

项目编号：

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：广州市明珠高级中学（暂定名）新建项目

建设单位（盖章）：广州市明杰投资咨询有限公司

编制日期：2024年5月



中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	ge4656		
建设项目名称	广州市明珠高级中学(暂定名)新建项目		
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)	广州市明杰投资咨询有限公司		
统一社会信用代码	91440112MAD83L3D7L		
法定代表人(签章)	马 [REDACTED]		
主要负责人(签字)	马 [REDACTED]		
直接负责的主管人员(签字)	马 [REDACTED]		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	广东华韬环境技术有限公司		
统一社会信用代码	91440112MABPETW5X9		
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
吴菊花	20220503544000000062	BH057375	[REDACTED]
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张财英	报告表全本	BH062380	[REDACTED]

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 广东华韬环境技术有限公司（统一社会信用代码 91440112MABPETW5X9）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 广州市明珠高级中学（暂定名）新建项目 环境影响报告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表的编制主持人为 吴菊花（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 20220503544000000062，信用编号 BH057375），主要编制人员包括 张财英（信用编号 BH062380）（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):



2024年5月20日

建设单位责任声明

广州市明杰投资咨询有限公司（统一社会信用代码：
91440112MAD83L3D7L）郑重声明：

一、我单位对广州市明珠高级中学（暂定名）新建项目环境影响报告表（项目编号：gc4656，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、在本项目环评报告编制过程中，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/盖章）

2024年5月21日



编制单位责任声明

我单位广东华韬环境技术有限公司（统一社会信用代码91440112MABPETW5X9）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、我单位受广州市明杰投资咨询有限公司的委托，主持编制了广州市明珠高级中学（暂定名）新建项目环境影响影响报告表（项目编号：ge4656，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）：

2024年5月27日



委托书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号令）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等规定，我单位广州市明杰投资咨询有限公司委托广东华韬环境技术有限公司负责广州市明珠高级中学（暂定名）新建项目的环境影响评价工作，并编制《广州市明珠高级中学（暂定名）新建项目环境影响报告表》。

特此委托。

委托单位：广州市明杰投资咨询有限公司

委托日期：2024 年 3 月 10 日





环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

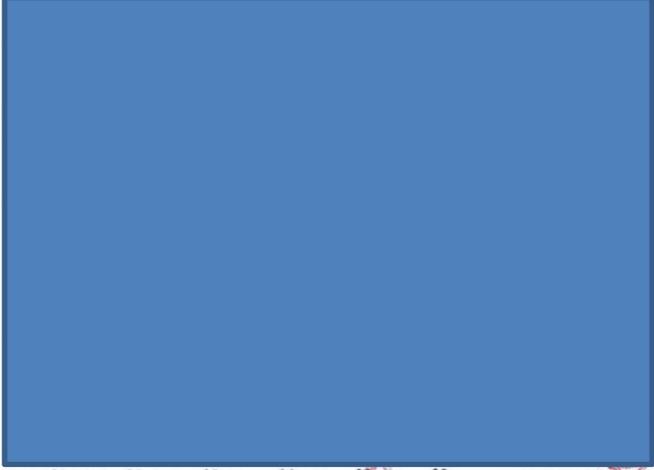
本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部



姓名：
证件号码：
性别：
出生年月：
批准日期：
管理号：





202404105987096704

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下:

姓名	吴菊花		证件号码	[REDACTED]		
参保险种情况						
参保起止时间		单位		参保险种		
		广州市:广东华福环境技术有限公司		养老	工伤	失业
202209	-	202404		20	20	20
截止		2024-04-10 09:24, 该参保人累计月数合计		实际缴费 20个月, 缓缴0个月	实际缴费 20个月, 缓缴0个月	实际缴费 20个月, 缓缴0个月

备注:

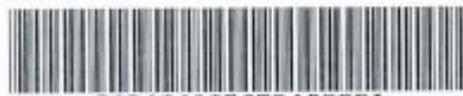
本《参保证明》标注的“缓缴”是指:《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》(粤人社规〔2022〕11号)、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》(粤人社规〔2022〕15号)等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

网办业务专用章

证明机构名称(证明专用章)

证明时间

2024-04-10 09:24



202404105652480251

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名	张财英		证件号码	4 [REDACTED]		
参保险种情况						
参保起止时间		单位		参保险种		
		广州市：广东华拓环境技术有限公司		养老	工伤	失业
202404	-	202404		1	1	1
截止	2024-04-10 09:17		该参保人累计月数合计	实际缴费 1个月, 缓 缴0个月	实际缴费 1个月, 缓 缴0个月	实际缴费 1个月, 缓 缴0个月

备注：

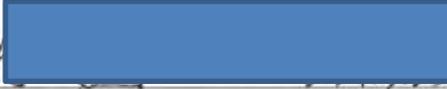
本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-04-10 09:17

环评文件内审质量控制记录表

项目名称	广州市明珠高级中学（暂定名）新建项目		
文件类型	<input checked="" type="radio"/> 环境影响报告书 <input checked="" type="checkbox"/> 环境影响报告表	项目编号	ge4656
建设单位	广州市明杰投资咨询有限公司	项目所在地	广州市黄埔区
编制单位	广东华拓环境技术有限公司（盖章）	住所	广州市黄埔区
编制主持人	吴菊花	主要编制人员	张财英
初审（校核）	意见	修改情况	
	1、补充说明实验室所在楼层。 2、更新最新环境空气质量现状。 3、核实实验废气污染物产污系数。 4、核实实验废水产生系数。 5、核实食堂厨房及灶头数量。 6、补充外环境噪声对项目的影响。 7、更新平面布置图工程单元名称。 日期：2024年3月25日	1、已补充，具体见 P12。 2、已更新 2023 年环境空气质量现状，具体见 P20。 3、已核实修改，具体见 P33。 4、已核实修改，具体见 P46。 5、已核实修改，具体见 P35。 6、已补充，具体见 P55。 7、已补充，具体见 P74。 日期：2024年3月26日	
初审修改结果认可意见：  审核人（签名）： 			
审核	意见	修改情况	
	1、核实实验天数。 2、水平衡补充地下停车场实验配药用水信息。 3、备用发电机尾气不执行排放速率限值并说明。 4、补充更新备用发电机尾气产污系数依据。 5、补充噪声叠加公式。 6、项目四至图补充距离。 日期：2024年3月27日	1、已更新，具体见 P16。 2、已补充，具体见 P17。 3、已补充，具体见 P24。 4、已补充，具体见 P37。 5、已补充，具体见 P55。 6、已补充，具体见 P71。 日期：2024年3月28日	
审核修改结果认可意见：  审核人（签名）： 			
审定	意见	修改情况	
	1、项目组成表核实废水排放口数量信息。	1、已补充排污口名称，具体见 P12。	

	2、水平衡补充地下停车场清洗废水信息。 3、平面布置图补充危废场所位置。 4、补充用地证明材料。 日期：2024年3月28日	2、已补充，具体见 P17。 3、已补充，具体见 P74。 4、已补充，具体见 P91。 日期：2024年4月28日
审定修改结果认可意见： <p style="text-align: center;">同意</p> 是否通过内审：是 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 审核人（签名）： 		

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	14
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	23
四、主要环境影响和保护措施	30
五、环境保护措施监督检查清单	71
六、结论	74
建设项目污染物排放量汇总表	75
附图 1 项目地理位置图	76
附图 2-1 项目四至图	77
附图 2-2 项目四至照片	79
附图 3 项目总平面布置图	80
附图 4 广州市土地利用总体规划	81
附图 5 广州市生态保护红线规划图	82
附图 6 广州市生态环境空间管控图	83
附图 7 广州市大气环境空间管控图	84
附图 8 广州市水环境空间管控图	85
附图 9 广州市环境空气质量区划图	86
附图 10 广州市黄埔区声环境功能区划图	87
附图 11 广州市饮用水源区区划图	88
附图 12 项目与广州市环境管控单元位置关系图	89
附图 13 广东省环境管控单元图	90
附图 14 项目厂界 500m 内敏感点分布图	91
附图 15 2023 年广州市环境空气质量截图	93
附件 1 营业执照	错误！未定义书签。
附件 2 法人身份证复印件	错误！未定义书签。
附件 3 项目代码	错误！未定义书签。
附件 4 用地规划许可证	错误！未定义书签。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	广州市明珠高级中学（暂定名）新建项目		
项目代码	2402-440112-04-01-672282		
建设单位 联系人	马***	联系方式	138*****
建设地点	广州市黄埔区龙湖街道信息一路以北、信息二路以南、技术三路以东、创新大道以西		
地理坐标	（东经113度32分57.444秒，北纬23度18分6.336秒）		
国民经济 行业类别	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）——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 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）	无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	60000	环保投资（万元）	100
环保投资占比（%）	0.167%	施工工期	12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 ）	48075
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响评价报告表编制技术指南（（染影响类）（试行））1专项评价设置原则表，本项目不需要设置专项设评价，具体情况见下表1-1。		
	表1-1 专项评价设置原则表		
	专项评价类别	涉及项目类别	本项目情况
大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目排放废气为硫酸雾、TVOC、HCL、氨、油烟、汽车尾气，不涉及有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气	否

	地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外)新增废水直排的污水集中处理厂	本项目不涉及新增直排工业废水	否
	环境风险	有毒有害和易燃易爆物质储存量超过临界量的建设项目	本项目毒有害和易燃易爆物质储存量Q值小于1,不超过临界量	否
	生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染物建设项目	本项目由市政供水,不涉及取水口	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目外排废水进入九龙水质净化二厂	否
规划情况	<p>相关规划名称：《中新广州知识城信息技术产业区控制性详细规划（AG0624-AG0628）规划管理单元》；审批机关：广州市黄埔区人民政府；审查文件名称及文号：《中新广州知识城信息技术产业区控制性详细规划（AG0624-AG0628规划管理单元）通告附图》（穗开内收[2019]620号）。</p>			
规划环境影响评价情况	<p>①相关规划名称：《中新广州知识城概念性总体规划环境影响报告书》；审批机关：广东省生态环境厅；审查文件名称及文号：《关于中新广州知识城概念性总体规划环境影响报告书的审查意见》（粤环审[2010]355号）；</p> <p>②相关规划名称：《中新广州知识城信息技术产业区城市设计与控制性详细规划环境影响报告书》；审批机关：广州市生态环境局；审查文件名称及文号：《广州市生态环境局关于中新广州知识城信息技术产业区城市设计与控制性详细规划环境影响报告书审查意见的复函》（穗环函[2019]2165号）</p>			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、与《中新广州知识城信息技术产业区控制性详细规划（AG0624-AG0628 规划管理单元）》的相符性分析</p> <p>根据《中新广州知识城信息技术产业区控制性详细规划（AG0624-AG0628 规划管理单元）》，项目所在信息技术产业区发</p>			

展定位为：以新一代信息技术、检验检测为主导发展产业，打造引领知识，对标国际先进水平，以智慧、绿色、低碳的高标准建设要求，打造世界一流水平的低碳生态智慧新区；结合多个共享服务核心，以人才吸引和创新集聚为核心的国际化创新高地。

本项目属于高中学校，设有物理、化学、生物生物实验室，符合《中新广州知识城信息技术产业区控制性详细规划（AG0624-AG06428 规划管理单元）》的规划定位。

2、与《关于中新广州知识城概念性总体规划环境影响报告书的审查意见》（粤环审[2010]355 号）的相符性分析

根据审查意见：“知识城工业用地全部为研发用地和一类工业用地，不安排二类和三类工业用地，重点选择发展研发服务业、创意产业、教育培训、生命健康服务、信息技术、生物技术、新能源与节能环保技术、先进制造技术产业等八大产业，形成以知识密集型服务业为主导、高附加值创造业和宜居配套产业为支撑的产业结构。”

本项目为高中学校，属于教育行业，符合《关于中新广州知识城概念性总体规划环境影响报告书的审查意见》（粤环审[2010]355 号）的要求。

（5）与《广州市生态环境局关于中新广州知识城信息技术产业区城市设计与控制性详细规划环境影响报告书审查意见的复函》（穗环函[2019]2165 号）的相符性分析

根据《广州市生态环境局关于中新广州知识城信息技术产业区城市设计与控制性详细规划环境影响报告书审查意见的复函》（穗环函〔2019〕2165号），项目区域的建设和实施应重点关注以下问题：

1) 应综合考虑该规划与《中新广州知识城概念性总体规划》的衔接关系，从产业布局、人口规模、区域污染减缓措施落实等方面，进一步优化规划区内部功能分区。

2) 按照《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》生态环境空

	<p>间管控区中大气污染物增量严控区相关要求，严格落实大气污染防治措施，严格落实区域开发产业准入清单。</p> <p>3) 该规划实施应与九龙水质净化二厂相关污水处理工程的建设、开发时序相衔接，应进一步完善规划区内的管网建设和雨污分流，强化内河涌水环境质量保持措施。</p> <p>4) 对规划区改变用地性质的地块，应按照《中华人民共和国土壤污染防治法》的要求做好土壤环境状况调查评估，确保地块使用功能满足规划用地功能要求。</p> <p>项目满足《中新广州知识城概念性总体规划》要求，项目实验室无机、有机废气产生量较少，对环境影响较小。项目不在区域开发产业负面清单之列。项目位于九龙水质净化二厂纳污范围，目前九龙水质净化二厂已稳定运行，尾水可达标排放。根据《中新广州知识城信息技术产业区控制性详细规划（AG0624-AG06428 规划管理单元）》（附图15），项目所在地用地性质为A3教育科研用地，地块功能满足规划要求。</p> <p>因此，本项目的建设符合《广州市生态环境局关于中新广州知识城信息技术产业区城市设计与控制性详细规划环境影响报告书审查意见的复函》（穗环函[2019]2165 号）要求。</p>
其他符合性分析	<p>1、产业政策相符性分析</p> <p>新建项目不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中限制类、淘汰类或禁止类产业的项目；根据《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目不在该清单之列，不属于禁止准入或许可准入类项目。</p> <p>综上所述，本项目建设符合国家和地方产业政策。</p> <p>2、选址合理性分析</p> <p>本项目选址广州市黄埔区龙湖街道信息一路以北、信息二路以南、技术三路以东、创新大道以西，根据《广州市土地利用总体规划（2006—2020年）》（详</p>

见附图4)，项目所在地属于允许建设区，没有占用基本农田用地和林地，符合城镇规划和环境规划要求。根据《中新广州知识城信息技术产业区控制性详细规划（AG0624-AG06428 规划管理单元）》（附图15），项目所在地用地性质为A3教育科研用地，地块功能满足规划要求。

3、与《广州市人民政府关于印发广州市城市环境总体规划（2014—2030年）的通知》（穗府〔2017〕5号）相符性分析

根据《广州市城市环境总体规划（2014—2030年）》第十四条“划定生态保护红线”所划定的生态保护红线区域，本项目选址不在生态保护红线范围内（详见附图5），符合生态保护红线管制制度的要求。

根据《广州市城市环境总体规划（2014—2030年）》第十九条“生态环境空间管控”所划定的生态环境空间管控区域，本项目位置不在生态环境空间管控区域内（详见附图6），符合生态环境空间管控的要求。

根据《广州市城市环境总体规划（2014—2030年）》第二十条“大气环境空间管控”所划定的大气环境空间管控区域，本项目位置不在大气环境空间管控区域内（详见附图7），不占用大气污染物存量重点减排区、空气质量功能区一类区、大气污染物增量严控区，符合大气环境空间管控的要求。

在全市范围内划分4类水环境管控区，涉及饮用水源保护、重要水源涵养、珍稀水生生物保护、环境容量超载相对严重的管控区。总面积2183.8平方公里，占全市陆域面积的29.4%。本项目不涉及饮用水源保护、重要水源涵养、珍稀水生生物保护、环境容量超载相对严重的管控区，具体见附图8。

综上，本项目符合《广州市城市环境总体规划（2014—2030年）》的要求。

4、本项目与《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）相符性

表1-1项目与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

类别	要求	项目与“三线一单”相符性分析	相符性分析
“一核一带一区”区域管控要求			
区域布局管控要求	筑牢珠三角绿色生态屏障，加强区域生态绿核、珠江流域水生态系统、入海河口等生态保护，大力保护生物多样性。积极推动深圳前海、广州南沙、珠海横琴等区域重大战略平台发展；引导电子信息、汽车	本项目属于学校建设项目，不属于禁止建设项目，运营过程不建设电站及锅炉，不是水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划	符合

	制造、先进材料等战略性支柱产业绿色转型升级发展，已有石化工业控制规模，实现绿色化、智能化、集约化发展；加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。除金、银等贵金属，地热、矿泉水，以及建筑用石矿可适度开发外，限制其他矿种开采。	外的钢铁、原油加工等项目，不开采各种矿物	
能源资源利用要求	推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。	本项目不属于高耗能、高污染、资源型企业。本项目位于广州市黄埔区龙湖街道信息一路以北、信息二路以南、技术三路以东、创新大道以西，属于建设用地。	符合
污染物排放管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。	本项目开展高中生物、化学实验，需要用到少量乙醇等挥发性试剂，该部分试剂使用量较少，使用过程中废气通过管道/吸气罩/通风橱统一收集，尽量减少无组织排放，最终挥发性有机物排放量较低，且项目不属于VOCs排放重点行业，本项目VOCs物排放量极少，约为0.002t/a，建议不设置总量控制指标。项目运行产生的一般固体废物收集后交由环卫部门处理，危险废物交由具有危险废物处理资质的单位处理。	符合
环境风险防控要求	逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。	本项目环境风险事故发生概率较低，在落实相关防范措施后，项目运行环境风险总体可控。	符合
重点管控单元			
省级以上	依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发	本项目不在工业园区内，无需开展园区规划环评。	符合

工业 园区 重点 管控 单元	布环境管理状况公告,制定并实施园区突发环境事件应急预案,定期开展环境安全隐患排查,提升风险防控及应急处置能力。周边1公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区,应优化产业布局,控制开发强度,优先引进无污染或轻污染的产业和项目,防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区,应实施污水深度处理,新建、改扩建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平,提高水回用率,逐步削减污染物排放总量;石化园区加快绿色智能升级改造,强化环保投入和管理,构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。		
水环 境质 量超 标类 重点 管控 单元	加强山水林田湖草系统治理,开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复,提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展,新建、改扩建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元,加快推进城镇生活污水有效收集处理,重点完善污水处理设施配套管网建设,加快实施雨污分流改造,推动提升污水处理设施进水量和浓度,充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元,大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展,实施种植业“肥药双控”,加强畜禽养殖废弃物资源化利用,加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设,强化水产养殖尾水治理。	本项目实验清洗废水经酸碱中和处理、生活污水经三级化粪池处理、食堂废水经隔油隔渣处理后通过市政污水管网排放至九龙水质净化二厂,项目实行雨污分流。本项目不属于种植业以及畜禽养殖业。	符合
大气 环境 受体 敏感 类重 点管 控单 元	严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目,产生和排放有毒有害大气污染物项目,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的项目;鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	本项目涉及高中教学实验室,不属于钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目,不产生和排放有毒有害大气污染物,不使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂等高挥发性有机物原辅材料。	符合

5、与《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规〔2021〕4号）相符性分析

根据《广州市环境单元管控图》（详见附图13）可知，本项目为黄埔区龙湖街重点管控单元（环境管控单元编码：ZH44011220002）。管控要求见表1-2。

表1-2黄埔区龙湖街重点管控单元管控要求

管控 纬度	管控要求	本项目情况	符合 性
区域 布局 管控	<p>1-1.【产业/鼓励引导类】单元内产业组团主要承接总部经济、科教服务、知识产权、新一代信息技术服务、文化创意、科技和金融服务、商贸新零售、电子商务，新一代信息技术、高端装备制造与新能源汽车产业。</p> <p>1-2.【产业/限制类】建立健全新增产业的禁止和限制目录。</p> <p>1-3.【产业/综合类】根据气候、风向、地理等客观因素，科学合理布局生产、居住、学校、医疗等项目。</p> <p>1-4.【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。</p> <p>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。</p>	<p>1-1本项目属于科教服务产业。</p> <p>1-2本项目不属于禁止和限制类。</p> <p>1-3本项目属于学校建设项目。</p> <p>1-4本项目属于学校建设项目，不属于工业项目。</p> <p>1-5本项目实验室使用少量挥发性原辅材料，废气经收集后排放，排放量较少，对周边环境影响不大。</p>	相符
能源 资源 利用	<p>2-1.【水资源/综合类】合理配置、高效利用、有效保护水资源，建设节水型社会。</p> <p>2-2.【能源/综合类】构建绿色能源体系。大力发展清洁能源，科学布局天然气分布式能源站，推广光伏发电，加快充电桩、充电站、加氢站等新能源汽车基础设施建设，加强绿色能源技术交流合作，加快节能环保产业与新一代信息技术、先进制造技术的深度融合，全面提升能源使用效率。</p> <p>2-3.【其他/综合类】有效控制和减少温室气体排放，推动绿色低碳发展。</p>	<p>2-1本项目不属于高耗水行业，并推广节水教育。</p> <p>2-2本项目属于学校建设项目，主要使用电能，并推广节能教育。</p> <p>2-3本项目属于学校建设项目，主要使用电能，控制温室气体排放。</p>	相符
污染 物排 放管 控	<p>3-1.【水/综合类】持续推进城中村、城市更新改造单元截污纳管工作。</p> <p>3-2.【水/综合类】单元内工业企业排放含第一类污染物的污水，应在车间或车间处理设施排放口采样，排放含第二类污染物的污水，应在企业排放口采样，污染物最高允许排放浓度应达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）规定的标准限值。</p> <p>3-3.【水/综合类】推进单元内狮岭涌河道河涌综合整治、绿化升级改造及堤岸加高工程。</p> <p>3-4.【大气/综合类】重点推进新一代信息技术、高端装备制造与新能源汽车产业等重点行业VOCs污染防治，涉VOCs重点企业按“一企一方案”原则，对本企业生产现状、VOCs产排污状况及治理情况进行全面评估，制定VOCs整治方案。</p>	<p>3-1本项目实验清洗废水经酸碱中和处理、生活污水经三级化粪池处理、食堂废水经隔油隔渣处理后通过市政污水管网排放至九龙水质净化二厂。</p> <p>3-2本项目不属于工业，不排放第一类污染物。</p> <p>3-3不涉及。</p> <p>3-4本项目不属于VOCs重点企业。</p>	相符

环境 风险 防控	4-1.【风险/综合类】生产、储存、运输、使用危险化学品的企业及其他存在环境风险的企业，应根据要求编制突发环境事件应急预案，以避免或最大程度减少污染物或其他有毒有害物质进入厂界外大气、水体、土壤等环境介质。	4-1本项目属于学校项目，环境风险事故发生概率较低，在落实相关防范措施后，项目运行环境风险总体可控。	相符
<p>综合以上分析，本项目符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）、《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规〔2021〕4号）中，生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单的要求。</p> <p>6、与环境功能区划相符性分析</p> <p>本项目选址广州市黄埔区龙湖街道信息一路以北、信息二路以南、技术三路以东、创新大道以西。根据《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83号），项目所在地不在饮用水源保护区范围内，项目所在区域属于九龙水质净化二厂的服务范围内。根据《广州市环境空气质量功能区区划》（穗府〔2013〕17号），项目所在地属环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二级标准；根据《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》（穗环[2018]151号），项目所在地属于2类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。因此，本项目所在地与周边环境功能区划相适应。</p> <p>7、与《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018—2020年）》相符性分析</p> <p>《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018—2020年）》（粤府〔2018〕128号）中要求：制定广东省重点大气污染物（SO₂、NO_x、VOCs）排放总量指标审核及相关管理办法。珠三角地区建设项目实施VOCs排放两倍削减量替代，粤东西北地区实施等量替代，对VOCs指标实行动态管理，严格控制区域VOCs排放量。地级以上城市建成区严格限制建设化工、包装印刷、工业涂装等涉VOCs排放项目，新建石油化工、包装印刷、工业涂装企业原则上应入园进区。</p> <p>本项目为广州市明珠高级中学配套的高中学校，不属于重点行业，VOCs产生量小于300kg/a，不需要进行总量替代，符合《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018—2020年）》（粤府〔2018〕128号）的要求。</p> <p>8、与《广州市城市环境总体规划（2014—2030年）》环境空间管控要求的</p>			

