

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 三角镇环镇路一期道路工程
建设单位: 中山市产业平台(三角园)管理中心
编制日期: 2026年3月



中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	5
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	15
四、生态环境影响分析	26
五、主要生态环境保护措施	39
六、生态环境保护措施监督检查清单	47
七、结论	49
附图	50
附件：三角镇环镇路一期道路工程声环境影响专项评价	67

一、建设项目基本情况

建设项目名称	三角镇环镇路一期道路工程			
项目代码	2212-442000-04-01-771988			
建设单位联系人		联系方式		
建设地点	中山市三角镇环镇路			
地理坐标	起点: 113 度 23 分 45.577 秒, 22 度 41 分 7.004 秒 终点: 113 度 25 分 39.250 秒, 22 度 41 分 51.991 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）—新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地面积 140171.12m ² /长度 3540m	
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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/	
总投资（万元）	81890.58	环保投资（万元）	410.025	
环保投资占比（%）	0.5	施工工期	24 个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____			
专项评价设置情况	声环境影响专项评价（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			
	序号	规划/政策文件	涉及条款	本项目
	1	《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（中府〔2024〕52号）	三角镇一般管控单元（ZH44200030002）： 1-1. 【产业/鼓励引导类】鼓励发展新一代信息技术、智能家电、精密制造等先进制造业，检验检测等现代服务业，建设成为集珠江西岸先进制造业集聚区与现代物流枢纽于一体的产业平台。 1-2. 【产业/禁止类】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。 1-3. 【产业/限制类】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	本项目属于城市主干道建设项目，位于中山市三角镇，不属于水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革及国家规划外的钢铁、原油加工等项目；不属于印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业；不属于涉及 VOCs 产排的工业类项目；不新建锅炉、炉窑等设备，符合能源资源利用。项目施工期产生的

		<p>目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁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、氢能源重大科技创新平台除外）。</p> <p>1-4. 【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。</p> <p>1-5. 【土壤/综合类】①禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。②严格重点行业企业准入管理，新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。</p> <p>1-6. 【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。</p> <p>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。</p> <p>3-1. 【水/鼓励引导类】全力推进民三围流域三角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。</p> <p>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。</p> <p>3-3. 【水/综合类】推进养殖尾水资源化利用和达标排放。</p> <p>3-4. 【大气/限制类】涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。</p> <p>3-5. 【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫</p>	<p>施工废水经隔油沉淀后回用、暴雨径流经沉淀后回用于洒水降尘；运营期路面径流雨水排入附近雨水系统，不涉及新增化学需氧量、氨氮的排放。本项目为城市主干道建设项目，运营期汽车尾气排放含氮氧化物，但经自然通风，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。</p> <p>综上，项目符合《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（中府〔2024〕52号）要求。</p>
--	--	---	--

		<p>害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。</p> <p>4-1. 【水/综合类】单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。</p> <p>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。</p>	
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》（2025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，2022年4月25日第二次修正）	<p>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：</p> <p>（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；</p> <p>（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；</p> <p>（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；</p> <p>（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；</p> <p>（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。</p>	<p>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。</p> <p>综上，项目符合《中山市扬尘污染防治管理办法》要求。</p>
5	选线选址相符性分析	/	<p>本项目位于广东省中山市三角镇，根据中山市自然资源局建设项目用地预审与选址意见书（用字第4420002024XS0244446号），本项目不占用基本农田保护区、水源保护区、风景名胜区、自</p>

				然保护区等用地，因此项目选址合理。
--	--	--	--	-------------------

二、建设内容

地理位置	<p>本项目起点位于中山市三角镇金煌路与金祥路交叉口处以东（坐标：N22°41'7.004"，E113°23'45.577"），路线由西向东途经西丫浪、民乐北路、天生围涌，跨过岗北涌和鱿鱼滘后，终点近民古路（坐标：N22°41'51.991"，E113°25'39.250"），桩号范围（K0+060~K3+600），路线全长 3540m。项目位于中山市三角镇。</p> <p>项目建设必要性：（1）本项目建设有利于加速镇街的经济的发展，促进中山市和三角镇产业结构的调整与升级；（2）项目建设是增加组团之间联系，提升三角镇区域组团区位功能的需要；（3）本项目是落实三角镇交通专项规划、公路网规划、支持城市空间拓展的需要。</p>
项目组成及规模	<p>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。</p> <p>一、工程内容及规模</p> <p>本项目为三角镇环镇路一期道路工程（城市主干路），起点位于中山市三角镇金煌路与金祥路交叉口处以东（坐标：N22°41'7.004"，E113°23'45.577"），路线由西向东途经西丫浪、民乐北路、天生围涌，跨过岗北涌和鱿鱼滘后，终点近民古路（坐标：N22°41'51.991"，E113°25'39.250"），桩号范围（K0+060~K3+600），路线全长 3540m，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 40m，建设桥梁 448.881m/1 座、箱涵 2 座（西丫浪、天生围涌涉及水体施工）。配套实施交通工程、智能交通工程、排水工程、电力工程、通讯工程、照明工程、绿化工程等。</p>

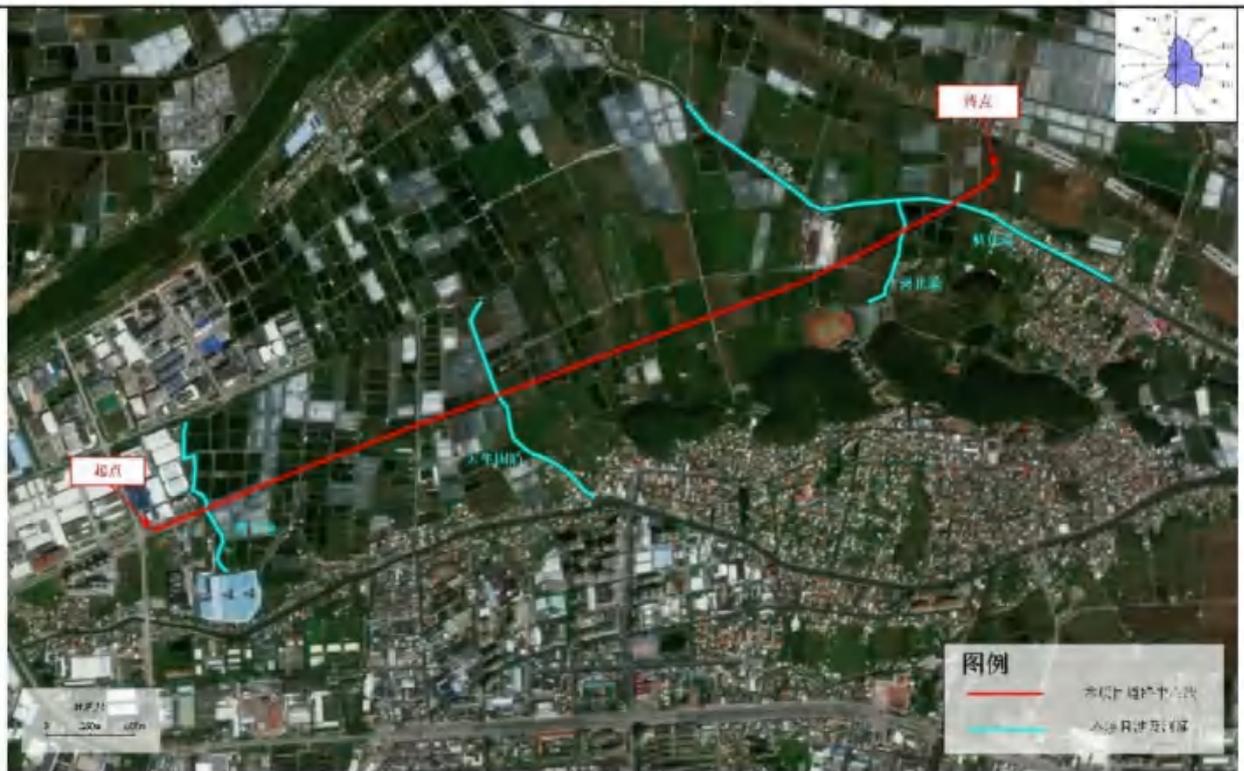


图1 本项目路线走向图
项目主要经济技术指标见下表。

表2 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
3	设计速度	km/h	50
4	占用土地	亩	210.26
二、路线			
5	路线总长	m	3540
6	道路宽度	m	40
7	最大纵坡	%	3.15
8	最短坡长	m	130
9	凹形竖曲线最小半径	m	3000
10	凸形竖曲线最小半径	m	1800
三、路面			
11	土石方数量		
12	挖土方	m ³	11147
13	填方	m ³	147409
14	借方	m ³	147409
15	弃方	m ³	11147
四、桥梁、箱涵			
16	桥梁	座	1
17	桥梁长度	m	448.881
18	桥梁比例	%	12.68%
19	箱涵	座	2

