堂含油废水	21600	8640	30240	经隔油隔渣预处理排入市政污水管网
游泳池排水	3900	0	3900	排入市政污水管网
配套淋浴间排水	960	320	1280	经隔渣沉淀后排入市政污水管网
碱液喷淋塔废液	0	0.24	0.24	交由有资质单位处理
合计	54924	23768	78692	喷淋塔废液作为危废处理，不计入排水总量

本次改造项目新增用水平衡图详见下图 2-1，改造后全校区用水平衡图详见下图 2-2。

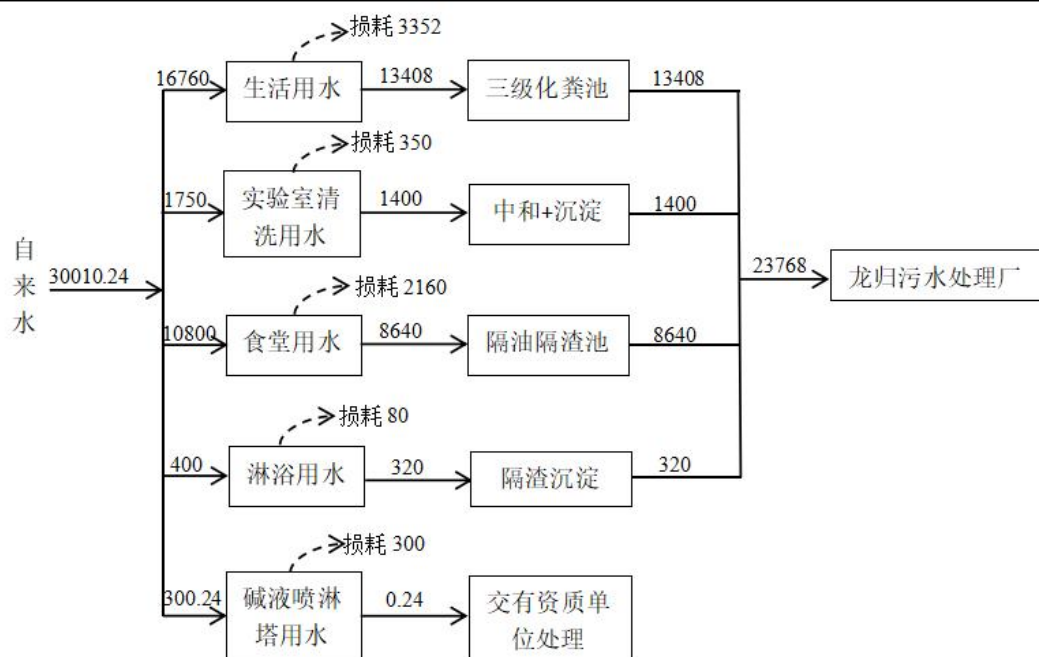


图 2-1 本项目用水平衡图 (单位: m^3/a)

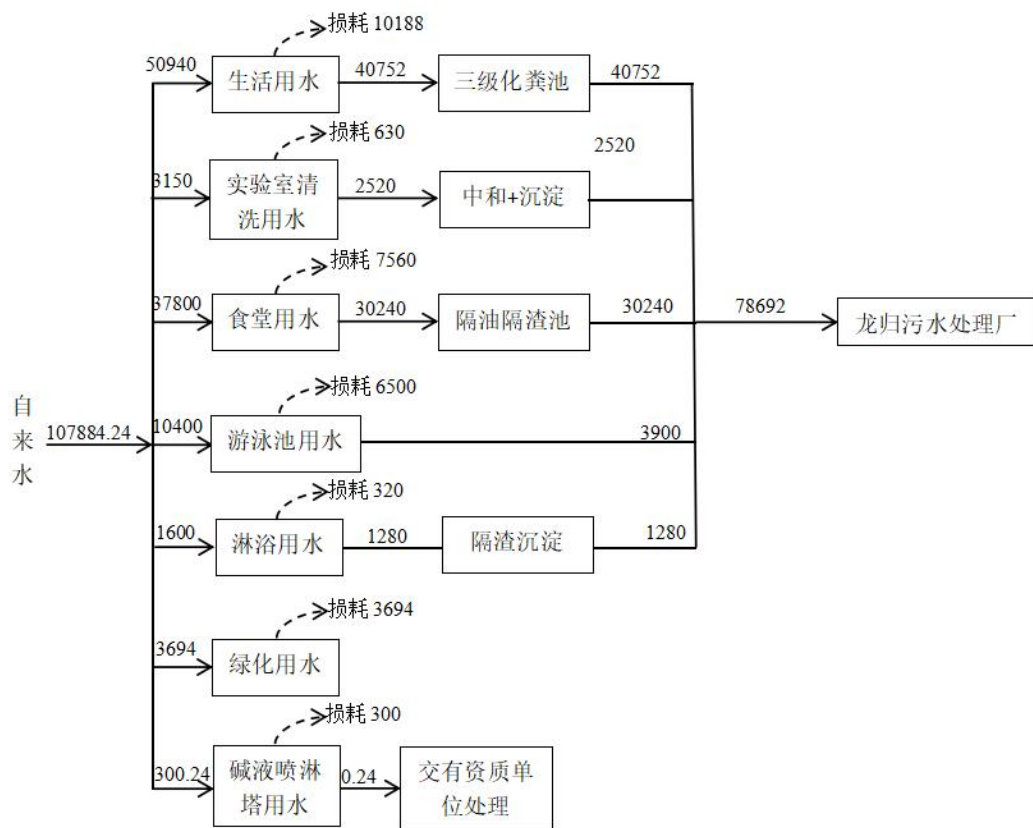


图 2-2 改造后全校区用水平衡图 (单位: m^3/a)

1、施工期

施工期工艺流程及产污情况如下图：

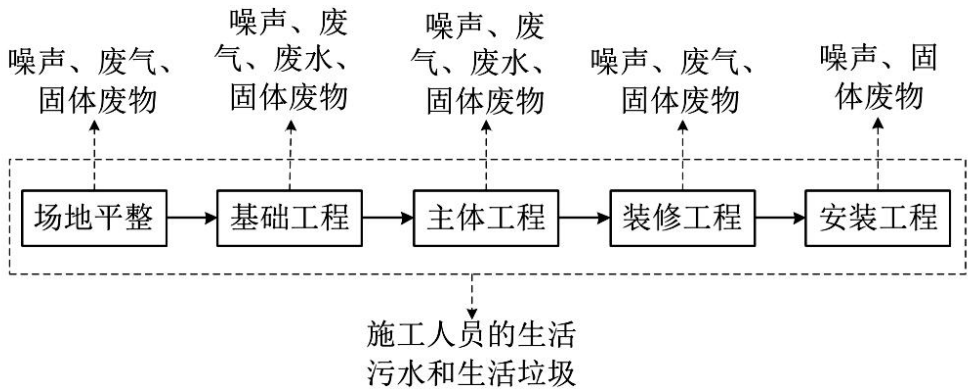


图 2-3 施工期工艺流程及产污环节

施工工艺主要是建筑和场地拆除、地基灌桩、建设楼宇混凝土框架、房间间隔、批荡，以及扇灰、墙壁油漆、装修、给排水、电气、暖通、消防等工程及室外道路、绿化、操场、市政管线等相关设施的建设。施工过程中主要包括场地平整、基础工程、主体工程、装修工程、安装工程等，采用人工与机械施工相结合的方式进行。施工期的主要污染因子为项目土建产生的建筑废渣、建筑噪声、扬尘、泥土的取用回填、建筑废水等。这些污染是暂时性的，待施工结束后，基本可以得到消除。

2、运营期

本项目为非生产性建设项目，运营期主要是学校的学生、教职工在校内工作、学习、就餐等活动，不涉及具体工艺流程。运营期的产污节点详见下图：

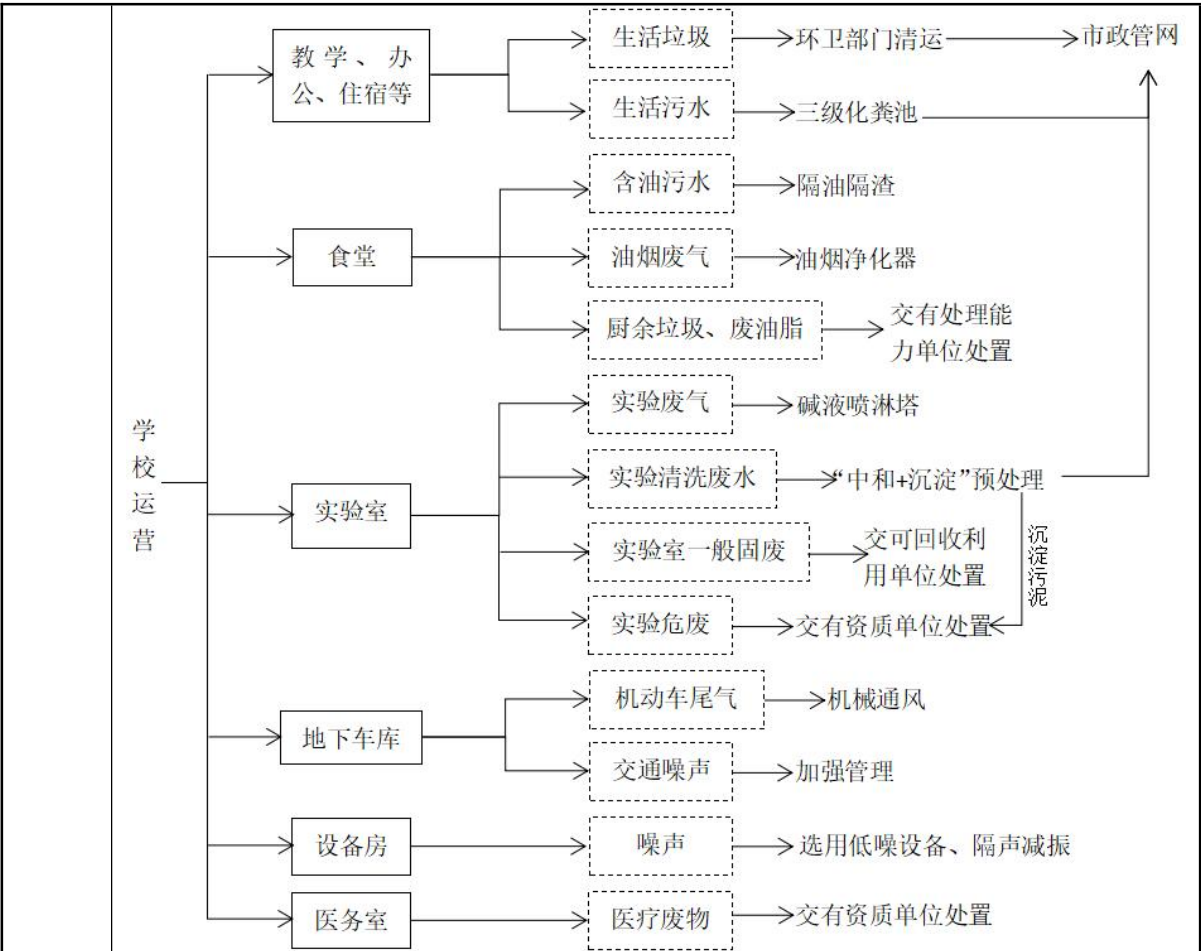


图 2-4 项目学校运营期产污环节图

备注：

本次改造项目拆除一栋 4 层的旧生化楼，重建一栋新的 6 层生化楼。新建生化楼设化学实验室 4 间，生物实验室 4 间，物理实验室 4 间，为学生提供实验操作场地。

实验室教学对象为初、高中学生，教学活动包含生物实验课、化学实验课、物理实验，具体实验内容如下：

生物实验：主要实验内容包括人体呼吸产生二氧化碳；用显微镜观察细胞微生物；检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质；绿叶在光下制造淀粉；观察 DNA、RNA 在细胞中的分布；用高倍显微镜观察叶绿体和线粒体；观察植物细胞的质壁分离和复原；探究影响酶活性的因素；观察细胞的分裂过程等。生物实验不涉及动物实验。

化学实验：主要实验内容包括认识实验仪器；仪器设备的使用和清洗；

认识实验试剂；钠的性质探究、简易电池制作；pH 值的测定原理；酸中和滴定；粗盐的提纯；一定物质质量浓度溶液的配制；在大理石或碳酸钠粉末加入盐酸，观察生成气体(CO₂)；氧化还原反应的性质探究；水的蒸馏；萃取实验；复分解反应的认识；蔗糖炭化实验；中和热的测定；重结晶实验等。

物理实验主要进行基本的物理现象验证：主要包括力学实验、电学实验光学实验等，物理实验室开展的实验基本不会产生污染。

生化实验前由负责老师准备好本次实验相关的实验器材、试剂等。学生按照情况分组进行实验操作，涉及挥发性实验试剂的，需打开通风柜排风系统。实验过程中可能产生实验废气和实验废液，实验结束后由学生负责实验器皿的清洗干净，头两道器皿冲洗废液统一收集按危废处置，后续冲洗废水排入中和处理装置，主要污染物为实验室清洗废水、实验室废气（酸性气体、有机废气）、实验危废。

2-9 运营期主要污染工序及污染因子一览表

类别		产生工序	主要污染因子
废水	生活污水	教学、生活	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N
	食堂含油污水	食堂	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、动植物油
	实验室清洗废水	实验室	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、LAS
废气	实验室废气	实验室	NO _x 、盐酸雾、硫酸雾、NMHC
	汽车尾气	机动车行驶	CO、NO _x 、HC 等
噪声	机械噪声、社会生活噪声等	设备、生活	Leq (A)
固废	生活垃圾	教学、生活	生活垃圾
	厨余垃圾和废油脂	食堂	
	实验室一般废物	实验室	一般工业固废
	实验室废液	实验室	危险废物
	实验室废渣	实验室	
	废水沉淀污泥	废水处理设施	
	医疗废物	医务室	

与项目有关的原有环境问题	<p>1、现有工程环保手续履行情况</p> <p>广外实验中学始建于 1956 年，属于广外实验中学教育集团核心校。学校办学前身是广州市白云区太和中学，1968 年学校更名广州市第七十七中学，2003 年学校更名为广州市培英中学太和校区，2013 年更名为广州市第二外国语学校，2019 年正式更名为广东外语外贸大学实验中学。由于历史原因，广外实验中学本校区目前未办理过环境影响评价、竣工环境保护验收、排污许可等环保手续。</p> <p>2、现有工程污染物排放总量核算</p> <p>广外实验中学本校区现状（改造前）办学规模为初中 18 个班，高中 26 个班，学生约 1900 人，教职工 258 人，住宿人数约 1800 人。设有生化楼、食堂、室内游泳池。</p> <p>（1）废水</p> <p>改造前学校设有校医室，主要为学生提供普通的诊疗服务，日常经营以简单的普通诊疗为主，不设住院部，不设手术治疗及进行医疗器械清洗等工序。校医室日常运营过程中无医疗废水的产生和排放。改造前项目废水主要是：师生生活污水、实验清洗废水、食堂含油污水、游泳池排水。</p> <p>①改造前师生生活污水</p> <p>本校区改造前学生约 1900 人，教职工 258 人，其中在校内住宿人数约 1800 人。根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），有住宿师生生活用水系数采用中等教育有住宿定额先进值：17m³/人 a，无住宿师生生活用水系数采用中等教育无住宿定额先进值：10m³/人 a。则改造前本校区的师生用水量为 34180m³/a，170.9m³/d。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册（2021 版）》--《生活污染源产排污系数手册》，折污系数取 0.8。则改造前师生生活污水量为 27344m³/a，136.72m³/d。</p> <p>现有工程师生生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的“附表 1 生活污染源产排污系数手册”、环境保护部环境工程评估中心编制的《社会区域类环境影响评价》（第三版）生活污水水质浓度调查以及《第一次全国污染源普查城镇生</p>
--------------	--

	<p>活源产排污系数手册》中二区一类城市居民生活污水产生和排放系数等，核算本项目生活污水污染物产排情况，详见下文表 2-10。</p> <p>②改造前实验清洗废水</p> <p>实验清洗用水参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中表 3.2.2 的序号 7 “中小学校的教学、实验楼”平均日用水量为 15~35L/学生 d，按照最大量 35L/学生 d 进行估算。根据实际情况，实验室每天安排 3~4 个班进行实验，每班约 50 个学生，保守估算改造前实验室每天实验人数为 200 人，学校工作天数为 200 天，则现有实验室清洗用水为 7m³/d（1400m³/a）。折算系数取 0.8，则现有实验室清洗废水产生量为 5.6m³/d（1120m³/a）。实验室清洗废水的排放周期不定，为间歇性排放，一般水量较小，实验器皿经过润洗后，实验废水中几乎不存在化学试剂等有毒有害物质，所含污染物成分较为简单，主要含有少量的酸碱，以及含有洗涤剂及常用溶剂等有机物废水中所含污染物成分较为简单，主要含有少量的酸碱，以及含有洗涤剂及常用溶剂等有机物。参考《污水处理厂工艺设计手册》（第二版）（化学工业出版社，2011 年王社平、高俊发主编）中的常见水质分析汇总表，实验综合废水水质实例范围为 COD_{Cr}:100~294mg/L、BOD₅:33~100mg/L、SS:46~174mg/L、NH₃-N:3~27mg/L。本评价按最大污染影响选取该范围的最大值作为清洗废水源强。另外实验室清洗主要采用自来水进行清洗，少量需要添加洗涤剂进行清洗，清洗废水中含有少量总磷、LAS。总磷、LAS 暂无相关实验室清洗废水参考文献，总磷参考《排水工程》中典型的生活污水水质高浓度为 15mg，LAS 参考排放标准按 20mg/L 计。核算本项目现有实验室污染物产排情况，详见下文表 2-10。</p> <p>③现状食堂含油污水</p> <p>改造前食堂就餐师生人数约为 1800 人，在校用餐天数按 200 天/年算，每日三餐。参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中“快餐店、职工及学生食堂”用水定额为 20~25L/人·次，本评价取 25L/人·次，则食堂用水量约 135.00m³/d（27000m³/a），折污系数取 0.8，则食堂含油废水产生量为 108m³/d（21600m³/a）。现有食堂污水经隔油隔渣预处理后排入市政管网。参考《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）中“表 1 饮食业单位含油污</p>
--	---

水水质”以及环保手册中“常用污水处理设备及去除率和同类型工程经验系数折算，核算本项目现有食堂含油污水污染物产排情况，详见下文表 2-10。

③游泳池换水及配套淋浴间排水

项目设有一个室内游泳池，泳池容积约为 650m^3 。由于池水水面蒸发的水量、过滤冲洗水量、泳池排污水量、溢流量、游泳者身体带走的水量等造成泳池水量的损耗，故需对泳池进行补充水量。参考《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)，室内的公共游泳池、水上游乐池每日补充水量占池水容积的 5%~10%，现有泳池为学校游泳池，使用频次及人数相对公共泳池、游乐池较少，补充水量按池水容积的 5%计，则现有游泳池补水量为 $32.5\text{m}^3/\text{d}$ ， $6500\text{m}^3/\text{a}$ (年工作 200 天)。现有游泳池水每年更换约 6 次，则泳池水更换量为 $3900\text{m}^3/\text{a}$ 。泳池水采用循环过滤净化方式，按一定的循环量连续送入过滤设备，除去泳池水中的污物后再送入游泳池内循环使用。循环过滤后的游泳池水水质可满足《游泳池水质标准》(CJ/T244-2016)要求： $\text{COD}\leq 50\text{mg/L}$ 、 $\text{SS}\leq 30\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}\leq 1.0\text{mg/L}$ ，游泳池水进行更换泄空时可作为清净下水排入市政生活污水管网。

