建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：温州市南环线工程-龙霞路至温州南枢纽桥梁

建设单位（盖章）：温州市瓯海区交通工程建设中心

编制日期：二〇二二年八月

中华人民共和国生态环境部

目　录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 2
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 18
四、生态环境影响分析 29
五、主要生态环境保护措施 44
六、生态环境保护措施监督检查清单 52
七、结论 54
专题 1　声环境影响评价 55
专题 2　生态环境影响评价 75

附图：

1、编制主持人现场勘察照片；
2、项目地理位置图；
3、项目周边环境概况图；
4、线路走向图；
5、推荐方案纵断面图；
6、公路标准横断面图；
7、工程总平布置图；
8、水保措施图；
9、生态环境保护目标分布及位置关系图、生态环境监测布点图；
10、温州市区环境空气质量功能区划分图；
11、温州市区水环境功能区划分图；
12、温州市区声环境功能区划分图、
13、温州市“三线一单”环境管控分区示意图；
14、温州市区生态保护红线划分图；
15、噪声现状监测点位图；
16、生态评价范围内土地利用现状图；
17、生态评价范围内森林公园植被类型图。

附件：

1、温瓯发改审[2021]201 号；

2、温瓯发改审[2021]206 号；

3、建设项目用地预审与选址意见书；

4、规划设计条件；

5、土地预审意见；

6、建设单位承诺书；

7、环评单位编制承诺书。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	温州市南环线工程-龙霞路至温州南枢纽桥梁		
项目代码	2019-330304-04-01-132512		
建设单位联系人	程**	联系方式	138****5668
建设地点	浙江省（自治区）温州市瓯海区南白象街道		
地理坐标	（起点 120 度 40 分 59.231 秒， 27 度 56 分 4.223 秒 Z 线桥梁终点 120 度 41 分 26.456 秒，27 度 55 分 52.029 秒 Y 线桥梁终点 120 度 41 分 26.533 秒，27 度 55 分 51.548 秒）		
建设项目 行业类别	131_城市道路-新建主干路	用地面积（m^2）/长度（km）	33851.76m^2/0.844km
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）	温州市瓯海区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	温瓯发改审[2021]201 号
总投资（万元）	25994.27	环保投资（万元）	135.62
环保投资占比（%）	0.52%	施工工期	12 个月
是否开工建设	☑否 □是：_____		
专项评价设置情况	1、设置生态专题评价，原因：项目环境影响范围涵盖凤凰山森林公园（市级）； 2、设置噪声专项评价，原因：公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目。		
规划情况	《温州市综合交通体系规划》（2018-2030年）		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	**（1）规划符合性分析** 温州市综合交通规划通过分析温州城市的交通发展趋势，提出主城区形成“五横九纵”的主干路系统。城郊路网依托主城中心区放射干线，形成以方格网为主构架的道路系统格局。其中，西南郊（娄桥、潘桥、郭溪）形成“五纵六横”的主干路系统。 南环线为温州西南郊区“五纵六横”的其中一横主干道，连接绕城高速、金丽温高速、甬台温高速，并与沿线多条快速路及主干路组成骨架路网，是		

	温州对外交通的重要通道，定位为交通性主干道。南环线工程连接温州南站区域、娄桥、潘桥、梧田、生态园等区域，打通白云山的地理阻隔，起到串联重要组团，服务于中、长距离交通，同时服务于温州南部客货运交通，疏解瓯海大道交通压力，缓解市内交通拥堵的作用。 本项目为南环线工程的桥梁部分，因此项目的建设基本符合温州市综合交通体系规划的要求。
其他符合性分析	**1、“三线一单”控制要求** 根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号），结合 “三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单）相关管控要求分析判定结果如下： （1）生态保护红线 本项目位于瓯海区南白象街道，西起龙霞路，东至温州南枢纽桥梁，不在当地饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内；对照《温州市区生态保护红线划定技术报告》和《温州市区生态保护红线划分图》等相关文件划定的生态保护红线，本项目不在生态保护红线范围内，因此，项目建设满足生态保护红线要求。 （2）环境质量底线 项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级，水环境质量目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准，声环境质量目标为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类。 项目沿线敏感点除白象村临路第一排（N2 点位）24 小时噪声均超标外，其余敏感点现状噪声均达标。超标原因主要是白象村监测点位正对温丽高速且距离现状温丽高速较近，受现状温丽高速交通噪声影响较大。 根据《2022 年 6 月温州市地表水环境质量月报》，白象断面为V类水，不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838 -2002）中的IV类水质标准要求。结合内河的水系特征，对其超标原因分析如下：温瑞塘河为温州市区平原河网，大部分河道枯水流量小，流速缓慢，稀释自净能力低，是温州市区的主要引排河道，分析认为其所流经城镇的生活污染及农业面源地表径流污染可能是造成其水质变化的重要因素；与其相通的其它河流水质超标及自身净化能力弱是导致其水质超标的原因。应加强区域“五水共治”工作的继续展开，

	坚持“源头阻断污水、引水调水活水、大兴水利强水、滨水公园美水、长效机制管水”的总体思路，以黑臭河整治、城乡污水治理、重污染行业整治以及防洪排涝、强库固堤、扩通强排、开源引调、活水畅流、节水减排为重点，推进各项治水工作，改善河道水质。 项目所在区域属于环境空气质量达标区域；沿线超标敏感点落实噪声污染防治措施。因此，采取本环评提出的相关防治措施后，项目不会对区域环境质量底线造成冲击。 （3）资源利用上线 本项目属于城镇基础设施配套项目，营运期基本不产生能耗，项目施工期生产废水经处理后回用不外排，因此项目建设不会突破区域能源、水资源上限。 项目永久占地类型主要为水域及水利设施用地、耕地、园地和其他用地。根据建设单位提供的资料，项目共占用耕地 2150.97m^2，均为永久占用，将严格按照征地补偿政策进行补偿，项目在落实耕地保护方案后，对农田耕地的不利影响可得到有效缓解。因此本项目建设不会突破区域的土地资源利用上线。 （4）环境准入负面清单 根据《浙江省温州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目所在地属于浙江省温州市瓯海区一般管控单元（ZH33030430001）。其管控要求如表 1-1 所示。 本项目属于城市基础建设项目，不属于空间布局约束中的禁止新建、改扩建的工业项目，不涉及污染物总量。项目不涉及基本农田和生态公益林，因此，项目建设符合管控单元管控措施要求。 综上所述，项目选址和建设符合“三线一单”控制要求。

表 1-1　温州市区“三线一单”单元管控要求

“三线一单”环境管控单元-单元管控空间属性						“三线一单”生态环境准入清单编制要求			
环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求
		省	市	县					
ZH33030430001	浙江省温州市瓯海区一般管控单元	浙江省	温州市	瓯海区	一般管控单元3	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有工业用地在土地性质调整之前，在不加大环境影响、符合污染物总量控制的基础上，可以从事符合当地产业定位的一、二类工业。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。	/

二、建设内容

地理位置	本次工程范围为与金丽温东延工程并行的高架段即龙霞路-温州南枢纽桥梁工程，工程整体跨越龙霞路及温瑞塘河后需避让温瑞大道高架 112 号桥墩，因此线位在跨越温瑞塘河后分幅。桥梁起点桩号为 K11+208.283，Z 线桥梁设计终点 ZK12+046.083，Y 线桥梁设计终点 YK12+052.193，工程全长约 843.91m。龙霞路-温瑞塘河段桥梁宽度 22.05m，分幅后 Z 线及 Y 线桥梁宽度 11.25m。此外还包括起点至龙霞路两侧的辅道路基设计，北侧辅道设计起点 ZK0+351.325，设计终点 ZK0+410.963，全长 59.638m，南侧辅道设计起点 YK0+354.165，设计终点 YK0+429.791，全长 75.626m。
项目组成及规模	**1、项目由来** 温州市综合交通规划通过分析温州城市的交通发展趋势，提出主城区形成“五横九纵”的主干路系统。城郊路网依托主城中心区放射干线，形成以方格网为主构架的道路系统格局。其中，西南郊（娄桥、潘桥、郭溪）形成“五纵六横”的主干路系统。 南环线为温州西南郊区“五纵六横”的其中一横主干道。连接绕城高速、金丽温高速、甬台温高速，并与沿线多条快速路及主干路组成骨架路网，是温州对外交通的重要通道，定位为交通性主干道。南环线工程连接温州南站区域、娄桥、潘桥、梧田、生态园等区域，打通白云山的地理阻隔，起到串联重要组团，服务于中、长距离交通，同时服务于温州南部客货运交通，疏解瓯海大道交通压力，缓解市内交通拥堵。 为了配合温州城市“南拓”的建设战略，区域内迫切需要一条贯通的高等级道路。南环线起连云港路，东至中兴大道，道路红线宽 50 米，是一条东西向的结构性主干道，正符合片区发展的需要。 **2、项目概况** （1）项目选址：瓯海区南白象街道，位于金丽温高速北侧，工程西起规划龙霞路，东至温州南枢纽，桥梁连续跨越龙霞路、温瑞塘河、温瑞大道及温州南枢纽。 （2）建设规模：桥梁起点桩号为 K11+208.283，Z 线桥梁设计终点 ZK12+046.083，Y 线桥梁设计终点 YK12+052.193，工程全长约 843.91m。龙霞路-温瑞塘河段桥梁宽度 22.05m，分幅后 Z 线及 Y 线桥梁宽度 11.25m。此外还包括起点至龙霞路两侧的辅道，北侧辅道设计起点 ZK0+351.325，设计终点 ZK0+410.963，全长 59.638m，南侧辅道设计起点 YK0+354.165，设计终点 YK0+429.791，全长 75.626m。 （3）被交道路：跨越龙霞路，温瑞大道等。 （4）服务对象：服务于温州南部客货运交通，疏解瓯海大道交通压力，分离货运交通，缓解市内交通拥堵。

（5）设计标准：南环线为城市主干路，针对高架桥段，采取双向四车道，设计时速50km/h。

（6）工程内容：桥梁工程，道路工程，照明工程，交通工程，管线工程及排水工程等。

（8）总投资：25994.27 万元，其中土建投资 9681.35 万元，工程建设其他费用 17702.48 万元，预备费用 1925.50 万元。

（9）资金筹措：建设资金由区财政统筹安排解决。

（10）建设工期：12 个月，计划于 2022 年 9 月开工建设，2023 年 9 月完工。

表 2-1　项目建设内容及组成一览表

项目	内容	建设规模与内容	备注
主体工程	南环线（龙霞路-温州南枢纽桥梁工程）	本项目推荐线全长 843.91m，桥梁起点桩号为 K11+208.283，Z 线桥梁设计终点 ZK12+046.083，Y 线桥梁设计终点 YK12+052.193。	/
公用工程	供水系统	市政管网提供	/
	排水工程	纳管排入市政管网	/
	供配电	用电来自市政电网	/
环保工程	废气处理	加强交通管理、道路绿化，严格控制物料洒落	/
	废水处理	/	/
	固废处理	定期对路面进行保洁工作	/
	噪声	沿线 33 户超标敏感点设置隔声窗	/
依托工程	/	/	/
临时工程	临时设施	钢筋加工场 1 座、生活生产区 1 处、泥浆固化设备 1 处、 泥浆沉淀池 9 座、土石方周转场 2 座，总占地面积 0.83hm^2	/
	表土堆场	项目建设之前已无表土覆盖，故不涉及表土剥离，不需要设置临时堆土场	/
	施工便道	出、入口各布置了一条施工道路，宽度为 5m，长度分别为 362m、270m	/

3、建设项目规模及工程参数

（一）设计标准

（1）道路工程

1、道路等级及设计速度

主线：城市主干路，高架桥段设计速度 50km/h；辅道：城市次干路，设计速度 30km/h。

2、荷载等级

路面结构设计荷载：标准轴载，即双轮组单轴载 BZZ-100。

3、设计年限：

交通量预测年限：20 年；

沥青混凝土路面设计使用年限：15 年。

4、道路建筑限界：机动车道最小净高 4.5m，非机动车道最小净高 2.5m，人行道最小净高 2.5m，顶角抹角宽度不大于侧向净宽 0.5m。

5、道路横坡：2%

6、场地抗震设防烈度为 7 度，地震动峰值加速度系数 0.15g。

7、线形技术标准

表 2-2 主要技术标准指标表

指标	规范值	采用值
设计速度	V=50km/h	V=50km/h
不设超高最小半径（m）	400	544.125
设超高最小半径极限值（m）	100	544.125
设超高最小半径一般值（m）	200	544.125
不设缓和曲线最小半径（m）	700	544.125
平曲线最小长度极限值（m）	85	307.64
平曲线最小长度一般值（m）	130	307.64
圆曲线最小长度（m）	40	177.64
缓和曲线最小长度（m）	45	65
最大纵坡极限值（%）	6	2.49
最大纵坡一般值（%）	5.5	2.49
纵坡最小坡长（m）	130	156.998
凸形竖曲线最小半径极限值（m）	900	3450
凸形竖曲线最小半径一般值（m）	1350	3450
凹形竖曲线最小半径极限值（m）	700	2800
凹形竖曲线最小半径一般值（m）	1050	2800
竖曲线长度一般值（极限值）（m）	100（40）	120.4

（2）桥梁工程

1、桥梁结构设计基准期为 100 年；结构设计安全等级：一级。

2、荷载标准：城-A 级（包括主线及辅道桥梁）；

人群及非机动车荷载；按现行《城市桥梁设计规范》取值。

3、地震基本烈度 6 度，地震动峰值加速度 0.05g，桥梁抗震设防分类：丙类，桥梁抗震设计方法分类：C 类，抗震措施 7 度。

4、行车净空：桥面以上净空≥5.0m，上跨道路处梁底净空≥5.0m。

5、河道净空：跨温瑞塘河（VII级航道）通航净空＞25×3.5m，通航水位 2.62m。

6、桥梁设计洪水频率：100 年一遇。

7、环境类别：I 类，桥面防水等级：一级。

（二）起终点及主要控制点

表 2-3 项目起终点列表

道路名称	起点	终点	
		左幅	右幅
南环线（龙霞路-温州南枢纽桥梁工程）	K11+208.283	ZK12+046.083	YK12+052.193

表 2-4 项目主要控制点列表

道路名称	主要控制点
南环线（龙霞路-温州南枢纽桥梁工程）	起点、终点、龙霞路、温瑞塘河及沿线村庄等

（三）桥梁工程

1、桥梁规模

工程整体跨越龙霞路及温瑞塘河后需避让温瑞大道高架 112 号桥墩，因此线位在跨越温瑞塘河后分幅为 Z 线、Y 线。

桥梁起点为 5#墩，桩号 K11+208.283，整幅桥梁终点为 16#墩，桩号 K11+589.283，桥梁全长 381m，标准宽度 22.05m，后接 Z 线、Y 线。

Z 线桥梁起点为 Z16#墩，桩号 ZK11+622.083；桥梁终点为 Z29#墩，桩号 ZK12+046.083，桥梁全长 424m，标准宽度 11.25m。

Y 线桥梁起点为 Y16#墩，桩号 YK11+589.093；桥梁终点为 Y29#墩，桩号 YK12+052.193，桥梁全长 463.1m，标准宽度 11.25m。

主线高架桥共上跨 4 条道路，1 条河道。桥梁 13#~16#一联为变宽桥梁，其他桥跨均为等宽桥。

表 2-5 主线高架桥梁一览表

序号	中心桩号	桥名	孔数－跨径	桥梁全长（m）
1	K11+398.783	主线高架整幅桥	(22.5+30+40+22.5)+(2*40+45) +(35+38+33)	381.0
2	ZK11+834.083	主线高架左幅桥	(32.8+33+36+37)+3*30+4*30+(48+59)	455.8
3	YK11+820.643	主线高架右幅桥	(32.1+33+38+35)+3*30+4*30+(48+66)	463.1