二、工程方案

本项目配套实施交通工程、智能交通工程、排水工程、电力工程、通讯工程、照明工程、绿化工程等。

1、道路工程

1.1 技术标准

- (1) 道路类型级别：城市主干道；
- (2) 设计速度：50km/h；
- (3) 路面类型：沥青混凝土路面；
- (4) 路面结构设计使用年限：15年；
- (5) 抗震设防：7度设防 地震动峰值加速度：0.10g；
- (6) 标准轴载：标准荷载 BZZ-100。

1.2 路基横断面设计

本项目道路横断面布置：3.75m 人行道+2.5m 非机动车道+2.0m 侧分带+10.75m 机动车道+2m 中央分隔带+10.75m 机动车道+2.0m 侧分带+2.5m 非机动车道+3.75m 人行道。

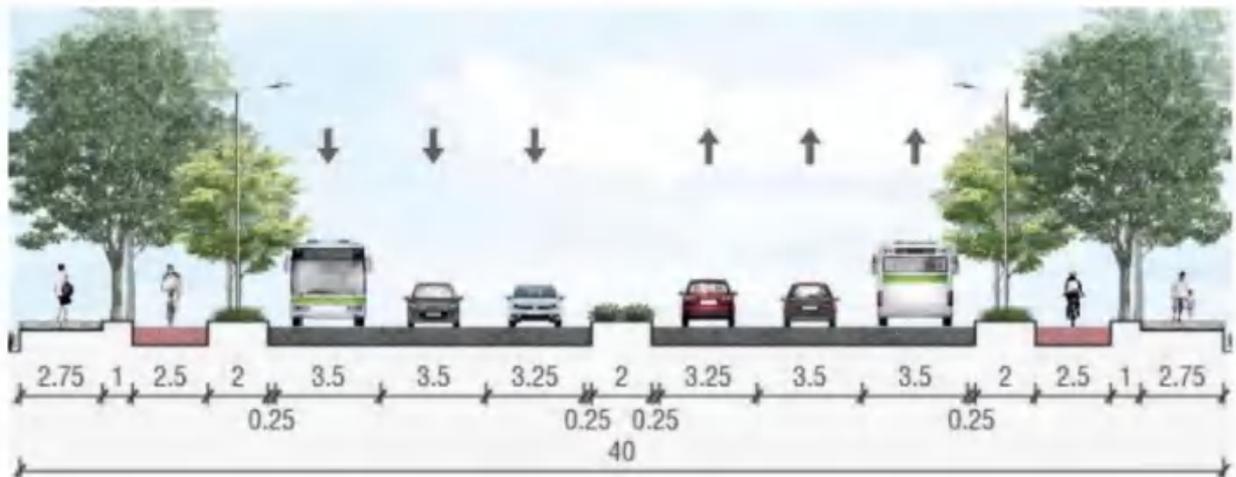


图2 三角镇环镇路一期路基横断面图

1.3 路基设计

路基必须密实、均匀、稳定。

1.4 路面设计主要技术标准

本项目采用沥青混凝土路面，各路段路面结构具体如下：

- (1) 机动车道路面结构：

表3 机动车道路面结构

类别	项目		厚度 (cm)
机动车道	上面层	细粒式沥青混凝土 AC-13C	4
	中面层	中粒式沥青混凝土 AC-20C	6
	下面层	粗粒式沥青混凝土 AC-25C	8
	上基层	水泥稳定碎石 (4.0MPa/7d, 骨架密实型)	32

	下基层	水泥稳定碎石 (3.0MPa/7d, 骨架密实型)	20
	垫层	级配碎石	15
总厚度 (cm)			85

(2) 非机动车道路面结构

表 4 非机动车道路面结构

类别	项目		厚度 (cm)
非机动车道	面层	彩色透水细粒式沥青混凝土 CAC-13C	4
	下面层	透水中粒式沥青混凝土 CAC-16C	5
	基层	透水性水泥稳定碎石 (4.0MPa/7d, 骨架密实型)	15
	垫层	透水级配碎石	15
总厚度 (cm)			39

(3) 人行道路面结构

表 5 人行道路面结构

类别	项目		厚度 (cm)
非机动车道	面层	彩色透水人行道砖	6
	铺砌	中砂垫层	3
	基层	透水性水泥稳定碎石 (4.0MPa/7d, 骨架密实型)	15
	垫层	透水级配碎石	15
总厚度 (cm)			39

3. 桥涵工程

3.1 技术标准

- (1) 道路等级：城市主干道；
- (2) 设计荷载：城-A 级汽车荷载，人群荷载 3.5kPa；
- (3) 设计基准期：100 年；
- (4) 设计使用年限：100 年；
- (5) 设计安全等级：一级；
- (6) 抗震设防烈度：7 度设防。

3.2 桥涵布置情况

本项目路线长度 3540m，共设置箱涵 2 座、桥梁 448.881m/1 座，桥梁占路线总长的 12.68%（岗北涌处桥梁建设涉及水体施工），桥涵设置见下表。

表 6 本项目桥梁设置一览表

桥梁	起点桩号	终点桩号	所涉河涌	桥梁宽度m	长度m
鱿鱼溜大桥	K3+141.65	K3+590.531	岗北涌、鱿鱼溜	40	448.881

表 7 本项目箱涵设置一览表

序号	中心桩号	跨越河流名称	孔数-净宽×净高 (孔-m)	进口形式	出口形式	涵长 (m)
1	K0+282	西丫浪	1-6.0×2.7	一字墙	一字墙	43.4
2	K1+486	天生围涌	2-4.5×2.8	一字墙	一字墙	44

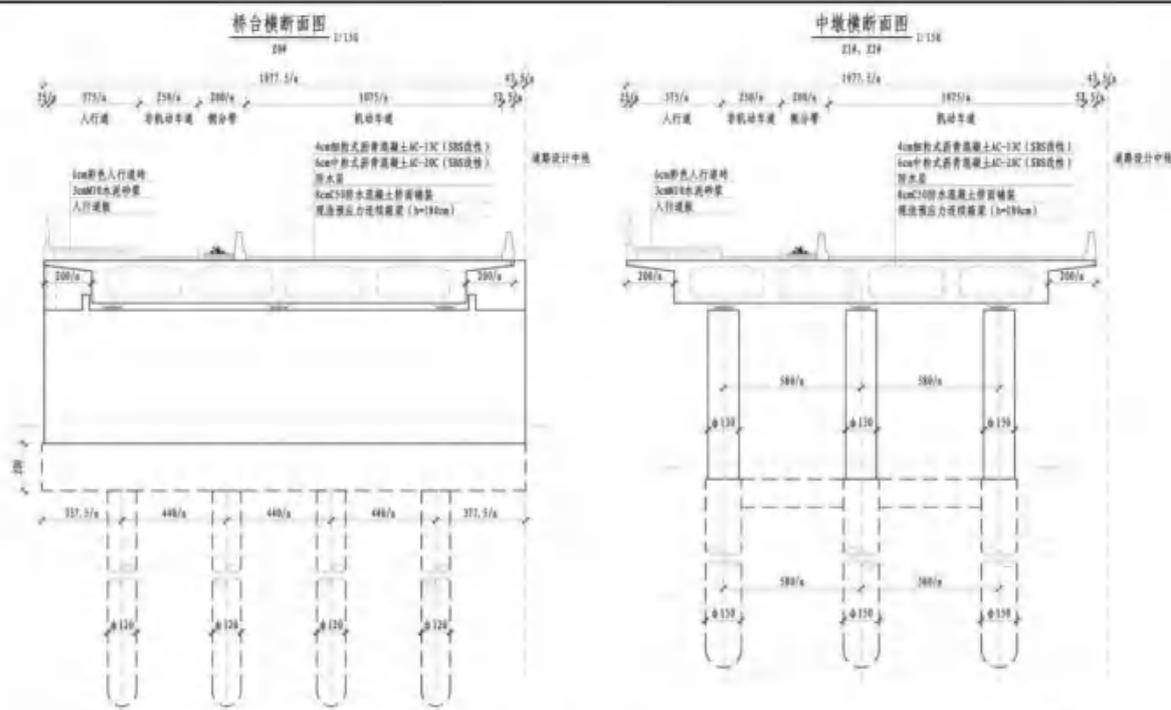


图3 本项目桥梁布置图

3.3 主线典型桥涵设计

(1) 鱿鱼溜大桥桥梁设计

上部结构：采用现浇预应力箱梁结构，引桥跨径 25~33.5m，梁高 1.8m。上跨鱿鱼溜航道主桥采用 40+60+40m 跨径变截面箱梁，左右幅错跨正交布置，梁高 2.0~3.5m。