泳池主要为校内学生提供课后活动场所，不对外开放；日使用人数大约在 20~100 人次，本评价取平均值按日使用人数 60 人次，淋浴平均用水定额 $100\text{L}/\text{人}\cdot\text{次}$ 计算，则泳池配套淋浴间用水量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ， $1200\text{m}^3/\text{a}$ 。折污系数取 0.8，则泳池配套淋浴间排水量为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ， $960\text{m}^3/\text{a}$ 。淋浴间排水单设置排水管道，经隔渣沉淀后排入市政污水管网。类比同类淋浴排水，污染物浓度受使用的清洁剂的种类和用量影响： COD 一般在 $50\sim 200\text{mg/L}$ 左右， SS 通常在 $20\sim 50\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 一般在 $1\sim 10\text{mg/L}$ 。本评价保守按最高值核算项目淋浴排水污染物产排情况，如下表 2-10。

表 2-10 改造前废水产排情况一览表

废水类别	废水产生量(m^3/a)	污染物种类	产生浓度(mg/L)	去除效率	排放浓度(mg/L)	污染物排放量(t/a)
生活污水	27344	pH	6~7	/	/	/
		COD_{Cr}	285	20%	228	6.2344
		BOD_5	150	20%	120	3.2813
		SS	200	50%	100	2.7344
		$\text{NH}_3\text{-N}$	28.3	3%	27.5	0.7520
实验	1120	pH	5.5~10	/	/	/

室清洗废水		COD _{Cr}	294	10%	264.6	0.2964
		BOD ₅	100	10%	90	0.1008
		SS	174	50%	87	0.0974
		NH ₃ -N	27	11%	24.0	0.0269
		TP	15	10%	13.5	0.0151
		LAS	20	10%	18	0.0202
食堂含油污水	21600	pH	6~7	/	/	/
		COD _{Cr}	800	30%	560	12.0960
		BOD ₅	400	20%	320	6.9120
		SS	300	40%	180	3.8880
		NH ₃ -N	20	0%	20	0.4320
		动植物油	100	50%	50	1.0800
游泳池换水	3900	COD	50	/	50	0.1950
		SS	30	/	30	0.1170
		NH ₃ -N	1.0	/	1.0	0.0039
淋浴排水	960	COD	200	/	200	0.192
		SS	50	40%	30	0.0288
		NH ₃ -N	10	/	10	0.0096

(2) 废气

本校区改造前项目废气主要包括：现状生化楼实验废气、食堂油烟和公厕、垃圾收集点恶臭。

①实验室废气

根据实际情况，改造前实验室每天安排 3~4 个班进行实验，同时 1~2 个班进行实验。每学年约有 40 周，年工作天数约 200 天。保守估算，改造前按每天有 4 个班进行实验，且同时有 2 个班进行实验，每次实验按 2 个课时 90min 计，则实验室工作时间为 600h/a。

项目实验所使用到的有机溶剂、无机试剂参考同类型项目《广州市南沙区修仕倍励学校实验室建设项目》（穗南审批环评〔2022〕81 号）实验过程挥发系数取值，无机挥发量按使用量的 5% 计算、有机废气挥发量按使用量的 4% 计算。参考项目属于学校建设项目，使用的无机试剂用于教学实验配置，与本项目基本相似，具备可类比性。

2-11 改造前实验室废气产生情况一览表

名称	年用量	挥发系数	污染物种类	排放（挥发）量
硝酸	500ml≈0.71kg	5%	NO _x	0.0355kg/a
盐酸	1500ml≈1.80kg	5%	盐酸雾	0.09kg/a
硫酸	1000ml≈1.84kg	5%	硫酸雾	0.092kg/a
酒精	10kg	4%	NMHC	0.464kg/a
四氯化碳	1000ml≈1.60kg	4%		

现状生化楼实验室废气通过通风柜抽出后无组织排放或室内通风无组织排放。

②食堂油烟

本校区现有齐雅楼为食堂，油烟经收集和静电油烟净化器处理后通过管道引至楼面（21.8m）排放。根据《中国居民膳食指南》（2022）建议每人每日食用油摄入量不超过 25g~30g，本评价按每人每日消耗食用油 30g/计算；就餐师生人数为1800人，在校用餐天数按 200 天/年计，则年消耗食用油 10.8t。

根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材(社会区域)》推荐的参数计算，油烟产生系数为 3.815kg/吨油，则产生的油烟量为 0.0412t/a。参考《广州市饮食服务业污染治理技术指引》，每个基准炉头的额定风量按 2500m³h 计，食堂现设 6 个基准灶头，每天需要烹饪三餐，预计每天开炉按 6h 计，则油烟废气产生量为 15000m³h。

表 2-12 现有食堂油烟产排情况一览表

污染因子	风量 (m ³ /h)	产生情况			处理效率	排放情况		
		产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)		排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
油烟	15000	0.0412	0.0343	2.289	85%	0.0062	0.0051	0.3434

③公厕、垃圾收集点恶臭

学校配套设置公厕，如果管理不善，也会产生少量恶臭。学校生活垃圾用袋装的形式收集于垃圾桶，垃圾堆放过程中易腐败的有机垃圾发酵会发出异味，对环境的影响主要表现为恶臭。恶臭气体是多组分、低浓度化学物质形成的混合物，成分和含量较难确定，本次评价仅对恶臭进行定性描述分析。

(3) 噪声

学校原有的主要噪声源有：教学生活噪声及大型运动会(文娱活动等)时的社会噪声，水泵、风机等设备其噪声源声级范围在 65~80dB(A)之间。且噪声设备主要布设在专用设备房内，经减振、消声及隔声措施及墙体衰减后对周边环境影响较小。

(4) 固体废物

结合改造前项目实际情况，项目改造前固体废物产生情况如下表：

表 2-13 项目改造前固体废物产生及处置情况一览表

产生环节	固体废物名称	产生量(t/a)	属性	处置措施
生活、教学	生活垃圾	431.6	生活垃圾	定期交环卫清运
食堂	厨余垃圾	36		定期收集后交可回收利用单位处置
	废油脂	1.115		
实验室	实验室一般固废	0.2	一般工业固废	定期收集后交广东捷诚环保服务有限公司处理处置
	实验室废渣	0.15	HW49 危险废物，代码 900-047-49	
	实验室废液	11.2	HW49 危险废物，代码 772-006-49	
废水处理设施	废水沉淀污泥	0.49	HW49 危险废物，代码 841-001-01	
医务室	医疗废物	0.015		

3、现状问题及整改措施

根据建设单位提供的资料及现场踏勘，目前学校存在以下问题：

（1）逸雅楼（现状生化楼）竣工与 1990 年，整体设施陈旧。

（2）现状生化楼实验室废气通过通风柜抽出后无组织排放或室内通风无组织排放。

综上，结合实际项目情况和本次改造项目，将学校现有产污纳入本报告进行评价。同时对现状问题提出以下整治措施：

（1）拆除重建后的生化楼实验室废液统一收集交由有资质单位处理，产生的清洗废水经“酸碱中和+混凝沉淀”处理后排入市政污水管网。

（2）实验室废气通过设置通风柜和万向罩收集后采用碱性喷淋塔处理后引至楼面高空排放。

（3）实验室产生的沾染毒性的废试剂瓶等实验废渣应妥善收集后暂存于危废暂存点后交由有资质的单位处理。

4、环保投诉、环境违法及处罚情况

经查询，学校至目前未受到过环保投诉、环境违法及处罚等情况。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1、地表水环境质量现状

本项目位于广州市白云区太和镇，属于龙归污水处理厂纳污范围；龙归污水处理厂尾水排入均禾涌后再汇入石井河。

区域
环境
质量
现状

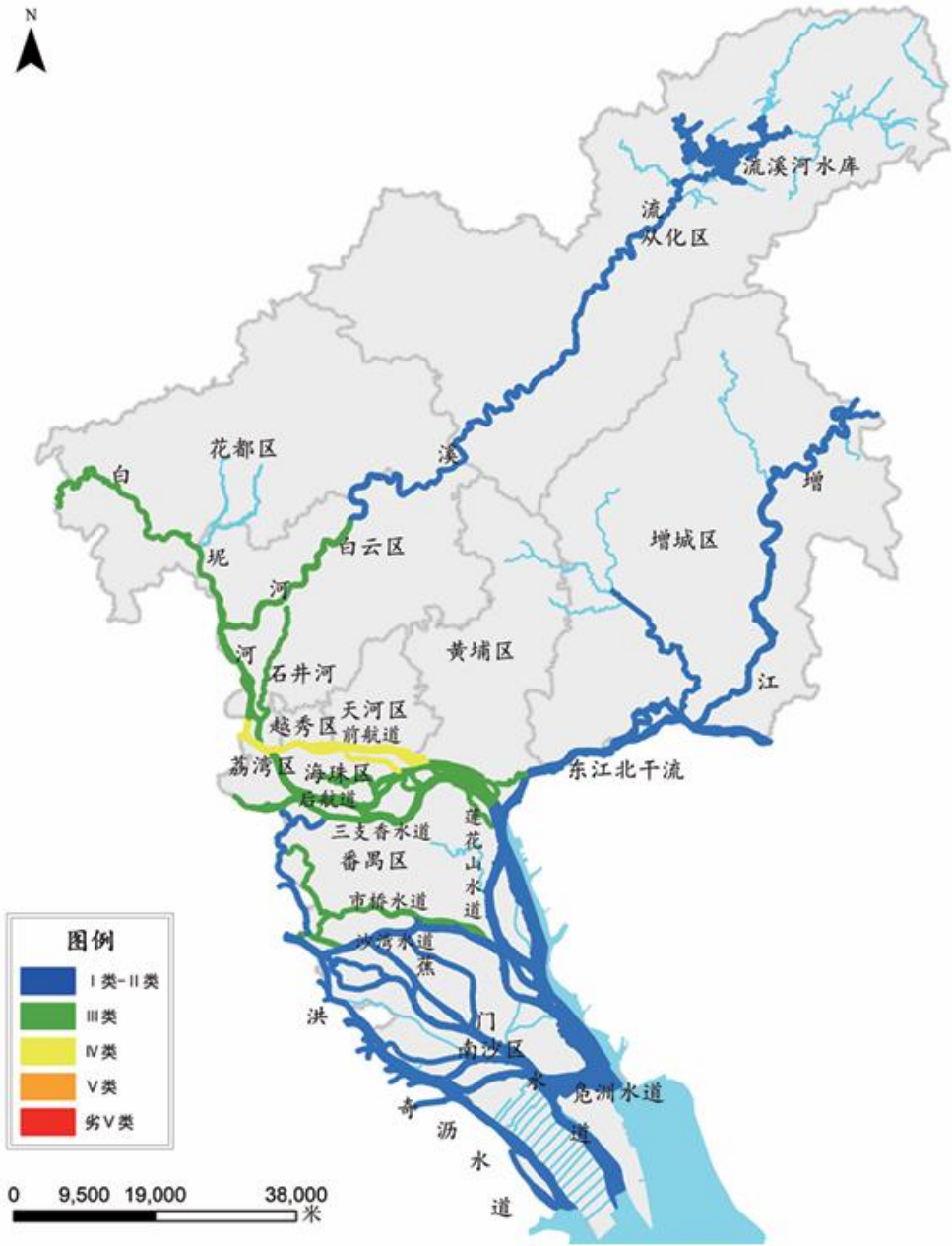


图20 2024年广州市水环境质量状况

(备注：含市控断面评价)

图3-1 2024年广州市各流域水环境质量状况

根据《2024 年广州市生态环境状况公报》，石井河 2024 年水环境质量状况为Ⅲ类，满足《广州市水功能区划调整方案（试行）》（穗环〔2022〕122 号）对石井河景观水质管理目标的要求，石井河水功能区水质现状达标。

2、大气环境质量现状

根据《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划（修订）的通知》（穗府〔2013〕17 号文），本项目大气环境质量评价区域属二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

根据广州市生态环境局发布的《2024 年广州市生态环境状况公报》，白云区 2024 年环境空气质量情况如下表：

表 3-1 2024 年广州市白云区环境空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6ug/m ³	60ug/m ³	10%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	32ug/m ³	40ug/m ³	80%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	43ug/m ³	70ug/m ³	61.4%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	24ug/m ³	35ug/m ³	68.6%	达标
CO	日均值第 95 百分位数	0.9mg/m ³	4mg/m ³	22.5%	达标
O ₃	日最大 8 小时值第 90 百分位数	144ug/m ³	160ug/m ³	90%	达标

根据上表可知，白云区 2024 年大气常规监测，6 项基本环境质量指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准，白云区为环境空气达标区。

3、声环境质量现状

根据《广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）》（穗府办〔2025〕2 号），项目学校属于 2 类声环境功能区。项目学校周边道路为和意路、学前路和大来南路，均属于村道，不属于区划规定的 4a 类交通干线及特定路段。故本项目学校四周边界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

项目学校周边 50m 范围内的声环境保护目标主要是新童心幼儿园、谢家庄小学和联升社区。根据技术指南的要求，本次项目委托广东腾辉检测技术有限公司对学校四周边界及周边 50m 范围内的声环境保护目标的声环境质量

进行检测。检测布点如下图 3-2；检测结果详见表 3-2。

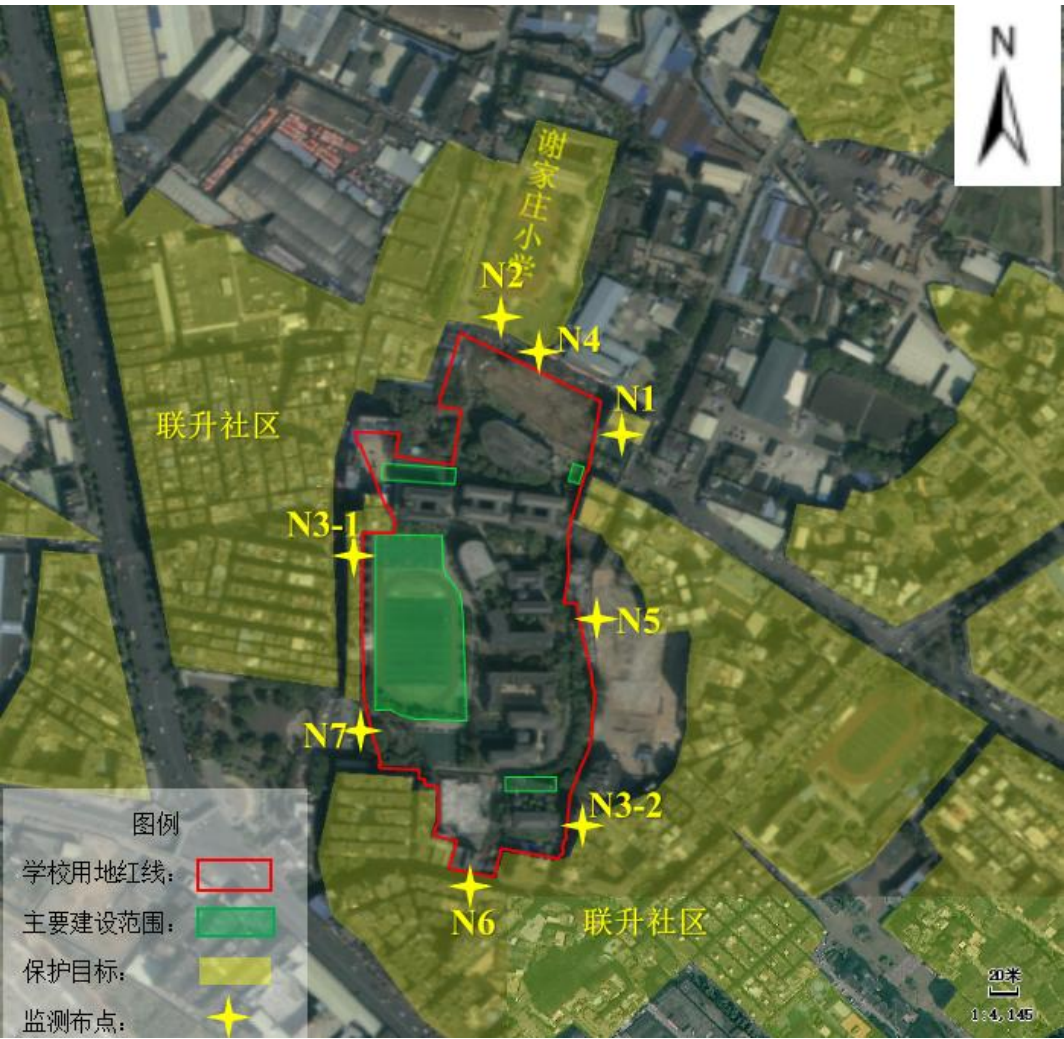


表 3-2 噪声检测结果 单位: dB (A)

名称	示意图对应 编号	检测 位置	检测 日期	检测结果		标准限值		达标 情况
				昼间	夜间	昼间	夜间	
新童心幼儿 园	N1	1 层	2025 年 8 月 8 日	58	48	60	50	达标
		3 层		59	49	60	50	达标
		5 层		57	48	60	50	达标
谢家庄小学	N2	1.2m		58	48	60	50	达标
联升社区	西面居民楼: N3-1	1 层		56	46	60	50	达标
		4 层		56	47	60	50	达标
		8 层		57	47	60	50	达标
	东南面居民 楼: N3-2	1 层		58	48	60	50	达标
		3 层		57	47	60	50	达标
		7 层		56	46	60	50	达标
				56	46	60	50	达标
北边界	N4	1.2m		58	48	60	50	达标
东边界	N5	1.2m		56	46	60	50	达标

	南边界	N6	1.2m		57	47	60	50	达标
	西边界	N7	1.2m		57	48	60	50	达标

上表检测结果显示，项目四周边界及周边保护目标声环境昼间、夜间检测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。项目周边声环境质量状况良好。

4、生态环境现状

根据调查，本项目周边为城市道路、社区等，周围人类活动频繁，生态环境敏感程度较低，调查未发现评价区内有需要重点保护的植物、野生动物种群及其栖息地，周边也没有当地特有的野生动物种类，评价范围内不存在生态环境保护目标。项目所在地无敏感生态保护目标，为生态环境一般区域。

5、电磁辐射

本项目不属于广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，无需开展电磁辐射监测与评价。

6、地下水、土壤环境现状

根据技术指南，地下水、土壤原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。本项目为学校改造项目，对地下水、土壤环境影响很小，基本不存在土壤、地下水环境污染途径，因此，本次评价不对项目地下水、土壤环境开展环境质量现状调查。

环境保护目标	**1、地表水环境保护目标**								
	项目学校附近的河涌为流溪河左干渠，其距离本项目学校边界约 785m，距离本项目生化实验楼约 1080m。								
	表 3-3 地表水保护目标一览表								
	序号	名称	保护对象	保护内容	相对方位	相对边界距离			
	1	流溪河左干渠	灌溉渠	水质	西面	785m			
	2、大气环境保护目标								
	根据对周边环境的调查，本项目学校边界外 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，不涉及生态保护红线。项目 500 米范围内主要大								

气环境保护目标如下表：

表 3-4 主要大气环境保护目标一览表

序号	名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对校址方位	相对项目最近距离
1	谢家庄小学	学校	大气	二类	北	学校红线距离本项目约 10m，教学楼距本项目约 165m
2	谢家庄	居民区	大气	二类	北、东北	约 170m
3	新童心幼儿园	学校	大气	二类	东	距本学校红线约 10m，距本次改造新建电房最近约 40m
4	联升社区	居民区	大气	二类	西、南、东	与学校西面和南面隔墙相邻，与本次重建生化楼最近约 20m。
5	白云区太和中学	学校	大气	二类	东	约 133m
6	丰泰社区	居民区	大气	二类	西、西北	约 190m
7	南方医院白云分院（白云区太和人民医院）	医院	大气	二类	西	约 220m
8	营溪村	居民区	大气	二类	南	约 460m