相符性分析

根据《广州市城市环境总体规划（2014—2030年）》实施公布的生态保护红线规划图、生态环境空间管控区划图、大气环境空间管控区划图、广州市水环境空间管控区图，本项目均不在所公布的生态保护红线规划范围内，亦不在广州市生态环境空间管控区、广州市大气环境空间管控区、广州市水环境空间管控区内，详见附图5—附图9。

9、与《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）的相符性分析

根据《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）的规定“排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部实验清洗废水，防止污染环境；在东江流域内，除国家产业政策规定的禁止项目外，还禁止新建农药、铬盐钛白粉生产项目，禁止新建稀土分离、炼砒、炼镉、纸浆制造、氰化法提炼产品、开采和冶炼放射性矿产及其他严重污染水环境的项目；严格控制新建造纸、制革、味精、电镀、漂染、印染、炼油、发酵酿造、非放射性矿产冶炼以及使用含汞、砷、镉、铬、铅为原料的项目。”

本项目主要为高中学校，不属于上述禁止项目。项目实验清洗废水经酸碱中和处理、生活污水经三级化粪池处理、食堂废水经隔油隔渣处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，通过市政污水管网排放至九龙水质净化二厂处理。因此，本项目的建设符合《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）的文件要求。

10、与《关于印发〈广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018—2020年）〉的通知》相符性分析

根据《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018—2020年）》（粤环发〔2018〕6号）：推动低（无）VOCs含量原辅材料替代和工艺技术升级。全面推进石油炼制与石油化工、医药、合成树脂、橡胶和塑料制品制造、涂料/油墨/颜料制造等化工行业VOCs减排，通过源头预防、过程控制、末端治理等综合措施，确保实现达标排放。加强工业企业VOCs无组织排放管理，推动企业实施生产过程密闭化、连续化、自动化技术改造，强化生产工艺环节的有机废气收集，减少挥发性有机物排放。

本项目含 VOCs 物料主要为乙醇，有机废气产生量较少（0.002t/a），项目产生的有机废气收集后，通过 20m 排气筒排放，符合《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018—2020 年）》（粤环发〔2018〕6 号）要求。

11、与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）的相符性分析

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》：推广使用低（无）VOCs 含量、低反应活性的原辅材料。全面加强无组织排放控制，重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。提高废气收集率，遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。

本项目主要为高中教学实验室，使用的含 VOCs 含量物料为乙醇等化学试剂，有机废气产生量较少（0.002t/a），项目产生的有机废气收集后，通过 20m 排气筒排放。因此项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》。

12、与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）相符性分析

表 1-3 本项目建设与《挥发性有机物无组织排放控制标准》相符性分析

相关政策内容	项目情况	相符性	
VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求	液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。	本项目采用密闭容器运输和转移液态 VOCs 物料	相符
含 VOCs 产品的使用过程	含 VOCs 产品使用在使用过程中应采用密闭设备和密闭空间内操作，废气应排至含 VOCs 废气收集处理系统无法密闭的，应采用局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气处理系统收集。	本项目在使用含 VOCs 的原辅材料时，废气经管道/通风柜/集气罩收集达标后排放	相符
	企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。	企业建立台账，详细记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息	相符

13、与《广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案》相符性分析

表1-4本项目建设与《广东省2021年水、大气、土壤污染防治工作方案》相符性分析

政策要求	本项目	相符性

广东省 2021年大气污染防治工作方案	实施低 VOCs 含量产品源头替代工程。严格落实国家产品 VOCs 含量限值标准要求，除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高 VOCs 含量原辅材料项目。	本项目为初中、高中教学实验室，使用的含 VOCs 的实验室试剂主要为少量的乙醇等。	相符
	全面深化涉 VOCs 排放企业深度治理。指导企业使用适宜高效的治理技术，涉 VOCs 重点行业新建、改扩建和扩建项目不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理设施，已建项目逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子治理设施。	项目产生的有机废气经管道/通风柜/集气罩收集后由活性炭吸附装置处理后引至排气筒高空排放。	相符
广东省 2021年水污染防治工作方案	深入推进工业污染治理。提升工业污染源闭环管控水平，实施污染源“三线一单”管控—规划与项目环评—排污许可证管理—环境监察与执法”的闭环管理机制。严格落实排污许可证后执法监管，确保依法持证排污、按证排污，加大涉排污许可证环境违法行为查处力度，适时开展专项执法行动。	本项目实验清洗废水经酸碱中和处理、生活污水经三级化粪池处理、食堂废水经隔油隔渣处理后通过市政污水管网排放至九龙水质净化二厂深度处理后排放，对纳污水体环境影响较小。	相符
广东省 2021年土壤污染防治工作方案	加强工业污染风险防控。严格执行重金属污染物排放标准，持续落实相关总量控制指标。补充涉镉等重金属重点行业企业重点排查区域，更新污染源整治清单，督促责任主体制定并落实整治方案。加强工业废物处理处置，各地级以上市组织开展工业固体废物堆存场所的现场检查，重点检查防扬散、防流失、防渗漏等设施建设运行情况，发现问题要督促责任主体立即整改。	本项目不涉及重金属原料的使用，不产生重金属污染物，产生的固体废物均分类储存，仓库防渗漏处理，并委托相应的单位清运处理。	相符
	严格建设用地准入管理。自然资源部门要将建设用地土壤环境管理要求纳入国土空间规划和供地管理，加强土地市场前端审查监管，在有关规划审批、土地储备或制定供应计划时充分考虑土壤环境风险，并征求生态环境部门的意见。鼓励对拟用途变更地块提前开展土壤污染状况调查。	本项目位于广州市黄埔区龙湖街道信息一路以北、信息二路以南、技术三路以东、创新大道以西，土地用途为建设用地。	相符

14、与《广州市生态环境保护条例》（广州市第十五届人民代表大会常务委员会公告（第 95 号））的相符性分析

根据《广州市生态环境保护条例》（广州市第十五届人民代表大会常务委员会公告（第 95 号））第二十八条：市人民政府可以根据大气污染防治的需要，依法划定并公布高污染燃料禁燃区。高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；已经建成的燃用高污染燃料的设施，应当在市人民政府规定的期限内停止燃用高污染燃料，改用天然气、页岩气、

液化石油气、电力等清洁能源；已经完成超低排放改造的高污染燃料锅炉，在改用上述清洁能源前，大气污染物排放应当稳定达到燃气机组水平。

第三十条：在本市从事印刷、家具制造、机动车维修等涉及挥发性有机物的活动的单位和个人，应当设置废气收集处理装置等环境污染防治设施并保持正常使用。服装干洗企业应当使用全封闭式干洗设备。

第三十二条：禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改扩建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。

本项目为高中学校，不属于新建餐饮服务项目、新建高污染燃料设施，项目对产生的废气收集处理达标后高空排放。因此，本项目符合《广州市生态环境保护条例》的相关要求。

二、建设项目工程分析

建设内容

1、本项目概况

广州市明珠高级中学（暂定名）新建项目（简称“本项目”）位于广州市黄埔区龙湖街道信息一路以北、信息二路以南、技术三路以东、创新大道以西（中心地理坐标东经113°32'57.444”，北纬23°18'6.336”），项目总占地面积约48075m²，总建筑面积82507.35m²，总投资60000万元，规划办学规模为设置48个普通高中班（每班45人），16个国际高中班（每班25人），共有学生2560人，教职工及后勤人员拟定230人，学校设置有教学区、运动区、宿舍区、实验室等工程。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》（国务院第25号令）中的有关规定，一切可能对环境造成影响的新建、扩建或改建项目必须实行环境影响评价制度，以便能有效地控制环境污染和生态破坏。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—110学校、福利院、养老院（建筑面积5000m²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”，需要进行编制环境影响报告表。因此，受建设单位委托，广东华韬环境技术有限公司承担了该项目的环评工作。我司在接受委托后，组织有关技术人员进行现场勘查、收集相关资料，并依据相关法律法规、导则标准以及技术规范和编制指南编制了《广州市明珠高级中学（暂定名）新建项目环境影响报告表》。

2、项目工程规模

本项目位于广州市黄埔区龙湖街道信息一路以北、信息二路以南、技术三路以东、创新大道以西，项目主要经济技术指标见表2-1，工程组成内容见表2-2，主要实验内容见表2-3，平面布局见附图3。

表2-1项目主要经济技术指标

序号	项目	单位	数值
1	用地总面积	平方米	48075
2	规划建设用地	平方米	48075
3	总建筑面积	平方米	82507.35
4	计算容积率建筑总面积	平方米	57690.0
5	不计算容积率建筑总面积	平方米	24817.35

6	绿地总面积	平方米	16826.88
7	绿地率	%	35.0
8	机动车泊位数	个	155
9	非机动车泊位数	个	1440

表2-2本项目组成一览表

工程名称	工程单元	建设内容
总工程		总占地面积约 48075m ² ，总建筑面积 82507.35m ² 。
主体工程	教学楼	占地面积 7102.31m ² ，建筑面积 36894.36m ² ，1 栋 5 层建筑物，主要为教学办公用途。其中 4 个化学实验室及 4 个生物实验室位于 4 楼，4 个物理实验室位于 3 楼。
	图书行政楼	建筑面积 6630.84m ² ，1 栋 3 层建筑物，主要为阅读图书、教学办公用途。
	活动中心、运动场	建筑面积 11318.84m ² ，活动中心为 3 层建筑，主要为运动场、器材室、舞蹈室、音乐室等；运动场负一楼为食堂；活动中心负一层设 1 个 50*20*1.8 泳池
辅助工程	宿舍楼	建筑面积 23311.63m ² ，16 层高建筑，为学生及教职工宿舍
公用工程	给水工程	由市政供水管网提供
	排水工程	污（废）水预处理后由校内污水管网收集分别经 3 个废水排放口（生活污水排放口 DW001、食堂废水排放口、实验废水排放口 DW003）排入市政污水管网，排放至九龙水质净化二厂处理。
	供电	采用市政供电
环保工程	废气治理	实验废气经碱液喷淋处理后通过排气筒（DA001）排放；厨房油烟采取静电油烟净化装置处理措施后通过专用烟管（DA002）排放；机动车尾气通过加强通风无组织排放
	废水处理	本项目实验清洗废水经酸碱中和处理、生活污水经三级化粪池处理、食堂废水经隔油隔渣处理后通过市政污水管网排放至九龙水质净化二厂。
	噪声处理措施	合理布局噪声源，并采取有效的消声、隔声、减振措施
	固体废物处理措施	生活垃圾交由环卫部门处理；食堂产生的餐厨垃圾、废油脂委托有处理能力的单位处理；废电池、废试剂包装物、实验废液、废实验用品、喷淋废液暂存于危险废物暂存间（危废均不属于甲、乙类化学品，无需存储在甲类、乙类仓库），委托有相应资质的单位处理

表2-3项目主要实验内容

实验室名称	实验内容
物理实验室	主要实验内容包括：力学实验、电学实验、光学实验等，基本不会产生污染。
化学实验室	主要实验内容包括认识实验仪器；仪器设备的使用和清洗；认识实验药品；pH值的测定原理；粗盐的提纯；一定物质量浓度溶液的配制；氧化还原反应的性质探究；水的蒸馏；复分解反应的认识；酸碱中和滴定；中和热的测定

	等。
生物实验室	主要实验内容包括用显微镜观察细胞、微生物；检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质；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。

3、实验室原辅材料

本项目实验室用于高中学生教学补充，非专业实验室，主要原辅材料为化学试剂且使用量较少。部分实验过程会使用酒精灯加热，酒精灯采用工业酒精（95%）作为燃料。物理实验室主要进行基本的物理现象验证实验，生物及化学主要原辅材料使用情况详见表2-4。

表2-4项目实验室主要实验试剂一览表

序号	实验课程	原辅材料名称	单位	年用量	储存方式	储存量	形态
1	生物实验	95%乙醇（酒精灯用）	L	10	瓶装	2	液态
2		75%乙醇	L	8	瓶装	1	液态
3		斐林试剂	L	5	瓶装	1	液态
4		双缩脲试剂	L	5	瓶装	1	液态
5		碘液	L	2	瓶装	0.5	液态
6		苏丹 III 染液	L	2	瓶装	0.5	液态
7		氯化钠	kg	3	瓶装	0.2	固态
8		纯水	t	0.2	瓶装	0.1	液态
9	化学实验	95%乙醇（酒精灯用）	L	50	瓶装	5	液态
10		无水乙醇	L	1	瓶装	1	液态
11		盐酸	L	20	瓶装	2	液态
12		硫酸	L	20	瓶装	2	液态
13		硝酸	L	5	瓶装	1	液态
14		冰乙酸	L	1	瓶装	1	液态
15		氢氧化钠	kg	10	瓶装	1	固态
16		氨水	L	2	瓶装	1	液态
17		高锰酸钾	kg	2	瓶装	1	固态
18		胆矾	kg	2	瓶装	1	固态
19		酚酞	kg	1	瓶装	0.5	固态
20		二氧化锰	kg	3	瓶装	1	固态
21		碳酸钠	kg	3	瓶装	1	固态
22		三氧化二铁	kg	3	瓶装	1	固态
23		氯化钠	kg	5	瓶装	2	固态
24		氯化钡	kg	3	瓶装	1	固态
25		氧化铜	kg	3	瓶装	1	固态

26		铜片	kg	5	盒装	2	固态
27		铁钉	kg	5	盒装	2	固态
28		铝条	kg	5	盒装	2	固态
29		镁条	kg	5	盒装	2	固态
30		纯水	t	0.3	瓶装	0.05	液态

项目设有实验准备室，对当天上课所需的物料由专门人员提前在准备室提取后置于课室桌面，避免学生重复多次进入准备室，准备室与课室相邻，以满足实验装置用料需求。

项目主要化学试剂及其理化性质详见表 2-5。

表2-5主要化学试剂理化性质一览表

序号	试剂	理化性质
1	乙醇	分子式： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ，性状：在常温常压下是一种易燃、易挥发的无色透明液体，低毒性，纯液体不可直接饮用；具有特殊香味，并略带刺激；微甘，并伴有刺激的辛辣滋味。易燃，其蒸气能与空气形成爆炸性混合物，能与水以任意比互溶。能与氯仿、乙醚、甲醇、丙酮和其他多数有机溶剂混溶；熔点（ $^{\circ}\text{C}$ ）： -114 ，沸点（ $^{\circ}\text{C}$ ）： 78 ，密度： $0.789\text{g}/\text{cm}^3$ 。
2	斐林试剂	深蓝色溶液，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，可与还原性糖反应生成砖红色沉淀。
3	双缩脲试剂	用于鉴定蛋白质的分析化学试剂。它是一种碱性的含铜试液，呈蓝色，由 $0.1\text{g}/\text{mL}$ 氢氧化钠或氢氧化钾、 $0.01\text{g}/\text{mL}$ 硫酸铜和酒石酸钾钠配制而成。
4	碘液	碘液指含有碘化钾的溶液，是一种黄色轻微刺激性气味的液体，因为遇强光会分解，所以会经常装在深棕色瓶里保存，可溶于水。通常用于生物实验，可使生物装片在显微镜下观察时，物像更清晰，便于观察。
5	苏丹 III 染液	又名溶剂红 23、油红、苏丹红，分子式为 $\text{C}_{22}\text{H}_{16}\text{N}_4\text{O}$ ，分子量为 352.39，适合用于生物脂肪材料的鉴定，可在光学显微镜下看到被染成橘黄色的小粒。
6	氯化钠	NaCl ，外观与性状：无色晶体或白色粉末；相对密度（水=1）： $2.16\text{g}/\text{cm}^3$ （ 25°C ）；熔点（ $^{\circ}\text{C}$ ）： 801 ；沸点（ $^{\circ}\text{C}$ ）： 100 （ 750mmHg ）；闪点（ $^{\circ}\text{C}$ ）： 1413 ；饱和蒸汽压（ kPa ）： 1mmHg （ 865°C ）；溶解性：易溶于水和甘油，难溶于醇，不溶于醚和丙酮。
7	盐酸	外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味；相对密度（水=1）： $1.19\text{g}/\text{cm}^3$ ；相对蒸气密度（空气=1）： $1.27\text{g}/\text{cm}^3$ ；熔点（ $^{\circ}\text{C}$ ）： -114.2 ；沸点（ $^{\circ}\text{C}$ ）： -85.0 ；闪点（ $^{\circ}\text{C}$ ）： 88 ；饱和蒸汽压（ kPa ）： 613 （ 21.1°C ）；溶解性：与水和乙醇混溶，工业品含氯化氢： $\geq 31\%$ ，在空气中发烟。具有强挥发性，易形成 HCl 酸雾。
8	硫酸	外观与性状：无色透明有刺激性液体；相对密度（水=1）： $1.41\text{g}/\text{cm}^3$ ；相对蒸气密度（空气=1）： $2-3\text{g}/\text{cm}^3$ ；熔点（ $^{\circ}\text{C}$ ）： -42 （无水）；沸点（ $^{\circ}\text{C}$ ）： 83 （无水）；闪点（ $^{\circ}\text{C}$ ）： 88120.5 ；饱和蒸汽压（ kPa ）： 6.4 （ 20°C ）；溶解性：与水混溶，溶于乙醚，使用过程会形成硝酸雾（ NO_x ）。
9	硝酸	外观与性状：白色半透明，结晶状固体；相对密度： $2.13\text{g}/\text{cm}^3$ ；熔点（ $^{\circ}\text{C}$ ）： 318 ；沸点（ $^{\circ}\text{C}$ ）： 1390°C （ 760mmHg ）；蒸气压： 1mmHg （ 739°C ）；溶解性：易溶于水，具有吸湿性。
10	冰乙酸	外观：无色透明液体；熔点： 16.6°C ；沸点： 117.9°C ；密度： $1.05\text{g}/\text{cm}^3$ ；饱和蒸汽压： 1.52kPa （ 20°C ）；引燃温度： 426°C ；爆炸上限（ V/V ）： 16.0% ；

		爆炸下限 (V/V) : 5.4%; 溶解性: 溶于水、乙醇、乙醚、甘油, 不溶于二硫化碳。
10	氢氧化钠	白色结晶性粉末, 密度: 2.130 g/cm ³ , 熔点: 318.4°C (591 K), 沸点: 1390 °C (1663 K), 蒸气压: 24.5mmHg (25°C), 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮、乙醚。
11	氨水	主要成分为 NH ₃ ·H ₂ O, 是氨气的水溶液, 无色透明且具有刺激性气味。熔点 -77°C, 沸点 36°C, 密度 0.91g/cm ³ 。易溶于水、乙醇。有毒, 对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性。
12	高锰酸钾	黑紫色结晶, 密度: 2.7g/cm ³ , 熔点: 240°C, 溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸。在化学品生产中, 广泛用作氧化剂。
13	胆矾	蓝色结晶性粉末, 熔点: 110°C, 沸点: 330°C, 密度: 2.284g/cm ³ , 易溶于水、甘油和甲醇, 不溶于乙醇。
14	酚酞	外观与性状: 白色至微黄色结晶性粉末; 密度: 1.299g/cm ³ ; 熔点 (°C): 258 至 263; 沸点 (°C): 557.7; 溶解性: 溶于乙醇和碱溶液, 在乙醚中略溶, 极微溶于氯仿, 不溶于水。
15	二氧化锰	黑色无定形粉末或黑色斜方晶体, 密度: 5.03g/cm ³ , 熔点: 535°C, 难溶于水、弱酸、弱碱、硝酸、冷硫酸。
16	碳酸钠	碳酸钠常温下为白色无气味的粉末或颗粒, 密度为 2.54g/cm ³ , 熔点为 856°C。易溶于水, 还溶于甘油, 20°C时每一百克水能溶解 20 克碳酸钠, 35.4°C时溶解度最大, 100 克水中可溶解 49.7 克碳酸钠, 微溶于无水乙醇, 难溶于丙醇。具有吸水性, 水溶液碱性。
17	三氧化二铁	红棕色粉末, 密度: 5.24g/cm ³ , 熔点: 1565°C, 沸点: 3414°C, 不溶于水, 主要用作无机颜料, 用于油漆、橡胶、塑料、建筑等的着色, 也可用作磁性材料、食用红色素、分析试剂、催化剂和抛光剂等。
13	氯化钡	白色结晶性粉末, 密度: 3.856g/cm ³ , 熔点 960°C, 沸点: 1560°C, 易溶于水, 微溶于盐酸和硝酸, 难溶于乙醇和乙醚, 易吸湿, 常用作分析试剂、脱水剂, 制钡盐原料以及用于电子、仪表、冶金等工业。
14	氧化铜	黑色或棕黑色粉末, 密度: 6.31g/cm ³ , 熔点: 1446°C, 不溶于水和醇, 溶于稀酸、氯化铵、碳酸铵和氰化钾。缓慢溶于氨水生成配合物。氧化铜主要用于制人造丝、陶瓷、釉及搪瓷、电池、石油脱硫剂、杀虫剂, 也供制氢、催化剂、绿色玻璃等应用。

4、主要实验设备

项目实验室主要仪器设备使用情况具体见表2-6。

表2-6项目主要设备一览表

序号	实验类别	仪器设备名称
1	物理实验室	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	化学实验室	铁架台、酒精灯、蒸发皿、研钵、点滴板、药匙、镊子、试管夹、坩埚钳、烧杯、试管、玻璃棒、集气瓶、胶头滴管、锥形瓶、玻璃片、分光光度计
3	生物实验室	显微镜、载玻片、盖玻片、酒精灯、天平、移液器、温度计、pH计、植物标本、动物标本

5、工作制度及劳动定员

本项目设置48个普通高中班（每班45人），16个国际高中班（每班25人），共

有学生2560人，教职工及后勤人员拟定230人，学年为200天。

本项目实验室每年实验天数约为180天，每天实验时间约2小时。

6、公共工程

(1) 给水

本项目用水由市政供水管网供应，主要用水为生活用水47430t/a、食堂用水41850t/a、实验用水50.4t/a、喷淋用水65t/a、绿化用水2609.33t/a、地下车库地面冲洗用水142.1t/a、泳池用水24000t/a，总用水量116146.83t/a。

(2) 排水

项目所在地属于九龙水质净化二厂纳污范围。

项目外排废水主要为生活污水、食堂废水、实验废水、泳池废水，生活污水排放量为37944t/a、食堂废水排放量为33480t/a、实验废水1440t/a、地下车库地面冲洗废水127.9t/a，泳池废水9000t/a，总排放量为80595.1t/a。

生活污水经三级化粪池预处理、食堂废水经隔油隔渣池预处理、实验废水经酸碱中和预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，排入市政污水管网引至九龙水质净化二厂集中处理。

