

一、建设项目基本情况

建设项目名称	琅环湖科创园 5 号路工程			
项目代码	2203-442000-04-01-280558			
建设单位联系人	郑浩炫	联系方式	15014509914	
建设地点	广东省中山市三乡镇琅环湖科创园			
地理坐标	起点：113 度 25 分 7.536 秒，22 度 22 分 39.035 秒 终点：113 度 25 分 18.098 秒，22 度 22 分 42.866 秒			
建设项目行业类别	五十二、交通运输业、管道运输业——131、城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道）中的“新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道	用地（用海）面积（m²）/长度（km）	用地面积 22167.15m²/长度 651.975m	
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目	
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/	
总投资（万元）	3799.32	环保投资（万元）	375.1	
环保投资占比（%）	9.87	施工工期	9 个月	
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____			
专项评价设置情况	噪声环境影响评价专项（本项目属于城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道））			
规划情况	无			
规划环境影响评价情况	无			
其他符合性分析	表 1 其他符合性分析一览表			
	1	中山市人民政府关于印发《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）的通知》（中府〔2024〕52 号）项目所在地属于“三乡镇重点管控单元”，需执行三乡镇重点管控单元准入清单（环境管控	1-1. 【产业/鼓励引导类】鼓励发展精密制造、新能源、新材料等产业，打造成为现代新兴产业平台，集产业、服务、生活于一体的产城融合发展区。	项目不涉及精密制造、新能源、新材料等产业，项目选址符合土地利用规划。
		1-2. 【产业/禁止类】禁止建设炼油石化、炼钢炼铁、水泥熟料、平板玻璃、焦炭、有色冶炼、化学制浆、生皮制革、陶瓷（特种陶瓷除外）、铅酸蓄电池项目。	项目产业不属于炼油石化、炼钢炼铁、水泥熟料、平板玻璃、焦炭、有色冶炼、化学制浆、鞣革、陶瓷（特种陶瓷除外）、铅酸蓄电池项目。	
		1-3. 【产业/限制类】①印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁	①项目产业不属于印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业，不需要集聚发展、集中治污。 ②三乡镇金属表面处理产业发展规划主要拟集聚酸洗磷化	

	单 元 编 码 ZH442000200 18)	止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能重大科技创新平台除外）。②该单元允许设立专业金属表面处理集聚区 1~2 个，集聚区、环保共性产业园、共性工厂外原则上不再审批或备案环保共性产业园核心区、共性工厂涉及的共性工序的规模以下建设项目；对于符合镇街产业布局等相关规划、环保手续齐全、清洁生产达到国内或国际先进水平的规模以下建设项目，经镇街政府同意并报市生态环境局备案后予以审批或备案。	（含配套电泳）、化学/电化学抛光（含机械抛光）、阳极氧化（含着色、封孔）、喷涂、金属蚀刻等主要配套于铝材加工制造、汽车零配件和汽车维修装备制造业的金属表面处理产业。本项目不涉及酸洗、磷化、钝化等工序，不需要集聚环保共性产业园。
		1-4. 【生态/禁止类】龙潭水库饮用水水源一级保护区和二级保护区内，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。	本项目所在地不涉及饮用水源保护区，不属于环境管控单元中的有限保护单元
		1-5. 【生态/限制类】①单元内属中山小琅环地方级森林公园范围的区域实施严格管控，按照《广东省森林公园管理条例》及其他有关法律法规进行管理。②单元内属五桂山生态保护区的区域参照执行《中山市五桂山生态保护规划（2020）》分区分级管理。	项目不属于小琅环地方级森林公园范围和五桂山生态保护区。
		1-6. 【生态/综合类】加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。	项目不涉及生态空间。
		1-7. 【水/鼓励引导类】未达到水质目标的饮用水水源保护区、重要水库汇水区等敏感区域要建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。	项目不涉及饮用水源保护区、重要水库汇水区等敏感区域
		1-8. 【水/限制类】严格限制重要水库集雨区与水源涵养区域变更土地利用方式。	项目不涉及重要水库集雨区与水源涵养区域
		1-9. 【大气/鼓励引导类】鼓励集聚发展，建设行业集中喷涂等工艺“VOCs 共性工厂”，推广溶剂集中回收、活性炭集中再生等，提高 VOCs 治理	本项目不涉及 VOCs 的排放

			效率。	
			1-10. 【大气/禁止类】环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。	项目不涉及环境空气质量一类功能区
			1-11. 【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。	本项目不涉使用非低（无）VO Cs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料
			2-1. 【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。	项目不使用锅炉，其他设备使用电能作为能源。
			3-1. 【水/鼓励引导类】全力推进河流域三乡镇部分未达标水体综合整治工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。	施工人员生活污水，依托项目周边民房所在区域的生活污水处理系统处理后进入中山市三乡镇水务有限公司处理
			3-2. 【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。	项目不新增化学需氧量、氨氮排放
			3-3. 【水/综合类】完善三乡镇污水处理厂配套管网，污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)一级 A 标准和《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中较严者。	项目生活污水纳入中山市三乡镇水务有限公司进行处理，中山市三乡镇水务有限公司可达到清单文件内要求。
			3-4. 【大气/限制类】①涉新增氮氧化物、二氧化硫排放的项目，实行两倍削减替代；涉新增挥发性有机物排放的项目，按总量指标审核及管理实施细则相关要求实行倍量削减替代。②VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。	项目按照文件要求进行总量削减替代。
			4-1. 【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。②单元内涉及生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企业事业单位应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、	项目生活污水纳入中山市三乡镇水务有限公司进行处理，不外排生产废水。中山市三乡镇水务有限公司可达到清单文件内要求。评价要求项目编制突发环境事件应急预案，设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至

			建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。	外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。
			4-2. 【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。	项目不属于“土壤环境污染重点监管工业企业”。
			4-3. 【风险/综合类】建立企业、集聚区、行政区域三级环境风险防控体系，建立事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，成立应急组织机构，加强环境应急管理，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。	项目积极响应管理部门要求，拟制定相应的事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，加强环境应急管理，定期开展应急演练。
	2	《产业结构调整指导目录（2024 年版）》	本项目不属于淘汰类和限制类项目	/
	3	《市场准入负面清单》（2022 年版）	不涉及	本项目不属于负面清单中所列类别，符合政策要求。
	4	《中山市扬尘污染防治管理办法》（2018 年 8 月 25 日施行）	第十七条：建设工程施工（包括：土木工程、建筑工程、线路管道和设备安装工程、房屋装饰装修、道路和其他市政设施建设、建筑物拆除以及河道整治等建设工程）应当采取下列扬尘污染防治措施： （一）施工工地设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施； （二）施工现场装卸物料应当采取密闭或者喷淋等方式防治扬尘污染； （三）及时清运建筑土方、工程渣土、建筑垃圾、散装物料，不能及时清运的，应当采用密闭式防尘网遮盖； （四）施工现场贮存水泥、石灰、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭；不能密闭的，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采取有效覆盖措施防治扬尘污染； （五）按照规定使用预拌混凝土、预拌砂浆，按照规定或者经批准可以现场搅拌混凝土、砂浆的，应当采取密闭、配备防尘降尘装置等有效扬尘污染防治措施。	本项目施工场地与敏感区域之间设置硬质围挡隔离，并采用择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等降尘措施。建筑土方、工程渣土、建筑垃圾、散装物料，采用防风防尘网遮盖。弃土、建筑垃圾运送至符合相关环保规定的消纳场所。项目现场不进行搅拌混凝土、砂浆的工作。裸露地面及时做好绿化修复工作。 综上，项目符合《中山市扬尘污染防治管理办法》（2018.8.25 施行）要求。
	5	《中山市干线公路网规划报告（2020-2035）》	《2020 版规划》在中山市布局 39 条联络线，总里程约 439.8 公里。	根据中山市干线公路规划总图，本项目不在其规划内

	6	选线选址相符性分析	/	本项目已取得中山市自然资源局用地预审意见，为用字第 4420002024XS0039413 号，以及建设用地规划许可证（地字第 4420002024GG3741455 号）。
--	---	-----------	---	---

二、建设内容

地理位置	本项目起点位于广东省中山市三乡镇琅环湖科创园，西起年荫路（坐标：N22°38'33.913"，E113°11'12.913"），东至天平路（坐标：N22°38'21.062"，E113°10'46.924"），桩号范围（K0+000~K0+651.975），路线全长约 651.975 米。 项目建设必要性：（1）改善交通环境，满足经济发展的要求；（2）改善交通环境，满足经济发展的要求。
项目组成及规模	环评类别判定：根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修正）、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号）等有关法律法规规定，本项目属于“项目类别五十二、交通运输业、管道运输业——131、城市道路（不含维护：不含支路、人行天桥、人行地道）——新建快速路、主干道、城市桥梁、隧道”，应编制环境影响报告表。 一、工程内容及规模 项目桩号 K0+000~K0+604.184 为新建路段，现状为荒地。 桩号 K0+604.184~K0+654.975 为现有道路，为十字路口东西向接驳处，相关工程已建设完成。 本项目为琅环湖科创园 5 号路工程，起点位于中山市中兴大道北，西起年荫路（坐标：N22°38'33.913"，E113°11'12.913"），东至天平路（坐标：N22°38'21.062"，E113°10'46.924"），桩号范围（K0+000~K0+651.975），路线全长约 654.975m，采用双向六车道城市主干道标准建设，设计时速 50km/h，道路宽度 34m。主要建设内容还包括道路工程、给水工程、雨水工程、污水工程、电缆沟及通讯管沟工程、照明工程、交通工程、场平工程、海绵城市工程等。

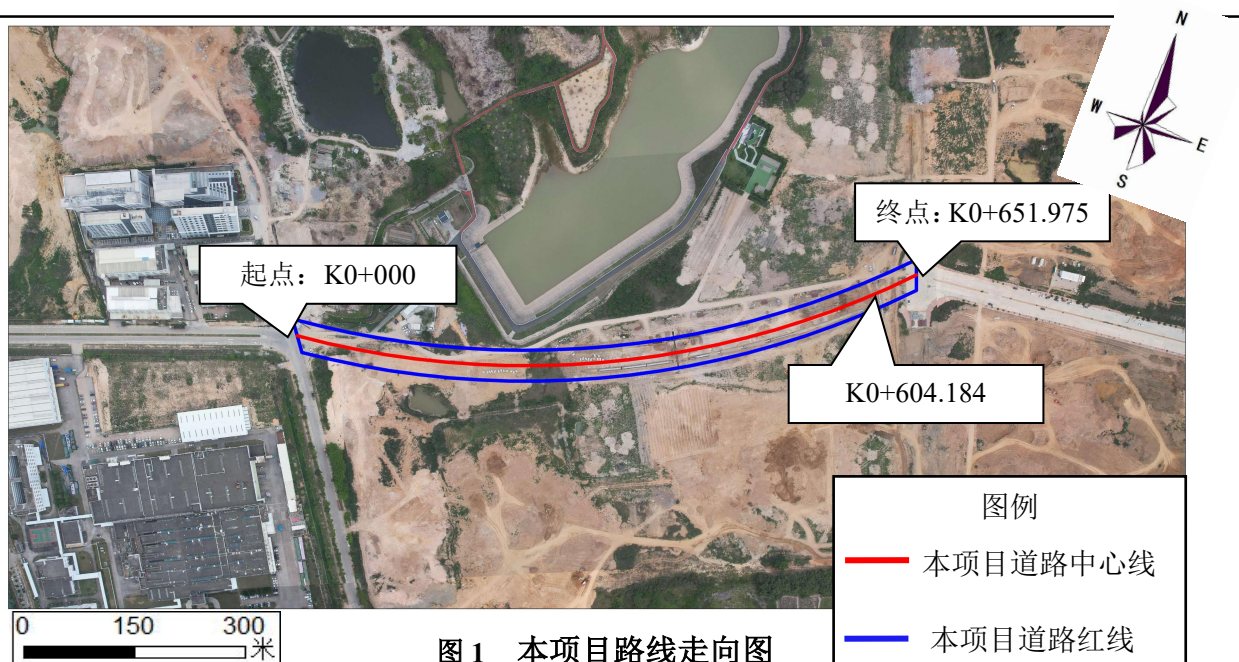


图 1 本项目路线走向图

表 2 项目路面建设情况表

桩号	性质	长度 (m)	相关参数		现状用地
			建设前	建设后	
K0+000~ K0+604.184	新建段	604.184	/	双向六车道城市主干道，道路宽度 34m，水泥混凝土路面	未利用地
K0+604.184~ K0+654.975	现有路段	50.791	双向六车道城市主干道，道路宽度 34m，水泥混凝土路面	双向六车道城市主干道，道路宽度 34m，水泥混凝土路面	建设用地

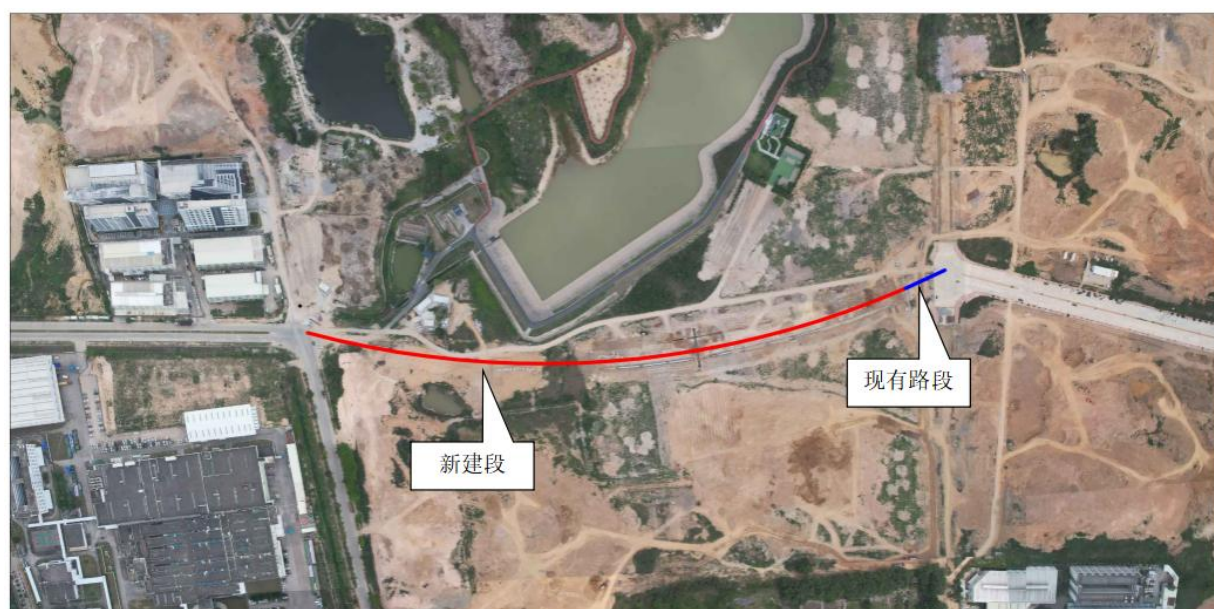


图 2 本项目道路建设情况图

本项目北面水池用途为水库，项目施工期废水包括机械设备冲洗废水、暴雨地表径流等，在做好废水回用措施和水土流失防治措施后对水库影响不大；营运期废水主要为

路面径流，根据有关类比监测资料，路面径流中的主要污染物为石油类和 SS，且路面冲刷物的浓度集中在降水初期，降水 15min 内污染物随降水时间增加浓度增大，随后逐渐减小，降雨历时 40-60min 之后，路面上基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平，故对水库影响不大。

项目主要经济技术指标见下表。

表 3 主要经济技术指标

序号	指标名称	单位	具体指标
一、基本指标			
1	公路等级		城市主干道
2	车道数		双向六车道
2	设计速度	km/h	50
3	占用土地	亩	33.25
二、路线			
4	路线总长	m	651.945
5	道路宽度	m	34
6	最大纵坡	%	2/0.3
7	最短坡长	m	130
8	凹形竖曲线最小半径	m	5500
9	凸形竖曲线最小半径	m	4500
三、路面			
10	土石方数量		
11	挖土方	万 m ³	18.68
12	填方	万 m ³	21.03
13	弃方	万 m ³	7.97
14	外购方	万 m ³	10.32

二、工程方案

本项目包含道路工程、给水工程、雨水工程、污水工程、电缆沟及通讯管沟工程、照明工程、交通工程、场平工程、海绵城市工程。

1、道路工程

1.1 道路平面设计

道路西起年荫路，东至天平路，道路总长度 651.975m，道路红线总宽度为 34m。

1.2 道路纵坡设计

道路纵坡设计根据道路规划竖向控制点、周边道路现状标高、道路设计等级及车速确定，起终点位置顺接现状道路。道路纵断面主要技术指标：道路最大纵坡 2%，最小纵坡 0.3%。；曲线半径为 1050~7000m。

1.3 道路横断面设计

本次设计断面拟在规划断面基础上进行改造。横断面布置为 4.5m 人行道+11m 机动车道+3m 中央分隔带+11m 机动车道+4.5m 人行道=34m。

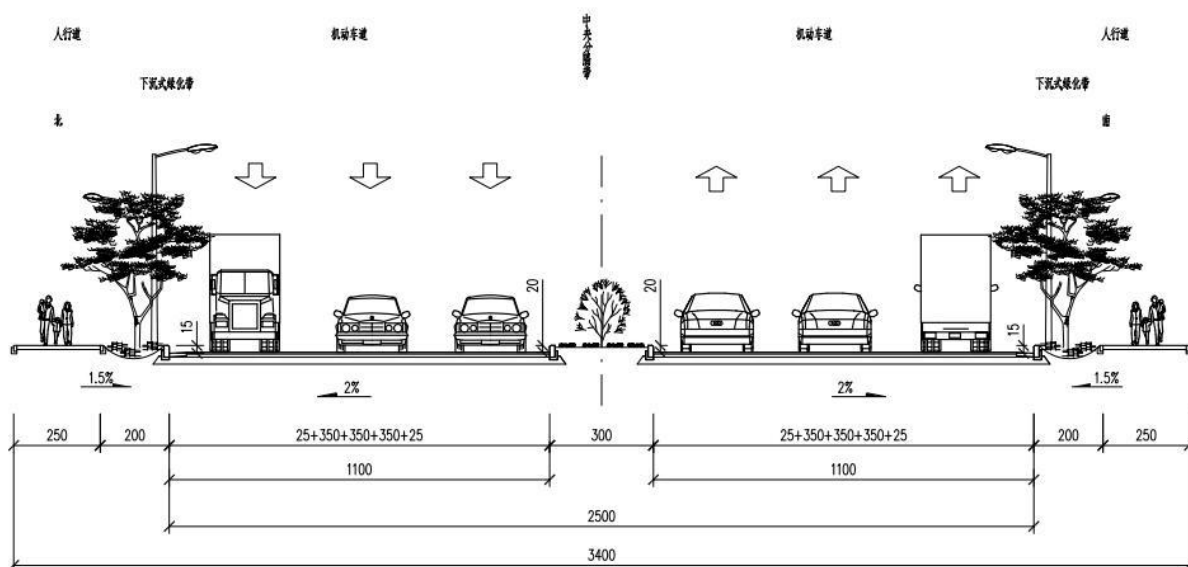


图3 琅环湖科创园 5 号路路基横断面图

1.4 道路横坡设计

车行道：2.0%(双面坡)；人行道：1.5%。

1.5 路基工程

路基回填料应该选用符合道路路基施工技术规范及相关验收规范的土石料进行回填，禁止采用建筑垃圾、生活垃圾以及淤泥等作为路基回填材料。

1.6 场平工程

本项目场平面积为 166517 平方米，挖方 82356 立方米，填方 9186334 立方米。其中需要拆除温室约 3020 平方米，拆棚约 460 平方米，迁移苗木约 120 棵。场平挖方进行内部消化，填方不足部分需要外购。

1.7 道路结构设计

本项目采用本次路面设计推荐采用水泥混凝土刚性路面，各路段路面结构具体如下：

(1) 机动车道路面结构：

类别	项目	厚度 (cm)
机动车道	5.0MPa 水泥混凝土面层	24
	沥青表处	0.6
	3.5MPa 水泥稳定碎石	18
	2.5MPa 水泥稳定石屑	15
总厚度 (cm)		57.6

(2) 人行道路面结构

类别	项目	厚度 (cm)
人行道	彩色建菱砖	6
	中粗砂	2
	透水混凝土	15
总厚度 (cm)		23

1.8 不良路基处理

根据本项目勘察报告，不存在软弱土层，天然地基均为素填土或耕植土层。由于素填土或耕植土承载力低，工程力学性质差，为不均匀的欠压实土，不能做路基持力层，当开挖至设计标高后，对填土层应进行强夯处理或换填碾压处理。浅层换填处理方案更适用于本项目道路，同时该方案可避免对周边已建成的基础和建筑结构带来附加沉降的不利影响，综合考虑，本项目道路推荐采用浅层换填处理方案。

1.9 道路无障碍设计

（1）盲道块材铺设：体现以人为本的设计理念，新建人行道均铺设盲人触感块材，引导盲人安全通过、到达人行横道等目的地，盲道布置详见“人行道铺装大样图、人行道无障碍设计图”。

（2）残疾人坡道设计：分别在各相交小型交叉口、大型交叉口等处设无障碍三面坡、平面坡，方便轮椅使用者快捷、安全通过。

3. 交通工程

交通设施主要如下：

（1）交通标线、标志及附属设施：根据《道路交通标志和标线（GB5768-2009）》、交通行业现行的相关标准、交通主管部门要求，设置交通标线、标志以及附属设施。

（2）路名指示牌：为便于市民出行、寻找目的地，按照《地名标志》（GB17733-2008）及交通行业现行的相关标准，在道路路段及节点设置路名标牌。

4. 管线工程

（1）依据管线规划及现状，并根据所在区域的地形地势合理布置排水管线走向，以减少管道埋深，降低工程造价。

（2）汇水面积：本工程雨水排水的汇水面积考虑道路路面排水，并收集道路两侧汇水区域内街坊地块的排水。

（3）排水管道埋设应考虑适当的覆土深度，高程系统充分考虑排水与其它管线的相对位置，合理布置管道标高，预留适量的支管接口，便于周边排水的接入，又避免与其它管线发生冲突。

（4）结合现状、地块功能、发展需要、道路路幅，服从地块管网规划，合理布置排水管线，近期、远期相结合。从全局出发，结合工程规划、经济效益、环境效益和社会效益，正确处理集中与分散、近期与远期的关系。

5. 排水工程

(1) 雨水设计方案

本项目为新建工程，根据现场调查资料，结合规划情况，本项目起点有 BXH=5000X1600 雨水过路箱涵，自北向南排。

根据水力计算，本设计新建 DN300~d1500 雨水管道，长约1488米，坡度为 3%~15%，沿线收集两侧地块雨水，排入起点处雨水箱涵。

(2) 污水设计方案

本项目为新建工程，根据现场调查资料，结合规划情况，本项目起点仁前路有现状 DN400 污水管道，自北向南流。

根据水力计算，本设计新建DN400 污水管道，长约794米，坡度为3%~15%，沿线收集两侧地块污水，接入起点处现状DN400污水管道。

6. 给水工程

根据中山市供水总公司管材要求，确定本次新建给水管选用离心球墨铸铁给水管，管道接口为双密封承插接口。综上考虑，本项目道路推荐采用球墨铸铁管材。

根据给水工程规划，道路给水工程方案如下：

沿 5 号路南侧人行道下距离机动车道边线 2 米处，顺道路坡度敷设 DN300 给水道，总长 684 米，起点接通 2 号路拟建 DN300 给水管道，终点接通 3 号路拟建 DN300 给水管道沿给水干管布置消火栓，间距为 100m~120m，距侧石边线 0.8m 布置。给水管道管中埋深为 1.3 米。市政消防给水管的供水压力不低于 0.28MPa，并应满足规范 GB50974-2014 第 7.2.8 条的要求。

7. 通信排管工程

(1) 设计标准

根据规划要求，本工程设计道路配套的通信排管设置数量为 6 孔 UPVC110。

(2) 通信排管布置

根据道路布置及管线设计横断面，按照相关规划，结合道路两侧用户等情况，本工程设计道路的通信排管设置于道路北侧人行道上。

(3) 通信排管设计

①通信排管采用 PVC-U（聚氯乙烯）单孔管，排管管径为 110mm，壁厚为 5mm，SDR17，采用承插式接口或粘接，采用 C20 混凝土包封，设置 C20 混凝土基础。为了方便浇筑和规整排管，各组排管每隔 2m 设置高强度复合材料管枕一个。通信排管的管材性能要求详见《通信管道工程施工及验收规范》（GB50374-2018）中聚氯乙烯（PVC-U）

单孔管性能列表。

②根据规划要求，道路沿线设置 6 孔通信排管，每隔约 200m 设置 6 孔过路排管，排管的堆叠组合方式详见相关大样图。

③通信排管沿路径长度方向，间隔 30m 设置一道伸缩缝，缝宽 25mm，采用沥青麻丝填充，伸缩缝处混凝土断开，管材不断开。

④通信排管管顶距机动车道路面高度不小于 0.7m，距离人行道和绿化带路面高度不小于 0.5m。

⑤根据需要通信排管每隔 100m 以内设置一个人孔井，每隔 200m 设置一组过路排管，排管终端相应设置人孔井。通信人孔井和手孔井均采用混凝土结构，并设置铸铁井盖，具体做法详见《通信管道人孔和手孔图集》（YD/T5178-2017）。

8. 照明工程

- （1）机动车道平均照度不低于 20LX, 交汇区平均照度不低于 30LX;
- （2）照度均匀度不低于 0.4;
- （3）维护系数为 0.7。
- （4）功率密度值（LPD）不大于 0.7W/m²。
- （5）阈值增量（TI(%)）不大于 10。

9. 海绵工程

本工程低影响开发采用了“生物滞留带”技术。

10. 绿化工程

5 号路在机动车道两侧下沉式绿带内种植樟树，间距 5m；植被采用粉花翠芦莉、夏威夷大红花间种，间距 30m；中央分隔带种植樟树，间距 5m，灌木采用黄金榕。

三、交通量预测

本项目运营期间特征年各车型昼夜小时车流量预测值见下表：

表 4 琅环湖科创园 5 号路特征年自然交通量预测结果表（辆/d）

年份	具体车型分类			
	小型车	中型车	大型车	合计
2025	3222	1432	2506	7160
2031	4523	1480	2220	8223
2039	6895	1724	2873	11492

表 5 琅环湖科创园 5 号路预测所需各特征年车型构成比例归并结果

年份	具体车型分类			
	小型车	中型车	大型车	合计
2025	45%	20%	35%	100%
2031	55%	18%	27%	100%

2039	60%	15%	25%	100%
------	-----	-----	-----	------

表6 琅环湖科创园 5 号路各车型预测特征年份小时车流量表（辆/h）

车 型	日均车流量（辆/天）			昼间小时车流量（辆/h）			夜间小时车流量（辆/h）			高峰小时车流量（辆/h）		
	2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039
小型车	3222	4523	6895	181	254	388	40	57	86	290	407	621
中型车	1432	1480	1724	81	83	97	18	19	22	129	133	155
大型车	2506	2220	2873	141	125	162	31	28	36	226	200	259
合计	7160	8223	11492	403	462	647	89	104	144	645	740	1035