3、声环境保护目标

经现场勘查，本项目边界外 50m 范围内声环境保护目标见下表：

表 3-5 主要环境保护目标一览表

序号	名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对校址方位	相对项目最近距离
1	谢家庄小学	学校	声	2 类	北	学校红线距离本项目约 10m，教学楼距本项目约 165m
2	新童心幼儿园	学校	声	2 类	东	距本学校红线约 10m，距本次改造新建电房最近约 40m
3	联升社区	居民区	声	2 类	西、南、东	与学校西面和南面隔墙相邻，与本次重建实验楼最近约 20m。

4、文物保护单位

项目周边涉及联升社学旧址和太和乡抗战殉国同胞纪念碑 2 处文物保护单位。本次建设范围不在建设控制地带内。项目周边调查情况详见下表 3-6。

表 3-6 项目周边文物保护单位情况调查表				
保护级别	名称	保护范围	建设控制地带	与本次改造内容最近距离
市级	联升社学旧址	东至 8 层民居建筑西墙线，北至培英中学校道北边线，南、西侧从文物本体外延 5m，面积 1269.85m ² 。	东至太来南路现状西边线，北、西从保护范围西延 30m，南至联升西路现状路南边线，面积 6082.57m ² 。	
区级	太和乡抗战殉国同胞纪念碑	暂未划定	暂未划定	
污染物排放控制标准	5、地下水环境 本项目学校边界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。			
	6、生态环境 本项目为学校改造项目，不涉及新增用地，范围内不涉及生态环境保护目标。			
污染物排放控制标准	1、废水排放标准 （1）施工期 施工期人员生活污水依托现有学校排水设施，经三级化粪池预处理后排			

	<p>入市政管网。生活污水排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。</p> <p>施工场地车辆及机械冲洗废水等经隔油沉沙处理后回用于施工场地，不外排。</p> <p>（2）运营期</p> <p>运营期生活污水经三级化粪池预处理，食堂含油污水经隔油隔渣池处理，实验室清洗废水经“酸碱中和+混凝沉淀”预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后均排入市政污水管网。</p> <p>2、废气排放标准</p> <p>（1）施工期</p> <p>施工期废气执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准。</p> <p>（2）运营期</p> <p>①实验室废气排放标准</p> <p>实验室废气经收集后引至楼面 H=23.9m 排放。项目实验废气主要污染物包括酸性气体（NO_x、硫酸雾、氯化氢）、有机废气（以 NMHC 表征）等。</p> <p>实验室酸性气体（氯化氢、硫酸雾）执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段标准。</p> <p>实验室有机废废气(以 NMHC 表征)有组织排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 第二时段二级排放标准；无组织排放的实验室废气，在厂区内执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1（特别排放限值），厂界执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。</p> <p>②食堂油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)标准。</p> <p>③公厕、垃圾收集点恶臭排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 新改扩建厂界二级标准。</p>
--	---

具体标准限值见下表：

表 3-7 运营期大气污染物排放标准

污染源	执行标准	污染物	排放浓度 (mg/m³)	最高允许排放速率（kg/h）		无组织排放监控浓度限值	
				排气筒高度（m）	二级	监控点	浓度（mg/m³）
实验室 废气	《大气污染物排放限值》 （DB44/27-2001）	NMHC	/	24	13	周界外浓度最高点	4.0
		NO _x	120	24	1.02		0.12
		氯化氢	100	24	0.348		0.20
		硫酸雾	35	24	2.06		1.2
	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 （GB37822-2019）	NMHC	/	/	/	厂区内	6（监控点处1h平均浓度限值）
							20（监控点处任意一次浓度值）
公厕、垃圾收集点恶臭	（GB14554-93）厂界二级标准	臭气浓度	周界外浓度最高点				20（无量纲）
		氨					1.5
		硫化氢					0.06
食堂油烟	（GB18483-2001）	油烟	大型，油烟排放浓度≤2.0mg/m³，净化设施最低去除效率 85%				

注：本项目 200m 范围内已建成的居住区属于高层建筑，建筑高度均高出实验室废气排气筒高度，根据广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）规定：“排气筒高度应高出周围 200m 半径范围的最高建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应其高度对应排放速率限值的 50%执行”。

3、噪声标准

施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类排放标准。

4、固体废物存储、处置标准

一般工业固体废物贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。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》（GB 18599-2020）中的相关规定。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改清单中的相关规定。

<p>总量 控制 指标</p>	<p>1、水污染物排放总量控制指标</p> <p>本项目属于初、高中教育，不属于《广州市环境保护局关于印发广州市环保局保护局实施建设项目笑污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》（穗环〔2015〕173 号）第二条中的工业类和规模化畜禽养殖类建设项目。本项目废水排入龙归污水处理厂，其总量从龙归污水处理厂总量中调配，不单独分配总量指标。</p> <p>2、大气污染物排放总量控制指标</p> <p>本项目主要大气污染物为实验室废气和食堂油烟。食堂油烟不计入总量控制指标。根据《广东省生态环境保护厅关于印发广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2021〕10 号）中“对于 VOCs 排放量大于 300 公斤/年的新、改、扩建的项目，进行总量替代”。本项目实验室废气挥发性有机物排放量为 0.696kg/年，小于 300 公斤/年，故无需申请总量指标。</p>
-------------------------	--

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目不设置施工营地，不设取土场、弃土场等，施工人员住宿生活主要依托周边社区公共设施。</p> <p>1、水污染防治措施</p> <p>施工期施工人员废水主要包括施工废水、施工人员生活污水和地表径流。</p> <p>(1) 施工废水</p> <p>施工期项目使用商品混凝土，不存在混凝土搅拌，故无搅拌废水产生。施工废水主要来源于基建的开挖和打桩时产生的泥浆水、机械设备运行的冷却水和洗涤水、洗车清洗废水、砂石料的冲洗等施工过程。施工废水主要污染因子是 SS，其产生量难以准确估算且波动较大，建筑施工废水收集后通过沉淀处理后回用于建筑场地洒水降尘。具体防治措施如下：</p> <p>①施工场地应设置临时洗车槽、沉砂池、排水沟等设施，以收集冲洗车辆、施工机械产生的废水，经隔油沉砂预处理达标后回用于场地抑尘及清洗车辆、施工机械等②施工现场设泥浆池，施工产生的泥浆水用泵打到泥浆池，泥浆的拌制、循环沉淀及分离净化均在泥浆池内进行。泥浆水经沉砂池沉淀后大部分回用到施工工艺，泥浆输送采用管道运输，防止污染地面；同时经常清理池内淤积的渣土，及时外运废弃泥浆，防止造成对施工场地的污染。</p> <p>③为防止施工期各类污水乱排乱流，做好施工期临时导流沟、导流管等，经处理达标后回用。</p> <p>④在施工过程中，定时清洁施工机械表面不必要的润滑油及其它油污，尽量减小建筑施工机械设备与水体的直接接触。对废弃的用油应妥善处置；加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、现象的发生。</p> <p>(2) 施工人员生活污水</p> <p>施工人员生活污水依托学校现有设施，经三级化粪池处理后通过市政管网排到龙归污水处理厂处理。</p> <p>(3) 地表径流</p> <p>大雨时引起施工场地产生地表径流，由于施工场地一般裸露地表，大雨地表径</p>
-----------	--

	<p>流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，其地表径流主要含大量悬浮物。各污染物产生量难以准确估算，且波动较大，与当地天气、施工状况及施工管理等有关。广州市属亚热带季风气候，降雨量充沛，特别是夏季暴雨易对施工场地的浮土造成冲刷，造成含有大量悬浮物的地表径流污染周围环境，严重时可导致堵塞排水系统。根据同类型项目建设施工经验，只要施工单位做好施工期的环境管理加强对施工期的面源污染物的管理，并在各排水口出口设置简易的雨水沉砂池用以沉淀泥沙，防止泥沙进入污水管网造成管网堵塞和进入附近水体对水质造成影响，则施工期雨水径流不会对周围环境造成明显影响。具体防治措施如下：</p> <p>①施工单位应根据广州市的降雨特征，制定雨季、特别是暴雨期的排水应急响应工作方案，以便在需要时实施，避免雨季排水不畅对周围环境敏感点的影响。施工期暴雨地表径流、开挖的地下涌水，经过排水沟收集后汇入沉砂池，经过沉砂池沉淀后的上清水回用于施工场地洒水压尘和绿化。</p> <p>②建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷，污染附近水体。</p> <p>2、大气污染防治措施</p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>施工期间对大气环境影响最主要的是扬尘。项目建筑场地扬尘主要由以下因素产生：旧生化楼主体拆除、建筑材料装卸、运输、堆砌等过程产生的扬尘，干燥有风的天气运输车辆在施工场地内和裸露施工面表面行驶产生的扬尘等。</p> <p>本工程施工期应该特别注意防尘问题，制定必要的防尘措施(包括滞尘网围闭、定期洒水、塑料薄膜遮盖、遮盖棚遮蔽等)，以减少施工扬尘对周围环境的影响。</p> <p>还有部分扬尘来源于运输车辆的行驶产生，可限制车辆行驶速度及保持路面的清洁，是减少汽车扬尘的最有效手段。</p> <p>为使施工过程中产生的粉尘对周围环境空气的影响降到最小程度，根据《广东省人民政府办公厅关于印发广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法(试行)的通知》（粤办函（2017）708号）和《广州市建设工程扬尘防治“6个100%”管理标准细化措施》，项目施工现场扬尘需采取以下防治措施：</p>
--	--

	<p>①施工现场 100%围蔽</p> <p>建设工程施工围蔽按照广州市住房和城乡建设局印发的《广州市建设工程绿色施工围蔽指导图集（V2.0 版）》（穗建质〔2020〕1 号）、《广州市建设工程扬尘防治“6 个 100%”管理标准细化措施》（穗建质〔2018〕1394 号）等相关文件执行，已开工工地围蔽参照新标准实施整治提升。</p> <p>工地开工前，施工现场必须沿四周连续设置封闭围墙（围挡）；围蔽材料坚固、耐用，外形美观；实行施工场地扬尘污染防治信息公示制；必须采用连续、封闭的围墙，墙体采用砖砌 18 厘米厚砖墙砌筑，围蔽高度应不低于 2.5 米或者采用装配式材料围蔽；围墙外立面有破损的要立即更换或者修复，围墙外的宣传画或者广告残旧的要进行翻新，围板外立面及其广告宣传画等要定期维护、清洗和更换，保持围板立面的整洁清爽；基坑围蔽严格实行规范化、标准化管理。一般应使用定制护栏，不再使用钢管和绿色安全网围蔽。</p> <p>②工地路面 100%硬化</p> <p>为满足绿色施工要求，应结合施工设计方案，合理规划施工场地平面布置，对主要作业区、行车区进行硬化。地面硬化形式包括混凝土路面、钢板路面、预制混凝土路面、人行道砖路等。施工现场大门内外通道、临时设施室内地面、材料堆放场、仓库地面等区域，应当进行硬底化，机动车通道的宽度不小于 3.5 米。施工工地在基坑开挖阶段，施工便道应当及时铺填碎石、钢板或其他材料，防止扬尘，施工到±0.00 时，施工道路必须实现硬底化。当施工现场具备水泥混凝土硬底化条件的，尽量采用地面硬化措施，当无法采用硬化措施时，应采用以下技术措施控制扬尘。</p> <p>a 施工作业持续时间在 15 日内的采取洒水防尘措施；</p> <p>b 施工作业持续时间在 15 日至 3 个月的，采取使用表面喷沥青乳液或其他表面固化材料，并加强洒水的防尘措施；</p> <p>c 施工作业持续时间在 3 个月以上的，采取沥青乳液改善土（集中搅拌混合料后现场摊铺压成型或现场喷洒沥青乳液后现场机械拌和压成型）防尘措施，其摊铺厚度、沥青乳液用量等根据施工作业时间、施工车辆的大小及数量等通过试验论证</p>
--	---

	<p>后确定。</p> <p>③工地砂土、物料 100%覆盖</p> <p>工程渣土、建筑垃圾应当集中分类堆放，严密覆盖，宜在施工工地内设置封闭式垃圾站，严禁高空抛洒；非施工作业面的裸露土或临时存放的土堆闲置 3 个月内的，应该进行覆盖、压实、洒水等压尘措施；弃土、弃料以及其他建筑垃圾的临时覆盖可用编织布或者密布网；建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施；对裸露的砂土可采用密布网进行覆盖或料斗封闭。</p> <p>④施工作业 100%洒水</p> <p>a.喷淋系统设置</p> <p>设置部位：工地围墙上方；基础施工及土方开挖阶段的基坑周边，涉及基坑开挖施工的，应在每道混凝土支撑上设置喷淋系统；房屋建筑主体阶段的外排栅、爬升脚手架；塔吊等易产生扬尘的部位应设置淋系统；市政道路施工铣刨作业；拆除作业、爆破作业、预拌干混砂浆施工；房屋建筑和市政工程围挡；施工现场主要道路等部位或者施工作业阶段应当采取喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施。</p> <p>设置要求：有土方作业的基坑布设间距 1.5 米，喷头大小 4 厘米，布设范围围绕基坑一圈；有外排栅结构，喷淋系统以间距 3 米，头大小 4 厘米一圈设置，第一道设置在 15-20 米，然后每隔 25 米设置一道；工地围墙外围间距 1.5 米，喷头向内，斜角约 45 度设置并与围墙上电气设施保持安全距离；其它易产生扬尘的施工作业根据扬尘污染程度设置相应的喷设备或者洒水降尘；围挡、建筑主体外排栅上用于喷淋系统的水管颜色宜采用浅灰色（#1272 和 #1264）。</p> <p>b.雾炮设备设置</p> <p>土方开挖阶段在基坑周边按照 30-50 米间隔加设雾炮设备 1 台。扬尘达标要求：土方作业阶段，达到作业区目测扬尘高度小于 1.5 米，不扩散到场区外；结构施工、安装装饰装修阶段，作业区目测扬尘高度小于 0.5 米；施工现场非作业区达到目测无尘的要求。</p> <p>c.) 开启喷淋系统或者洒水降尘的时间安排。</p> <p>根据施工现场扬尘情况，每天安排洒水不少于 4 次，洒水沿施工道路进行，早</p>
--	---

	<p>上 7:30-8:00, 中午 11:00-12:00, 下午 14:30-15:00、17:30-18:00 各一次; 扬尘较多、遇污染天气时以及每年 10 月至次年 2 月应安排 6 次以上; 开启喷淋系统按此时间进行, 每次持续 1 小时以上, 基坑开挖或者拆除工程等易产生扬尘的作业, 必须全时开启喷淋系统和雾炮设备; 场内道路车辆流量每 30 分钟高于 4 架次的路面, 维持整段路面湿润。每天洒水和开启喷淋系统、雾炮设备要设立专门登记本、安排专人负责登记签名。</p> <p>⑤出工地车辆 100%冲净车轮车身</p> <p>a 工地出入口应当安排专人进行车辆清洗和登记, 进出工地的运输车辆的轮胎和车身外表应当完全冲洗干净后, 方可进出工地。</p> <p>车辆冲洗干净标准: 进出工地的运输车辆的轮胎和车身外表应当完全除泥, 确保车辆驶出工地时无尘土飞扬。</p> <p>建立管理台账: 建立泥头车管理台账, 详细记录车辆证照信息、进出场信息、冲洗情况、密闭情况等。每次车辆清洗要登记进出工地车辆的车牌号码、驾驶员姓名、进出工地时间等信息, 车辆冲洗完后驾驶员和冲洗人要签名, 监理单位负责人不定时对车辆清洗情况进行检查。</p> <p>b 车辆冲洗设施设置要求</p> <p>参照《广州市建筑工地车辆冲洗设施设计图集》的有关要求设置自动洗车装置并配备高压冲洗水枪, 同时安排专人管理。不具备设标准洗车槽设施的市政、管线工程, 经所在工程的监管部门同意后, 施工单位应采用移动式冲水设备冲洗工地车辆, 并安排工人保洁。</p> <p>c 建筑废弃物装载及运输要求</p> <p>建筑废弃物装载要求: 驶出工地的渣土和粉状物料运输车辆应完全封闭严密且平装, 不能高于车厢围栏且遮盖率达到 100%, 车辆钢盖板必须与车底平行。施工现场泥头车或建筑材料(沙、石粉或余泥)运输车辆, 车厢禁止用帆布或安全网覆盖, 一律采用两旁带自动挡板的车厢并做到全密封, 防止建筑材料、垃圾和工程渣土飞扬、洒落、泄漏等。</p> <p>建筑废弃物运输要求: 工地在余泥运输阶段, 施工单位要安排配备专职建筑废</p>
--	---

	<p>弃物运输管理人员，负责检查余装载和“一不准进、三不准出”（“一不准进”是指无《广州市建筑垃圾准运证》的车辆坚决不准进入建筑工地；“三不准出”是指超载、无遮盖、未冲洗净车轮和车身的车辆，坚决不准驶出工地）等相关制度的落实。车辆驶出时应保证清洁，车身无泥水滴落。</p> <p>d 全面安装视频监控设备</p> <p>施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆号牌的视频监控设备并逐步实现与该项目的监管部门的监管平台联网。</p> <p>⑥长期裸土 100%覆盖或绿化</p> <p>施工现场内裸露 3 个月以上的土地，应当采取绿化措施；裸露 3 个月以下的土地，应当采取覆盖、压实、洒水等压尘措施。</p> <p>需要放 3 个月以上的渣土、堆土等应覆盖遮阴网，喷水保湿、培育自然植被或者种植成本不高、覆盖性强、生长较快的草本植物，实行临时绿化。短期内不能按规划实施的空间规划绿地，可采取生态喷播的办法试行临时绿化。施工工地裸露土地绿化率不少于 95%。</p> <p>对土堆的边缘应适当垒砌砖石加以围挡处理，土堆应全面覆盖遮阴网，经常喷水，防止扬尘。进行草种、花卉播种，应使植物种子与表层土壤结合密切，然后喷水保湿，勤于养护，直至植物正常生长达到覆盖目的。施工工地堆土场宜设置简易喷灌设施，适时喷水保湿。</p> <p>（2）其他施工废气</p> <p>除施工扬尘外，施工期还存在施工车辆和非道路用移动机械(挖掘机、铲车等)尾气、装修废气等污染物的排放。建设单位应当督促施工单位加强物料运输车辆、施工机械的维护保养，可以用合同的方式约定施工方使用符合产品质量要求的低挥发性的建筑涂料、粘合胶等材料。加强施工管理，尽量避免在污染物扩散条件较差的天气或者夏季高温天气进行墙面喷涂施工。另外，建设单位亦可约定工程监理单位加强用料审核、监督施工时序安排，确保本评价提出的降低污染物影响的方案得以落地实施。</p> <p>3、噪声污染防治措施</p>
--	---