下部结构：引桥中墩采用桩柱式桥墩，三根直径 D1.5m 钻孔灌注桩接 D1.3 圆形墩，桩顶设置系梁；主桥中墩采用薄壁墩，墩柱厚 2.0m，基础采用 D1.5m 群桩基础。桥台选用 U 型桥台；桥台基础采用双排直径 D1.2m 钻孔灌注桩。

(2) 西丫浪箱涵

箱涵位于 K0+282 处，采用现浇钢筋混凝土结构，通道与路线斜交 85°，通道为单孔布置，每孔净宽 6.0m，净空 2.7m，箱涵全长 43.4m。箱涵顶板和侧板均为 45cm 厚，底板厚度 50cm。箱体下设 10cm 厚的 C20 混凝土垫层+50cm 碎石垫层。箱涵进出水流的洞口设置防冲刷的护砌，护砌采用 30cm 厚的浆砌片石。箱体采用 C40 防水混凝土，箱体中间附近设置沉降缝，沉降缝内用橡胶止水带填充。

(3) 天生围涌箱涵

箱涵位于 K1+486 处，采用现浇钢筋混凝土结构，通道与路线斜交 100°，通道为双孔布置，每孔净宽 4.5m，净空 2.8m，箱涵全长 44m。为保证过水断面，箱涵单孔净宽为 4.5m，净高为 2.8m；箱涵顶板和侧板均为 45cm 厚，底板厚度 50cm。箱体下设 10cm 厚

的 C20 混凝土垫层+50cm 碎石垫层。箱涵进出水流的洞口设置防冲刷的护砌，护砌采用 30cm 厚的浆砌片石。箱体采用 C40 防水混凝土，箱体中间附近设置沉降缝，沉降缝内用橡胶止水带填充。

4.排水工程

(1) 污水工程设计

本项目为新建道路，新建 DN800~DN1000 的污水管道，排水方向由起点向终点，污水管道置于机动车道下，距离道路中心线约 5.5m，采用单侧布管。

(2) 雨水工程设计

本项目为新建道路，设计双侧布置雨水管道，新建雨水管径 DN800~1350，分别自东向西和自西向东，排入西丫浪、天生围涌、岗北涌及鱿鱼濠内。雨水管道位于车行道上布置，管道距离道路中心线约 9.75m。

5.照明工程

5.1 设计标准

机动车道平均照度维持值：大于等于 30Lx；照度均匀度大于 0.4，亮度纵向均匀度大于 0.7；功率密度值（LDP）上限值 1W/m²。

5.2 照明设计方案

沿道路在人行道上双侧对称布置，灯杆中心距路缘石 0.5 米，灯杆间距 28 米。灯杆采用 12m+10m 双臂路灯，车行道侧挑臂长为 1.5m，人行道侧挑臂长为 1.0m，光源采用 200W+100WLED 灯具。

6.绿化工程

本项目在中央分隔带和侧分带均设置 2m 绿化带。中央分隔带绿化局部种植垂叶榕柱，下层灌木地被采用四季海棠+黄金榕+朱瑾的组合，形成简约、多彩的景观效果。侧分带绿化基调树种以小叶榄仁为主，下层空间侧结合生态海绵，布置小兔子狼尾草、常绿鸢尾、细叶芒、金叶石菖蒲等海绵植物，形成层次分明的生态纽带。

三、交通量预测

本项目车流量情况见“三角镇环镇路一期道路工程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 210.26 亩（140171.12m²），均为永久占地类型，均为区域交通设施用地，无临时占地。本项目已取得中山市自然资源局建设项目用地预审与选址意见

书（用字第 4420002024XS0244446 号），不占用基本农田，用地符合规定要求。

2. 拆迁建筑物

本项目拆迁砖砼结构平房 220m²，简易板房 850m²。

3. 土方工程

项目建设过程中总挖方量为11147m³，回填方量为147409m³，借方量为147049m³，弃方量为11147m³，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 8 土石方平衡表（单位：m³）

工程项目	挖方	填方	借方	弃方
道路及桥梁工程	11147	147409	147049	11147

一、施工控制范围

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。同时跨河桥梁施工时，严格控制施工开挖面、不得占用水域范围，采用震动较小的施工工艺，避免对附近水体造成直接影响。

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。

总平面及现场布置

一、施工流程

项目开工后，进行场地、地面清理后，可进行路基工程和桥梁工程施工，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。

施工方案

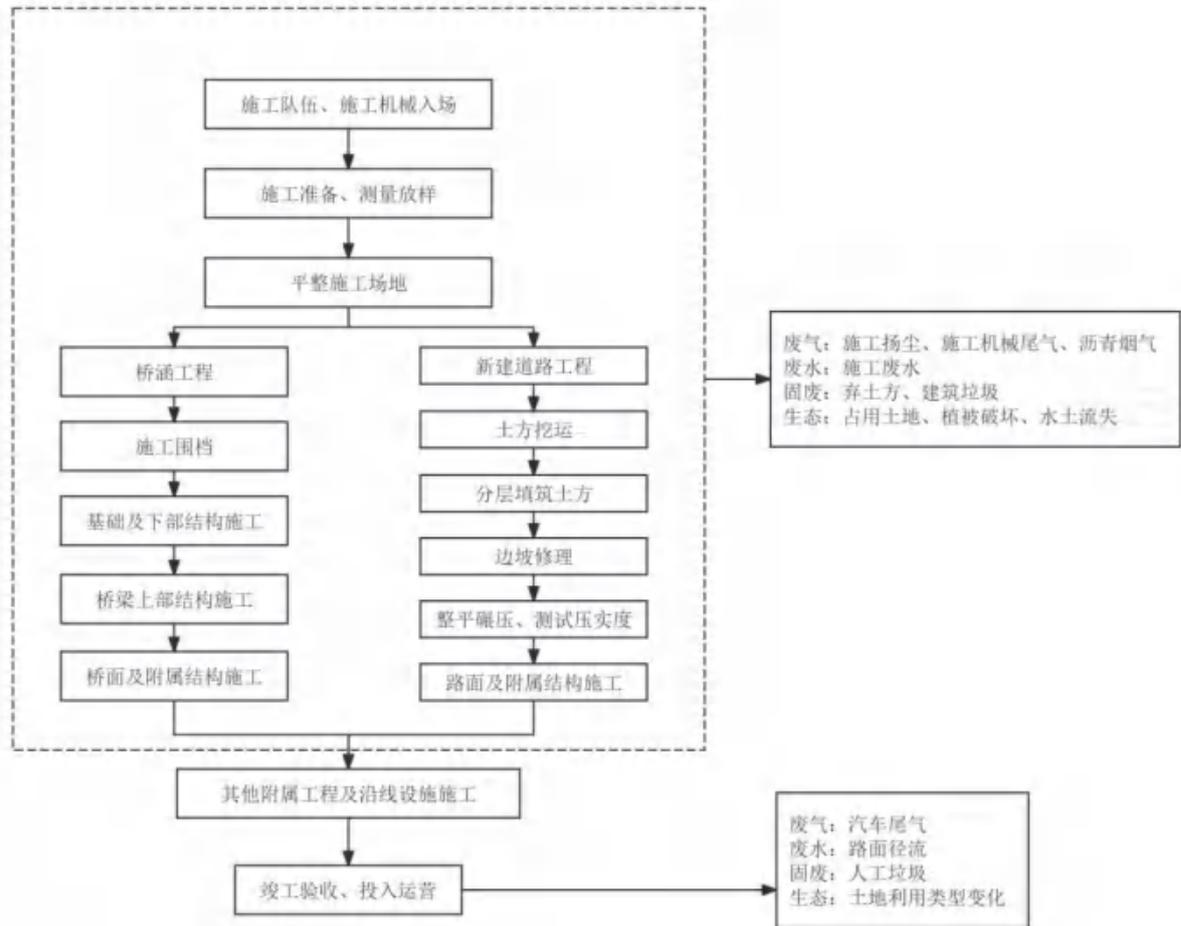


图4 项目总体施工流程及产污环节图

1. 总体工艺说明：

(1) 测量放样：项目设置专职测量组，负责全过程的施工测量放线与内部测量复核工作。为满足施工测量需要，确保测量控制及测量放线的质量，配备足够的测量设备。测量设备及工具只有在通过有资格的计量检查部门检验合格后方可使用。开工前需要按照相关技术要求，建立平面控制系统和高程控制系统。整个测量工作过程中，应做好各项施工测量成果资料的整理、保管与归档；