本项目车流量具体情况见“琅环湖科创园 5 号路项目声环境影响专项评价”。

四、工程占地及拆迁工程

1. 工程占地

本项目总用地面积为 33.25 亩（22167.15m²），道路建设范围均属于建设用地范围，不涉及占用永久基本农田，不涉及生态保护红线，不涉及用海用岛。本项目已取得中山市自然资源局用地预审意见，为用字第 4420002024XS0039413 号，以及建设用地规划许可证（地字第 4420002024GG3741455 号），用地符合规定要求。

2. 拆迁建筑物

本项目不涉及拆迁建筑情况。

3. 土方工程

项目建设过程中总挖方量为18.68万m³，回填方量为21.03万m³，弃方量为7.97万m³，外购方10.32万m³，根据工程资料，工程开挖方含部分建筑垃圾和软土，不适合用于工程回填，需外运处理。本项目弃方运送至指定消纳场所处理。本项目土石方平衡见下表。

表7 土石方平衡表（单位：万 m³）

工程项目	挖方	填方	借方	弃方
道路工程	3	1.86	1.86	1.95
给水工程	0.15	0.03	0	0
排水工程	0.84	0.32	0	0
通信排管工程	0.38	0	0	0
照明工程	0.06	0	0	0
绿化工程	0	0.19	0.19	0
场平工程	14.25	18.63	8.27	6.02
合计	18.68	21.03	10.32	7.97

总
平

一、施工控制范围

面及现场布置	本项目施工工序均控制在项目红线范围内进行，不新增临时占地。 二、施工布设 项目不设临时施工生活营地、拌合站、预制场等大型临时工程；不设取土场，弃土运送到指定消纳场所处理。表土临时堆放场和物料堆放区须在红线范围内。 1. 表土临时堆放场 项目表土临时堆放场应设置在项目用地红线内，表土临时堆放场要求如下： （1）表土临时堆放场集中设置，堆场四周设置围挡防风阻尘，堆垛配备篷布遮盖并定期洒水保持湿润；堆场四周开挖排水沟，排水沟末端设置沉淀池，截留雨水径流； （2）施工过程中产生的固体废物尽快运出场处置，减少临时堆放场地面积； （3）在一段道路的工程完成以后，施工单位应尽快将表土临时堆放场的工程渣土处理干净，并对路面进行恢复和绿化。 2. 物料堆放区 物料堆放区主要为施工机械设备、施工材料的堆放场地。物料堆放区应设置在项目用地红线内，堆放要求如下： （1）物料尽可能集中堆放设置，四周设置围挡防风阻尘，水泥、石灰粉、砂石、土方等细散颗粒材料和易产生扬尘的材料须集中堆放，有覆盖措施，并定期洒水保持湿润。 （2）在一段道路的工程完成以后，施工单位应尽快将物料堆放区的施工固废处理干净，并对路面进行恢复和绿化。
施工方案	一、施工流程 项目开工后，进行场地、地面清理后，可进行路基工程，给排水工程施工，路面工程施工，最后为照明及绿化工程等安装施工，竣工验收后即可投入使用。项目总体施工流程及产污环节图如下。

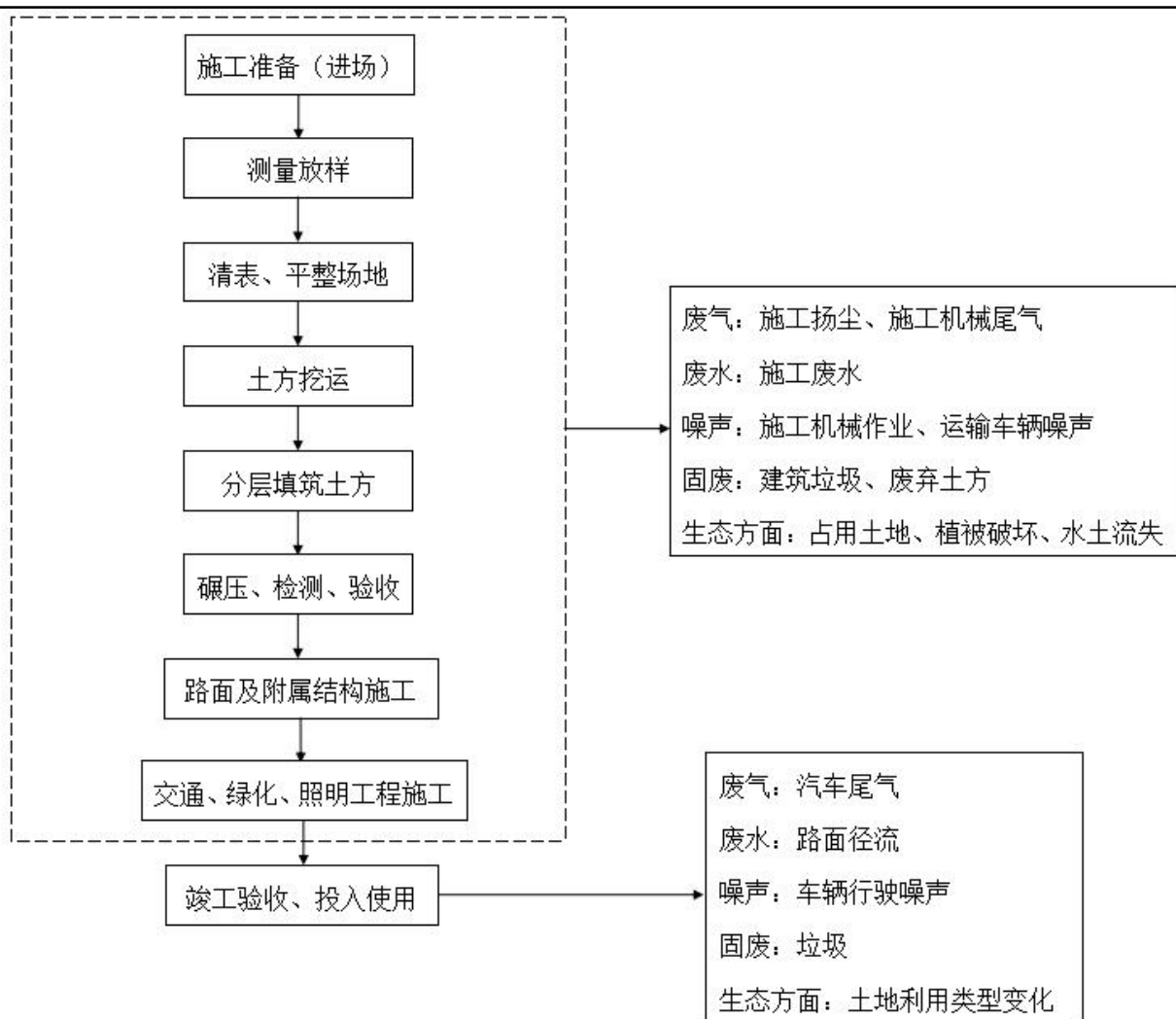


图4 项目总体施工流程及产污环节图

本项目不涉及水体施工。

工艺说明：

（1）测量放样：项目设置专职测量组，负责施工测量放线与内部测量复核工作。需按照相关技术要求，建立平面控制系统和高程控制系统。

（2）平整施工场地：工程施工以机械为主辅以人工施工，通过推土机、铲运机、挖掘机等施工机械对项目场地进行平整。

（3）分层填筑土方：填方路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工序为：挖除树根，清除表土—平地机、推土机整平—压路机压实—路基填筑。适用于绿化的表层土集中堆放，待路基填筑完毕后用于边坡和中央分隔带绿化。分层填土，压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。

（4）路面及附属结构施工：本项目道路采用水泥混凝土刚性路面，本项目不设置水泥搅拌站，道路建设所需水泥为外购的商品水泥，通过运输车运输至现场摊铺压实成型。

	底基层、基层均以机械拌合，摊铺机分层摊铺，压路机压实，各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺水泥拌和料，压路机碾压密实成型。 二、施工组织 1. 施工组织总体原则 施工本项目控制因素较多，需提前做好详细的施工组织计划。控制道路的工程进度，排水工程宜安排在旱季施工，以避免雨季。 2. 路面工程施工方案 （1）路基工程：合理安排施工工期，尽量避开雨季汛期进行路基施工。路基施工采用机械施工为主，适当配合人工施工的方案。注意环保问题，避免带来水土流失。 （2）路面工程：路面施工应优先采用全机械化施工方案，严格控制材料用量和材料组成。基层施工时要控制好摊铺速度、温度、碾压速度等，严禁在下雨及低温条件下施工混凝土路面及水稳基层。 3. 其他工程施工方案 本项目路基路面施工期间穿插进行排水。给水等施工，最后完成照明及交通、绿化等工程施工。 4. 施工人员安排 施工期间最大出工人数约 30 人/日。施工过程不考虑设置单独的临时生活营地，施工人员就近租住项目沿线民房解决。 5. 施工工期安排 施工时段为 2025 年 6 月至 2025 年 11 月，施工工期为 6 个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	表8 建设项目所在地功能区划一览表		
	编号	项目	类别
	1	环境空气质量功能区	据《中山市人民政府关于印发<中山市环境空气质量功能区划（2020年修订）>的通知》（中府函[2020]196号），项目沿线属于二类环境空气质量功能区，环境空气质量分别执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018年修改单二级标准。
	2	地表水环境功能区	距离本项目最近河道为鸦岗运河。根据中山市水功能区管理办法，鸦岗运河属于Ⅴ类水功能，参考执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。
	3	声环境功能区	根据《中山市声环境功能区划方案（2021年修编）》，项目沿线分布有2、4a类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4a类标准。
	4	生态功能区划	根据《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（中府〔2024〕52号），项目道路主要位于的环境管控单元为三乡镇重点管控单元（ZH44200020018）。本项目不涉及生态保护红线。 根据《中山市人民政府办公室关于印发中山市生态功能区划的通知》（中府办【2019】10号），对照中山市生态功能区划方案，本项目主要位于区域“7301.三乡一坦洲南部城市副中心人居保障生态功能区”。
	5	是否基本农田保护区	否
	6	是否风景名胜保护区	否
	7	是否水库库区	否
	8	是否污水厂纳污范围	是（中山市三乡镇水务有限公司服务范围）
生态环境现状	9	是否环境敏感区	否
	10	是否人口密集区	是（三乡镇）
1. 环境空气质量现状			
根据《中山市环境空气质量功能区划（2020年修订）》（中府函〔2020〕196号），该建设项目所在区域为二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。			
（1）空气质量达标区判定			
根据《中山市2023年大气环境质量公报》，中山市城市SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求，CO日均值第95百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求，O ₃ 最大8小时滑动平均值的第90百分位数浓度值超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求，具体见下表，项目所在区域为不达标区。			

表9 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	8	150	5.33	达标
	年平均值	5	60	8.33	达标
NO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	56	80	70.00	达标
	年平均值	21	40	52.50	达标
PM ₁₀	日均值第 95 百分位数浓度值	72	150	48.00	达标
	年平均值	35	70	50.00	达标
PM _{2.5}	日均值第 95 百分位数浓度值	42	75	56.00	达标
	年平均值	20	35	57.14	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值	163	160	101.88	超标
CO	日均值第 95 百分位数浓度值	800	4000	20	达标

(2) 基本污染物环境质量现状

本项目位于环境空气二类功能区，SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单要求。距离本项目最近的常规监测站点为三乡监测站，根据中山市 2023 年空气质量监测站点日均值数据，该站点的 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 的监测结果见下表。

表10 中山市 2023 年小榄站监测结果

点位名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大浓度 占标率%	超标 频率 %	达标 情况
	X	Y							
三乡站	/	/	SO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	12	150	9.3	0	达标
				年平均值	8.7	60	/	/	达标
			NO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	38	80	68.8	0	达标
				年平均值	14.8	40	/	/	达标
			PM ₁₀	日均值第 95 百分位数浓度值	77	150	80	0	达标
				年平均值	37.5	70	/	/	达标
			PM _{2.5}	日均值第 95 百分位数浓度值	37	75	69.3	0	达标
				年平均值	18.7	35	/	/	达标
			O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值	125	160	129.4	1.92	达标
			CO	日均值第 95 百分位数浓度值	900	4000	27.5	0	达标

由上表可知，SO₂、NO₂ 年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单要求；PM_{2.5}、PM₁₀ 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单要求；CO 24 小时平均第 95 百分位数达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修

改单要求；O₃ 最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单要求。

为持续改善中山市大气环境质量，中山市将切实做好各类污染源监督管理。一是对全市涉 VOCs、工业锅炉及炉窑等企业进行巡查，督促企业落实大气污染防治措施；二是加强巡查建筑工地、线性工程，督促施工单位严格落实“六个百分百”扬尘防治措施；三是抓好非道路移动机械监督执法，现场要求施工负责人做好车辆检查及维护；四是加强对餐饮企业、流动烧烤摊贩以及露天焚烧的管控，严防露天焚烧秸秆、垃圾等行为发生；五是加强油站、油库监督管理，对全市加油站和储油库的油气回收装置等设施进行油气密闭性检查；六是加大人员投入强化重点区域交通疏导工作，减少拥堵；七是联合交警部门开展柴油车路检工作，督促指导用车大户建立完善车辆使用台账。

通过上述措施，中山市环境空气质量会逐步得到改善。

2. 水环境质量现状

本工程所在区域主要地表水体为鸦岗运河，根据《中山市水功能区管理办法》（中府[2008]96 号）及《中山市水功能区划》，最终汇入前山河。根据中山市水功能区管理办法，鸦岗运河属于V类水功能区，前山河属于 IV 类水功能区。

鸦岗运河汇入前山水道，为了解项目所在地区的地表水环境质量现状，本次评价引用中山市生态环境局政务网发布的《2023 年水环境年报》中前山水道达标情况的结论进行论述。年报中的地表水达标情况结论根据《2023 年水环境年报》，2023 年前山河水质类别为III类，水质状况为良好。



图 5 2023 年中山市水环境年报

3. 声环境质量现状

本项目位于中山市三乡镇境内，项目沿线主要为水库、空地等。根据《中山市声环境功能区划方案（2021年修编）》，项目沿线涉及1类、2类、4a类区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a类标准。

为了解项目声环境现状，本评价委托广东中鑫检测技术有限公司于2025年4月22日~2025年4月23日对项目沿线进行了声环境现状监测。

根据监测结果，常规现状监测对本项目2个敏感点（分别为规划敏感点①、规划敏感点②）中的3处位置进行了常规现状监测。

现状监测点位于4a类声环境功能区的有3个监测点位（分别为N1-1、N1-2、N2-1监测点），3个监测点位声环境现状质量均超标。根据《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》，本项目评价范围内学校、医院等敏感建筑，其室外昼间按60分贝、夜间接50分贝执行。N1-1现状监测点位昼间最大超标27dB（A），夜间最大超标34dB（A）；N1-2现状监测点位昼间最大超标19dB（A），夜间最大超标14dB（A）；N2-1现状监测点位昼间最大超标13dB（A），夜间最大超标11dB（A）。

具体见“琅环湖科创园 5 号路工程声环境影响专项评价”。

4. 生态环境质量现状

（1）根据工程设计资料，本项目总用地面积 16325.21m²，均为区域交通设施用地，根据用地预审意见（用字第 4420002024XS0039413 号）以及建设用地规划许可证（地字第 4420002024GG3741455 号），本项目占地不涉及永久基本农田。

（2）本项目在《中山市人民政府办公室关于印发中山市生态功能区划的通知》（中府办【2019】10 号）中主要经过的生态功能区是“7301.三乡—坦洲南部城市副中心人居保障生态功能区”。

（3）本工程沿线植被类型总体可分为荒草、灌丛、人工草皮等。项目区植被类型不丰富，群落结构简单。

（4）项目沿线生态系统类型较为单一，基本上都是人类主导的生态系统，包括荒草、灌丛等生态系统。道路沿线区域生态系统受到人类活动的长期影响，常见的麻雀、鼠类等数量较多。调查区域内没有发现国家重点保护的珍稀濒危野生动植物种和名木古树、珍稀或濒危水生生物分布。



图 6 本项目沿线生态现状图

项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

无

生态环境保护目标

1. 环境空气保护目标

项目无服务区、车站、通风井等废气集中式排放源，因此仅对大气环境进行简要分析。环境空气保护目标为项目沿线空气环境不因本工程的建设而变差。区域环境空气满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单标准要求。本项目沿线主要环境空气保护对象见下表。

表 11 工程沿线环境空气保护对象一览表

序号	敏感点名称	距琅环湖科创园 5 号路道路中心线 (m)	桩号范围	保护对象类型	保护内容
1	规划敏感点① (二类居住用地)	17	K0+000~K0+280	/	环境空气二类
2	规划敏感点② (教育科研用地)	17	K0+360~K0+520	/	环境空气二类

根据中山市自然资源一图通，项目规划敏感点①、规划敏感点②边界均与本项目相邻，故距琅环湖科创园 5 号路道路中心线距离取单向车道宽度。

2. 水环境保护目标

本项目不涉及跨越河涌，选取鸦岗运河作为本项目地表水环境保护目标，主要目的为确保鸦岗运河水环境质量符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类标准。项目所在地不在饮用水源保护区范围内。

3. 声环境保护目标

主要声环境保护目标为区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3093-2008）1类、2、4a类标准要求。项目声环境保护目标详见“琅环湖科创园 5 号路工程声环境影响专项评价”。

4. 生态环境保护目标

保持项目所在地目前的生态质量，满足相应的生态环境要求。项目沿线无生态环境保护目标。

一、环境质量标准

- 1、《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准；
- 2、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准；
- 3、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1、2、4a 类标准；
- 4、《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；
- 5、《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》（中环〔2021〕260 号）；

项目沿线经过中山市三乡镇，本项目新建道路属于城市主干路，项目建成后其道路边界线两侧一定距离内执行 4a 类标准。

中山市项目线路建成后 4a 类范围的确定方法如下：

- （1）相邻区域为 1 类区域，距离为 55m；
- （2）相邻区域为 2 类区域，距离为 40m；
- （3）相邻区域为 3 类区域，距离为 25m；
- （4）纵深范围内有三层以上（含三层）建筑物时，第一排建筑物面向交通干线一侧

评价标准

	至交通干线边界线范围内受交通噪声直达声影响的区域定为 4a 类声环境功能区，第一排建筑物背向道路一侧为相邻声环境功能区；若纵深范围内第二排及以后的建筑高于前排建筑但因楼座错落设置使部分楼体探出前排遮挡并受到道路交通噪声的直达声影响，则高出及探出部分的楼层面向道路一侧的范围划为 4a 类声环境功能区。 注：本项目路基段道路边界线具体指地面机动车道边界线。 二、污染物排放标准 1、广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）二级标准（第二时段）； 2、《非道路移动机械装用柴油机排气污染物排放限值》（GB20891-2014）； 3、《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013）及《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）； 4、广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准（第二时段）； 5、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准； 6、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
其他	无

四、生态环境影响分析

一、废气

本项目不设施工营地，不存在施工人员的生活废气；项目施工中主要大气污染物为施工扬尘、施工机械废气和水泥混凝土材料摊铺过程中产生少量的水泥混凝土废气。

(1) 施工扬尘

道路红线范围内的土石方开挖、路基填筑、建筑材料搬运运输等环节均可产生大量粉尘散落到周围大气中。尤其在天气干燥、风速较大情况下，粉尘污染更为严重，对临近施工现场周边大气环境将产生较大不利影响。

在施工阶段，产生扬尘的作业主要有路基开挖、回填、露天堆放、装卸等过程，如遇干旱无雨季节，加上大风，施工扬尘将更严重。据有关调查显示，施工场地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，约占扬尘总量的 60%，与道路路面及车辆行驶速度有关。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \frac{V}{5} \times \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘产生量，kg/km·辆；

V——汽车行驶速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

由上式可知，载重车辆行驶扬尘产生量与汽车行驶速度和道路表面粉尘量成正比。根据调查，一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同行车速度和表面清洁程度下产生的扬尘如下表所示。

表 12 不同车速和地面清洁程度下扬尘产生量 单位：kg/km·辆

粉尘量 车速	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	1.0kg/m ²
5km/h	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10km/h	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15km/h	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20km/h	0.1133	0.1905	0.2583	0.3205	0.3788	0.6371

由上表可知，在相同路面清洁程度下，车速越快，产生的扬尘量越大；相同行车速度下，路面清洁程度越差，扬尘产生量越大。因此，限制车辆行驶速度和保持

施工期
生态环
境影响
分析

路面清洁是减少汽车扬尘产生量的有效手段。

洒水是另一种抑制扬尘产生的简捷有效的方法。若施工期对路面每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右。

表 13 施工场地洒水抑尘试验结果

距离		5m	20m	50m	100m
TSP 小时浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

由上表可知施工场地洒水抑尘试验结果可知，对施工场地实施洒水，可有效控制施工扬尘产生量，TSP 污染范围将缩小至 20~50m 范围内。施工扬尘的另一种重要产生方式是建筑材料的露天堆放和搅拌作业，这类扬尘的主要特点是受作业时风速大小的影响显著。因此，禁止大风天气作业和避免露天堆放是抑制这类扬尘的有效途径。

为尽量减小项目施工对环境保护目标的影响，环评要求在施工中采取以下措施：

①在施工现场架设围挡，同时在施工围挡上方设置喷雾装置，以减少施工过程中粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放。

②要求施工单位文明施工，定期对地面洒水，并对散落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫，避免产生扬尘对周边住户正常生活造成影响。

③由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面并进行洒水抑尘；在施工场地出口放置防尘垫，对运输车辆现场设置洗车场，用水清洗车体和轮胎；自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，选择对周围环境影响较小的运输路线，定时对运输路线进行清扫，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象。

④禁止在大风天进行渣土堆放作业，建材堆放地点要相对集中，临时废弃土石及时清运，并对堆场以毡布覆盖，裸露地面进行硬化和绿化，减少建材的露天堆放时间；开挖出的土石方应加强围栏，表面用篷布覆盖。

⑤施工场地、施工道路加强施工道路清扫、洒水降尘措施，出施工场地车辆均需进行全面冲洗；粉状材料禁止散装运输，严禁运输途中扬尘散落，储存时应堆入库房或用篷布覆盖；土、砂、石料运输禁止超载，装高不得超过车厢板，并盖篷布，严禁沿途洒落；材料堆放场应距敏感点≥100m，并尽可能设在当地主导风向下风向

处；风速四级以上易产生扬尘时，建议施工单位应暂停土方开挖，采取覆盖堆料、湿润等措施，有效减少扬尘污染；及时清运施工废弃物，暂时不能清运的应采取覆盖等措施，运输沙、石、水泥、土方等易产生物质的车辆必须封盖严密，严禁洒漏；工程完毕后及时清理施工场地。对施工场地等，除及时进行清理外，应进行绿化，尽快恢复迹地，防止生态破坏；合理安排运输路线，尽量避开人群聚集地。

综上所述，在道路建设项目的施工期内，平整土地、路基工程、铺筑路面、材料运输、装卸物、沥青路面铺设等环节都有环境空气污染物发生，其中最主要的运输车辆道路扬尘和施工作业扬尘以及由此加剧的雾霾天气。因此，施工期将对周围居民住户等敏感点空气环境产生不同程度的影响，但随着施工期结束影响将随之消失。针对施工期环境污染，建议在易扬尘的作业时段、作业环节采用洒水的方法减轻扬尘污染，只要适当增加洒水次数，可大大减轻扬尘的污染。

（2）施工机械废气

本项目施工过程用到的施工机械，主要有推土机、挖掘机、压路机、各种运输车辆等燃料以柴油为主，燃油废气中主要含有 CO、THC、NO_x 等污染物，考虑本工程作业区面积较大，污染源分布分散，同时具有间歇性和流动性，且污染物为露天排放，有利于空气的扩散，污染物经大气扩散和稀释后，对周边地区的环境影响较小。

（3）水泥混凝土废气

本项目外购商品混凝土，不设现场搅拌站和现场构件站，混凝土运到现场后立即铺设，施工期环境影响较小。

二、废水

本项目不设置施工营地，施工人员生活污水，依托项目周边民房所在区域的生活污水处理系统处理后进入中山市三乡镇水务有限公司处理。严禁生活污水直接进入沿线水体中。项目施工期废水包括：机械设备冲洗废水、暴雨地表径流等。

（1）施工机械设备冲洗废水

施工期生产废水主要来自施工场地机械设备冲洗废水、机械设备跑冒滴漏的油污及露天机械经雨水冲刷后产生的污水等，主要含有悬浮物和石油类等污染物，其中，SS 一般约 300~1500mg/L，石油类一般可达 500mg/L。本项目不设机械设备修配站，施工机械均在专门的修理厂进行维修保养，无机械维修废水产生。施工高峰期每天需要冲洗的各种施工运输车辆和流动机械共约 10 辆（台），每次每辆（台）

平均冲洗废水量约为 0.25m^3 ，冲洗废水量约 2.5t/d ，设备冲洗废水经隔油、沉淀处理后达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）后回用作施工场地抑尘降尘喷洒用水、不外排。

（2）暴雨地表径流

施工现场地表植被或覆盖物被破坏后，水土保持功能大大降低，暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾等，会夹带大量泥沙，废水进入水体后会造成水体 SS 浓度的增高，对受纳水体水质会产生一定的影响。因此，要做好水土流失防治措施。

综上，在做好相关措施后，对项目北面水库影响较小。

三、噪声

施工期噪声影响分析见“琅环湖科创园 5 号路工程声环境影响专项评价”。

四、固体废物

①弃土：项目施工过程中开挖的土方回填，无法回用的弃土运送至指定消纳场所，本项目共产生弃土 7.97万 m^3 。

②施工废水隔油处理时产生的油渣：施工时冲洗废水产生量约 2.5t/d ，冲洗废水石油类按照 500mg/L 计算，则油渣的产生量约为 1.25kg/d 。油渣为危险废物，属于 HW08。

施工期的固体废物如不进行及时清理，或在运输时产生遗洒现象，都将对卫生、公众健康及道路交通产生不利影响。一旦施工期结束，将不再有因施工产生的固体废物。

五、生态影响

本项目沿线经过广东省中山市三乡镇。现状主要以菜地、荒地为主。现场勘查阶段发现项目沿线植被覆盖良好，项目建设区不涉及水土保持敏感区。

（1）本项目造成水土流失的影响因素如下：

施工期由于“三通一平”、土方开挖、土方回填、道路工程等，这些工程施工将扰动原地貌，造成地表裸露和堆填挖损边坡，降低和破坏原有土地的水土保持功能。在降雨和重力作用下极易发生侵蚀、浅沟侵蚀、小型崩塌、滑塌和滑坡等情况，造成严重的水土流失。