	<p>本项目的施工期主要包括砼结构拆除、土建施工期和装修期，主要噪声源为施工机械和运输车辆。施工过程将动用推土机、挖掘机、装载机、打桩机等施工机械。这些施工机械在进行施工作业时产生的噪声，对临近的保护目标有较大影响。此外，一些施工作业如振捣棒、电锯、吊车、升降机等也产生噪声。</p> <p>为减少噪声影响，施工期间建设单位严格按照《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》的规定执行，采取以下措施来减轻噪声的影响。</p> <p>①合理安排施工时间，高噪声设备禁止在休息时间（12:00~14:00、18:00~次日8:00）作业。</p> <p>②选用低噪声机械设备，并维持机械设备处于良好运转状态。</p> <p>③优化施工布局，合理规划高噪声设备使用时段与摆放位置，禁止抛扔物料。</p> <p>④设置隔音设施，施工场地四周设置临时声障，固定设备安装于操作间或加装单面声障。</p> <p>⑤规划运输路线，加强运输车辆管理，禁止车辆鸣笛减少噪声对周边居民的影响。</p> <p>本项目施工期在采取上述治理及控制措施后，各类机械设备的施工噪声从影响程度、影响时间及影响强度等方面有一定程度地削减。噪声属无残留污染，施工结束噪声污染也随之结束，周围声环境即可恢复至现状水平。</p> <p>4、固体废物处置</p> <p>施工期固体废物包括拆除的建筑物、施工弃土、建筑垃圾、装修垃圾及生活垃圾，处置措施如下：</p> <p>①拆除的建筑物和施工弃土：运至政府指定的建筑废弃物和废土渣场填埋。</p> <p>②施工废料：回收钢筋、钢板等可利用材料，交由废物收购站；及时清运废砖、杂土等建筑垃圾。</p> <p>③装修垃圾：优先回收利用，不可利用部分送至垃圾填埋场；危险废物（如废油漆桶）委托有资质单位处理。</p> <p>④生活垃圾：设置垃圾桶或垃圾池，专人收集后由环卫部门统一清运。</p>
--	--

	<p>5、文物保护措施</p> <p>建设单位应事先确定保护措施，明确施工对文物的影响范围和防护要求。</p> <p>对文物本体及周边环境进行详细勘查，评估施工可能带来的风险，制定应急预案。</p> <p>施工现场应设置封闭围挡，与文物本体保持安全距离，禁止无关人员进入。合理划分施工作业区、材料堆放区等，避免对文物及周边环境造成污染或破坏。</p> <p>规范脚手架、保护罩棚等安全设施，制定用火、用电等消防安全制度，定期检查设备和材料。</p> <p>施工中发现文物或疑似文物，应立即停止施工，保护现场并报告当地文物行政部门。</p> <p>保护范围内：严禁存放易燃、易爆、放射性、腐蚀性危险物品；不得擅自采石、采矿、取土；禁止违法排放污水、废气和其他污染物。</p>
--	---

运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p>1、废水</p> <p>(1) 水污染源分析</p> <p>本次改造项目涉及新增生活污水、实验室清洗废水、食堂含油污水、游泳池配套淋浴间排水和碱液喷淋装置废水。生活污水经三级化粪池预处理，实验室清洗废水经“酸碱中和+混凝沉淀”预处理，食堂含油污水经隔油隔渣预处理后，淋浴间排水经隔渣沉淀后排入市政污水管网。</p> <p>①生活污水</p> <p>本次改造项目新增学生和教职工约 1172 人，其中新增住宿人数约 720 人。根据《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），有住宿师生生活用水系数采用中等教育有住宿定额先进值：$17\text{m}^3/\text{人 a}$，无住宿师生生活用水系数采用中等教育无住宿定额先进值：$10\text{m}^3/\text{人 a}$。则新增生活用水量为 $16760\text{m}^3/\text{a}$，$83.8\text{m}^3/\text{d}$。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册（2021 版）》--《生活污染源产排污系数手册》，折污系数取 0.8。则新增生活污水量为 $13408\text{m}^3/\text{a}$，$67.04\text{m}^3/\text{d}$。</p> <p>根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的“附表 1 生活污染源产排污系数手册”、环境保护部环境工程评估中心编制的《社会区域类环境影响评价》(第三版)生活污水水质浓度调查以及《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》中二区一类城市居民生活污水产生和排放系数等，核算本项目生活污水污染物产排情况，详见下文表 4-1。</p> <p>②实验室清洗废水</p> <p>本次改造拆除旧生化楼，重建新的实验楼。项目教学实验以中学教学水平为准，进行的实验主要是简单的酸碱中和、碳酸钙分解之类的化学实验、简单的力学、物理实验以及简单的观察植物、使用显微镜等生物实验。项目实验室进行化学和生物实验时</p>
----------------------------------	---

将产生实验废液和实验室清洗废水。

实验过程会产生各种废化学试剂，该废液作为危险废物处理，统一收集后定期交由有相关危险废物处理资质的单位处理。其中，实验室盛装重金属、第一类污染物的仪器清洗后的废水与使用后的重金属、第一类污染物废液均作为危险废物，不进入项目污水处理设施。

实验清洗用水参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中表 3.2.2 的序号 7 “中小学校的教学、实验楼”平均日用水量为 15~35L/学生 d，按照最大量 35L/学生 d 进行估算。改造后项目设初中 16 个班，高中 44 个班。按初中、高中教学每学年安排生化实验次数为 20 次、30 次，其中高三根据实际教学内容实验次数会减少，本次保守估算按高中班级均按 30 次/年计，即初、高中生化实验频率约为 1640 次/年。根据教学课程安排，每学年约 40 个教学周，每天需安排 8~9 个班的学生进行生化实验，每班按 50 人计，保守每天进行生化实验的学生人数约为 450 人。对比改造前每天实验人数新增约 250 人，则本次改造后新增实验室清洗用水量为 8.75m³/d（1750m³/a）。折算系数取 0.8，则改造后新增实验室清洗废水量为 7.0m³/d（1400m³/a）。

实验室清洗废水的排放周期不定，为间歇性排放，一般水量较小，实验器皿经过润洗后，实验废水中几乎不存在化学试剂等有毒有害物质，所含污染物成分较为简单，主要含有少量的酸碱，以及含有洗涤剂及常用溶剂等有机物废水中所含污染物成分较为简单，主要含有少量的酸碱，以及含有洗涤剂及常用溶剂等有机物。参考《污水处理厂工艺设计手册》（第二版）（化学工业出版社，2011 年王社平、高俊发主编）中的常见水质分析汇总表，实验综合废水水质实例范围为 COD_{Cr}:100~294mg/L、BOD₅:33~100mg/L、SS:46~174mg/L、NH₃-N:3~27mg/L。本评价按最大污染影响选取该范围的最大值作为清洗废水源强。另外实验室清洗主要采用自来水进行清洗，少量需要添加洗涤剂进行清洗，清洗废水中含有少量总磷、LAS。总磷、LAS 暂无相关实验室清洗废水参考文献，总磷参考《排水工程》中典型的生活污水水质高浓度为 15mg，LAS 参考排放标准按 20mg/L 计。满足龙归污水处理厂进水标准，排入市政污水管网。

③食堂含油污水

改造后项目食堂新增就餐人数约为 720 人，在校用餐天数按 200 天/年算，每日三餐。参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中“快餐店、职工及学生食堂”用水定额为 20~25L/人·d，本评价取 25L/人·d，则改造后食堂新增用水量约 54.00m³/d（10800m³/a），折污系数取 0.8，则改造后食堂新增含油废水量为 43.2m³/d（8640m³/a）。食堂污水经隔油隔渣预处理后排入市政管网。参考《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）中“表 1 饮食业单位含油污水水质”以及环保手册中“常用污水处理设备及去除率和同类型工程经验系数折算，核算本项目现有食堂含油污水污染物产排情况详见下文表 4-1。

④淋浴间排水

泳池主要为校内学生提供课后活动场所，不对外开放。根据改造前泳池的日使用人次，结合学校改造前、后的学生规模（改造前、后学生规模分别为 1900 人和 3000 人），预计本次改造后泳池平均日使用人数约新增 20 人次；则本次改造新增淋浴用水量为 2m³/d，400m³/a。折污系数取 0.8，则本次改造新增淋浴排水量为 1.6m³/d，320m³/a。类比同类淋浴排水，污染物浓度受使用的清洁剂的种类和用量影响：COD 一般在 50~200mg/L 左右，SS 通常在 20~50mg/L，NH₃-N 一般在 1~10mg/L。本评价保守按最高值核算项目淋浴排水污染物产排情况详见下文表 4-1。

综上，本次改造新增废水源强核算汇总详见下表：

表 4-1 本次改造新增废水污染源强核算情况表

产污环节	污水类别	污染物	污染物产生情况			治理设施情况				污染物排放情况		
			废水产生量 (m ³ /a)	产生浓度 (mg/L)	污染物产生量 (t/a)	工艺	处理能力 (m ³ /d)	效率	是否为可行技术	废水排放量 (m ³ /a)	排放浓度 (mg/L)	污染物排放量 (t/a)
教学、生活	生活污水	pH	13408	6~7	/	三级化粪池	/	/	是	13408	/	/
		COD _{Cr}		285	3.8213			20%			228	3.0570
		BOD ₅		150	2.0112			20%			120	1.6090

			SS		200	2.6816			50%			100	1.3408
			NH ₃ -N		28.3	0.3794			3%			27.5	0.3687
实验室	实验室清洗废水		pH	1400	5.5~10	/	酸碱中和+混凝沉淀	15	/	是	1400	/	/
			COD _{Cr}		294	0.4116			10%			264.6	0.3704
			BOD ₅		100	0.1400			10%			90	0.1260
			SS		174	0.2436			50%			87	0.1218
			NH ₃ -N		27	0.0378			11%			24.0	0.0336
			TP		15	0.0210			10%			13.5	0.0189
			LAS		20	0.0280			10%			18	0.0252
食堂	食堂含油污水		pH	8640	6~7	/	隔油隔渣池	/	是	8640	/	/	
			COD _{Cr}		800	6.9120					30%	560	4.8384
			BOD ₅		400	3.4560					20%	320	2.7648
			SS		300	2.5920					40%	180	1.5552
			NH ₃ -N		20	0.1728					0%	20	0.1728
			动植物油		100	0.8640					50%	50	0.4320
游泳池配套淋浴间	淋浴排水		COD	320	200	0.064	隔渣沉淀	/	是	320	200	0.064	
			SS		50	0.016					40%	30	0.0096
			NH ₃ -N		10	0.0032					/	10	0.0032

结合前文现有工程污染物排放总量核算，改造后全校废水污染源源强汇总如下表：

表 4-2 改造后废水污染源强核算结果汇总表

产污环节	污水类别	污染物	污染物产生情况			治理设施情况				污染物排放情况		
			废水产生量 (m³/a)	产生浓度 (mg/L)	污染物产生量 (t/a)	工艺	处理能力 (m³/d)	效率 (%)	是否为可行技术	废水排放量 (m³/a)	排放浓度 (mg/L)	污染物排放量 (t/a)
教学、生活	生活污水	pH	40752	6~7	/	三级化粪池	/	/	是	40752	/	/
		COD _{Cr}		285	11.6143			20%			228	9.2915
		BOD ₅		150	6.1128			20%			120	4.8902
		SS		200	8.1504			50%			100	4.0752
		NH ₃ -N		28.3	1.1533			3%			27.5	1.1207
实验室	实验室清	pH	2520	5.5~10	/	酸碱中和+混凝	15	/	是	2520	/	/
		COD _{Cr}		294	0.7409			10%			264.6	0.6668
		BOD ₅		100	0.2520			10%			90	0.2268

	洗废水	SS		174	0.4385	沉淀		50%			87	0.2192
		NH ₃ -N		27	0.0680			11%			24.0	0.0605
		TP		15	0.0378			10%			13.5	0.0340
		LAS		20	0.0504			10%			18	0.0454
食堂	食堂含油污水	pH	32400	6~7	/	隔油隔渣池	/	是	32400	/	/	
		COD _{Cr}		800	24.1920					30%	560	16.9344
		BOD ₅		400	12.0960					20%	320	9.6768
		SS		300	9.0720					40%	180	5.4432
		NH ₃ -N		20	0.6048					0%	20	0.6048
		动植物油		100	3.0240					50%	50	1.5120
游泳池	泳池换水	COD	3900	50	0.1950	/	/	是	3900	50	0.1950	
		SS		30	0.1170					/	30	0.1170
		NH ₃ -N		1.0	0.0039					/	1.0	0.0039
配套淋浴间	淋浴排水	COD	1280	200	0.256	隔渣沉淀	/	是	1280	200	0.256	
		SS		50	0.064					40%	30	0.0384
		NH ₃ -N		10	0.0128					/	10	0.0128

(2) 污染防治措施可行性分析

本项目外排废水主要是生活污水、食堂含油废水和实验室清洗废水。

①本项目污水处理工艺可行性分析

生活污水水质比较简单，主要为 COD、BOD₅、SS 和氨氮，经三级化粪池进行沉淀过滤、厌氧发酵，对 COD、BOD₅ 和 SS 等水污染物有一定的削减作用，出水水质可达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准要求，其水污染控制和水环境影响减缓措施是可行的。食堂含油废水通过隔油隔渣池预处理，主要是利用油与水的比重差异，分离去除废水中的可浮油与部分细分散油。根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ1120-2020）“表 A.1 污水处理可行技术参照表”可知，本项目所采取的处理措施属于生活污水和食堂废水的处理可行技术。

本次改造拟于新建的实验楼东面新建一套处理规模为 15m³/d 的一体化废水预处理设备对实验室清洗废水进行处理，处理工艺

采用“酸碱中和+混凝沉淀”。根据前文分析，改造后实验室清洗废水日最大排放量约为 12.6m³/d。处理装置设计处理能力预留超负荷安全余量大于设计处理能力的 10%，可以满足《环境工程设计手册》（修订版）的要求。实验室清洗废水主要为酸碱性和废水，利用酸碱中和原理，酸碱废水混合后使废水整体呈中性或降低其酸性，投加酸碱对废水进行中和，使出水 pH 达标，沉淀池可以让颗粒较大的杂质沉淀至池底，减少废水中的悬浮物含量。参考《化学实验室废水处理装置技术规范》(GB/T40378-2021)，项目实验室预处理“酸碱中和+混凝沉淀”设施处理实验室清洗废水有效可行。

②依托龙归污水处理厂可行性分析

项目位于龙归污水处理系统服务范围，龙归污水处理厂位于广州市白云区太和镇新机场高速东侧、106国道西侧、白海面南侧区域，纳污范围包括太和镇、人和镇、龙归镇、部分江高镇和云和工业园区，总服务面积138.13平方公里。龙归污水处理厂三期工程已投入使用，现状污水总处理能力为29万吨/日，采用改良A²/O工艺。龙归污水处理厂的设计进水水质执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准与《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B级标准的较严值，出水水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准中较严标准。达标后尾水引至均禾涌，最终流入石井河。

根据前文分析，本次改造新增生活污水67.04m³/d；新增实验室清洗废水7.0m³/d；新增食堂含油废水43.2m³/d；改造后新增排水量为117.24m³/d。根据广州市净水有限公司官网信息公开的中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表（2025年5月），龙归污水处理厂的设计规模为29万吨/日，现阶段平均处理量为23.93万吨/日，剩余处理能力为5.07万吨/日，尚有余量处理本项目新增废水，项目新增废水最大日排水量仅占龙归污水处理厂剩余能力的0.23%。

本项目产生的废水中主要污染物为 pH、SS、BOD、COD_{Cr}、氨氮，在校内预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后排入龙归污水处理厂，可满足龙归污水处理厂的设计进水标准，本项目排放的水污染物的浓

度不会对龙归污水处理厂造成冲击。龙归污水处理厂采用改良 A²/O 工艺，其工艺可有效处理本项目所产生废水中的水污染物。

综上分析，本项目外排废水纳入龙归污水处理厂进一步处理具备可行性。

(3) 排放口基本情况

本次改造不新增废水排放口。新建宿舍楼污水就近接入校内有污水接驳井后由现有 DW001 排放口排入市政管网，实验室污水经“酸碱中和+混凝沉淀”预处理后经原有 DW003 排放口排入市政管网。项目改造前后污水、雨水管网图详见附图 5、附图 6。本项目排放口属于间接排放水污染影响型建设项目，废水间接排放口基本情况详见下表。

表 4-3 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口 编号	排放口地理坐标		废水排放 量（m³/a）	排放去向	排放规律	排放标准		
		经度	纬度				名称	污染物种类	浓度限值(mg/L)
1	DW001	113° 21′ 1.353″	23° 17′ 59.596″	73152	市政污水 管网（龙 归污水处 理厂）	间断排放，排放 期间流量不稳定 且无规律，但不 属于冲击型排放。	广东省《水 污染物排 放限值》 （DB44/26 -2001）第 二时段三 级标准	pH	6-9
								COD _{Cr}	500
								BOD ₅	300
2	DW002	113° 21′ 7.513″	23° 17′ 54.073″					SS	400
								NH ₃ -N	/
3	DW003	113° 21′ 6.77996″	23° 17′ 49.091″	7700				动植物油	100
								TP	0.3
								LAS	20
4	YS001	113° 21′ 1.044″	23° 17′ 58.013″	/	市政雨水 管网	间歇排放，流量 不稳定且无规 律，但不属于冲 击型排放		/	/
5	YS002	113° 21′ 0.252″	23° 17′ 52.528″						
6	YS003	113° 21′ 3.844″	23° 17′ 48.241″						

(4) 监测要求

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目属于名录未作规定的排污单位，未纳入排污许可管理。根

据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)，结合项目运营期间污染物排放特点，制定本项目的废水污染源监测计划，建设单位需保证按监测计划实施。监测分析方法按照现行国家颁布标准和有关规定执行。

表4-4 废水监测计划表

监测点位	监测因子	监测须知	执行标准
废水排放口DW001	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、 动植物油、TP、LAS	1年/次	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001） 第二时段三级标准
废水排放口DW002		1年/次	
废水排放口DW003		1年/次	

2、废气

（1）废气源强分析

本次改造项目涉及的废气污染源主要为食堂油烟、实验室废气和机动车辆尾气。

①食堂油烟

项目食堂炉灶以天然气为燃料，属清洁能源，燃烧产物主要为二氧化碳和水，无明显火烟污染。厨房产生的废气主要是油烟废气，油烟废气的主要成分是动植物油遇热挥发、裂解产物等。

根据《中国居民膳食指南》（2022）建议每人每日食用油摄入量不超过 25g~30g，本评价按每人每日消耗食用油 30g/d 计算；本次改造项目新增就餐人数约 720 人，按年在校 200 天计，则年消耗食用油 4.32t。根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材(社会区域)》推荐的参数计算，油烟产生系数为 3.815kg/吨油，0.9 则本次改造项目产生的油烟量为 0.0165t/a。

本次食堂翻新改造后，食堂仍设 6 个基准灶头。油烟经收集和静电油烟净化器处理后通过管道引至楼面（21.8m）排放。参考《广州市饮食服务业污染治理技术指引》，每个基准炉头的额定风量按 2500m³/h 计，每天需要烹饪三餐，

预计每天开炉按 6h 计，则油烟废气产生量为 15000m³h。

表 4-5 本次改造新增食堂油烟产排情况一览表

污染因子	风量(m ³ h)	产生情况			处理效率	排放情况		
		产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m ³)		排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m ³)
油烟	15000	0.0165	0.0138	0.9167	85%	0.0025	0.0021	0.1375

②实验室废气

改造后项目设初中 16 个班，高中 44 个班。按初中、高中教学每学年安排生化实验次数为 20 次、30 次，其中高三根据实际教学内容实验次数会减少，本次保守估算按高中班级均按 30 次/年计，即初、高中生化实验频率约为 1640 次/年。根据教学安排，每学年约 40 个教学周，一般同时安排 2~3 个班进行实验，每次实验按 2 个课时 90min 计，估算生化实验室工作时长约为 900h/a。使用酸性溶液的实验，老师需要在课前配置稀溶液，溶液配置过程中试剂瓶敞开时间很短，按 5min/次计，则酸性试剂挥发时间约为 50h/a。