喷淋废水作危险废物处理，交由有危险废物处理资质的单位外运处理。

泳池废水作为清净下水排入雨水系统。

(3) 水平衡

本项目水平衡情况见下图2-1。

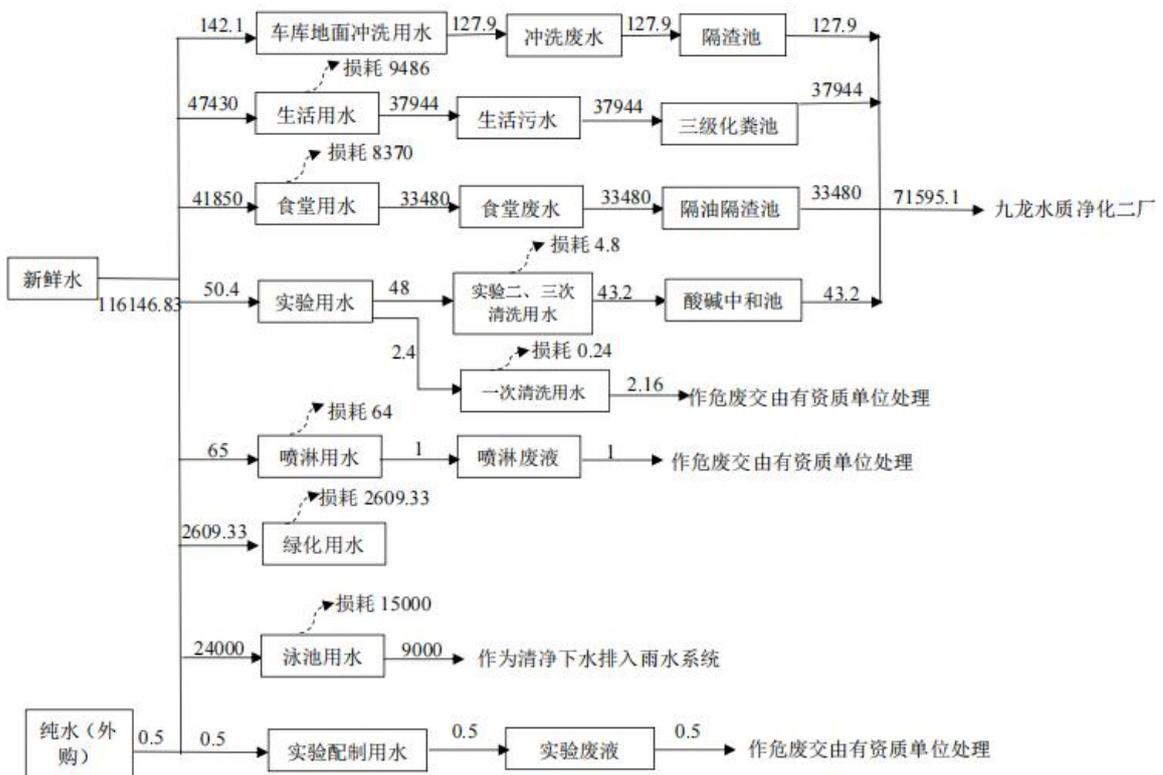


图 2-1 项目水平衡图 (m³/a)

(4) 供电

本项目由市政电网供电，年用电量6万千瓦时。

7、四至情况及平面布局

本项目位于广州市黄埔区龙湖街道信息一路以北、信息二路以南、技术三路以东、创新大道以西，地理位置中心坐标：东经113°32'57.444"，北纬23°18'6.336"。本项目四至情况为：东面为内河涌，隔内河涌为创新大道；南面为科学城医疗城；西面为空地；北面为信息二路。

项目主要设有教学区、运动区、宿舍区等，其中宿舍区位于项目西北侧，运动场位于项目中部，教学区位于项目南侧，平面布局详见附图3。

本项目地理位置详见附图1，项目四至情况附图2-1，项目四至照片详见附图2-2。

(一) 施工期工艺流程简述

本项目施工期主要为建筑物的建设，包括场地平整、基础施工、建筑结构、装修工程等。

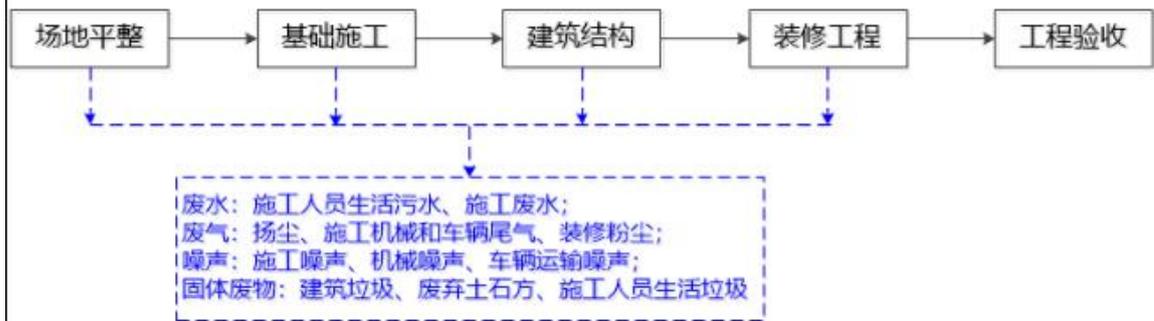


图2-2施工期工艺流程及产污环节图

(二) 运营期工艺流程简述

1、本项目不属于工业项目，无生产工艺流程。

实验室涉及的实验类型如下：

(1) 物理：主要实验内容包括：力学实验、电学实验、光学实验等，基本不会产生污染。

(2) 化学：主要实验内容包括认识实验仪器；仪器设备的使用和清洗；认识实验药品；pH值的测定原理；粗盐的提纯；一定质量浓度溶液的配制；氧化还原反应的性质探究；水的蒸馏；复分解反应的认识；酸碱中和滴定；中和热的测定等。

(3) 生物：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；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。

2、本项目产生的污染物说明

本项目运营过程产生的污染如下：

废气：实验废气（TVOC、硫酸雾、盐酸雾、硝酸雾、氨等）、厨房油烟、汽车尾气；

废水：生活污水、食堂废水、实验废水、车库冲洗废水、泳池废水等；

固体废物：生活垃圾、餐厨垃圾、废油脂、废电池、废试剂包装物、实验废液、废实验用品、喷淋废液等；

噪声：排风机、水泵机械噪声、人员噪声、交通噪声等。

与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，不涉及与项目有关的原有环境污染问题。
----------------	-----------------------------

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						
	(1) 空气质量达标区判定						
	<p>根据《广州市城市环境总体规划》（2014~2030年）及《广州市环境空气质量功能区区划（修订）》（穗府[2013]17号）等相关规划文件，项目所在区域为环境空气质量功能二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准。为了解项目所在区域的环境空气质量，本评价常规因子引用广州市生态环境局发布的《2023年12月广州市环境空气质量状况》中“表6 2023年1-12月广州市与各行政区环境空气质量主要指标及同比”的数据，监测结果见表3-1。</p>						
	表 3-1 区域环境空气质量现状评价情况一览表						
	评价年份	污染物	年评价指标	黄埔区			
				现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
	2022	SO ₂	年平均浓度	6	60	10%	达标
		NO ₂		34	40	85%	达标
		CO	第95百分位数 24小时平均浓度	800	4000	20%	达标
		O ₃	90百分位数日最大 8小时平均浓度	152	160	95%	达标
PM ₁₀		年平均浓度	43	70	61.43%	达标	
PM _{2.5}			23	35	65.71%	达标	
<p>监测结果表明，广州市黄埔区的大气环境质量六项常规监测指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部2018年第29号）中的二级标准要求。因此，项目所在区域为环境空气质量达标区。</p>							
2、地表水环境质量现状							
<p>本项目所在区域属于九龙水质净化二厂集水范围，九龙水质净化二厂的纳污水体为金坑河最后汇入东江北干流，结合《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环〔2022〕122号）和《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号），金坑河水质现状为IV类，水质管理目标为IV类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，东江北干</p>							

流（增城新塘～广州黄埔新港东岸）属于Ⅲ类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

本次评价引用广州市生态环境局 2023 年 4 月发布的《2022 年广州市生态环境状况公报》中“流溪河上游、中游、珠江广州河段后航道、黄埔航道、狮子洋、增江、东江北干流、市桥水道、沙湾水道、蕉门水道、洪奇沥水道、虎门水道等主要江河水质优良；珠江广州河段西航道、白坭河、石井河水质受轻度污染”。本项目接纳水体金坑河，最终汇入东江北干流，说明接纳水体水质优良。为了解东江北干流的水质现状，本次评价引用广州市生态环境局公布的《广州市城市集中式生活饮用水水源水质状况报告》中 2023 年东江北干流水源的水质状况，详见下表。

表 3-2 2023 年东江北干流水源水质状况

监测月份	水源名称	水源类型	水质类别	达标情况
2023.1	东江北干流水源	河流型	Ⅲ类	达标
2023.2		河流型	Ⅲ类	达标
2023.3		河流型	Ⅲ类	达标
2023.4		河流型	Ⅲ类	达标
2023.5		河流型	Ⅲ类	达标
2023.6		河流型	Ⅲ类	达标
2023.7		河流型	Ⅲ类	达标
2023.8		河流型	Ⅲ类	达标
2023.9		河流型	Ⅲ类	达标
2023.10		河流型	Ⅲ类	达标
2023.11		河流型	Ⅲ类	达标
2023.12		河流型	Ⅲ类	达标

根据广州市生态环境局公布的东江北干流水源水质状况，2023 年东江北干流水源水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

3、声环境质量现状

根据《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》（穗环[2018]151 号），项目所在区域为 2 类区，项目所在区域属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A））。

项目厂界外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标，故不监测声环境质量现状。

4、地下水、土壤环境

本项目为学校建设项目，建筑区域内全部水泥硬底化，化学实验室、生物实验室位于教学楼 4 楼，危废仓库位于教学楼 4 楼，场地范围内将按要求采取硬底化、防腐防渗等措施，且项目排放的主要大气污染物为 TVOC、硫酸雾、氯化氢、NO_x、氨，不属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中需要控制的污染因子，运营过程中不产生和排放重金属污染物，不会对地下水、土壤环境造成影响，因此，无需开展土壤、地下水环境质量现状调查与评价。

5、生态环境

项目用地范围内没有生态环境保护目标，不进行生态现状调查。

1、环境空气保护目标

项目厂界外 500 米范围内的大气环境保护目标见下表，详见附图 14。

表 3-3 项目主要环境保护目标

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对场址方位	相对厂界距离(m)
		X	Y					
1	汤村	77	53	居民区	约 300 人	空气二类区	东北	102
2	汤村小学	415	0	学校	约 600 人		东	415
3	大涵村	-230	-294	居民区	约 500 人		西南	320

注：本项目场址中心坐标为（0，0），其经纬度为东经 113°32'57.444"，北纬 23°18'6.336"；环境保护目标坐标取距离项目场址边界的最近点位置。

2、声环境保护目标

根据调查，项目厂界外50米范围无声环境保护目标。

3、地下水保护目标

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

4、生态保护目标

项目用地范围内无生态环境保护目标。

环
境
保
护
目
标

施工期

1、大气污染物排放标准

本项目施工期产生扬尘、施工车辆尾气、装修废气，主要污染物为颗粒物、CO、HC、NO_x，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标准。

表 3-4 施工期废气排放执行标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度限值 (mg/m ³)
颗粒物	周界浓度最高点	1.0
CO		8
HC		4.0
NO _x		0.12

2、水污染物排放标准

①生活污水

施工期生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网引至九龙水质净化二厂集中处理。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，具体标准限值如下：

表 3-5 水污染物排放执行标准限值（摘录）（单位：mg/L，pH 无量纲）

执行标准	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	pH	动植物油
广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	500	300	400	--	6-9	100

②施工废水

混凝土拌、车辆及机械冲洗废水等经隔油沉沙池处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。

3、噪声排放标准

项目施工期场界环境噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表1 建筑施工场界环境噪声排放限值。（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））。

运营期

1、大气污染物排放标准

(1) 厨房油烟

食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），大型餐饮业油烟最高允许排放浓度 2mg/m³，净化设施处理效率≥85%。

(2) 机动车尾气

机动车尾气中氮氧化物、一氧化碳执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值。

(3) 本项目实验室废气

实验室废气有组织排放的挥发性有机物（TVOC）执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1挥发性有机物排放限值；厂区内无组织排放的挥发性有机物执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3厂区内VOCs无组织排放限值，评价因子为：非甲烷总烃（NMHC）。

HCl和硫酸雾、氮氧化物执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准的排放限值要求和无组织排放监控浓度限值。

氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值中新改扩建二级标准及表2恶臭污染物排放标准值。

大气污染物排放执行标准详见下表。

表 3-6 大气污染物排放标准限值

序号	污染物		有组织排放要求				无组织排放监控点浓度限值 mg/m ³	执行标准
			排放浓度 (mg/m ³)	排放高度 (m)	排放速率 (kg/h)			
					正常	折半 ^①		
1	食堂	油烟	2	30	/	/	/	GB18483-2001
2	实验	TVOC	100	20	/	/	/	DB44/2367-2022
3		HCl	100	20	0.36	0.18	0.2	DB44/27-2001
4		硫酸雾	40	20	2.2	1.1	1.2	
5		NO _x	120	20	1.0	0.5	0.12	
6		氨	/	20	8.7	/	1.5	GB14554-93
7	汽车	CO	/	/	/	/	8	DB44/27-2001
8	尾气	NO _x	/	/	/	/	0.12	

注：排气筒高度除应遵守排放速率限制外，还应高出周围的 200m 半径范围的建筑物 5m

以上，项目排气筒不能达到该要求，应按对应的排放速率限值的 50% 执行。

表 3-8 项目无组织特别排放 VOCs 厂内标准

项目	排放限值 (mg/m ³)	限制含义	无组织排放监控浓度限值
NMHC	6	监控点处 1h 评价浓度	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

2、水污染物排放标准

项目废水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，相关执行标准见下表。

表 3-9 水污染物排放执行标准限值 (摘录) (单位: mg/L, pH 无量纲)

执行标准	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	pH	动植物油
广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准	500	300	400	--	6-9	100

3、噪声排放标准

项目边界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的 2 类标准 (昼间≤60dB (A)，夜间≤50dB (A))。

4、固体废物

项目固体废物的环境管理及污染控制遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日起施行)《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020) 的有关要求执行；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

总量控制指标

1、水污染物排放总量控制指标

本项目生活污水经三级化粪池预处理、食堂废水经隔油隔渣池预处理、实验废水经酸碱中和处理后排入市政污水管网引至九龙水质净化二厂处理。本项目属于 P8334 普通高中教育，不属于《广州市环境保护局关于印发广州市环境保护局实施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》(穗环〔2015〕173 号) 第二条中的工业类建设项目和规模化畜禽养殖类建设项目。

因此，本项目废水排放不申请总量指标。

2、大气污染物排放总量控制指标

本项目主要大气污染物为油烟、实验室废气。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”。本项目实验废气挥发性有机物排放量小于 300 公斤/年，故不纳入总量管控。

四、主要环境影响和保护措施

本项目设置施工营地，所需主材如混凝土、钢材、砖等材料均采用商购。项目施工时均控制在用地范围内，无需另行占地新开辟施工便道；项目土石方施工时，临时料渣场设置于项目红线范围内，粉状物料堆场配有篷布等遮盖物并在周围挖设明沟防止径流冲刷，定期将建筑垃圾运送至建筑垃圾处置场处置，本项目场外不设置取土场及弃土场，因此对周围环境影响较小。

1、水环境保护措施分析

本项目施工期间产生的废水主要来自施工人员生活污水和建筑工地施工废水。

(1) 施工生活污水

施工人员就餐由外购订餐配送，不进行烹饪。施工人员生活用水主要为洗漱用水和厕所冲刷水等。本项目施工期预计进场工人约 100 人，施工期约 350 天。

参照广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），办公楼无食堂和浴室规模用水定额（先进值）为 10m^3 （人·a），则施工生活用水为 1000t（2.86t/d）；排水量按用水的 90%计，则施工生活污水排放量为 900t/a（2.57t/d）。

施工生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入市政污水管网引至九龙水质净化二厂处理。

(2) 施工废水

施工废水包括地基、路面铺设、主体结构建设等过程产生的泥浆水、机械设备运转的洗涤水、道路场地降尘、机械车辆冲洗废水等。

参考广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）表 A.2 建筑业用水定额表，建筑装饰、装修和其他建筑业（50）的建筑装饰和装修业（501）中装修工程用水定额 $0.06\text{m}^3/\text{m}^2$ ，本项目总建筑面积 76306.5m^2 ，项目施工时间约 350 天，则本项目施工期建筑工地用水量为 4570.26t（13.06t/d）。

施工期建筑工地用水主要包括道路及场地降尘喷淋用水、建筑材料（砂石、

施工期
环境
保护
措施

砖块)喷淋用水、车辆及设备的冲洗用水等。参考《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法(试行)》,污水排放系数取0.7~0.9,本项目施工废水场地降尘喷淋用水、建筑材料(砂石、砖块)喷淋用水均由自然蒸发损耗或材料吸收,不排放,因此本项目施工期主要以车辆冲洗及设备冲洗产生的废水为主,废水排放系数按0.7计,则施工废水产生量为3199.18t/a(9.14t/d),施工废水主要污染物为SS等污染物,该部分施工废水可经场地内及场地四周废水截流收集渠汇集至隔油沉砂池处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准,回用于施工场地洒水降尘。

通过采取以上措施,可有效控制生活污水、施工废水污染,不会对周边地表水环境造成明显影响。

2、大气环境保护措施分析

本项目施工期间产生的废气主要为施工扬尘、施工机械及运输车辆尾气、装修粉尘。

(1) 施工扬尘

施工期扬尘主要包括施工扬尘、运输扬尘两种。主要来源于以下几个方面:挖填土方作业过程中土壤翻动产生扬尘;土方、砂石料、水泥等筑路材料以及弃土、废料等废弃物运输过程产生扬尘;散落在施工现场、施工便道及周围的尘土,在车辆通过时或刮风时,形成地面降尘的二次污染;制备建筑材料过程,有粉状物逸散进入空气中;原料堆场和暴露松散土壤的工作面,受风吹时,表面颗粒物受侵蚀随风飞扬进入空气中等施工扬尘浓度与施工现场条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区及天气等诸多因素有关。本项目施工期间,根据《广州市建设工程文明施工管理规定》(令2011年第62号)和《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)的要求,采取的扬尘防治措施如下:

①混凝土由销售厂家直接通过专用混凝土运输车辆从拌和站运送至本工地,不在工地现场进行混凝土搅拌。

②施工现场堆放的散体建筑材料,采取密闭或遮盖等防尘措施。

③建筑废弃物按照本市有关规定及时清运消纳。

④装卸建筑墙体材料及施工现场粉尘飞扬的区域，采取遮挡围蔽及喷水降尘等措施。

⑤施工现场 100%围蔽：施工现场沿四周设置连续、密闭的围挡；围挡下方设置防溢座以防止粉尘往外逸散；围挡上方设置喷淋系统。

⑥工地砂土、物料 100%覆盖：工程渣土、建筑垃圾集中分类堆放，严密覆盖；弃土、弃料以及其他建筑垃圾覆盖编织布。建筑土方开挖后尽快回填，不能回填的及时清运。

⑦施工作业 100%洒水：工地围挡上方设置喷淋系统；施工现场主要道路等部位采取喷淋、洒水等扬尘污染防治措施。

⑧出工地车辆 100%冲净车轮车身：A、工地出入口安排专人进行车辆清洗和登记，进出工地的运输车辆，轮胎和车身外表完全冲洗干净后方可进出工地。B、工地内车辆出入口内侧设置用混凝土浇筑的矩形洗车场设施；冲洗设施按要求配套排水、泥浆沉淀设施；现场机具、设备、车辆冲洗用水设立循环用水装置，并安排专人管理。C、配备高压冲洗水枪洗车。D、驶出工地的渣土和粉状物料运输车辆 100%平装，遮盖率达到 100%。施工现场泥头车及建筑材料运输车辆一律采用两旁带自动挡板的车厢，防止建筑材料、垃圾和工程渣土飞扬、洒落、泄漏等。

通过采取上述有效的扬尘控制措施，本项目施工扬尘符合广东省地方标准《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要求，对周围环境的影响属于可接受的范围。

（2）施工机械及运输车辆尾气

施工机械一般用柴油做动力，开动时会产生一些燃油废气；施工运输车辆一般是柴油车，产生机动车尾气。各类燃油动力机械和运输车辆在施工活动时，会排放一定量的 CO、NOX、HC 等污染物。

本项目施工选用先进设备和优质燃油的机械设备，减少燃油废气对周围大气的影 响；柴油施工机械满足《广州市人民政府关于划定禁止使用高排放非道路移动机械区域的通告》（穗府规[2020]9 号）的要求，尾气排放达到国Ⅲ以上排放标准，并禁止排放黑烟。同时加强设备和运输车辆的检修和维护，减少设备故障。

在落实上述措施后，本项目施工期间机械设备及运输车辆尾气对周围环境空气影响不大，属于可接受的范围。

(3) 装修粉尘

装修工程包括建筑物外墙装修及室内装修，由于室外通风条件好，污染物易得到稀释、扩散，浓度较小，对环境空气影响较小，装修阶段废气主要来自室内装修产生的粉尘，产生量极少，且经大气稀释后浓度较小，经加强室内通风，装修粉尘对周边大气环境影响较小。

3、声环境保护措施分析

施工期产生的施工噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要为推土机、挖掘机、升降机等噪声，施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等，施工车辆的噪声属于交通噪声。

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。

①夜间不施工，高噪声设备不在休息时间（12:00~14:00、18:00~8:00）作业。

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。

③施工边界设临时隔声屏，以减少噪声的影响。

④加强运输车辆管理，减少噪声对周边居民的影响。水泵采取隔振减振措施，与这些设备相连接的管道采用柔性接头隔绝通过管道的振动传递。

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。

项目周边 50m 无声环境保护目标，经落实上述治理措施后，本项目施工期噪声对周边环境影响不大。

4、固体废物保护措施分析

本项目施工期间产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾、废弃土石方。

(1) 施工人员生活垃圾

本项目施工人员预计 100 人，施工天数约 350 天，参考《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），施工人员生活垃圾产生系数按 0.5kg/d·人计，则本项目施工人员生活垃圾产生量为 50kg/d，17.5t。生活垃圾交由环卫部门清运处理。

(2) 建筑垃圾

本项目施工期间运输各种建筑材料，如砂石、水泥、砖、废木材、废玻璃等。施工单位须严格加强建筑垃圾管理，对于可以回收的集中收集送到回收站；不能回收利用的在固定地点集中暂存，运至指定的建筑垃圾填埋场。

(3) 废弃土石方

开挖土方应尽量回填于项目建设，施工过程须严格管理工程剩余土方，施工现场土方集中堆放，100%采取覆盖措施，不需要的弃土及时运送到指定地点合理消纳。落实上述措施后，本项目施工期产生的固体废物得到妥善处理，不会对周边环境造成明显影响。

本项目施工期间产生的污染物均可得到有效处理，均可达标排放，随着施工期的结束，施工污染同时消失。

5、生态环境保护措施分析

本项目在进行地基开挖时，容易造成水土流失，若不采取防治措施，容易对周边环境造成影响，若没有做好水土流失防治措施，弃土等容易进入周边排水管网，造成排水管堵塞等。

施工期及时防护、缩短施工场地暴露时间对减少工程造成的水土流失尤为重要，此外降雨也是造成水蚀和重力侵蚀的重要因素。因此本项目施工期应采取以下水土流失防治措施：

(1) 合理安排主体工程进度，合理安排施工工序。土石方施工应随挖、随运、随填，不留松土。工程中尽量采取机械化作业，并合理组织施工，做到工序紧凑、有序，以缩短工期，减少施工期土壤流失量。

(2) 项目前期应提前做好施工场地排水沉沙措施建设，雨季时对裸露地面进行彩条布覆盖措施，以防止出现大规模的水土流失现象。

(3) 应按设计要求的范围进行施工，不能随意扩大施工范围，也不能随意设置弃土场，减少开挖面，在进行土方工程的同时，应尽量争取同步进行排水工程施工，预防雨季形成的径流直接冲刷坡面造成水土流失。

(4) 尽量利用挖方量，以挖作填，减少弃土量。

项目建设在严格执行本项目中提出的水土流失防治措施，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的情况下，可有效减少施工过程中的水土流失，达到水土流失防治目标要求，基本消除项目对周边环境的影响。