（2）主体工程选址评价

工程选址不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，主体工程选址不存在水土保持制约性因素。

	(3) 建设方案与布局评价 本工程选址无水土保持方面制约因素，项目选址基本符合水土保持限制性规定和要求。从水土保持角度分析评价，本项目总体布局、工程占地、土石方挖填调配、施工组织等安排基本合理，符合水土保持要求；本项目道路工程拟新增永久占地约 33.25 亩，道路永久占地破坏的沿线常见植被主要为荒草、灌丛、人工草皮等。其生长范围广，适应性强，故不存在因局部植被管理不慎而导致植物种群消失的可能。综上，拟建工程会对沿线植被造成一定影响，但是由于损失面积相对于整个区域所占比例较小，而且道路中间绿化带的绿化能够对损失的植被进行一定量的补偿，因此整体上对区域植被影响较小。 六、环境影响风险 通过制定重大环境事故应急预案措施，对于气体泄露，工作人员需佩戴个体防护用品，并在疏散撤离路线设立哨位，为人群指明方向；对于液体泄露，可用砂土或不燃吸附剂吸附，大量液体泄露情况，采用筑堤堵截或者引流至排水沟处理。 通过采取上述措施，可以减少发生事故时的环境危害。同时，与当地政府相关部门和沿线可能受影响单位建立应急联动机制。在采取风险防范措施以及应急预案保障的情况下，可以有效降低本项目环境风险的发生概率和影响程度。
运营期生态环境影响分析	一、废气 本项目运营期中，主要的废气为机动车排放的尾气。 营运期废气主要是机动车排放的尾气，污染物主要有 HC、CO 和 NO_x（以 NO₂ 计）。机动车尾气污染物的排放过程十分复杂，不仅取决于机动车本身的构造、型号、年代、行驶里程、保养状态和有无尾气净化装置，而且还取决于燃料、环境温度、负载和驾驶方式等外部因素。 2018 年，广东省人民政府发布《广东省人民政府关于全面推广使用国 VI 车用燃油的通知》（粤府函[2018]218 号），自 2018 年 9 月 1 日起，全省 21 个地级以上市全部销售国 VI 车用柴油/汽油。随着我国汽车污染物排放标准的日趋严格，单车排放因子将大幅度的减小，但由于尾气排放与车型、运行工况、燃油的质量等众多因素相关，因此，从安全预测角度考虑，本项目预测年份 2025 年按照第 V 阶段 30%、第 VI 阶段占 70%（其中 6a 占 50%，6b 占 20%）考虑；2031 年按照第 VI 阶段进行预测，其中 6a、6b 各占 50%；2039 年按照第 VI 阶段 6b 标准进行计算。 本项目汽车污染物排放系数主要依据：《轻型汽车污染物排放限值及测量方法

（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013）、《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法》（中国III、IV、V阶段）（GB17691-2005）、《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）、《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）的相关规定标准来计算本项目机动车尾气污染源源强。

在我国一般小型车、中型车多为汽油机，大型车为柴油机，本报告按小型车、中型车均为汽油机、大型车按柴油机计算。

本项目预测年份 2025 年、2031 年和 2039 年按照第VI阶段进行计算。本项目单车汽车尾气排放因子见下表所示：

表 14 本项目单车汽车尾气排放因子

时段	车型	本项目单车排放因子		
		HC	CO	NO _x
2025 年	小型车	0.090	0.750	0.055
	中型车	0.117	1.109	0.069
	大型车	0.229	1.500	0.880
2031 年	小型车	0.075	0.600	0.048
	中型车	0.098	0.755	0.060
	大型车	0.130	1.500	0.400
2039 年	小型车	0.050	0.500	0.035
	中型车	0.065	0.630	0.045
	大型车	0.130	1.500	0.400

公路上行驶汽车排放的尾气产生的污染物可作为线源处理，源强 Q 可根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）中计算汽车尾气污染源强计算公式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^1 A_i E_{ij}$$

式中：Q_j——j 类气态污染物排放源强，mg/（m·s）；

A_i——i 型车预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij}——汽车专用道路运行工况下 i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子，mg/（辆·m）。

根据本项目机动车预测流量及各种车型比例，计算出本项目建成后机动车尾气污染物排放源强如下表所示：

表 15 琅环湖科创园 5 号路机动车尾气污染物排放源强

道 路	时段	高峰小时			日均小时		
		HC	CO	NO ₂	HC	CO	NO ₂
琅环湖科创园 5 号路	2025 年	0.026	0.194	0.062	0.012	0.090	0.029
	2031 年	0.019	0.179	0.030	0.009	0.083	0.014
	2039 年	0.021	0.221	0.037	0.010	0.102	0.017

本项目建成运营后，汽车尾气污染物对道路沿线的环境空气质量及环境敏感点有一定的影响，但机动车尾气经自然通风，大气稀释扩散后，污染物很快得到稀释，道路机动车尾气不会对沿线敏感点环境空气质量产生明显的不良影响。

二、废水

（1）运营期废水源强分析

项目运营过程中主要产生的废水是由于雨水冲刷路面产生的径流，路面雨水的主要污染物包括 SS、石油类、有机物等。来源为各种类型车辆排放尾气中所携带的污染物在路面沉积、汽车轮胎磨损的微粒、车架上粘带的泥土、车辆制动时散落的污染物及车辆运行工况不佳时泄漏的油料等，都会随降雨进入产生路面径流，路面雨水流出量可根据路面面积和当地的年均降雨量来计算：

$$\text{路面雨水流出量} = \text{径流系数} \times \text{路面面积} \times \text{当地年均降雨量}$$

本项目路面面积约 22167.15m²。根据中山市的有关气象资料统计，年均降雨量为 1961.5mm，由于路面为不透水的水泥混凝土结构，综合产流系数取 0.85，则项目路面年均雨水流出量为 36958.74m³。

路面径流污染物的浓度取决于多种因素，如交通强度、降雨强度、灰尘沉降量和降雨前干旱时间长短等，所以，降雨产生的路面径流污染物含量的影响因素多，随机性大，难以得出一个一般规律。一般情况，在降雨初期到形成地面径流的 30 分钟内，路面径流中的悬浮物（SS）和石油类物质等污染物浓度较高，半小时后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 60 分钟后，路面基本被冲洗干净。经统计，路面径流污染物浓度表如下：

表 16 道路路面雨水中污染物浓度值 单位：mg/L

项目	5-20min	20-40min	40-60min	平均值
SS	231.42-158.22	158.22-90.36	90.36-18.71	125
石油类	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.25

则项目沿线路面径流的 SS 约为 4.62t/a、石油类约为 0.42t/a。

（2）路面径流对河流水质的影响分析

根据有关类比监测资料，路面径流中的主要污染物为石油类和 SS，且路面冲刷

物的浓度集中在降水初期，降水 15min 内污染物随降水时间增加浓度增大，随后逐渐减小，降雨历时 40-60min 之后，路面上基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。因此，路面径流携带污染物对水体水质的影响甚微，一般水体中污染物的增幅小于 2%，且项目沿线河流鸦岗运河的水环境功能为农业用水，因此项目营运期对沿线水域影响较小。

综上，在做好相关措施后，对项目北面水库影响较小。

三、噪声

根据敏感点噪声预测结果，营运期内：

①规划敏感点①N1-1 近期昼间超标 27dB（A），夜间超标 34dB（A）；中期昼间超标 27dB（A），夜间超标 34dB（A）；远期昼间超标 27dB（A），夜间超标 34dB（A）。

②规划敏感点①N1-2 近期昼间超标 19dB（A），夜间超标 14dB（A）；中期昼间超标 19dB（A），夜间超标 14dB（A）；远期昼间超标 19dB（A），夜间超标 14dB（A）。

③规划敏感点②N2-1 近期昼间超标 14dB（A），夜间超标 15dB（A）；中期昼间超标 14dB（A），夜间超标 15dB（A）；远期昼间超标 14dB（A），夜间超标 15dB（A）。

由预测结果可知，本工程营运期内交通噪声对沿线敏感点声环境影响较明显，部分近距离敏感点的噪声超标量较大，须采取必要的保护措施。

本项目运营期间噪声影响详见“琅环湖科创园 5 号路工程声环境影响专项评价”。

四、固体废弃物

道路运营期固体废物主要来自路侧绿化植物的残败物、部分过往车辆和行人丢弃的垃圾等。垃圾由当地环卫部门专门集中收集处置，对环境影响不大。

五、生态影响

运营期间，本项目建设对当地生态的影响主要表现为永久占地对土地利用类型的改变。本项目通过绿化工程达到确保绿化率的目的。营运期对保护区的影响主要为噪声及灯光对保护区内动物的正常生活造成干扰，项目建成后，动物显少在周边活动，故项目营运期影响较小。

六、环境影响风险

	(1) 运营期环境风险识别: 本项目运营期的环境风险影响主要是道路危险品运输发生泄漏和火灾、爆炸事故时可能会污染周边的环境。 (2) 危险品运输环境风险影响 危险货物泄漏和火灾、爆炸事故一旦发生, 会引起泄漏、火灾和爆炸, 将对区域内的环境空气和地表水及土壤生态造成严重污染, 一旦泄漏并渗透到土壤中, 土壤中的各种生物及植物将全部死亡, 被污染的土壤得到完全净化是一个相当长的时间, 恢复其原有的功能, 需要十几年甚至更长的时间。 (3) 对地表水体的影响 项目营运期对地表水主要的环境风险为运输危险品的车辆事故泄漏或坠入河涌。在临近水域路段发生化学品泄漏事故的概率很低, 但这种小概率事件是可能发生的。近年来在我国, 运输危险品车辆发生事故造成严重水污染事故的事件屡有发生, 而且一旦此类事件发生, 会对这些水域产生极为严重的破坏性影响。 因此, 必须采取措施防范此类环境风险事故的发生, 通过在道路两侧安装护栏、加强道路危险化学品运输管理措施, 可以降低事故的发生概率。通过制定事故应急预案, 可以减少发生事故时的环境危害。同时, 与当地政府相关部门和沿线可能受影响单位的建议应急联动机制。在采取风险防范措施以及应急预案保障的情况下, 可以有效降低本项目环境风险的发生概率和影响程度。
选址选线环境合理性分析	本项目为城市主干道建设项目, 项目永久占地不占用基本农田, 不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别行政区、饮用水水源保护区、基本草原、自然公园、重要湿地、天然林、重点保护野生动物栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场/索饵场/越冬场和洄游通道、天然渔场、水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地禁封保护区、封闭及半封闭海域。经采取相应措施后, 项目施工期、运营期对周边大气环境、地表水环境、声环境、生态环境等影响不大。本项目选线选址具有环境合理性。本项目已取得中山市自然资源局用地预审意见, 为用字第 4420002024XS0039413 号, 以及建设用地规划许可证(地字第 4420002024GG3741455 号), 项目选线选址符合用地规划要求。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1. 环境空气保护措施 本项目在施工期对大气环境的影响主要表现为施工扬尘、燃油机械设备及车辆排放的尾气，此外水泥混凝土材料摊铺过程中产生少量的水泥混凝土烟气。 （1）施工扬尘治理措施 本项目施工场地采用封闭施工，项目施工前需在施工场地与敏感区域之间设置挡板隔离，同时场地内部经常洒水降尘，施工机械和车辆经常冲洗，保持施工区清洁的情况下，扬尘影响范围及高度均有限，对这些敏感点产生的影响有限。 为使施工过程中产生的扬尘影响降低到最低程度，采取了以下措施： ①合理安排施工时间和地点，在风速四级以上等易产生扬尘的天气情况下，停止易产生扬尘污染的施工作业；施工现场的选址、布局应合理，施工临时用地及其出入口尽量远离敏感点； ②按照《广东省珠江三角洲清洁空气行动计划》有关要求，建立健全余泥渣土清运及综合利用管理机制，落实施工工地围蔽，做到“六个 100%”，即施工现场 100% 围挡，工地砂土 100% 覆盖，工地路面 100% 硬化，拆除工程 100% 洒水，出工地运输车辆 100% 冲净车轮车身且密闭无洒漏，暂不开发的场地 100% 绿化。 ③敏感点附近的施工场地周围应当设置连续、密闭的围挡。必须配备足够的洒水车，对未完工路面经常洒水、保持路面湿润，在敏感路段增铺草垫，抑制道路扬尘污染。在挖土、装土、堆土、破碎等作业时，应当采用洒水等措施防止扬尘污染，使用风钻挖掘地面或者清扫施工现场时，应当向地面洒水。施工临时堆土超过 48 小时的，应当采取覆盖等扬尘污染防治措施。 ④土石方、砂石料等易洒落散装物料在装卸、使用、运输、转运和临时存放等过程中，必须采取防风遮盖措施，以减少扬尘； ⑤对堆场加强管理，在四周设置挡风墙（网），合理安排堆垛位置，并采取加盖篷布等遮挡措施； ⑥运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒落装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；并规划好运输车辆的运行路线与时间，车辆途经敏感点附近时应限速通行，运输车辆加篷盖。 ⑦在施工场地进出口处设置专门冲洗点，对驶离施工场区的车辆冲洗干净后方
-------------	--

可进入城市道路，防止泥土带出施工场区；冲洗废水经沉淀后回用做场地洒水降尘，不排放。

⑧施工单位配备现场洒水车，定期洒水，在干燥大风天气增加洒水次数。

施工对大气环境的影响是短暂的、局部的，将随施工结束而消失，在采取以上措施后，施工期扬尘对区域环境空气的影响较小。

（2）燃油机械设备尾气治理措施

施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工设备，加强设备、车辆的维护保养，使机械、车辆处于良好工作状态，严禁使用报废车辆和淘汰设备，以减少施工机械废气对周围环境的影响。

（3）水泥混凝土摊铺烟气治理措施

避免在清晨和晚间大气扩散条件相对较差的时段施工，以减轻摊铺作业时水泥混凝土烟的影响。另外要规范水泥混凝土铺设操作，以减少水泥混凝土烟气对周围环境的影响。

2. 地表水环境保护措施

（1）施工机械设备冲洗废水治理措施

施工场地机械设备冲洗废水经隔油、沉淀处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）后回用作施工场地抑尘降尘喷洒用水、不外排，不会对周边水环境产生明显影响。

（2）暴雨地表径流治理措施

合理安排施工季节，尽量避免雨天施工；做好水土保持措施，路基施工中应先按设计做好排水工程和防渗设施，以及施工场地附近的临时排水设施如排水沟、沉砂池，雨水经沉淀后回用于洒水降尘；雨天准备防水塑料彩条布覆盖开挖回填坡面以及堆土、堆料，可将径流雨水带来的影响降至最低。

3. 声环境保护措施

本项目施工期通过严格控制施工时段、选用低噪音或隔声消声设备、设置临时降噪屏障等声环境保护措施来保护周围敏感目标。

施工期声环境保护措施见“琅环湖科创园 5 号路工程声环境影响专项评价”。

4. 固体废物治理措施

本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、施工废水沉砂处理时产生的沉渣、施工弃土、隔油处理时产生的油渣。如不进行及时清理，或在运输时产生遗洒

现象，都将对卫生、公众健康及道路交通产生不利影响。施工期应采取以下固体废物防治措施：

（1）建筑垃圾、沉砂处理产生的沉渣、施工弃土送至符合相关环保规定的消纳场所；

（2）隔油池隔油产生的油渣交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

经上述措施后，项目固体废物对周边环境的影响不大。一旦施工期结束，将不再有因施工产生的固体废物。

5. 施工期生态环境保护措施

项目施工期对生态环境保护措施主要有：

（1）水土保持措施：为防止本工程建设过程中造成的水土流失，除项目主体工程拟采取的防治措施外还应包含以下水土保持措施：

①主体工程区：本工程属线性工程，施工区紧邻水塘，为防止堤身土填筑期间水土流失对堤防背水坡的水塘区域产生影响，施工前首先沿征地红线设置临时编织土袋挡墙和临时土质排水沟，沿排水沟每 200m 设置临时土质沉沙池一个；雨天准备防水塑料彩条布覆盖开挖回填坡面以及堆土、堆料。

②施工工区：施工工区所在位置地形平坦，场区内做好临时排水、沉沙措施。施工完毕后进行全面整地并撒播草籽绿化。

③表土堆放区：工程利用自身剥离表土部分需要临时堆放在表土堆放区，表土堆放场四周布设临时排水措施，排水出口设置沉沙池。临时堆土四周采用编织土袋挡墙进行拦挡，堆高不超过 3m，坡比为 1:2。预备塑料彩条布，降雨天对临时裸露区覆盖防护。表土全部回填结束后，全区域全面整地，撒草籽绿化。

（2）生态保护及修复措施

①建设单位必须担负生态保护、恢复、补偿、建设和管理责任，依法补偿征地费用，合理安排使用土地，降低生态破坏程度。

②在施工结束后，应尽快做好道路附近绿化恢复工作。

③选择当地气候适宜的、耐污染、抗病虫、易成活、快生长的本土植物种类，采取科学种植、抚育措施，适时尽早尽快对工程区内外空地、裸露地、空隙地、绿化用地进行植树种草，并加强绿化管理和植被养护。

（3）土地资源保护措施

本项目所涉及的永久占地应按有关土地管理办法的要求，上报有审批权的政府

	部门批准，对于永久占地，应纳入当地土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。 （4）其他保护措施 加强施工期环境监控和管理。同时，在工程建设前，工程建设单位应切实做好非施工区的保护工作，严格控制施工行为和施工范围，施工过程中不得越界施工，不得破坏除道路行道树以及道路红线以外区域的现状植被；同时做好施工扬尘、施工废水、施工固废等治理措施和水土保持措施，避免水土流失、扬尘、施工废水等对道路红线范围以外的区域生态环境和景观造成不良影响。 通过以上措施，项目施工期对周边生态环境的影响可降至较低水平。 6. 环境风险防范措施 项目施工期的环境风险影响，主要是对地表水体的影响，项目应采取以下环境风险防范措施防范： （1）施工期间需加强施工管理，禁止施工人员往沿线河涌内乱丢各种物体，禁止扰动河道水体、底泥，禁止往沿线河涌排放各类污废水。 （2）施工场地设置沉淀池，对路上施工的污水应及时抽排沉淀。 （3）在施工现场常备管线、水泵等输水设备和配电设备，以备应急抽水输水之用。 （4）加强施工期车辆运输管理措施，做好施工车辆的日常检修工作，降低风险事故的发生概率。 （5）设置监控系统、事故处理体系，重大环境事故必须上报交通主管部门、环境主管部门，知会供水、消防、市政和水利部门，并启动事故应急预案。 综上只要加强施工管理、制定施工应急防范措施，项目施工期风险可避免发生。
运营期生态环境保护措施	1. 环境空气保护措施 项目营运期间产生的大气污染物主要是行驶的机动车排放的尾气，主要成分是NO₂、CO等。可通过采取以下治理措施减少机动车尾气的影响： （1）根据当地气候、土壤等特点，在道路两侧绿化带多种植乔木、灌木。这样即可净化吸收车辆尾气中的污染物，吸附大气中悬浮微粒，又可起到美化环境、降低噪声以及改善拟建道路沿线景观的效果。 （2）通过合理设计交通标线、交通标志、交通警示灯等交通安全设施和标志，加强交通管理，可减少交通堵塞，从而减少车辆滞速怠速状态下排放的尾气。

(3) 加强路面维护保养，确保过路车辆有良好的运行环境。

(4) 设置车道隔离栏，疏通交通，减少交通事故，严格的交通和环境管理措施，减少交通堵塞。

通过采取以上治理措施，项目营运期间产生的大气污染物对周围影响不大。

2. 地表水环境保护措施

(1) 排水系统日常维护：路面径流经过雨污水管道，进入附近水体的地表径流中所含污染物一般也在水体可自然降解的范围内，不会对受纳水体造成明显污染，加强道路排水系统的日常维护工作，按时按质检修，确保排水畅通。

(2) 设置排水沟及雨污水管道以降低初期雨水及发生化学品泄漏事故导致的水环境污染及对附近水体水生生物的影响。

综上所述，营运期间路基路面径流对沿线水环境的影响甚微。

3. 声环境保护措施

本工程营运期内交通噪声对沿线敏感点声环境影响较明显,部分近距离敏感点的噪声超标量较大,须采取必要的保护措施。具体详见“琅环湖科创园 5 号路工程声环境影响专项评价”。

4. 固体废物治理措施

道路营运期固体废物主要是路侧绿化植物的残败物、部分过往车辆和行人丢弃的垃圾等。道路建成后由中山市环卫部门对道路全线进行维护、清洁，故营运期固体废物对环境的影响不大。

5. 生态环境保护措施

项目运营期对生态环境保护措施主要有：

(1) 生态恢复及补偿：在项目工程范围内进行绿化。

(2) 管理部门应对道路沿线的工程防护设施加强管理，定期检查，发现问题及时解决。

6. 环境风险防范措施

(1) 发生重大环境事故时的应急处理措施

①驾驶员和押运人员应立即向有关部门报告（当地消防、环保、安监、道路管理部门、医院等），在保证安全情况下，切断事故源，查清泄漏部位。管理人员疏散现场无关人员并设立警戒区，在事故现场主要干道实行交通管制。

②对于气体泄漏物，如事故物质有毒时，需要佩戴个体防护用品；在疏散或撤

离的路线上设立哨位，指明方向。对于液体泄漏，少量液体泄漏物，可用砂土或其他不燃吸附剂吸附，收集于专门的容器内后进行处理；大量液体泄漏的情况，难以收集处理，可采用筑堤堵截或者引流至排水沟及雨水收集池。

综上所述，只要加强道路管理，加强危险化学品运输的管理，完善交通标志，约束驾驶员，规范上路车辆的安全行驶，就能够大大降低环境风险事故发生的概率。

7. 环境监测计划

项目监测计划包括环境噪声、水体水质监测，常规监测要求定点和不定点、定时和不定时抽检相结合的方式进行。因此应根据施工时间，对不同监测点的监测时间进行适当调整。环境监测内容如下：

表 17 地表水环境监测计划

阶段	监测水体名称	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	执行标准	监测方法	实施机构	负责机构
营运期	项目涉及水体发生环境风险事故时受污染河流	特征污染物	视事故污染程度决定	视事故污染程度决定	视事故污染程度决定	受污染河流对应的地表水环境质量标准	《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》（第四版）	受业主委托的有资质的监测单位	项目营运单位及生态环境等相关部门

表 18 声环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	监测方法	执行标准	实施机构	负责机构
施工期	沿线各敏感点	L_{Aeq}	各敏感点对应路段存在施工时每年 2 次	1 日	昼夜各 1 次	按照 GB3096	《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相关要求和《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的相关要求	受业主委托的有资质的监测单位	项目建设单位
营运期	沿线各敏感点	L_{Aeq}	1 次/年（第一年）	2 日	昼夜各 1 次	按照 GB3096	《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相关要求和《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的相关要求	受业主委托的有资质的监测单位	项目营运单位

注：1、施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

若施工期及营运期若发生重大环境污染事故，应及时进行跟踪监测，监测项目为主要事故污染物质，监测结果应及时向有关部门通报，以便及时采取应急对策。

其他	无
----	---

环保 投资	表 19 环保投资一览表				
	序号	投资项目		投资（万元）	备注
	一、	环境污染治理投资		246	
	1	声环境污染治理		120	
	1.1	施工期简易挡墙等围护结构		20	
	1.2	预留噪声防治费用		100	
	2	环境空气污染治理		16	
	2.1	施工期洒水降尘措施		9	
	2.2	运输车辆冲洗费用		5	
	2.3	篷布遮盖运输		2	
	3	地表水污染治理		90	
	3.1	设置沉淀池、隔油池		40	
	3.2	雨污排水工程		50	
	4	固体废物		10	
	4.1	施工期建筑垃圾清运		10	
	5	环境风险		10	
	5.1	购置应急物资		10	
	二、	生态环境保护投资		-	
	1	绿化工程		-	已计入主体工程投资
	2	水土保持措施		-	已计入主体工程投资
	三、	社会经济环境保护投资		5	
	1	施工期交通调度和警示标志及公告		5	
	四、	环境管理及其科技投资		90	
	1	项目环境保护专业人员技术培训费		5	
	2	工程监测费用	施工期	10	
			营运期	20	
	3	环境工程（设施）维护和运营费用		15	
4	工程环境监理费用		20		
5	环境保护设施“三同时”验收费		20		
五、	不可预见费（10%）		34.1		
六、	合计		375.1万元		
各项目环保措施均由建设单位负责。建设单位应预留资金，确保各项环保措施落实到位。本项目的总投资额为 3799.32 万元，项目环保投资总额为 375.1 万元，占项目总投资的 9.87%					

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	建设单位在施工期落实好水土保持措施；严格控制施工扬尘、施工废水、施工噪声、建筑垃圾等各类污染物的排放；严格控制施工范围；建设单位在施工过程基础开挖产生的土石方，不随意弃置，有计划利用的部分需妥善堆放，并在周边采用编制土袋进行拦挡，顶部覆盖塑料薄膜；工程完工后及时在绿化带种植植被，减少地表裸露时间。	/	/	/
水生生态	建设单位在施工期落实好水土保持措施；严格控制施工扬尘、施工废水、建筑垃圾等各类污染物的排放。	/	/	/
地表水环境	本项目不设置施工营地，施工人员生活污水，依托附近居民进入中山市三乡镇水务有限公司处理；施工场地机械设备、运输车辆冲洗废水：经隔油、沉淀后回用于施工场地洒水降尘，不外排；地表径流雨水经排水沟及雨水收集池收集后回用于洒水降尘。	废水不外排	路面径流通过雨水管道排入附近雨水系统	
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	严格控制施工时段控制，严禁夜间施工；选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备，加强施工机械维护和人员保护；在敏感点附近的运输车辆减速运输、禁止鸣笛，对噪声大的声源封闭施工等措施；优化物料运输路线，尽量在昼间进行运输；对于受施工噪声影响较严重的敏感点，需要安装通风隔声窗的敏感点在施工期就予以实施；加强施工管理和调度，减少施工时间，加强对施工人员的环境保护和文明施工意识的培训；同时做好施工监理工作，发现由于道路施工引起的噪声超标问题，施工单位必须进行整改。	是否落实	加强绿化、设置限速标志牌、加强路面维护保养	室外环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2、4a类标准或室内环境达到《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）要求
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）施工扬尘：施工工地设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施；施工现场装卸物料应当采取密闭或者喷淋等方式防治扬尘污染；及时	/	加强绿化、合理设计交通安全设施和标志、加强路	/

	清运工程渣土，不能及时清运的，应当采用密闭式防尘网遮盖；（2）施工机械、运输车废气：注意维修保养，减少尾气排放；（3）水泥混凝土烟气：尽量安排在人员稀少时段铺设等。			面维护保养、路面及时进行清洁	
固体废物	固体废物临时堆场集中设置，堆场四周设置围挡，及时清运；建筑垃圾等送至符合相关环保规定的消纳场所处理；		/	路面垃圾交环卫部门处理	/
电磁环境	/		/	/	/
环境风险	加强施工管理；施工物料临时场地建议布置在远离居民点以及河涌的地点；加强施工人员安全培训，制定施工应急防范措施		/	设置排水工程、警示牌等	/
环境 监 测	地表水环境	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、石油类、氨氮：施工期内1次/年	《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》（第四版）	/	/
	声环境	各敏感点对应路段存在施工时每年2次	《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相关要求和《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的相关要求	1次/年（第一年）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相关要求和《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的相关要求
其他	/		/	/	/

七、结论

本项目为琅环湖科创园 5 号路工程，项目西起年荫路，东至天平路，路线全长约 651.975 米。项目位于中山市三乡镇琅环湖科创园，符合国家、省、市相关的环保法律法规、政策、规划要求，项目不占用基本农田保护区、自然保护区、饮用水水源保护区。项目建设过程中施工期产生的废水、废气、噪声、固废和生态因素通过采取相应的减缓措施，对环境的影响可以接受；运营期废水、废气、噪声、固废通过相应的减缓措施，对周围环境造成的影响可以接受。通过加强管理，确保安全运行，环境风险处于可接受水平。通过建设项目应严格执行“三同时”规定，落实本环评中所提出的环保措施，对运行过程中所产生的“三废”作严格处理，做到达标排放，将污染物对周围环境的影响降到最低，从环境保护的角度来看，该项目的建设是可行的。