表 2-6 主线高架桥上跨道路一览表

序号	路口名称	跨径布置(m)	结构形式	梁高(m)	桥宽(m)	被交路等级	夹角(°)
1	规划龙霞路 （现状后白象路）	40	登高现浇预应力箱梁	2	22.05	次干路	25
2	温瑞大道西侧辅道	38+33	预应力连续 T 梁	2.5	22.05	主干路	15
3	温瑞大道东侧辅道	38	预应力连续 T 梁	2.5	2*11.25	主干路	0

4	南白象枢纽匝道	59、66	变高钢箱梁	2.2~3.4	2*11.25	匝道	0

表 2-7 主线高架桥上跨河道一览表

序号	河道名称	跨径布置(m)	结构形式	梁高(m)	桥宽(m)	通航等级	夹角(°)
1	温瑞塘河	45	简支钢-混组合梁	2.5	22.05	VII 级 25×3.5	15

2、桥梁设计

（1）桥梁结构

①标准跨径选择

采用 30m 作为标准跨径。

②桥梁上部结构

本项目标准跨径上部结构推荐采用预制预应力 T 梁，体系为先简支后连续的结构。

③跨路口桥梁上部结构

主线整幅桥跨规划龙霞路（现状为后白象路）处，设置 22.5+30+40+22.5m 等高现浇预应力箱梁，梁高 2m。

主线左右幅桥跨南白象枢纽匝道处，左幅设置 48+59m 变高钢箱梁，右幅设置 48+66m 变高钢箱梁。边跨跨中梁高 2.2m，中支点梁高 3.4m，主跨跨中梁高 2.4m。

主线跨温瑞塘河处

④下部结构形式

30m 标准跨预制梁中墩及连接墩采用直径 1.8m 的钻孔灌注桩接直径 1.6m 的圆柱，柱顶设置钢筋混凝土盖梁，梁高 1.6m，宽 1.8m。桩顶系梁：梁高 1.6，宽 1.4m。

30~40m 跨预制梁中墩及连接墩采用直径 2m 的桩接 1.8m 的圆柱，柱顶设置钢筋混凝土盖梁，梁高 1.8m，宽 2m。桩顶系梁：梁高 1.8，宽 1.6m。

现浇箱梁中墩采用直径 2m 的钻孔灌注桩接直径 1.8m 的圆柱，柱顶间设系梁，梁高 1.6m，宽 1.4m。桩顶系梁：梁高 1.8，宽 1.6m。

变高钢箱梁中墩采用直径 2m 的钻孔灌注桩接直径 1.8m 的圆柱，柱顶间设系梁，梁高 1.6m，宽 1.4m。桩顶系梁：梁高 1.8，宽 1.6m。

桥台采用肋板式桥台，基础采用双排直径 1.0m 的钻孔灌注桩接承台的形式，承台厚 1.5m。桥台台身厚 1.3m，桥台背墙厚度 0.5m，耳墙厚度 0.5m，耳墙端距桥台分跨线 1.84m。桥台后与道路挡墙衔接，行车道范围内设置牛腿，牛腿上设置桥头搭板。

⑤基础方案

推荐采用钻孔灌注桩基础。

（2）桥梁附属构造

①混凝土桥面铺装

预应力砼桥面铺装采用：4cm 细粒式沥青混凝土（AC-13C，SBS 改性沥青）+6cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C）+0.2cm 防水涂料+10cm C50 防水混凝土铺装（表面抛丸处理），防水等级 P8。

为保证桥面铺装混凝土的功能性，桥面混凝土铺装内设一层φ10 冷轧带肋钢筋焊接网片，距离混凝土铺装层顶面净距 2.5cm（网距：10cm×10cm，单位重 12.3kg/m^2）。

②钢桥面铺装

4cm 细粒式沥青混凝土（AC-13C，胶粉改性沥青）+改性乳化沥青粘层+6cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C，胶粉改性沥青）+8cmC50 钢纤维混凝土。

③伸缩缝

在上部结构联与联之间、联与桥台之间设置伸缩装置，采用 80 型、160 型型模数式钢伸缩装置。所采用的伸缩装置应符合《公路桥梁伸缩装置》的要求。

伸缩缝均采用预埋钢筋型式，预留槽口中设置防裂钢筋，后浇 C50 钢纤维混凝土（钢纤维含量 80kg 每立方砼）。

伸缩缝底部止水带伸入两侧护栏基础内上翘安装（上翘角度为 30 度，埋入深度 30cm），并在横坡低的一侧（单向横坡）或两侧（双向横坡）安装导水管引至桥面系排水系统内（伸缩缝处排水管设置 PVC-U 三通）。

④防撞护拦

主线高架跨路处及与温瑞大道 112 号桥墩相邻跨外侧防撞护栏等级为 SA 级。其他位置外侧防撞护栏等级为 SB 级，整幅桥中央防撞护栏为 Bm 级。防撞墙内预留监控、照明等线路所需的管道。

⑤桥面防水及排水

桥面排水管采用Φ内 150×4mmPVC-U 排水管，每 10m 设置 1 根。桥面集水井采用球墨铸铁盖板，底座侧面进行开孔处理，使沥青铺装内水方便渗入进水口。预应力砼桥采用沥青防水卷材或防水涂料等柔性防水材料，钢梁桥采用丙烯 酸树脂防水黏结层。

（3）桥梁横断面设计

主线高架桥采用整幅、分幅两种标准横断面布置：

0#~13#主线高架采用 22.05m 标准桥宽横断面，双向四车道布置。沿横断面外侧均设置 0.5m 宽防撞护栏，上下行道路中央设置 0.55m 宽防撞护栏进行分隔，横断面布置为：

0.5m（防撞护栏） +10.25m（车行道）+0.55m（中央分隔墩）+10.25m（车行道）+0.5m（防撞护栏）＝22.05m。

13#~16#一联桥梁为变宽桥梁，桥宽从 22.05m 渐变至 23.5m。

16#~43#墩桥梁分为左右 2 幅，单幅桥宽 11.25m。沿横断面外侧均设置 0.5m 宽防撞护栏，横断面布置为：

0.5m（防撞护栏）+10.25m（车行道）+0.5m（防撞护栏）＝11.25m。

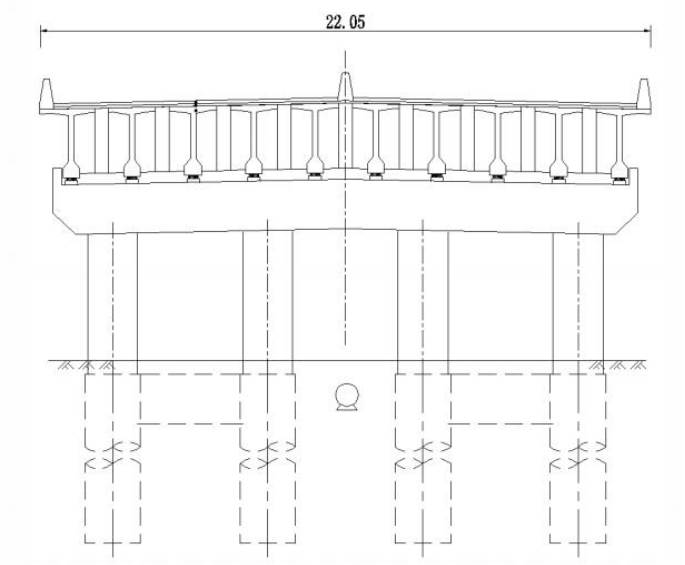


图 2-1 整幅桥典型断面

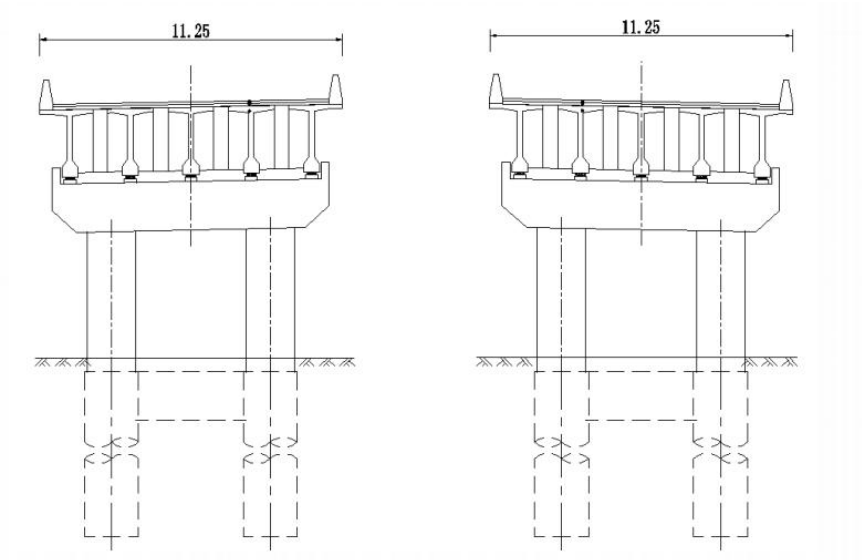


图 2-2 左右幅桥典型断面

（四）道路工程

1、道路纵断面设计

本工程设计路面线高程为设计路中线处路面高程，道路最大纵坡 2.49%，最小纵坡 0.3%，纵断面设计详见附图 5 道路纵断面设计图，高程系统为 1985 年国家高程基准.

2、道路平面设计

本工程平面坐标系为温州 2000 坐标系，平曲线最小半径 R=1000m，缓和曲线最小长度 65m，线位转点与特征点坐标及曲线要素详见《道路平面设计图》、《直线、曲线及转角一览表》和《逐桩坐标表》。

本工程全部为高架桥段，桥梁起点桩号为 K11+208.283，Z 线桥梁设计终点 ZK12+046.083，Y 线桥梁设计终点 YK12+052.193，工程全长约 843.91m。

3、路基设计

本工程涉及路基处理设计为高架桥起点至规划龙霞路两侧辅道的路基处理。

（1）地基表层处理

路基填筑前应清除地表草皮、树根、腐殖土、垃圾、杂物等，并大致找平，再采用压路机碾压密实。平均清表厚度按 30cm 计。

稻田、菜地或其它潮湿地段，应采取排水、清淤、晾晒、换填等处理措施。

地面横坡陡于 1:5 的填方路基，原地面必须挖台阶，台阶宽度不小于 2m，台阶底均应有 2%~4%向内倾斜的坡度。

（2）一般路段路基设计

本次路基设计路基填料均采用宕渣。路基施工时应分层铺筑，均匀压实，并达到规范规定。

填方段：填方边坡为 1:1.5，挖方边坡视地质情况采用 1:0.75-1:1。

对于岩质边坡，当为弱风化岩层时，挖方边坡采用 1:0.75，对于强风化岩层挖方边坡放缓至 1:1。

（3）低填浅挖路基

本次路基设计路基填料均采用宕渣。路基施工时应分层铺筑，均匀压实，并达到规范规定。 低填浅挖段路基超挖至路床底面以下 0.8m，分层回填宕渣。

（4）软土地基处理-浅层处理

本工程部分段落存在软土地基，根据软土地基的地质情况，经计算的地基处理方式采用换填垫层、堆载预压。

清表后分层填筑路床顶标高以下部分的宕渣，采用振动碾压的方法提高宕渣压实度，分层碾压至路床顶设计标高，然后继续填筑宕渣至设计路面标高以上 0.5cm，为便于预压结束后卸载，路床顶面 40cm 以上的宕渣自然堆载即可，不必分层压实，堆载至设计标高以上 0.5cm 后再一次性碾压整平。

4、挡墙设计

本工程南环线高架桥辅道 YK0+354.165—YK0+417.763 侧设置金丽温高速东延路堤挡土墙，高度 2.0-4.0m 不等。

（五）排水工程

本工程仅收集设计范围内高架路面排水。

①05 号墩-11 号墩：桥墩 DN200 落水管就近排入设计雨水检查井，通过 DN400 雨水管道排入规划龙霞路现状 d500 雨水管道；

②14 号墩-17 号墩：桥墩 DN200 落水管就近排入设计雨水检查井，通过 DN400 雨水管道排入现状南塘大道现状 d500 雨水管道；

③19 号墩-25 号墩：桥墩 DN200 落水管就近排入设计雨水检查井，通过 DN400-DN500 雨水管道自东向西排入现状南塘大道东侧雨水明沟。

本工程雨水管管材推荐采用钢带增强聚乙烯螺旋波纹管。

（六）交通工程及沿线设施

安全设施是防止和减轻交通事故危害，保证交通流顺畅，行车高速、舒适的重要手段，本项目二级公路安全设施包括：交通标志、标线、护栏、视线诱导设施、防眩设施及隔离设施。这些均按一次建成考虑。

本工程为特大型桥梁，交通设施的等级为 A 级。全线设置完善的标志、标线、隔离和防护设施；中间带设置中央分隔防撞护栏；桥梁、高路堤路段设置路侧防撞护栏。

4、交通量预测

根据建设单位提供资料，本项目营运初年以 2023 年计，营运中期为 2029 年（营运后第 7 年），营运后期为 2037 年（营运后第 15 年）。

① 根据项目初步设计，并与设计编制单位沟通，采用初步设计说明中的数据确定本项目日均车流量的预测结果，见表 2-8。

表 2-8 南环线预测高峰小时交通量 单位：pcu/h

年份 路段	方向	2023 年（第 1 年）	2029 年（第 7 年）	2037 年（第 15 年）
南环线（龙霞路-温州南枢纽桥梁）	东向西	1120	1468	1917
	西向东	917	1201	1569
	合计	2037	2669	3486

本项目工程交通量日平均流量、高峰小时车流量的预测结果见表 2-8。昼夜（昼间 6:00～22:00；夜间 22:00~6:00）车流量比例取 4:1，高峰车辆量取日均车流量的 9.7%。经计算，本项目特征年的交通量预测见表 2-9。

表 2-9 交通量预测结果 单位：pcu /h，日均为 pcu /d

路段	方向	时段	主线		
			2023 年	2029 年	2037 年
南环线（龙霞路-温州南枢纽桥梁）	东向西	高峰小时	1120	1468	1917
		日均	11546	15134	19763
		昼间	641	841	1098
		夜间	160	210	274
	西向东	高峰小时	917	1201	1569
		日均	9454	12381	16175
		昼间	525	688	899

		夜间	131	172	225
	合并	高峰小时	2037	2669	3486
		日均	21000	27515	35938
		昼间	1167	1529	1997
		夜间	292	382	499

根据业主提供资料，本项目龙霞路-温州南枢纽桥梁工程建成后将参照南环线白云山隧道的管理模式，车辆构成比如下表所示。

表 2-10 各车型构成比例（当量） 单位：%

车型 / 路段	小客车	中型车	大型车	合计
南环线（龙霞路-温州南枢纽桥梁）	85	10	5	100

交通量观测车型与车辆折算系数参考交通运输部印发《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）中要求，见表 2-11。

表 2-11 交通量观测车型与车辆折算系数

车型	汽车代表类型	车辆折算系数	车型划分标准
小	小客车	1	座位≤19 座的客车和载质量≤2t 的货车
中	中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2t <载质量≤7t 的货车
大	大型车	2.5	7t <载质量≤20t 的货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t 的货车