项目实验所使用到的有机溶剂、无机试剂参考同类型项目《广州市南沙区修仕倍励学校实验室建设项目》（穗南审批环评〔2022〕81 号）实验过程挥发系数取值，无机挥发量按使用量的 5%计算、有机废气挥发量按使用量的 4%计算。参考项目属于学校建设项目，使用的无机试剂用于教学实验配置，与本项目基本相似，具备可类比性。

4-6 改造后实验室废气产生情况一览表

名称	年用量	挥发系数	污染物种类	排放（挥发）量
硝酸	1000ml≈1.42kg	5%	NO _x	0.071kg/a
盐酸	2000ml≈2.4kg	5%	盐酸雾	0.12kg/a
硫酸	1500ml≈2.76kg	5%	硫酸雾	0.138kg/a
酒精	15kg	4%	NMHC	0.696kg/a
四氯化碳	1500ml≈2.4kg	4%		

实验产生的有机废气主要是酒精和四氯化碳使用过程的挥发，其中酒精主要用于擦拭消毒和酒精灯，有机试剂单次使用量较少，四氯化碳主要用于萃取和验证实验。项目实验涉及挥发性化学试剂的实验操作均在新建实验楼 6F 准备室的通风柜和化学实验室的万向罩下完成。

根据建设单位提供的实验室设计方案，项目通风柜预计设计规格为 $1.5\text{m} \times 0.85\text{m} \times 2.35\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高），其中敞开面尺寸为 $1.20\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，操作口敞开面积约 0.48m^2 。根据《废气处理工程技术手册》（化学工业出版社，主编王纯、张殿印），通风柜所需风量按以下公式计算：

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

式中：Q——通风柜排风量， m^3/h ；

F——操作口实际开口面积， m^2 ；

β ——安全系数，一般取 $1.05 \sim 1.1$ ；本项目取 1.1 ；

v——操作口空气吸入速度， m/s ，本项目取 0.5m/s 。

根据上述公式计算得出，单个通风柜所需风量为 $950\text{m}^3/\text{h}$ ，设计风量按 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 。

参考《简明通风设计手册》（中国建筑工业出版社，孙一坚主编，1997）中的上吸式集气罩有关公式，风量计算公式：

$$L=K \times P \times H \times V$$

式中：K——考虑沿高度分布不均匀的安全系数，通常取 $K=1.4$ 。

P——排风罩敞开面的周长， m ；万向罩直径设置为 200mm ，则 P 为 0.628m 。

H——罩口至有害物源的距离， m ；可自由伸缩，实验操作过程可将罩口与污染源的距离控制在 0.2m 内。

V——边缘控制点的控制风速， m/s ；一般取 $0.25 \sim 0.5\text{m/s}$ ，本项目按 0.5m/s 计算。

根据上述公式计算得出，单个万向罩所需风量为 317m³/h，设计风量按 350m³/h。

根据建设单位提供的实验室设计方案，项目通风柜和集气罩的设置情况如下表。排放口的风机总量按同时开展实验操作及风量损失进行估算。

表 4-7 项目实验室废气收集及排放情况一览表

所在建筑	楼层	位置	收集措施	治理措施	总处理风量（m ³ /h）
新建实验楼	6F	准备室 1	通风柜 1 个	碱液喷淋	19500
		准备室 2	通风柜 1 个		
		化学实验室 1	集气罩 24 个		
		化学实验室 2	集气罩 26 个		

收集效率：根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）中废气收集集气效率参考值，“污染物产生点（或生产设施）四周及上下有围挡设施，符合以下两种情况：1.仅保留 1 个操作工位面；2.仅保留物料进出通道，通道敞开面小于 1 个操作工位面，敞开面控制风速不小于 0.3m/s”的，集气效率按 65%计，其余未被收集的实验废气以无组织形式排放。

处理效率：碱液喷淋塔对无机酸性废气处理效率参考《化学实验室通风及废气治理工程设计》（丁智军等，中国环保产业，2008（06））采用 5%NaOH 溶液作为吸收液时，喷淋塔对硫酸雾、盐酸雾的吸收率分别为 75%、95%；碱液喷淋塔对 NO_x 处理效率参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中“2611 无机酸制造行业系数手册”喷淋塔对氮氧化物的治理效率为 90.5%及参考《不同喷淋吸收液对分布式实验室预处理酸性废气脱除系统效果的影响与分析》中碱液喷淋对去除 NO₃⁻的去除效率为 88.3%，项目产生的 NO_x 保守按 80%计。

综上分析，本项目实验室废气污染物产排情况如下表：

表 4-8 改造后项目实验室废气污染物产排情况一览表

污 染 源	污 染 物		风 量 (m³/h)	产生情况			末端 治理 措施	处理效 率 (%)	排放情况			
				产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (kg/a)			排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (kg/a)	时间 (h/a)
实 验 室 废 气	有 组 织	NOx	19500	0.0473	0.0009	0.0462	碱液 喷淋	75%	0.0118	0.0002	0.0115	50
		盐酸雾		0.0800	0.0016	0.078		95%	0.0040	0.0001	0.0039	50
		硫酸雾		0.0920	0.0018	0.0897		80%	0.0184	0.0004	0.0179	50
		NMHC		0.0258	0.0005	0.4524		0%	0.0258	0.0005	0.4524	900
	无 组 织	NOx	/	/	0.0005	0.0249	/	/	/	0.0005	0.0249	50
		盐酸雾	/	/	0.0008	0.042		/	/	0.0008	0.042	50
		硫酸雾	/	/	0.0010	0.0483		/	/	0.0010	0.0483	50
		NMHC	/	/	0.0003	0.2436		/	/	0.0003	0.2436	900

③机动车辆尾气

本次改造新增地下停车库，新增机动车停车位 120 泊。汽车尾气中主要污染物为 CO、NO_x、THC 等。废气通过抽排风系统将尾气抽排至地面分散排放，避免在地下室聚集，车库换气率不低于《汽车库设计规范》的要求（6 次/h）。小型汽车单车排放 CO、NO_x、THC 限值依据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）分别取 0.7g/km、0.06g/km 和 0.10g/km。进入项目地下车库的汽车以小型车为主，车辆进出具有随机性，即单位时间内进出车辆数是不定的。据国内现有停车库（场）的类比资料，每个泊位按照每天停 2 次车进计算。本项目新增机动车停车位 120 泊，则泊车位每天车流量约 240 辆汽车出入。车辆在项目停车库内行驶的平均距离约为 200m，则项目机动车废气污染物产排情况详见下表：

表 4-9 机动车尾气污染物产生与排放情况

污染物	计算参数	产污系数 0.10g/ (km×辆)	污染物产生量 (kg/a)	污染物排放量 (kg/a)
CO	240 辆/天, 200m/辆	0.7	6.72	6.72
THC		0.06	0.576	0.576
NO _x		0.10	0.96	0.96

综上分析，结合前文现有工程污染物排放总量核算，改造后全校废水污染源源强汇总如下表：

表 4-10 改造后废气污染物产生和排放情况汇总一览表														
产污环节	排放形式	污染物种类	污染物产生情况			治理设施情况					污染物排放情况			排放口编号
			产生量(t/a)	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m³)	收集效率(%)	处理工艺	处理能力(m³/h)	去除效率(%)	是否可行技术	排放量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m³)	
食堂	有组织	油烟	0.0577	0.0481	3.2057	100	油烟净化器处理, 高空排放	15000	85	是	0.0087	0.0072	0.4809	DA001
实验室	有组织	NOx	0.0462	0.0009	0.0473	65	碱液喷淋	19500	75	是	0.0115	0.0002	0.0118	DA002
		盐酸雾	0.078	0.0016	0.0800				95		0.0039	0.0001	0.0040	
		硫酸雾	0.0897	0.0018	0.0920				80		0.0179	0.0004	0.0184	
		NMHC	0.4524	0.0005	0.0258				0		0.4524	0.0005	0.0258	
	无组织	NOx	0.0249	0.0005	/	/	加强通风	/			0.0249	0.0005	/	/
		盐酸雾	0.042	0.0008	/	/		/			0.042	0.0008	/	
		硫酸雾	0.0483	0.0010	/	/		/			0.0483	0.0010	/	
		NMHC	0.2436	0.0003	/	/		/			0.2436	0.0003	/	
地下停车库	无组织	CO	6.72	/	/	/	换气设施≥6次/h				6.72	/	/	/
		THC	0.576	/	/	/					0.576	/	/	
		NOx	0.96	/	/	/					0.96	/	/	
公厕、垃圾收集点	无组织	臭气浓度、氨、硫化氢	少量	/	/	/	加强管理、通风	/	/	/	少量	/	/	/

表 4-11 项目废气排放口设置情况一览表						
编号及名称	类型	高度	内径 (m)	温度 (℃)	位置	地理坐标
DA001 食堂油烟排放口 (现有)	一般排放口	21.8	0.6	35	齐雅楼 (4F) 天面	(113°21'5.8429"E, 23°18'0.8756"N)
DA002 实验室废气排放口 (新增)	一般排放口	24m	0.6	25	新建实验楼 (6F) 天面	(113°21'5.5146"E, 23°17'50.8285"N)

(2) 废气治理措施可行性分析

静电式油烟净化器是一种广泛应用于厨房油烟净化的设备，其作用是通过产生静电场将空气中的油烟分子分离出来，从而达到净化的目的。主要工作原理是：静电式油烟净化器内置带有高压电极和集油板。当厨房里产生油烟时，油烟会被吸入净化器内部。在净化器内部，电极带有高压电荷，当油烟颗粒经过电极时，它们将被静电吸附在电极上，并被迅速分离和吸收。净化器吸收油烟后，将其送至收集板。这些板是高压电极所带来的带电板，其极性与电极相反。因此，当油烟被吸附到收集板上时，它们也被迅速地分离并附着在收集板上，达到净化的效果。静电式油烟净化器相对于其他的油烟净化器，它的优势主要在于：处理速度快、净化效果好、运行稳定可靠、易于清洗、噪音小等。因此项目采用静电油烟机处理食堂油烟可行。

参考《环境工程技术手册 废气处理工程技术手册》(化学工业出版社)，酸性气体均可使用碱液喷淋塔对废气中的污染物进行吸收，酸性气体使用碱性吸收液时，在吸收过程中伴随着化学反应，生成物性质一般较稳定，处理效率较高且不易造成二次污染，因此，碱喷淋为酸性气体治理的可行性技术。

(3) 非正常工况

非正常排放是指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。本项目非正常情况主要为废气治理设施故障，处理效率为 0 的状态。废气非正常工况下排放源强详见下表。

表 4-12 改造后非正常工况下排放情况

产污环节	污染物种类	非正常工况原因	污染物排放情况		单次持续时间 (h)	年发生频次	应对措施
			排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)			
食堂 (DA001)	油烟	治理设施故障	0.0481	3.2057	1	1	停产检修
实验室 (DA002)	NO _x		0.0009	0.0473	1	1	停课检修
	盐酸雾		0.0016	0.08	1	1	
	硫酸雾		0.0018	0.092	1	1	
	NMHC		0.0005	0.0258	1	1	

(4) 大气监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017), 本项目废气监测计划如下:

表 4-13 项目废气污染源监测计划一览表

监测点位	监测因子	监测频次	执行排放标准
DA001	油烟	每年一次	《饮食业油烟排放标准 (试行)》(GB18483-2001)
DA002	NO _x 、盐酸雾、硫酸雾、NMHC	每年一次	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)
	NMHC		《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
项目内	NMHC	每年一次	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)
厂界上下风向	NO _x 、盐酸雾、硫酸雾、NMHC	每年一次	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
	臭气浓度、氨、硫化氢		

3、噪声

(1) 项目噪声源

项目的主要噪声为: 机动车噪声, 教学生活噪声及大型运动会 (文娱活动等) 时的社会噪声, 实验室设备、水泵、风机等机电设备噪声。

①机动车噪声

本次改造新增地下停车库, 新增机动车停车位 120 泊。汽车进出将产生汽车噪声, 汽车噪声分为汽车喇叭声、发动机辐射的

噪声、进气噪声、排气噪声、车体震动噪声等。车辆进出噪声约 60~80dB(A); 该类噪声源强的特点为瞬时发生、持续时间短且时段性明显: 白天车辆出入较多, 夜间车辆进出停车场较少。主要集中在早上上课、下午放学时间, 影响时间短。车辆进出噪声主要采用校内禁止鸣笛、限速等措施可有效降低噪声影响。

②社会活动噪声

师生生活噪声较小, 约 60~70dB(A); 运动会和文娱活动时的主要噪声源为人群呼声和广播声, 其变化幅度较大, 类比分析, 看台处测得人群欢呼声最高可达 75dB(A), 广播声在看台处测得最高为 80dB(A); 项目营运期社会生活噪声源强见下表。

表 4-14 社会活动噪声源强

声源	声级 dB (A)	备注
教学或课间活动	60~70	主要集中在课间休息时大量学生在户外活动产生, 时间较短。
广播噪声	65~80	采用多点低频率音响系统, 无高音喇叭, 集中在广播体操时产生。
运动噪声	65~75	体育运动噪声属非持续性噪声源, 具有突发性、刺激性。

学校内营运过程中课间活动噪声和广播噪声持续时间短, 噪声较小。在举行大型运动会时会产生较大活动噪声、广播噪声, 但大型活动举行一般为一年 2 次, 这部分噪声为间歇产生, 通过合理管理、边界围墙阻隔和距离衰减, 可以大大减少噪声的影响。

③设备运行噪声

项目营运期设备噪声主要是: 废气治理设施风机、水泵、通风排气设施等, 噪声源强为 70~90dB(A)之间, 可采用基底减振、墙体隔声等措施降噪。

本项目噪声源强度如下班所示:

表 4-15 项目噪声污染源一览表

类型	序号	噪声源	噪声源强		降噪措施		噪声排放		持续时间/d
			核算方法	Dm 处噪声	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值	

				值 dB (A)		dB (A)		dB (A)	
机动车辆	1	机动车噪声	类比法	80	校内禁止鸣笛、限速	10	类比法	70	2h
社会活动	2	教学或课间活动		70	合理管理、边界围墙阻隔和距离衰减	10		60	8h
	3	广播噪声		80		10		80	2h
	4	运动噪声		75		10		65	8h
设备运行	5	风机		90	基底减振、墙体隔声等	20		70	6h
	6	水泵		85		20		65	24h
	7	变压器		70		20		50	24h

(2) 边界及环境保护目标分析

项目教学制度为8小时，晚上学校仅有住宿师生，夜间不进行任何教学、文娱活动。在充分考虑最不利因素的条件下，选取每类产噪设备的最大噪声值作为噪声源。

根据项目噪声污染源的特征，采用多声源叠加综合预测模式对项目产生噪声的发散衰减进行模拟预测。

①点声源在预测点的噪声强度采用几何发散衰减计算式：

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

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB (A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB (A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m。

②多点声源理论总等效声压级 L_{eqg} 的估算方法

多个设备同时运行时在预测点产生的总等声级贡献值 (L_{eqg}) 的计算公式为：

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

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

LA_i ——i 声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

T——预测计算的时间段, s;

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

③预测点等效声级计算方法:

在预测某处的噪声值时, 应预测计算建设项目声源在该处产生的等效声级贡献值, 然后叠加该处的声背景值, 最后得到该点的预测等效声级 (L_{eq}), 具体计算公式如下:

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

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} ——预测点的背景值, dB(A)

只考虑噪声自然衰减的条件下, 厂界及声环境保护目标噪声预测值如下:

表 4-16 项目噪声预测结果一览表

时段	预测点	采取防止措施后叠加噪声源 dB (A)	项目中心到预测点最近 距离 m	贡献值 dB (A)	背景值 dB (A)	叠加值 dB (A)	标准值 dB (A)	达标情况
昼间	新童心幼儿园	75.83	78	38.0	58	58	60	达标
	谢家庄小学		112	34.8	58	58	60	达标
	西面联升社区居民楼		76	38.2	56	56	60	达标
	东南面联升社区居民楼		147	32.5	58	58	60	达标
	北边界 1m		104	35.5	58	58	60	达标
	东边界 1m		68	39.2	56	56	60	达标
	南边界 1m		163	31.6	57	57	60	达标
	西边界 1m		76	38.2	57	57	60	达标

夜间	新童心幼儿园	65.14	78	27.3	48	48	50	达标
	谢家庄小学		112	24.2	48	48	50	达标
	西面联升社区居民楼		76	27.5	46	46	50	达标
	东南面联升社区居民楼		147	21.8	48	48	50	达标
	北边界 1m		104	24.8	48	48	50	达标
	东边界 1m		68	28.5	46	46	50	达标
	南边界 1m		163	20.9	47	47	50	达标
	西边界 1m		76	27.5	48	48	50	达标

根据上表可知，本项目噪声源经落实隔声、距离衰减等降噪措施后，学校边界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类排放标准；周边声保护目标昼、夜间噪声叠加值均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。本项目不会对周边声环境产生不良影响。

（3）监测要求

参考《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)，项目建成后噪声监测要求如下表。

表4-17 项目监测计划一览表					
类别监测	监测布点	监测指标	监测项目	监测频次	执行标准
噪声监测	学校四周边界外 1米最大声源处	昼间噪声	等效连续A声级	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2类

4、固体废物

本次改造项目新增固体废物主要是生活垃圾、厨余垃圾及废油脂、实验室废弃物、碱液喷淋塔废液、废水处理设施沉淀污泥和医务室医疗废物。

（1）固体废物产生量估算

①生活垃圾

生活垃圾主要成份是废纸、布类、皮革、瓜果皮核、饮料包装瓶、塑料等。本次改造项目新增学生和教职工约 1172 人。根据《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），我国目前城市人均生活垃圾为 0.8~1.5kg/d。本次评价生活垃圾产生量按每人 1.0kg/d 计，年工作 200 天，则生活垃圾产生量为 234.4t/a。生活垃圾收集后由环卫部门统一清运。

②厨余垃圾及废油脂

餐厨垃圾主要为剩饭、剩菜、水果皮、蛋壳、肉骨头等。本次改造食堂新增就餐人数约为 720 人。参考《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012），餐厨垃圾产生量每人按 0.1kg/d 计，则本次改造新增餐厨垃圾约 14.4t/a。

废油脂主要来源于油烟净化器和隔油池，根据前文废气和废水的污染源核算情况可油烟净化器截留的废油脂为 0.014t/a，隔油池截留的废油脂量为 0.432t/a，则本次改造新增废油脂的量为 0.446t/a。

③实验室废弃物

项目实验室固主要包括：未沾染有毒有害物质的包装袋（盒）等一般固体废物、沾染有毒有害物质的实验用品和废试剂瓶以及实验废液。

A) 一般固体废物

项目实验室主要产生的一般固体废物为未沾染有毒有害物质的包装袋、包装盒等废包装材料、破碎器皿、废试剂瓶等。类比同类实验室，一般固体废物的产生量约为 0.25t/a。

B) 沾染有毒有害物质的实验废渣

进行简单的生物、化学实验教学过程产生的包括废生物培养基和沾有化学药剂的滤纸等实验废弃用品。类比同类实验室，实验废渣的产生约为 0.2t/a。

C) 实验废液

实验室废液包括废酸、废碱、废有机溶剂等。实验结束后，废弃的实验试剂作为危险废物处理同时须对实验器材进行清洗；清洗次数为3遍，其中前2遍清洗废水作为实验废液进行处理，第3遍的实验器材清洗废水作为实验器材使用后清洗废水进行处理。其中，若实验室涉及第一类污染物如使用硝酸银时，其实验过程使用的器材清洗后的废水均作为危险废液处理，不排入污水管道，以确保实验室清洗废水中不含第一类污染物。结合教学经验，本次改造项目实验室新增实验室废液的量约为14t/a。