附图

中山市地图

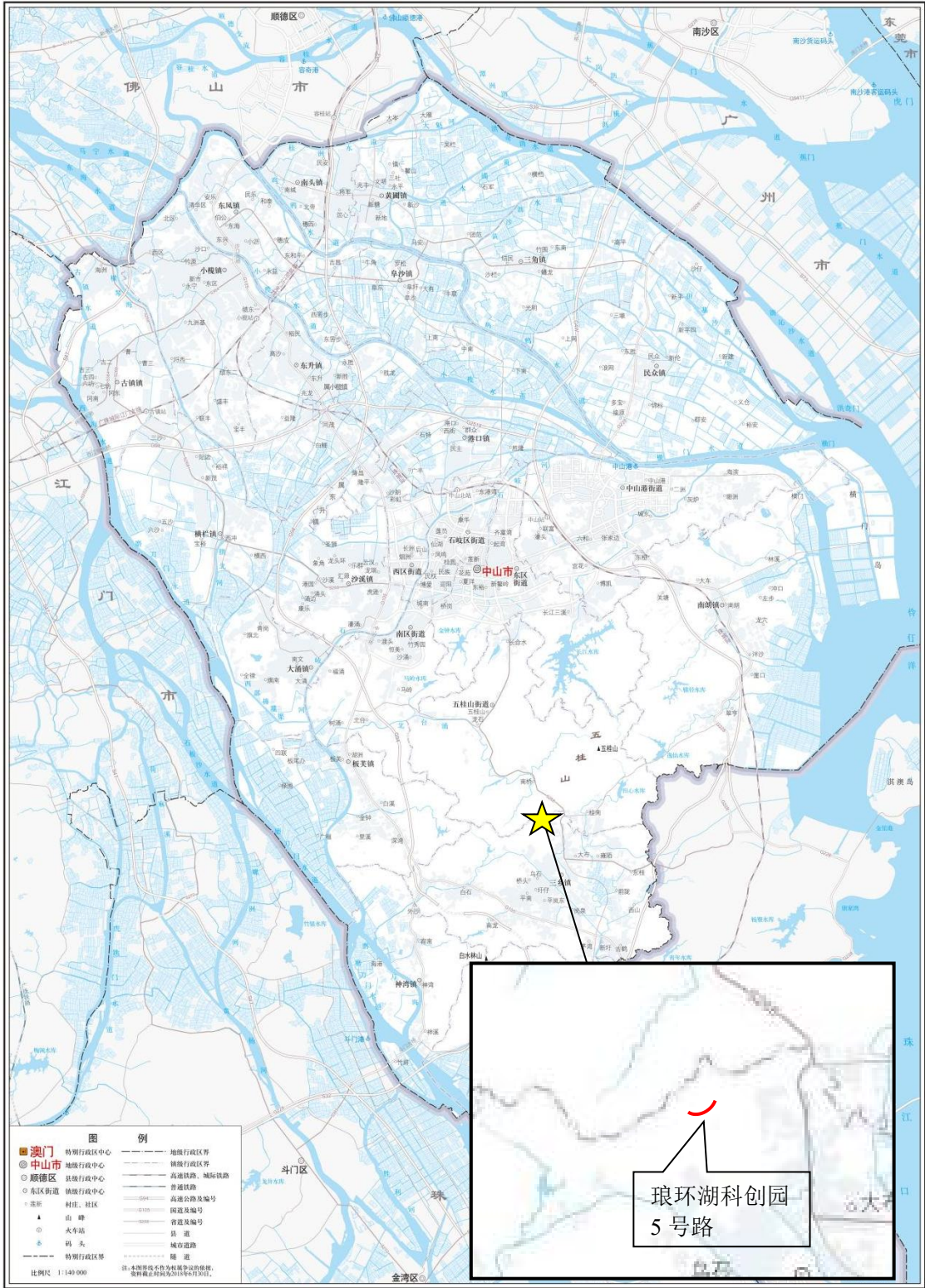


图7 建设项目地理位置图

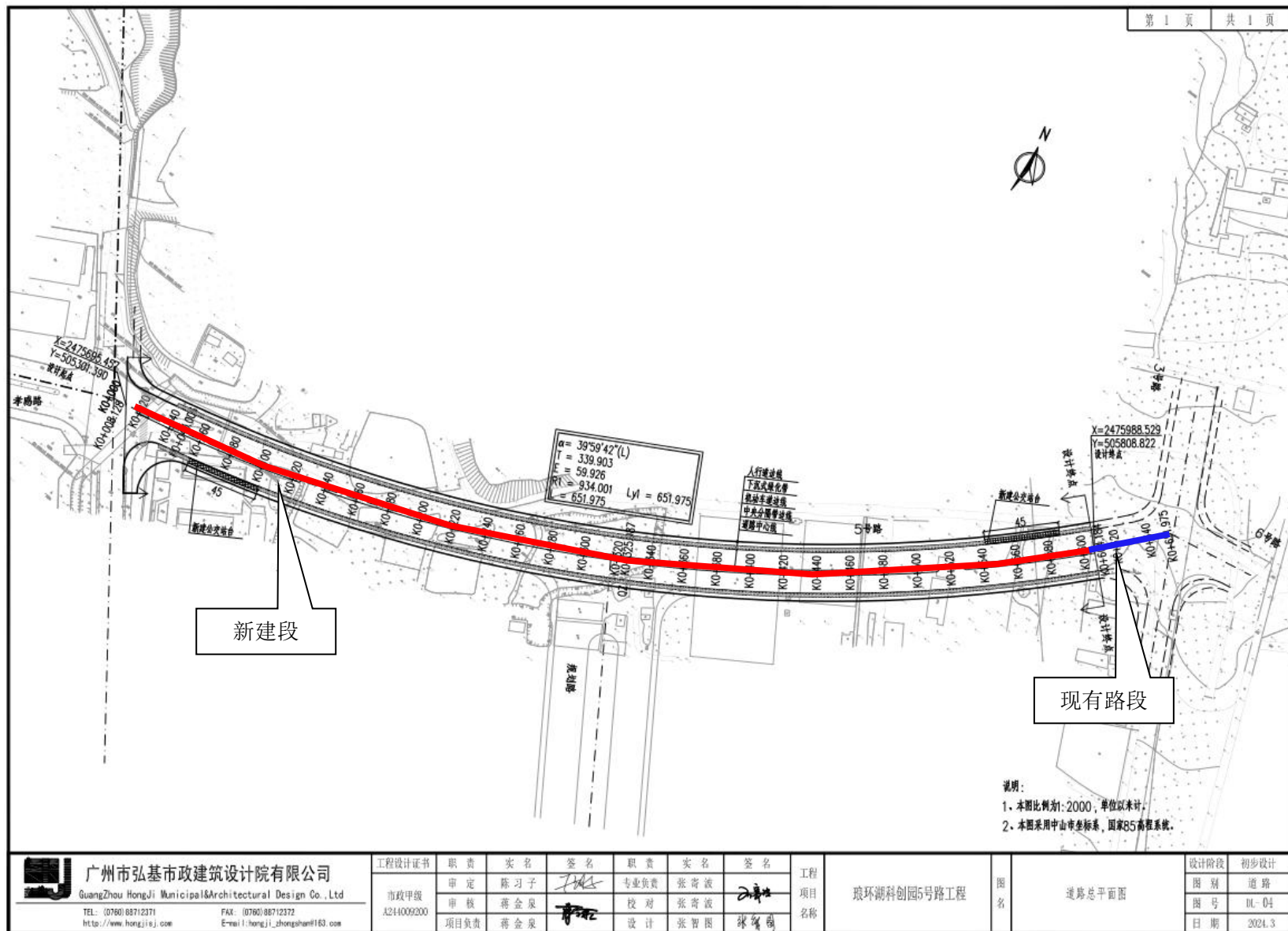
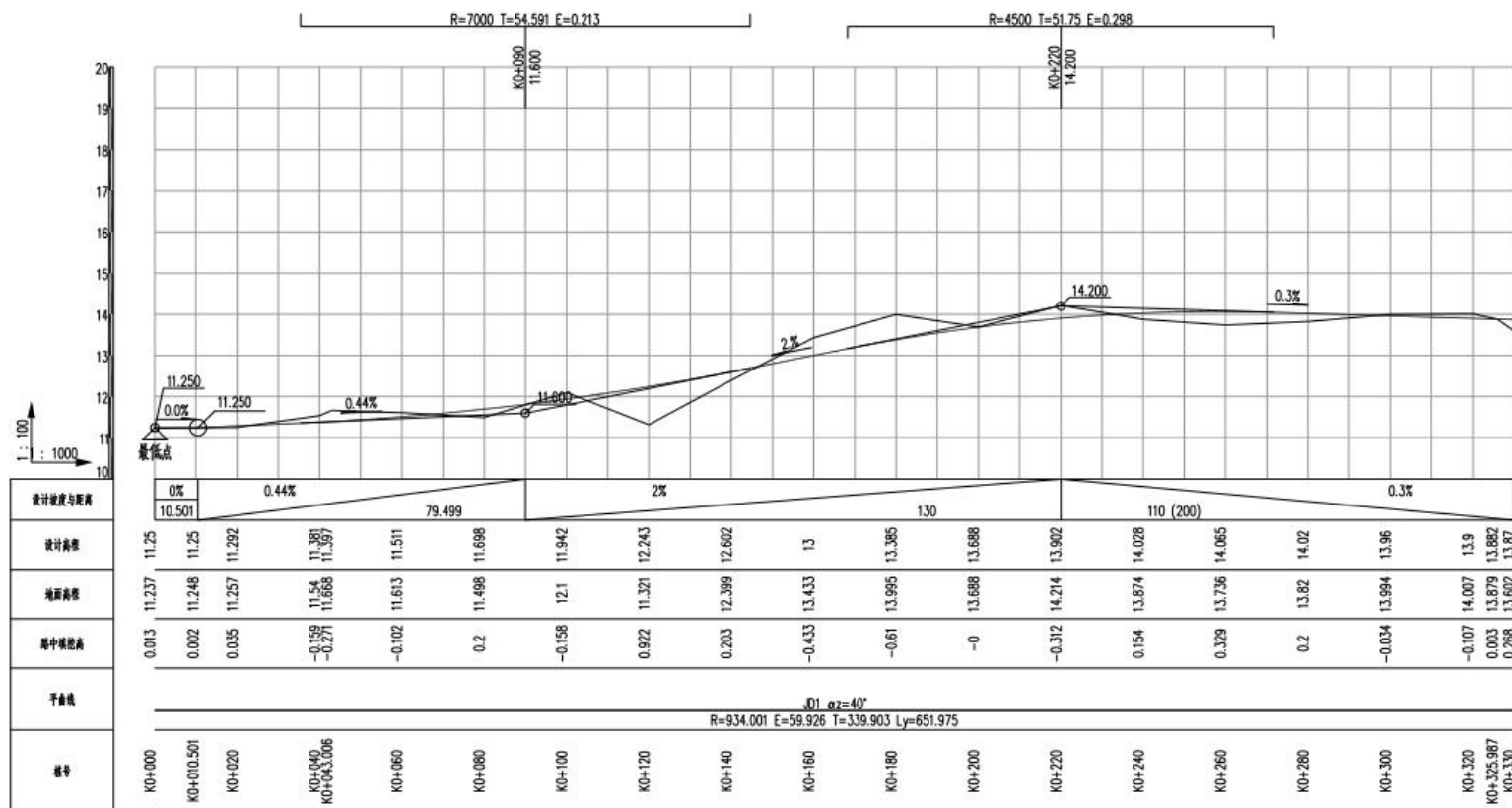


图 8 琅环湖科创园 5 号路道路平面图



说明:
 1、本图单位以米计。
 2、横断比例1:1000, 竖向比例1:100。

广州市弘基市政建筑设计院有限公司
 GuangZhou HongJi Municipal Architectural Design Co., Ltd
 TEL: (0760) 88712371 FAX: (0760) 88712372
 http://www.hongjisj.com E-mail: hongji@hongjisj.com

工程设计书	职责	姓名	签名	职责	姓名	签名
市政甲级	审定	陈习子	[Signature]	专业负责	张智波	[Signature]
A241009200	审核	蒋金泉	[Signature]	校对	张智波	[Signature]
	项目负责人	蒋金泉	[Signature]	设计	张智波	[Signature]