(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。

2. 路基工程施工工艺说明：

- (1) 路基开挖：使用铲运机、挖掘机等施工机械对地表路基进行开挖；
- (2) 路基平整压实：填土后使用压路机等施工机械对土质路基表面进行整修；
- (3) 边坡修理：坡面拉线整修，两侧超宽切除，分层填土压实；
- (4) 路面工程施工：透层、封层及粘层沥青洒布，压路机进行路面碾压。

3. 桥梁工程施工工艺说明：

- (1) 桥梁基础及下部结构施工：墩柱及下部基础的施工采用钻孔灌注桩形式；
- (2) 桥梁上部结构施工：预应力箱梁采用支架现浇法施工；
- (3) 桥面及附属结构施工：路面施工时进行排水边沟的开挖、整修及雨水收集池的修筑，排水系统与路面基层施工同时进行。

4. 箱涵施工工艺说明：围堰截流，完成箱涵驳接，完成后拆除围堰并完成相关附属工程。

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。控制跨河桥梁的工程进度，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

路基工程：合理安排施工工期。路基施工采用机械施工为主，适当配合人工施工的方案。

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，实行严格的工序管理，做好现场监理与工序检测，确保施工质量。

路面施工应采用专门的路面机械施工，要选择有丰富经验、有先进设备的专业施工队伍。沥青路面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沥青路面。

3. 桥梁工程施工方案

桥梁的施工采用成熟的桥梁施工方法进行。桥梁施工工序为：平整施工场地→基础及下部结构施工→桥梁上部结构施工→桥面及附属结构施工。

本项目桥面及附属结构施工的工序为：防撞栏、伸缩缝、排水管等附属结构安装，桥面沥青铺装，最后完成照明及景观等工程施工。

4. 施工人员安排

施工期间最大出工人数约 50 人/日。施工过程中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 2026 年 3 月至 2028 年 3 月，施工工期为 24 个月。

一、线路交叉情况

本项目与民乐北路、民古路等相关路线存在交叉情况，具体详见下表：

表 9 本项目与其他线路交叉情况一览表

序号	相交道路名称	设计指标	建设情况	受其共同影响的敏感点名称
1	民乐北路	支路	现状道路	无

其他

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

表 10 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》（GB3095-2026）二级标准。
2	地表水环境功能区	本项目沿线跨越的河流依次为：西丫浪、天生围涌、岗北涌、鱿鱼滘。其中西丫浪、岗北涌未列入《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96号），天生围涌、鱿鱼滘为农用功能，二者水质目标均为IV类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV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、3、4a类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、3、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角镇一般管控单元（ZH44200030002）。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“4305三角镇人居保障生态功能区、4203，黄圃镇-三角镇农业生产生态功能区”。
5	是否基本农田保护区	否
6	是否风景名胜保护区	否
7	是否地表水饮用水源保护区	否
8	是否水库库区	否
9	是否污水处理厂纳污范围	是（中山市三角镇污水处理有限公司服务范围）
10	是否环境敏感区	否

生态环境现状

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》（GB3095-2026）中的过渡阶段二级标准。

（1）空气质量达标区判定

根据《中山市2024年大气环境质量状况公报》，中山市城市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准，一氧化碳日均值第95百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准，臭氧日最大8小时滑动平均值的第90百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段

二级标准，降尘达到省推荐标准。具体见下表，项目所在的中山市为达标区。

表 11 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	过渡阶段标 准值μg/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	54	80	67.5	达标
	年平均值	22	40	55	达标
PM ₁₀	日均值第 95 百分位数浓度值	68	120	56.67	达标
	年平均值	34	60	56.67	达标
PM _{2.5}	日均值第 95 百分位数浓度值	46	60	76.67	达标
	年平均值	20	30	66.67	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值	151	160	94.38	达标
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》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准。距离本项目最近的常规监测站点为民众监测站，根据中山市 2024 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 12 中山市 2024 年民众站监测结果

点位名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	评价标准 μg/m ³	最大浓度 占标率%	超标 频率 %	达标 情况
	X	Y							
民众	113°29' 34.28"E	22°37' 39.51" N	SO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	12	150	9.3	0.00	达标
				年平均值	8.3	60	/	/	达标
			NO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	60	80	105.0	0.27	达标
				年平均值	25.2	40	/	/	达标
			PM ₁₀	日均值第 95 百分位数浓度值	89	150	105.8	0.27	达标
				年平均值	44.7	70	/	/	达标
			PM _{2.5}	日均值第 95 百分位数浓度值	38	75	138.3	0.82	达标
				年平均值	19.4	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	170	160	152.5	12.84	超标
			CO	日均值第 95 百分位数浓度值	800	4000	25.0	0.00	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》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准；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》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准；CO24 小

时平均第 95 百分位数达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准；O₃最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数浓度超出《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准。

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

项目沿线涉及水体施工且列入《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96 号）的河涌为天生围涌，为了解该河涌情况，本评价委托广东汇锦检测技术有限公司于 2025 年 12 月 10 日至 2025 年 12 月 12 日补充监测分析天生围涌现状的水质达标情况，具体见下表。

表 13 天生围涌检测项目及监测频次一览表

检测项目类别	检测点位	检测项目	检测频次
地表水	W1 天生围涌（路线箱涵处）	水温、pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、溶解氧（DO）、氨氮、悬浮物、石油类、河宽、流速、流量、水深	1 天 1 次 共 3 天

表 14 地表水环境质量现状监测结果及评价

检测项目	指标	采样时间			参考限值
		2025.12.10	2025.12.11	2025.12.12	
温度℃	检测结果	22.4	22.6	22.6	/
pH 值（无量纲）	检测结果	7.7	7.8	7.7	6-9
	标准指数（无量纲）	0.35	0.4	0.35	
	达标情况	达标	达标	达标	
悬浮物 mg/L	检测结果	15	18	16	100
	标准指数（无量纲）	0.15	0.18	0.16	
	达标情况	达标	达标	达标	
化学需氧量 mg/L	检测结果	18	17	14	≤30
	标准指数（无量纲）	0.60	0.57	0.47	
	达标情况	达标	达标	达标	
五日生化需氧量	检测结果	5.5	5.0	4.5	≤6
	标准指数（无量纲）	0.92	0.83	0.75	

mg/L	达标情况	达标	达标	达标	
氨氮 mg/L	检测结果	2.14	2.21	2.07	≤1.5
	标准指数（无量纲）	1.43	1.47	1.38	
	达标情况	不达标	不达标	不达标	
溶解氧 mg/L	检测结果	2.9	3.0	2.8	≥3
	标准指数（无量纲）	0.97	1.00	0.93	
	达标情况	不达标	达标	不达标	
石油类 mg/L	检测结果	ND	ND	ND	≤0.5
	标准指数（无量纲）	0.5	0.5	0.5	
	达标情况	达标	达标	达标	
流量 m ³ /h	检测结果	204.48	204.48	204.48	/
河宽 m	检测结果	7.1	7.1	7.1	/
流速 m/s	检测结果	0.01	0.01	0.01	/
水深 m	检测结果	0.8	0.8	0.8	/

注：除 SS 外，评价标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准。

a. SS 参照执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的旱地作物标准。

由上表可知，天生围涌各检测因子中氨氮和溶解氧未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准，其余因子达标。

3.水生生态环境质量现状

（1）监测点位布设

本项目沿线涉及水体施工且列入《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96号）的河涌为天生围涌，本项目需了解评价区水生生态现状，需对天生围涌进行水生生态调查。本项目于2025年12月9日在项目天生围涌段断面位置设置了1个监测点位，对叶绿素a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物展开水生生态调查。监测点位见下表。

表 15 水生生态调查监测点位

监测点位	经度（E）	纬度（N）
W1 天生围涌	113°24'31.99"	22°41'24.11"