1、废气环境影响及保护措施

本项目产生的废气为实验废气、厨房油烟、汽车尾气等。

1.1 实验废气

(1) 项目涉及挥发的化学试剂用量

本项目实验过程涉及使用挥发性化学试剂，主要为盐酸、硝酸、硫酸、氨水、乙醇，试剂均存放在密闭试剂瓶内，储存过程中不挥发，仅考虑在敞开状态下、溶液配制及实验过程中的挥发量。其中灯用酒精使用 95%酒精，基本能完全燃烧，燃烧生成二氧化碳和水，本次评价不计其挥发。本项目挥发性化学试剂使用情况见下表：

表 4-1 本项目涉及挥发的实验试剂用量一览表

序号	挥发物质	化学试剂名称	形态	年用量/L	浓度 %	密度 g/cm ³	年用量 kg/a
生物实验							
1	TVOC	75%酒精	液体	8	75	0.789	4.73
小计				VOCs			4.73
化学实验							
2	TVOC	无水乙醇	液体	1	99.5	0.789	0.78
3		冰乙酸	液体	0.2	100	1.05	0.21
4	硫酸雾	硫酸	液体	20	98	1.84*	36.06
5	HCl	盐酸	液体	20	36	1.19*	8.81
6	NO _x	硝酸	液体	5	69	1.41*	4.86
7	氨	氨水	液体	2	28	0.91*	0.51
小计				TVOC			0.99

运营期环境影响和保护措施

	硫酸	36.06
	盐酸	8.81
	硝酸	4.86
	氨水	0.51
合计	TVOC	5.72
	硫酸	36.06
	盐酸	8.81
	硝酸	4.86
	氨水	0.51

注：*表示为该浓度下的试剂密度。

(2) 本项目实验废气产生量

本项目实验室为教学实验室，非专业实验室，试剂使用量较少，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实验学校建设项目》（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。其引用的可行性分析如下表所示。

表 4-2 本项目实验废气源强类比情况一览表

序号	项目	广州市南沙区修仕倍励实验学校	本项目	相符性
1	项目类别	教育行业实验室建设项目	教育行业实验室建设项目	相符
2	实验规模、工艺	1、生物实验：观察酵母菌及霉菌形态；绿叶在光下制造淀粉；人体呼吸产生二氧化碳；检测生物组织糖类蛋白质；检测生物组织中的还原糖等。 2、化学实验：主要为试剂的加热、蒸发、蒸馏、过滤、萃取、中和等物质制备和相互转化实验	1、生物实验：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；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 2、化学实验：pH 值的测定原理；粗盐的提纯；一定物质量浓度溶液的配制；氧化还原反应的性质探究；水的蒸馏；复分解反应的认识；酸碱中和滴定；中和热的测定	相符
3	主要挥发性原辅材料	硫酸、盐酸、硝酸、氨、乙醇等	硫酸、盐酸、硝酸、氨、乙醇等	相符

4	产污工序	实验过程中的试剂配制	实验过程中的试剂配制	相符
5	操作方式	实验室的通风橱内进行	实验室的通风橱内进行	相符

废气产生量如下表所示。

表 4-3 本项目实验废气产生量

序号	学科	废气来源	污染物	用量 kg/a	挥发率	污染物产生量 kg/a
6	生物	有机试剂	TVOC	4.73	4%	0.189
7	化学	有机试剂	TVOC	0.99	4%	0.040
8		硫酸	硫酸雾	36.06	5%	1.803
9		盐酸	HCl	8.81	5%	0.441
10		硝酸	NOx	4.86	5%	0.243
11		氨水	氨	0.51	5%	0.026
12	总计	有机试剂	TVOC	5.72	4%	0.229
13		硫酸	硫酸雾	36.06	5%	1.803
14		盐酸	HCl	8.81	5%	0.441
15		硝酸	NOx	4.86	5%	0.243
16		氨水	氨	0.51	5%	0.026

(3) 废气收集及处理情况

根据项目高中实验课程设计，每年实验天数约为 180 天，每天实验时间约 2 小时。

本项目涉及挥发性化学试剂的实验操作均在通风柜中完成，确保产生的废气得到有效收集和处理，实验过程部分化学试剂挥发形成的废气经通风柜收集后引至楼顶排放。通风柜顶部自带通风抽排口，参考《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）中对于仅保留 1 个操作工位面，敞开面控制风速不小于 0.3m/s 之间，废气收集效率为 65%，因此项目废气收集效率取 65%。本项目通风柜为普通型通风柜，主要用于一般实验室的化学实验和微生物实验，本项目设有 4 间化学实验室和 4 间生物实验室，每间实验室设 1 个通风柜，根据《环境工程设计手册》（修订版，魏先勋主编，湖南科学技术出版社）中 1.3 节排风罩设计中的有关计算公式，对于柜式排风罩（通风柜）风量计算公式如下：

$$L=L_1+vF\beta$$

其中：

L1——柜式排风罩内污染气体发生量及物料、设备带入的风量，m³/s；取0；

v——工作面（孔）上的吸入风速（控制风速），m/s；取0.5m/s；

F——工作面（孔）和缝隙面积，m²；根据建设单位提供资料，通风柜的规格为1500L*850W*2350Hmm，操作过程开口最大尺寸为1200×400mm，即0.48 m²。

β——考虑到工作面上速度分布不均匀性的安全系数，β=1.05~1.1；取1.1。则

$L=0+0.5\times 0.48\times 1.1\times 3600=950\text{m}^3/\text{h}$ 。

单个通风柜风量拟设950m³/h，共设8个实验通风柜，则总风量为7600m³/h，考虑系统损耗等因素，本项目总风量按8000m³/h计。

（4）废气排放情况

建设单位拟采用碱液喷淋塔对实验废气进行处理，处理达标后通过20m排气筒（DA001）高空排放。参考《化学实验室通风及废气治理工程设计》（丁智军，李家泉；中国环保产业2008.6）吸收塔的吸收效率测试结果：采用5%的NaOH溶液做吸收剂时，盐酸雾吸收效率在95%左右，硫酸雾吸收效率在75%左右。参考《排放源统计调查产污排污核算方法和系数手册》中《2666 环境污染处理专用药剂材料制造行业系数手册》，水喷淋吸收对氯化氢平均去除效率为70%。氨气为水溶性气体，根据其极易溶于水的特点，碱液喷淋对氨气净化效率可达90%以上。由于本项目开展过程中，废气为间断产生，产生时间较短，废气浓度较低，实际可能达不到上述治理中的处理效率，因此保守估计，碱液喷淋对无机废气去除效率按50%计。

表4-3 实验室废气产排情况一览表

排放源	污染物	收集效率	产生情况			排放情况			
			产生浓度 mg/m ³	产生量 kg/a	产生速率 kg/h	处理效率	排放浓度 mg/m ³	排放量 kg/a	排放速率 kg/h
DA001	TVOC	65%	0.012	0.149	0.0010	0	0.012	0.149	0.0010
	硫酸雾	65%	0.738	1.172	0.0059	50%	0.369	0.586	0.0029
	HCl	65%	0.179	0.287	0.0014	50%	0.090	0.144	0.0072
	NOx	65%	0.099	0.158	0.0008	50%	0.049	0.079	0.0004
	氨	65%	0.014	0.017	0.0001	50%	0.007	0.008	0.00005
无组织	TVOC	/	/	0.080	0.0005	/	/	0.080	0.0005
	硫酸雾	/	/	0.631	0.0032	/	/	0.631	0.0032
	HCl	/	/	0.154	0.0008	/	/	0.154	0.0008

	NOx	/	/	0.085	0.0004	/	/	0.085	0.0004
	氨	/	/	0.009	0.00006	/	/	0.009	0.00006
注：实验室盐酸、硫酸、硝酸实验时间约200h/a，氨水、有机试剂实验时间约150h/a，风量8000m ³ /h。									

1.2 厨房油烟

本项目宿舍楼1楼设有食堂，食堂设有16个炉头，食堂每天开炉时间均为6小时左右，年运行200天。

参考《广州市饮食服务业油烟治理技术指引》规定，每个基准炉头额定风量按2000m³/h计算，则本项目食堂油烟废气产生量为32000m³/h，3840万m³/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册—生活污染源产排污系数手册》中的“第三部分生活及其他大气污染物排放系数”—“表3-1 生活及其他大气污染物排放系数表单”中的“一区一餐饮油烟”的165克/(人·年)，本项目学生、教职工及后勤最大就餐人数为2790人，则油烟产生量为0.46t/a。

本项目食堂厨房油烟拟设油烟净化器处理后通过专用管道(DA002)排放。油烟净化器对油烟处理效率可达85%以上，本项目油烟净化器处理效率按85%计，则油烟的产生速率为0.38kg/h，产生浓度为11.98mg/m³，经处理后油烟排放量为0.069t/a，排放速率为0.058kg/h，排放浓度为1.80mg/m³。

1.3 汽车尾气

本项目拟设机动车泊位数100个，均设置在地下。由于车辆在项目内经过怠速、慢速度行驶过程，这两种工况下恰恰是汽车尾气中污染物排放量较高的状况。本评价报告选取《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB1852.5-2016)中I型试验的排放限值来计算本项目的机动车尾气污染物源强。第六阶段轻型汽车污染物排放限值如下：

表4-4 机动车尾气污染物排放限值

类别	级别	测试质量(TM)/kg	无组织排放监控浓度限值		
			CO	THC	NOx
第一类车		全部	700	100	60
第二类车	I	TM≤1305	700	100	60
	II	1305<TM≤1760	880	130	75
	III	1760<TM	1000	160	82

本项目建成后以教学为主要功能，进出的车辆主要为小型车(第一类车)，

中型车较少，基本无大型车，项目每个车位使用次数按 2 次/天，车辆进出地下停车场行驶距离按 200m 计，年工作 200 天，本项目汽车尾气排放情况见下表：

表4-5 汽车尾气排放一览表

污染物	排放系数 (g/km·辆)	日排放量 (kg/d)	年排放量 (kg/a)
CO	0.7	0.028	5.6
HC	0.1	0.004	0.8
NOx	0.06	0.0024	0.48

本项目地下停车场设置机械排风系统，通过高效通风换气减少汽车尾气对周围大气环境的影响。项目汽车尾气排放量较小，经通风换气、稀释、扩散和绿化植被吸收过滤后，对周围大气环境影响较小。

表 4-6 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

位置	装置	污染源	污染物	污染物产生情况					治理措施		污染物排放情况					排放 时间/h
				核算 方法	废气产 生量 (m³/h)	产生浓度 (mg/m³)	产生速 率 (kg/h)	产生量 (t/a)	工艺	效率	核算 方法	废气排放 量(m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放速 率(kg/h)	排放量 (t/a)	
学校	实验室	DA001	TVOC	物料 衡算法	8000	0.012	0.0010	0.000149	碱液 喷淋	0	物料 衡算法	8000	0.012	0.0010	0.00015	360
			硫酸雾			0.738	0.0059	0.001172		50%			0.369	0.0029	0.00059	
			HCl			0.179	0.0014	0.000287		50%			0.090	0.0072	0.00014	
			NOx			0.099	0.0008	0.000158		50%			0.049	0.0004	0.00008	
			氨			0.014	0.0001	0.000017		50%			0.007	0.00005	0.00001	
		无组织	TVOC	/	/	0.0005	0.00008	/	/	/	/	0.0005	0.00008			
			硫酸雾	/	/	0.0032	0.00063	/	/	/	/	0.0032	0.00063			
			HCl	/	/	0.0008	0.00015	/	/	/	/	0.0008	0.00015			
			NOx	/	/	0.0004	0.00008	/	/	/	/	0.0004	0.00008			
			氨	/	/	0.00006	0.00001	/	/	/	/	0.00006	0.00001			
	食堂	DA002	油烟	产污 系数法	32000	11.98	0.38	0.46	静电 油烟 净化	85%	系数 法	32000	1.80	0.058	0.069	1200
	汽车 尾气	无组织 排放	CO	产污 系数法	/	/	/	0.0056	/	/	系数 法	/	/	/	0.0056	/
			HC		/	/	/	0.0008	/	/		/	0.0008			
			NOx		/	/	/	0.00048	/	/		/	0.00048			

1.4 废气措施可行性分析及其影响分析

本项目实验废气经碱液喷淋塔处理后通过20m排气筒（DA001）排放，采用氢氧化钠碱液吸收净化酸雾，用填料吸附塔，使气液两相传质和反应，使酸碱中和，达到净化的目的。酸雾经抽风管道吸入净化塔，由下向上，经填料，上部喷淋的吸收液充分接触，被中和、净化后经烟囱排放。吸收液由净化塔底部排出，通过泵再进入塔内循环使用，定期补充。

本项目实验废气主要为硫化氢、硫酸雾、氨、NO_x，参考《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》（HJ1103-2020）附录C污染防治可行技术参考表，酸雾处理可行技术包括碱液吸收、电除雾、多级水洗—多级碱洗，本项目实验室废气采用“碱液喷淋塔”处理，属于排污许可证申请与核发技术规范中的可行技术，措施可行。

经处理后氯化氢、硫酸雾、NO_x排放符合广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，氨符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2恶臭污染物排放标准值，TVOC符合广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1挥发性有机物排放限值。

实验室化学试剂使用量较少，使用时间较短，经加强室内通排风后，厂界氯化氢、硫酸雾、NO_x无组织排放可满足广东省地方标准《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；氨无组织排放可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准新扩改建二级标准值；同时保证厂区内VOCs无组织排放满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3厂区内VOCs无组织排放限值。

本项目食堂厨房油烟经油烟净化器处理后通过专用管道（DA002）排放，处理后油烟排放符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度限值。

机动车进出项目停车场时会排放少量尾气，主要污染物为CO、HC、NO_x，根据机动车尾气污染物排放特点，由于机动车怠速行驶时间较短，污染物排放量较少，经地下停车场机械排风系统排风、绿化植被吸收过滤后，项目汽车尾气排放可满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级

标准。

本项目最近环境保护目标为东北面约102m处的汤村，项目废气经采取有效治理措施后均可达标排放，不会对最近环境保护目标造成不良影响，不会导致所在区域的大气环境质量持续恶化，本项目废气排放的环境影响在可接受范围内。

1.5 废气排放量汇总表

表4-7 本项目大气污染物有组织核算清单

排放口编号	污染物	核算情况		
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
DA001	TVOC	0.012	0.0010	0.00015
	硫酸雾	0.369	0.0029	0.00059
	HCl	0.090	0.0072	0.00014
	NOx	0.049	0.0004	0.00008
	氨	0.007	0.00005	0.00001
DA002	油烟	1.80	0.058	0.069

表4-8 本项目大气污染物无组织核算清单

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 /mg/m ³	
1	/	实验室	TVOC	加强车间通风	/	/	0.00008
2	/		硫酸雾		大气污染物排放限值 DB44/27-2001	1.2	0.00063
3	/		HCl			0.2	0.00015
4	/		NOx			0.12	0.00008
5	/		氨		恶臭污染物排放标准 GB14554-93	1.5	0.00001
6	/	汽车尾气	CO	加强通风	大气污染物排放限值 DB44/27-2001	8	0.0056
7	/		HC			4.0	0.0008
8	/		NOx			0.12	0.00048

无组织排放统计

无组织排放统计	TVOC	0.00008
	硫酸雾	0.00063
	HCl	0.00015
	NOx	0.00008
	氨	0.00001
	CO	0.0056
	HC	0.0008

	NOx	0.00048
--	-----	---------

1.6非正常工况

非正常排放是指生产过程中生产设备开停（工、炉）等非正常工况下的污染物排放。项目非正常工况污染源主要为有机废气处理措施出现故障，达不到应有效率但还能运转情况下的排放，其处理效率按 0 计。

本项目非正常工况废气的排放及达标情况如下表所示：

表 4-9 本项目非正常排放参数表

序号	非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 /h	年发生频次	排放量 (kg/a)	应对措施
1	DA001	设备检修、废气处理设施故障	TVOC	0.012	0.149	1	1	0.010	定时检修
2			硫酸雾	0.738	1.172	1	1	0.003	
3			HCl	0.179	0.287	1	1	0.0008	
4			NOx	0.099	0.158	1	1	0.0004	
5			氨	0.014	0.017	1	1	0.00006	
6	DA002	油烟	11.98	0.38	1	1	0.38		

建设单位应严格控制出现废气非正常排放情况，并采取以下措施：

①制定环保设备例行检查制度，加强定期维护保养，发现风机故障、损坏或排风管道破损时，应立即对设备或管道进行维修，待恢复正常后方正常运行。

②定期检修碱液喷淋、静电油烟净化装置，确保净化效率符合要求。

③设环保管理专员，对环保管理人员及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项目排放的各类废气污染物进行定期监测。

1.7项目排放口基本情况

表4-10项目排气筒基本情况一览表

排气筒编号	排放口类型	排气筒地理坐标		排气筒高度/m	流速 (m/s)	内径/尺寸/m	烟气温度 /°C
		经度 (E)	纬度 (N)				
DA001	一般排放口	113°33'2.18 521"	23°18'1.54 584"	20	7.9	0.6	25
DA002	一般排放口	113°32'54.1 5212"	23°18'4.78 800"	30	11.3	1.0	30

1.8 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申

请与核发技术规范总则》（HJ942-2018），项目大气监测计划如下：

表4-11项目大气监测计划

监测项目		监测排气筒编号	监测指标	监测频次	执行标准
废气排放监测计划	有组织废气	DA001 排气筒	TVOC	一次/年	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB442367-2022)表1挥发性有机物排放限值(TVOC≤100mg/m ³)
			硫酸雾		《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准(HCl排放浓度100mg/m ³ ,排放速率0.18kg/h;硫酸雾排放浓度40mg/m ³ ,排放速率1.1kg/h;氮氧化物排放浓度120mg/m ³ ,排放速率0.5kg/h)
			HCl		
			NOx		
			氨		
	DA002 油烟排放口	油烟	一次/年	《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)的油烟排放浓度要求(油烟外排浓度≤2mg/m ³)	
	无组织废气	厂区上风向界外(1个监测点)、 厂区下风向界外(3个监测点)	硫酸雾	一次/年	《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(HCl 0.2mg/m ³ ;硫酸雾 1.2mg/m ³ ;氮氧化物 0.12mg/m ³ ;CO 8mg/m ³)
			HCl		
			NOx		
			CO		
氨			《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值中二级新改扩建标准值要求(氨 1.5mg/m ³)		
实验室外设置1 个监测点	NMHC	一次/年	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB442367-2022)表3厂区内VOCs无组织排放限值监控点处:NMHC1h平均浓度值(6mg/m ³)、监控点处任意一次浓度值(20mg/m ³)		

1.9 大气环境影响评价结论

本项目所在区域为环境空气质量不达标区，环境空气质量一般。本项目为高中教育学校项目，营运期产生的废气收集处理实现达标排放，经扩散稀释后不会加重周边区域大气环境污染，不会对附近环境敏感点造成明显的不良影响，项目建设符合《广州市环境空气质量达标规划（2016-2025年）》中的相关要求。项目建成后，对周边环境空气质量影响较小，大气环境影响可以接受。

2、废水环境影响及保护措施

2.1 废水污染物产生环境及污染物种类分析

本项目主要用水为生活、食堂、实验、废气喷淋设施、绿化、车库地面冲洗

用水，主要产生废水为①生活污水、②食堂废水、③实验废水、④喷淋废水、⑤车库冲洗废水、⑥泳池废水。

2.2 生活污水

本项目为寄宿制普通高中，校区设有宿舍楼，学生及教职工、后勤人员最大住宿人数为 2790 人，年工作约 200 天。参考广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），中等教育行业有住宿规模用水先进值定额为 $17\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ，则本项目生活用水量为 237.15t/d ， 47430t/a 。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 生活源产排污系数手册》中“城镇生活污水产生量根据城镇生活用水量和排污系数计算。折污系数为 0.8~0.9，其中，人均日生活用水量 $\leq 150\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ 时，折污系数取 0.8；人均日生活用水量 $\geq 250\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ 时，取 0.9；人均日生活用水量介于 $150\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ 和 $250\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ 间时，采用插值法确定”。本项目日人均生活用水量为 $85\text{L}/\text{d}$ $<150\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ ，折污系数取 0.8，则本项目生活污水排放量为 189.72t/d ， 37944t/a 。

本项目生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网引至九龙水质净化二厂处理，生活污水水污染物参照生态环境部环境工程技术评估中心编制《环境影响评价（社会区域类）》教材中表 5-18，结合项目实际情况，生活污水各污染物产生浓度分别为 COD_{Cr} : $300\text{mg}/\text{L}$ 、 BOD_5 : $250\text{mg}/\text{L}$ 、 SS : $250\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮: $30\text{mg}/\text{L}$ 等。生活污水排放系数参考《给水排水设计手册》“典型的生活污水水质”生活污水化粪池污染物去除率一般为 COD_{Cr} : 15%， BOD_5 : 9%， SS : 30%，氨氮: 3%。项目生活污水产排情况如下：

表 4-12 项目生活污水污染物产排情况一览表

分类	污染物	COD_{Cr}	BOD_5	SS	$\text{NH}_3\text{-N}$
生活污水 $37944\text{m}^3/\text{a}$	产生浓度 (mg/L)	300	250	250	30
	产生量 (t/a)	11.383	9.486	9.486	1.138
	排放浓度 (mg/L)	255	228	175	29
	排放量 (t/a)	9.676	8.651	6.640	1.100
(DB44/26-2001) 第二时段三级标准 (mg/L)		500	300	400	--

2.3 食堂废水

本项目食堂就餐总人数为 2790，年工作 200 天。参考《建筑给水排水设计标准》

(GB50015-2019)，快餐店、职工及学生食堂最高用水定额为20~25L/（每顾客每次），本项目按最高用水定额25L/（每顾客每次）进行核算，每天用餐次数为3次，则食堂用水量为209.25t/d，41850t/a；折污系数取0.8，则食堂废水排放量为167.4t/d，33480t/a。

本项目食堂废水经隔油隔渣池处理后排入市政污水管网引至九龙水质净化二厂处理。参考《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）表1饮食业单位含油污水水质，COD_{Cr}为800~1200mg/L、BOD₅为400~600mg/L、SS为300~500mg/L、氨氮为0~20mg/L、动植物油100~200mg/L。本项目食堂为学校食堂，不对外开放，食堂含油污水水污染物浓度一般低于普通餐饮行业含油污水，结合实际情况，本项目食堂废水水质按最低浓度：COD_{Cr}800mg/L、BOD₅400mg/L、SS300mg/L、氨氮10mg/L、动植物油100mg/L。隔油隔渣池处理效率综合考虑《室外排水设计规范》（GB50014-2006）中自然沉淀工艺和环保手册中“常用污水处理设备及去除率”和同类型工程经验系数折算可知，COD_{Cr}处理效率为40%、BOD₅处理效率为25%、SS处理效率为40%、氨氮处理效率为0%、动植物油处理效率为50%，项目食堂废水产排情况如下表。

表 4-13 项目食堂废水污染物产排情况一览表

分类	污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
食堂废水 33480m ³ /a	产生浓度(mg/L)	800	400	300	10	100
	产生量(t/a)	26.78	13.39	10.04	0.335	3.35
	排放浓度(mg/L)	480	300	180	10	50
	排放量(t/a)	16.07	10.04	6.03	0.335	1.674
(DB44/26-2001) 第二时段三级标准(mg/L)		500	300	400	--	100

2.4实验清洗废水

项目设置化学、生物实验室。项目教学实验以中学教学水平为准，不属于正规的分析实验，对实验容器的清洗要求不高，烧杯、容量瓶等容器只需在实验结束后由学生使用自来水进行清洗即可。

实验容器清洗顺序如下：（1）将实验容器中的废弃试剂倒入废液收集桶内，作为危险废物委外处理；（2）采用水洗瓶盛放自来水进行冲洗实验容器上沾有的实验废液并倒入废液收集桶内，此股初次清洗废水按实验废液作为危险废物委外

处理；（3）再用自来水进行冲洗。

实验后初次清洗实验容器，采用洗瓶盛放自来水进行冲洗实验容器上沾有的实验废液，需冲洗的实验器具约 1200 件/d，每次每件实验器具清洗用水量约为 10ml/次，折 0.012t/d，2.4t/a，产污系数均按 0.9 计，则清洗废水产生量为 2.16t/a，该股废水作为实验高浓度清洗废水，交有资质单位处理。