工程 项目 名称	图 名	设计阶段	初步设计
环太湖科创园5号路工程	道路纵断面图	图 别	道路
		图 号	DL-08
		日 期	2024.3

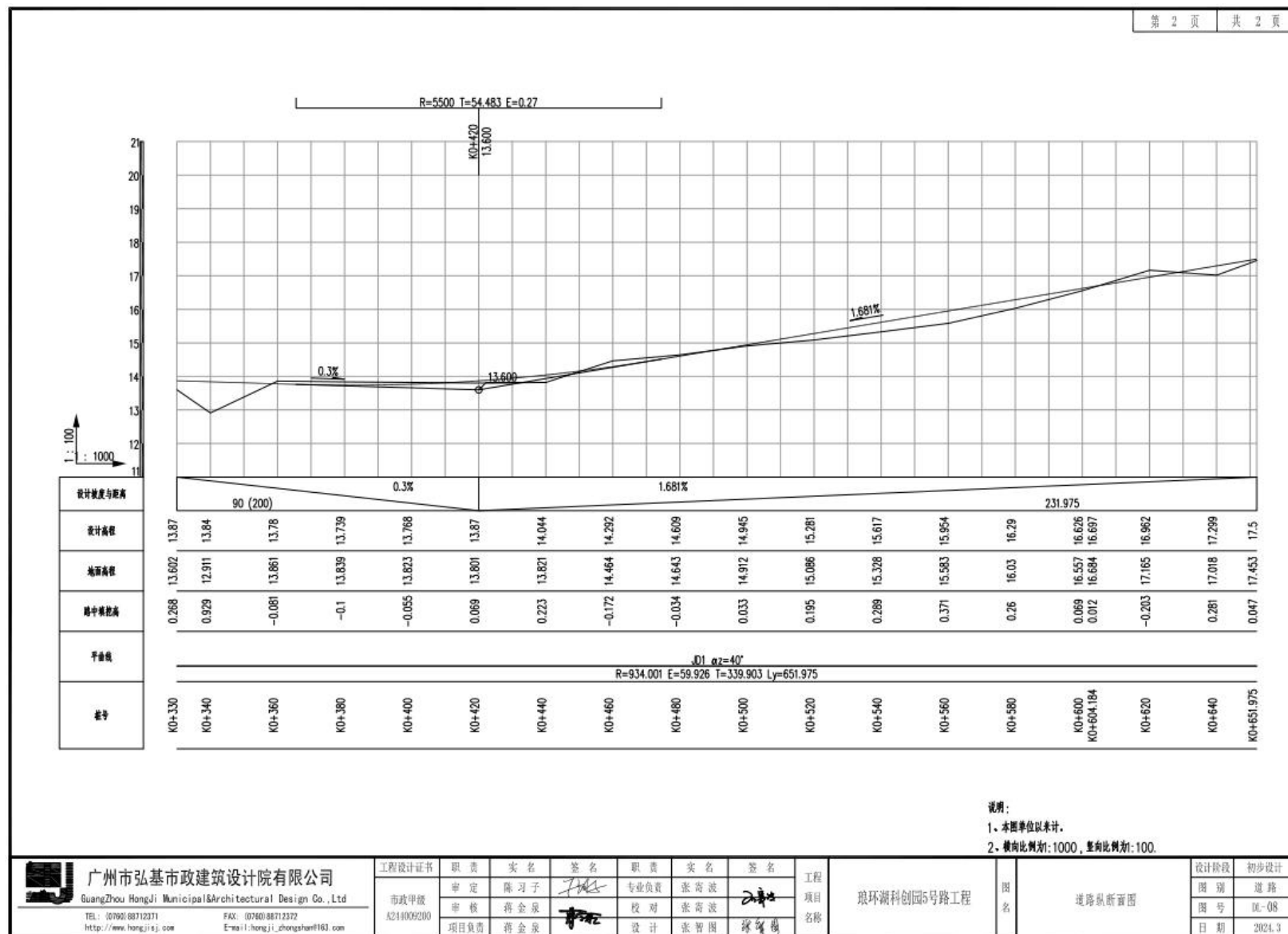


图 9 琅环湖科创园 5 号路道路纵断面图

中山市环境空气质量功能区划图

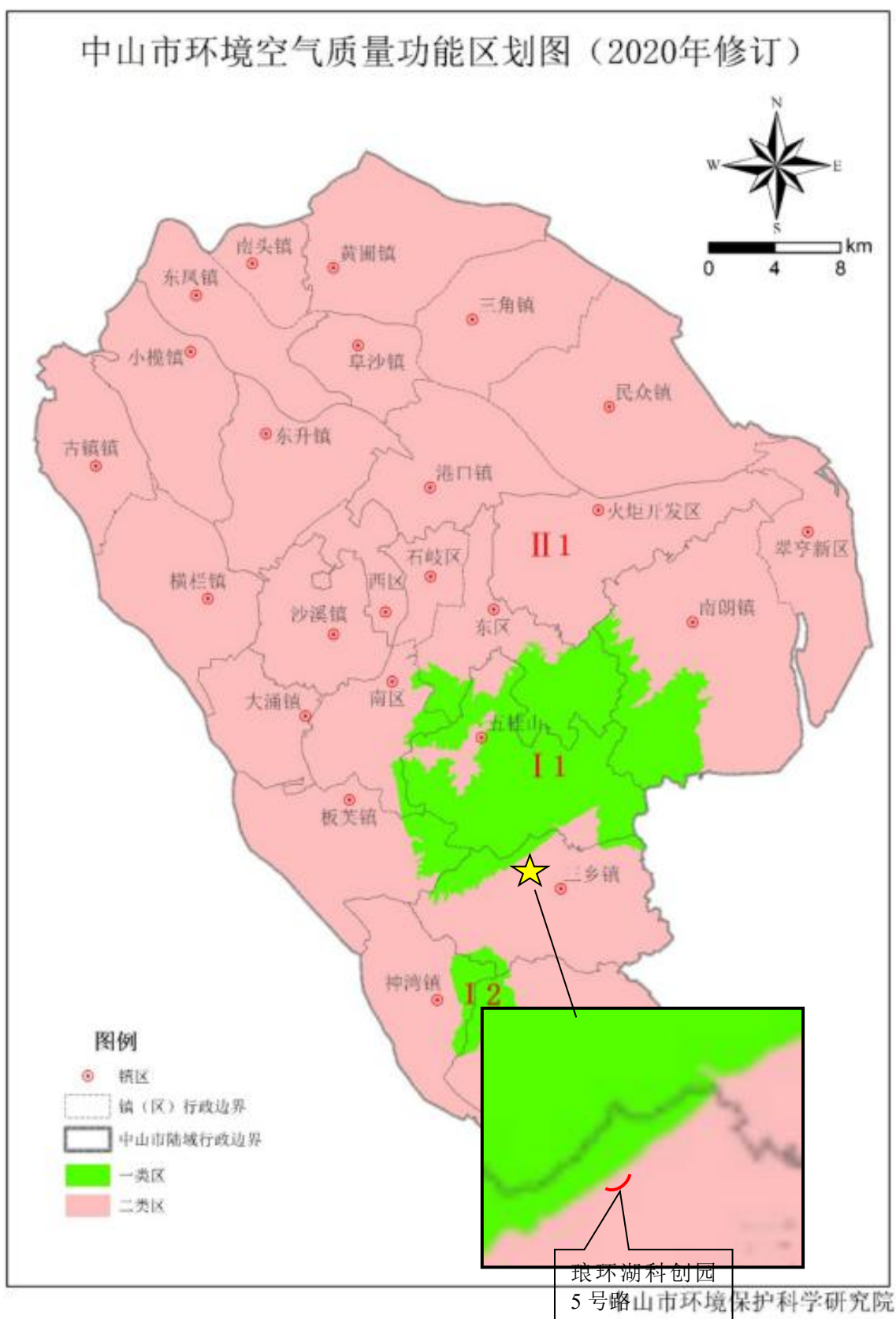


图 10 中山市环境空气质量区划图

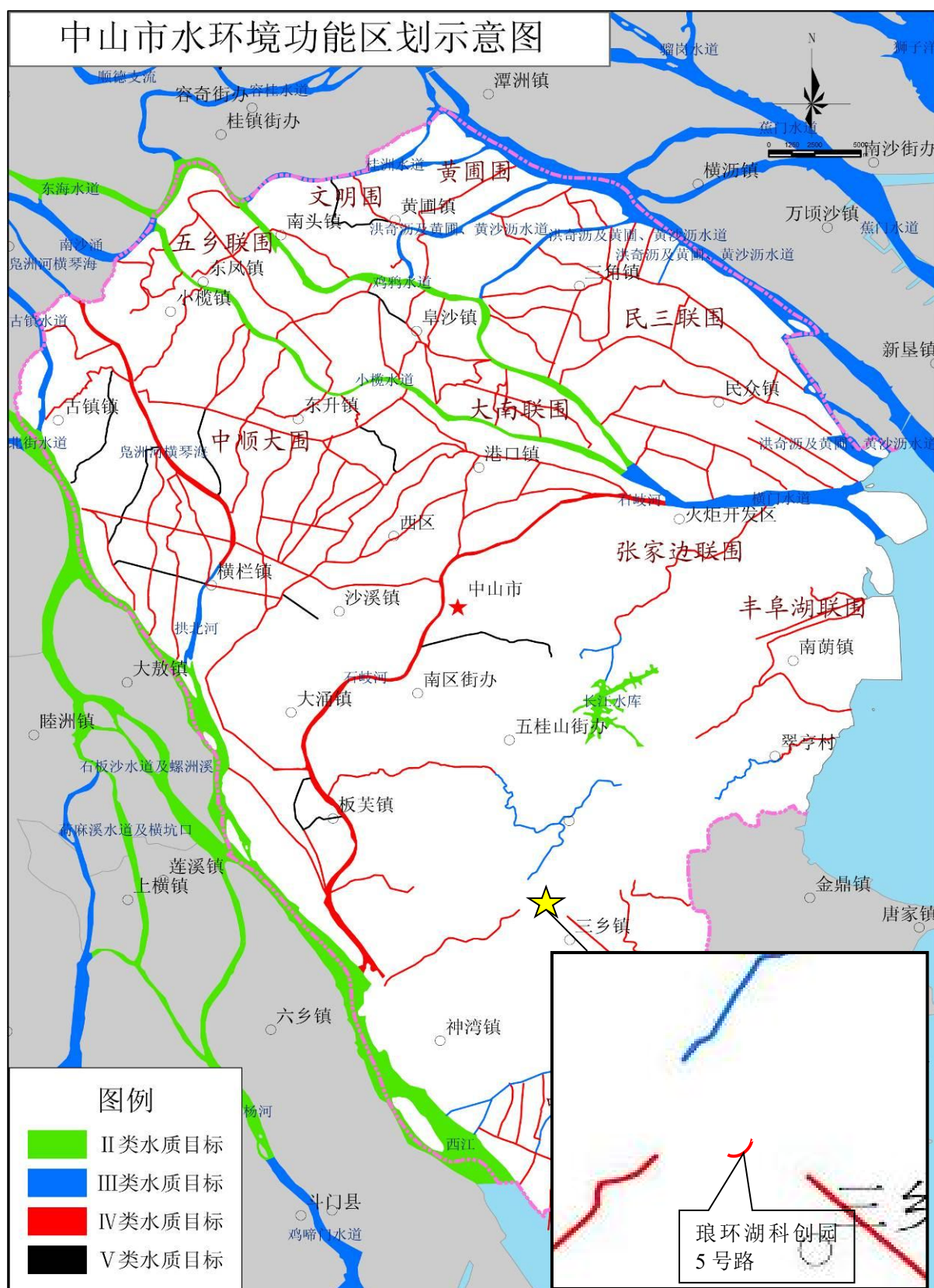


图 11 中山市水环境功能区划示意图

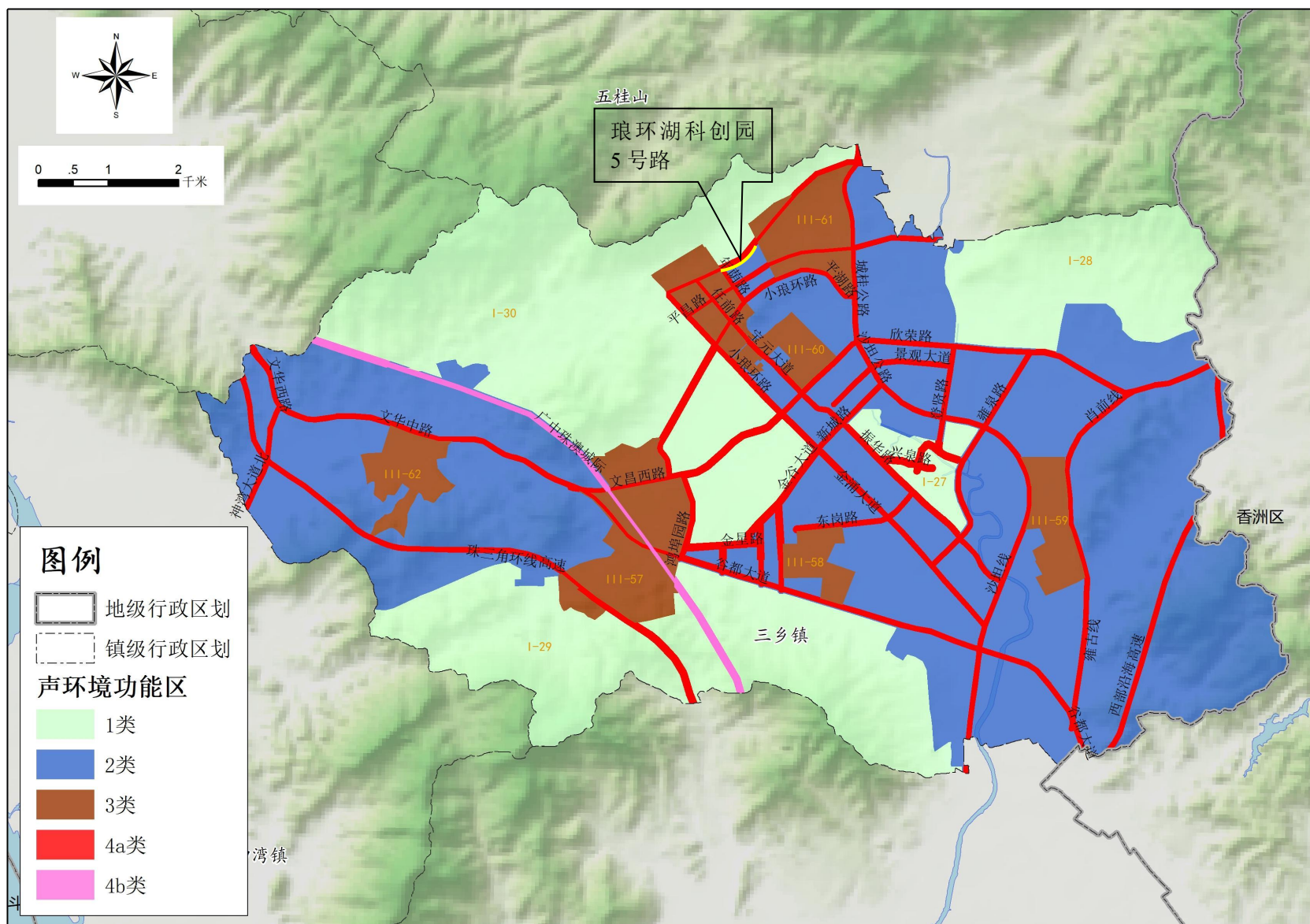
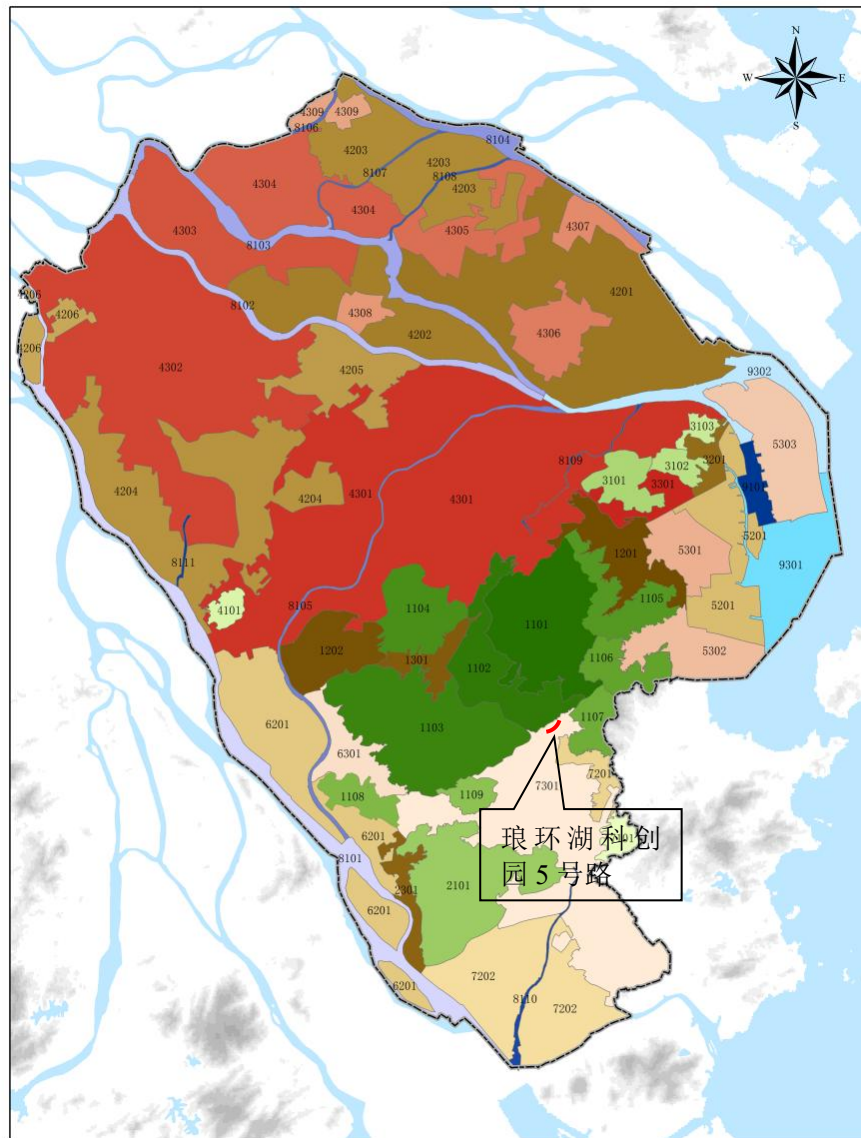
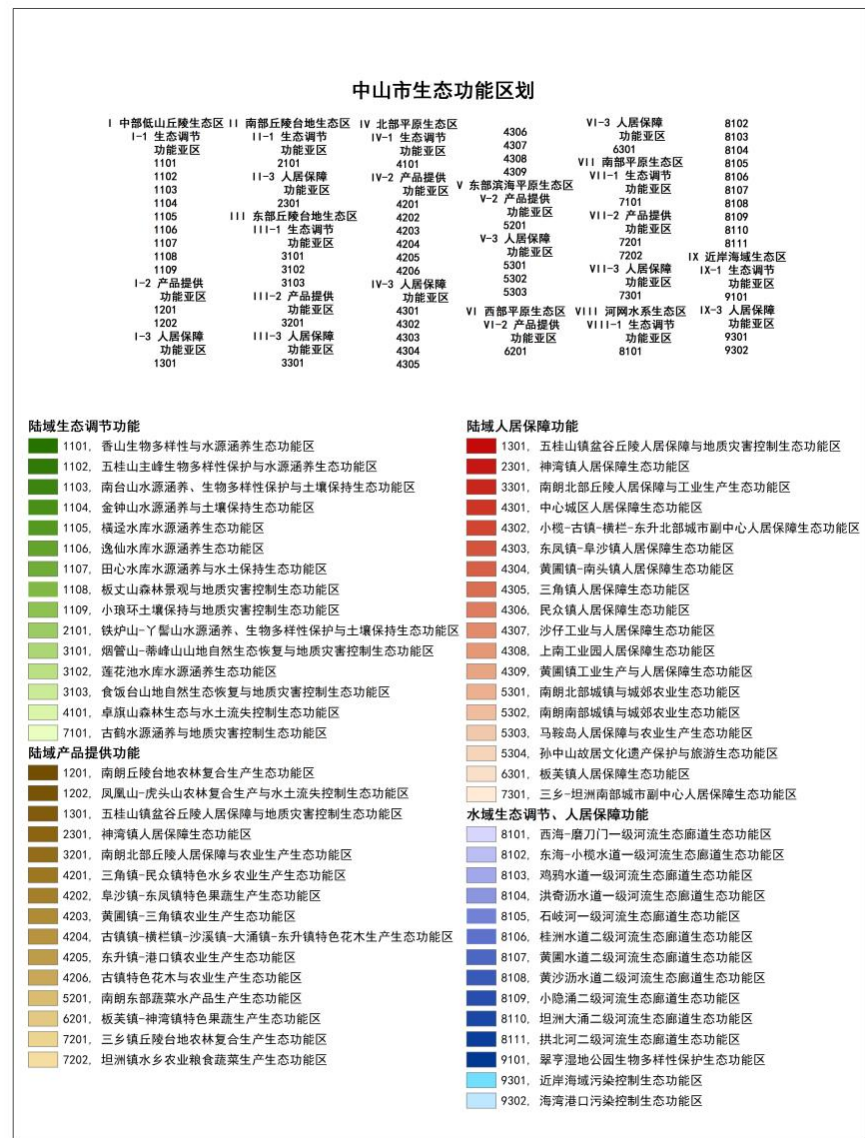


图 13 中山市声环境功能区划图（三乡镇）



审图号：粤S（2019）12-001号

图 14 中山市生态功能区划图



中山市环境管控单元图（2024年版）

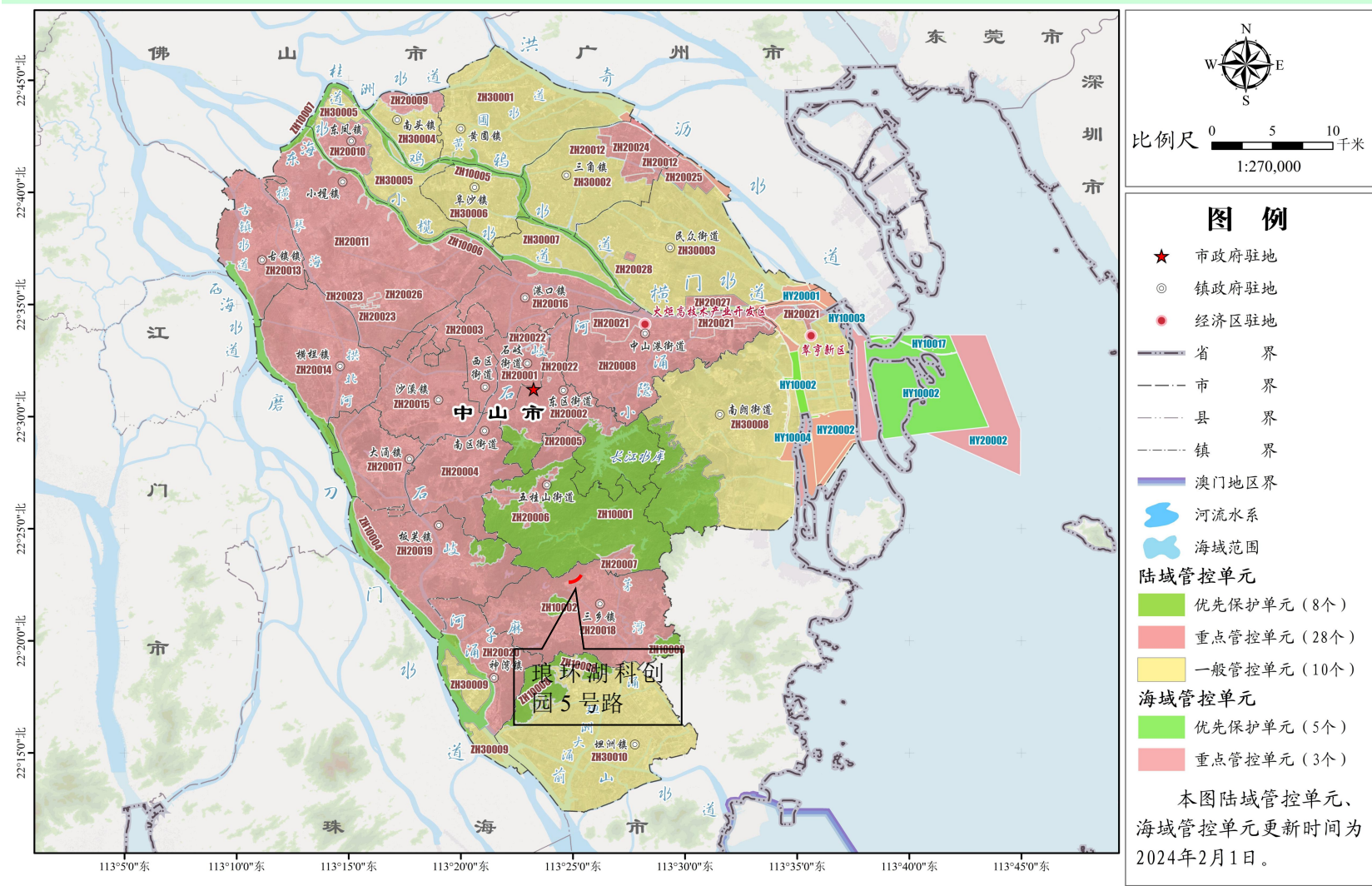
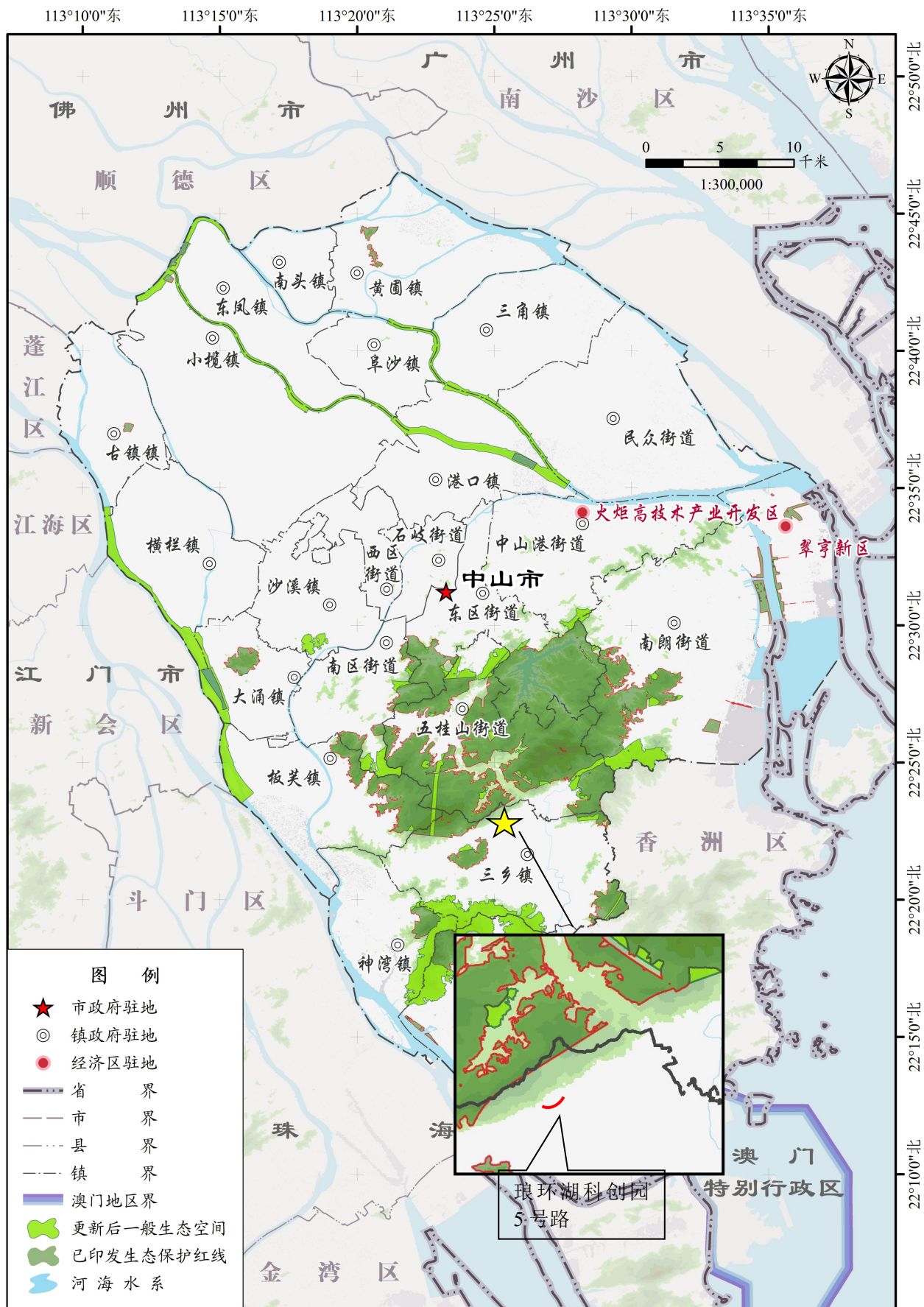


图 15 中山市环境管控单元图



琅环湖科创园 5 号路工程

声环境影响专项评价

一、总论

1. 项目概况

本项目为琅环湖科创园 5 号路工程，道路西起年荫路，东至天平路。桩号范围（K0+000~K0+651.975），路线全长约 651.975 米。采用双向六车道城市主干道标准建设，设计时速 50km/h，道路宽度 34m。机动车车道采用水泥混凝土路面结构。

2. 编制依据

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日 第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- （3）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日实施）；
- （4）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- （5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- （6）《地面交通噪声污染防治技术政策》（2010 年 1 月 11 日）；
- （7）《建设项目环境保护管理条例》，（2017 年 10 月 1 日实施）；
- （8）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- （9）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（HJ552-2010）；
- （10）《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；
- （11）《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》（中环〔2021〕260 号）；
- （12）《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；
- （13）《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90-2004）；
- （14）《（初步设计）琅环湖科创园 5 号路工程》（2024.5）；
- （15）《环境影响评价技术导则 公路建设项目（HJ 1358—2024）》。

3. 评价工作等级和评价范围

3.1 评价等级

根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年）修编》，项目沿线分布有 1 类、2 类、4a 类声环境功能区，项目声环境保护目标预测值对比现状值增量达 5 dB(A)以上，按《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，确定本项目声环境影响评价工作等级为一级。

3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）评价范围的划分原则，声环境评价范围为道路中心线两侧 200m 以内，在距离道路中心线两侧 200m 处噪声贡献值仍不能满足相应功能区标准值的情况下，将评价范围扩大到满足标准值要求。本项目在道路中心线 200m 范围内可满足 1 类、2 类及 4a 类昼、夜声环境质量标准，评价范围定为 200m。

3.3 评价时段

评价时段考虑施工期和运营期。

（1）施工期：施工时段为 2025 年 6 月至 2025 年 11 月，施工工期为 6 个月。

（2）运营期：根据特征年交通量预测确定评价时段，即营运开通的第一年（2025 年）、第七年（2031 年）、第十五年（2039 年）。

4. 声环境功能区划

本项目位于中山市三乡镇琅环湖科创园，项目建成后为城市主干道，建设后为 4a 道路，项目道路位置相邻为 1 类、2 类声环境功能区，道路建成后其机动车道西北面边界线外 55m 区域为 4a 类声环境功能区，其余边界线外 40m 区域为 4a 类声环境功能区。根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)：声环境功能区的调整需要充分说明调整的原因，并严格控制 4 类声环境功能区的范围；声环境功能区的划分应根据城市规模和用地变化情况适时调整，原则上不超过 5 年调整一次。根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年）修编》（中环〔2021〕260 号）区划依据为《中山市三乡镇总体规划（2010-2020）》，因《中山市三乡镇平埔工业区 03 分区控制性详细规划（调整）》已发布，对三乡镇平埔工业区 03 分区规划情况进行调整，因本项目琅环湖科创园 5 号路与中山市声环境功能区划图（三乡镇）有部分偏差，故以《中山市三乡镇平埔工业区 03 分区控制性详细规划（调整）》中的情况对声环境功能区进行调整。

经调整后，项目线路经过区域现状属于1类、2类、4a类声功能区；执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的1类、2类、4a类标准，敏感点室内声环境执行《建筑环境通用规范》（GB505016-2021）中的室内声环境限值。

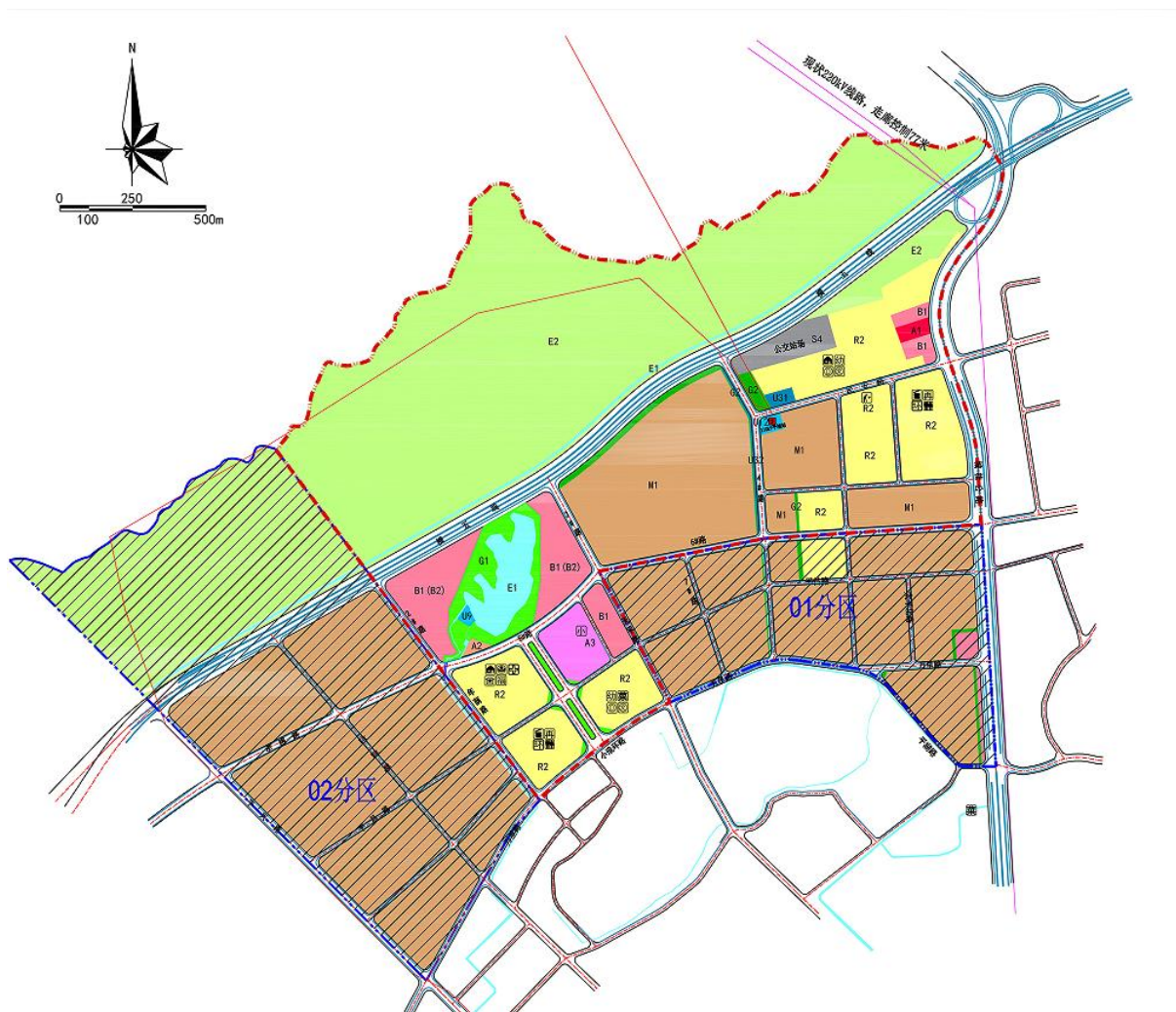


图 17 中山市三乡镇平埔工业区 03 分区控制性详细规划



图 18 项目附近声功能区情况

5. 评价标准

5.1 质量标准

项目沿线区域分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a类标准，具体标准值详见下表。

表 20 《声环境质量标准》（GB3096-2008）摘录

声环境功能区类别	环境噪声限值 单位：dB(A)	
	昼间	夜间
1类	55	45
2类	60	50
4a类	70	55

《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）中建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值如下表：

表 21 建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值（GB55016-2021 表 2.1.3）

房间的使用功能	噪声限值（等效声值 $L_{Aeq,T}$ ，dB）	
	昼间	夜间
睡眠	40	30
日常生活	40	
阅读、自学、思考	35	
教学、医疗、办公、会议	40	

注 1、当建筑位于2类、3类、4类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB；

- 2、夜间噪声限值应为夜间噪声 8h 连续测得的等效声级 LAeq,8h;
- 3、当 1h 等效声级 LAeq,1h 能代表整个时段噪声水平时，测量时段可为 1h。

5.2 排放标准

道路施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，相关标准值见下表。

表 22 建筑施工场界环境噪声排放标准

昼间	夜间
70dB(A)	55dB(A)

6. 环境保护目标

根据现场勘查结果，本项目声环境敏感点 200m 范围内包括 2 处敏感点（均为规划敏感点，现状无备案及规划建设）。本项目评价范围内的敏感点分布见下图，本项目声环境评价范围的 4a 类范围见图 19，敏感点具体情况见表 23。



图 19 项目沿线敏点分布图



图 20 项目 4a 类范围图

表 23 项目沿线规划敏感点情况表													
序号	所在镇区	规划敏感点名称	桩号范围	规划用地性质	通过形式	声环境功能区划	与本项目道路的位置关系	与本项目的距离（m）			周围环境特征	现状	位置图
								中心线	车道边线	红线			
1	三乡镇	规划敏感点①	K2+000~K2+196.076	二类居住用地	路基	2类	东南	17	4.5	0	东北侧、东南侧为空地，西南侧为年荫路，西北侧为空地	空地	
2		规划敏感点②	K2+000~K2+196.076	教育科研用地	路基	2类	东南	17	4.5	0	四周均为空地	空地	

二、项目工程分析

1. 工程概况

(1) 项目位置：中山市三乡镇琅环湖科创园

(2) 项目性质：新建

(3) 项目地理位置及路线走向：本项目为琅环湖科创园 5 号路工程，道路为东西走向，起点位于中山市中兴大道北，西起年荫路（坐标：N22°38'33.913"，E113°11'12.913"），东至天平路（坐标：N22°38'21.062"，E113°10'46.924"），桩号范围（K0+000~K0+651.975），路线全长约 654.975m。

(4) 工程规模：采用双向六车道城市主干道标准建设，设计时速 50km/h，道路宽度 34m。

(5) 工程投资及环保投资：本项目初设投资估算总金额 6775.09 万元，其中环保投资 375.1 万元，占总投资额 9.87%。

(6) 施工计划：2025 年 6 月-2025 年 11 月。

2. 车流量预测

根据建设单位提供的初步设计资料，本项目主要对近期及远期项目车流量进行预测，预测年限为：开通年 2025 年、中期 2031 年、远期 2039 年。本项目预测特征年的交通流量见下表。

表 24 琅环湖科创园 5 号路全日交通流量预测（pcu/d）

道路名称	2025 年	2031 年	2039 年
琅环湖科创园 5 号路	7160	8223	11492

根据建设单位提供的资料，项目预测特征年各车型比例如下表。

表 25 琅环湖科创园 5 号路全日车型比

道路名称	时段	日均车型比例				合计
		座位≤19 座的客 车和载质量 ≤2t 货车	座位>19 座的客 车和 2t<载质量 ≤7t 货车	7t<载质 量≤20t 货 车	载质量> 20t 的货车	
琅环湖 科创园 5 号路	2025 年	45%	20%	20%	15%	100%
	2031 年	55%	18%	15%	12%	100%
	2039 年	60%	15%	15%	10%	100%

(2) 自然车流量

各车型车流量折算成当量小客车流量时的折算系数及车型分类归并根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 中表 B.1 车型分类表要求。

表 26 车型分类表（摘自 JTGB01-2014 附录 B）

汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小客车	1.0	座位≤19 座的客车和载质量≤2t 的货车
中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2t<载质量≤7t 的货车
大型车	2.5	7t<载质量≤20t 的货车
汽车列车	4.0	载质量>20 吨的货车

根据各车型的换算系数及车型比例，对设计车流量（PCU 值）进行换算，得到道路的实际车流量。换算方法如下：

$$Q_{\text{标}} = \partial_1 \cdot \eta_1 \cdot Q_{\text{总}} + \partial_2 \cdot \eta_2 \cdot Q_{\text{总}} + \cdots + \partial_n \cdot \eta_n \cdot Q_{\text{总}}$$

式中： $Q_{\text{标}}$ ——全天标准车流量，pcu/d；

∂_1 、 ∂_2 、 $\cdots$ 、 ∂_n ——各车型车和标准车的换算系数；

η_1 、 η_2 、 $\cdots$ 、 η_n ——实际车流量的各车型车所占的比例；

$Q_{\text{总}}$ ——实际车流量，辆/d。

根据广东省对公路现状连续一周监测数据比例进行核算，得到昼间（6:00~22:00）与夜间（22:00~6:00）车流量比为 9:1，根据建设单位提供的资料以及广东同类项目调查结果，高峰小时车流量为日交通量的 9%左右。故本项目运营期间特征年各车型昼夜小时车流量预测值见下表：

表 27 琅环湖科创园 5 号路特征年自然交通量预测结果表（辆/d）

年份	具体车型分类			
	小型车	中型车	大型车	合计
2025	3222	1432	2506	7160
2031	4523	1480	2220	8223
2039	6895	1724	2873	11492

表 28 琅环湖科创园 5 号路预测所需各特征年车型构成比例归并结果

年份	具体车型分类			
	小型车	中型车	大型车	合计
2025	45%	20%	35%	100%
2031	55%	18%	27%	100%
2039	60%	15%	25%	100%