（2）调查结果

A.叶绿素 a 及初级生产力

本次调查区域所采集到的 W1 天生围涌监测点位样品叶绿素 a 含量为 8μg/L、初级生产力 94.13mg·C/m²·d。

B.浮游植物

1) 种类组成

调查期间，共鉴定出浮游植物5门28属42种其中，硅藻门和绿藻门种类数最多，均为16种，各占总种类数的38.10%；蓝藻门和裸藻门均为4种，各占总种类数的9.52%；隐藻

门为2种，占总种类数的4.76%。

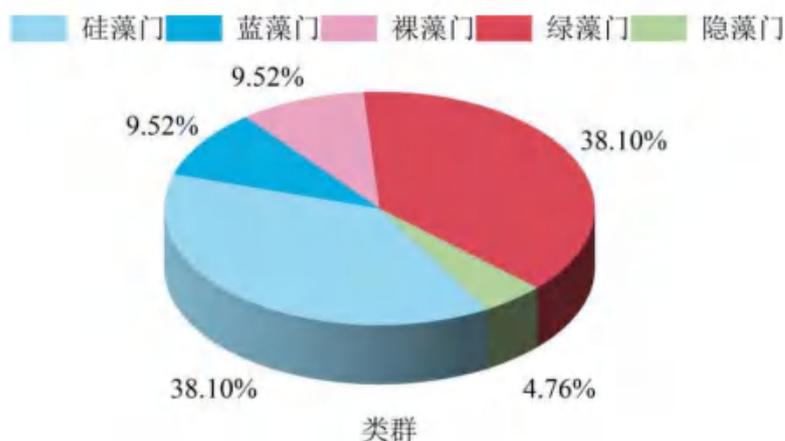


图5 浮游植物种类组成

表16 浮游植物各站位种类组成

站位	绿藻门	硅藻门	蓝藻门	裸藻门	隐藻门	种类组成
W1	16	16	4	4	2	42

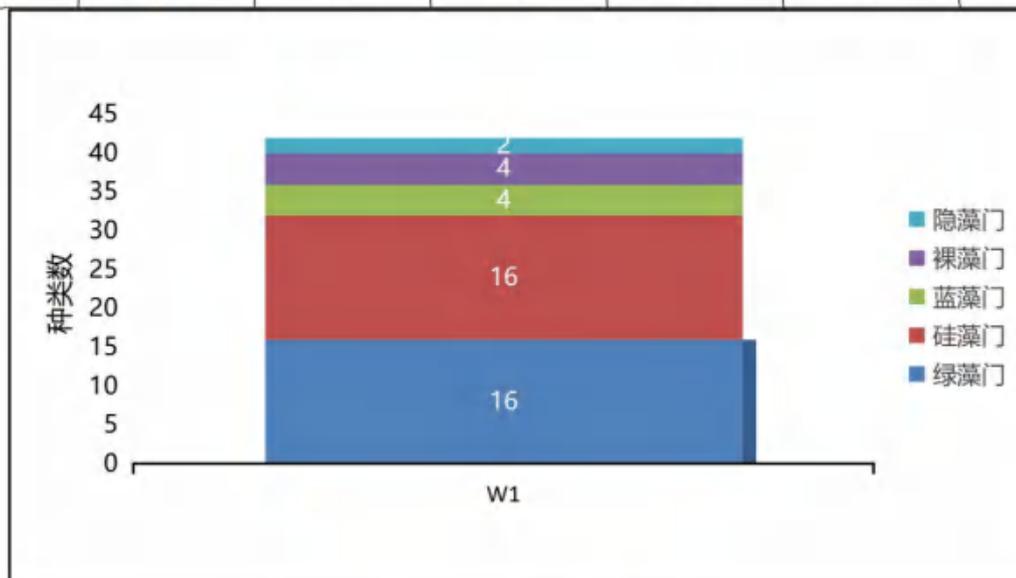


图6 不同站位浮游植物种类数占比

2) 密度分布

本次调查中各门类的细胞密度相差较大，其中裸藻门的平均细胞密度为 1.35×10^4 cells/L，约占总密度的0.52%；隐藻门的平均细胞密度为 3.15×10^4 cells/L，约占总密度的1.21%；硅藻门的平均细胞密度为 6.06×10^5 cells/L，约占总密度的23.34%；绿藻门的平均细胞密度为 8.42×10^5 cells/L，约占总密度的32.41%；蓝藻门的平均细胞密度为 1.10×10^6 cells/L，约占总密度的42.52%。

表17 浮游植物细胞数量 (cells/L)

站位	绿藻门	硅藻门	蓝藻门	隐藻门	裸藻门	总密度
W1	842000	606000	1100000	31500	13500	2593000

3) 优势种

本次调查区域浮游植物的优势度在 0.02 以上的有 15 种，颤藻属为第一优势种，优势度为 0.341；四足十字藻为第二优势种，优势度为 0.059；其余优势种依次为细小平裂藻（优势度为 0.051）、二角盘星藻（优势度为 0.046）、江河骨条藻（优势度为 0.041）、颗粒直链藻（优势度为 0.039）、四角十字藻（优势度为 0.037）、四尾栅藻（优势度为 0.032）、链状假鱼腥藻（优势度为 0.03）、小空星藻（优势度为 0.028）、辐头舟形藻（优势度为 0.025）、菱形藻属（优势度为 0.025）、小环藻属（优势度为 0.024）、胶网藻属（优势度为 0.023）、双尾栅藻（优势度为 0.023）。

4) 生物多样性、均匀度、丰富度分析

调查结果显示，W1 点位的多样性指数为 4.018；均匀度指数为 0.745；丰富度指数为 2.776。

C. 浮游动物

1) 种类组成

调查期间，共鉴定出浮游动物 5 大类群 12 种，见下表，其中枝角类有 4 种，桡足类有 3 种，轮虫和浮游幼体均有 2 种，原生动物有 1 种。

表 18 浮游动物种类组成

站位	枝角类	桡足类	浮游幼体	原生动物	轮虫	种类总数
W1	4	3	2	1	2	12

2) 密度分布

本次调查原生动物占优势，占浮游动物总丰度的 78.27%。各类群平均密度依次为：原生动物（1200.00ind/L）>轮虫（330.00ind/L）>枝角类（1.90ind/L）>浮游幼体（1.05ind/L）>桡足类（0.20ind/L）。

表 19 浮游动物细胞丰度（ind/L）

站位	枝角类	桡足类	浮游幼体	原生动物	轮虫	总密度
W1	1.9	0.2	1.05	1200	330	1533.15

3) 优势度

浮游动物优势种的计算与浮游植物相同，根据优势度 $Y \geq 0.02$ 的标准进行判定。

本次调查浮游动物中优势度在 0.02 以上的有 3 种，分别为侠盗虫属、角突臂尾轮虫和三肢轮属，优势度分别为 0.783、0.196、0.020。侠盗虫属为主要优势种。

4) 生物多样性、均匀度分析

调查期间该水域浮游动物种类数为 12，多样性指数为 0.871，均匀度指数为 0.243。

丰富度指数为 1.492。

D.底栖生物

1) 种类组成

共鉴定出底栖动物 3 门 5 种。其中软体动物和环节动物均为 2 种、节肢动物为 1 种。

2) 栖息密度与生物量

调查区域底栖生物栖息密度以软体动物为主，其密度为 40.00ind/m²，环节动物密度为 17.78ind/m²，节肢动物密度为 8.89ind/m²。

表 20 底栖动物密度 (ind/m²)

站位	软体动物门	环节动物门	节肢动物门	总密度
W1	40.00	17.78	8.89	66.67

生物量则以软体动物为主，生物量为 113.293g/m²，节肢动物平均生物量为 0.040g/m²，环节动物生物量为 0.124g/m²。

表 21 底栖动物生物量 (g/m²)

站位	软体动物门	节肢动物门	环节动物门	总生物量
W1	113.293	0.040	0.124	113.457

3) 优势种

底栖动物优势种的计算与浮游植物相同，根据优势度 $Y \geq 0.02$ 的标准进行判定。

本次调查底栖动物中优势度在 0.02 以上的有 3 种，第一优势种为尖膀胱螺，优势度为 0.400，第二优势种为大瓶螺和水丝蚓，优势度均为 0.200。

4) 生物多样性、均匀度分析

调查结果显示，W1 点位的多样性指数为 0.4634，丰富度为 0.4708，均匀度为 0.4218；W2 点位的多样性指数为 0.4104，丰富度为 0.294，均匀度为 0.5917。