实验后第二次、第三次清洗实验器具采用自来水进行清洗，需冲洗的实验器具约1200件/d，每次每件实验器具清洗用水量约100mL（即第二次、第三次清洗水量合计200mL），则采用的自来水的量为0.24t/d（折合48t/a），产污系数均按0.9计，则实验室器具第二次、第三次清洗废水产生量为43.2t/a。清洗废水收集后经“酸碱中和”处理后排入市政污水管网引至九龙水质净化二厂处理。

本项目实验教学主要为简单的酸碱中和等化学实验、简单的观察植物、使用显微镜等生物实验，废水成分简单，污染浓度较低，主要污染物为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS 等。本项目实验废水的主要污染因子及产生浓度参考《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。本项目选取该范围的中间值（向上取整）作为实验室废水源强，则 COD_{Cr}≤200mg/L、BOD₅≤70mg/L、SS≤110mg/L、NH₃-N≤15mg/L。本项目实验废水经酸碱中和池处理后排入市政污水管网引至九龙水质净化二厂集中处理，实验废水产排情况如下：

表 4-14 实验废水污染物产排情况一览表

分类	污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	pH
实验废水 43.2m ³ /a	产生浓度(mg/L)	200	70	110	15	>9 或<6
	产生量 (t/a)	0.0086	0.003	0.0048	0.0006	--
	排放浓度(mg/L)	200	70	110	15	6~9
	排放量 (t/a)	0.0086	0.003	0.0048	0.0006	--
(DB44/26-2001) 第二时段三级标准 (mg/L)		500	300	400	--	6~9

2.5 碱液喷淋废水

本项目拟使用1套碱液喷淋装置处理实验室酸雾废气，碱液喷淋装置碱液循环

使用，定期补充新鲜水并更换废水。拟设碱液喷淋装置容积约1m³，有效液深0.5m，则蓄液量为0.5t。参考《环境工程设计手册》中的有关公式，结合类似项目实际治理工程的情况，本项目废气处理设施喷淋水量按下式计算：

$$Q_{\text{水}}=Q_{\text{气}}\times(1.5\sim 2.5)\div 1000$$

式中：Q_水——喷淋循环水量，m³/h；

Q_气——设计处理风量，m³/h；

1.5~2.5——液气比为1.5~2.5L（水）/m³（气），本项目取均值2。

因水汽蒸发等因素，需对喷淋装置进行补充水量，每天补充循环水量的1%的新鲜用水，本项目碱液喷淋塔每天运行2小时，年运行200天，喷淋装置用水情况如下：

表 4-15 本项目喷淋塔补充水及喷淋废水情况一览表

废气治理设施	设计风量 (m ³ /h)	液气比	循环水量 Q _水 (m ³ /h)	损耗量 (m ³ /d)	年补充水量 (m ³ /a)
碱液喷淋塔	8000	2	16	0.32	64

本项目碱液喷淋使用时间较短，拟半年更换一次清水，则喷淋废水产生量为1t/a，更换的喷淋废水作危废处理，委托有处理资质的单位处置。本项目碱液喷淋塔总用水量为64+1=65t/a。

2.6 绿化用水

本项目绿化总面积为17257.46m²，参考广东省地方标准《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）绿化管理用水定额先进值为0.7L/（m²·d），参考《广州年鉴（2022）》，广州市平均年降水日数149天，则绿化用水天数按216天计，本项目绿化用水量为12.08t/d，2609.33t/a。该部分用水由植物消耗或蒸发流失，无废水产生。

2.7 车库冲洗废水

本项目地下车库建筑面积约为5684m²，车库冲洗用水定额参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）表3.2.2，停车库地面冲洗水量为2.5L/（m²·次），车库冲洗频率为10次/年，则车库冲洗用水量为5684×2.5÷1000=14.21m³/次，即142.1m³/a。排污系数取0.9，则车库冲洗废水产生量为12.79m³/次（127.9m³/a）。车库冲洗废水的主要污染物包括COD_{Cr}、BOD₅、SS和石油类。车库冲洗废水中的

主要污染物浓度参考《广东实验中学永平校区建设项目环境影响报告表》，清洗废水经隔渣处理后通过生活污水排放口TW001排入市政污水管网引至九龙水质净化二厂集中处理。项目车库清洗废水产排情况如下表。

表 4-16 实验废水污染物产排情况一览表

分类	污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	石油类
冲洗废水 127.9m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	180	70	400	20
	产生量 (t/a)	0.0230	0.009	0.0512	0.0026
	排放浓度 (mg/L)	160	60	200	15
	排放量 (t/a)	0.0205	0.0077	0.0256	0.0019
(DB44/26-2001)第二时段三级标准 (mg/L)		500	300	400	--

2.8 泳池废水

本项目设有一个室内游泳池，泳池面积为1000m²，按照平均水深1.5m计算，则容积为1500m³。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%，本项目泳池为学校游泳池，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，则本项目游泳池补水为75t/d，15000t/a（年工作200天）。本项目游泳池水每年更换约6次，则泳池水更换量为9000t/a，泳池总用水量为9000t/a+15000t/a=24000t/a，排水量为9000t/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：COD≤50mg/L、SS≤30mg/L、氨氮≤1.0mg/L，游泳池水进行更换泄空时可作为清净下水排入市政雨水管网。

2.9 污染物排放信息表

表 4-17 废水类别、污染物及治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	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	排放口类型
					污染治理设施	污染治理设施	污染治理设施			

编号	名称	工艺	合要求
1	生活污水 COD _{Cr} 氨氮 BOD ₅ SS	九龙水质净化二厂 三级化粪池	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
	冲洗废水 COD _{Cr} 石油类 BOD ₅ SS	九龙水质净化二厂 隔渣池	
2	食堂废水 COD _{Cr} 氨氮 BOD ₅ SS 动植物油	九龙水质净化二厂 隔油隔渣池	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
3	实验室废水 COD _{Cr} 氨氮 BOD ₅ SS pH	九龙水质净化二厂 酸碱中和设施	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放

表 4-18 废水间接排放口基本情况

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	受纳污水厂信息		
							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	E113°32'53.920" N23°18'4.558"	3.7944	城市污水处理厂	间断排放, 排放期间流量不稳定, 但有周期性规律	/	九龙水质净化二厂	pH	6~9
								COD _{Cr}	40
2	DW002	E113°32'54.693" N23°18'6.552"	3.348	城市污水处理厂	间断排放, 排放期间流量不稳定, 但有周期性规律	/	九龙水质净化二厂	BOD ₅	10
								氨氮	5
3	DW003	E113°33'1.954" N23°18'0.684"	0.144	城市污水处理厂	间断排放, 排放期间流量不稳定, 但有周期性规律	/	九龙水质净化二厂	SS	10
								动植物油	1

表 4-19 项目废水污染物排放信息表

序	排放口	污染物种类	排放浓度	日排放量 (t)	全厂年排放量
---	-----	-------	------	----------	--------

号	编号		(mg/L)		(t)
1	DW001	CODcr	255	0.0485	9.696
		BOD ₅	228	0.0433	8.659
		SS	175	0.0333	6.666
		NH ₃ -N	29	0.0055	1.100
2	DW002	CODcr	480	0.075	15.0
		BOD ₅	300	0.0502	10.04
		SS	180	0.0281	5.62
		NH ₃ -N	10	0.0017	0.335
		动植物油	50	0.0034	0.670
3	DW003	CODcr	200	0.00004	0.0086
		BOD ₅	70	0.00002	0.0030
		SS	110	0.00002	0.0048
		NH ₃ -N	15	0.000003	0.0006
全厂排放口合计		CODcr			24.705
		BOD ₅			18.699
		SS			12.286
		NH ₃ -N			1.436
		动植物油			0.670

2.10 废水治理可行性分析

本项目生活污水经三级化粪池预处理、食堂废水经隔油隔渣池预处理、实验废水经酸碱中和预处理后排入市政污水管网引至九龙水质净化二厂集中处理，污水处理厂尾水经处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的严者后达标排放，不会对水环境造成明显的影响。

本项目实验废水经酸碱中和池处理后排入市政污水管网引至九龙水质净化二厂集中处理，酸碱中和池处理工艺成熟、稳定、操作简单，项目设计废水处理量为5m³/d，满足本项目实验废水处理需求（0.216t/d）。

酸碱中和处理工艺说明：本项目采用化学中和法对项目的实验废水进行预处理，化学中和法即根据废水的酸碱性，向废水中投加酸性或碱性的药剂，一般酸性药剂有硫酸、盐酸，碱性药剂有石灰、碳酸钠、苛性碱等。投药中和法能处理任何浓度、任何性质的酸碱废水，中和药剂利用率高。化学中和法简单可行，是学校实验室废水常用的处理方法。

本项目实验废水主要污染物为pH、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS等，经酸碱中和处理设施预处理后，可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值，因此，本项目实验废水采用酸碱中和处理措施是可行的。

2.11依托污水处理厂可行性

九龙水质净化二厂位于广州市黄埔区新龙镇镇新街，承担着广州市黄埔区新龙镇和知识城南部范围内的污水收集与处理任务，服务面积122.85平方公里，总服务人口约10万人。本项目合计外排废水量为357.976m³/d（7.15951万m³/a），仅占九龙水质净化二厂（一、二期项目）日处理能力（6万m³/d）的0.6%，占污水处理厂处理力量较小，因此，本项目的废水对九龙水质净化二厂接纳量的影响很小，不会造成明显的负荷冲击。

九龙水质净化二厂采用目前国内较为成熟先进的“改良A²/O工艺+滤布滤池处理工艺”工艺，即在普通A²/O工艺厌氧池前增设一个回流污泥反硝化段（预反硝化段），来自二沉池的回流污泥和部分进水由此进入系统，回流污泥中硝态氮大部分被微生物利用进水中的有机物做碳源反硝化后，剩余的NO₃-N质量浓度在5mg/L以下，进入厌氧段，维持厌氧池良好的释磷条件，保证系统较高的生物除磷效果，这种改良A²/O工艺，兼有传统和倒置A²/O工艺的优点保留了传统A²/O工艺出水水质好、运行稳定、经验丰富、管理简便等特点，又进一步强化了生物除磷效果并具有较强的适应性。经改良A²/O工艺处理后，污水处理厂的出水可达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中的严者。因此，依托该工艺处理废水是可行的。

综上所述，项目建成后，废水经预处理达标后排至九龙水质净化二厂进行深度处理，污染物能得到有效地降解，外排浓度较低，对纳污水体水质影响轻微，符合《广州市人民政府关于印发广州市水环境治理达标方案的通知》（穗府[2017]16号）要求。因此，项目废水纳入九龙水质净化二厂进行处理的方案可行。

2.12废水监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）及《排污许可证申

请与核发技术规范总则》(HJ942-2018)，项目在运营阶段需对水污染源进行管理监测，自行监测计划如下表所示。

表 4-20 废水监测计划一览表

污染源	监测位置	监测项目	监测频率	执行标准
学校生活污水	DW001 排放口	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 氨氮、SS、pH	一次/年	广东省《水污染物排放 限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准
学校食堂废水	DW002 排放口	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 氨氮、SS、pH、 动植物油		
实验废水	DW003排放口	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、 氨氮、SS、pH		

3、噪声污染环境影响和保护措施

3.1 噪声源强分析

本项目运营期噪声主要为学生活动、上下课铃声、广播等教学噪声，设备运行噪声，学校进出车辆噪声等。

①社会生活噪声

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)；本项目运营期间社会生活噪声源强见下表：

表 4-21 社会生活噪声源强

声源	名称	噪声值 dB(A)	备注
社会生活噪声	教学活动噪声	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，集中在广播体操室产生

②设备噪声

本项目实验设备以低噪声设备为主，主要噪声为废气治理设施风机、公辅设备中水泵噪声，其声压级约 60~80dB(A)。

表 4-22 设备噪声源强

噪声源	数量	声源类型 (频发、偶发等)	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续时间 h/d
			核算方法	单台噪声值 [dB(A)]	工艺	降噪效果 [dB(A)]	核算方法	单台噪声值 [dB(A)]	
废气治	2	频发	类比法	70~80	隔声、低噪声	15	类比	80	6

理设施 风机					设备		法		
水泵	2	频发		70~80	位于专门设 备房内,墙体 隔声、减振	20		70	8

③机动车噪声

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、车体振动噪声等。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。本项目运营期间汽车出入校区的交通噪声源强见下表:

表 4-23 交通噪声源强

声源	运行状况	噪声值 dB (A)
小型车	怠速运行	59~76
	正常运行	61~70
	鸣笛	78~84

3.2 敏感目标分布

根据调查,项目边界外 50 米范围内无声环境保护目标。

3.3 声环境影响预测与评价

本环评建议本项目采取合理布局噪声源的位置,优先选用低噪声型号的设备,进行隔声、基础减振等处理措施,提高机械设备装配精度,加强维护和检修,提高润滑度,减少机械振动和摩擦产生的噪声,防止共振等。在采取如上措施后,噪声值一般会降低 15~20dB (A)。

本评价采用《环境影响评价技术导则一声环境》(HJ2.4-2021)中推荐的预测模式,预测本次项目正常运行条件下对厂界噪声的贡献值以及敏感目标的噪声预测值。

(1) 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级(从 63Hz 到 8000Hz 标称频带中心频率的 8 个倍频带),预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按以下公式计算:

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中: L_w ——倍频带声功率级, dB。 A ——倍频带衰减, dB。

D_c ——指向性校正, dB。它描述点声源的等效连续声压级与声功率级 L_w 的全

向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 $D\Omega$ 。对辐射到自由空间的全向点声源, $Dc=0\text{dB}$ 。

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减, dB。

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减, dB。

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减, dB。

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减, dB。

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

如已知靠近声源处某点的配频带声压级 $L_p(r_0)$ 时, 相同方向预测点位置的配频带声压级 $L_p(r)$ 可按以下公式计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$, 可利用 8 个倍频带的声压级按以下公式计算:

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

式中: $L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 出, 第 i 倍频带声压级, dB。

ΔLi ——i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级, 只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时, 可按公式下式作近似计算:

$$L_A(r) = L_{Aw} - Dc - A \text{ 或 } L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

可选择对 A 声级影响最大的倍频带, 一般可选中心频率为 500Hz 倍频带做估算。

(2) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内, 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处 (或窗户) 室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{P1} 和 L_{P2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外的倍频带声压级可按以下公式近似求出:

$$L_{P1} = L_{P2} - (TL + 6)$$

式中: TL——隔墙 (或窗户) 倍频带的隔声量, dB。

也可按照下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级。

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

式中：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。当放在一面墙中心，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=Sα/(1-α)，S为房间内表面面积，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。

然后按下列公式算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中：L_{p1i}(T)——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB。

L_{p1ij}——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB。N——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

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

TL_i——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

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

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

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

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

式中：L_p(r)——预测点处声压级，dB；

L_p(r₀)——参考位置 r₀ 处的声压级，dB；

r——预测点距声源的距离；

r₀——室外声源个数。

(3) 噪声贡献值叠加计算公式

多个点声源共同作用的预测点总等效声级采用叠加公式计算，公式如下：

$$Leq=10\text{Log}(\sum 10^{0.1Li})$$

式中：Leq—预测点的总等效声级值，dB(A)；

Li—第 i 个声源在某测点的等效声级值，dB(A)。

经计算，各设备噪声合成等效源强为 84.2dB(A)。

再根据上述模式进行预测，本项目投产后设备噪声对边界影响预测结果详见下表。

表4-24 噪声预测结果

项目	北面	南面	西面	东面
合成等效源强	84.2dB (A)			
设备距离边界的最近距离 (m)	420	60	121	104
边界贡献值, [dB (A)]	31.74	48.64	42.54	43.86
现状监测值, [dB (A)]	/	/	/	/
预测值, [dB (A)]	/	/	/	/
标准, [dB (A)]	60	60	60	60
结论	达标	达标	达标	达标

注：本项目夜间（22:00~6:00）不运营，故夜间不存在贡献值。

从表 4-24 可以看到，项目建设运行后，边界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准（昼间≤60dB (A)，夜间≤50dB (A)）。项目建设后噪声对周边环境及敏感点声环境影响不大。

3.4 噪声防治对策

(1) 加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，对防震垫、隔声、吸声等降噪设备应进行定期检查、维修，对不符合要求的及时更换，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

(2) 各类水泵噪声：将水泵设置在专门的水泵房内，搞好设备基础减振及泵房的封闭隔声，采用隔声门窗等；预埋套管时须设置合格的密闭垫圈，保证液体穿过墙体时不会将振动通过墙体传到隔壁影响工作。

(3) 风机噪声：风机安装减振胶垫，做好基础减振；风机与风管用帆布软接

连接；每节风管必须做好减振措施。空调室外机选用低噪声、振动小的设备，并在机组安装时，连接管和支架采取减振措施。

经过上述措施处理后，项目边界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准（昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）），对周围的声环境及环境保护目标内人员影响不明显。

3.5 噪声环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则（HJ819-2017）》，本项目在运行阶段需对污染源进行管理监测，噪声自行监测计划如下表所示。

表 4-25 项目营运期监测计划一览表

污染源类别	监测点位	监测项目	监测频次	执行排放标准
噪声	项目边界外 1 米	等效连续 A 声级	每季度监测 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准

4、固体废物污染环境影响和保护措施

本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、餐厨垃圾、废油脂、实验室废物（废电池、废试剂包装物、实验废液、废实验用品）、喷淋废液。

4.1 生活垃圾

①一般生活垃圾

本项目学生、教职工和后勤人员共2790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/（人·d）、办公垃圾为0.5~1.0kg/（人·d），本项目为寄宿制高中，设有宿舍楼，生活垃圾产生量按 1.5kg/d·人计，本项目年运行约 200 天，则生活垃圾产生量为4.185t/d，837t/a，收集后交由环卫部门清运处理。

②餐厨垃圾、废油脂

本项目设有食堂供学生、教职工、后勤人员就餐，产生的餐厨垃圾主要为剩饭、剩菜、水果皮、肉骨头等。参考《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012），人均餐饮垃圾产生基数取0.1kg/（人·d），本项目就餐人数共2790人，年运行 200 天，则餐厨垃圾产生量为0.279t/d，55.8t/a。

废油脂主要来源于油烟净化器和隔油池，根据前文源强分析，本项目油烟废气去除量约0.391t/a，食堂含油废水动植物油去除量约1.674t/a，则项目废油脂产生

量为2.065t/a。

建议校区食堂内设置专门的收集容器收集、存放，容器保持完好和密闭，并标明餐厨垃圾收集容器字样。根据《广州市餐饮垃圾和废弃食用油脂管理办法（试行）》的要求，委托具有处理能力的单位转移处理，餐厨垃圾应做到日产日清。

4.2 危险废物

① 废电池

本项目物理实验产生废旧碱性电池，产生量约为800个/年，折0.06t/a，属于《国家危险废物名录》中编号为HW49其他废物（废物代码为900-041-49），定期交给有危险废物处理资质单位处理处置。

② 废试剂包装物

本项目化学试剂使用后会产生废试剂包装物，残留有化学试剂，属于危险废物。本项目化学试剂使用量少，废包装物产生量预计 0.01t/a。根据《国家危险废物名录（2021年版）》，废试剂包装物属于“HW49 其他废物——废物代码 900-047-49 生产、研究、开发）教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，一级沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等”，妥善收集并交由有处理资质的单位处置。

③ 实验废液

本项目实验室实验过程中会产生实验废液，配制后实验试剂约为0.64t/a（其中纯水0.5t/a，试剂约0.14t/a），实验器皿一次清洗废液（2.16t/a），则实验废液产生量约为2.8t/a，根据《国家危险废物名录（2021年版）》，实验废液属于“HW49 其他废物——废物代码 900-047-49 生产、研究、开发）教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，一级沾染上述

物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等”，妥善收集并交由有处理资质的单位处置。

④废实验用品

本项目化学、生物实验过程会产生废实验用品，主要为实验后产生的一次性玻璃玻片、沾化学试剂的滤纸、废手套、废口罩等用品，产生量约0.2t/a，根据《国家危险废物名录（2021年版）》，废实验用品属于“HW49 其他废物——废物代码900-047-49生产、研究、开发）教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，一级沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等”，妥善收集并交由有处理资质的单位处置。

⑤喷淋废液

本项目实验废气经收集后进入碱液喷淋塔处理，喷淋水循环使用，每循环半年更换一次，更换量为1t/a，根据《国家危险废物名录（2021年版）》，喷淋废水属于“HW49 其他废物——废物代码 772-006-49 采用物理、化学、物理化学或生物方法处理或处置毒性或感染性危险废物过程中产生的废水处理污泥、残渣（液）”，妥善收集并交由有处理资质的单位处置。

项目固体废物汇总表见表 4-26 及表 4-27。

表 4-26 项目固体废物产生情况一览表

序号	固废性质	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	处理方式
1	生活垃圾	一般生活垃圾	/	837	环卫部门清运处理
2		餐厨垃圾	/	55.8	相关专业公司清运
3		废油脂	/	2.065	
4	危险废物	废电池	900-041-49	0.06	交由有危险废物处理资质单位处理
5		废试剂包装物	900-047-49	0.01	
6		实验废液	900-047-49	2.8	
7		废实验用品	900-047-49	0.2	
8		喷淋废液	772-006-49	1	

表 4-27 危险固体废物情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	年产生量 (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	污染防治措施
1	废电池	HW49 其他 废物	900-041-49	0.06	实验 过程	固体	锌锰、 氢氧化 钠或氢 氧化钾	锌锰	每天	T/In	暂存 危废 房， 定期 交由 相应 资质 单位 处理
2	废试剂 包装物		900-047-49	0.01		固体	化学试 剂	废酸、 废碱 等		T/C/I/ R	
3	实验 废液			2.8		液体	酸、碱、 水				
4	废实 验用 品			0.2		固体	琼脂、 化学试 剂、玻 璃等				
5	喷淋 废液		772-006-49	1		液体	酸、碱、 水	半年	T/I/R		

注：T 代表毒性（Toxicity），I 代表易燃性（Ignitability），R 代表反应性（Reactivity）In 代表感染性（Infectivity）。

4.3 固体废物环境管理要求

项目建成后产生的生活垃圾经环卫部门清运处理；餐厨垃圾、废油脂经相关专业公司清运处理；废电池、废试剂包装物、实验废液、废实验用品、喷淋废液委托有相关资质的单位处理处置。

(1) 生活垃圾

一般生活垃圾需在指定地点进行堆放，并对堆放点进行定期消毒，杀灭害虫，及时交由环卫部门统一清运；餐厨垃圾、废油脂等不含有毒有害物质，无腐蚀性；在校区内设置专用的贮存区，并委托及时清运。采取上述措施后，这部分固体废物可以得到妥善处理，不会对外部环境造成不良影响。

(2) 危险废物

危险废物从产生、收集、贮运、转运、处置等各个环节都可能因管理不善而进入环境，因此在各个环节中，抛落、渗漏、丢弃等不完善问题都可能存在，为了使各种危险废物能更好地达到合理合法处置的目的，本评价拟按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）提出相应的治理措施，以进一步规范项目

在收集、贮运、处置方式等操作过程。

建设单位除保证各项固体废物均交由相应单位处理外，还应对各类固体废物实行分类收集存放，暂存场所地面须做硬化处理，应采取防雨、防渗措施，避免雨水淋洗；并设置警示标志；同时产生的各类危险废物应及时联系危险废物处理单位上门回收处理，不宜在项目存放太久。