根据《国家危险废物名录(2025年版)》沾染有毒有害物质的实验废渣和实验废液属于HW49其他危险废物,代码为900-047-49。

④碱液喷淋塔废液

根据设计方案，改造后项目实验室产生的酸雾使用碱液喷淋塔处理，碱液喷淋塔的尺寸为Φ960mm×H3500mm的PP-A板机构，厚度8.0mm；循环水箱的尺寸为800mm×600mm×500mm，循环水量约为25m³/h。结合同碱液喷淋塔运行经验，喷淋液定期补充，每年更换1次，更换时由有资质危险服务处理单位直接运走。

喷淋液蒸发损耗量参考《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）5.0.7 闭式系统的补充水量不宜大于循环水量的1.0%。本项目喷淋塔为闭式循环系统，补充喷淋液量保守以循环水量的1.0%计算。根据教学安排，每天进行实验的时间约6个小时，则项目碱液喷淋塔补充液为1.5m³/d（300m³/a）。每年更换1次循环水箱的废液，约0.24m³/a。根据《国家危险废物名录（2025年版）》，碱液淋废液属于“HW49其他废物”，按其类别中代码为900-047-49的废物进行管理。

⑤废水处理设施沉淀污泥

本项目实验废水采用“酸碱中和+混凝沉淀工艺”进行预处理，会产生少量污泥，污泥产生量采用下式计算：

$$W=10^{-6} \times Q \times (C_1 - C_2) / (1 - P_1)$$

式中：W——污泥量，t/a

Q——污水量，m³/a；

C₁——污水悬浮物浓度，mg/L；

C₂——处理后污水悬浮物浓度，mg/L；

P₁——污泥含水率，取 80%。

本次改造项目新增实验室清洗废水约 1400m³/a，污水悬浮物浓度 C₁=174mg/L，处理后污水悬浮物浓度 C₂=87mg/L，污泥含水率取 80%，则污泥产生量为 0.61t/a。属于《国家危险废物名录》(2025 年)中 HW49 其他废物，危废代码为 772-006-49。

⑥医疗固废

本项目学校设有医务室，本次改造后新增师生人数约 1172 人，可能导致医务室新增一部分医疗废物。类比对照学校现有规模医疗固废的产生量，估算本次改造项目新增医疗固废的量为 0.01t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），本项目产生的医疗废物属于“HW01 医疗废物”中 841-001-01 感染性废物。同时，本项目产生的医疗废物属于危险废物豁免管理清单中 HW01 医疗废物，豁免条件为“从事床位总数在 19 张以下（含 19 张）的医疗机构产生的医疗废物的收集活动”，其收集过程不按危险废物管理本项目医疗垃圾的收集设置专门的医疗垃圾收集容器，统一收集后一周内交由有资质的单位处理。

表 4-18 改造后项目固体废物产生和去向情况

产生环节	名称	属性	主要有毒有害物质名称	物理形状	环境危险特性	改造前产生量(t/a)	本次改造新增(t/a)	改造后产生量(t/a)	处置方式
生活、教学	生活垃圾	生活垃圾	/	固态	/	431.6	234.4	666	按指定地点堆放，加盖密闭，每日清运
食堂	厨余垃圾		/	固态	/	36	14.4	50.4	
	废油脂		/	固态	/	1.115	0.446	1.561	
实验室	实验室一般废物	一般工业固废	/	固态	/	0.2	0.25	0.45	交由相关单位回收处理
	实验室废渣	HW49 危险废物， 代码 900-047-49	化学试剂	液态	T/C/I/R	0.15	0.2	0.35	收集后交由有危险废物处置资质单位 清运处置
	实验室废液		化学试剂	固态	T/C/I/R	11.2	14	25.2	
碱液喷淋塔	碱液喷淋塔废液		酸、碱等化学品	液态	T/C/I/R	0	0.24	0.24	

废水处理设施	废水沉淀污泥	HW49 危险废物, 代码 772-006-49	化学试剂	半固态	T/In	0.49	0.61	1.1	
医务室	医疗废物	HW01 危险废物, 代码 841-001-01	血液、药物	固态	In	0.015	0.01	0.025	

(2) 固体废物环境管理要求

①生活垃圾

生活垃圾按指定地点堆放，加盖密闭，每日交由环卫部门统一处理。

②一般固体废物

一般固体废物在校内采用库房或包装工具贮存，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）和《广东省固体废物污染环境防治条例》，产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。

③危险废物

危险废物利用、处置排污单位，应满足 GB18597、GB18598、HJ2042 等法规、标准中关于台账记录和报告的要求。

危险废物的收集要求：

A 性质类似的废物可收集到同一容器中、性质不相容的危险废物不应混合包装；

B 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。危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；

C 在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防风、防雨或其他

防止污染环境的措施；

D 危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；

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

F 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。

G 建设单位应做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留

H 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。

危险储存场所要求：

本项目产生的危险废物主要为实验废液、实验废渣，产生后暂存于危废暂存间并委托有相关资质的单位运收处置。根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告 2017 年第 43 号)危险废物贮存应关注"四防"(防风、防雨、防晒、防渗漏)，明确防渗措施和渗漏收集措施，以及危险废物堆放方式、警示标识等方面内容。同时根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求，做到防漏、防渗、防雨等措施。同时做好危险废物情况的记录，记录上注明危险废物的名称、来源、数量、特征和包装容器的类别、入库日期、存放单位、废物出库日期。

表 4-19 固体废物场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	固体废物名称	类别	代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂	实验室废渣	HW49 危险废物	900-047-49	新建实验楼辅助	6m ²	采用密闭性	3t	1 个月

	存点	实验室废液	HW49 危险废物	900-047-49	用房内		好、耐腐蚀的塑料桶装载		
2	医疗废物暂存点	医疗固废	HW01 危险废物	841-001-01	雅馨楼首层医务室（依托原有）	1m ²		0.5t	7 天
3	及时转运	废水处理污泥	HW49 危险废物	772-006-49	/	/	/	/	3 个月
		碱液喷淋塔废液	HW49 危险废物	900-047-49	/	/	/	/	1 年

备注：按单个回收桶规格为 25L，尺寸为：27cm×30cm×42cm，单个占地面积约 0.081m²，最多叠放 2 层估算贮存能力。

危险废物的运输要求：

A 危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险废物运输资质；

B 危险废物公路运输应严格执行《道路危险货物管理规定》（交通部令〔2005〕年 1 第 9 号）相关标准；

C 卸载区工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备；

D 卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。本项目应按照上述规范，严格执行国家及地方有关危险废物贮存、转移、处置方面的有关规定，项目产生的危废应交由有危险废物处理资质的单位处理，严禁进入水中或混入生活垃圾中倾倒。

5、地下水、土壤

本项目地面硬底化处理，不与土壤、地下水直接接触，故本项目对土壤、地下水不存在地面漫流、垂直入渗的污染途径。本项目废气污染物产生量较小，经各措施处理达标后排放，不会造成明显的大气沉降影响。

项目内固体废物暂存间应按要求做好防渗措施；实验室按一般防渗区要求采取防渗措施。在做好相关防范措施的前提下，本项目建成后基本不会对周边土壤、地下水造成影响。

6、环境风险

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

(1) 危险物质识别和等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目涉及的危险物质为硝酸、盐酸、硫酸、酒精、四氯化碳、高锰酸钾、二氧化锰等，按照附录 B 和表 B.1，本项目使用的危险物质，按照物质总量与其临界量比值进行 Q 值计算。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

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

由下表可知，本项目危险物质与临界量比值 $Q = 0.008254 < 1$ ，则该项目环境风险潜势为 I，环境风险评价工作开展简单分析。

表 4-20 危险物质与临界量比值 Q 计算

名称	含有危险物质名称	CAS 号	最大贮存量	临界值 (t)	Q 值
硝酸	硝酸	7697-37-2	1500ml \approx 0.00213t	7.5	0.000284
盐酸	盐酸	7647-01-0	4500ml \approx 0.0054t	7.5	0.00072
硫酸	硫酸	7664-93-9	3000ml \approx 0.00552t	10	0.000552
酒精	乙醇	64-17-5	30kg=0.03t	500	0.00006
四氯化碳	四氯化碳	56-23-5	3000ml \approx 0.004785t	7.5	0.000638
高锰酸钾	锰及其化合物	7722-64-7	1000g=0.001t	0.25	0.004
二氧化锰	锰及其化合物	1313-13-9	500g=0.0005t	0.25	0.002
合计					0.008254

(2) 风险源分析

本项目实验室涉及使用危险化学品，但危险化学品的使用量和储存量都极少，远低于其临界量，因而不构成重大危险源。项目的最大可信事故为化学品及危险废物泄漏事故、废气处理系统事故、废水处理系统事故、火灾事故。项目范围内风险识别如下。

表 4-21 环境风险源识别及防范措施一览表						
事故类型	环境风险描述	污染物	风险类别	环境影响途径及后果	危险单元	风险防范措施
化学品泄漏	实验室化学品泄漏	酸、碱、等化学品	水环境	项目化学品的使用量和储存量极少，仅泄露在室内局部区域，不会对周边环境造成影响。	危险化学品防爆柜（实验楼 6F 准备室 1 内）	安排专门的管理人员；储存柜应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。对泄漏的物质采取吸附材料进行吸附，收集至专用收集桶。
火灾爆炸伴生污染	燃烧烟尘及污染物污染周围大气环境	CO/伴生污染物	大气环境	通过燃烧烟气扩散，对周围大气环境造成短时污染。	项目范围	落实防止火灾措施，在实验室、准备室设置门槛或漫坡，发生应急事故时产生的废水能截留在室内，以免废水对周围环境造成二次污染。配备消防栓、灭火器等消防器材。
	消防废水进入附近水体	pH、COD、SS 等	水环境	对附近河地表水水质造成影响		
废气治理设施事故排放	未经处理达标的废气直接排入大气中	NO _x 、硫酸雾、盐酸雾、NMHC 等	大气环境	对周围大气环境造成污染	废气治理设施	加强检修，发现事故情况立即停止实验课。
废水治理设施事故排放	未经处理达标的废水直接排入市政污水管网	pH、COD、SS、氨氮等	城镇污水厂	可能会对城镇污水厂造成的冲击	实验室清洗废水处理设置	加强检修，发现事故情况立即停止实验课。
危险废物泄漏	渗漏污染水环境	实验废液渗漏	水环境	实验废液渗漏污染周边地表水及地下水	危废暂存点（实验楼 6F 准备室 2 内）	定期检查包装破损、渗漏等，备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。委托有资质的单位转运，加强转运操作规范。
(3) 防范措施及应急要求 ①化学品泄露火灾事故防范措施 A、为了保证化学品贮运中的安全，贮运人员严格按照化学品包装件上提醒注意的些图示符号进行相应的操作。						

	<p>B、保留化学品包装袋上安全标签，要求操作工正确掌握化学品安全处置方法的良好途径。</p> <p>C、贮存危险化学品的库房必须配备有专业知识的技术人员，剧毒化学品的使用场所要根据所用剧毒化学品性质，设置相应的安全防护措施、设备和必要的救护用品。</p> <p>D、贮存的危险化学品必须有明显的标志，标志应符合《危险货物包装标志》（GB190-2009）的规定数量、危险程度与周围生活区、办公区等重要设施保持安全距离。</p> <p>E、化学品入库要检测，贮存期间应定期养护，控制贮存场所的温、湿度。</p> <p>F、工作人员接收危险化学品时，应按操作程序工作，以消除贮存中的事故隐患</p> <p>G、工作人员必须熟悉各种危险品中毒的急救方法和消防灭火措施，项目内设置手提式干粉灭火器，并备置消防栓系统及消防砂。</p> <p>H、实验完成后，所产生的危险废物，将严格按照各类危险废物物性分别收集与贮存并有明显标识；</p> <p>I、为防止发生化学品泄漏、火灾等事故引起的二次环境污染，项目拟采取以下风险防范措施；</p> <p>J、在实验室、危险废物暂存间设置门槛或漫坡，发生应急事故时产生的废水能截留在室内，以免废水对周围环境造成二次污染；</p> <p>K、合理布局，灭火方法不同的原料物品应分类贮存；</p> <p>L、地面必须作水泥硬底化防渗处理；</p> <p>M、校区雨水排放口设置闸阀，防止事故情况下废水、雨水及消防废水经雨水排放口流入地表水体；</p> <p>N、校区废水排放口设置闸阀，防止事故情况下废水经废水排放口流入污水管网。</p> <p>②危险废物贮存风险事故防范措施</p>
--	--

本项目运营过程中将产生一定量的危险废物，为了最大限度减少项目对周围环境的风险，危险废物处置的管理应符合国家、地区或地方的相关要求。所有不再需要的样本应弃置于专门设计的、专用的和有标记的用于处置危险废弃物的容器内。废弃物容器的充满量不能超过其设计容量。应确保由经过适当培训的人员使用适当的个人防护装备和设备处理危险废弃物。危险废物暂存点严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施。

③实验废水和事故废水泄露防范措施

为防止实验废水处理设施故障时无法自动投药处理污水，配置备用投药口，同时在污水管网和雨水管网安装可靠的隔断措施，防止实验废水/事故废水直接进入市政污水管网/市政雨水管网。

④污染治理设施失效防治措施

A、操作人员应严格按照操作规程进行操作，防止因检查不周或失误而造成事故；

B、加强设备管理，认真做好设备、管道、阀门的检查工作，对存在安全隐患的设备管道、阀门要及时进行修理或更换；

C、若废气、实验废水处理系统出现故障不能正常运行，应立即停止实验产污操作。待设施维修完善，能够正常运行时，再继续实验。

（4）结论

本项目不构成重大危险源，通过采取相应的风险事故防范措施，使得本项目的环境风险发生率可以降到最低水平，并能减少或者避免风险事故的发生。因此本项目的建设，从风险评价的角度分析是可行的。

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	食堂油烟(DA001)	油烟	经静电除油设备处理后引至楼面(21.8m)排放	《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)
	实验室废气(DA002)	NO _x 、硫酸雾、盐酸雾、NMHC	经通风柜和万向罩收集后引至楼面采用碱性喷淋塔处理后高空(24m)排放	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	校区内	NMHC	加强管理、通风换气	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表A.1 特别排放限值
	厂界	NO _x 、氯化氢、硫酸雾、NMHC		《大气污染物排放限值》(DB44/272001)第二时段无组织排放限值
		臭气浓度、氨、硫化氢		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1 厂界标准值中新改扩建二级标准值
地表水环境	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	生活污水经三级化粪池预处理；食堂含油污水经隔油池预处理；实验室废水经“酸碱中和+混凝沉淀”预处理后；同游泳池排水一同汇入市政污水管网。	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准
	实验室清洗废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N		
	食堂含油污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、动植物油		
	泳池换水	COD、SS、NH ₃ -N		
声环境	社会活动噪声、设备噪声	Leq[A]	选用低噪声设备、减振、隔声	边界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	一般固废分类收集后，交由相关单位清运处理；危险废物收集后定期交由有资质的危废单位清运处理。			
土壤及地下水污染防治措施	地面硬化、防渗防漏。			
生态保护措施	本项目不涉及新增占地和土地开发，不会对生态环境造成明显影响。			

<p>环境风险防范措施</p>	<p>(1) 实验室使用的化学品放置在危险化学品防爆柜，安排专门的管理人员，对化学品的布置、存放和使用严格遵循管理规定，并做好防渗、防漏、防雨、防晒等措施，经常检查其存放情况，以及时发现泄漏情况。</p> <p>(2) 落实防止火灾措施，在实验室、准备室设置门槛或漫坡，发生应急事故时产生的废水能截留在室内，以免废水对周围环境造成二次污染。配备消火栓、灭火器等消防器材。</p> <p>(3) 加强废气治理设施、废水治理设施检修，发现事故情况立即停止实验课。</p> <p>(4) 定期检查包装破损、渗漏等，备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。委托有资质的单位转运，加强转运操作规范。</p>
<p>其他环境管理要求</p>	<p>(1) 需建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。危险废物管理台账保存年限不少于十年。</p> <p>(2) 建立健全环境管理制度，并严格管理制度执行。</p> <p>(3) 建设单位应严格按照国家“三同时”政策做好有关工作，在其配套建设的环境保护设施经验收合格后，方可投入生产或者使用。</p> <p>(4) 排污口规范化建设技术要求：①按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》要求规范排污口建设。②按照《环境保护图形标志排放口(源)》(GB15562.1-1995)及《环境保护图形标志固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)、《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)的规定，规范化的排污口应设置相应的环境保护图形标志牌。</p> <p>(5) 对照现行《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目属于第 108 项“其他行业”类别，不涉及名录第七条规定的情形之一。本项目污水预处理设施处理能力为 15m³/d，不属于 112 项“水处理”规定的分类管理情形。</p>

六、结论

本项目的建设符合国家及地方产业政策，符合相关环境保护规划。本项目在实施过程中，必须严格落实本评价提出的各项污染防治措施和相关管理规定，严格执行“三同时”制度，确保环保设施正常运转，确保污染物稳定达标排放。在上述前提条件下，从环境保护角度，本项目建设是可行的。

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量⑦
废气	油烟	0.0062t/a	0.0062t/a	0	0.0025t/a	0	0.0087t/a	+0.0025t/a
	NO _x	0.0355kg/a	0.0355kg/a	0	0.9964kg/a	0.0355kg/a	0.9964kg/a	+0.9609kg/a
	盐酸雾	0.09kg/a	0.09kg/a	0	0.0459kg/a	0.09kg/a	0.0459kg/a	+0.0441kg/a
	硫酸雾	0.092kg/a	0.092kg/a	0	0.0662kg/a	0.092kg/a	0.0662kg/a	+0.0258kg/a
	NMHC	0.464kg/a	0.464kg/a	0	0.696kg/a	0.464kg/a	0.696kg/a	+0.232kg/a
	CO	0	0	0	6.72kg/a	0	6.72kg/a	+6.72kg/a
	THC	0	0	0	0.576kg/a	0	0.576kg/a	+0.576kg/a
	臭气浓度、 氨、硫化氢	少量	少量	0	少量	0	少量	+少量
废水	COD _{Cr}	19.0138t/a	19.0138t/a	0	8.3298t/a	0	27.3436t/a	+8.3298t/a
	BOD ₅	10.2941t/a	10.2941t/a	0	4.4998t/a	0	14.7938t/a	+4.4998t/a
	SS	6.8656t/a	6.8656t/a	0	3.0274t/a	0	9.893t/a	+3.0274t/a
	NH ₃ -N	1.2244t/a	1.2244t/a	0	0.5783t/a	0	1.8027t/a	+0.5783t/a
	动植物油	1.0800t/a	1.0800t/a	0	0.4320t/a	0	1.5120t/a	+0.4320t/a
	TP	0.0151t/a	0.0151t/a	0	0.0189t/a	0	0.0340t/a	+0.0189t/a
	LAS	0.0202t/a	0.0202t/a	0	0.0252t/a	0	0.0454t/a	+0.0252t/a