E.着生藻类

1) 种类组成

共鉴定出着生藻类 3 门 31 种。其中硅藻门 16 种，绿藻门 8 种，蓝藻门 5 种，裸藻门 2 种。

2) 密度分布

本次调查中蓝藻门平均细胞密度最高，为 1.60×10^3 cells/cm²，其次为硅藻门，平均细胞密度为 1.01×10^3 cells/cm²，绿藻门的平均细胞密度为 8.00×10^2 cells/cm²，裸藻门的平均细胞密度为 35.00 cells/cm²。

表 22 着生藻类细胞密度 (cells/cm²)

站位	绿藻门	硅藻门	蓝藻门	裸藻门	总密度
----	-----	-----	-----	-----	-----

W1	800	1010	1600	35	3445
----	-----	------	------	----	------

3) 优势种

着生藻类的优势度 ≥ 0.02 的种类作为该流域的优势种类，本次调查期间该流域着生藻类优势种类共有 16 种。其中，鞘丝藻属为第一优势种，优势度为 0.212，束丝藻属为第二优势种，优势度为 0.139，其余优势种依次为四足十字藻（优势度为 0.081）、舟形藻属（优势度为 0.081）、小球藻（优势度为 0.049）、颗粒直链藻（优势度为 0.046）、细鞘丝藻属（优势度为 0.044）、链状假鱼腥藻（优势度为 0.038）、菱形藻属（优势度为 0.035）、小环藻属（优势度为 0.032）、泽丝藻属（优势度为 0.031）、辐头舟形藻（优势度为 0.029）、微型舟形藻（优势度为 0.023）、双对栅藻（优势度为 0.023）、集球藻属（优势度为 0.023）、鼓藻属（优势度为 0.02）。

4) 多样性、均匀度和丰富度

调查期间该流域着生藻类多样性指数为 4.077。均匀度指数为 0.823。丰富度指数为 2.122。

3.声环境质量现状

本项目位于中山市三角镇境内，项目沿线主要为小区、村庄、工厂等。根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》，项目沿线涉及 2 类、3 类、4a 类区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、3 类、4a 类标准。

为了解项目声环境现状，本评价委托广东汇锦检测技术有限公司于 2025 年 12 月 10 日~2025 年 12 月 11 日对项目沿线进行了声环境现状监测。

本项目对 3 个敏感点（分别为东会村、陈份围、琪玥花园）中的 11 处位置进行了常规现状监测。

现状监测点位中位于 2 类声环境功能区的有 2 个监测点位（N1、N2），2 个监测点位昼间、夜间均达标。

现状监测点位中位于 3 类声环境功能区的有 1 个监测点位（N3），声环境质量标准执行 2 类区标准。该监测点位声环境现状质量超标，昼间最大超标 4dB（A），夜间最大超标 5dB（A）。

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 210.26 亩（140171.12m²），均为区域交通设施用地，根据中山市自然资源局建设项目用地预审与选址意见书（用字第 4420002024XS0244446 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“4305 三角镇人居保障生态功能区、4203, 黄圃镇-三角镇农业生产生态功能区”。

(3) 本工程沿线植被类型总体可分为池塘、菜地、人工植被等。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, 包括荒地、人工种植的菜地等生态系统。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物种和名木古树、珍稀或濒危水生生物分布。



图7 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

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》(GB3095-2026)过渡阶段二级标准。本项目沿线主要环境空气

标 保护对象见下表。

表 23 工程沿线环境空气保护对象一览表

序号	敏感点名称	距本项目道路中心线/行车道边 界线距离 (m)	桩号范围	保护 对象 类型	保护内容
1	东会村	95/83.25	K3+420~K3+520	居民	环境空气二类
2	陈份围	147/135.25	K3~K3+060	居民	环境空气二类
3	琪玥花园	180/178	K0+60	居民	环境空气二类

2.水环境保护目标

水环境保护目标为项目沿线水体水质不受明显的影响，施工期西丫浪、天生围涌、岗北涌和鱿鱼濠不因项目施工而水质变差。本项目天生围涌箱涵建设涉及水体施工，本项目沿线主要水环境保护目标如下表。

表 24 工程沿线主要地表水保护目标一览表

序号	名称	水体 功能	与工程位置关系	中心桩号	跨越河 宽 (m)	水质保护目标
1	西丫浪	/	箱涵，涉水建设	K0+282	9	/
2	天生围涌	农用	箱涵，涉水建设	K1+486	16.5	IV类
3	岗北涌	/	跨越	K3+376	17.5	/
4	鱿鱼濠	农用	跨越		30	IV类

3.声环境保护目标

主要声环境保护目标为使区域声环境满足《声环境质量标准》(GB3093-2008) 2、3、4a 类标准要求。项目声环境保护目标详见“三角镇环镇路一期道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》(GB3095-2026)中的过渡阶段二级标准；
- 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 2、3、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角镇，本项目新建道路环镇路属于城市主干路，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：

评价
标准

	<p>(1) 相邻区域为 1 类区域，距离为 55m；</p> <p>(2) 相邻区域为 2 类区域，距离为 40m；</p> <p>(3) 相邻区域为 3 类区域，距离为 25m；</p> <p>(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。</p> <p>注：本项目路基段道路边界线具体指地面机动车道边界线；桥梁道路边界线指垂直投影边线。</p> <p>二、污染物排放标准</p> <p>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）；</p> <p>2、《非道路移动机械装用柴油机排气污染物排放限值》（GB20891-2014）；</p> <p>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）；</p> <p>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）；</p> <p>5、《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；</p> <p>6、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>
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、施工机械废气和沥青材料摊铺过程中产生少量的沥青烟气。

(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 25 不同车速和地面清洁程度下扬尘产生量 单位：kg/km·辆

车速 粉尘量	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路面清洁是减少汽车扬尘产生量的有效手段。

施工期
生态环
境影响
分析

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 26 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，并对撒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、土方等易产尘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

本项目施工过程中用到的施工机械，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、NOX 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）沥青烟气

沥青在摊铺过程产生沥青烟气，沥青烟气中含有 THC、PM10 和苯并[a]芘等有毒有害物质，对操作人员和周边居民的身体健康将产生一定的损害。

类比同类公路的施工期污染源强分析，沥青熔融产生的烟尘一般表现为：下风向 50m 苯并[a]芘低于 $0.0001\text{mg}/\text{m}^3$ ；THC 在 60m 左右浓度低于 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 。可满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）二级标准（第二时段）中无组织排放监控浓度限值要求，由于沥青混凝土施工为移动进行，其对固定地点仅为暂时影响，在道路施工过程中，沥青摊铺应避免风向针对环境敏感点的时段，以避免对周边居民产生影响。采取综合措施后，沥青摊铺产生的烟气对周边环境影响不大。

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角镇污水处理有限公司处理。严禁生活污水直接进入沿线水体中。项目施工期废水包括：施工机械设备冲洗废水、桥涵施工废水、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 0.25m³，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》（GBT19923-2024）后回用作施工场地抑尘降尘喷洒用水、不外排。

(2) 桥涵施工废水

本项目天生围涌箱涵涉水施工。施工期利用拦水坝和钢板围堰创造施工条件。涉水施工箱涵和桥梁均采用拦水坝和钢板桩进行围堰施工，箱涵主要施工流程为：围堰截流，完成箱涵驳接，完成后拆除围堰并完成相关附属工程。

华南环科所曾于 2002 年对北江中上游清远市英德北江大桥的施工现场进行观测。观测结果表明，枯水期施工无防护措施的情况下，施工所产生悬浮泥沙一般在下游 100~200m 范围内出现浑浊，300m 附近基本沉降完全，在 500m 处水质基本未见异常。当施工采用钢板围堰的情况下，进入环境水体中的 SS 量将大大削减，SS 对下游的影响距离也将大幅缩小。根据类比资料，本项目水下桥墩施工期间，SS 对水质的影响范围基本可控制在下游 500m 以内。据调查，各河流跨河桥位下游 500m 范围内无饮用取水口，因此本项目桥梁水下施工的影响可接受。

桥涵施工废水包括桥梁上部结构施工混凝土漏浆及养护废水、桥面施工废水、围堰基坑废水。

1) 桥梁上部结构施工混凝土漏浆及养护废水

本项目桥梁上部结构采用现浇预应力箱梁。施工区域位于水面以上，不与水体直接接触。混凝土浇筑在模板中进行，当模板连接不严密或模板移动时，会发生漏浆现象，未凝固的混凝土浆从漏缝处泄漏进入水体。混凝土养护废水为混凝土浇筑后养生阶段使用后排放的水。养护用水量一般以湿润混凝土表面为限，在尚未拆除的模板内，养护结束后自然蒸发。