表 29 琅环湖科创园 5 号路各车型预测特征年份小时车流量表（辆/h）

车型	日均车流量（辆/天）			昼间小时车流量（辆/h）			夜间小时车流量（辆/h）			高峰小时车流量（辆/h）		
	2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039
小型车	3222	4523	6895	181	254	388	40	57	86	290	407	621
中型车	1432	1480	1724	81	83	97	18	19	22	129	133	155
大型车	2506	2220	2873	141	125	162	31	28	36	226	200	259
合计	7160	8223	11492	403	462	647	89	104	144	645	740	1035

3. 声环境影响源强估算

3.1. 施工期声环境污染源强

施工期噪声主要来自道路施工场地和路面材料拌合的施工机械噪声以及交通运输带来的噪声，施工场地和路面材料拌合的施工机械噪声源相对固定，主要表现在持续时间长，设备声功率级高；交通运输噪声具有流动性及不稳定性。

在公路施工期间，作业机械类型较多，如公路地基处理时有柴油打桩机、钻孔机械、真空压力泵和混凝土搅拌机械等；路基填筑时有推土机、压路机、平地机、装载机等；公路路面施工时有铲运机、平地机、压路机等。施工机械产生的突发性非稳态噪声源将对周围环境产生一定影响。

参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 中的数据，考虑中山市属于经济较发达地区，施工机械化水平较高，施工机械较先进，本项目施工中几种主要设备的噪声预测值如下表：

表 30 施工机械噪声值

单位：dB(A)

机械名称	距离（m）	距声源5m噪声源强dB(A)
液压挖掘机		85
推土机		80
移动式发电机		90
各类压路机		85
重型运输车		85
电锤		90

机械名称	距离 (m)	距声源5m噪声源强dB(A)
打桩机		105
风镐		90
混凝土输送泵		85
商砼搅拌车		90
混凝土振捣器		85
水泥路面摊铺机		80
钻孔机械		90
铲运机		85
平地机		85
起重机		74

3.2. 运营期声环境影响源强

(1) 噪声源及其特性

道路项目运营期的噪声污染源主要是正常行驶的车辆产生的交通噪声，交通噪声源为非稳态源。主要噪声源包括机动车辆的发动机、冷却系统、排气系统、传动系统等部件产生的噪声，车辆行驶过程引起的气流湍动、轮胎与路面摩擦产生的噪声，以及路面平整度等原因而使高速行驶的汽车产生的整车噪声。交通噪声是一个综合噪声源，与车流量、车型、荷载、车速等密切相关。

(2) 噪声源强

1) 车速

采用经验值取值，本项目设计车速为50km/h，小车取值50km/h，中车50km/h，大车50km/h，夜间车速与昼间车速相同。

(2) 各类型车的平均辐射噪声级：本项目采用环评上岗证教材《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护总局开发监督司编制，北京大学出版社）中的计算模式以确定本项目各类型车平均辐射声级：

小型车 $L_{os} = 25 + 27 \lg V_S$

中型车 $L_{om} = 38 + 25 \lg V_M$

大型车 $L_{ol} = 45 + 24 \lg V_L$

式中：S、M、L——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的行驶速度，km/h，适用范围20~80km/h。

本项目大、中、小三种车型平均辐射声级如下表：

表 31 车速取值及单车辐射声级计算结果

车型	昼间及夜间	
	车速取值 (km/h)	单车辐射声级 (dB(A))
小型车	50	70.87
中型车		80.47
大型车		85.78

三、声环境现状调查与评价

1. 评价范围内现状主要声源

根据现场勘查结果，评价范围内现状主要声源为现状道路交通噪声，为年荫路、天平路。除道路交通噪声外，评价范围内还有附近居民区生活噪声的影响。

2. 现状声环境质量调查

(1) 监测点的布设

为了解项目周边声环境现状，本评价委托广东中鑫检测技术有限公司于 2025 年 4 月 22 日~2025 年 4 月 23 日对项目沿线进行了声环境现状监测。根据本项目沿线噪声污染源分布情况及评价范围内敏感点情况，监测布点设置在距离声源最近的规划敏感点。噪声监测点布置情况详见下表：

表 32 噪声监测点位布设情况一览表

序号	监测点编号	敏感点名称	主要现状噪声源	监测布点要求及测点位置
1	N1-1	规划敏感点①	/	朝琅环湖科创 5 路西北面边界
2	N1-2	规划敏感点①	年荫路	朝年荫路西南面边界。同时分大、中、小车型记录年荫路车流量。
3	N2-1	规划敏感点②	/	朝琅环湖科创 5 路西北面边界

(2) 监测因子

环境噪声监测因子： L_{Aeq} 、 L_{min} 、 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{max} ；

交通噪声监测因子： L_{Aeq} 、 L_{min} 、 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{max} ，同步记录大、中、小型车车流量。

(3) 监测方法

采用积分声级计，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关要求进行等效连续 A 声级的监测。选择无雨、风速小于 5.5m/s 的天气进行测量，户外测量时传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2m。

选择无其他噪声干扰条件下进行监测，如避开雨天；对于受“犬吠”“虫鸣”等特殊噪声干扰而导致噪声值受干扰的，应重新选时监测。对于出现异常的噪声，简单分析并记录当时的情况，如果有鸣笛等明显的噪声干扰源，应重测。其他要求按照国家相关规定执行。分大、中、小三种车型记录车流量。

（4）评价标准

评价标准根据《中山市声环境功能区划方案（2021年修编）》（中环〔2021〕260号），本项目沿线区域分别经过1类、2类、4a类声环境功能区（见图12），分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a类标准；本项目规划敏感点①N1-2位于年荫路旁，年荫路属于城市主干道，规划敏感点①N1-1、规划敏感点②N2-1位于本项目琅环湖科创园5号路旁，琅环湖科创园5号路属于城市主干道，则规划敏感点①N1-1、N1-2、规划敏感点②N2-1声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，即昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。

监测点位图如下：



图 21 琅环湖科创园 5 号路工程噪声监测点位图

3.现状声环境监测结果

表 33 声环境现状监测结果及评价表 单位：dB（A）

编号	敏感点名称	监测日期	测点位置	监测时间	噪声监测结果[dB(A)]						评价标准	超标情况	现状主要声源	超标原因
					L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	L _{min}	L _{Aeq}			
N1-1	规划敏感点①	2025.4.22	第一排	昼间	52	53	49	47	79	45	75	达标	主要受附近施工噪声的影响	/
				夜间	48	50	46	44	63	42	55	达标		
		2025.4.23	第一排	昼间	47	49	45	43	64	41	75	达标		
				夜间	46	48	43	41	64	39	55	达标		
N1-2	规划敏感点①	2025.4.22	第一排	昼间	65	64	59	57	87	54	75	达标	主要受年荫路交通噪声及附近施工噪声的影响	受年荫路交通噪声及附近施工噪声的影响
				夜间	63	65	57	55	84	53	55	超标 8dB（A）		
		2025.4.23	第一排	昼间	63	61	54	52	87	51	75	达标		
				夜间	56	56	52	51	77	50	55	超标 1dB（A）		
N2-1	规划敏感点②	2025.4.22	第一排	昼间	54	55	52	50	73	45	75	达标	主要受附近施工噪声的影响	/
				夜间	46	49	45	43	59	41	55	达标		
		2025.4.23	第一排	昼间</										

4.现状声环境质量评价

4.1 敏感点现状监测结果评价

根据监测结果，常规现状监测对本项目2个敏感点（均为规划敏感点）中的3处位置进行了常规现状监测。

现状监测点位均位于4a类声环境功能区，其中有1个监测点位声环境现状质量超标，为规划敏感点①N1-2现状监测点位，N1-2现状监测点位昼间达标），夜间最大超标8dB（A）。其余监测点位昼间、夜间均达标。

四、声环境影响预测与评价

1. 施工期声环境影响分析

1.1. 噪声源强分析

根据工程分析，施工期噪声主要源于各种施工机械设备运作和运输车辆行驶产生的噪声，其中施工时间为昼间施工（16 小时）。施工噪声源强因各种机械设备或车辆的种类和型号不同而多样化，具体取值主要参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 中的数据。

1.2. 评价标准

施工期的噪声评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）建筑施工场界噪声限值要求：即昼间 70dB(A)。

1.3. 施工期噪声影响预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），固定、稳定施工设备噪声可选择点声源预测模式来模拟预测。预测模式如下：

◆点声源的几何发散衰减公式：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{r_i}{r_0}$$

◆当多台设备同时运行时，声级按下式叠加计算：

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

T：用于计算等效声级的时间，s；

N：室外声源个数；

t_i ：在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M：等效室外声源个数；

t_j ：在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

L_{Ai} ：第 i 个声源在预测点产生的 A 声级；

L_{Aj} ：第 j 个声源在预测点产生的 A 声级。

(1) 施工阶段噪声影响分析

1) 施工场界噪声预测

施工过程中一般情况下均是多重机械同时施工,仅有一种机械在运行的情况较少,且不同施工阶段,使用的施工机械也不尽相同。本次评价将施工期划分为三个阶段,分别为基础施工阶段、主体施工阶段、路面施工及装饰阶段,各阶段主要的机械使用情况及声源强如下表。

表 34 主要施工机械设备源强及使用时间一览表

类别	施工阶段	施工机械	源强声级		使用时间 (h)
			测距 (m)	声级 dB (A)	
主体工程	基础施工阶段	液压挖掘机	5	85	8
		推土机	5	80	5
		移动式发电机	5	90	10
		运输车辆	5	85	8
		电锤	5	90	3
		风镐	5	90	3
		钻孔机械	5	90	4
		铲运机	5	85	6
		平地机	5	85	6
	主体施工阶段	移动式发电机	5	90	10
		混凝土输送泵	5	85	5
		混凝土振捣器	5	85	5
		商砼运输车	5	90	5
		其他运输车辆	5	85	8
		起重机	5	74	5
		打桩机	5	105	5
	路面施工阶段	移动式发电机	5	90	10
		水泥路面摊铺机	5	80	4
		各类压路机	5	85	4
		运输车辆	5	85	8

本项目的施工场界为项目用地红线。由于道路沿线为规划敏感点,若后续在施工阶段规划敏感点建设完成,除工艺要求等必须连续作业外,禁止夜间(22:00-6:00)在敏感路段进行施工,因此本次施工期主体工程不同施工阶段影响只考虑昼间影响,不再分析夜间影响。

不同施工阶段场界外 1m 处噪声预测结果见下表。

表 35 不同施工阶段在距声源 5m 的噪声贡献值 单位: dB (A)

施工阶段	距声源 5m	排放限值	执行标准
基础施工阶段	97	70	《建筑施工场界环境噪声排放

主体施工阶段	105		标准》（GB12523-2011）
路面施工阶段	93		

从上表预测结果可知，不同施工阶段场界外 1m 均未能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）排放限值（昼间≤70dB（A））。

根据周围环境敏感点的分布情况，项目工程施工期各敏感点在以上三个施工阶段噪声预测结果如下：

表 36 施工期敏感点声环境影响预测结果 单位：dB（A）

编号	敏感目标	预测点位编号	与项目用地红线距离（m）	现状值	基础施工阶段			主体施工阶段			路面施工阶段			评价标准
					贡献值	预测值	超标量	贡献值	预测值	超标量	贡献值	预测值	超标量	
1	规划敏感点①	N1-1	17	52	86	86	16	94	94	24	82	82	12	70
		N1-2	117	65	70	71	1	78	78	8	66	68	0	70
2	规划敏感点②	N2-1	17	57	86	86	16	97	97	27	82	82	12	70

注：为保护声环境保护目标，施工机械在施工过程中尽可能位于道路中间，距离取保护目标到道路中心线的距离。

根据上表可知，施工期间，声环境保护目标在不同施工阶段昼间噪声值大多数都有不同程度的超标，超标量为 1-27dB（A）。在不采取任何措施的情况下，施工必然会对临路两侧敏感点造成不良的影响。本项目施工期噪声影响复杂多变，本次施工期噪声影响预测仅考虑距离衰减，未考虑地形、遮挡等的影响，预计实际影响略小于本项目预测结果。

因此建议采取以下降噪措施：①在建筑施工期间的不同施工阶段，严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）对施工场界进行噪声控制；在施工过程中应尽量选用低噪声设备；施工单位应合理安排施工进度和时间，禁止夜间（22:00-6:00）在敏感点路段施工，避免高噪声设备同时施工，保护施工区域周围的声环境。如确需夜间施工，应向当地生态环境主管部门提出夜间施工申请。在获得夜间施工许可后，才可在规定时间和区域进行非打桩作业等的低噪声夜间施工，并需要在施工前向声敏感点居民公布施工时间，并服从有关环保部门的监督。

②项目 2 处规划敏感点现状为空地，未开发阶段，且现状无备案及规划建设，故现状暂不考虑设置移动声屏障，若后续在施工阶段规划敏感点建设完成，建设单位须在施工区域靠近敏感点一侧设置移动声屏障，降低施工噪声影响，对于施工期隔声屏障的设置，应与施工扬尘围蔽相结合，将建设施工现场与外部环境隔离开，使施工现场成为一个相对封闭的空间。

若后续在施工阶段规划敏感点建设完成，在施工路段靠近敏感点一侧距声源 5m 处采取设置移动声屏障。由于项目施工期间施工过程较为复杂和多变，项目实际施工过程对敏感点的影响可能会与预测结果有一定的差别，对于超标敏感点除采取移动声屏障措施外，还需加强施工期的日常监测和管理。施工期噪声的影响将随着施工作业的结束而消失。

③在居民住宅区等噪声敏感建筑物集中区域内，必须使用低噪声施工工艺、施工机械和其他辅助施工设备，禁止使用国家明令淘汰的产生噪声污染的落后施工工艺和施工机械设备，产生噪声的设备尽可能远离居民住宅的位置，减少施工噪声对居民正常生活的影响。

④运输车辆进入施工现场，严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放，尽量减少交通堵塞。

为降低施工期噪声对沿线居民正常工作、生活的影响程度，除了设置声屏障，建设单位还应合理安排施工进度和时间，禁止夜间施工，同时，施工过程中还需采取低噪声设备，避免高噪声设备同时施工。

施工期噪声是短暂的，噪声属无残留污染，其对周围声环境质量的影响随施工结束而消失。

由于项目施工期间施工过程噪声受到多种因素影响，项目实际施工过程对敏感点的影响会与预测结果有一定的差别，因此除对超标敏感点采取声屏障等降噪措施外，还需加强施工期的日常监测和管理。

2. 运营期声环境影响预测与评价

2.1. 基本要求

2.1.1. 预测范围、预测时段

本次预测范围、预测时段与评价范围相同。本项目声环境评价范围为道路中心线两侧 200m，距离道路中心线两侧 200m 处噪声贡献值不达标的情况下，将

评价范围扩大到满足标准值要求。本项目预计于 2025 年建成通车，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目（HJ 1358—2024）》，以通车后的第 1、7、15 年，即 2025 年（近期）、2031 年（中期）和 2039 年（远期）作为预测特征年。

2.1.2. 噪声预测模式及相关参数

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中附录 B.2 中推荐的公路（道路）交通运输噪声预测模型进行预测，本次预测采用《噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）》预测软件进行计算。本工程考虑噪声几何距离的衰减，同时考虑评价范围内所有建筑物的影响。

具体预测模式如下：

（1）交通噪声级计算

1、第 i 类车等效声级的预测模型

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

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

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——第 i 类车速度为 V_i , km/h, 水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 级, dB

N_i ——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1 h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 10\lg(7.5/r)$ ；小时车流量小于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 15\lg(7.5/r)$ ， r ——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5$ m 的预测点的噪声预测；

$\psi_1 \psi_2$ ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，如下图所示；

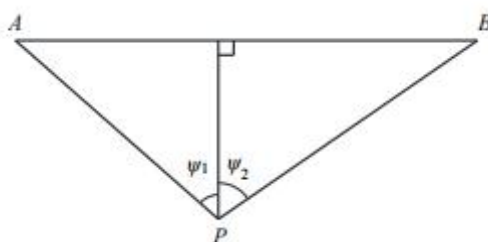


图 22 有限路段的修正函数，A~B 为路段，P 为预测点

（1）由其他因素引起的修正量（ ΔL_i ）可按下列式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

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

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

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

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

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

(2) 总车流等效声级

总车流等效声级按下式计算：

$$L_{\text{eq}}(T) = 10 \lg \left[10^{0.1L_{\text{eq}}(h)\text{大}} + 10^{0.1L_{\text{eq}}(h)\text{中}} + 10^{0.1L_{\text{eq}}(h)\text{小}} \right]$$

式中：

$L_{\text{eq}}(T)$ ——总车流等效声级，dB(A)；

$L_{\text{eq}}(h)\text{大}$ 、 $L_{\text{eq}}(h)\text{中}$ 、 $L_{\text{eq}}(h)\text{小}$ ——大、中、小型车的小时等效声级，dB(A)。

如某个预测点受多条线路交通噪声影响（如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响，路边高层建筑预测点受地面多条车道的影响），应分别计算每条道路对该预测点的声级后，经叠加后得到贡献值。

2.1.3. 预测参数的确定

(1) 车流量

本项目车流量根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中附录B.2.1.1 中车型分类及交通量折算方法进行折算和归并。车流量详见前文工程分析表 21~25。

(2) 车速及单车行驶辐射噪声级

根据前文工程分析，本项目各预测特征年各车型各时段车速及预测路段距道路中心线 9.25m 处单车辐射噪声级详见前文工程分析表 27。

2.1.4. 修正量和衰减量的计算

(1) 线路因素引起的修正量（ ΔL_1 ）

1) 纵坡修正量（ $\Delta L_{\text{坡度}}$ ）

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下式计算：

大型车: $\Delta L_{\text{坡度}}=98 \times \beta \text{dB(A)}$

中型车: $\Delta L_{\text{坡度}}=73 \times \beta \text{dB(A)}$

小型车: $\Delta L_{\text{坡度}}=50 \times \beta \text{dB(A)}$

式中: β —公路纵坡坡度, %。

2) 路面修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

不同路面的噪声修正量见下表, 本项目道路均为水泥混凝土路面, 路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 取值为 2.0。

表 37 常见路面噪声修正量 单位: dB(A)

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥ 50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

(2) 声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL_2)

1) 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按如下公式计算:

$$A_{\text{atm}} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

式中: A_{atm} —大气吸收引起的衰减, dB;

α —与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数, 预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

表 38 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度 /°C	相对湿度 /%	大气吸收衰减系数 α /(dB/km)							
		倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1	1.9	3.7	9.7	32.8	117
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5	9	22.9	

2) 地面效应引起的衰减 (A_{gr})

地面类型可分为:

a) 坚实地面, 包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

b) 疏松地面, 包括被草或其他植物覆盖的地面, 以及农田等适合于植物生长的地面;

c) 混合地面, 由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时, 或大部分为疏松混合地面, 在预测点仅计算 A 声级前提下, 地面效应引起的倍频带衰减可用下面公式计算。

周围环境特征见表 47, 本项目声环境敏感点情况一览表。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \frac{300}{r} \right]$$

式中: A_{gr} —地面效应引起的衰减, dB;

r —预测点距声源的距离, m;

h_m —传播路径的平均离地高度, m;

可按下图进行计算, $h_m = F/r$; F : 面积, m^2 ; 若 A_{gr} 计算出负值, 则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T 17247.2 进行计算。

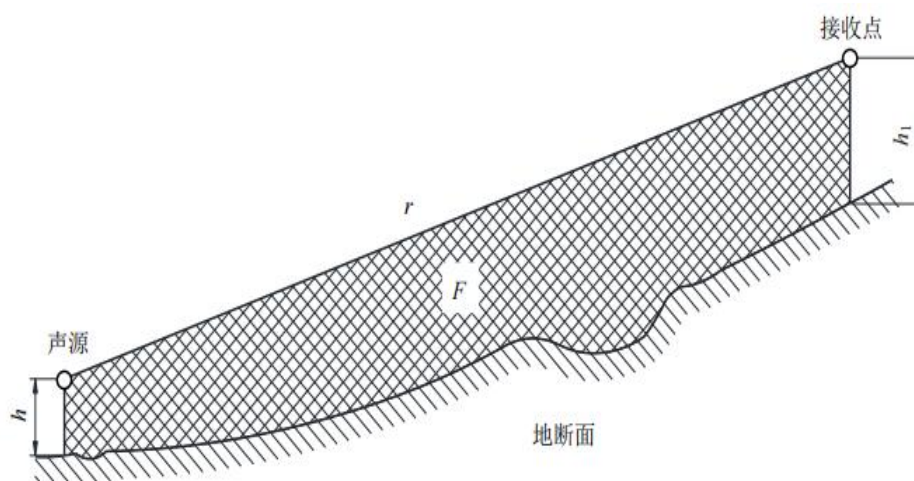


图 23 估计平均高度 h_m 的方法

根据前文分析, 项目周边现状无敏感点, 根据规划情况, 本项目未来周边主要以学校、小区为主, 属于疏松地面, 在预测模型建模时按导则算法进行计算。

3) 障碍物屏蔽引起的衰减 (A_{bar})

①声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

a)无限长声屏障可按下式计算:

$$A_{\text{bar}} = \begin{cases} 10 \lg \frac{3\pi \sqrt{1-t^2}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} & t = \frac{40 f \delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \lg \frac{3\pi \sqrt{t^2-1}}{2 \ln t + \sqrt{t^2-1}} & t = \frac{40 f \delta}{3c} > 1 \end{cases}$$

式中:

f — 声波频率, Hz;

δ —声程差, m;

c —声速, m/s。

在公路建设项目评价中可采用 500 Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

在使用上式计算声屏障衰减时,当菲涅尔数 $0 > N > -0.2$ 时也应计算衰减量,同时保证衰减量为正值,负值时舍弃。

b)有限长声屏障计算:

有限长声屏障的衰减量(A_{bar})可按下式近似计算:

$$A'_{\text{bar}} \approx -10 \lg \left(\frac{\beta}{\theta} 10^{-0.1 A_{\text{bar}}} + 1 - \frac{\beta}{\theta} \right)$$

式中: A'_{bar} ——有限长声屏障引起的衰减, dB;

β ——受声点与声屏障两端连接线的夹角, ($^{\circ}$);

θ ——受声点与线声源两端连接线的夹角, ($^{\circ}$);

A_{bar} ——无限长声屏障的衰减量, dB。

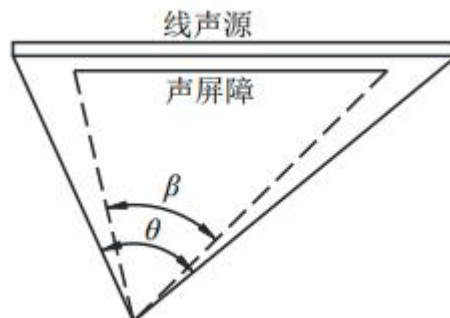


图 24 受声点与线声源两端连接线的夹角

声屏障的透射、反射修正可参照《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T90-2004) 计算。

4) 其他方面效应引起的衰减 (A_{misc})

其他衰减包括通过工业场所的衰减; 通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中, 一般情况下, 不考虑自然条件 (如风、温度梯度、雾) 变化引起的附加修正。工业场所的衰减、房屋群的衰减等可参照《声学户外声传播的衰减 第 2 部分: 一般计算方法》(GB/T17247.2-1998) 进行计算。

本项目考虑城市房屋群附加衰减量: 根据预测模型计算

5) 绿化林带引起的衰减 (A_{fol})

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带, 或在预测点附近的绿化林带, 或两者均有的情况都可以使声波衰减, 见下图。

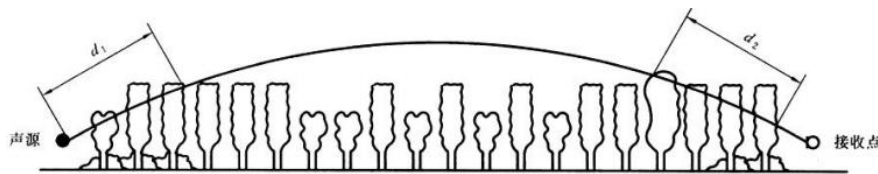


图 25 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_f 的增长而增加, 其中 $d_f = d_1 + d_2$, 为了计算 d_1 和 d_2 , 可假设弯曲路径的半径为 5 km。表 47 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时, 由林带引起的衰减; 第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间林带时的衰减系数; 当通过林带的路径长度大于 200 m 时, 可使用 200m 的衰减量。

表 39 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

项目	传播距离 d_f/m	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	$10 \leq d_f < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/(dB/m)	$20 \leq d_f < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

本项目不考虑绿化林带噪声衰减量。

6) 建筑群噪声衰减 (A_{hous})

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10 dB 时, 近似等效连续 A 声级按下式估算。当从

受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

$$A_{\text{hous}} = A_{\text{hous},1} + A_{\text{hous},2}$$

式中 $A_{\text{hous},1}$ 按下式计算，单位为 dB。

$$A_{\text{hous},1} = 0.1 B d_b$$

式中：B—沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

d_b —通过建筑群的声传播路线长度，按下式计算， d_1 和 d_2 如下图所示。

$$d_b = d_1 + d_2$$

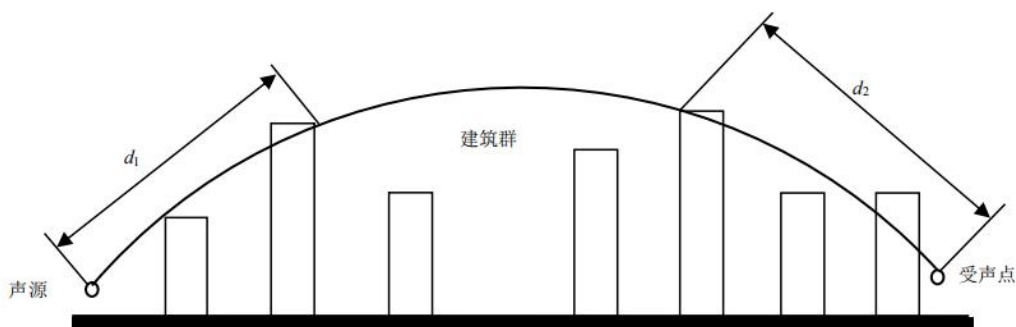


图 26 建筑群中声传播路径

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，则可将附加项 $A_{\text{hous},2}$ 包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。

$A_{\text{hous},2}$ 按下式计算。

$$A_{\text{hous},2} = -10 \lg(1 - p)$$

式中：p—沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度，其值小于或等于 90%。

在进行预测计算时，建筑群衰减 A_{hous} 与地面效应引起的衰减 A_{gr} 通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播，一般不考虑地面效应引起的衰减 A_{gr} ；但地面效应引起的衰减 A_{gr} （假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 A_{hous} 时，则不考虑建筑群插入损失 A_{hous} 。

（3）两侧建筑物的反射声修正量（ ΔL_3 ）

公路（道路）两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30% 时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_3 = 4H_b / w \leq 3.2dB$$

两侧建筑物是一般吸收性表面时：

$$\Delta L_3 = 2H_b / w \leq 1.6dB$$

两侧建筑物为全吸收性表面时：

$$\Delta L_3 \approx 0$$

式中： ΔL_3 ——两侧建筑物的反射声修正量，dB；

w ——线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b ——建筑物的平均高度，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