本项目各车型绝对交通量换算按表 2-11 折算，则各时段昼夜小时绝对交通量见下表。

表 2-12 本工程特征年份绝对交通量 单位：辆 /h，日均为辆 /d

路段	方向	车型	预测年份											
			2023 年（第 1 年）				2029 年（第 7 年）				2037 年（第 15 年）			
			昼间	夜间	高峰	日均	昼间	夜间	高峰	日均	昼间	夜间	高峰	日均
南环线（龙霞路-温州南枢纽桥梁）	东向西	小型车	545	136	952	9814	715	179	1248	12864	933	233	1629	16798
		中型车	43	11	98	770	56	14	98	1009	73	18	128	1318
		大型车	13	3	22	231	17	4	29	303	22	5	38	395
		合计	601	150	1072	10815	788	197	1375	14176	1028	257	1796	18511
	西向东	小型车	446	112	779	8036	585	146	1021	10524	764	191	1334	13749
		中型车	35	9	80	630	46	11	80	825	60	15	105	1078
		大型车	11	3	18	189	14	3	24	248	18	4	31	324
		合计	492	123	878	8855	644	161	1125	11597	842	210	1470	15151
	合并	小型车	992	248	1731	17850	1299	325	2269	23388	1697	424	2963	30547
		中型车	78	19	178	1400	102	25	178	1834	133	33	232	2396
		大型车	23	6	41	420	31	8	53	550	40	10	70	719
		合计	1093	273	1950	19670	1432	358	2500	25773	1870	468	3265	33662

4、工程占地及拆迁安置

（1）工程永久占地

本项目总用地面积 33851.76m^2，其中永久占地面积为 24473.58m^2，临时占地面积为 9378.18m^2（其中钢筋加工厂 2208.73m^2，生活生产区 2662.20m^2，泥浆沉淀池 1923.95m^2，施工便道 2448.79m^2，红线外开挖水域面积为 134.51 m^2）。项目占用土地以耕地、园地、水域及水利设施用地、其他土地为主。

本项目占地情况见表 2-13。

2-13 工程占地汇总表 单位：m^2

占地性质	耕地	园地	水域及水利设施用地	其他用地		合计
	水田	果园	河流水面	裸岩石砾地	空闲地	
永久占地	2150.97	1231.49	999.37	1612.57	18479.18	24473.58
临时占地		547.30	389.89		8440.99	9378.18
共计	33851.76					

（2）拆迁安置

根据初步设计及业主提供资料，项目沿线需拆迁砖瓦房面积 1683 m^2（南白象幼儿园），拆迁 10kv 电杆 8 根，拆迁高压铁塔 1 座，不涉及工业企业，不会造成场地污染。项目采取货币补偿方式拆迁安置，征地、拆迁补偿费 676.70 万元。

5、土石方平衡

本工程挖方总量 4.88 万 m^3（其中一般土方 2.10 万 m^3，石方 1.59 万 m^3，钻渣 1.19 万 m^3），填方总量 4.88 万 m^3（一般土方 2.10 万 m^3，石方 1.59 万 m^3，钻渣 1.19 万 m^3）。工程填方来源均为自身利用，故无借方和余方。

总平面及现场布置

1、工程布局情况

本项目推荐路线走向图见图 2-1，各路段纵断面图见附图 5，标准横断面图见附图 6。

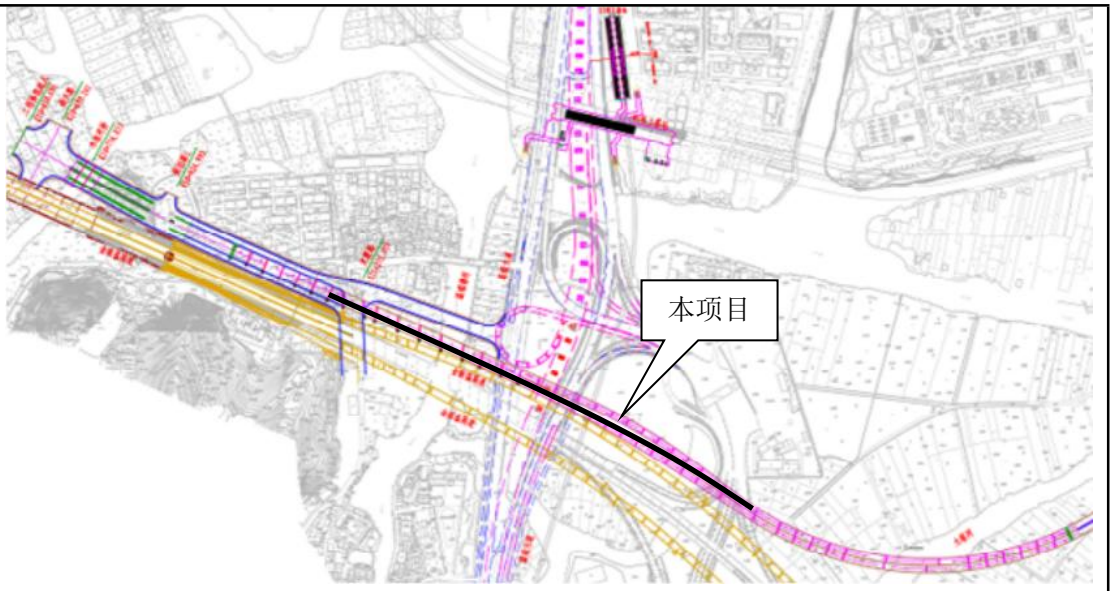


图 2-1 推荐方案路线走向图

2、施工布置情况

①临时设施

本项目临时设施包括钢筋加工场、生活生产区、泥浆固化设备、 泥浆沉淀池、土石方周转场，具体情况见下表。项目采用商购混凝土，不设置混凝土拌合场地，不设置石料加工厂和桥梁预制场。

表 2-14　临时设施设置情况表

序号	临时设施名称	位置	占地面积	占地类型	功能
1	生活生产区	K11+518.283 北侧	2662.20m^2	临时占地-空闲地	生活办公
2	钢筋加工场	K11+518.283 北侧	2208.73m^2	临时占地-空闲地	钢筋加工
3	泥浆沉淀池	K11+178.283	0.25hm^2	临时占地-果园	泥浆沉淀、临时泥浆存放
		K11+363.283		临时占地-空闲地	
		K11+518.283		永久占地-空闲地	
		K11+622.083		临时占地-空闲地	
		K11+728.083		永久占地-空闲地	
		YK11+621.193		临时占地-空闲地	
		K11+788.083		永久占地-空闲地	
		K11+848.083		永久占地-空闲地	
		K11-908.083		永久占地-空闲地	
4	泥浆固化设备	K11+363.283	0.03hm^2	永久占地-空闲地	泥浆固化
5	土石方周转场	K11+208.283	0.06hm^2	永久占地-裸岩石砾地	土方临时周转
		ZK11+986.880		永久占地-空闲地	

	②表土堆场 根据项目水土保持方案报告书，项目挖方为自身利用，不需要设计弃渣场，不足土石方全部外购于合法料，不单独设置取土（石、料）场；且在项目建设之前已无表土覆盖，故不涉及表土剥离，不需要设置临时堆土场。 ③ 施工便道 本项目区从出口、入口各布置了一条施工道路，宽度为 5m，长度分别为 362m、270m。
施工方案	**1、施工工艺** （1）场平工程 以机械开挖施工为主，配合自卸汽车运输土石方。场地平整采用推土机摊铺， 振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。 （2）路基工程 路基填筑前对选用的各种填土材料需进行压实试验，以便选择适宜的材料及碾压设备，确定压实的最佳含水率、分层压实度和碾压次数，对石方粒径进行控制。注意每层压实度应符合有关技术规范要求，路基碾压后表面应有 4%左右的横坡，以利排除降雨。填方基底软弱土层采用换填宕渣的方法进行处理。填方路段施工时，土石方填筑采用水平分层填筑法施工，按横断面全宽逐层向上填筑，每层经过压实符合规定要求后，再填筑下一层，不同土质不得混填。路基土石方采用机械化施工，考虑到沿线地形条件的影响，施工机械以中、小型为主，路堑石方开炸宜采用中、小型爆破，尽量避免大爆破，以保证边坡的稳定。 （3）路面工程 路面施工应优先采用全机械化施工方案，引进高效的宽幅摊铺机和配套搅拌设备，实现全集中拌合，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。路面施工前应做好各项室内试验工作，获取经验后推广应用，基层施工采用振动成型法施工。 （4）桥梁工程 ①常规桥梁施工方案 逐次施工桩基础及桥墩盖梁，在河道内施工需搭设钢围堰及栈桥。施工顺序宜优先进行跨路、跨河处并向两侧延伸施，将桥梁施工与与河道、道路的交叉影响时间降低。预制 T 梁采用工厂预制现场吊装，推荐采用架桥机架设，后浇湿接缝。 ②现浇梁跨路施工方案 跨现状后白象路处现浇箱梁通常采用满堂支架施工，为保证施工期间后白象路交通，搭设跨径 8m 的贝雷梁门架，净空≥4.5m。

③钢箱梁跨路施工方案

跨南白象枢纽处上部结构为变高钢箱梁，左幅钢梁跨径为48+59m，右幅钢梁跨径为48+66m。

钢梁施工采用分段吊装法，施工流程为首先于地面胎架上把制作构件组焊为分段吊装构件，然后应用起重器械将其吊装到工程预定部位，吊装部分结束之后，采用螺栓拼接的方式将结构各制作段连接，最终形成总体钢梁。

④桥梁桩基

1）旋挖桩施工工艺：

A. 先确保施工场地平整，然后测量好数值，将线和定位桩放上去，把墩位那 边的场地碾压平整。

B. 依据设计好的图纸，将每根桩计算好，并标明位置。

C. 准备钻机，将护筒填埋好。

E. 再次检查孔的位置。

F. 使用旋挖钻机钻孔。

G. 钻完后验收孔洞。

H. 确保孔达到了设计的标准。

I. 确保孔的位置、直径、深度、形状没有问题。

J. 将钢筋笼吊装准备好。

K. 钢筋笼吊装在工厂组装好并验收，然后运到施工现场。

L. 将导管放下去。

M. 注入混凝土。

N. 在孔口附近做好防护措施。

2）钻孔桩施工工艺

施工顺序为先测量放线，再挖好泥浆池、搭设平台及埋设钢护筒，接下来进行钻孔，冲击深度满足设计要求后，进行清孔，清孔后进行钢筋笼制作与安装，钢筋笼安装完毕后进行混凝土浇筑，最后进行灌注桩质量检测评定。整个施工顺序为：测量放线→泥浆制备→埋设护筒→铺设工作平台→安装钻机并定位→钻进成孔→清孔并检查成孔质量→下放钢筋笼→灌注水下混凝土→拔出护筒→检查质量。

⑦泥浆固化

a. 泥浆收集

将桩基施工产生的大量废泥浆统计泵送至大泥浆池内收集沉淀。

b. 泥浆中转

将泥浆池内的泥浆泵送至泥浆中转循环池进行中转。

c. 药剂拌制

将絮凝剂及清水在药剂拌制箱内拌制成絮凝药剂，浓度为千分之二。

d. 泥浆浓缩

将拌制好的絮凝药剂和泥浆中转站的泥浆同时导入至浓缩罐体内进行浓缩，泥浆与药剂将在罐体发生反应，悬浮在水中的泥浆颗粒将互相粘接沉淀，水土初步分离。

e. 二次加药

将絮凝药剂二次添加至输送管内，将浓缩后进入输送管内的泥浆进行再次的 混合絮凝，然后一起抽送导入分离机进行脱水。

f. 泥浆分离

将混合的药剂与泥浆由管道导入至滤布，通过分离机的一次加压、二次加压进行脱水。

g. 形成泥饼 挤压后的泥浆水土进行分离，脱水后的泥浆形成泥饼，由传送带传送至泥块收集场，泥饼在临时堆放点及时装车运输至场外。

h. 废水回收

在分离机分离出的泥浆水回收至中转池进行回收利用，经过沉淀后形成的清水可抽送至药剂箱进行药液的拌制，多余的废水经过沉淀处理排放至市政污水管道。

本项目产生的泥浆通过泥浆沉淀池沉淀，再由泥浆运输车辆运至项目区内的泥浆固化场地（位于 K11+363.283 桩附近）进行固化处理后，回填至项目区内进行场地平整，产生的土方直接进行场地平整。

（5）管线工程

①管道开槽

本工程雨水管道采用明开槽法施工。雨水管道埋深 0.6m~3.22m，基坑开挖深度约 0.9m~3.52m。

针对该区软土基础情况以及当地的施工经验，管道开槽采用放坡法施工，排水沟加集水井降低地下水。

大部分雨水管沟槽开挖深度在 3m 以内，仅部分雨水管（Y2 附近）沟槽开挖深度大于 3m。沟槽深度≤3m 时，视周边环境采用单级放坡开挖施工，基坑单坡坡率 1:2； 沟槽深度＞3m 时，视周边环境采用两级放坡开挖施工，基坑开挖每级边坡高度不大于 2m，坡率 1:2。

②沟槽回填、地基处理

本次管道基础位于①2 黏土层和②1 淤泥层，属软弱地基土，地基承载力较差。管道基槽开挖后进行承载力检测，若承载力特征值≥80kPa 可不进行处理，<80kPa 的基槽进行地基处理。

地基处理方法：塑料排水管基础槽底采用碎石进行换填，厚度根据现场承载力试验确

	定，但不应小于 600mm。 为减小地基不均匀沉降对管道影响，增加管道的纵向刚度，开槽埋管的管道采用200mm 厚中粗砂基础。 沟槽底上铺 200mm 厚中粗砂基础，压实度≥90%，铺管后用中粗砂回填至 管顶，分层回填密实，压实后每层厚度<200mm，回填压实度≥95%，管顶以上 500mm 且不小于一倍管径回填中粗砂，回填压实度≥90%，再用良质土回填至基槽顶，密实度要求达到 90%以上。 **2、施工时序** 桥梁工程施工时先进行沉淀池的布设，然后再进行桥墩桥梁、桥台施工，最后进行桥面施工。桥梁桩基础涉水施工避开河流汛期，尽量在枯水期施工，减少工程施工对河流的影响。 **3、建设周期** 12 个月，项目计划于 2022 年 9 月开工，2023 年 9 月完工。
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

1、环境质量状况

（1）声环境质量现状

为了解项目所在区域声环境质量现状，本环评委托温州中一检测研究院有限公司对项目沿线现状声环境进行了现状监测。

① 监测点位参数

根据项目沿线敏感点分布情况、道路现状、噪声源分布等情况，对工程沿线有明显噪声源影响的敏感点布点监测，同时对声源条件基本一致的敏感点选择代表性的点进行监测，监测点位参数见表 3-1，具体点位见附图 12。

表 3-1　间断性监测断面相关参数

性质	序号	监测点位	坐标	与本项目的方位距离关系	监测频次	监测因子
新建	N1	宏锦花苑	120°40′45.39″，27°56′17.35″	南环线北侧，40m	2022.7.11，昼夜各测一次，每次 20min	LeqA
	N2	白象村第一排 1	120°40′47.34″，27°56′16.05″	南环线北侧，19m		
	N3	白象村第二排 1	120°40′46.93″，27°56′17.67″	南环线北侧，58m		
	N4	白象村第一排 2	120°40′48.64″，27°56′17.47″	南环线北侧，74.9m	2022.1.5，昼夜各测一次，每次 20min	
	N5	白象村第二排 2	120°40′48.52″，27°56′18.32″	南环线北侧，95.8m		
	N6	白象村第二排 3	120°40′51.39″，27°56′17.82″	南环线北侧，109.5m		
	N7	白象村第一排 3	120°40′51.48″，27°56′16.23″	南环线北侧，66.5m	2022.7.11，昼夜各测一次，每次 20min	
	N8	南白象新生小学	120°40′47.37″，27°56′16.27″	南环线南侧，178m	2021.12.22，昼夜各测一次，每次 20min	