2) 桥面施工废水

在桥梁路面的铺建过程中，不可避免会有沥青、混凝土等材料和其他桥面铺装

垃圾等掉入桥下水体，因此需要采取一定的防护措施，对施工人员进行严格的管理。

3) 围堰基坑废水

本项目施工过程中天生围采用钢板围堰法施工。施工平台搭建过程将对水体产生一定的扰动，造成水体悬浮物（SS）浓度升高。

围堰施工对水体扰动较小，而且扰动引起的悬浮物浓度可以控制在一定范围内；同时扰动河床产生 SS 的时间短暂，大量悬浮物在围堰内，最大影响范围一般在 150 米范围内，随着距离加大，影响将逐渐减轻。工程结束，影响消失。

围堰施工对周围水环境的影响主要包括两方面：一是围堰内的施工废水抽至岸上，经沉淀处理后排放产生的影响；二是箱涵施工对水体造成的扰动，引起水体悬浮物浓度升高。

(3) 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水体 SS 浓度的增高，对受纳水体水质会产生一定的影响。

(4) 事故状态下的地表水环境影响分析

项目沿线天生围涌涉及水体施工，施工区域通过围堰与水体隔离，施工产生的污染物不会直接进入水体，即正常情况下围堰施工对水体的影响不大。事故状态即围堰坍塌时，围堰内的废水进入河道中，本次评价按照最不利情况以围堰内的废水全部排入附近水体中来计算。围堰坍塌时悬浮物的产生量按照排入废水中的泥沙含量来计算。

天生围涌进行围堰施工，取涌施工面积计，围堰面积为 900m^2 （按围蔽长度 60m，宽度 15m 算）：围堰内定期抽出积水，并将废水深度控制在 0.1m 以内，超出此数值将影响施工质量，故废水深度取为 0.1m，因此，围堰坍塌产生的废水量约为 90m^3 ，参考《水利水电工程施工环境保护技术规范》（DL5260-2010-T），基坑排水 SS 排放浓度一般在 $1500\text{mg/L}\sim 2500\text{mg/L}$ ，本项目废水中 SS 含量按 2000mg/L （ 2kg/m^3 ）计算。因此，悬浮物的瞬时发生量为 180kg。

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3—2018）的规定以及本项目外排废水特点和受纳水体的水质特征，选择特征污染物 SS 作为预测评价因子。

(1) 预测模型：按照最不利影响情况分析，围堰坍塌时全部泥沙排入水道中。

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3—2018），选择“一维解

析模型”解析方法中的瞬时排放来计算。

瞬时排放源河流一维基本模型稳定方程的浓度分布公式为：

$$\frac{\partial c}{\partial t} + u_x \frac{\partial c}{\partial x} = M_x \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} - Kc$$

(2) 预测参数值：根据地表水水文参数监测结果，本次预测天生围涌的参数为：流速 0.01m/s、水面宽 7.1m、水深 0.8m、流量 0.0568m³/s，SS 本底浓度 16mg/L（浓度取监测数据中的最大值；混合系数 M_x 为 5m²/s，降解系数 K₁ 取 0。

(3) 预测结果

通过 EIAW1.1 地表水预测软件进行该项目废水中 SS 的预测分析得出以下结论：

表 27 SS 进入天生围涌内浓度变化值（单位：mg/L）

X\c/t	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
0	16	88.98	67.60	58.12	52.47	48.62	45.77	43.56	41.78	40.30	39.05
10	16	78.40	63.95	56.25	51.34	47.87	45.25	43.18	41.50	40.09	38.89
20	16	54.23	53.72	50.41	47.50	45.12	43.18	41.56	40.19	39.02	38.00
30	16	32.78	41.12	42.33	41.83	40.90	39.89	38.92	38.02	37.19	36.44
40	16	21.28	30.16	34.02	35.49	35.92	35.87	35.60	35.22	34.80	34.37
50	16	17.19	22.75	27.04	29.53	30.90	31.63	31.98	32.10	32.08	31.97
60	16	16.19	18.73	22.05	24.64	26.43	27.63	28.42	28.93	29.25	29.43
70	16	16.02	16.93	18.97	21.08	22.83	24.19	25.20	25.96	26.52	26.92
80	16	16.00	16.27	17.30	18.75	20.19	21.45	22.50	23.36	24.05	24.59
90	16	16.00	16.07	16.51	17.37	18.40	19.43	20.38	21.22	21.93	22.54
100	16	16	16.01	16.18	16.63	17.29	18.05	18.82	19.55	20.21	20.81
110	16	16	16.00	16.06	16.26	16.65	17.15	17.73	18.31	18.89	19.42
120	16	16	16.00	16.02	16.10	16.30	16.61	17.01	17.45	17.90	18.36
130	16	16	16.00	16.00	16.04	16.13	16.31	16.56	16.87	17.21	17.57
140	16	16	16	16.00	16.01	16.05	16.15	16.30	16.50	16.74	17.01
150	16	16	16	16.00	16.00	16.02	16.07	16.15	16.28	16.44	16.63
160	16	16	16	16	16.00	16.01	16.03	16.07	16.15	16.25	16.38
170	16	16	16	16	16.00	16.00	16.01	16.03	16.07	16.14	16.22
180	16	16	16	16	16.00	16.00	16.00	16.01	16.04	16.07	16.12
190	16	16	16	16	16	16.00	16.00	16.01	16.02	16.04	16.07
200	16	16	16	16	16	16.00	16.00	16.00	16.01	16.02	16.04

根据预测结果，在围堰施工过程中发生意外导致全部围堰废水泄漏外排瞬时进入天生围涌情况下，会短暂影响水体的水质。按照最不利影响情况分析得出围堰施工过程中所产生的 SS 在进入天生围涌后，在施工 0m 处浓度最大，为 88.98mg/L，SS 本底值为 16mg/L，则围堰坍塌 SS 的贡献值为 72.98mg/L；随着泄漏距离的增加，SS 浓度逐渐降低。由此可得，在泄漏初期，围堰坍塌对天生围涌影响范围较小，随着时间增加，影响范围逐渐变大，但浓度增量逐渐减弱；泄漏过程天生围涌的 SS 仍满足《农田灌溉水质标准》（GB5084—2021）IV 类标准，因此项目围堰坍塌对天生围涌影响较小。

三、噪声

施工期噪声影响分析见“三角镇环镇路一期道路工程声环境影响专项评价”。

四、固体废物

①建筑垃圾：项目施工过程中，产生的建筑垃圾主要为拆迁的各类建筑物。本项目拆迁砖砼结构平房 220m²，简易板房 850m²。按照拆除 1m²的构筑物约产生 50kg 的建筑垃圾估算，综上，项目施工期共产生建筑垃圾约 53.5t。

②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 11147m³。

③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角镇。现状主要以菜地、水塘为主。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。

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、桥梁工程等，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。

六、环境影响风险

项目施工期主要的环境风险为施工车辆发生事故坠入鱿鱼濠，在临近水域路段发生事故的概率很低，但这种小概率事件是可能发生的，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，通过加强施工期车辆运输

	<p>管理措施，并在桥梁两端设置警示牌、标志牌，标识“谨慎驾驶”以及限速等字样，日常交通管理中加强执法，可以降低事故的发生概率，同时在桥梁设置便捷应急设备，在显要位置注明发生风险事故的事故应急电话等。</p> <p>通过制定重大环境事故应急预案措施，对于气体泄露，工作人员需佩戴个人防护用品，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。</p> <p>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。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>一、废气</p> <p>本项目运营期主要的废气为机动车排放的尾气。</p> <p>运营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。</p> <p>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 2028 年按照第 V 阶段 30%、第 VI 阶段占 70%（其中 6a 占 50%，6b 占 20%）考虑；2034 年按照第 VI 阶段进行预测，其中 6a、6b 各占 50%；2042 年按照第 VI 阶段 6b 标准进行计算。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p style="text-align: center;">表 28 第 V 阶段的轻型汽车污染物排放限值 单位：g/km·辆</p>

类别	级别	基准质量(RM)(kg)	CO		HC		NO _x	
			L1 (g/km)		L2 (g/km)		L4 (g/km)	
			PI	CI	PI	CI	PI	CI
第一类车	—	全部	1.00	0.50	0.100	-	0.060	0.180
第二类车	I	RM≤1305	1.00	0.50	0.100	-	0.060	0.180
	II	1305<RM≤1760	1.81	0.63	0.130	-	0.075	0.235
	III	1760<RM	2.27	0.74	0.160	-	0.082	0.280