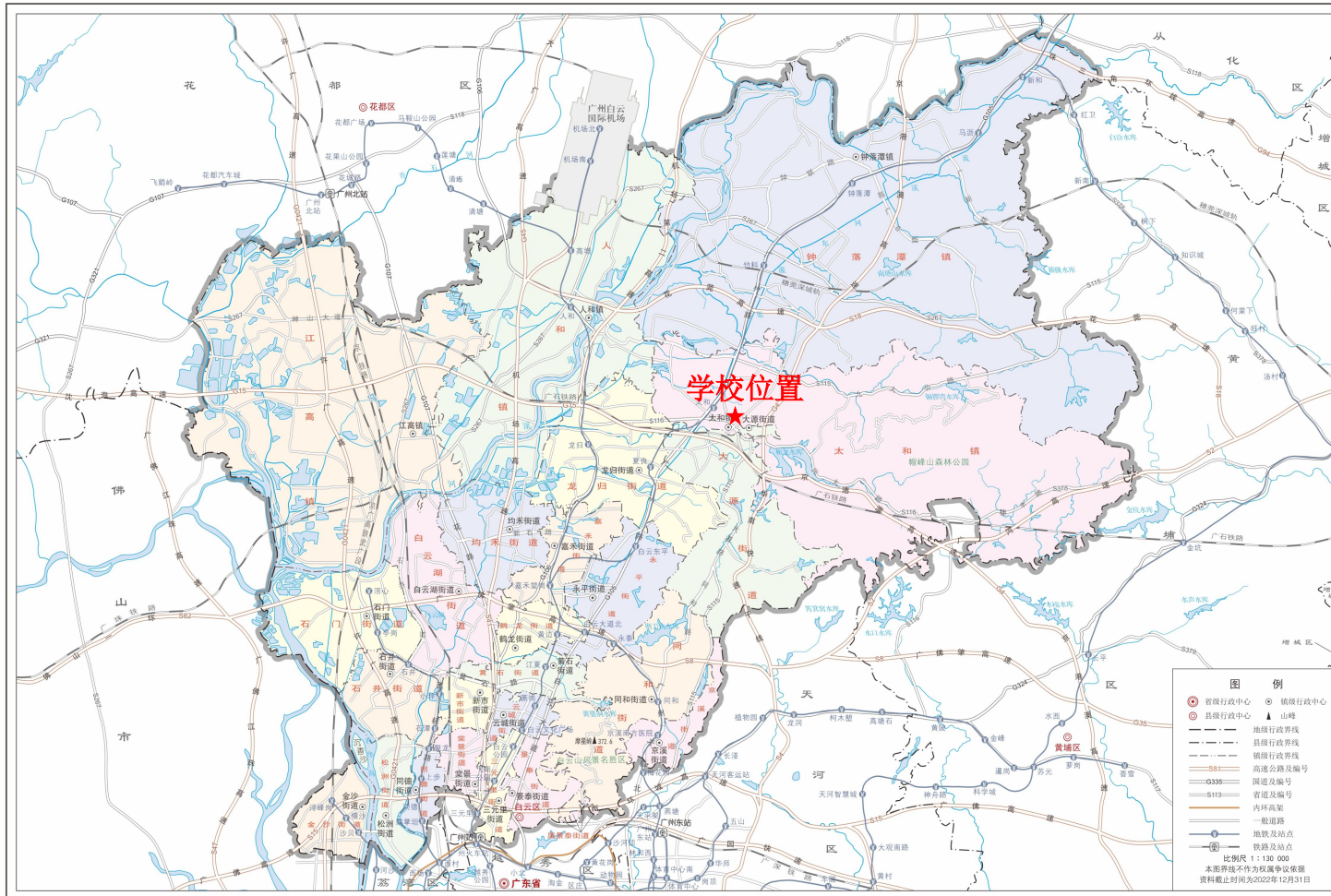
分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量⑦
一般工业 固体废物	生活垃圾	431.6t/a	431.6t/a	0	234.4t/a	0	666t/a	+234.4t/a
	厨余垃圾	36t/a	36t/a	0	14.4t/a	0	50.4t/a	+14.4t/a
	废油脂	1.115t/a	1.115t/a	0	0.446t/a	0	1.561t/a	+0.446t/a
	实验室一般 废物	0.2t/a	0.2t/a	0	0.25t/a	0	0.45t/a	+0.25t/a
危险废物	实验室废渣	0.15t/a	0.15t/a	0	0.2t/a	0	0.35t/a	+0.2t/a
	实验室废液	11.2t/a	11.2t/a	0	14t/a	0	25.2t/a	+14t/a
	碱液喷淋塔 废液	0	0	0	0.24t/a	0	0.24t/a	+0.24t/a
	废水沉淀污 泥	0.49t/a	0.49t/a	0	0.61t/a	0	1.1t/a	+0.61t/a
	医疗废物	0.015t/a	0.015t/a	0	0.01t/a	0	0.025t/a	+0.01t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图1 项目地理位置图