② 评价标准

根据《温州市区声环境功能区划分方案》，各监测点位所在地为 2 类声环境功能区，执行 2 类声环境质量标准。

③ 监测结果及评价

表 3-2　间断性监测噪声监测结果表　单位：dB(A)

监测点位		监测时间		监测结果		标准值		是否达标	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	1F	14:37~14:57	23:24~23:44	58	48	60	50	达标	达标
	3F	14:37~14:57	23:24~23:44	60	49	60	50	达标	达标
N2	1F	13:05~13:25	22:01~22:21	57	46	60	50	达标	达标
	3F	13:05~13:25	22:01~22:21	57	46	60	50	达标	达标
N3	1F	13:33~13:53	22:30~22:50	58	47	60	50	达标	达标

	3F	13:33~13:53	22:30~22:50	59	48	60	50	达标	达标
N4	1F	09:12~09:32	22:42~23:02	58	48	60	50	达标	达标
N5	1F	09:40~10:00	23:05~23:25	57	46	60	50	达标	达标
N6	1F	10:03~10:23	23:27~23:47	48	40	60	50	达标	达标
N7	1F	14:05~14:25	22:58~23:18	51	44	60	50	达标	达标
N8	1F	09:15~09:35	23:31~23:51	57	48	60	50	达标	达标

根据现状监测结果，各监测点位昼夜间噪声均未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

（2）地表水环境现状

为了解项目所在地周围地表水水质现状，现引用温州市生态环境局发布的《2022 年 6 月温州市地表水环境质量月报》中白象站位（南侧，距本项目约 825m）的常规监测资料，具体监测点位见图 3-1，水质监测结果见表 3-5。

表 3-3　水质监测结果

监测断面	功能要求类别	实测水质类别
白象	IV	V

图 3-1 地表水监测点位图

根据《2022 年 6 月温州市地表水环境质量月报》，白象断面为V类水，不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838 -2002）中的IV类水质标准要求。

结合内河的水系特征，对其超标原因分析如下：温瑞塘河为温州市区平原河网，大部分河道枯水流量小，流速缓慢，稀释自净能力低，是温州市区的主要引排河道，分析认为其所流经城镇的生活污染及农业面源地表径流污染可能是造成其水质变化的重要因素；与其相通的其它河流水质超标及自身净化能力弱是导致其水质超标的原因。应加强区域“五水共治”工作的继续展开，坚持“源头阻断污水、引水调水活水、大兴水利强水、滨水公园美水、长效机制管水”的总体思路，以黑臭河整治、城乡污水治理、重污染行业整治以及防洪排涝、强库固堤、扩通强排、开源引调、活水畅流、节水减排为重点，推进各项治水工作，改善河道水质。

（3）环境空气质量现状

根据《温州市环境质量概要（2021 年度）》，2021 年温州市区（鹿城、龙湾、瓯海）环境空气质量（AQI）优良率为 98.9%。市区及各县（市、区)环境空气质量均达到国家二级标准。市区环境空气中的二氧化硫、可吸入颗粒物（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）、二氧化氮年均浓度均达标，可吸入颗粒物（PM_{10}）和细颗粒物（$PM_{2.5}$）24 小时平均浓度第 95 百分位数浓度、二氧化硫和二氧化氮 24 小时平均浓度第 98 百分位数浓度、一氧化碳日均浓度第 95 百分位数、臭氧日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数均达标。温州市区空气质量现状评价见下表。

表 3-4 温州市区空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度 /(ug/m^3)	标准值 /(ug/m^3)	占标率/%	达标情况
细颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均质量浓度	25	35	71.4	达标
	24 小时第 95 百分位数	49	75	65.3	达标
可吸入颗粒物（PM_{10}）	年平均质量浓度	52	70	74.3	达标
	24 小时第 95 百分位数	97	150	64.7	达标
二氧化硫	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
	24 小时第 98 百分位数	9	150	6.0	达标
二氧化氮	年平均质量浓度	33	40	82.5	达标
	24 小时第 98 百分位数	62	80	78.8	达标
臭氧	日最大 8h 平均第 90 百分位数	126	160	87.5	达标
一氧化碳	第 95 百分位数浓度	0.8mg/m^3	4mg/m^3	20.0	达标

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）判定，温州市区 2020 年环境空气质量达标。因此，温州市区属于达标区。

（4）生态环境现状

经现场勘察，本工程生态环境评价范围内生态敏感区为凤凰山森林公园（市级），无国家公园、自然保护区、生态保护红线等生态敏感区，工程红线范围内无古树名木及珍稀保护动物。

1）凤凰山森林公园内现状调查

①森林植被

凤凰山公园处于中亚热带北部亚热带地带向南亚热带过渡，保存了多种优良珍贵树木资源。凤凰山森林植被可划分为二大类：人工植被和天然植被。人工植被有杨梅林、杉木林。天然植被根据外貌特征、群种相似程度、结构组成等划分为 3 个植被型 4 个群系。

A、暖性针叶林植被型

该植被型包括马尾松林、杉木林 2 个群系，这 2 个群系分部较广，为公园的优势树种，尤其杉木林面积最大，蓄积量最多，林内混生少量马尾松、枫香、木荷、苦槠、乌饭、四川山矾、映山红、檵木、中华野海棠、鹿角杜鹃、野鸭椿以及榉木等树种。

B、暖性针叶、常绿阔叶混交林植被型

该植被型主要为马尾松、木荷林 1 个群系。

C、竹林

主要分部在溪谷、山路边，常有马尾松、木荷、苦槠、以及青冈等树种伴生(1 个群系)。

②食用、药用植物

公园内还有丰富的食用与药用植物资源，主要包括农作物、野菜类、果用类和药用类四个植物类型。

A、农作物类植物：公园绿地内有 部分梯田，内种植了蔬菜、茶叶、油菜等。

B、野菜类植物：公园内有各种营养丰富、风味独特的可食用野菜数十种，如败酱、蕨、槐木、豆腐柴、鼠曲草、马兰、荠菜、竹笋、小根蒜、萱草、野百合、松菇、木耳等。

C、果用类植物：公园有可供直接食用且群众历来有食用习惯的野生果树约 50 余种，如中华猕猴桃、三尖杉、杨梅、木通类、南五味子、野山楂、悬钩子类、杜英类、葡萄类、胡颓子类、秀丽香港四照花、欧柑、蓝果树等。

D、药用类植物：公园内有传统中药药用植物 600 余种，如石松、三尖杉、草珊瑚、单叶铁线莲、大血藤、龙须藤、三叶崖爬藤、雀梅藤、金银花、蔓胡颓子、五岭龙胆、夏枯草、钩藤、菰腺忍冬、绞股蓝、金钱豹（土党参）、杜梗、千里光、淡竹叶、盾叶半夏、山营、山麦冬、春兰、金毛狗、广东石豆兰、绶草等。

	③其他类型植物 野生观赏植物：凤凰山公园有350余种具有一定观赏价值或园林用途的野生观赏植物，按主要观赏特色和园林功能分，有观叶、观花、观果、藤蔓、林荫木、色叶、地被等类型。 珍稀濒危树种：森林公园内有多种珍稀濒危树种，如亮叶桦、罗浮栲、乳源木莲、华南樟、香樟、浙江樟、沉水樟、香桂、浙江新木姜子、刨花楠、红豆树、虎皮楠、红楠、木荷、银钟花、山杜英、华东泡桐、银杏等。. ④动物 野生动物有两栖类、爬行类、兽类、鸟类等，常见的有野兔、野猪、麂、野鸡、松鼠、黄鼬、斑鸠、布谷鸟、青翠鸟、老鹰、猫头鹰、穿山甲、五步蛇等。 项目永久占地范围不涉及凤凰山森林公园。根据调查，项目用地及影响范围内不涉及名录中国家重点保护、珍稀濒危植物，未发现珍稀野生动物。 2）土壤 根据现场查勘并结合相关基础资料，工程沿线土壤类型以红壤、潮土和水稻土为主。 红壤主要分布于平原边缘、低山丘陵缓坡(海拔500m以下)，系亚热带湿润地区的地带性土壤，成土母质为花岗岩、流纹岩、凝灰岩、玄武岩等风化物，pH值5~7，湿热气候条件下生物自肥作用显著，营养元素的循环作用快。 潮土是以溪流、河流冲积物以及浅海沉积物为母质发育的土壤，分布在河谷平原、沿江两侧，质地疏松、通气透水性好，酸碱跨度大。 水稻土是由各种母土经长期人为的水耕熟化发育而成的人工水成土。该土种基本肥力较高，耕层养分含量属中等或丰富水平，供水、保肥供肥性能较好。
与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、生态环境保护目标** （1）地表水环境保护目标：地表水保护目标为项目所在地附近温瑞塘河，保护级别为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准。本项目应保护附近内河水质不恶化。 （2）环境空气质量保护目标：本项目环境空气质量保护目标为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类环境空气质量功能区对应的标准。 （3）声环境质量保护目标：道路两侧30m范围内声环境质量保护目标应满足《声

环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类声环境功能区对应的标准要求，其余区域内声环境质量保护目标应满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类声环境功能区对应的标准要求。

（4）生态环境保护目标：生态环境保护目标为项目所在地周围的生态环境质量。

道路中心线两侧 300m 范围内的动物、植物及水土保持设施等。经现场勘察，本工程生态环境评价范围内保护目标为凤凰山森林公园（市级）。本项目生态环境保护工程影响区的生态系统的稳定性和完整性，尽量减少工程建设对生态环境的影响，避免扰动施工管理区范围外的动植物。采取生态恢复措施，恢复和改善工程区生态环境状况。

根据实地调查，本项目营运期桥梁工程沿线水环境功能区及目标水质要求见表 3-5，营运期道路两侧声环境、大气环境敏感保护目标具体分布见表 3-6，生态环境敏感保护目标见表 3-7。施工场地设置见表 3-8。

评价标准

环境质量标准：

1、水环境

（1）地表水质量标准

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》（2015 年版），项目附近内河属于飞云 25，为温瑞塘河瑞安瓯海鹿城农业、工业用水区，水环境功能区为农业、工业用水区，目标水质IV类，因此项目所在地内河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准，相关标准值见表 3-9。

表 3-9　地表水环境质量标准　　单位：除 pH 外，均为 mg/L

参数	pH	DO	COD	BOD_5	氨氮	总磷	高锰酸盐指数	石油类
IV类	6～9	≥3	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3	≤10	≤0.5

2、大气环境

根据《温州市区环境空气质量功能区划》可知，项目所在地属二类环境空气质量功能区，建设项目常规大气污染物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。具体标准值见表 3-10。

表 3-10 大气评价执行的标准

项目	1 小时平均	日平均	年平均	单位	参考标准
SO_2	500	150	60	$\mu g/m^3$	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
NO_2	200	80	0		
NO_x	250	100	50		
TSP	/	300	200		
PM_{10}	/	150	70		

$PM_{2.5}$	/	75	35	μg/m³	
O_3	200	160	/		
CO	10	4	/	mg/m³	
非甲烷总烃	2.0	/	/	mg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》

3、声环境

（1）现状：项目未实施前，根据《温州市声环境功能区划分方案》（2013.5），项目 K11+208.283~K11+582.283 附近敏感点所在声环境功能区为 2 类，执行 2 类声环境质量标准，剩余路段执行 4a 类声环境质量标准。

（2）营运期：项目实施后，根据《温州市声环境功能区划分方案》（2013.5），项目所在地声环境功能区为 2 类和 4a 类，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类和 4a 类声环境功能区对应标准。本项目为城市主干道路的高架段桥梁工程，建成通车后，道路边界线 30m 以内划为 4a 类声环境功能区（若道路边界线 30m 内临路建筑等于或高于三层，则临界建筑面向道路一侧至道路边界线一侧划分为 4a 类声环境功能区），执行 4a 类声环境功能区对应标准。具体见表 3-11。

表 3-11　《声环境质量标准》　单位：dB(A)

类别	标准值		说明
	昼间	夜间	
4a 类	70	55	相邻区域为2类声环境功能区,距离道路边界线外两侧各 30m 以内；当临街建筑高于三层楼房以上（含三层时），将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区。
2 类	60	50	距离道路边界线外两侧各 30m 以外区域；当临街建筑高于三层楼房以上（含三层时），将非临街建筑区域定为 2 类声环境功能区。

污染物排放标准：

1、废水

本项目施工泥浆废水经沉淀后上清液回用，不外排；施工生活生产区附近建设临时化粪池，生活污水定期由环卫部门清运处理。

2、废气

本工程不设置沥青熬炼设备，施工沥青向其他沥青拌合站购买，因此各施工路面段范围内不会产生沥青熬炼烟气。本项目废气主要为施工期间堆土及机械施工、运输车辆产生的扬尘。废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准，具体标准限值见表 3-12。

表 3-12　大气污染物综合排放标准

污染物	最高允许排放浓度(mg/m³)	最高允许排放速率(kg/h)		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒(m)	二级标准	监控点	浓度(mg/m³)

颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0
沥青烟气	75（建筑搅拌）	15	0.27	生产设备不得有明显的无组织排放存在	

3、噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关标准，即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)，夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB(A)。

4、固废储存、处置标准

本项目固废处置按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《浙江省固体废物污染环境防治条例》的要求，妥善处理，不得形成二次污染。一般固体废弃物贮存过程应满足相应防渗漏、防雨水、防扬尘等环境保护要求，施工期产生的废油等危险废物处理和处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准（2013 年第 36 号）。

其他

本工程营运后，道路上通行的车辆将产生一定量的 NOx、CO 和非甲烷总烃，但同一区域的同一时间运输量是一定的，不通过本道路行驶必然通过其他道路行驶，因此在本工程道路上排放的尾气量如果不在本道路排放，将在其他道路排放，并没有因本工程的建设而增加排污量。且本工程为非生产型建设项目，不涉及 COD、氨氮排放，因此本工程的建设不涉及总量控制。

表 3-5　桥梁工程沿线水环境功能区及目标水质要求

类型	桥名	夹角(°)	桥梁宽度(m)	孔数×跨径(m)	中心桩号	桥梁长度(m)	结构类型	所跨河流及目标水质	所属功能区	通航等级
新建	主线高架整幅桥	15	22.05	(22.5+30+40+22.5)+(2*40+45)+(35+38+33)	K11+398.783	381	简支钢-混组合梁	温瑞塘河IV类	温瑞塘河瑞安瓯海鹿城农业、工业用水区	准VII级航道

表 3-6 营运期道路两侧现状声环境、大气环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差	距道路边界距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数(户)		声环境保护目标情况说明		
									4a 类	2 类	建筑结构	层数/朝向	周围环境
1	宏锦花苑	规划龙霞路-温瑞大道	K11+208.283~K11+219.458	高架桥梁	北侧	0.3m	40	51	/	10	砖混结构	5F/正对	
2	白象村		K11+208.283~K11+413.213		北侧	1.3~9.8m	19	30	1	126		1-5F/正对	
3	南白象新生小学		K11+525.272~K11+572.453		南侧	9.6m	178	188	12 个班级，师生约 510 人			2-3F/正对	