(4) 噪声预测参数汇总

根据本工程及沿线情况，计算得到各预测参数取值汇总如下：

表 40 噪声预测参数汇总表

(5) 噪声预测现状值

采用敏感点的现状实际监测值的最大值作为预测的现状值。

2.1 噪声预测参数输入及取值的截图

交通噪声预测结果与分析

2.1.3. 道路沿线不同距离交通噪声影响预测结果

道路纵面线型不断变化，与地面的高差不断变化，因此分别预测主线各路段各特征年在平路基地面情况下的交通噪声，不考虑地形因素影响、路面高差、其他建筑物和道路两侧绿化带等的遮挡屏蔽等影响，仅考虑距离衰减（Adiv）、大气吸收衰减（Aatm）、地面效应衰减（Agr）。预测特征年为 2025 年（近期）、2031 年（中期）和 2039 年（远期），采用环安科技 noise-system 软件，计算得到各预测年份各路段不同距离噪声预测结果及达标距离，见下表。

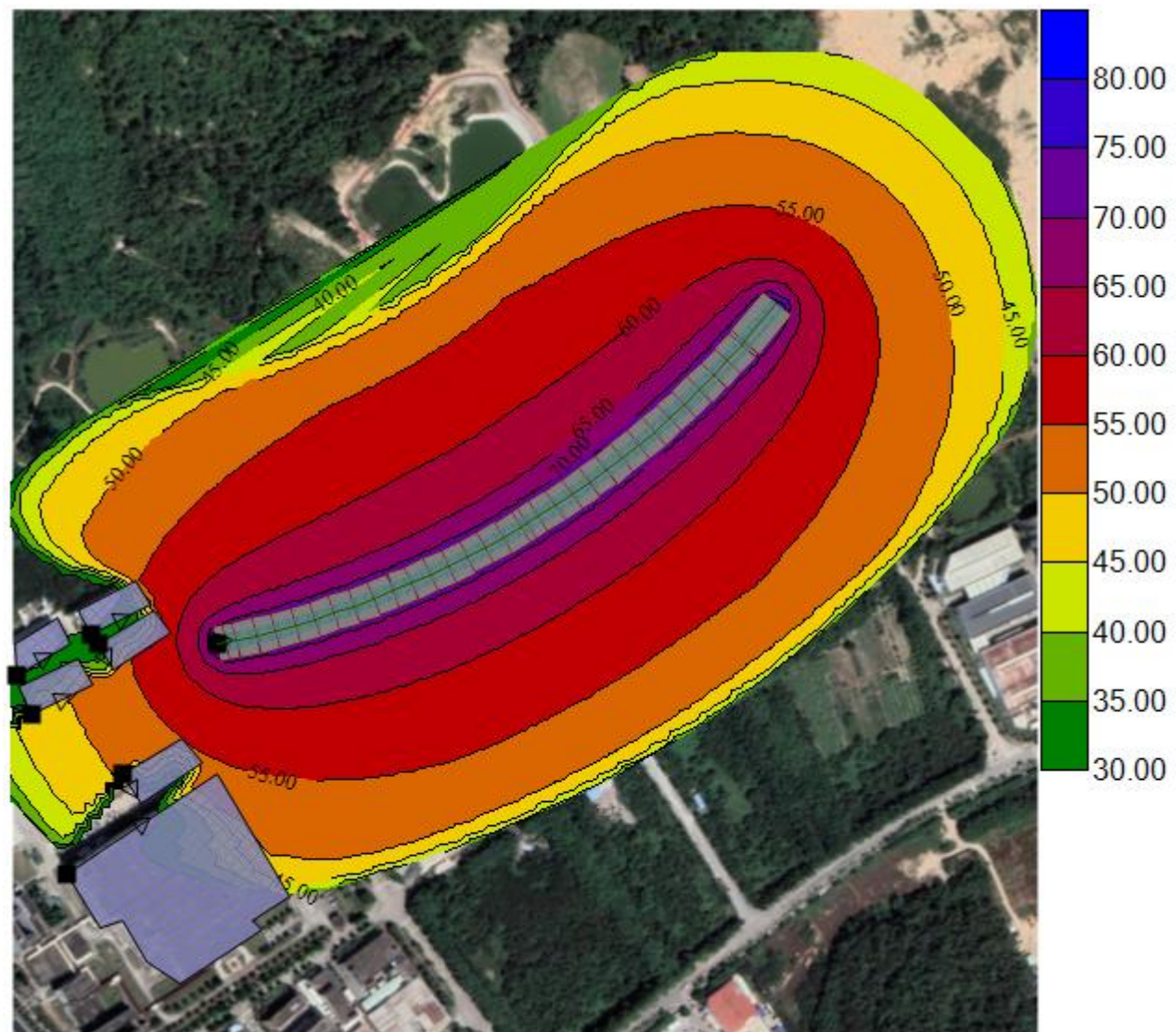
表 41 琅环湖科创园 5 号路各预测年份交通噪声预测结果 单位：dB（A）

道路中心线	机动车道边界	2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
17	4.5	69	63	69	63	70	64
27	14.5	65	59	65	58	66	59
37	24.5	63	56	62	56	64	57
47	34.5	61	55	61	54	62	55
57	44.5	60	53	60	53	61	54
67	54.5	59	52	59	52	60	53
77	64.5	58	52	58	51	59	52
87	74.5	57	51	57	51	58	52
97	84.5	57	50				

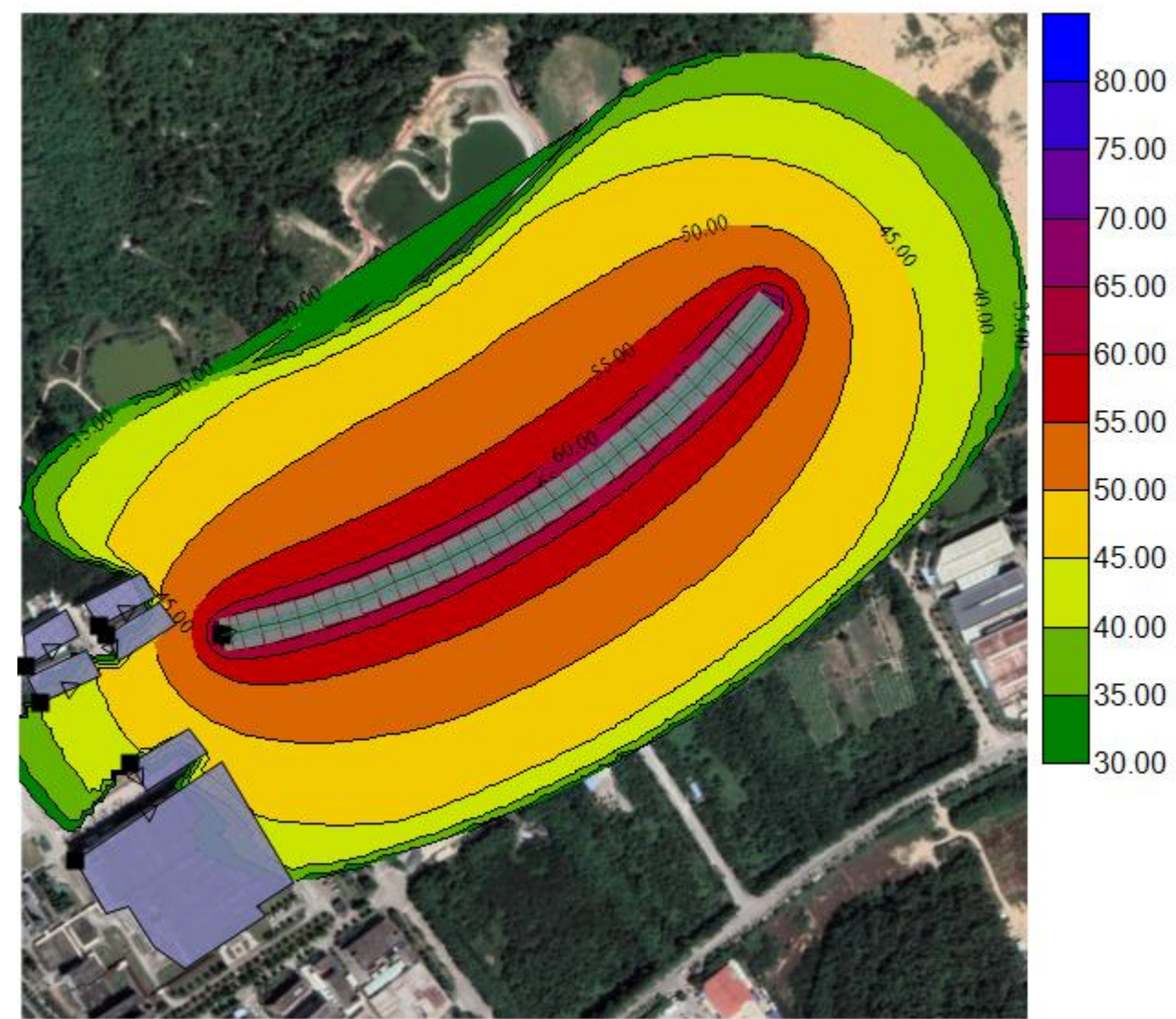
107	94.5	56	49	56	49	57	50
117	104.5	55	49	55	49	56	50
127	114.5	55	48	54	48	56	49
137	124.5	54	48	54	47	55	49
147	134.5	54	47	53	47	54	48
157	144.5	53	47	53	46	54	47
167	154.5	53	46	52	46	53	47
177	164.5	52	45	52	45	53	46
187	174.5	51	45	51	45	52	46
197	184.5	51	44	50	44	51	45
207	194.5	50	43	50	43	51	44
217	204.5	49	43	49	42	50	43

表 42 本项目各预测年份交通噪声达标距离

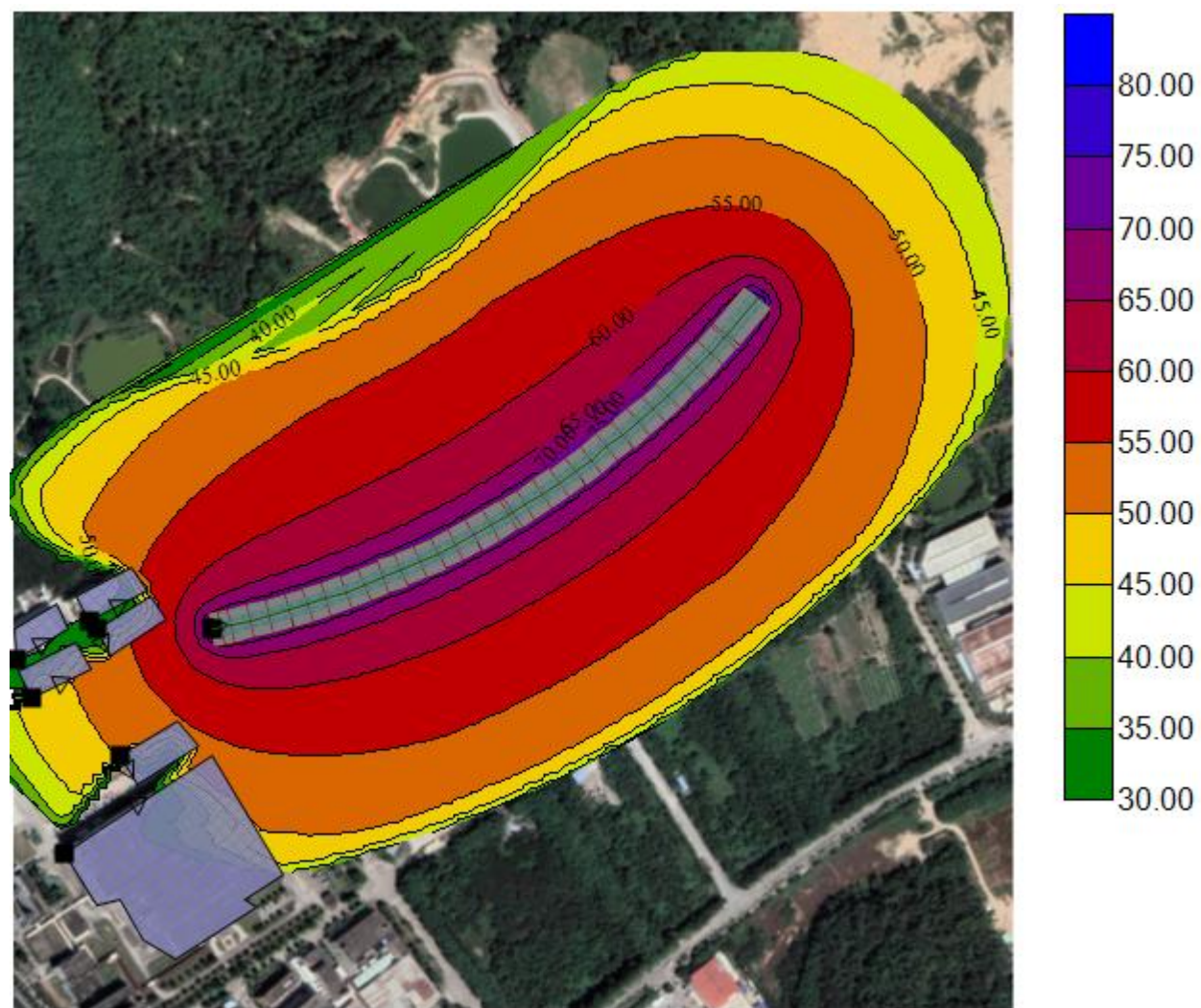
路段	预测年份	预测时段	4a 类标准达标距离		2 类标准达标距离		1 类标准达标距离	
			标准值 /dB(A)	道路中心 线 (m)	标准值 /dB(A)	道路中心 线 (m)	标准值 /dB(A)	道路中心线 (m)
琅环湖科创园 5 号路	2025 年	昼间	70	17	60	57	55	117
		夜间	55	47	50	97	45	177
	2031 年	昼间	70	17	60	57	55	117
		夜间	55	47	50	97	45	177
	2039 年	昼间	70	17	60	67	55	137
		夜间	55	47	50	107	45	197