建设单位在设置 1 个专门的危废暂存间，产生的危险废物均放置于危废暂存间，贮存时应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求执行。危废暂存间具备防风、防雨、防晒措施，暂存间地面进行防渗、耐腐蚀处理，地面无裂隙，设置明显的危废标志牌，要求各类危废应用专用容器收集后放置于暂存间内，贮放期间危废暂存间封闭，贮放危废容器应及时加盖或封闭，因此危废贮放期间不会对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标可能造成的影响。危废定期交由有危险废物处理资质单位回收处理，运输转移时装载危险废物的车辆必须做好防渗、防漏的措施，按《危险废物转移联单管理办法》做好申报转移记录。项目危险废物贮存场所（设施）基本情况及贮存能力核算表见表 4-28 及表 4-29。

表 4-28 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 (m ²)	贮存方式	贮存能力 (t)	贮存周期
1	危废暂存间	废电池	HW49	900-041-49	教学楼	10	密闭桶装	1	6 个月
2		废试剂包装物	HW49	900-047-49			密闭桶装	1	6 个月
3		实验废液	HW49	900-047-49			密闭桶装	2	3 个月
4		废实验用品	HW49	900-047-49			密闭桶装	1	6 个月
5		喷淋废液	HW49	772-006-49			密闭桶装	2	6 个月

表 4-29 建设项目危险废物贮存场所（设施）贮存能力核算表

危废暂存间分区功能	贮存方式	占地面积 (m ²)	贮存高度 (m)	有效贮存容积 (m ³)	贮存能力 (t)	最大贮存量 (t)	贮存周期
废电池	密闭桶装	1	2	1.6	1	0.03	6 个月
废试剂包装物	密闭桶装	1	2	1.6	1	0.005	6 个月
实验废液	密闭桶装	2	2	3.2	2	0.7	3 个月

废实验用品	密闭桶装	1	2	1.6	1	0.1	6个月
喷淋废液	密闭桶装	2	2	3.2	2	0.5	6个月
其他（过道、预留空地）	/	3	/	/	/	/	/
合计		10	/	11.2	7	1.335	/
备注：有效贮存容积按该分区贮存容积的 80%							

项目废物暂存间占地面积 10m²，贮存能力约为 7t。项目危险废物产生量合计为 4.07t/a，最大贮存量约为 1.335t，在危险废物暂存间的暂存能力范围内。

本项目固体废物经上述“资源化、减量化、无害化”处置后，可将固废对周围环境产生的影响减少到最低限度，不会对周围环境产生明显的影响。

5、地下水、土壤环境影响和保护措施

本项目大气污染物不属于《有毒有害大气污染物名录（2018年）》的公告（生态环境部、卫生健康委公告 2019 年第 4 号）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）文件标准所述的土壤污染物质，因此，项目排放的大气污染物没有土壤环境影响因子，因此，不考虑大气沉降影响。

本项目废水经废水处理设施处理后达标排放，如发生故障，废水可暂存于调节池，事故排放情况可控，且项目尾水排放至市政污水管网，不直接排放至水体，在建设单位做好风险防控的前提下，对周边水体影响不大。

项目实验室地面、危废仓库均做好防渗漏措施和硬底化处理，运营期正常工况下可杜绝固体废物等直接接触土壤，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。在项目做好相关防范措施的前提下，本项目建成后对周边土壤、地下水的影响较小。

6、生态环境影响和保护措施

项目的建设仅需装修及设备安装，附近没有生态环境保护目标，对周边生态环境影响不明显，无需进行生态影响分析。

7、环境风险分析

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，提出环境风险预防、控制、减缓措施，

明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1 风险调查

本项目使用的化学试剂中硫酸、盐酸、硝酸、氨水（浓度≥20%）等属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1 中的突发环境事件风险物质；乙醇属于易燃物质，参照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1 的临界量 500t 进行判定；危险废物参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.2“健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）”的临界量 50t 进行判定。危险物质数量与临界量比值（Q）核算如下表所示。

表 4-30 项目危险物质数量与临界量的比值 Q 值确定表

序号	危险物质名称	储存点	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	乙醇	药品室	64-17-5	0.007	500	0.000014
2	硫酸	药品室	7664-93-9	0.00368	10	0.000368
3	盐酸	药品室	7647-01-0	0.00238	7.5	0.000317
4	硝酸	药品室	7697-37-2	0.00141	7.5	0.000188
5	氨水	药品室	1336-21-6	0.00091	10	0.000091
6	危险废物	危废间	/	1.335	50	0.0267
总计						0.027678

根据表 4-30，本项目 Q 值=0.027678<1，则本项目环境风险潜势为 I，项目评价工作等级为简单分析。

7.2 环境敏感目标

表 4-31 项目周围主要环境保护目标

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对场址方位	相对厂界距离(m)
		X	Y					
4	汤村	77	53	居民区	约 300 人	空气二类区	东北	102
5	汤村小学	415	0	学校	约 600 人		东	415
6	大涵村	-230	-294	居民区	约 500 人		西南	320

注：本项目场址中心坐标为（0，0），其经纬度为东经 113°32'57.444"，北纬 23°18'6.336"；环境保护目标坐标取距离项目场址边界的最近点位置。

7.3 环境风险识别

表 4-32 项目环境风险识别表

危险单元	风险源	风险物质	环境风险类型	环境影响途径
实验室	原辅材料	硫酸、盐酸、硝酸、氨水、乙醇等试剂	泄漏	可能污染地表水、地下水、环境空气

废气处理措施	废气处理措施	TVOC、NMHC 硫酸雾、硝酸雾、盐酸雾、氨	事故排放	可能污染环境空气
废水处理措施	废水处理措施	CODcr、BOD ₅ 、SS、氨氮	事故排放	可能污染地表水、地下水
实验室、危险废物暂存间	危险废物	废电池、废试剂包装物、实验废液、废实验用品、喷淋废液	泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放	可能污染地表水、地下水、环境空气

7.4 环境风险防范措施及应急要求

为确保危险化学品的安全存放、安全使用，学校拟制定以下管理办法：

(1) 健全实验室管理制度：实验室应定期登记和汇总本实验室各类试剂采购的种类和数量，存档、备查并报当地环境保护行政主管部门。实验室产生和排放的废液、固体废物等污染物，应按环境保护行政主管部门的要求进行申报登记、收集、运输和处置。严禁把废液、废渣和过期废弃化学药品等污染物直接向外界排放。

(2) 风险物质泄漏的防范措施

化学试剂存储于实验室内专门的药品间内，一旦发生泄漏事故时，避免泄漏物质下渗，同时应立即切断一切火源；如发生泄漏后，立即切断雨水、污水管网总排水口的电动阀，切断污染物与外部的通道，杜绝泄漏液体污染附近水环境的可能性；制定严格的实验操作规程，加强作业员工的安全教育，杜绝工作失误造成的事故；药品间的明显位置张贴禁用明火的告示，并应按照规定设置消防器材。

(3) 废气、废水事故排放的防范措施

加强处理设施的检修及保养，提高管理人员素质，并设置机器事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果；定时记录废气、废水处理状况，如对废气处理设施的抽风机等设备、排水管道进行点检工作，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止实验作业，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气、废水直排。

(4) 危险废物风险事故防范措施

危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防风、防雨、防渗处理；危险废物的交接、运输需严格按照规范进行，选择有资质的运输单位负责运输，运输路线的选择上尽量以城市周边道路为主要选择，

避开人口密集区，降低运输过程中的风险；当危险废物发生泄漏事故时，应立即组织对泄漏物料进行回收，回收完成后，应对受污染地面进行冲洗、消毒，其冲洗废水收集后排入污水处理水池进行消毒处理，不允许出现随意外排现象。

（5）突发环境事件应急预案

根据广东省环境保护厅于2018年9月12日发布的《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》，专用实验室（P3、P4生物安全实验室；转基因实验室）；研发基地（含医药、化工类专业中试内容的）；具有试验、分析、检测等功能的化学、医药、生物类省级重点以上实验室需要编制突发环境事件应急预案并向生态环境主管部门完成备案，本项目不属于上述类别，故本项目不需进行编制突发环境事件应急预案文件。

根据《广州市生态环境局办公室关于印发危险废物相关单位突发环境事件应急预案备案指导意见的通知》（穗环办〔2021〕41号），未纳入《行业名录》所属行业类型的危险废物相关单位，按照本指导意见要求的简化备案程序，办理环境应急预案备案材料，并向相应生态环境部门备案，故本项目需办理应急预案简化备案手续。

项目风险物质的储存量较小，泄漏、火灾等事故发生概率较低，只要通过加强公司管理，配备足够的应急物资，做好防范措施等，可以较为有效地最大限度防范风险事故的发生在项目运营过程中，制订和完善风险防范措施，将在项目运营过程中认真落实环境风险在可控范围内。

7.5环境风险分析结论

本项目风险物质的储存量较小，泄漏、火灾等事故发生概率较低，只要通过加强管理，配备足够的应急物资，做好防范措施等，可以较为有效地最大限度防范风险事故的发生，环境风险在可控范围内。

8、外环境对本项目的影响分析

项目属文化教育类建设项目，运营期外环境可能对项目内环境造成影响。从建设项目选址的周边情况看，项目东面为内河涌，距离创新大道约55m，南面为医疗城（相距约30m）、隔医疗城为小鹏汽车工厂（相距约280m）、西面为空地、北面为信息二路，外环境污染源主要是周边工业污染源、道路交通噪声和机动车

尾气。项目周边500米范围主要工业污染源有肇庆小鹏新能源投资有限公司广州分工厂、广州橙行智动汽车科技有限公司（小鹏汽车智造产业园）。项目周边企业情况见下表。

表 4-33 项目周边企业情况表

企业名称	相对项目方位	相对项目边界距离	相对项目宿舍楼距离	相对项目教学楼距离	从事行业	主要污染物
肇庆小鹏新能源投资有限公司广州工厂	南面	约 280m	约 530m	约 350m	新能源车整车制造	有机废气、颗粒物、臭气、燃料废气、噪声
广州橙行智动汽车科技有限公司（小鹏汽车智造产业园）	西南面	约 400m	约 652m	约 435m	汽车零部件及配件制造、锂离子电池制造	有机废气、颗粒物、噪声

(1) 周边工业污染源对本项目的影响分析

①肇庆小鹏新能源投资有限公司广州工厂

项目南面约 280m 为小鹏汽车广州工厂，根据《肇庆小鹏新能源投资有限公司广州工厂年产 12 万辆纯电动乘用车扩能建设项目环境影响报告书》（审批文号：穗开审批环评〔2023〕192 号），该企业主要从事新能源车整车制造，主要污染源为生产过程中产生的有机废气、颗粒物、臭气、燃料废气和噪声等。各废气排放口设置情况见下表。

表 4-34 肇庆小鹏新能源投资有限公司广州工厂废气排放口情况表

排放口名称/编号	相对项目方位	相对项目教学楼距离	污染因子
主线弧焊排气筒 G1	西南	约 1040m	颗粒物、锰及其化合物
机舱弧焊排气筒 G2	西南	约 995m	
门盖铝点焊排气筒 1G3	西南	约 1000m	
门盖铝点焊排气筒 2G4	西南	约 985m	
电泳线排气筒 G5	西南	最近距离约 615m	VOCs
电泳烘干区燃烧器排气筒 1G6	西南		SO ₂ 、NO _x 、烟尘
电泳烘干区燃烧器排气筒 2G7	西南		
电泳烘干区燃烧器排气筒 3G8	西南		
电泳烘干区燃烧器排气筒 4G9	西南		
电泳烘干区燃烧器排气筒 5G10	西南		
ISS（喷胶）工位排气筒 G11	西南		VOCs、颗粒物、SO ₂ 、NO _x
底涂及 LASD 排气筒 G12	西南		

RTO 排气筒 G13	西南		VOCs、甲苯、二甲苯、苯系物、颗粒物、SO ₂ 、NO _x
土建烟囱 G14	西南		VOCs
夹具清洗间排气筒 G15	西南		VOCs、颗粒物、SO ₂ 、NO _x
喷黑注蜡工位排气筒 G16	西南		NH ₃ 、H ₂ S
污水站排气筒 G17	西南		SO ₂ 、NO _x 、烟尘
色漆闪干区排气筒 1G18	西南		
色漆闪干区排气筒 2G19	西南		
中涂烘干区燃烧器排气筒 1G20	西南		
中涂烘干区燃烧器排气筒 2G21	西南		
中涂烘干区燃烧器排气筒 3G22	西南		
中涂烘干区燃烧器排气筒 4G23	西南		
清漆烘干区燃烧器排气筒 1G24	西南		
清漆烘干区燃烧器排气筒 2G25	西南		
清漆烘干区燃烧器排气筒 3G26	西南		
清漆烘干区燃烧器排气筒 4G27	西南		
清漆烘干区燃烧器排气筒 5G28	西南		
锅炉燃烧器排气筒 G29	西南		
备用发电机排气筒 G30	西南		
总装返修排气筒 1G31	南	约 470m	
总装返修排气筒 2G32	南	约 475m	

肇庆小鹏新能源投资有限公司广州工厂采取有效治理措施对废气进行处理，根据该公司 2023 年排污许可执行报告，该公司废气污染物年排放量：NO_x1.4498t、SO₂0.3273t、颗粒物 5.433t、VOCs1.235t，均达到总量指标要求。根据该环评报告书显示，废气处理后可稳定达标排放，预测各污染物在敏感点科学城医疗城（位于小鹏北面约 50m）的预测浓度均能达标，本项目南面为科学城医疗城（位于本项目南面约 30m），小鹏工厂位于本项目南面约 280m，小鹏工厂对本项目的影响可参考小鹏工厂对科学城医疗城的影响，故小鹏汽车对本项目影响较小。针对噪声，小鹏汽车工厂选用低噪声设备、合理布局采取隔声、减振等措施，项目距小鹏汽车工厂约 280m，距离较远，经距离衰减后噪声对本项目住宿和学习等影响较小。

②广州橙行智动汽车科技有限公司（小鹏汽车智造产业园）

项目东南面约 430m 为广州橙行智动汽车科技有限公司（小鹏汽车智造产业

园），根据《小鹏汽车智造产业园二期工程环境影响报告表》（审批文号：穗开审批环评[2023]125号），该企业主要从事汽车零部件及配件制造、锂离子电池制造，主要染物源为生产过程中产生的有机废气、颗粒物和噪声等，各废气排放口设置情况见下表。

表 4-35 肇庆小鹏新能源投资有限公司广州工厂废气排放口情况表

排放口名称/编号	相对项目方位	相对项目教学楼距离	污染因子
焊接工序排气筒 DA001	东南	约 580m	颗粒物、VOCs
油烟废气排气筒 DA002	东南	约 480m	油烟

广州橙行智动汽车科技有限公司采取有效治理措施对废气进行处理，根据该环评报告表显示，2022年12月14~15日对焊接工序排气筒 DA001 监测结果，颗粒物最大排放浓度为 2.3mg/m³，VOCs 最大排放浓度为 0.46mg/m³；厂界废气颗粒物最大排放浓度为 0.234mg/m³，VOCs 最大排放浓度为 0.21mg/m³，污染物可稳定达标排放，颗粒物达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准及无组织排放监控浓度限值；总 VOCs 达到广东省地方标准《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（DB 44/816-2010）表 2 第 II 时段排放限值及无组织排放监控点浓度限值，食堂油烟经油烟净化器处理后排放，小鹏汽车智造产业园产生的废气对本项目住宿和学习等影响较小。

（2）周边道路交通噪声对本项目的影响分析

项目东面隔内河涌为创新大道，教学区位于项目南面，距离创新大道最近的教学楼（最近距离约为 65m），项目西面目前为空地，后期规划为技术三路，项目南面、北面分别为信息一路、信息二路，项目四周设有绿化带，绿化带以高大乔木结合灌木，形成致密的绿色屏障，以达到吸声效果。本项目噪声敏感建筑距离周边道路较远，故外环境创新大道对本项目住宿和学习等影响较小。

（3）周边机动车尾气对本项目的影响分析

项目四周道路往来机动车行驶时产生尾气，尾气中主要污染物为 CO、HC、NO_x等。机动车尾气排放经大气稀释扩散后，机动车尾气对本项目的影响较小，在可接受的范围内。建议建设单位在项目四周种植具有一定防尘和净化污染物作用的阔叶乔木等，加大对靠道路一侧的绿化，以充分利用植被对环境空气的净化功能，达到美化环境与缓解机动车尾气带来的影响。

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	DA001 排气筒	TVOC	经碱液喷淋塔处理后高空排放	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB442367-2022)表1挥发性有机物排放限值
		HCl、硫酸雾、氮氧化物		《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段二级标准的排放限值
		氨		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值
	DA002 排气筒	油烟	经油烟净化器处理后通过专用烟道排放	《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)
	实验室外	NMHC	加强通风	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表3厂区内VOCs无组织排放限值
	无组织	实验室	HCl、硫酸雾、氮氧化物	加强通风
		氨	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值中新改扩建二级标准	
	汽车尾气	CO、HC、NO _x	加强校区内绿化种植	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段无组织排放监控浓度限值
地表水环境	DW001 (生活污水)	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	化粪池	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(pH: 6-9、COD _{Cr} ≤500mg/L、BOD ₅ ≤300mg/L、SS≤400mg/L、动植物油≤100mg/L)
	DW002 (食堂废水)	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、动植物油	隔油隔渣池	
	DW003 (实验废水)	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	酸碱中和处理	

声环境	厂界	废气治理设施风机、水泵、教学噪声	防震装置、基础固定、隔声屏障、合理布局等措施	《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	生活垃圾交由环卫部门清运处理；餐厨垃圾、废油脂委托具有处理能力的单位转移处理；废电池、废试剂包装物、实验废液、废实验用品、喷淋废液、委托有相关资质的单位处理处置。项目固体废物经上述“资源化、减量化、无害化”处置后，可将固体废物对周围环境产生的影响减少到最低限度，不会对周围环境产生明显的影响。			
土壤及地下水污染防治措施	项目排放的大气污染物没有土壤环境影响因子；废水经废水处理设施处理后达标排放，如发生故障，废水可暂存于调节池，事故排放情况可控，且项目尾水排放至市政污水管网，不直接排放至水体。项目实验室地面、污水处理设施处均做好防渗漏措施和硬底化处理，运营期正常工况下可杜绝固体废物等直接接触土壤，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。在项目内做好相关防范措施的前提下，本项目建成后对周边土壤、地下水的影响较小。			
生态保护措施	无生态环境保护目标，无生态保护措施			
环境风险防范措施	<p>1、健全实验室管理制度</p> <p>2、风险物质泄漏的防范措施</p> <p>化学试剂存储于实验室内专门的药品间内，一旦发生泄漏事故时，避免泄漏物质下渗，同时应立即切断一切火源；如发生泄漏后，立即切断雨水、污水管网总排水口的电动阀，切断污染物与外部的通道，杜绝泄漏液体污染附近水环境的可能性；制定严格的实验操作规程，加强作业员工的安全教育，杜绝工作失误造成的事故；药品间的明显位置张贴禁用明火的告示，并应按照规定设置消防器材。</p> <p>3、废气、废水事故排放的防范措施</p> <p>加强处理设施的检修及保养，提高管理人员素质，并设置机器事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果；定时记录废气、废水处理状况，如对废气处理设施的抽风机等设备、排水管道进行点检工作，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止实验作业，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气、废水直排。</p> <p>4、危险废物风险事故防范措施</p> <p>危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行防风、防雨、防渗处理；危险废物的交接、运输需严格按照规范进行，选择有资质的运输单位负责运输，运输路线的选择上尽量以城市周边道路为主要选择，避开人口密集区，降低运输过程中的风险；当危险废物发生泄漏事故时，应立即组织对泄漏物料进行回收，回收完成后，应对受污染地面进行冲洗、消毒，其冲洗废水收集后排入污水处理水池进行消毒处理，不允许出现随意外排现象。</p> <p>5、突发环境事件应急预案</p> <p>根据《广州市生态环境局办公室关于印发危险废物相关单位突发环境事件应急预案备案指导意见的通知》（穗环办〔2021〕41号），未纳入《行业名录》所属行业类型的危险废物相关单位，按照本指导意见要求的简化备案程序，办理环境应急预案备案材料，并向相应生态环境部门备案，故本项目需办理应急预案简化备案手续。</p>			

<p>其他环境 管理要求</p>	<p>1、企业建立台账，详细记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。</p> <p>2、危险废物环境管理台账记录应符合《危险废物产生单位管理计划制定指南》等标准及管理文件的相关要求。待危险废物环境管理台账相关标准或管理文件发布实施后，从其规定。一般工业固体废物环境管理台账记录应符合生态环境部规定的《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的相关要求。危险废物台账保存期限不少于 10 年，一般工业固体废物环境管理台账保存期限不少于 5 年。固体废物环境管理台账记录应满足《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021）中环境管理台账记录要求。</p> <p>3、根据《排污许可证管理办法（试行）》和《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》等相关政策文件，本项目不在其名录中，不需要办理排污证。但仍需要按照国家及地方环境保护相关法律法规规范化设置排污口以及按要求执行监测计划。</p> <p>4、严格落实本报告提出的各项污染防治措施，认真执行环保“三同时”制度；今后若企业发生规模扩大、污染物排放量增加等导致不利影响加重的情况，都必须重新进行环境影响评价，并征得环保部门审批同意后方可实施。</p>
----------------------	--

六、结论

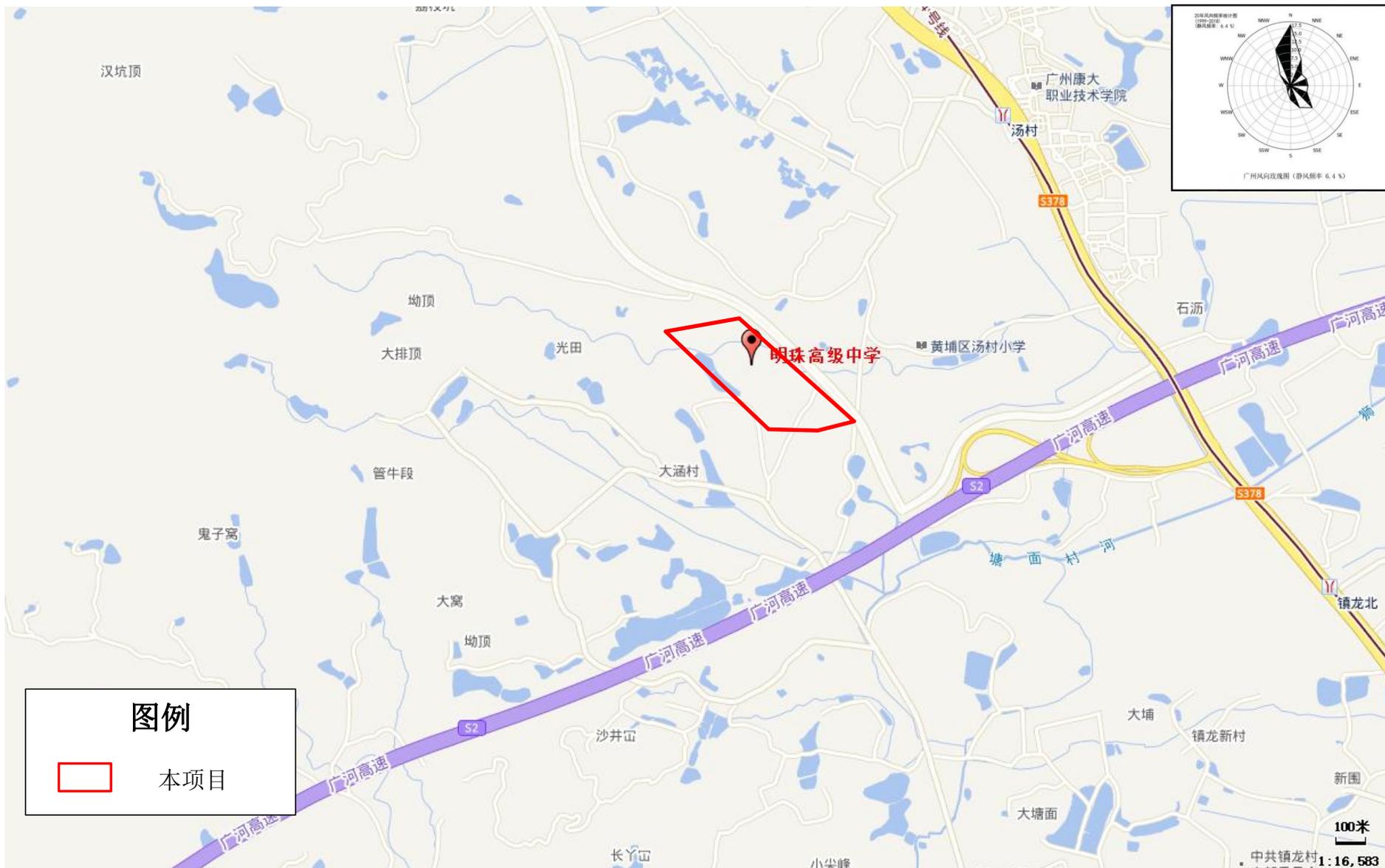
综上所述，本项目符合国家和地方的产业政策，用地合法，选址合理。项目运营产生的各种污染因素经过治理后可达到相关环境标准和环保法规的要求，对周围水环境、大气环境、声环境的影响较小。项目在实施过程中，必须严格落实本评价提出的各项污染防治措施和相关管理规定，确保环保设施正常运转，确保污染物稳定达标排放，则项目对周围环境的影响是可以控制的，**在此前提条件下，从环境保护角度分析，广州市明珠高级中学（暂定名）新建项目是可行的。**