表 3-7　道路沿线两侧生态环境保护目标表

序号	环境要素	敏感点	距道路红线最近距离（m）	桩号	现状
1	生态敏感区	凤凰山森林公园（市级）	55.8	K11208.283+~K11+383.283	

表 3-8　施工场地布设情况表

序号	位置	周边敏感点情况		占地		主要功能
		敏感点	方位距离	面积	类型	
1	K11+518.283 北侧	白象村	西侧，70m	4870.93m^2	临时占地-空闲地	生活办公、钢筋加工
2	K11+178.283	宏锦花苑	北侧，20m	0.25hm^2 临时占地-空闲地	临时占地-果园	泥浆沉淀、临时泥浆存放
		白象村	西北侧，60m			
3	K11+363.283	白象村	北侧，30m		临时占地-空闲地	
4	K11+518.283	南白象新生小学	南侧，190m		永久占地-空闲地	
		白象村	西北侧，140m			
5	K11+622.083	周围200m内无敏感点			临时占地-空闲地	
6	K11+728.083	周围200m内无敏感点			永久占地-空闲地	
7	YK11+621.193	南白象新生小学	西南侧，170m		临时占地-空闲地	

8	K11+788.083	周围200m内无敏感点			永久占地-空闲地	
9	K11+848.083	周围200m内无敏感点			永久占地-空闲地	
10	K11-908.083	周围200m内无敏感点			永久占地-空闲地	
11	K11+363.283	白象村	北侧，46m	0.03hm^2	永久占地-空闲地	泥浆固化
12	K11+208.283	宏锦花苑	北侧，20m	0.06hm^2	永久占地--裸岩石砾地	土方临时周转
		白象村	东侧，40m			
13	ZK11+986.880	周围200m内无敏感点			永久占地-空闲地	

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期大气环境影响分析

本项目购买商品混凝土，不设混凝土拌合站，因此不存在搅拌粉尘。本项目不设置石料加工厂，因此不存在石料加工粉尘。

施工期对大气环境的不利影响是局部的、短期的。本项目施工期废气主要包括道路扬尘、施工作业扬尘、沥青摊铺废气、施工机械及运输车辆燃油废气等。项目不涉及石料加工。

（1）道路扬尘

道路扬尘主要是由于施工车辆在运输筑路材料和土石方而引起，引起扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度有关，其中风速直接影响到扬尘的传输距离。

根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测资料，灰土运输车辆下风向 50m 处的 TSP 浓度为 11.625mg/m^3；下风向 100m 处的 TSP 浓度为 9.69mg/m^3；下风向 150m 处的 TSP 浓度为 5.093mg/m^3，超过环境空气质量标准中的二级标准日均值。本项目筑路材料及土石方运输车辆采用汽车运输，沿线经过敏感道路二次扬尘会对其产生不利影响。

根据相关洒水降尘的试验结果表明，如果在干燥、晴朗天气对汽车行驶路面勤洒水，可以使扬 尘产生量减少 70%左右，收到很好的降尘效果，洒水降尘的试验资料见表 4-1。此外，试验结果还表 明，当洒水频率为 4~5 次/d 时，扬尘造成的污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

表 4-1　施工场地洒水抑尘试验结果

距路边距离（m）		2	20	50	100
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
降尘率（%）		80.2	51.6	41.7	30.2

由上表可知，采取洒水措施可有效降低道路运输扬尘带来的不利影响。因此，为尽可能的降低道路运输扬尘对沿线敏感点的影响，应定时对路面进行洒水。同时，进出工地的土石方、物料等运输车辆，应严格按照既定的线路进行运输，在运输过程中应采用密闭车斗，并保证土石方、物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，土石方、物料的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证土石方、物料等不露出。建议车辆运输进出施工场地时间尽量避开上下班行人出行的高峰时段，减少对附近居民及过路行人出行的影响。运输车辆应优先选择远离敏感点的路线，尽量避免从白象村内部穿过；严格控制车速，禁止超速超载等易加重扬

尘的污染行为。严格执行施工期的各项防尘措施，车辆运输路线两侧的环境空气影响将得到有效的控制。

（2）施工扬尘

①施工作业扬尘

施工作业扬尘的产生量与气候条件和施工方法有关，因施工尘土的含水量比较低，颗粒粒径较小，在风速大于 3m/s 时，施工过程中还会有风扬尘产生。这部分扬尘大部分在施工场地附近沉降。根据类比分析，由于粉尘颗粒的重力沉降作用，扬尘污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，一般在扬尘点下风向 0~50m 为较重污染带，50~100m 为污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对空气影响甚微。施工过程中粉尘污染的危害性是不容忽视的。浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病原菌，传染各种疾病，严重影响施工人员及周围居民的身体健康。此外，粉尘飘扬，降低能见度，易引发交通事故。粉尘飘落在建筑物和树木枝叶上，影响景观。本项目施工作业扬尘会对两侧 200m 范围内的敏感点产生影响。

研究表明，在有围档的情况下，施工扬尘比无围档情况下会有明显地改善。因此，施工单位应视施工具体情况适时采取必要的围档措施，围挡宜设置喷淋降尘设施，以求有效地降低施工作业扬尘对附近敏感点的影响。

同时，还可通过洒水等措施以减缓施工作业扬尘对敏感点大气环境质量及现场施工人员的影响。根据类比调查，洒水与否所造成的环境影响差异较大，而且越接近场界效果越好。场地洒水前后施工扬尘浓度变化详见下表。

表 4-2 施工扬尘（TSP）浓度变化分析表　单位：mg/m3

距离（m）	10	20	30	40	50	100
场地不洒水	1.75	1.3	0.78	0.365	0.345	0.33
场地洒水后	0.437	0.35	0.31	0.265	0.25	0.238

从表 4-2 可知，洒水抑尘使场地扬尘在 10m 距离内即可达到大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值要求的 1.0mg/m^3（周界外浓度最高点）。

建设单位在施工时应做好围挡措施、同时进行洒水降尘，严格执行各项污染防治措施，以降低 对施工扬尘对附近敏感点的影响。

②堆场扬尘

道路施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，建筑材料需露天临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q——起尘量，kg/吨·年；　V50——距地面 50m 处风速，m/s；

V0——起尘风速，m/s；　　W——尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘沉降速度见表 4-3。由表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

表 4-3　不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

根据温州市区 20 年气象统计，温州市的主导风向为东北偏北风。由表 3-8 可知，本项目土石方周转场均未位于敏感点的上风向。

为进一步减轻对施工附近区域环境影响，施工时应严格做到：粉性材料一定要堆放在料棚内，施工工地要定期洒水。施工期间运土卡车及建筑材料运输车应按规定加盖蓬盖或其他防止洒落措施，装载不宜过满，保证运输过程中不洒落；对运输过程中洒落在路面上的泥土要及时清扫，以减少扬尘对施工便道沿线敏感点的影响。

（3）施工车辆尾气

施工车辆、施工机械等因燃油产生的 CO、非甲烷总烃、NO_X 等污染物，以及施工人员生活燃气产生的 SO_2、NOx、烟尘等废气污染物对环境空气也将有所影响。施工车辆、施工机械在现场范围内活动，尾气呈面源污染形式，尾气扩散范围有限。车辆为非连续行驶状态，施工采用分段进行， 且每段施工时间有限，污染物排放时间和排放量相对较少，所以不会对周围环境空气有明显影响， 与营运期道路车辆尾气排放量相比，施工期尾气排放非常有限。

（4）沥青烟气

本工程路段拟采用沥青混凝土路面，沥青混凝土路面施工阶段的空气污染除扬尘外，沥青烟气是主要污染源。沥青烟气的主要污染物为非甲烷总烃、酚和苯并[a]芘。

本工程不设置沥青熬炼设备，施工沥青向其他沥青拌合站购买，因此各施工路面段范围内不会产生沥青熬炼烟气。沥青铺浇路面时所产生的烟气，其污染物影响距离一般在 50m 之内，本项目规模较小，且沥青路面铺设分段分时进行，铺设速度快，污染物影响可

控制在局部区域较短的一个时段内，沥青烟气不会对环境和附近居民造成长期的影响。

2、施工期水环境影响分析

工程施工过程中对水环境的影响主要来自各桥梁基础开挖、钻桩、混凝土浇注等建设过程中产生的污废水施工机械产生的含油废水和施工人员的生活污水。

（1）施工人员生活污水对水环境的影响期

施工人员的生活污水主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便污水，主要含动、植物油脂、洗涤剂等各种有机物，根据一般生活污水污染物产生浓度，施工生活污水处理前主要成分 COD 约 400mg/L，氨氮约 40mg/L，动植物油约 30mg/L，则生活污水污染物如果直接排放，其主要污染物 COD 等浓度是超标的。

为减少生活污水对工程区内河流水质的影响，施工人员尽量租用附近村庄民房，充分利用现有污水处理设施；距离村庄较远的施工场地，可采用旱厕或化粪池对生活污水进行处理，并定期清运，工程结束后覆土掩埋，不会对周围水环境产生影响。

（2）施工生产废水对水环境的影响

①施工机械冲洗废水对水环境的影响

工程共设临时施工场地 1 处，施工期间施工机械、车辆维修和冲洗将产生一定量的废水，主要污染物为含有高浓度的泥沙悬浮物和较高浓度的石油类物质，另外施工机械、车辆运行可能出现机械跑冒滴漏油的现象，这类污水成分比较复杂，若直接排入水域，将对水环境造成不利影响。因此，需对施工机械、施工车辆冲洗废水进行集中收集和处理，经隔油沉淀后底渣和上清液可回用于施工生产综合利用，废油委托有资质单位处置。

②基础开挖排放地下水

一般情况下，基础施工产生的排水除 SS 较高外，其它污染指标均较低，因此通过在施工场地设置沉淀池可将此部分废水处理达标，处理后的废水全部回用于设备冲洗和防尘，不外排，对地表水环境影响较小。

③桥梁施工废水

桥梁施工中对水体的影响主要是桥桩建设时采用钻孔桩灌注，钻孔作业会产生一定量的钻渣和泥浆。根据项目水保方案，项目设置泥浆沉淀池，对桥梁施工废水沉淀处理，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后由泥浆运输车辆运至泥浆固化场地进行固化处理后，回填至项目区内进行场地平整，产生的土方直接进行场地平整。因此，桥梁基础施工在做好临时防护措施的情况下对水体水质影响不大。

④施工生产废水回用可行性分析

施工生产废水主要污染物质为高浓度的 SS 和较高浓度的石油类，这类废水经隔油沉淀处理后回用于施工生产综合利用，对周围水环境影响不大。

（3）临时工程及建筑材料堆放对水环境的影响

施工场地内将产生一定生产废水，此类废水含有 SS，并且施工场地因雨水冲刷产生的含泥污水，若直接排放会导致场地周围地表水体的泥沙含量增加，水质下降。此外，材料堆放场内堆放的施工材料如油料等保管不善被暴雨冲刷进入地表水体引起水质污染。

由表 2-14 可知，本工程共设临时设施 14 处，8 处位于红线范围内，其中钢筋加工场和生活生产区距离内河东侧约 15m；泥浆沉淀池 K11+363.283 距离内河西侧约 24m，K11+518.283 距离内河东侧约 35m，K11+622.083 距离内河东侧约 135m，YK11+6221.193 距离内河东侧约 124m；泥浆固化设备距离内河西侧约 50m，其余临时设施距离内河均大于 200m。项目施工场地距离水体较近的场地，在临近河流一侧建立相应的围挡措施，避免堆场中固废入河，施工生产废水经处理后回用。在此基础上，施工对周边水体的不利影响较小。

3、施工期声环境影响分析

（1）施工机械噪声影响分析

①噪声源

本项目的施工噪声主要来自各种筑路设备的机械噪声，其特点具有间歇性、高强度和不固定性。主要施工机械的噪声级见下表。

表 4-6 公路施工噪声源

测点	距离设备 2m 处	距离设备 20m 处	距离设备 100m 处
路面施工	85	74	62
施工材料制备	90.5	83.6	76

表 4-7 公路施工机械噪声测试声

机械类型	测点距施工机械距离（m）	最大声级（dB）
平地机	5	90
振动式压路机	5	86
轮式压路机	5	81
轮胎压路机	5	76
推土机	5	86
轮胎式液压挖掘机	5	84
轮式装载机	5	90
冲击式钻机	1	87
螺旋式钻机	5	84
打桩机	5	105
振捣器	5	92
摊铺机	5	82~87

锥形混凝土搅拌机	1	79

②预测方法及预测模式

施工机械设备露天作业，在没有隔声措施，周围无屏障的情况下，对单台施工机械设备噪声随距离的衰减进行预测，公式如下：

$$LA(r) = LA\ ref(r0) - 20lg(r/r0) - a\ (r - r0) - Aexc$$

式中：LA(r) — 预测点的噪声 A 声压级；

LA ref(r0) — 参照基准点的噪声 A 声压级；

r — 预测点到噪声源的距离；

r0 — 参照基准点到噪声源的距离；

a — 空气吸收附加衰减系数；

Aexc—地面效应引起的附加衰减，Aexc＝5lg(r/r0)，Aexc 的上限为 10dB；

这些机械设备的噪声随距离的衰减情况见下表。

表 4-8 单台施工设备噪声衰减距离 单位：m

衰减距离 / 机械设备	声级（dB）						
	45	50	55	60	65	70	75
轮式装载机	265	200	145	100	66	43	25
平地机	265	200	145	100	66	43	25
振动式压路机	215	155	110	75	47	29	17
推土机	215	155	110	75	47	29	17
挖掘机	190	135	95	60	38	23	14
摊铺机	225	165	120	80	50	32	19
搅拌机	170	120	80	50	32	19	11

由上表可知，昼间作业时，各种机械设备单台机械噪声符合区域噪声限值的最大影响距离为 100m（噪声限值按 60dB 计）。夜间作业时，各种机械设备单台机械噪声的最大影响距离为 200m（噪声限值按 50dB 计）。

实际施工噪声为多台机械设备同时施工运行时叠加而成。根据对单台机械设备的源强及实际噪声叠加分析，工程地面清理、挖掘、打路基 3 个阶段按推土机或挖掘机、装载机各一台同时作业计，铺路、完成 2 个阶段按搅拌机、铺路机或压路机各一台同时作业计，则多台设备同时运行时，噪声的衰减距离及最大增加值详见下表。

表 4-9 组合声级衰减距离 单位：m

项目	声级（dB）						
	45	50	55	60	65	70	75
单台机械（90dB）衰减距离	265	200	145	100	66	43	25

多台机械（93dB）衰减距离	310	240	180	125	85	55	35
衰减距离增加量	45	40	35	25	19	12	10

多台机械设备施工噪声的昼间最大影响距离为180m（噪声限值按55dB计），夜间的最大影响距离为310m（噪声限值按45dB 计）。

③施工期声环境影响分析

施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，多台机械设备施工噪声的昼间最大影响距离为180m，夜间的最大影响距离为310m，其超标量与影响范围将随着使用的设备种类及数量、施工过程的不同而出现波动。

本项目拟设置1处施工场地，用于钢筋加工。结合表3-10可知，本项目施工场地与白象村和宏锦花苑距离较近，建议将钢筋加工场布设在远离敏感点一侧，高噪声设备尽量远离敏感点布置，临敏感点一侧设置隔声围挡，以降低对敏感点的影响。

道路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，一般的居民均能理解。本项目200m范围内敏感点为宏锦花苑、白象村和南白象新生小学。为保护附近村庄居民的正常生活和休息，施工单位应合理组织施工作业流程，合理安排各类施工机械的工作时间，尤其夜间严禁高噪声设备进行施工作业。选用效率高、噪声低的机械，并注意对机械的维护保养和正确操作，保证在良好的条件下使用，减少运行噪声；高噪声设备应避免靠近和直对邻近敏感点，在现状敏感点附近施工时要建简易的声障。施工现场或临时道路靠近敏感点时，夜间禁止施工。