白云区地图

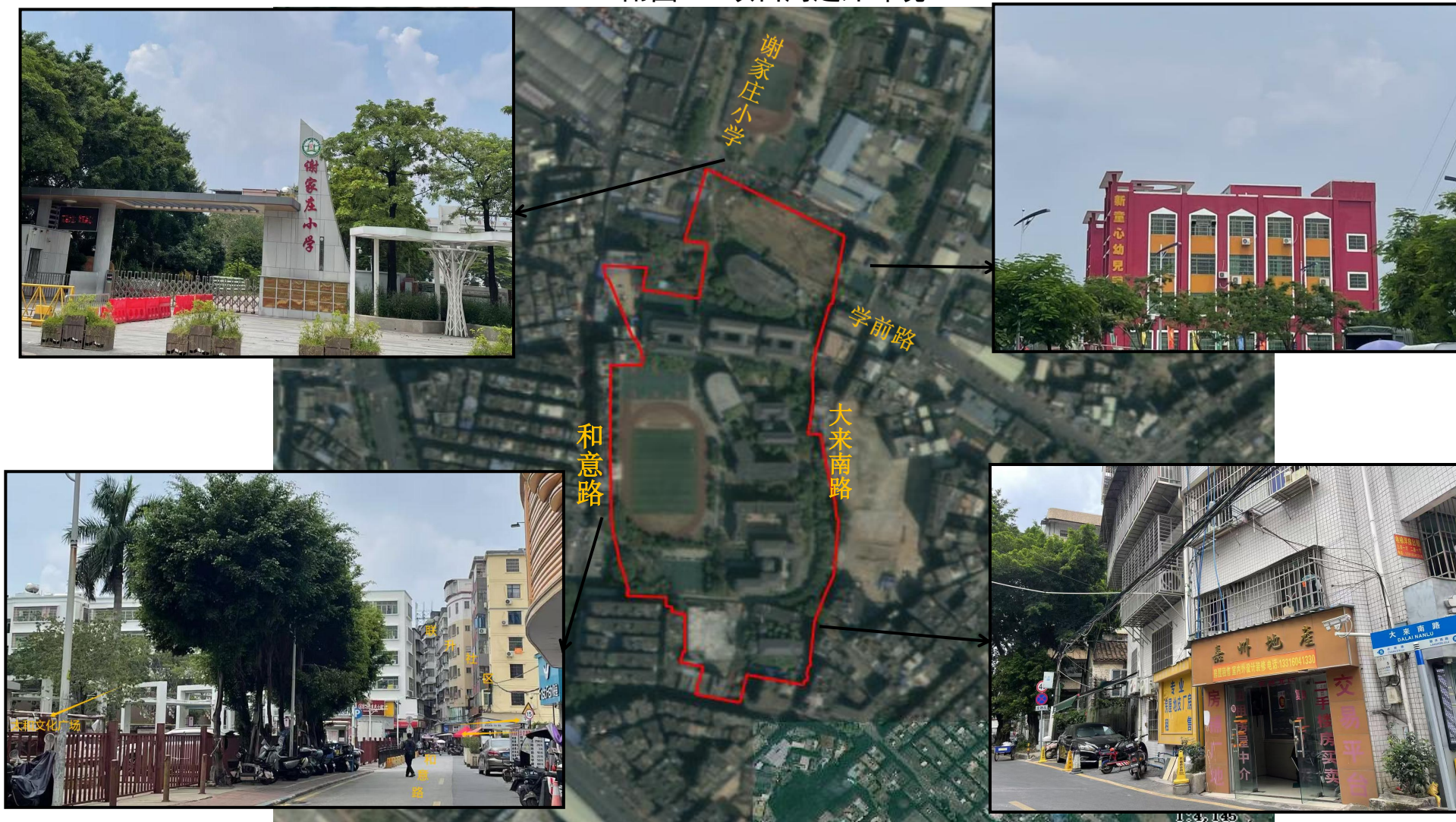
行政区划版



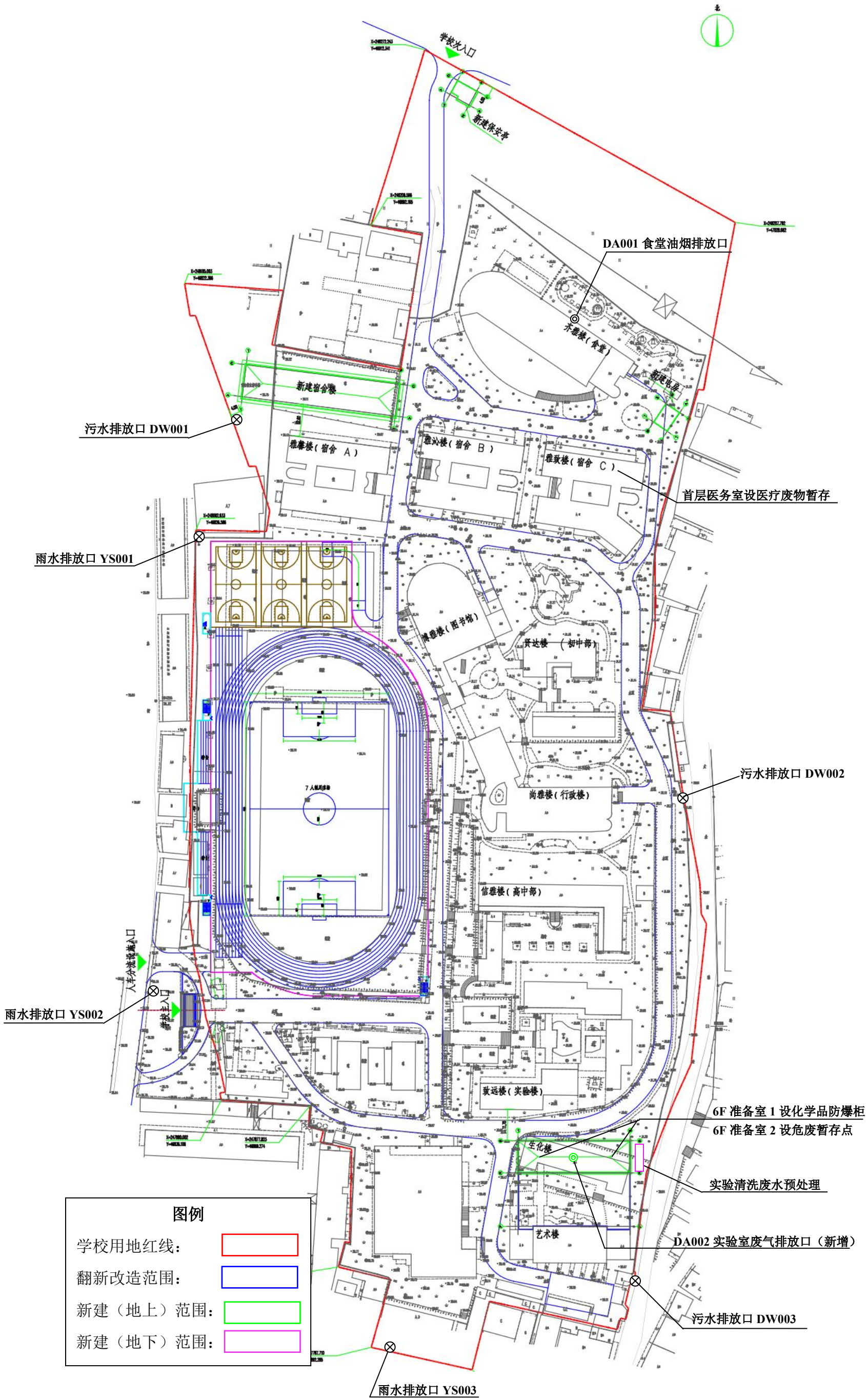
审图号：粤AS（2023）006号

监 制：广州市规划和自然资源局

附图2 项目周边外环境



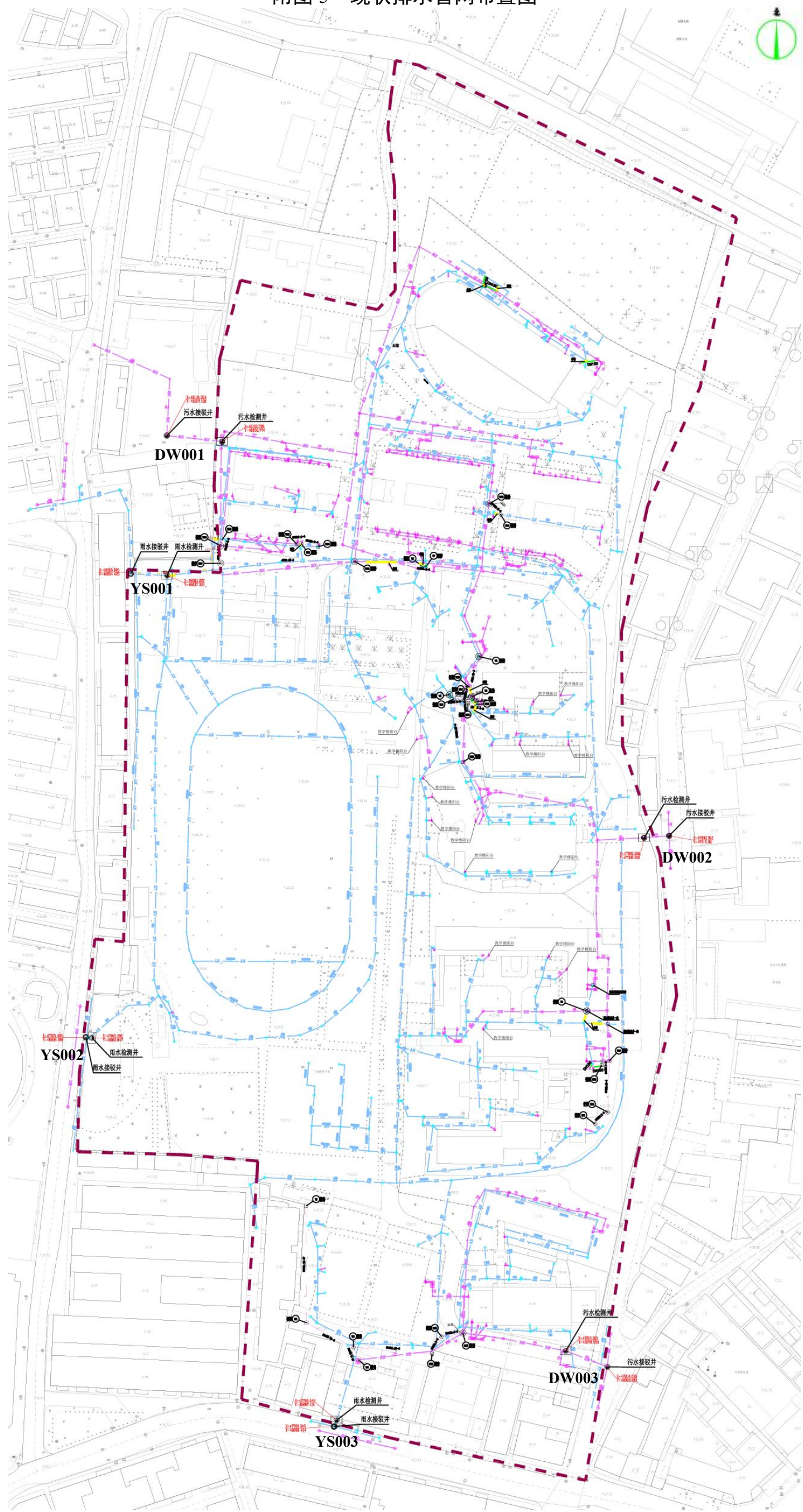
附图3 总平面布置图



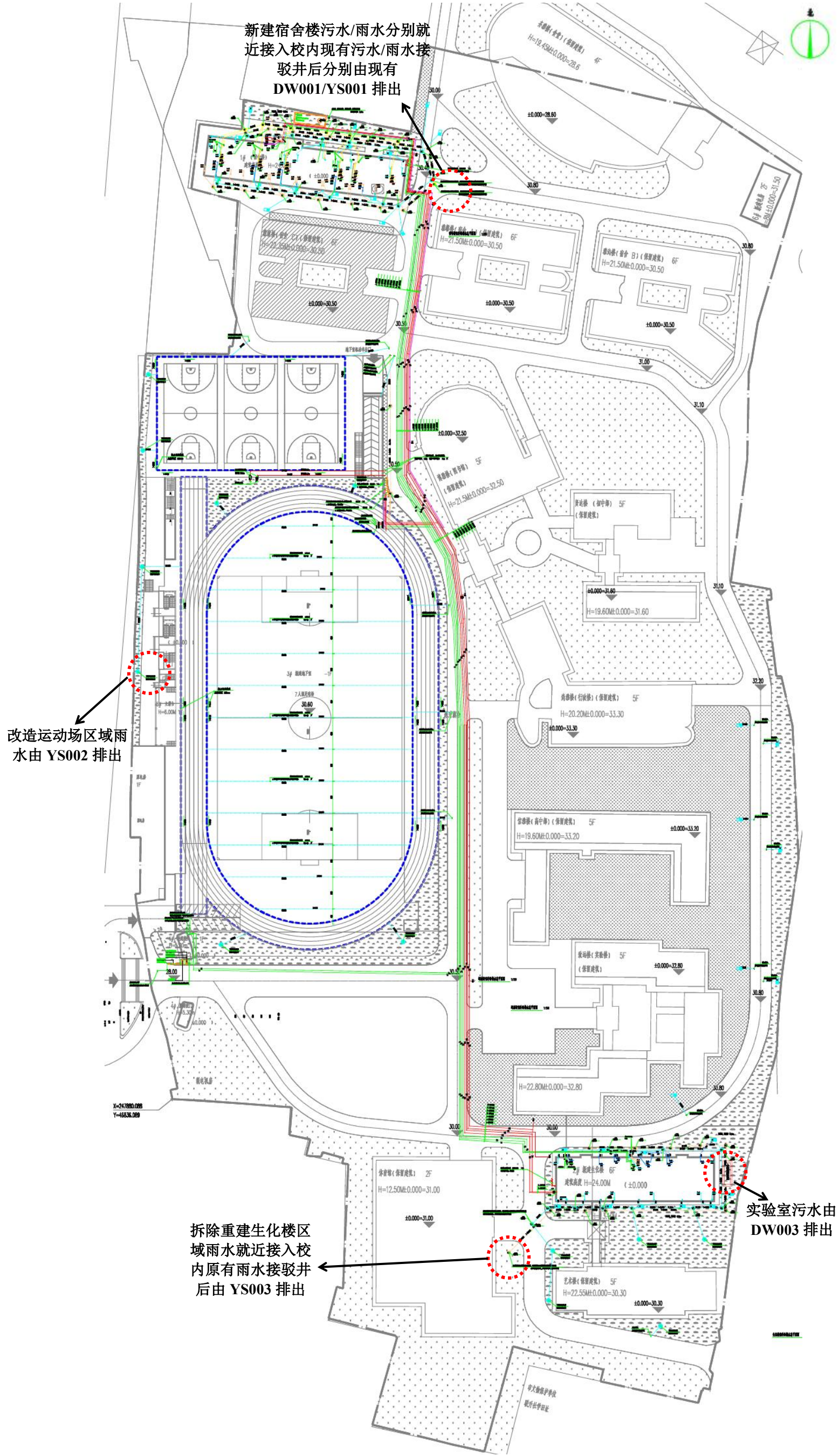
附图 4 项目周边保护目标分布图



附图 5 现状排水管网布置图



附图 6 本次改造室外管网布置图



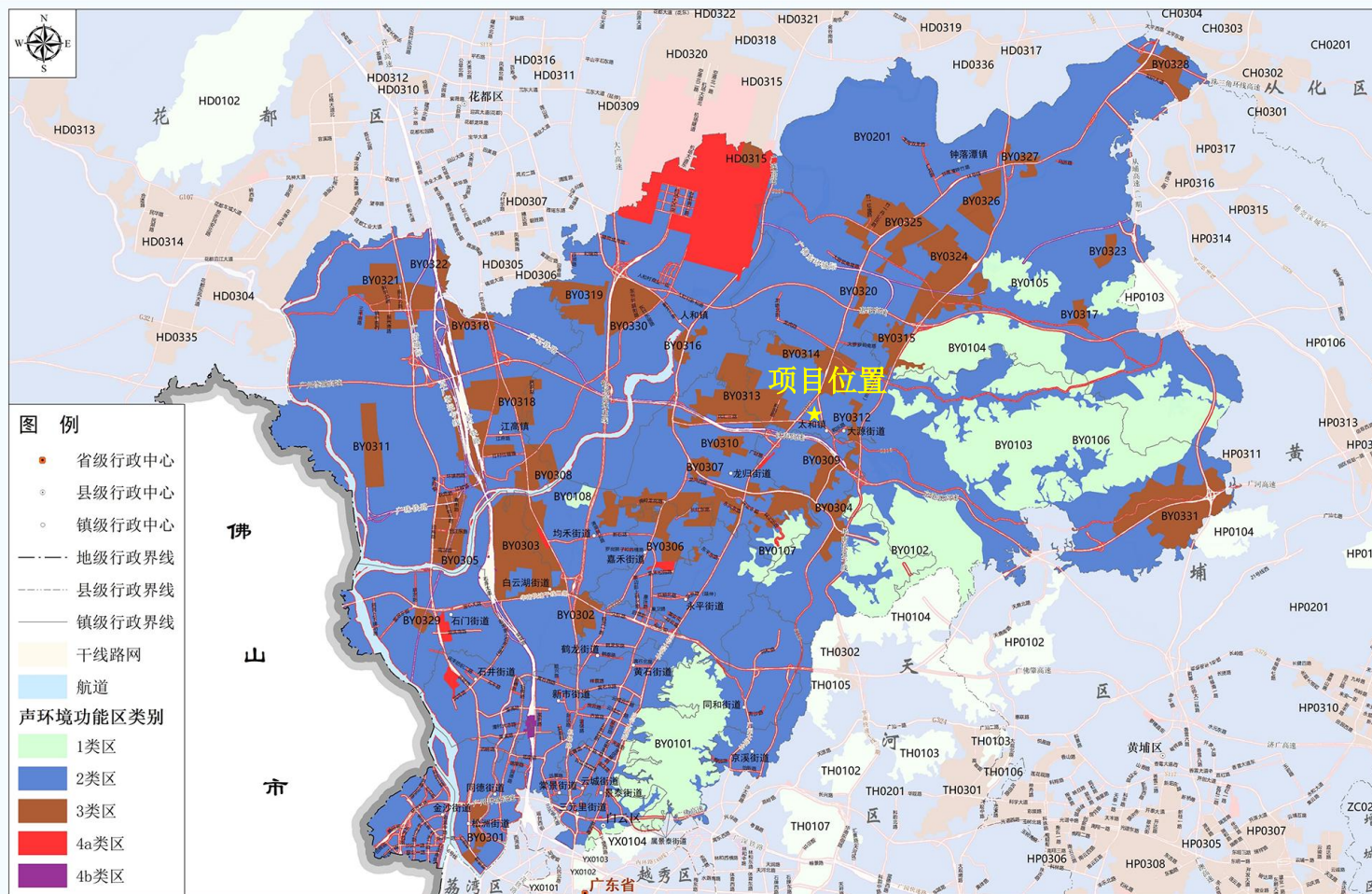
附图7 项目周边大气环境功能区划图



附图 8 项目周边声环境功能区划图

广州市声环境功能区划（2024年修订版）

白云区声环境功能区分布图

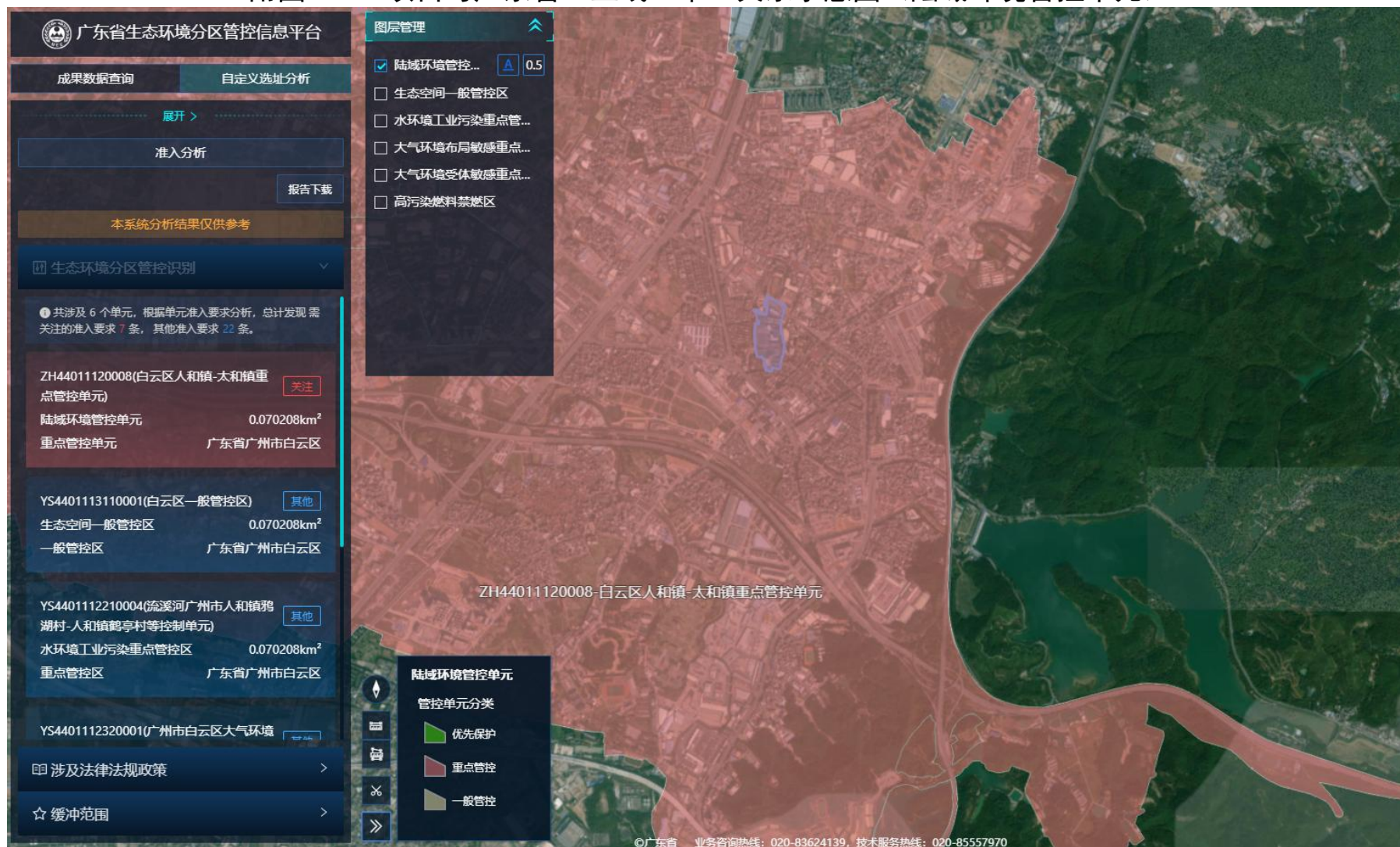


坐标系:2000国家大地坐标系

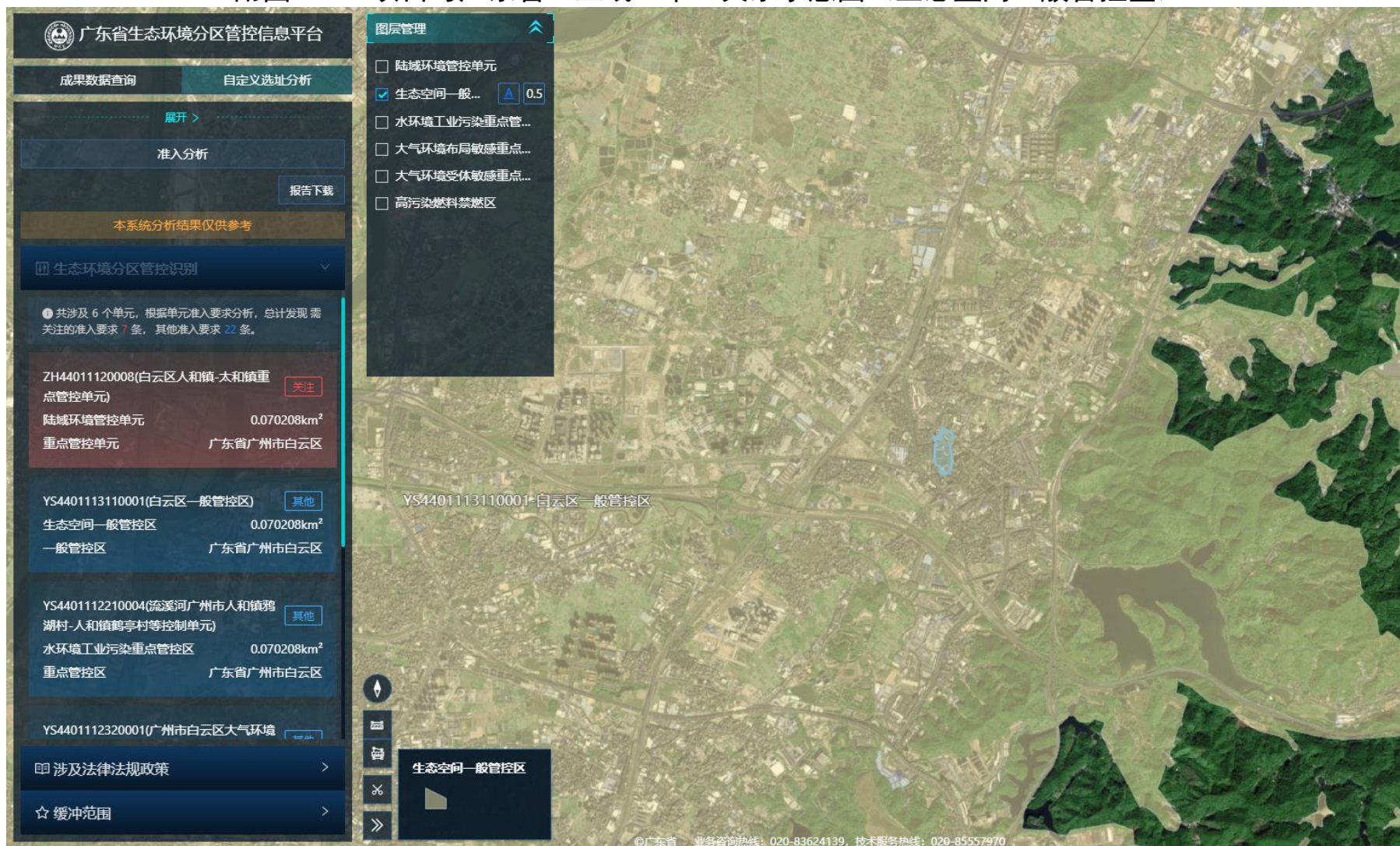
比例尺:1:129000

审图号:粤AS(2024)109号

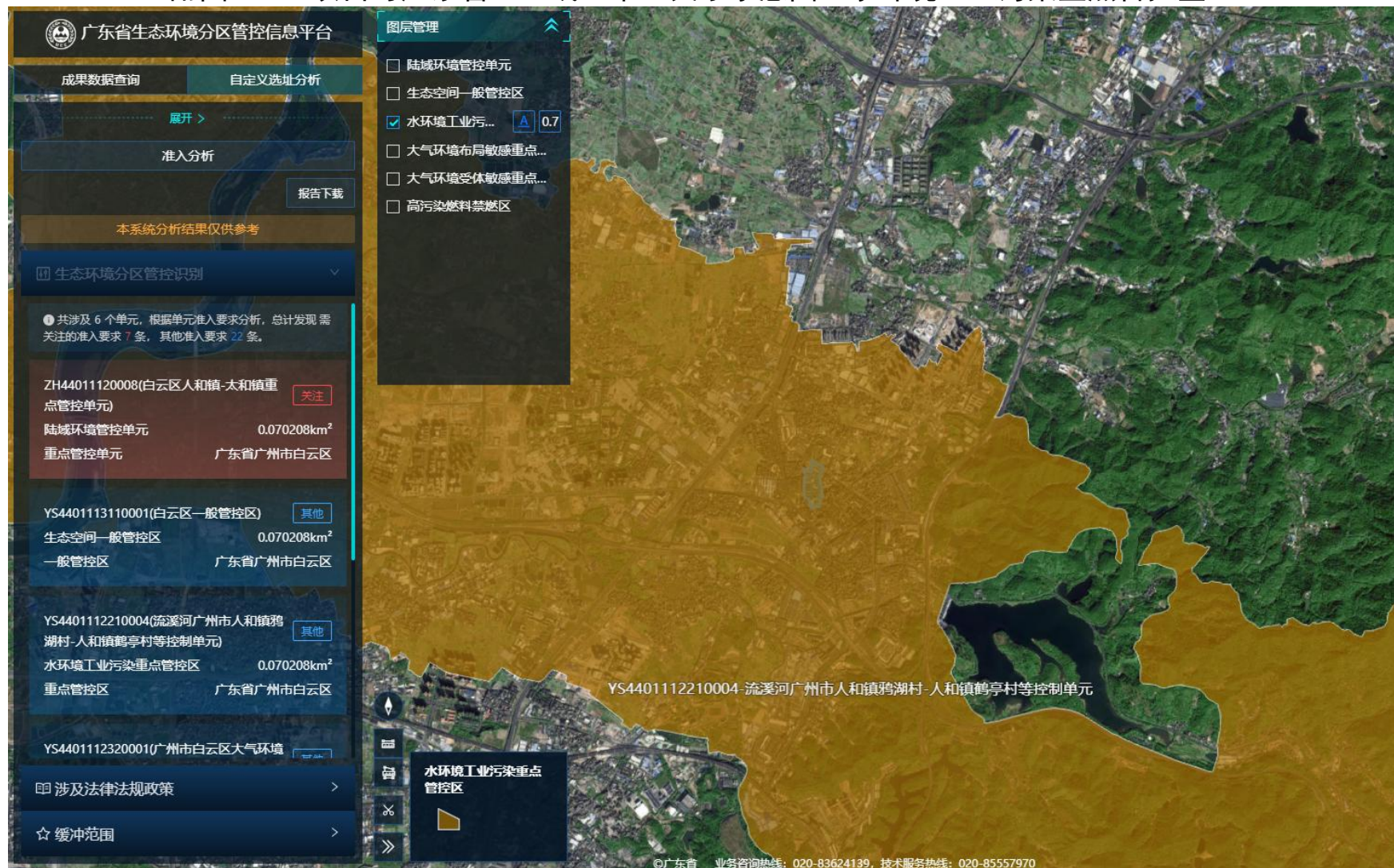
附图 9-1 项目与广东省“三线一单”关系示意图（陆域环境管控单元）



附图 9-2 项目与广东省“三线一单”关系示意图（生态空间一般管控区）



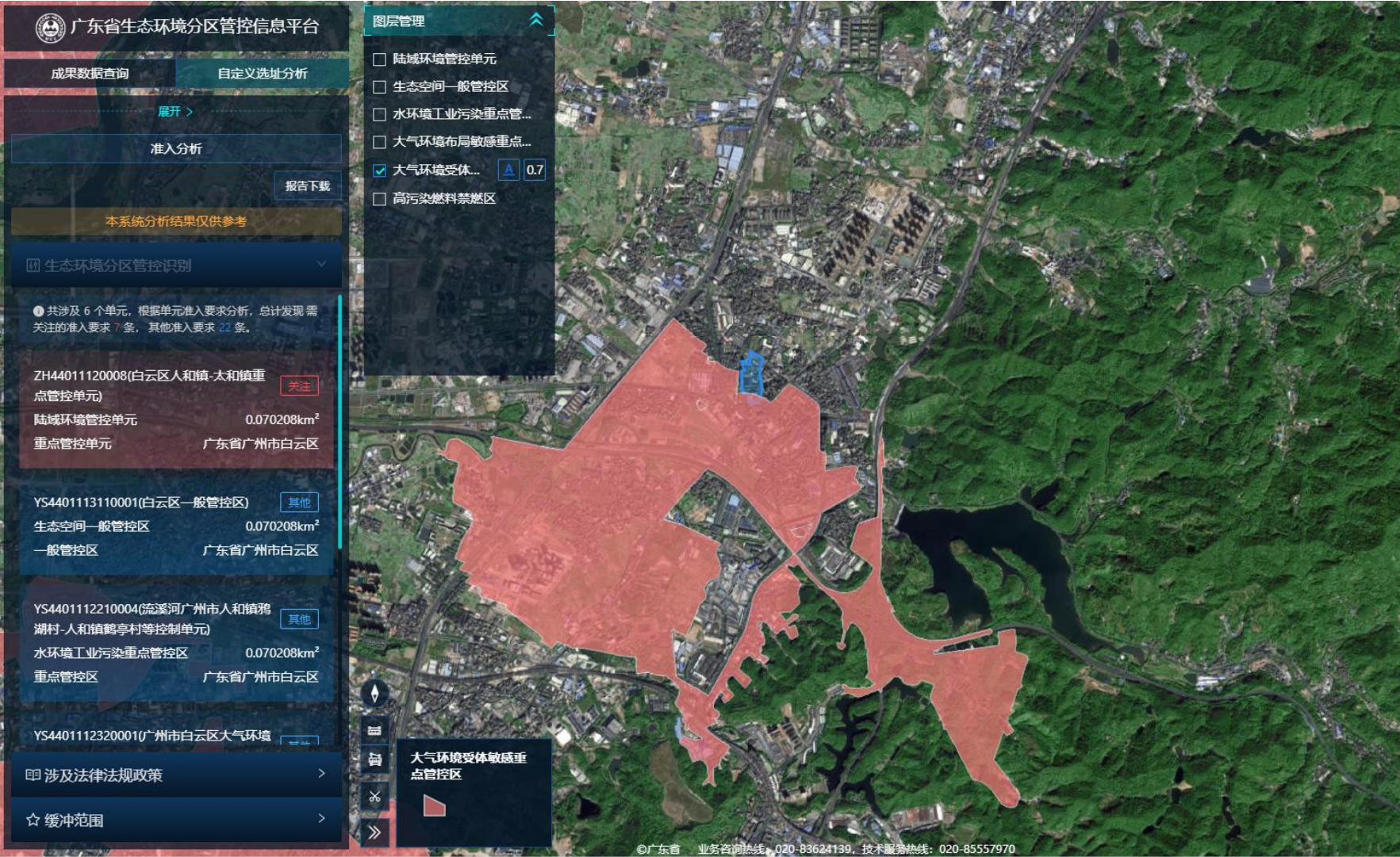
附图 9-3 项目与广东省“三线一单”关系示意图（水环境工业污染重点管控区）



附图 9-4 项目与广东省“三线一单”关系示意图（大气环境布局敏感重点管控区）



附图 9-5 项目与广东省“三线一单”关系示意图（大气环境受体敏感重点管控区）



附图 9-6 项目与广东省“三线一单”关系示意图（高污染燃料禁燃区）