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	TVOC	0	0	0	0.00023t/a	0	0.00023t/a	0.00023t/a
废水	废水量	0	0	0	80595.1m ³ /a	0	80595.1m ³ /a	80595.1m ³ /a
	CODcr	0	0	0	24.705t/a	0	24.705t/a	24.705t/a
	NH ₃ -N	0	0	0	1.436t/a	0	1.436t/a	1.436t/a
固体废物	生活垃圾	0	0	0	837t/a	0	837t/a	837t/a
	厨余垃圾	0	0	0	55.8t/a	0	55.8t/a	55.8t/a
	废油脂	0	0	0	2.065t/a	0	2.065t/a	2.065t/a
	废电池	0	0	0	0.06t/a	0	0.06t/a	0.06t/a
	废试剂包装物	0	0	0	0.01t/a	0	0.01t/a	0.01t/a
	实验废液	0	0	0	2.8t/a	0	2.8t/a	2.8t/a
	废实验用品	0	0	0	0.2t/a	0	0.2t/a	0.2t/a
喷淋废液	0	0	0	1t/a	0	1t/a	1t/a	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①



附图 1 项目地理位置图



附图 2-1 项目四至图



项目东面（内河涌及创新大道）



项目南面（医疗城）



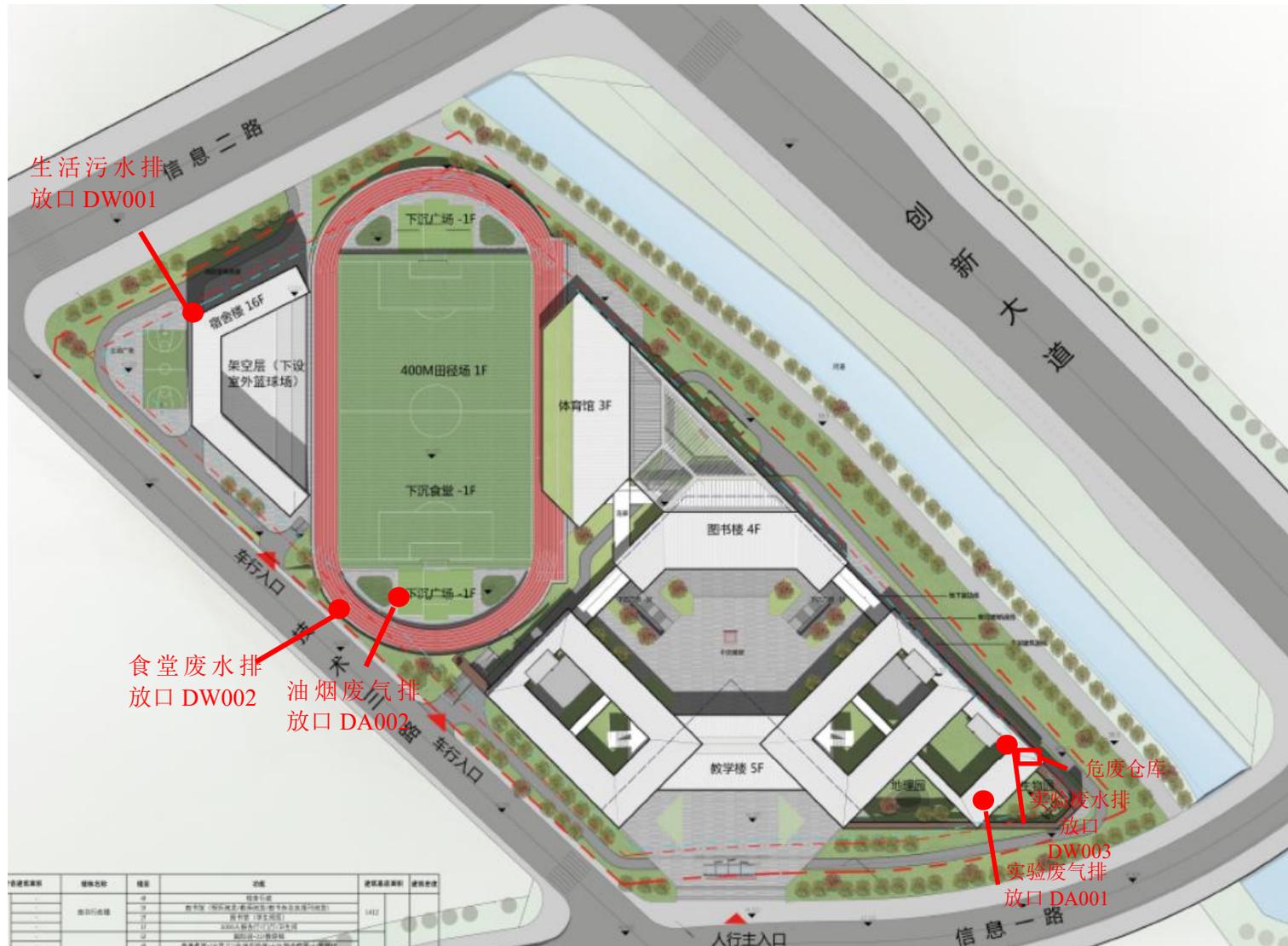
项目西面（空地）



项目北面（信息二路）

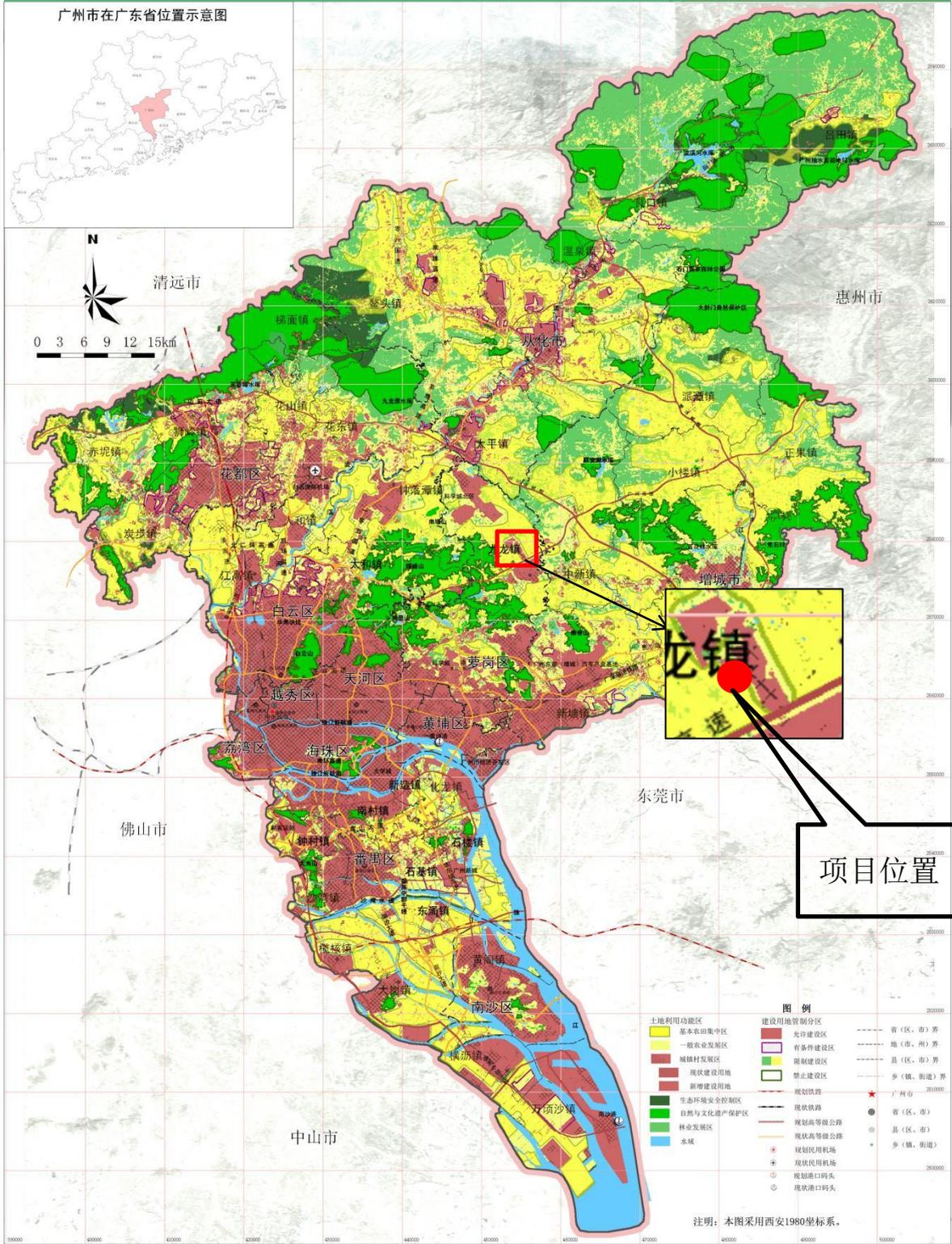


附图 2-2 项目四至照片



附图 3 项目总平面布置图

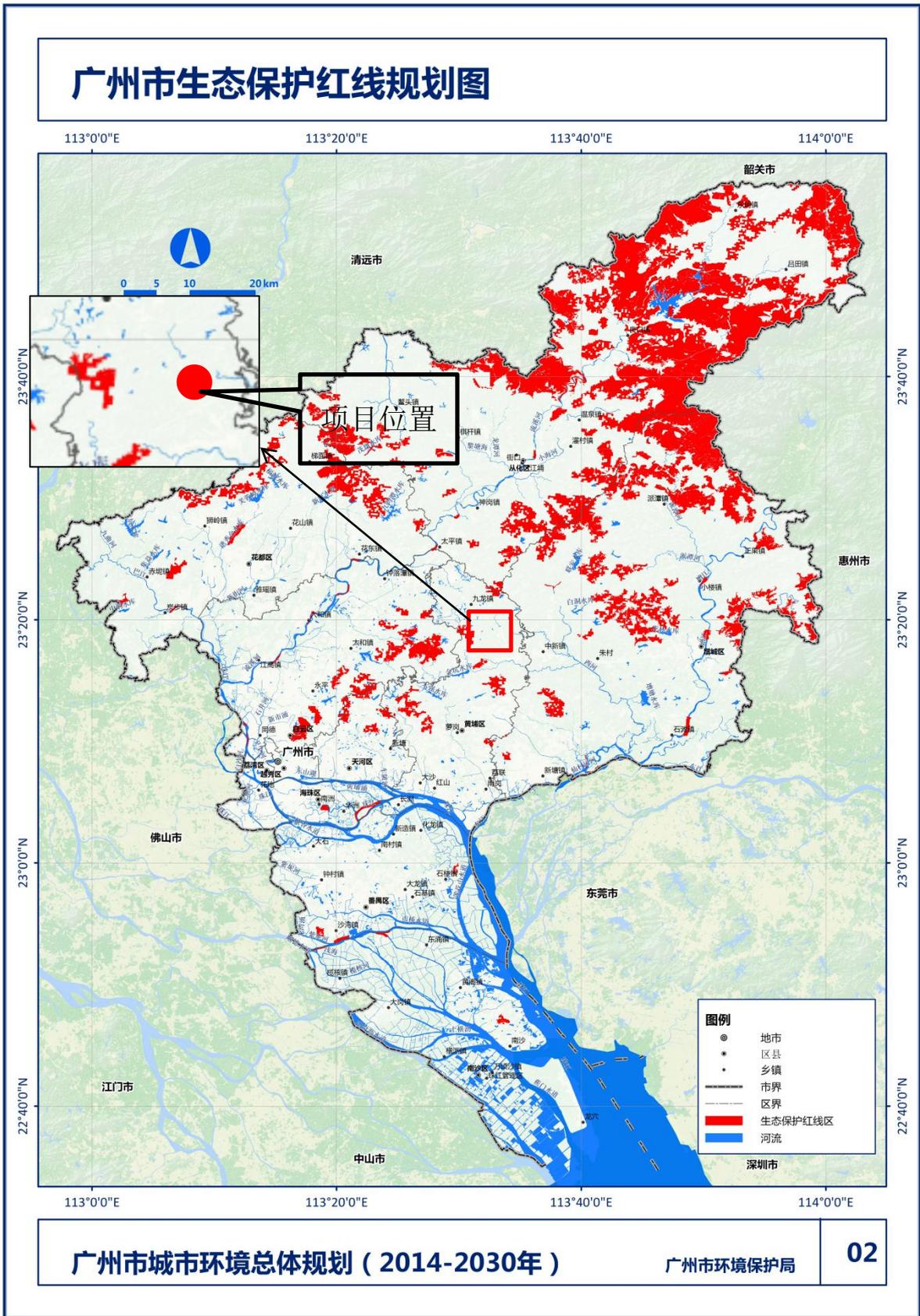
广州市土地利用总体规划（2006—2020年） 土地利用总体规划图



广州市人民政府 编制
二〇一二年六月

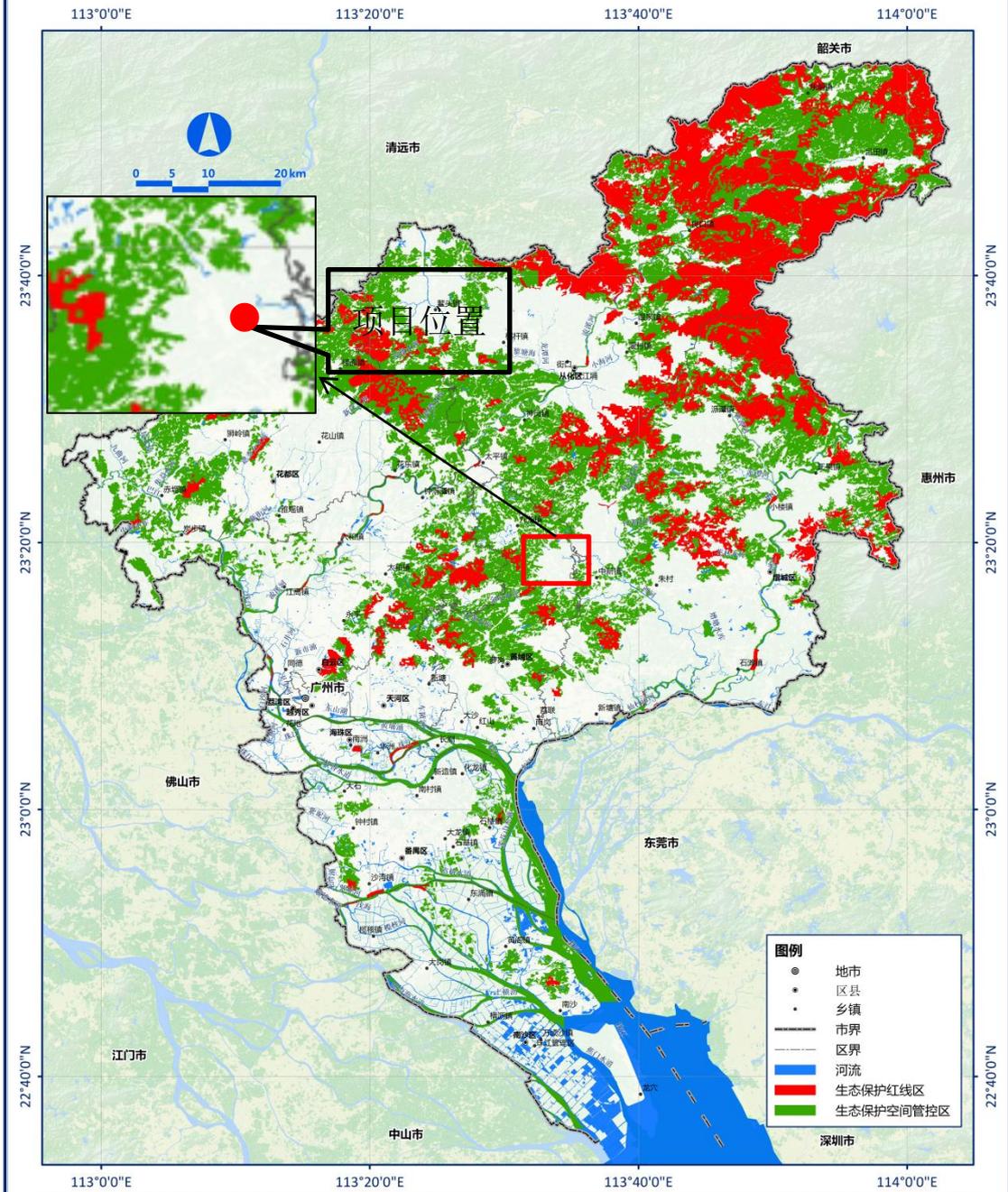
广州市国土资源和房屋管理局
广州市城市规划勘测设计研究院 制图

附图 4 广州市土地利用总体规划



附图 5 广州市生态保护红线规划图

广州市生态环境空间管控图

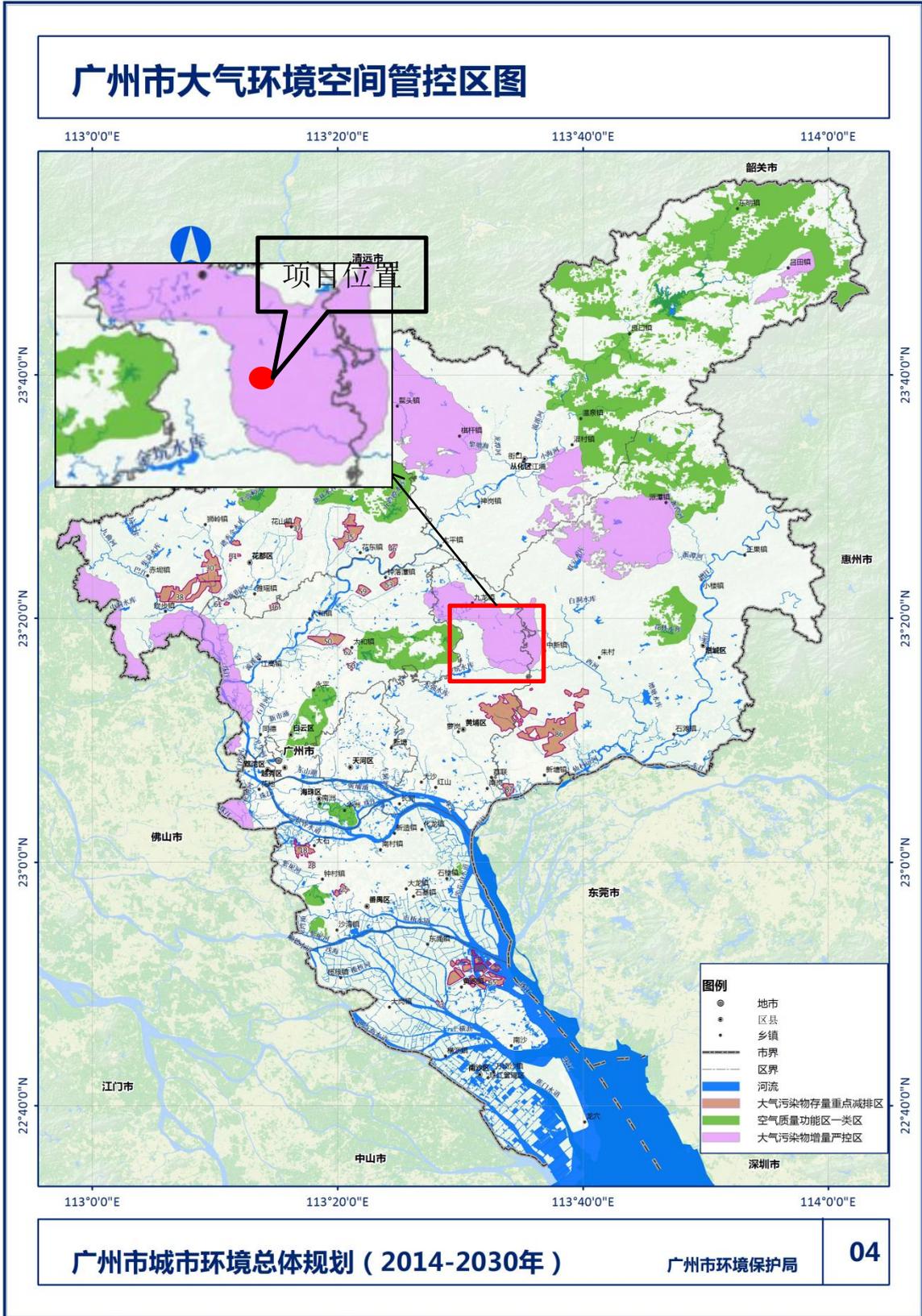


广州市城市环境总体规划 (2014-2030年)