表 29 第 VI 阶段的轻型汽车污染物排放限值 单位: g/km·辆

阶段	类车辆别	级别	测试质量 (TM) (kg)	限值		
				CO	NO _x	THC
VI (6a)	第一类车		全部	0.7	0.06	0.1
	第二类车	I	TM≤1305	0.7	0.06	0.1
		II	1305<TM≤1760	0.88	0.075	0.13
		III	1760<TM	1	0.082	0.16
VI (6b)	第一类车		全部	0.50	0.035	0.05
	第二类车	I	TM≤1305	0.50	0.035	0.05
		II	1305<TM≤1760	0.63	0.045	0.065
		III	1760<TM	0.74	0.050	0.08

表 30 第 V、VI 阶段重型车污染物排放限值

阶段	CO g/(Kw·h)	HC g/(Kw·h)	NO _x g/(Kw·h)	PMg/(Kw·h)
V	1.5	0.46	2.0	0.02
VI	1.5	0.13	0.4	0.01

表 31 国标各阶段的单车排放系数 单位: g/(km·辆)

车型	V 阶段标准			VI (6a) 阶段标准			VI (6b) 阶段标准		
	HC	CO	NO _x	HC	CO	NO _x	HC	CO	NO _x
小型车	0.1	1	0.06	0.1	0.7	0.06	0.05	0.5	0.035
中型车	0.13	1.81	0.075	0.13	0.88	0.075	0.065	0.63	0.045
大型车	0.46	1.5	2.0	0.13	1.5	0.4	0.13	1.5	0.4

本项目预测年份 2028 年、2034 年和 2042 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 32 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
2028 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
2034 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
2042 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 33 三角镇环镇路一期机动车尾气污染物排放源强 单位 mg/m·s

道路	时段	高峰小时			日均小时		
		HC	CO	NO ₂	HC	CO	NO ₂
三角镇环镇路一期	2028 年	0.023	0.188	0.028	0.010	0.087	0.013
	2034 年	0.023	0.191	0.023	0.010	0.089	0.010
	2042 年	0.020	0.202	0.022	0.010	0.105	0.013

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=3540*40=141600m²。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沥青混凝土结构，综合产流系数取 0.85，则项目路面年均雨水流出量约为 236086.14m³。

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 34 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 $236086.14 \times 125 / 1000000 = 29.51 \text{t/a}$ 、石油类约为 $236086.14 \times 11.25 / 1000000 = 2.66 \text{t/a}$ 。

（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%，且项目沿线河流天生围涌、鱿鱼溜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。

三、噪声

根据敏感点噪声预测结果，运营期内，3处敏感点均执行2类标准。其中超标最严重的为东会村，其近、中、远期昼间最大超标量分别为5dB（A）、6dB（A）、6dB（A）；近、中、远期夜间最大超标量分别为8dB（A）、8dB（A）、8dB（A）。

由预测结果可知，本工程运营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“三角镇环镇路一期道路工程声环境影响专项评价”。

四、固体废弃物

道路运营期固体废弃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，对环境的影响不大。

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

	<p>的改变。本项目通过绿化工程达到确保绿化率的目的。运营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，动物鲜少在周边活动，故项目运营期影响较小。</p> <p>六、环境影响风险</p> <p>（1）运营期环境风险识别：</p> <p>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。</p> <p>（2）危险品运输环境风险影响</p> <p>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。</p> <p>（3）对地表水体的影响</p> <p>项目运营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。</p> <p>因此，必须采取措施防范此类环境风险事故的发生，通过在桥梁两侧安装护栏、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。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>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建设项目用地预审与选址意见书（用字第</p>

	4420002024XS0244446 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	<p>1.环境空气保护措施</p> <p>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，沥青材料摊铺过程中会产生少量的沥青烟气。</p> <p>(1) 施工扬尘治理措施</p> <p>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。</p> <p>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：</p> <p>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；</p> <p>②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。</p> <p>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。</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>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</p>
---------------------------------	--

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）沥青摊铺烟气治理措施

避免在清晨和晚间大气扩散条件相对较差的时段施工，以减轻摊铺作业时沥青烟的影响。另外要规范沥青铺设操作，以减少沥青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》（GBT19923-2024）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）桥梁施工废水治理措施

1）桥梁上部结构施工混凝土漏浆及养护废水

漏浆发生时，混凝土浆液中的水从漏缝处泄漏，而黄砂、碎石等被截留，造成漏浆处结构强度降低，影响构件安全。因此，漏浆是混凝土浇筑过程中禁止发生的现象。应加强施工监理工作，如施工中偶尔出现漏浆事故，立即停止施工，加强桥梁上部结构施工混凝土漏浆及养护废水的管理，降低漏浆发生的概率、减少漏浆的泄漏量。在保证工程质量的情况下，漏浆发生的概率、泄漏量和影响都很小。养护用水量较少，自然蒸发，不会进入水域对水体造成不利影响。

2）施工管理：对施工人员进行严格的管理，严禁乱撒乱抛废弃物，桥面铺装过程废弃物、垃圾要集中堆放并运送至指定地点，从而最大限度地减少对水体水质造成的影响。桥梁施工完毕后，需清理桥下施工遗留物，恢复桥下的自然生态。

（3）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“三角镇环镇路一期道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，施工区紧邻池塘和菜地，为防止堤身土填筑期间水土流失对堤防背水坡的水塘和菜地区域产生影响，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，在桥梁施工时需设置防落物网，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，对路上及水面上桥梁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。

	<p>(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。</p> <p>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。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1.环境空气保护措施</p> <p>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:</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 加强路面维护保养, 确保过路车辆有良好的运行环境。</p> <p>(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。</p> <p>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。</p> <p>2.地表水环境保护措施</p> <p>(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, 不会对接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。</p> <p>(2) 桥梁设置防撞护栏, 同时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。</p> <p>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。</p> <p>3.声环境保护措施</p> <p>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“三角镇环镇路一期道路工程声环境影响专项评价”。</p> <p>4.固体废物治理措施</p> <p>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。</p>

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) 工程防护措施

①防撞护栏：

在本工程跨河桥梁段两侧设置防撞护栏，避免事故车辆冲入河中。本项目桥梁外侧采用钢筋混凝土护栏设置。

②在桥梁两端设置警示牌、标志牌，标识“谨慎驾驶”以及限速等字样，并在日常交通管理中加强执法；在两端及桥梁分水线处设置便捷应急设备，同时在显要位置注明发生风险事故的求救电话、事故应急电话。

(2) 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。同时设置桥梁防撞护栏等工程防护措施，则能有效减少事故发生的危害性。

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 35 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
----	--------	------	------	------	------	------	------	------	------

施工期	天围涌	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、石油类、氨氮	箱涵施工期内1次/年	3日	每日1次	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准	《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	项目建设单位
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 36 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	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，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

表 37 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	307.75	
1	声环境污染治理	181.75	
1.1	施工期简易挡墙等围护结构	30	
1.2	换装通风隔声窗	51.75	
1.3	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	桥面、路面径流收集系统及收集池	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	60	
1	项目环境保护专业人员技术培训费	5	
2	环境工程（设施）维护和运营费用	15	
3	工程环境监理费用	20	
4	环境保护设施“三同时”验收费	20	
五、	不可预见费（10%）	37.275	
六、	合计	410.025	

环保
投资

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 81890.58 万元，项目环保投资总额为 410.025 万元，占项目总投资的 0.5%。

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、施工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，并在周边采用编织土袋进行拦挡，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、施工垃圾等各类污染物的排放；桥梁施工完毕后，及时清理桥下施工遗留物，恢复桥下的自然生态。	/	/	/
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角镇污水处理有限公司处理；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；桥梁施工废水：桥梁结构施工混凝土漏浆及养护废水：自然蒸发；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）2、3、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	/	加强绿化、合理设计交通安全	/

	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）沥青烟气：尽量安排在人员稀少时段铺设沥青等。			设施和标志、加强路面维护保养、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；弃土、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		/	设置防撞护栏、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；桥梁施工期内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

本项目为三角镇环镇路一期道路工程，起点位于中山市三角镇金煌路与金祥路交叉口处以东，路线由西向东途经西丫浪、民乐北路、天生围涌，跨过岗北涌和鱿鱼濠后，终点近民古路，路线全长 3540m。项目位于中山市三角镇，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。