做好运输车辆进出本工程的沿线道路的周围群众的协调工作。施工期的运输车辆进出对周围群众带来多种不便，尤其受车辆噪声和车辆扬尘的影响，若处理不当，将影响社会安定。因此，应加强与周边住户和单位的联系，及时通报施工进度，取得群众的谅解。

4、施工期固体废物影响分析

本项目建设期产生的固体废物主要来源于施工人员日常生活产生的生活垃圾、和施工过程产生的废渣。

（1）施工人员生活垃圾

工程施工时，施工人员产生的生活垃圾，也要集中统一处理，以保证施工人员及周围居民的生活环境质量。对施工人员产生的生活垃圾量应加以收集，由环卫部门进行统一清运。

（2）废油

主要来自于施工机械、车辆维修以及施工生产废水隔油处理后产生的废油，委托有资质单位处置。

（3）弃渣

本项目挖方为自身利用，不产生弃渣。

5、生态环境影响分析

（1）占地类型环境影响分析

从表 2-12 可以看出，工程占地类型主要为水域及水利设施用地、耕地、园地和其他土地。

从占地性质上看，主体工程设计占地考虑了路基工程、桥梁工程、临时设施等布置的占地，施工结束后覆土，恢复原有土地利用功能。

从主体工程建设规模、设计标准等技术指标分析，工程占地数量基本满足项目建设的需要，建设过程中禁止在工程占地范围以外的区域进行施工活动。

从项目沿线土地利用现状分析可知，项目区土地利用类型以其他用地为主。项目占用耕地占 8.79%，对于耕地实行占一补一。施工期间做好周边生态环境保护，对临时占地，后期恢复为原有用地类型。

（2）对沿线植被的影响分析

工程沿线两侧以河流、农田、住宅和果园为主，沿线农作物主要有各类蔬菜、桔子等；绿化植被主要有乔木等；此外狗尾巴草、蒲公英等也有分布。工程沿线评价范围内未发现国家、省级以及区域特有珍稀保护植物。工程建设对植被的影响主要表现在以下几个方面：

①工程占地及施工将对周围农作物、植被的生物量、生产力造成一定影响，但项目占用耕地、园地面积较小，造成的生物量和生产力损失占整个评价区比例较小，造成的影响也较小。

②工程未占用林地，对沿线植物物种多样性影响不大。区域内自然条件较好，光照较多、雨热较为丰富，植物生长速度较快，自然恢复能力较强，临时被破坏地段植被能够较快恢复。

（3）对沿线农业生态系统的影响分析

本项目位于山前海积平原区，沿线部分开垦为农田，工程建设不可避免占压部分耕地。本项目工程共占用耕地 2150.97m^2，均为永久占用。对于温州市耕地资源来讲，占用的面积很小。本工程在设计时，注意了多方案比选，尽量减少对农业用地的占用，尽可能不占高产田，少占耕地。对于经过农田耕地的路段，已采取了必要的工程措施，如：收缩填方路基边坡，或者在路线纵坡允许的前提下降低公路路堤填方高度，以减少对农田耕地的占用。在施工过程中，将所占用农田的耕作层土壤用于取弃土场的复垦、劣质地或者其他耕地的土壤改良。此外，对于工程占用的耕地，将严格按照征地补偿政策进行补偿。因此，本工程对沿线耕地造成的负面影响是短期的，在落实耕地保护方案后，本工程对农田耕地的不利影响可得到有效缓解。

（4）对沿线陆生动物的影响分析

项目沿线无珍稀保护动物。受工程影响的动物种类主要为该区域常见的两栖类和爬行

类，工程施工期间应加以保护，减少工程施工对其产生影响。

道路阻隔使野生动物迁徙受到影响，特别是枯水季拟建公路可能切断路两侧动物的饮水路径，单跨在 20m 以上的大桥、中桥桥下，如果没有人类活动，一般均可以视作大型动物的横向通道；除去兼作行人通道的桥涵后的各类涵洞和小桥的桥下，一般可以供蛙类、蛇类以及小型哺乳动物通过。本工程为桥梁工程，基本可保证动物活动或迁移的畅通性，对动物迁徙基本没有影响。

（5）对沿线水生动物的影响分析

桥梁施工对河道的影响主要体现在清淤、打桩等作业中，水体被搅混，影响水生生物的生存环境，或者将鱼虾吓跑，影响正常的活动路线；对河岸的开挖和围堰，破坏河漫滩地的水生植物群落，从而影响植食性水生动物的觅食。

工程桥梁尽量少占用河道水域面积，而且桥墩所占水面相对于整条河流水域面积只是很小的以部分，因此本工程对水域的生态环境影响是比较小的。

（6）对沿线景观生态完整性的影响分析

工程建设对沿线景观的影响主要是施工过程会破坏沿线的原有地貌及植被景观；弃渣、土石方的堆置等将影响周边环境的景观；公路的各种施工活动会使沿线自然景观破碎，破坏了自然景观的和谐性和整体性，将对景观产生一定程度的不利影响。这种影响可通过在公路建设工程中采取防范措施和进行后期的生态修复，有些影响如弃渣堆置等方面的影响是暂时的、可以得以恢复的。

（7）对凤凰山森林公园的影响分析

工程的建设虽然会对凤凰山森林公园的生态环境造成一定不利影响，但由于项目影响范围范围内不涉及重点保护动植物，不会对森林公园内的物种繁衍和生存构成威胁，不会破坏森林公园内景观。综上，项目在落实相应的环境保护措施后，其施工和运行对森林公园影响是可以控制的。**具体详见专题 2。**

6、水土流失影响分析（引用《温州市南环线工程--龙霞路至温州南枢纽桥梁水土保持方案报告书》结论）

（1）水土流失危害分析

根据本工程所在地区的环境条件及施工特点，对本工程建设可能造成水土流失危害分析与评价如下：

工程建设过程中，一方面扰动原地表，使原有水土保持功能降低或丧失；另一方面在施工过程中土石方的回填，易造成水土流失，对生态环境造成一定程度影响。可能造成水土流失的区域和危害主要表现在以下几个方面：

①扰动原地表，加速项目区内水土流失

施工过程中，各种建设活动，扰动原地表，使其截留降水、涵蓄水分、滞缓。径流、

拦沙固土等的作用降低，加剧水土流失。场地回填平整、建筑物基础施工、道路管线施工以及植被栽植等活动使项目区存在较大范围的裸露面，裸露地表在雨水冲刷作用下，极有可能形成沟蚀、滑坡等危害；含沙径流在项目区内形成乱流，极易造成项目区内涝、淤积等现象，不利于工程作业正常施工，进而影响工程进度。如不采取相应的水土流失防治措施，必将引起多种形式的水力侵蚀发生。

②对项目区周边产生一定影响

本项目施工破坏了原有植被，加剧了水土流失。项目区施工中的重型施工及运输车辆均通过周边道路进出项目区，将可能使道路因频繁碾压而破坏路面结构，在降雨过后形成积水。项目区施工过程中的临时排水未经沉沙排入市政雨水管道中，极易造成市政雨水管排水不畅。

③对周边道路产生一定影响

施工期间，车辆进出项目区前如未清洗车胎、土石方敞蓬式运输和运输车辆超载等情况下容易在附近市政道路沿线洒落部分砂土，在雨天可能淤积市政排水沟，晴天产生扬尘，造成环境的污染。

④堵塞（淤积）河道、降低防洪能力

工程建设产生的土石流失，将随地表径流进入沿线河道，一方面使河道局部水体水质下降，另一方面造成河道淤积，河床抬高，影响河道泄洪排水，并降低下游河道的使用功能。

工程建设在桥梁桩基础、路基开挖等施工中等若不加强管护，余方滞留于河床，随河道径流向下推移，造成河道淤积，抬高河床，导致行洪能力下降。

⑤扬尘污染环境，威胁人体的健康

施工期间，场地内容易发生扬尘情况，若不及时进行洒水，遇晴朗大风天气，可能对周边居民日常生活造成一定影响。

综上所述，本项目建设过程中产生的水土流失危害主要表现在 2 个方面：扰动原地表，加速项目区内水土流失；对项目区周边生态环境及市政排水产生一定影响。

（2）水土流失预测结果

经调查本项目已造成的土壤流失量为 43t，背景土壤流失量为 9t，新增土壤流失量为 34t。

工程预测后续发生土壤流失量为 65t，背景土壤流失量为 10t，新增土壤流失量为 55t。

工程总土壤流失量为 108t，背景土壤流失量为 19t，新增土壤流失量为 89t。

水土流失发生的主要时段为施工期间，流失的主要区域为桥梁工程区。

本工程建设过程中产生的水土流失危害主要表现在两个方面：扰动原地表，加速项目区内水土流失；对项目区周边生态环境及市政排水产生一定影响。

	③ 水土流失防治目标 本方案设计水平年达到的具体水土流失防治目标为：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 1.25，渣土防护率 99%。 ④ 水土流失影响分析小结 引用水保方案结论： 本工程占地面积及占地类型满足工程施工要求，控制临时占地面积，符合水土保持要求，从水土保持角度分析合理可行。 工程借方全部外购于合法料场，本项目无弃方，不单独设置弃渣场和取土场，有利于水土保持。 主体工程拟采取的各项施工方法和工艺一定程度上体现了水土保持要求。从水土保持角度考虑，主体工程设计的雨水管网和景观绿化措施能符合水土保持要求，能从不同角度防治因工程建设而产生的水土流失，起到较好的水土保持作用。但是由于主体工程对施工过程中沉沙、施工出入口临时洗车池、钢筋加工场等尚 未涉及，本方案根据工程实际情况给予补充设计。同时，主体设计需在下阶段完 善绿化植被的规格、数量、栽植方法等。 通过水土保持方案的设计和全面实施，可保证工程建设引发的水土流失得到有效防治。因此，从水土保持角度考虑，本工程建设无限制性因素，是可行的。
运营期生态环境影响分析	**1、大气环境** 根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）要求：“5.3.3.4 对新建包含 1km 及以上隧道工程的城市快速路、主干路等城市道路项目，按项目隧道主要通风竖井及隧道出口排放的污染物计算其评价等级”，本项目无隧道，故评价等级参照三级评价。另根据导则“5.4.3、8.1.3”，本项目评价等级为三级，无需设置大气评价范围及进行进一步预测与评价。 （1）道路两侧的环境空气影响分析 道路营运期车辆运行产生的废气较少，道路上运行车辆废气经大气通风稀释扩散后对周边环境和敏感点的影响较小。 **2、水环境影响分析** 本项目营运对水体产生影响主要来自两个方面：①暴雨冲刷路面，形成地表径流污染水体；②行驶车辆发生突发性事故，有毒有害物品进入水体污染水环境。 （1）地表径流的影响 本项目营运期无经常性污水来源，主要水污染源是非经常性污水，也就是指道路表面径流。拟建桥梁建成营运后，随着交通量逐年增多，沉落在路面上的机动车尾气排放物、车辆油类以及散在路面上其它有害物质也会逐年增加。上述污染物一旦随降水径流进入水体，对水体的水质将会产生一定的影响。影响道路表面径流水量和水质因素较多，包括降

雨量、车流量、两场降雨间隔时间等，其水量和水质变幅较大，污染成分十分复杂。根据目前国内对道路路面径流浓度的测试结果，降雨初期到形成路面径流的 30min 内，水中的悬浮物和石油类浓度较高；半个小时后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 40～60min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。

（2）突发性事故影响

车辆在行驶过程中，可能发生交通事故，尤其是装载危险品的车辆发生事故，会造成危险品大量外溢，引发环境风险。在营运期，一旦发生危险品车辆翻车事故，危险品可能进入沿线水体，造成水体污染。具体分析见“环境风险评价分析”。

3、声环境影响分析

声环境根据专题 1 的噪声预测结果进行影响分析。

（1）空旷条件下道路两侧的噪声分布预测

根据空旷条件下达标距离，本工程路段近、中、远期昼间达到 4a 类声环境功能区的距离分别距道路边界线 8.00m、10.21m、12.37m 以外；近、中、远期夜间达到 4a 类声环境功能区的距离分别距道路边界线 36.15m、44.31m、53.36m 以外；近、中、远期昼间达到 2 类声环境功能区的距离分别距道路边界线 43.18m、51.88m、61.82m 以外；近、中、远期夜间达到 2 类声环境功能区的距离分别距道路边界线 78.49m、92.54m 和 107.05m 之外。

（2）敏感点噪声影响预测与评价

本工程评价范围内共有 136 个一般敏感点和 1 个特殊敏感点，其中 1 个处于 4a 类声环境功能区，136 个处于 2 类声环境功能区。

4a 类区：营运近期、中期昼间均达标，远期昼间超标，最大超标量为 0.5dB(A)；夜间近期、中期、远期全部超标，最大超标量分别为 7.0dB(A)、8.2dB(A)和 9.3dB(A)；

2 类区：营运近期昼间超标户数为 27 户，夜间超标户数为 42 户，最大超标量分别为 4.7dB(A)和 8.7dB(A)；中期昼间超标户数为 32 户，夜间超标户数为 49 户，最大超标量分别为 5.8dB(A)和 9.6dB(A)；远期昼间超标户数为 41 户，夜间超标户数为 50 户，最大超标量分别为 6.9dB(A)和 10.9dB(A)。