广州市环境保护局

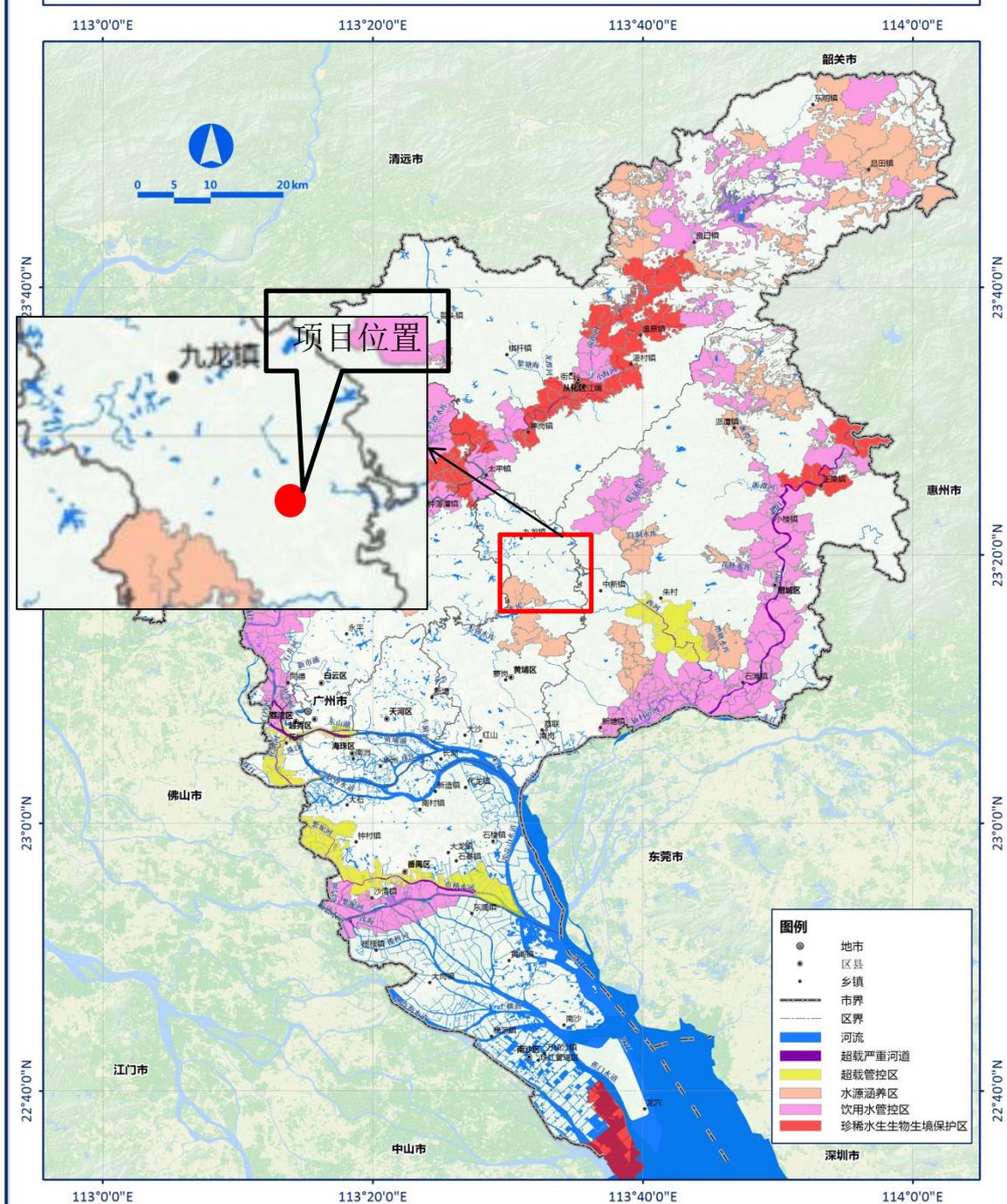
03

附图 6 广州市生态环境空间管控图



附图 7 广州市大气环境空间管控图

广州市水环境空间管控区图



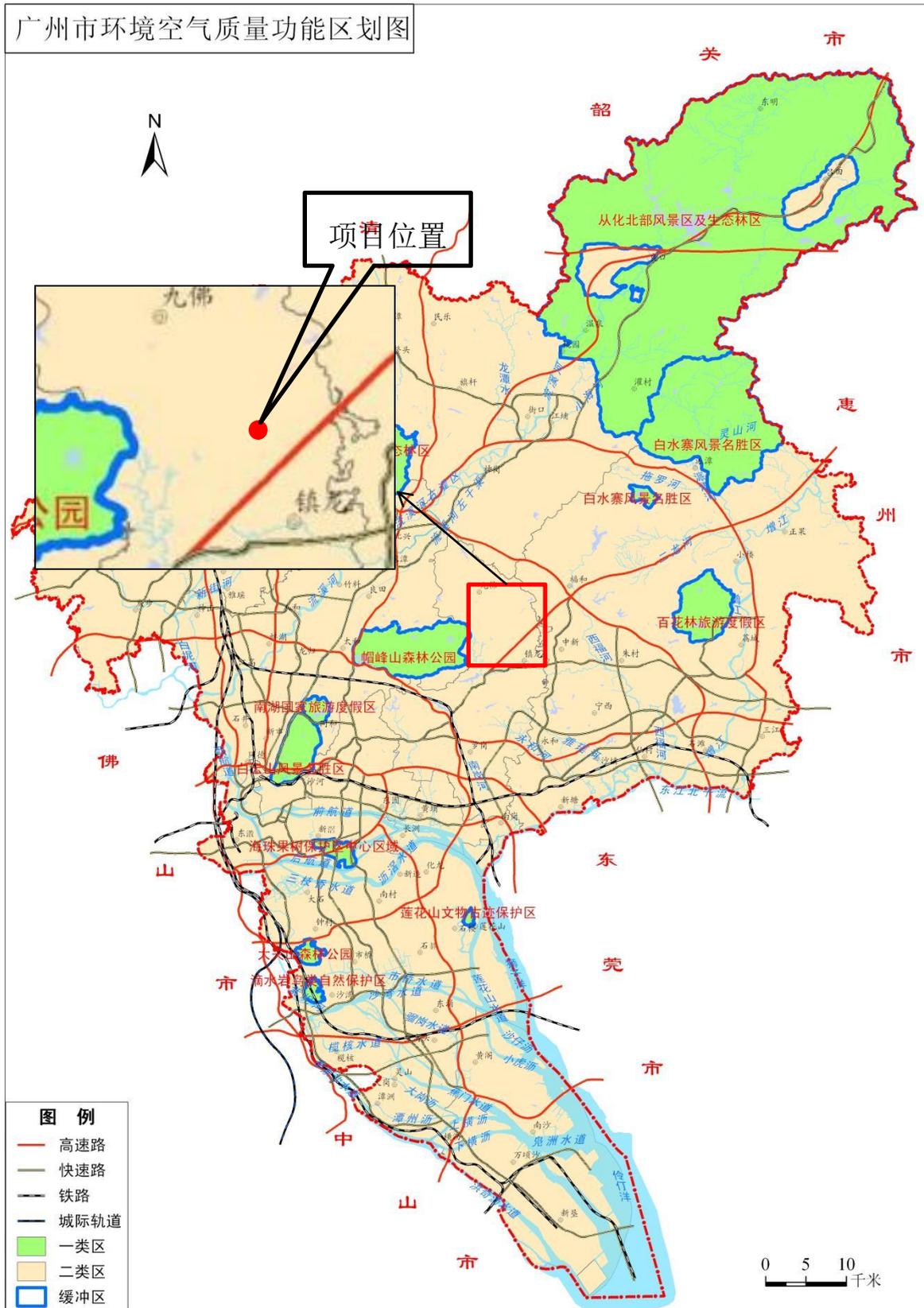
广州市城市环境总体规划 (2014-2030年)

广州市环境保护局

05

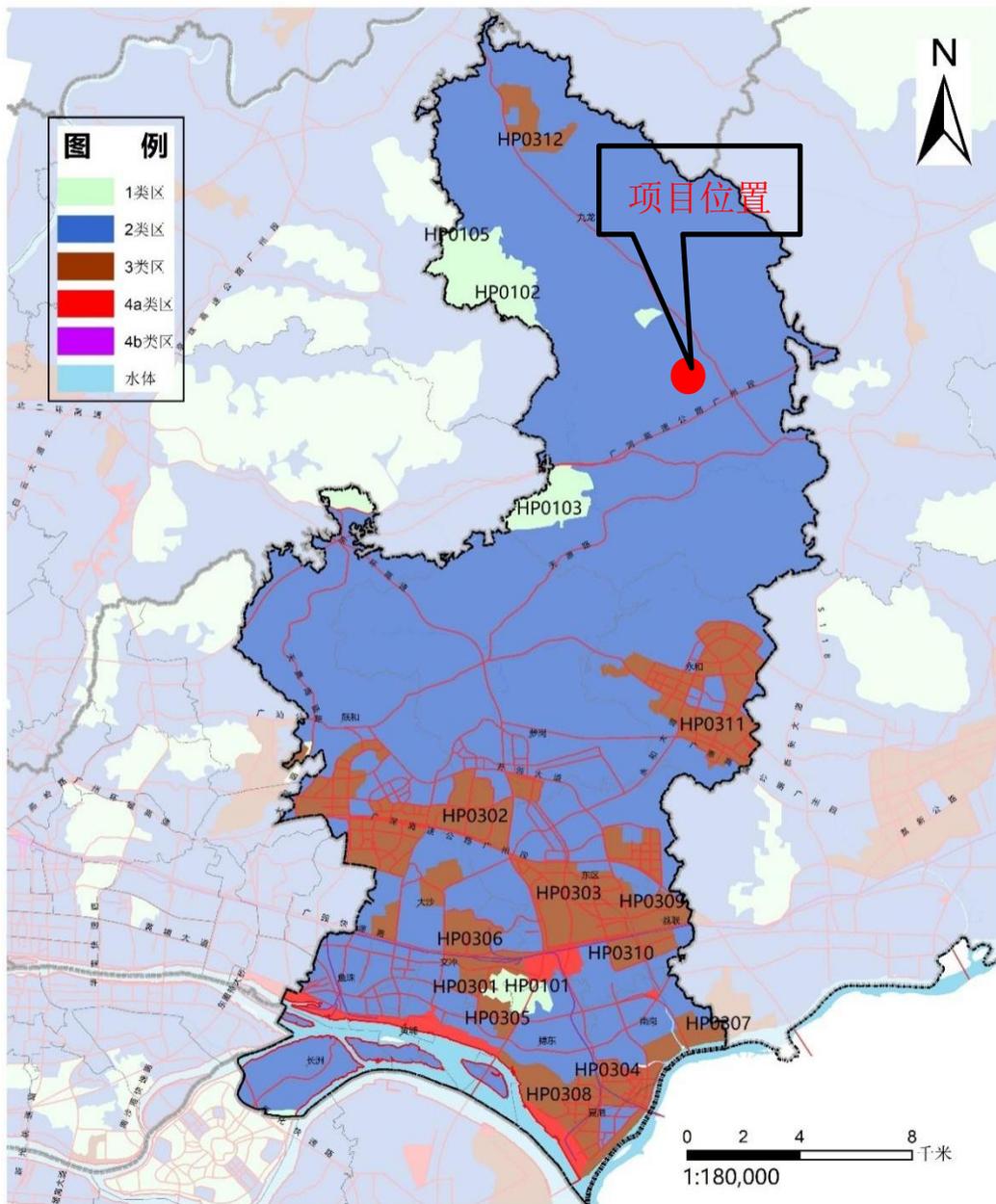
附图 8 广州市水环境空间管控图

广州市环境空气质量功能区划图



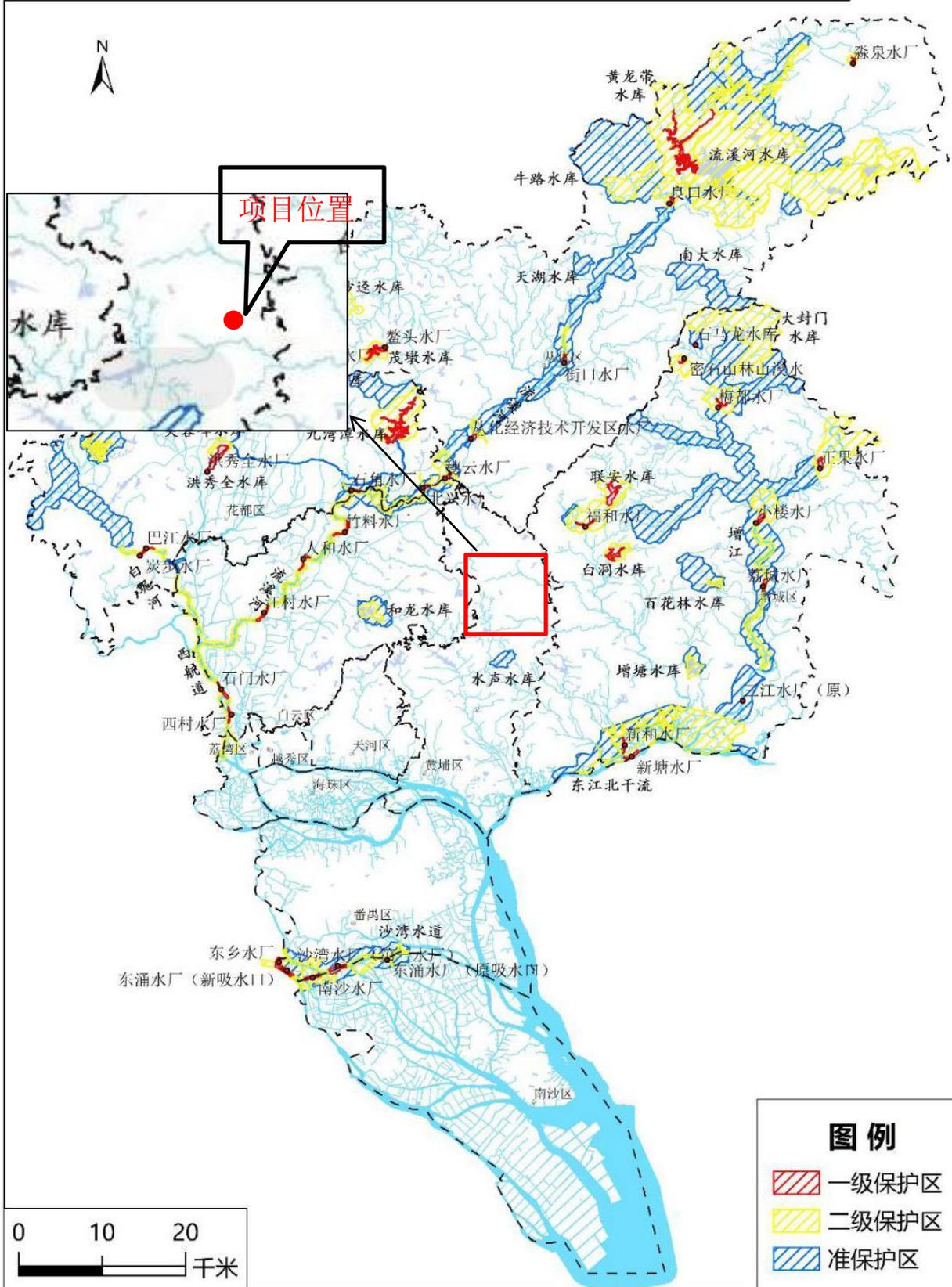
附图 9 广州市环境空气质量区划图

广州市黄埔区声环境功能区划

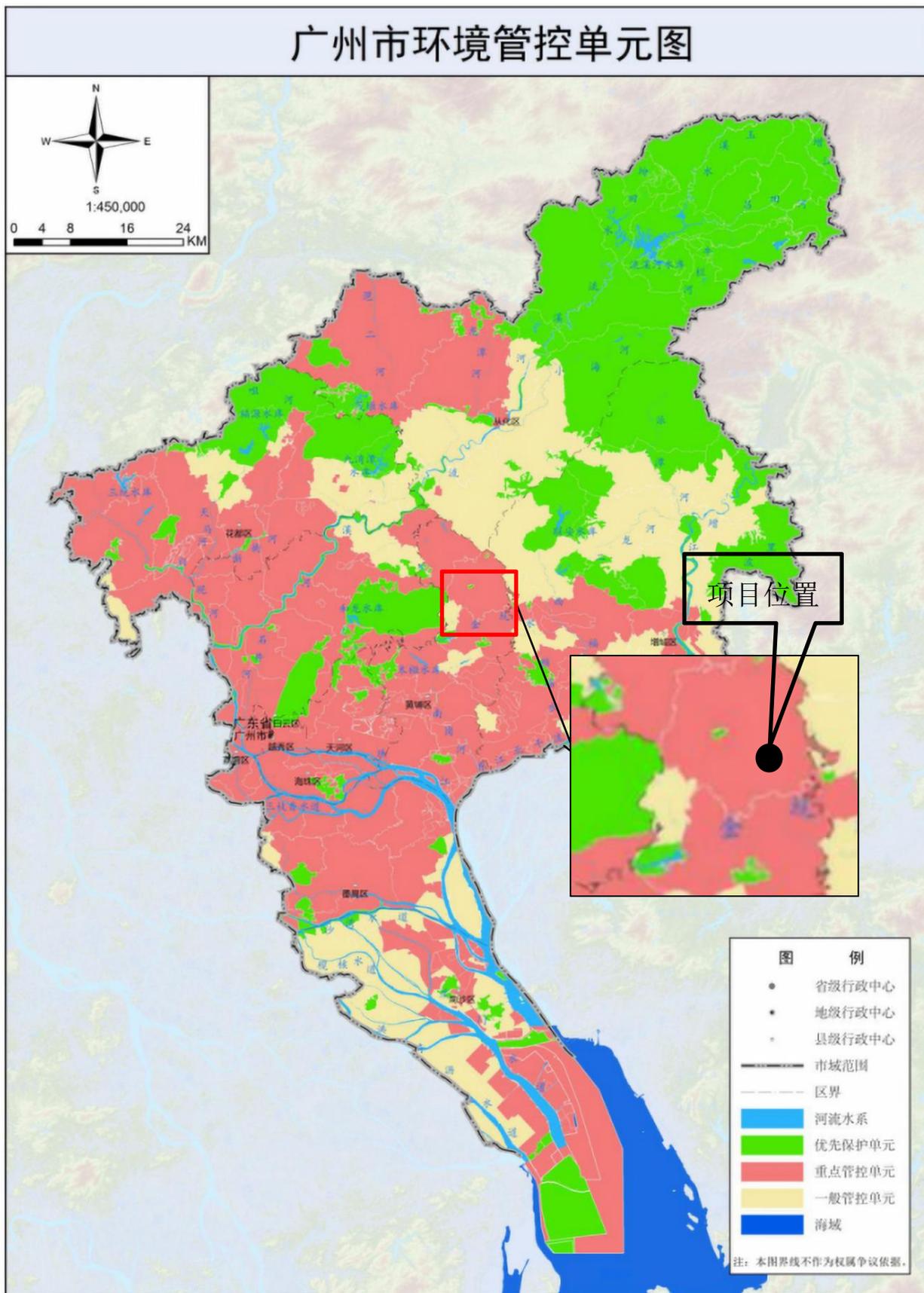


附图 10 广州市黄埔区声环境功能区划图

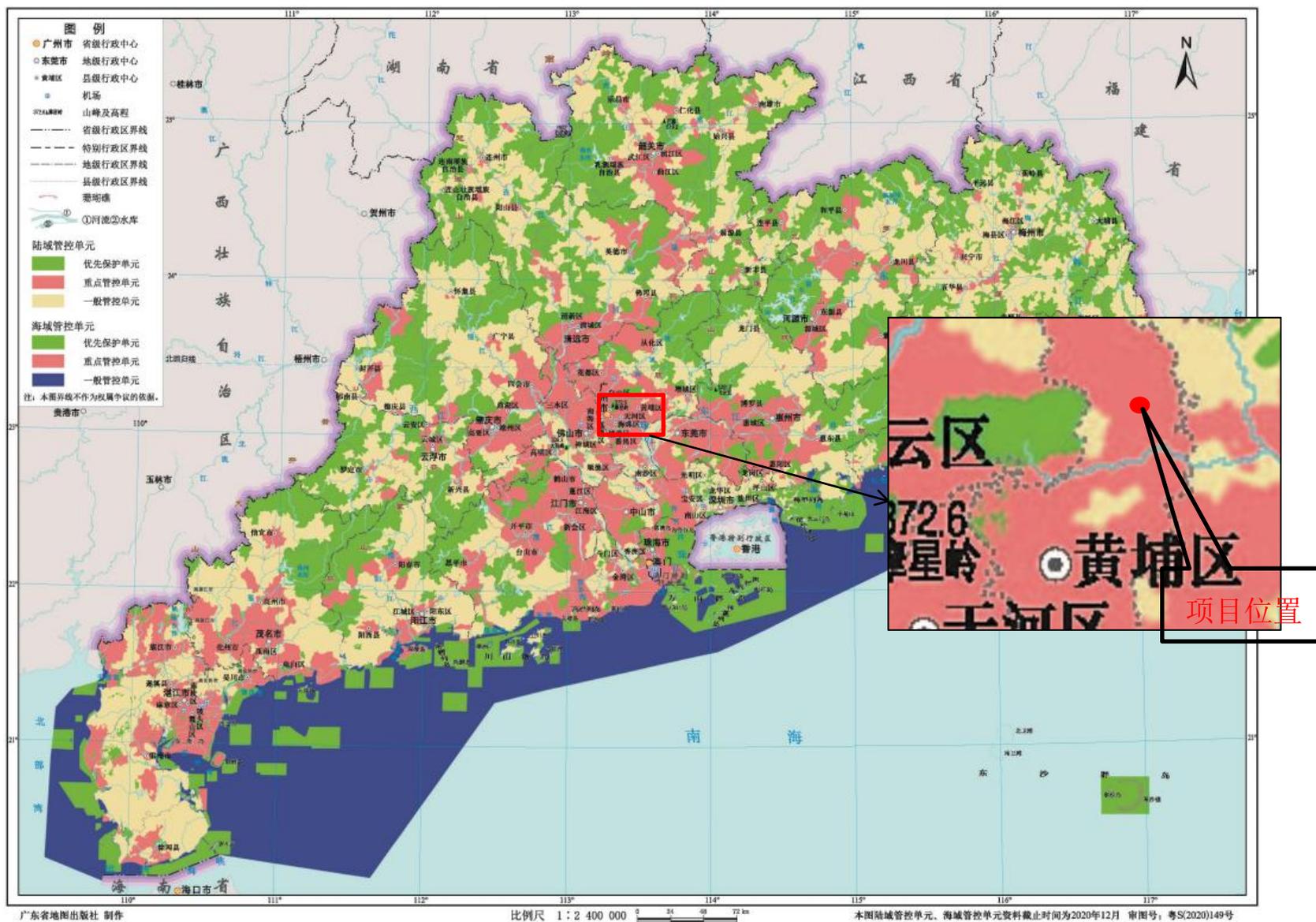
广州市饮用水水源保护区区划规范优化图



附图 11 广州市饮用水水源区区划图



附图 12 项目与广州市环境管控单元位置关系图



附图 13 广东省环境管控单元图



附图 14 项目厂界 500m 内敏感点分布图

表6 2023年1-12月广州市与各行政区环境空气质量主要指标及同比

单位：微克/立方米（一氧化碳：毫克/立方米，综合指数无量纲）

排名	行政区	综合指数		达标比例		PM _{2.5}		PM ₁₀		二氧化氮		二氧化硫		臭氧		一氧化碳	
		无量纲	同比(%)	%	同比(百分点)	浓度	同比(%)	浓度	同比(%)	浓度	同比(%)	浓度	同比(%)	浓度	同比(%)	浓度	同比(%)
1	从化区	2.58	-0.8	95.9	0.3	20	5.3	32	10.3	16	0.0	6	-14.3	136	-6.2	0.8	-11.1
2	增城区	2.90	2.5	92.6	-0.3	22	10.0	36	9.1	20	0.0	8	-11.1	149	1.4	0.8	-11.1
3	花都区	3.27	-1.2	91.0	7.4	24	4.3	42	10.5	27	3.8	7	0.0	156	-13.3	0.8	-11.1
4	南沙区	3.34	-2.9	84.9	3.0	20	0.0	40	8.1	31	3.3	7	-12.5	173	-8.5	0.9	-18.2
5	番禺区	3.36	-1.5	87.1	5.5	22	4.8	42	10.5	30	-3.2	6	-14.3	169	-8.2	0.9	0.0
6	黄埔区	3.37	-4.8	91.0	4.4	23	4.5	43	0.0	34	-2.9	6	-14.3	152	-11.6	0.8	-11.1
7	越秀区	3.43	-1.4	88.8	9.6	23	4.5	41	5.1	34	9.7	6	20.0	161	-14.8	0.9	-10.0
7	天河区	3.43	-2.0	89.3	5.7	23	4.5	42	7.7	34	3.0	5	-16.7	163	-10.4	0.9	-10.0
9	海珠区	3.51	-1.4	88.5	8.2	25	8.7	45	9.8	31	0.0	6	0.0	165	-12.7	1.0	0.0
10	荔湾区	3.55	-3.5	88.2	6.0	26	4.0	46	9.5	33	-2.9	6	0.0	156	-13.3	1.0	-16.7
11	白云区	3.73	2.8	89.3	1.9	26	4.0	53	8.2	35	6.1	6	0.0	160	-4.8	1.0	0.0
	广州市	3.28	-3.0	90.4	6.6	23	4.5	41	5.1	29	0.0	6	0.0	159	-11.2	0.9	-10

注：按综合指数排名

附图16 2023年广州市环境空气质量截图