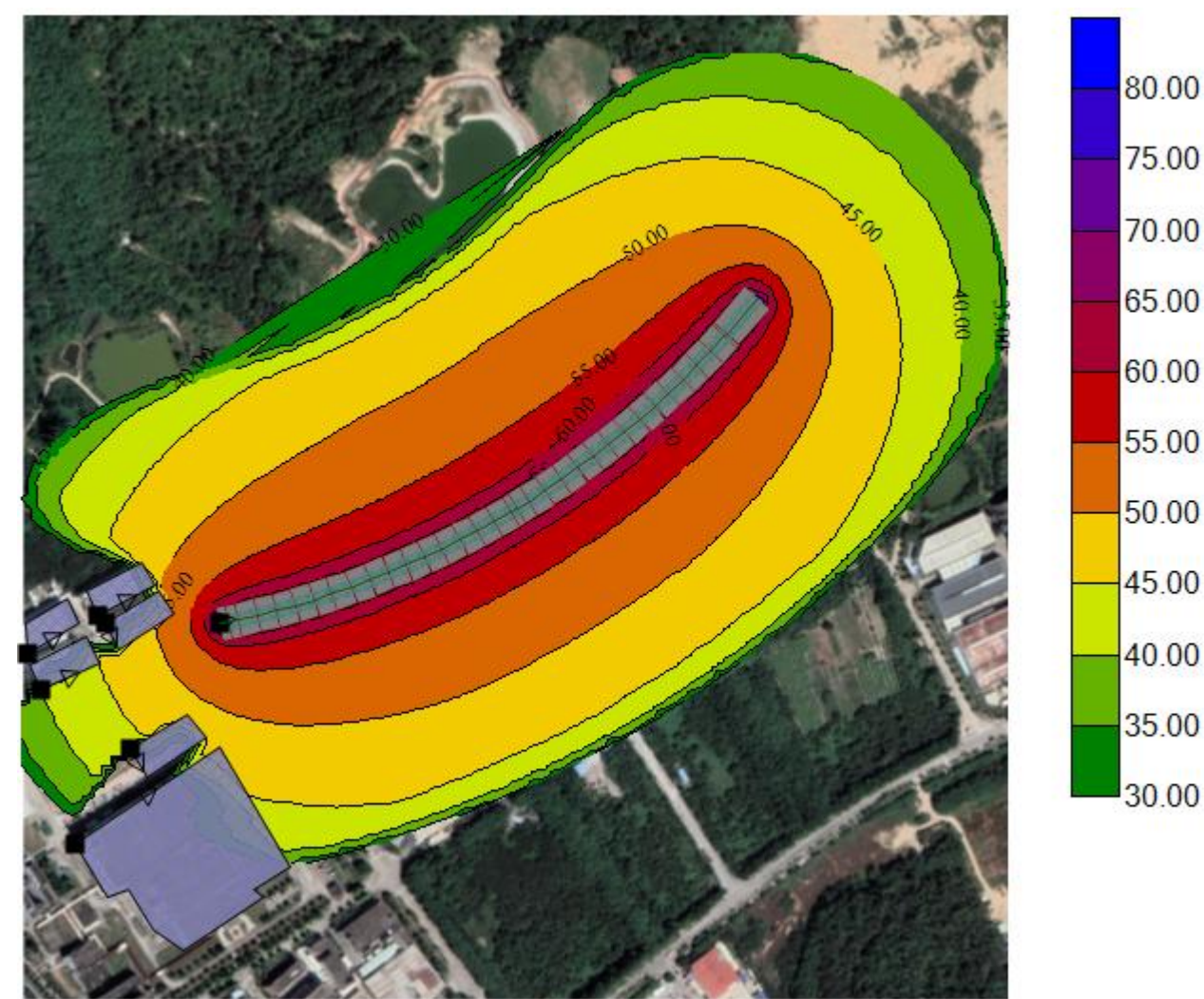
琅环湖科创园 5 号路工程 近期昼间



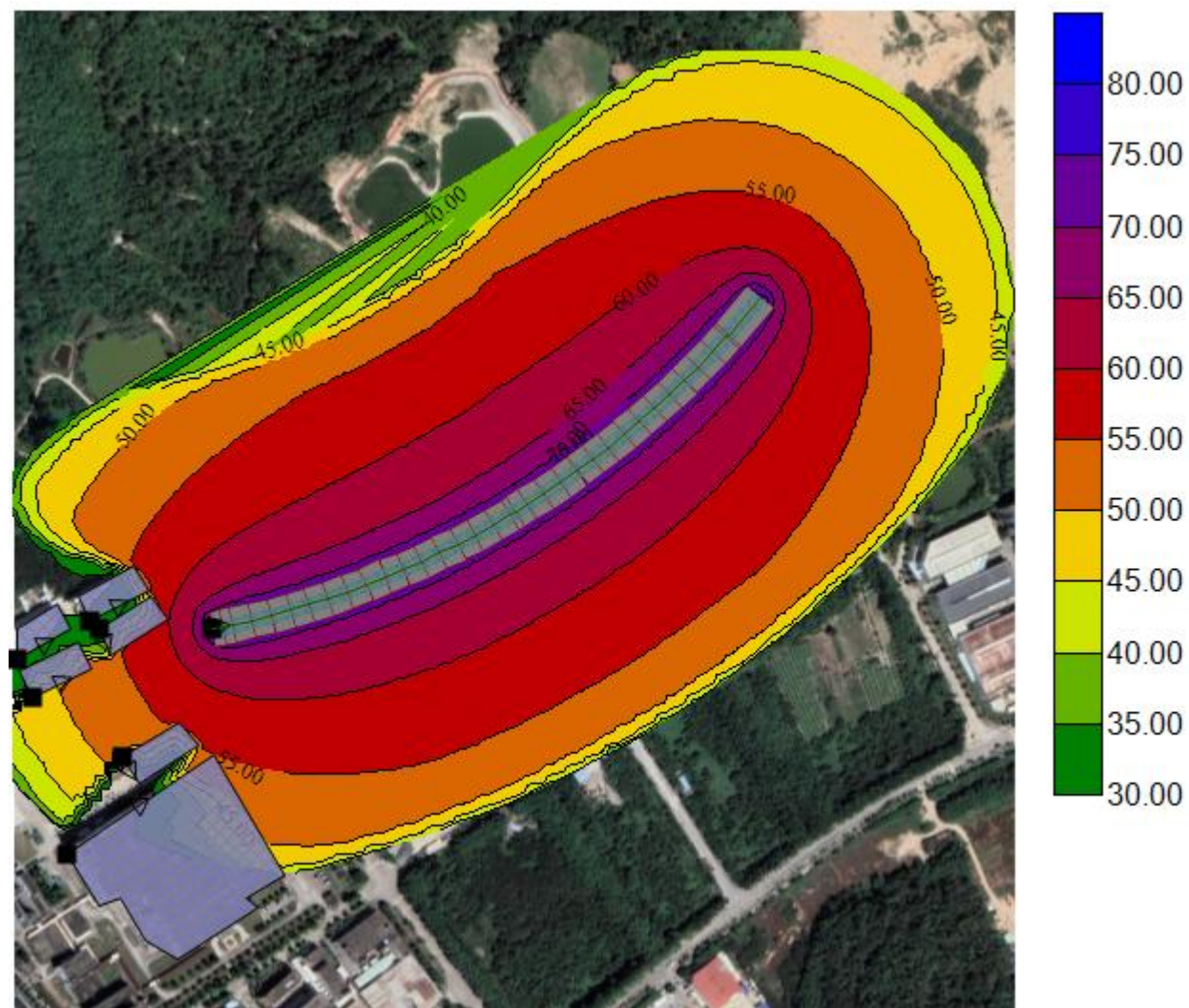
琅环湖科创园 5 号路工程 近期夜间



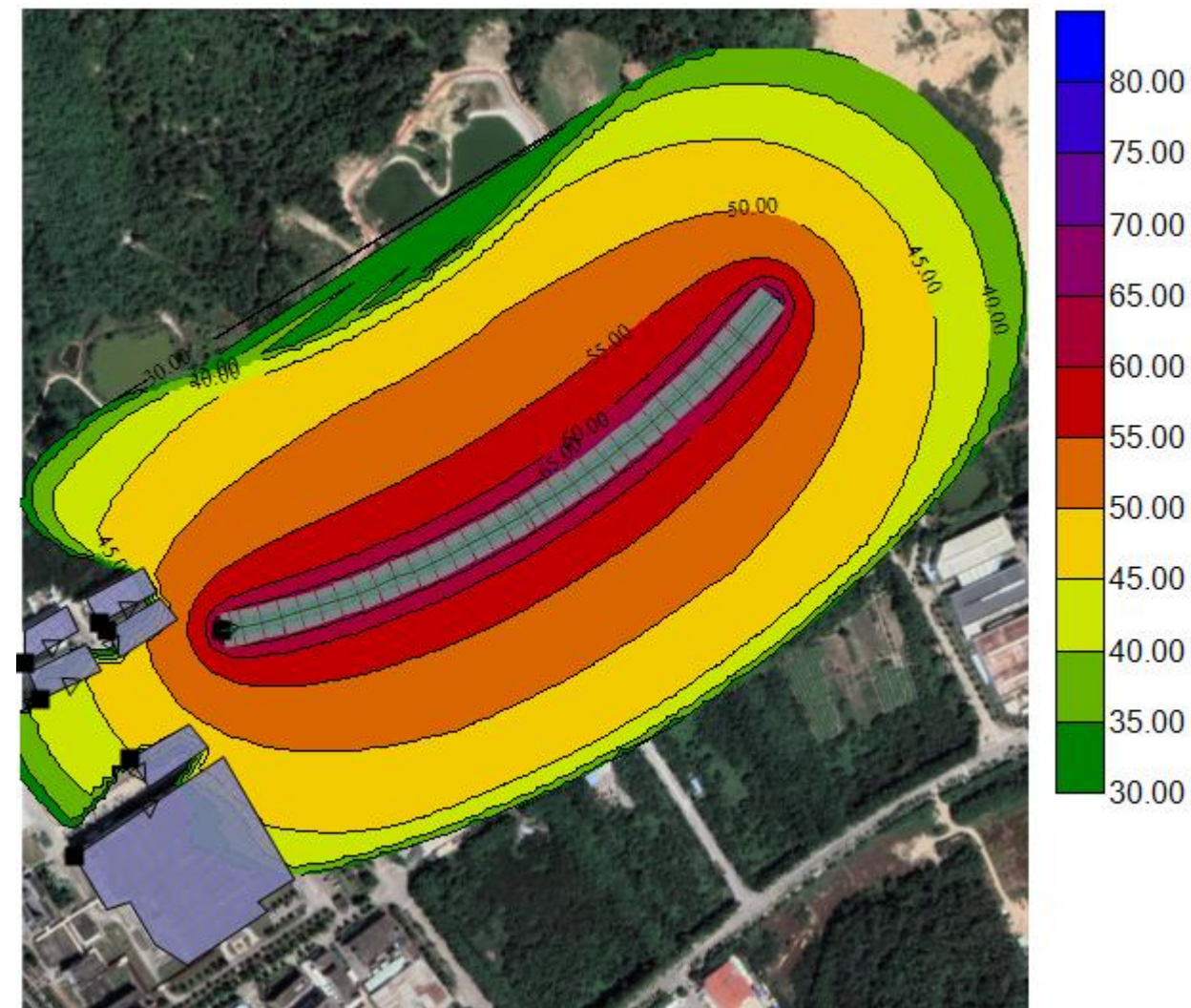
琅环湖科创园 5 号路工程 中期昼间



琅环湖科创园 5 号路工程 中期夜间

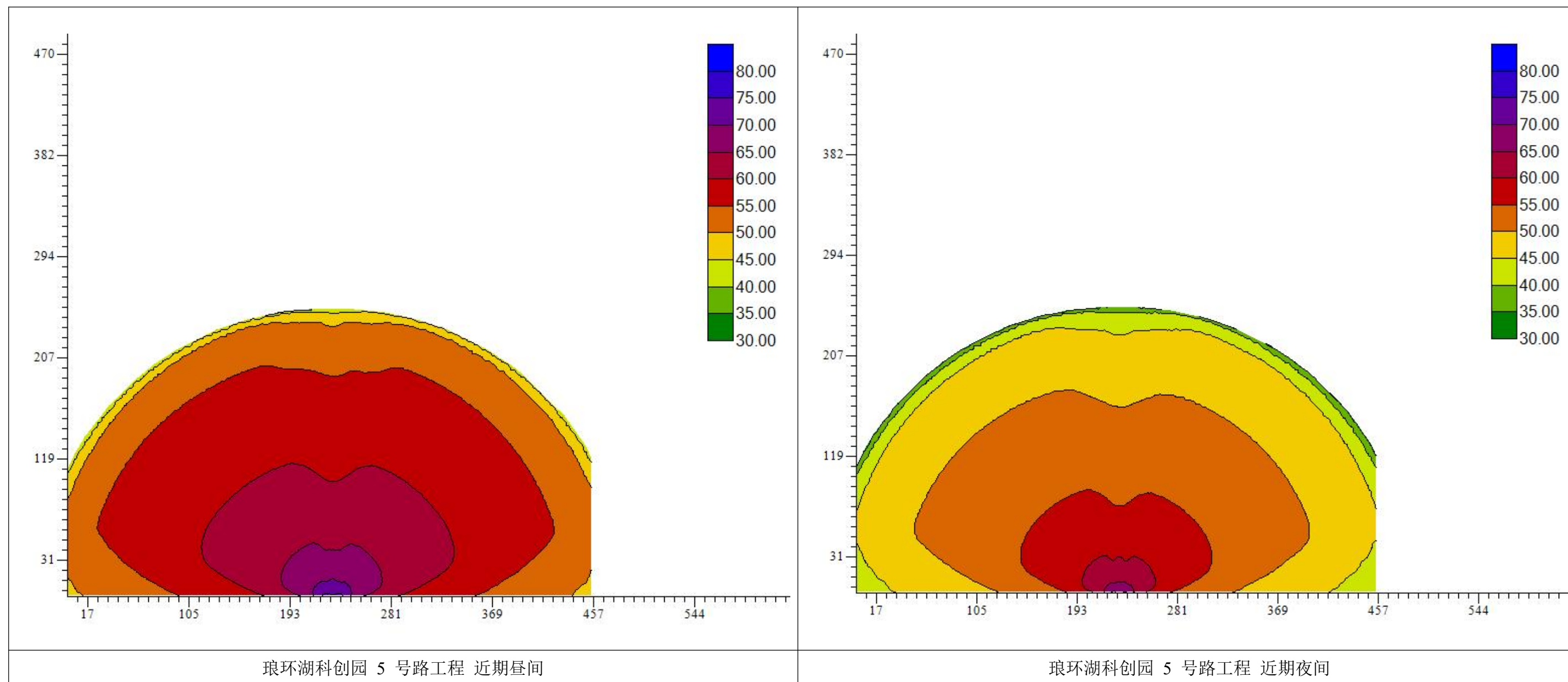


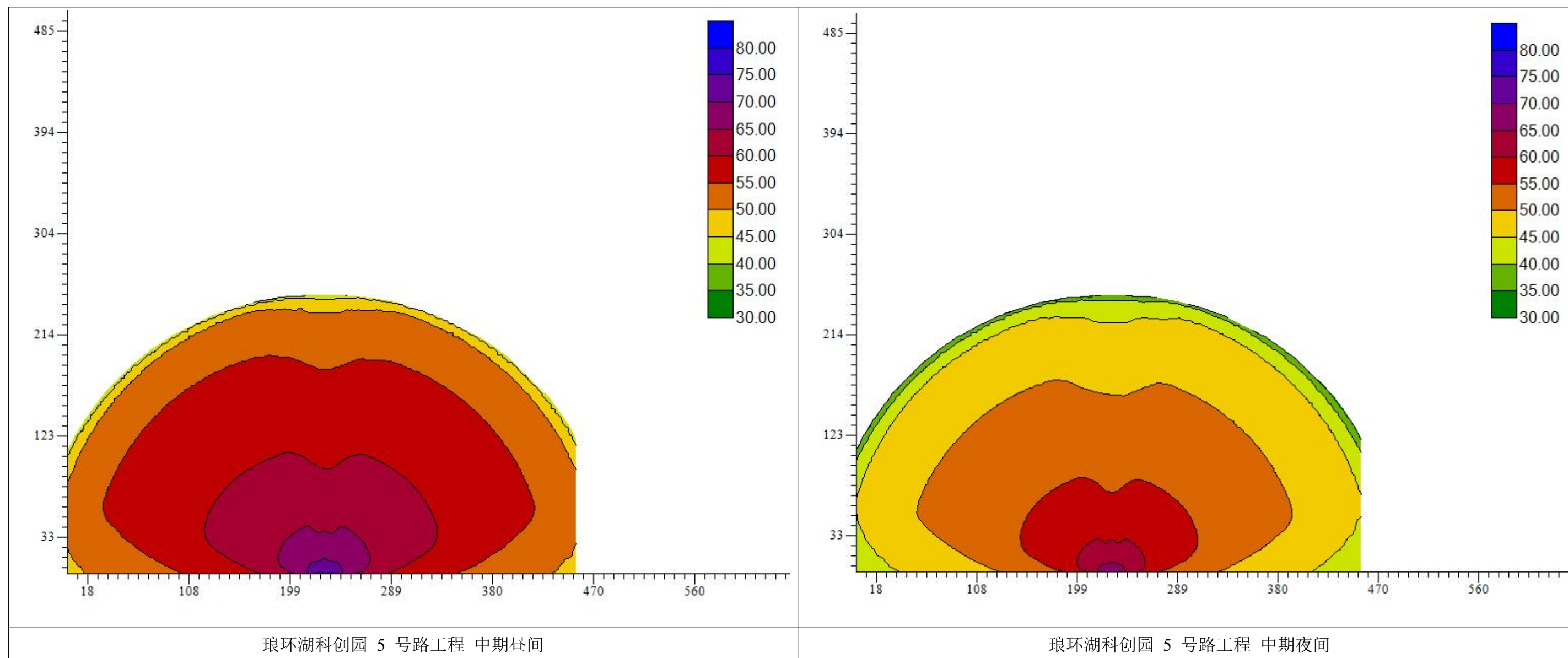
琅环湖科创园 5 号路工程 远期昼间



琅环湖科创园 5 号路工程 远期夜间

图 27 本项目水平声场等值线分布图





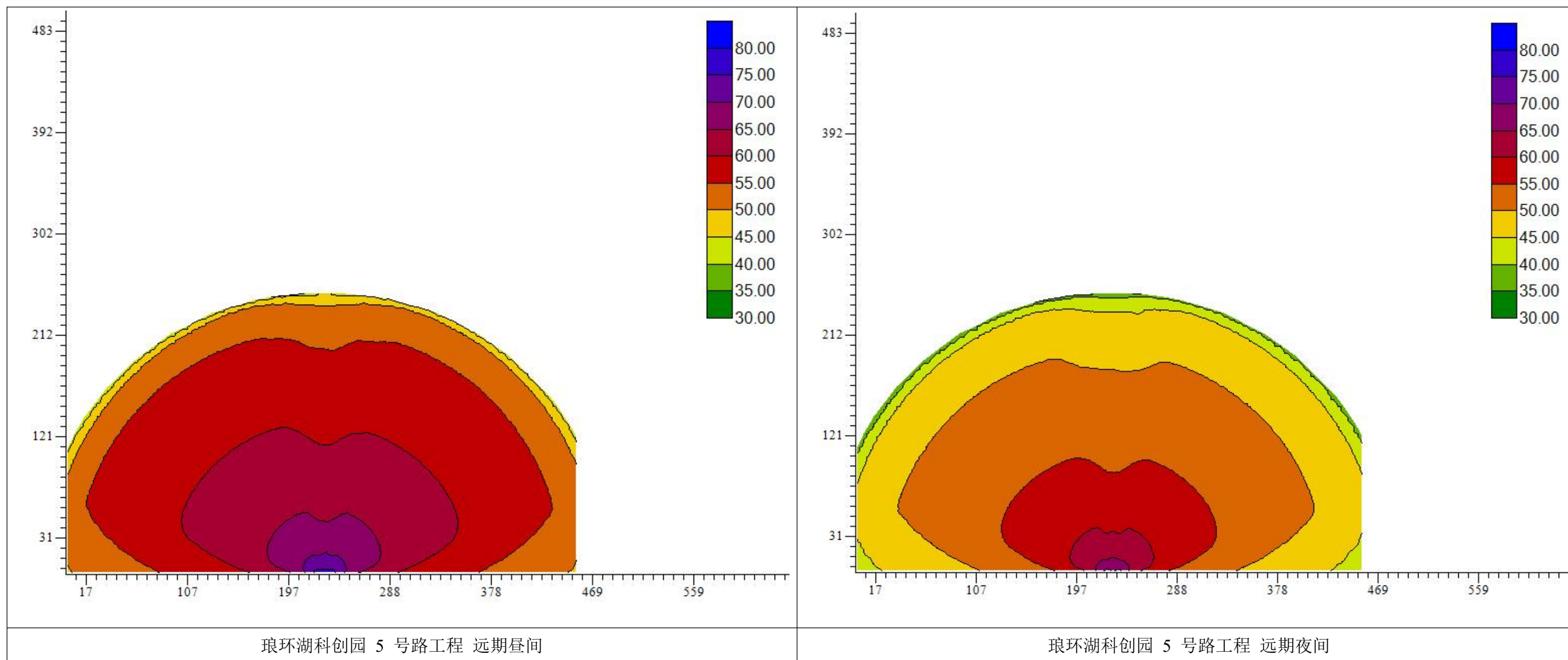


图 28 本项目运营期垂直声场等值线分布图

本项目典型路段交通噪声预测仅考虑空气衰减因素，在实际情况中，考虑到地形、建筑物遮挡、植被吸收甚至空气衰减等各种因素，实际的噪声达标距离要小于上述计算值。

2.1.4. 敏感点噪声预测与分析

参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），“进行敏感目标噪声环境影响评价时，以敏感目标所受的噪声贡献值与现状噪声值叠加后的预测值作为评价量”。

公路营运期评价范围内敏感点环境噪声预测考虑敏感点处的地形、不同的标准断面形式和敏感建筑物与路面的高差、建筑物的遮挡、声屏障等因素；当敏感点与道路之间主要为疏松地面，在预测时则应考虑地面吸收声衰减量；若为坚实地面（水泥地面等），则预测时该敏感点不考虑地面吸收声衰减量，即地面效应衰减（ A_{gr} ）=0。

预测采用环安科技 noise-system 软件，并绘制各预测年份的敏感路段的交通噪声预测结果等声级线图，对各敏感点交通噪声进行预测。预测点位见下表，预测结果见表 44。

表 43 预测点位情况一览表

敏感点编号	敏感点名称	预测点位编号
1	规划敏感点①	N1-1
		N1-2
2	规划敏感点②	N2-1

表 44 项目沿线敏感目标交通噪声预测结果表 单位: dB（A）																			超标情况	
序号	声环境保护 目标名称	预测点位编 号	预测点与声 源高差	功能区类别	时段	标准值/dB （A）	背景值/dB （A）	运营近期				运营中期				运营远期				
								贡献值/dB （A）	预测值/dB （A）	较现状增量 /dB（A）	超标量/dB （A）	贡献值/dB （A）	预测值/dB （A）	较现状增量 /dB（A）	超标量/dB （A）	贡献值/dB （A）	预测值/dB （A）	较现状增量 /dB（A）	超标量/dB （A）	
1	规划敏感点 ①	N1-1	0	4a 类	昼间	70	52	69	70	18	0	69	69	17	0	70	70	18	0	近期夜间超标 8dB （A）；中期夜间超 标 8dB（A）；远期 夜间超标 9dB（A）
					夜间	55	48	63	63	15	8	63	63	15	8	64	64	16	9	
		N1-2	0	4a 类	昼间	70	65	55	65	0	0	55	65	0	0	56	65	0	0	近期夜间超标 8dB （A）；中期夜间超 标 8dB（A）；远期 夜间超标 8dB（A）
					夜间	55	63	49	63	0	8	49	63	0	8	50	63	0	8	

2.1.5. 噪声预测总结

(1) 各标准横断面在不同车流量情况下的噪声预测结果可知:

- ①地面路段随着离中心线距离的增加,贡献值变小;
- ②随着交通量增加,本项目道路沿线声环境质量影响逐渐增加;
- ③在相同的营运期,夜间预测值小于昼间。

(2) 根据敏感点噪声预测结果,营运期内:

①规划敏感点①N1-1 近期昼间达标,夜间超标 8dB (A); 中期昼间达标,夜间超标 8dB (A); 远期昼间达标,夜间超标 9dB (A)。

②规划敏感点①N1-2 近期昼间达标,夜间超标 8dB (A); 中期昼间达标,夜间超标 8dB (A); 远期昼间达标,夜间超标 8dB (A)。

③规划敏感点②N2-1 近期昼间达标,夜间超标 8dB (A); 中期昼间达标,夜间超标 8dB (A); 远期昼间达标,夜间超标 9dB (A)。

由预测结果可知,本工程营运期内交通噪声对沿线敏感点声环境影响较明显,部分近距离敏感点的噪声超标量较大,须采取必要的保护措施。

五、声环境保护措施及其可行性论证

1. 施工期声环境影响减缓措施

施工噪声的产生是不可避免的，只要有建设工地就会有施工噪声，为尽可能的防止其污染，在具体施工的过程中，应严格执行地方的环境噪声污染防治规定，规范施工行为：

1.1. 施工时段控制

工程施工需严格控制施工时段，本项目道路在中午 12:00-14:30 应严格限制高噪声作业。尽可能将产生较大噪声的机械进行集中突击作业，优化施工时间，以便缩短施工噪声的污染时间，缩小施工噪声的影响范围，严禁在夜间进行施工。

1.2. 施工机械维护和人员保护

①施工单位应选用工艺先进的低噪音机械设备或带隔声、消声设备，对振动大的设备采用减振基座，施工单位要注意保养机械，使机械维持最低声级水平；安排工人轮流操作机械，减少工作接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，可采取发放防声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

②若后续在施工阶段规划敏感点建设完成，需对噪声大的声源实行封闭式管理，混凝土搅拌机等噪声较大设备应远离规划敏感点；对施工机械实行施工前鉴定措施，未达到产品噪声限值者不准使用。土方工程应尽量安排多台设备同时作业，缩短影响时间。将施工现场的固定振动源相对集中，以减少振动干扰的范围。

③根据施工噪声影响预测，打桩机是施工期最大的噪声源，在满足施工工艺要求的前提下，应尽量采用静压桩基、螺旋打桩机等低噪声打桩设备代替落锤打桩机、柴油锤打桩机等高噪声设备。

④若后续在施工阶段规划敏感点建设完成，需根据不同施工阶段的施工机械在敏感点处的噪声影响情况分析，多台高噪声施工机械同时段在同一点位施工，将导致绝大部分的敏感点噪声超标，因此，在满足施工要求的前提下，应尽量减少多台高噪声设备同时使用，如需使用，应合理安排使用时段，缩短使用时长，并告知周边居民。

1.3. 物料运输过程中的噪声防控措施

本项目现状附近存在较多施工工地，现状敏感点较少，在运输土方、施工物

资时，应合理选择运输路线，并尽量在昼间进行运输。由于目前运输路线无法确定，因此建议建设单位对施工承包商的运输路线提出要求，要求承包商必须提供建材运输路线，并请环保监督或环保专业人员确认施工路线在减缓噪声影响方面的合理性。建设单位根据确定后的运输路线进行监督，并可联合地方环保部门加大监督力度。运输车辆经过敏感点时，应减速慢行、禁止鸣笛。

1.4. 针对道路附近敏感点的保护措施

本项目现状附近存在较多施工工地，现状敏感点较少。若后续在施工阶段规划敏感点建设完成，应合理制定施工计划，加强施工环境管理，有针对性的合理安排施工时间，居民区附近休息时间（中午 12:00-14:30）应严格限制高噪声作业。在此基础上，在临近敏感点一侧可以采取临时性的降噪措施，如设置围栏挡板、临时降噪声屏障等措施来保护敏感目标。

1.5. 减缓施工期噪声的管理措施

①遵守中山市生态环境局对施工现场管理的有关规定，严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定。加强管理和调度，提高工效，午间应避免或限制施工，禁止夜间施工（因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民）。

②项目施工区采用封闭施工，围蔽采用的彩钢挡板对噪声有一定的屏蔽作用，降低施工期噪声可能产生的影响。施工期噪声监测超标较严重的敏感点可以采取临时性的降噪措施，如设置临时隔声墙或临时隔声板等。

③施工环保监理单位应按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求严格监督施工单位，若出现违规现象，则应及时通知建设单位的环保管理人员，并有权现场制止施工。

2. 运营期噪声防治措施及其经济技术可行性分析

随着环境保护法律法规的逐步健全和完善，尤其是建设项目“三同时”制度的有力推行，道路建设项目在设计、施工和运营期都积累了较为成熟的环境污染防治措施，证明了其技术是可行的；道路项目投资较大，环境保护措施所占的投资比较相对较少，通过采用加强交通管理，设置禁鸣标志，加强道路沿线绿化。同

时，实施噪声跟踪监测的降噪措施，预留一定的噪声防治费用。可做到投资节省，技术合理，又有可操作性，可达到预期的环保效益。

2.1. 噪声防治措施原则

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7号）中提出的地面交通噪声污染防治应遵循的原则：

- （1）坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局；
- （2）噪声源、传声途径、敏感建筑物三者的分层次控制与各负其责；
- （3）在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；
- （4）坚持以人为本原则，重点对噪声敏感建筑物进行保护。
- （5）因地面交通设施的建设或运行造成环境噪声污染，建设单位、运营单位应当采取间隔必要的距离、噪声源控制、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标；如通过技术经济论证，认为不宜对交通噪声实施主动控制的，建设单位、运营单位应对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。

2.2. 规划敏感点声环境保护措施

本次评价所采取的降噪措施以按最不利影响情况远期 2039 年考虑。本次评价采取的噪声污染防治措施原则及控制目标如下：

- ①敏感点现状达标，预测结果超标的，需采取有效的降噪措施，使其声环境质量达标相应的标准要求。
- ②现状由于其它噪声源引起超标的，预测结果没有增量的（保持现状），不采取降噪措施；若预测结果有增量，需采取降噪措施控制达到维持现状水平或室内达标。

2.3. 管理措施

- （1）加强道路交通管理，限制车况差、超载的车辆进入，同时监督车辆超速问题，减少车辆超速通过，可以有效降低交通噪声污染源强。
- （2）加强道路通车后的道路养护工作，维持道路路面的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸而引起交通噪声。

2.4. 工程措施

1) 声屏障

根据现状环境情况，由于声屏障实施在路两侧，对道路的横向通行造成了阻挡视线，同时影响行人通行，不利于居民的行走，同时声屏障一般只针对道路相对封闭的路段实施，根据现场的环境，无条件安装声屏障，因此本项目不选用安装声屏障措施。

2) 通风隔声门窗：

确定原则：通风隔声窗是刚性体，部分声波在玻璃界面上产生反射，从而起到阻挡噪声的作用。双层铝合金窗依靠两层玻璃之间夹层材料的阻尼和吸声作用，致使声能衰减，并减弱共振与吻合效应。而对于由两片玻璃组成的中空玻璃，其中间形成空心层，周边粘结密封，由于有不产生空气对流的中间层，故有显著的隔声性能。同时通风隔声窗应满足国家标准《室内空气质量标准》（GB18883-2002）要求的每人每小时不少于 30m³ 新风量的要求，保证室内持续有新鲜空气的流量，又能减缓外界噪声对室内干扰。

①根据《建筑环境通用规范》（GB55016-2021），以“睡觉”为主要功能的房间，室内噪声要求满足昼间≤40dB、夜间≤30dB；以“日常生活、教学、医疗、办公、会议”为主要功能的房间，室内噪声要求满足昼间≤35dB。当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB。项目规划敏感点均位于 2 类区，故本项目室内噪声要求取昼间≤45dB、夜间≤35dB。

3) 具体措施

根据以上原则，由于规划敏感点①、规划敏感点②未有相关建设备案情况，该敏感点安装通风隔声窗责任主体为该敏感点的建筑开发商，在采取通风隔声窗后保护目标室内可达《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）相应要求，具体实施情况如下。

表 45 超标敏感点噪声防治措施一览表

序号	声环境保护 目标名称	里程范围	距离路中心 线/m	高差/m	时段	执行标准 /dB（A）	室内标准值 /dB（A）	现状值	运营远期				推荐的降噪措 施	采取措施 后的预测 值/dB（A）	采取措施 后室内达 标情况
									贡献值/dB （A）	室外预测值 /dB（A）	室外较现状 增量/dB （A）	室外超标量 /dB（A）			
1	规划敏感点 ①	K0+000~K0+280	17	0	昼间	70	45	52	70	70	18	0	措施：安装通风 隔声窗； 降噪指标 ≥35dB(A) 通风指标：每人 不少于 30m³/h 新风量； 由于规划敏感 点①、规划敏感 点②未有相关 建设备案情况， 该敏感点安装 通风隔声窗责 任主体为该敏 感点的建筑开 发商	35	达标
					夜间	55	35	48	64	64	16	9		29	
			117	0	昼间	70	45	65	56	65	0	0		30	
					夜间	55	35	63	50	63	0	8		28	
2	规划敏感点 ②	K0+360~K0+520	17	0	昼间	70	45	57	70	70	13	0		35	
					夜间	55	35	47							

综上，本次从合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防护、加强交通噪声管理等方面分析，本项目在敏感建筑噪声防护及加强交通噪声管理方面经济技术可行。此外，本次提出了合理规划布局的建议，并考虑对敏感目标实施噪声跟踪监测措施，预留一定的噪声防治费用。可做到投资节省，技术合理，又有可操作性，可达到预期的环保效益，经济技术上可行。

2.5. 噪声敏感点跟踪监测措施

对现状声环境敏感目标，建设单位应预留环保资金，并在道路营运中期远期进行跟踪监测，若出现超标应进行技术补救；对于未来规划敏感点（环评在本建设项目之后），敏感点所属建设单位应落实环保资金，采取必要的隔声措施。本项目预留跟踪监测、噪声防治费用100万元。本项目运营期跟踪监测计划如下：

表 46 声环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	监测方法	执行标准	实施机构	负责机构
施工期	沿线各敏感点	L_{Aeq}	各敏感点对应路段存在施工时每年2次	1日	昼夜各1次	依据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定	《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相关要求和《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的相关要求	受业主委托的有资质的监测单位	项目建设单位
运营期	沿线各敏感点	L_{Aeq}	1次/年（第一年）	2日	昼夜各1次	依据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、4a类标准和《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）中的有关标准	受业主委托的有资质的监测单位	项目营运单位
注：1、施工期间的监测次数可根据需要适当增加。									

2.6. 未来敏感点规划建议

（1）项目沿线为城市建成区，根据中山市城市总体规划，沿线两侧规划敏感区包括为规划敏感点。本项目建成后将改变道路两侧声环境功能，主线西北侧部分区域声环境功能区将由原先的1类区变为4a类区，主线东南侧部分区域声环境功能区将由原先的2类区变为4a类区。因此建议项目沿线规划新建敏感目

标时，参考本评价项目沿线敏感目标交通噪声预测结果，执行 4a 类限值的区域需进行功能布局调整，限制规划学校、医院（疗养院、敬老院等）特殊敏感建筑，学校、医院（疗养院、敬老院等）特殊敏感建筑应规划在声环境 1、2 类区域。

确实需要在项目沿线执行 4a 类限值区域规划敏感建筑时，敏感点建设单位应对敏感建筑物采取必要的隔声降噪措施，如建筑退让、调整建筑朝向、优化建筑物布局、安装通风隔声窗、加强绿化等，确保其室内声环境满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的标准要求。

（2）本项目机动车道西北边界 55m（1 类），其余边界外 40m（2 类）范围内，部分区域昼间、夜间噪声不能满足声环境 4a 类功能区要求。故项目批准建设后两侧影响范围内若新规划建设噪声敏感建筑，建筑设计单位应依据《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）等有关规范文件，考虑周边环境特点及建筑物室内的功能要求，对噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计，尽量将浴室、厨房和楼梯间等对声环境质量要求较不敏感的功能部分面向道路的一侧。对朝向道路的门窗采用有足够隔声量的通风隔声窗或者符合国家标准新型材料门窗，以消除或减弱交通噪声的影响，使室内声环境质量符合规范要求，同时通风隔声窗应满足每人每小时不少于 30m³新风量的要求，使室内空气质量符合规范要求。

本项目通过环评审批后新增的敏感建筑因采取隔声以及环境污染防治措施产生的费用由建筑开发商承担。

综上，本次评价从合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防护、加强交通噪声管理等方面分析，本项目在敏感建筑噪声防护及加强交通噪声管理方面经济技术可行。此外，本次提出了合理规划布局的建议，并考虑对敏感目标实施噪声跟踪监测措施，预留一定的噪声防治费用。可做到投资节省，技术合理，又有可操作性，可达到预期的环保效益，技术上可行。

六、声环境影响评价结论

1. 声环境质量现状

根据监测结果，常规现状监测对本项目2个敏感点（均为规划敏感点）中的3处位置进行了常规现状监测。

现状监测点位均位于4a类声环境功能区，其中有1个监测点位声环境现状质量超标，为规划敏感点①N1-2现状监测点位，N1-2现状监测点位昼间达标，夜间最大超标8dB（A）。其余监测点位昼间、夜间均达标。

2. 声环境影响预测

2.1. 施工期噪声影响

施工设备噪声尽管在施工期间产生，但由于具有噪声声级高，有的持续时间长并伴有强烈的振动，对场地周边声环境有一定的危害。但影响的大小很大程度是取决于施工点与以上敏感点的距离和施工时段，距离施工场地越近或在夜间施工影响是最大的，本工程施工区域较小，噪声源基本固定，影响范围也相对较小。施工期相对运营期而言其噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。

项目沿线的有较多的敏感目标距离施工点较近，如不采取噪声防治措施，可能对距离本项目施工点较近的敏感目标产生不同程度的影响，各种运输车辆的交通噪声产生的影响也可能对运输道路沿线的敏感目标产生影响，多高噪声设备同时施工将导致敏感点噪声超标严重。因此，从保护环境角度分析，建设单位应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定，采取各种噪声控制措施减缓项目施工对周边环境的影响。

2.2. 运营期噪声影响

根据敏感点噪声预测结果，运营期内：

①规划敏感点①N1-1 近期昼间达标，夜间超标 8dB（A）；中期昼间达标，夜间超标 8dB（A）；远期昼间达标，夜间超标 9dB（A）。

②规划敏感点①N1-2 近期昼间达标，夜间超标 8dB（A）；中期昼间达标，夜间超标 8dB（A）；远期昼间达标，夜间超标 8dB（A）。

③规划敏感点②N2-1 近期昼间达标，夜间超标 8dB（A）；中期昼间达标，

夜间超标 8dB (A)；远期昼间达标，夜间超标 9dB (A)。

由预测结果可知，本工程营运期内交通噪声对沿线敏感点声环境影响较明显，部分近距离敏感点的噪声超标量较大，须采取必要的保护措施。

3. 声环境保护措施及对策

3.1. 施工期

本项目施工期较长，建设单位和施工单位应采用工程防治措施和管理措施来缓解施工期噪声影响。施工期声环境保护措施有：

严格控制施工时段控制，夜间施工时应依法办理相关手续；选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备，加强施工机械维护和人员保护；若后续在施工阶段规划敏感点建设完成，需在敏感点附近的运输车辆减速运输、禁止鸣笛，对噪声大的声源封闭施工等措施；优化物料运输路线，尽量在昼间进行运输；设置围栏挡板、临时降噪声屏障等保护敏感目标，对于受施工噪声影响较严重的敏感点，需要安装通风隔声窗的敏感点在施工期就予以实施；加强施工管理和调度，减少施工时间，加强对施工人员的环境保护和文明施工意识的培训；同时做好施工监理工作，发现由于道路施工引起的噪声超标问题，施工单位必须进行整改。

3.2. 运营期

本项目通过采取采用加强路面维护保养、沿线绿化、加强管理等措施，确保各敏感点可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求，或可满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）要求。并对所有敏感点进行跟踪监测，预留跟踪监测、后续降噪声防治费用 100 万元。采取降噪措施后，各敏感点室外声环境可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求，或室内声环境可满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）要求。

结合本项目噪声预测结果，建议本项目道路两侧第一排尽量不建设噪声敏感建筑（如学校、医院、疗养院等），若要建设，建设单位必须对敏感建筑物采取必要的隔声降噪措施，如建筑退让、合理布局、安装通风隔声窗、绿化等，需根据确保其室内声环境满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的标准要求。退让距离需根据相关衰减公式计算，若无法达到退让距离，需安装通风隔声窗，降噪指标 $\geq 35\text{dB(A)}$ ，本项目通过环评审批后新增的敏感建筑因采取隔声以及环

境污染防治措施产生的费用由建筑开发商承担。

通过采取以上防治措施,本项目运营期产生的噪声对周围环境影响在可以接受范围内。