（3）敏感建筑物防护及降噪效果预测

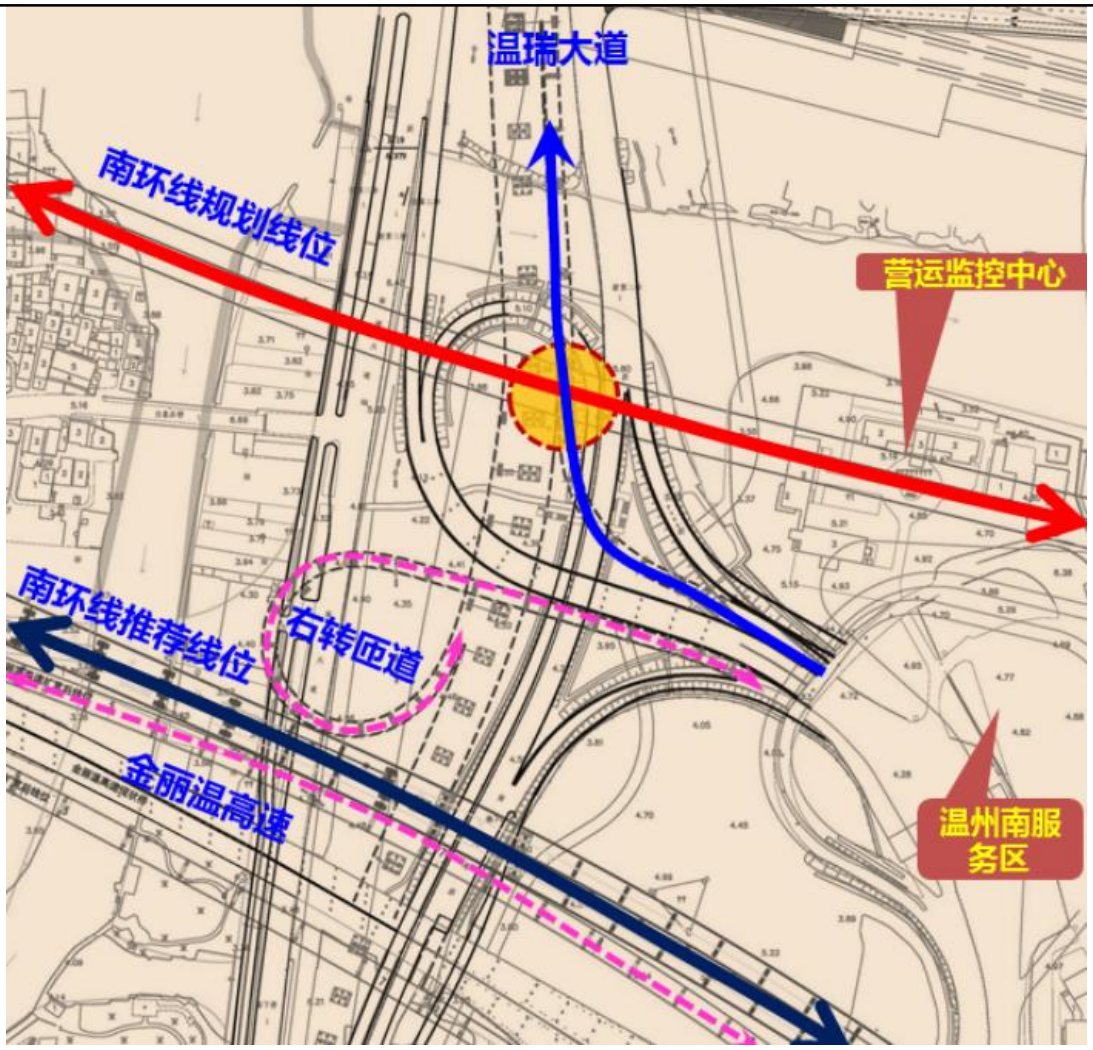
本工程沿线超标敏感点采取通风隔声窗措施和跟踪监测等措施。

4、固体废物影响分析

项目建成通车后通行更为快捷和便利，随着车辆的增多，沿线的交通垃圾量也相应增加了，如乘客随意丢弃纸屑、瓜果皮、塑料包装袋、饮料瓶、废纸巾、废餐盒、食物残渣等，增加了道路养护的负担，也破坏了路域景观的协调与观赏。

因此，营运期固废的处置措施主要是针对道路的养护管理业务：

	（1）要求按时巡视道路，定时清扫道路； （2）对事故现场的及时清理，维持公路的正常使用功能； （3）路基边坡整治、排水沟清淤与边坡绿化植物的修剪；以上养护管理业务产生的固体废物有限，妥善处置后对环境影响很小。 **5、环境风险影响分析** 随着我国交通事业的飞速发展，机动车辆不断增多，随之而来的道路交通事故也逐年攀升，道路交通事故已成为威胁人类安全的头号杀手。据有关资料统计，道路交通事故占了安全事故的 80%以上。在道路交通事故中，危险品运输交通事故是本项目建成后的主要环境风险，可能对沿线水体产生污染，污染类型主要有： ①车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，并排入附近水体； ②运输危险品的车辆发生交通事故后，危险品发生泄漏，并排入附近水体； ③运送易燃易爆品车辆发生交通事故后，引起爆炸，导致部分有毒有害气体污染大气。 （2）概率分析 交通事故多发的原因，有道路交通基础设施滞后以及交通管理手段落后等因素，然而主要还是交通参与者缺乏交通安全意识和遵章守法的自觉性所致。根据有关统计资料，造成交通事故以转弯冲突、直行冲突、超车冲突为主要形式，主要因素在客观上表现为交叉口事故、窄路事故和不良天气事故，主观表现为争道抢行、酒后驾车、疲劳驾驶、无证驾驶、超速超载、不合格车辆等因素所致。 道路运输过程中的风险事故，主要来自化学危险品（主要为油料）的泄露，泄漏对陆域生态系统和大气环境有一定的影响，但影响均较为有限。由于本工程为南环线工程的高架桥梁段，油料等化学品泄漏很可能对桥梁附近的内河水体造成较严重的污染。 为减少交通环境风险事故的发生，应予以足够的重视，采取有效措施最大限度的减少交通事故的环境风险。
选址选线环境合理性分析	**1、方案比选及项目选线合理性分析** （1）方案概况 ①原总规方案 规划线位起于白云山隧道与慈湖路交口，以地坪形式下穿金丽温高速，沿高速北侧布线，下穿温瑞大道高架主线后，与现状中兴大道相接。线位的主要控制因素有宏锦家苑小区、金丽温高速营运监控中心及服务区。 ②贴线方案（推荐） 路线以桥梁形式跨越龙霞路、温瑞塘河和温瑞大道右幅，为躲避温瑞大道主线高架桥墩，高架桥采用分幅断面继续跨越温瑞大道左幅、温州南高速枢纽和大塔河，落地后与规划路 2 平面交叉，后路线以桥梁形式跨越舜岙河，终于现状学府北路。



（2）环境比选

①声环境影响

原总规方案与推荐方案相比，高架穿越人口密集区，评价范围内敏感点（宏锦花苑、白象村）户数增加；且根据《温州市生命健康小镇(梧白片区上蔡单元)控制性详细规划》原总规方案北侧为规划居住用地，为潜在声敏感点；而推荐方案与金丽温高速东延段平行，未穿越村庄，因此从声影响考虑，推荐方案对周围敏感点的声环境影响比原总规方案小。

②生态环境影响

推荐方案和原总规方案途径区域生态系统组成相似，均可分为农田生态系统、水域生态系统和城镇/村落生态系统。两方案均未占用凤凰山森林公园，植被类型以人工植被为主，不涉及珍稀濒危野生植物和古树名木；不涉及野生动植物栖息点。因此两个方案对生态环境的扰动相当。但推荐方案与金丽温高速东延段平行，对自然景观切割影响较小。

推荐方案对原方案而言占用水域面积少，对地表水扰动相对较小，；从拆迁角度分析，推荐方案较原总规方案方案拆迁数量少，土地利用率高，推荐方案更优。

因此，本工程从环境影响角度分析，选择推荐方案可行。

2、施工场地布置合理性分析

（1）施工场地布置合理性分析

表 4-4 施工场地选址合理性分析

序号	施工场地名称	位置	周边敏感点情况		环境合理性分析	优化调整建议
			敏感点	方位距离		
1	生活生产区、钢筋加工场	K11+518.283 北侧	白象村	西侧/70m	基本合理	钢筋加工场布置在远离敏感点一侧
2	泥浆沉淀池	K11+178.283	宏锦花苑	北侧/20m	合理	/
			白象村	西北侧/60m		/
3		K11+363.283	白象村	北侧/30m		/
4		K11+518.283	南白象新生小学	南侧/190m		/
			白象村	西北侧/140m		/
5		K11+622.083	200m 范围内无敏感点		合理	/
6		K11+728.083	200m 范围内无敏感点		合理	/
7		YK11+621.193	南白象新生小学	西南侧/170m	合理	/
8		K11+788.083	200m 范围内无敏感点		合理	/
9		K11+848.083	200m 范围内无敏感点		合理	/
10		K11-908.083	200m 范围内无敏感点		合理	/
11	泥浆固化设备	K11+363.283	白象村	北侧/46m	基本合理	高噪声设备尽量远离敏感点布置
12	土石方周转场	K11+208.283	宏锦花苑	北侧/20m	基本合理	临敏感点一侧建立挡墙，同时严格遵守《温州市扬尘污染防治管理办法》相关办法
			白象村	东侧/40m	基本合理	
13		ZK11+986.880	200m 范围内无敏感点		合理	/

（3）小结

在严格执行本环评提出措施基础上，各类临时施工设施布置对敏感点及附近敏感水体影响很小，选址基本合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

1、大气环境污染防治措施

表 5-1 施工期大气环境污染防治措施

污染因子	环境保护措施	责任主体	措施效果	合理性分析
道路扬尘	①运送散装含尘物料的车辆，尽可能用蓬布遮盖，对运输砂石料的车辆应限制超载，以免沿途洒漏，粉状原材料如水泥、石灰等应罐装、袋装，禁止散装运输，堆放应有蓬布遮盖。 ②在进出施工区的主要运输道路及施工现场应配备洒水车，定期定时洒水，可有效地吸附装卸、运输砂石料产生的扬尘，运输线路避开居民密集区和学校。对离开施工道路的运输车，应该安装冲洗车轮的冲洗装置，尽量减少将土、泥、碎片等类似物体带到公共道路上。 ③限制施工区内运输车辆的速度，将卡车在施工场地的车速减少到 10km/h，其他区域减少至 30km/h。 ④必须委托具有资格的运输单位进行物料运输，双方签订扬尘污染治理协议， 共同承担扬尘污染治理责任。	施工单位	影响降低到最小	合理
施工扬尘	①土石方分段开挖，及时回填、整平压实，对已回填后的沟槽，采取洒水、覆盖等有效降尘措施。 ②非施工作业面的裸露土或空置超过 24 小时未能及时清运的建筑土方、工程渣土、建筑垃圾等堆放物，施工单位采用有效防尘覆盖，超过 3 个月不施工的裸露土采取绿化、铺装或者遮盖。 ③施工现场应设置连续硬质围挡，围挡高度市区主要路段工地不低于 2.5m、一般路段工地不低于 1.8m。工程结束前，不得拆除施工现场围挡。当妨碍施工必须拆除时，应设置临时围挡，临时围挡不得低于 1.5 米。 ④施工场地内开挖的裸露场地应采用覆盖防尘网、绿化、喷洒抑尘剂等防尘措施。施工现场可在围挡顶部、运输主通道两旁、脚手架密目网外侧、塔吊伸臂下等部位设置喷淋、喷雾降尘装置，并应适时开启喷淋、喷雾降尘装置。扬尘严重的场地，可配备雾炮设备，定时定点对施工场地进行喷洒降尘。 ⑤场站应设专人负责洒水，夏季无雨时每天宜不少于 3 次，冬季每天宜不少于 2 次，无积水，有条件的单位可设置自动喷淋系统。	施工单位	影响降低到最小	合理
施工车辆尾气	施工单位优选设备和燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护；运输线路避开居民密集区和学校。	施工单位	影响降低到最小	合理
沥青封层摊铺废气	①采用商品混凝土沥青，向沥青搅拌站统一购买。 ②铺浇沥青封层时，应避开风向针对附近环境空气敏感点的时段，如选择居民大多外出上班、家中人较少的时段进行施工。	施工单位		合理

2、水环境污染防治措施

表 5-2 施工期水环境污染防治措施

污染因子	环境保护措施	责任主体	措施效果	合理性分析
生活污水	在生活区附近建设临时化粪池，定期委托环卫部门清运。	施工单位	影响降低到最小	合理
生产废水	①施工临时场地机械冲洗废水应设隔油沉淀池处理后回用，废油委托有资质单位处理。 ②严禁在施工场地任意冲洗车辆和机械及冲洗废水排入附近水体。	施工单位	影响降低到最小	合理

	③施工结束后隔油、沉淀池等设施覆土掩埋。			
桥梁施工废水	①钻孔灌注桩基础施工中泥浆通过泥浆沉淀池沉淀，再由泥浆运输车辆运至泥浆固化场地进行固化处理后，回填至项目区内进行场地平整，产生的土方直接进行场地平整。 ②选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。 ③施工结束后，临时沉淀池等设施覆土掩埋。	施工单位	影响降低到最小	合理
地表径流污水	①建筑施工材料特别是易流失的土石料、油料等物质堆放应尽量远离水体，并应具备有临时遮挡的帆布、设置蓬盖，做好用料的合理安排以减少堆放时间，废弃后应及时清运。 ②临时施工场地及桥梁主体施工期等应严格按照水土保持方案报告书中的防治方案妥善防治，设置排水沟、沉砂池等防治措施，雨污水经排水沟及沉砂池处理后排放，以减少地表径流对场地冲刷及水土流失对沿线水体水质及饮用水水源保护区的污染。	施工单位	影响降低到最小	合理

3、声环境污染防治措施

表 5-3 施工期声环境污染防治措施

污染因子	环境保护措施	责任主体	措施效果	合理性分析
施工噪声	工程施工所用的施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，尽量采用低噪声机械，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工，从源头上降低施工噪声。	施工单位	影响降低到最小	合理
	加强对各种筑路机械、车辆的维修保养和正确操作，包括安装有效的消声器，尽量使施工噪声维持在最低声级水平。			合理
	根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定，合理安排施工时间，距离工程较近敏感点路段施工时，高噪声级的施工机械在夜间(22：00～次日 6：00)应停止施工。因工艺要求必须夜间施工时，视具体情况采取利用移动方式或临时声屏障等防噪措施。并报当地环保部门审批并告示周边民众。			合理
	项目沿线临近白象村路段（K11+208~ K11+440）设置隔声维护。			合理

4、固废污染防治措施

表 5-4 施工期固体废物污染防治措施

污染因子	环境保护措施	责任主体	措施效果	合理性分析
钻孔泥浆及钻渣	泥浆通过泥浆沉淀池沉淀，再由泥浆运输车辆运至项目区内的泥浆固化场地（位于 K11+363.283 桩附近）进行固化处理后，回填至项目区内进行场地平整，产生的土方直接进行场地平整。	施工单位	影响降低到最小	合理
建筑垃圾	废弃模板、钢筋、建材包装材料经分类收集，实现综合利用；房屋拆除产生的固废应回收其中有用材料，其余作填土填埋处理；路基施工弃土可作绿化回填处理。			合理
生活垃圾	施工人员产生的生活垃圾，加以收集，由环卫部门进行统一清运。			合理
废油	施工机械、车辆维修以及施工生产废水隔油处理后产生的废油，委托有资质单位处置			合理
弃渣	本项目挖方为自身利用，不产生弃渣，不足土石方全部外购于合法料场。	建设单位		合理

5、生态环境污染防治措施

（1）合理施工组织，严格施工作业

多与气象部门联系，尽量将挖填施工安排在非雨汛期，并缩短挖填土石方的堆置时间；施工过程中，清基耕植土、路堑开挖土石方、临时堆料及其它临时土石方堆置均需集中堆置，且控制在征用的土地范围之内；堆置过程中做好堆置坡度、高度的控制及位置的选择；对于易产生水土流失的地形地貌的堆置场地，如沿河路段及挖方路段，对堆置地应采取草包填土作临时围拦、开挖水沟等防护措施，以减少施工期水土流失量。

保持施工现场排水设施的畅通，雨季填筑路堤时，应随挖、随运、随填、随压，以保证路堤的质量，每层填土表面成 2～5%的横坡，并应填平，雨前和收工前将铺填的松土碾压密实，不致积水。

（2）植物保护及恢复措施

①拟定施工方案应未占用林地，施工过程中注重优化施工组织和制定严格的施工作业制度。尽量将挖填施工安排在非雨汛期，并缩短挖填土石方的堆置时间；挖填方边坡、路堤和路堑边坡等应进行防护，减少水土流失。

②在工程建设施工过程中，须加强施工队伍组织和管理，应明确施工范围和行动路线，不得随意扩大施工活动区域，进行文明施工，不强砍林灌草丛和乱毁果树作物，降低植被损害。

③工程不设采石场，路基等开挖产生大量的土石方、块石、碎石等能满足工程填筑需要，建设单位要做好路基等开挖地段的生态恢复和水土保持设施，落实水土保持保护措施。

④切实做好沿线两侧植被的保护，填方路基采取直接放坡形式，边坡植草，并按开挖路段地质状况确定适合的边坡坡率，各级边坡之间设置 1m 宽碎落台，坡面采用厚层基材进行复绿。

⑤施工的临时占地现状主要包括空闲地、水域及水利设施用地、园地等，重点关注施工期间对以上短期影响较大的用地类型，临时占地中在施工结束后要及时复耕，占用的农田及时恢复，继续耕作，不得荒废，恢复水土保持设施，减少水土保持设施面积的损失。

⑥合理安排工程用地，节约土地资源，合理设计、尽量缩小用地规模，施工临时用地尽量选择工程永久占地区域内，确实需要临时征地的，应尽量避免占用林地。

（3）动物保护措施

工程沿线未发现受国家和地方保护的野生动物，但也必须加强施工人员宣传教育，文明施工，减少施工人员干扰对野生动物的影响。施工期间遇到常见的野生动物，应进行避让或保护性驱赶，严禁施工人员对区域一般野生动物捕杀。

当发现珍稀保护野生动物时，应向当地林业主管部门汇报，并做好记录，根据野生动物的活动规律和林业主管部门的意见，必要时设置动物活动通道。施工期间如误伤野生动物，应立即送往当地动物医院进行抢救。

（4）临时设施区生态恢复措施

①临时占地在施工结束后要及时复耕或复植，占用的农田及时恢复，不得荒废，恢复水土保持设施，减少水土保持设施面积的损失。

②施工过程中，路堑开挖土石方、临时堆料及其它临时土石方堆置均需集中堆置，且控制在征用的土地范围之内；堆置过程中做好堆置坡度、高度的控制及位置的选择。对堆置地应采取草包填土作临时围拦、开挖水沟等防护措施，以减少植被损坏和水土流失。

③对于清基耕植土在施工初期，应先挖出表层土壤，并设固定区域就近堆放保存，待施工完毕，将保存的表土回用可恢复区域。

运营期生态环境保护措施

1、大气环境污染防治措施

表 5-5 运营期大气环境污染防治措施

污染因子	环境保护措施	责任主体	措施效果	合理性分析
汽车尾气	加强交通管理，抽查汽车尾气排放合格证，禁止尾气超标车辆上路行驶。	路政管理部门	影响降低到最小	合理
	装运含尘物料的汽车应使用蓬布盖住货物，严格控制物料洒落。			合理

2、水环境污染防治措施

表 5-6 运营期水环境污染防治措施

污染因子	环境保护措施	责任主体	措施效果	合理性分析
废水	加强对桥面的日常维护与管理，保持桥面清洁，及时清理桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲刷而进入到桥面径流污水中的 SS 和石油类等污染物量，最大程度地保护工程沿线的水质环境。	路政管理部门	影响降低到最小	合理
	优化完善桥面路基排水系统设计。			合理

3、声环境污染防治措施

（1）声源控制措施

建议项目建成运行后，完善道路警示标志，设立禁鸣、禁停等标志，以提醒过往车辆禁止鸣笛，不随意停车；加强维修保养，保持桥面平整，尽可能减少桥面下沉、裂缝、凹凸不平现象，减少汽车刹车、起动过程中产生的高声级，减少交通噪声扰民事件的发生。同时限制车辆行驶速度；设置电子警察，对超速的车辆自动拍照后进行罚款；限制车流量中重型车辆比例。

（2）噪声传播途径降噪措施

在保证安全情况下，优化线形、降低纵坡，减少车辆爬坡时的噪声级增量。

（3）敏感目标防治措施

对超标敏感点安装通风隔声窗，对室内噪声进行合理控制。

根据现场踏勘，本项目沿线村庄房屋以混凝土、砖瓦房为主，房屋质量较好，有条件实施隔声窗措施。国内隔声窗有多种型式，有一般的隔声窗，自然通风隔声窗和机械（强制）通风隔声窗，建议采用能满足隔声量要求的自然通风隔声窗，确保室内声环境达到《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）和《住宅设计规范》。

（4）环境影响跟踪监测建议

由于营运期噪声值为给定车流量、车型比、昼夜比及采用道路设计车速情况下的预测值、工程投入运营后上述参数可能会发生变化，可能实际交通噪声级与预测值存在一定的误差，故建议项目营运后由建设单位委托有资质的专业机构开展本项目的环境影响跟踪监测工作，应重点关注本项目噪声对沿线敏感点的影响以及噪声污染防治措施是否可满足环

保要求等内容，并根据评价结论采取进一步的降噪措施。建议预留经费用于后期噪声治理措施。

4、固废污染防治措施

运营期产生的固体废物主要是丢弃的饮料袋、易拉罐等。路政管理部门应定期对桥面进行保洁工作，固体废物交由城市环卫部门统一处理。

5、生态环境污染防治措施

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。

6、水土保持措施

引用《温州市南环线工程--龙霞路至温州南枢纽桥梁水土保持方案报告书》相关内容。

根据工程的特点以及对水土流失影响、自然条件等因素，将水土流失防治分为桥梁工程防治区和临时设施防治区 2 个防治分区。主要工程量汇总如下：

（1）I区桥梁工程防治区

工程措施：雨水管网 1816m。

临时措施：排水沟 2600m，沉砂池 2 座，排水管 20m，彩钢板 2000 m，洗车池 2 座，彩条布 500m^2。

（2）II区临时设施防治区：

工程措施：场地平整 10881.21m^2。

临时措施：泥浆沉淀池 9 座，占地面积为 0.25hm^2，泥浆固化场地彩条布 300 m^2，钢筋加工场 1 座，单座面积为 100m^2（10m*10m），土石方周转场 2 座，面积均为 300m^2（15m×20m），生活生产区排水沟 290m。

7、环境监测计划

环境监测是环境管理必备的一种手段。环境监测计划的实施在建设项目中主要分为三个阶段。第一阶段是项目建设前所在区域的环境背景资料监测，第二阶段是项目建设过程的污染监测，第三阶段是项目投入运行后的污染监测。第一阶段的监测一般由建设单位委托环境评价单位在可行性研究阶段完成，第二、三阶段的污染监测可委托当地环境监测站完成，由建设单位支付必要的监测费用。根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》(HJ552-2010），本项目环境监测内容可参照表 5-7，以实际为准。

表 5-7 环境监测计划一览表

实施阶段	监测内容	监测点位	监测因子	监测时间及频次
施工期	大气	施工繁忙地段或大型施工机械作业场地边缘 5m、50m、100m 处	TSP	1 次/季度或随机抽样监测，连续 7 天，每天 4 次
	噪声	施工繁忙地段或大型施工机械作业场地边缘 5m、50m、100m 处	连续等效声级 Leq	施工高峰期连续监测一昼夜

	水环境	温瑞塘河	COD、DO、pH、SS、石油类	施工高峰期连续监测 2 天
营运期	大气	白象村	NO_2、CO	一期 7 天，每天 4 次，特征年测一次
	噪声	项目中心线 200m 范围内敏感点（N1-N8，详见附图 15）	L_{10}、L_{50}、L_{90}、σ、Leq	营运近、中、远期特征年各监测一次，昼夜各一次，每次 20min
	水环境	温瑞塘河	COD、DO、pH、SS、石油类	每年枯水期，1 天

环境监测数据对以后的环境管理有着重要的价值，通过这些数据可以看出以后的环境质量的变化是否与预期结果相符，为今后制订或修改环境管理措施提供科学依据，建立环境监测数据的档案管理和数据库管理，编写环境监测分析评价报告。具体要求如下：

（1） 报告内容：原始数据（包括参数、测点、监测时间和监测的环境条件、监测单位）、统计数据、环境质量分析与评价、责任签字。

（2） 报告频率：每季度提交一份综合报告、每年提交一份总报告。

其他

无。

环保投资

表 5-8 环保措施和环保投资估算汇总表

序号	投资项目（工程措施）	单位	数量	投资（万元）	备　注
一	**环境污染治理投资**				
1	环境空气污染治理				
1.1	施工期洒水费用	月	12	5	/
2	水污染治理				
2.1	施工生产废水沉淀池	个	1	1	1 万/处，设置于施工工区
2.2	施工生产废水隔油池	个	1	1	1 万/处，设置于施工工区
3	生态和景观治理费用				
3.1	施工临时占地区治理恢复	/	/	/	已列入水保方案预算
4	噪声防治措施				
4.1	通风隔声窗	处	49	98	2000 元/m^2，2 万/户
4.2	施工期临时围屏	m	232	1.16	50 元/米，涵盖 1 处声环境敏感目标
4.3	预留经费	/	/	10	预留隔声窗经费和不可控经费
5	固废治理				
5.1	施工期生活垃圾收集	处	1	1	1 万/处
一项小计				117.16	
二	**环境管理投资**				
1	施工期环境监测费用	年	1	2	2 万/年
	营运期环境监测费用	次	1	2	竣工验收监测一次
2	人员培训	次	1	1	施工期和营运期各 1 次
二项小计				5	
三	**环保咨询、设计与科研费用**				
1	环保工程设计	/	/	5	
2	竣工环保验收调查	/	/	2	不含竣工验收监测费
三项小计				7	
	以上一～三项小计			129.16	
	以上一～三项小计的 5%			6.46	
合计				135.62	
备注：具体投资额以工程设计为准					

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	①合理施工组织，严格施工作业；②加强、植物保护及恢复；③加强动物保护；④做好临时设施区生态恢复；	影响降低到最小	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。	影响降低到最小
水生生态	施工完成后及时对河道进行清理和恢复	影响降低到最小	桥梁设置排水系统，桥面径流引入排水系统后排入雨水管网	影响降低到最小
地表水环境	①充分利用现有污水处理设施，设移动化粪池，委托环卫部门外运处置；②机械冲洗废水设隔油沉淀池处理后回用，废油委托有资质单位处理；③钻孔灌注桩基础施工中泥浆通过泥浆沉淀池沉淀，再由泥浆运输车辆运至泥浆固化场地进行固化处理后，回填至项目区内进行场地平整，产生的土方直接进行场地平整；④施工结束后隔油、沉淀池等设施覆土掩埋；⑤建筑材料堆放并应具备有临时遮挡的帆布、设置蓬盖，远离水体，临时施工场地、桥梁主体设置排水沟、沉砂池等防治措施，雨污水经排水沟及沉砂池处理后排放。	影响降低到最小	①加强对路面和桥面的日常维护与管理，减少随初期雨水冲刷而进入到桥面径流污水中的SS和石油类等污染物量；②优化完善桥面排水系统设计。	影响降低到最小
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①加强施工机械设备的维修和保养，使车辆及施工机械处于良好的工作状态，以降低噪声源强；选择有隔声的地方安置，避开邻近的居民点等敏感目标；②合理安排施工时间，沿线临近白象村路段（K11+208~ K14+440）设置隔声维护。	影响降低到最小	①加强声源控制措施，采用低噪声路面，设立禁鸣、禁停等标志等；②优化线形、降低纵坡，设置绿化带；③对超标敏感点安装通风隔声窗。	影响降低到最小
大气环境	①运输散装含尘物料用篷布遮盖，禁止超载、散装运输，运输路线尽量避开敏感点；②运输道路、施工场地、堆场场地定期洒水，开挖和钻孔过程中，采用湿法施工；③露天堆场覆盖防尘布、防尘网等，施工场地周围设置沙土围栏，石料加工场四周应设置围挡和防尘网。	影响降低到最小	①运禁止尾气超标车辆上路行驶；②装运含尘物料的汽车应使用蓬布盖住货物，严格控制物料洒落	影响降低到最小
固体废物	①钻孔泥浆通过泥浆沉淀池沉淀，再由泥浆运输车辆运至项目区内的泥浆固化场地进行固化处理后，回填至项目区内进行场地平整，产生的土方直接进行场地平整；②废弃模板、钢筋、建材包装材料经分类收集，实现综合利用；房屋拆除产生的固废回收其中有用材料，其余作填土填埋处理；路基施工弃土可作绿化回填处理；③施工人员产生的生活垃圾，加以收集，由环卫部门进行统一清运；	影响降低到最小	定期对桥面进行保洁工作，道路固体废物交由城市环卫部门统一处理。	影响降低到最小

电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	/	/
环境监测	详见表 5-7	各项指标达标排放	详见表 5-7	各项指标达标排放
其他	/	/	/	/

七、结论

温州市南环线工程-龙霞路至温州南枢纽桥梁作为温州西南郊区“五纵六横”的其中一横主干道，项目建成后，解决沿途瓯海大道以南部分区域的地块开发交通，疏解瓯海大道交通压力；提升地区整体环境品质，大大提高居住社区的绿化和宜居水平，提升瓯海区形象，促进区域的经济发展。项目符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线要求，符合生态环境准入清单要求。项目在建设、营运过程要产生一定的污染物，经分析和评价，采用科学管理与恰当的环保治理手段可以控制环境污染。项目在建设和投入营运期间，应取有效可行的污染防治措施，在认真落实本报告表中有关措施和建议的前提下，本项目对周边环境的影响是可以承受的，因此本项目的建设从环保角度考虑是可行的。

专题 1　声环境影响评价

一、营运期声环境影响分析

对照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）第 5.1.2 条中规定：“评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增量达 5dB(A)以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价”。由于项目建设前后噪声增量大于 5dB(A)，因此确定本工程声评价等级为一级。

1、噪声源调查

参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）中附录 C 对城市道路的噪声源强进行调查，具体见表 8-1.

（1）车速计算公式

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4}$$

式中：v_i—第i种车型车辆的预测速度，km/h；

u_i—该车型的当量车数。

k_1、k_2、k_3、k_4分别为系数，如下表所示

表8-1 车速计算公式系数

车型	k1	k2	k3	k4
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099
中型车	-0.057537	149.38	-0.00001639	-0.01245
大型车	-0.0519	149.39	-0.000014202	-0.01254

（2）单车行驶辐射噪声级Loi

①第i类车型车辆在参照点（7.5 m处）的平均辐射噪声级（dB）Loi按下式计算:

小型车：$L_{oS} = 12.6 + 34.73 \lg V_S + \Delta L_{路面}$

中型车：$L_{oM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M + \Delta L_{纵坡}$

大型车：$L_{oL} = 22.0 + 36.32 \lg V_L + \Delta L_{纵坡}$

式中：右下角注S、M、L—分别代表小、中、大型车；

V_i—该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

②源强修正

公路纵坡引起的交通噪声源强修正量$\Delta L_{纵坡}$计算按照表8-2取值

表8-2 路面纵坡噪声级修正值

纵坡（%）	噪声级修正值（dB）
≤3	0
4~5	+1
6~7	+3
> 7	+5

注：本表仅对大型车和中型车修正，小型车不作修正

公路纵坡引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{路面}$ 计算按照表8-3取值

表8-2 路面纵坡噪声级修正值

路面	$\Delta L_{路面}$
沥青混凝土路面	0
水泥混凝土路面	+1~2

注：本表仅对小型车修正，大型车和中型车不作修正

表 8-3　城市道路噪声源强调查清单

路段		时期	车流量/（辆/h）								车速/（km/h）						噪声源强/dB					
			小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
龙霞路至温州南枢纽	东向西	近期	545	136	43	11	13	3	601	150	40.2	42.2	29.2	28.9	29.1	29.0	68.3	69.0	63.5	63.3	63.5	63.4
		中期	715	179	56	14	17	4	788	197	39.0	42.0	29.3	28.9	29.2	29.1	67.9	69.0	63.5	63.3	63.5	63.4
		远期	933	233	73	18	22	5	1028	257	37.3	41.8	29.4	29.0	29.2	29.1	67.2	68.9	63.6	63.4	63.5	63.4
	西向东	近期	446	112	35	9	11	3	492	123	40.8	42.2	29.1	28.9	29.1	29.0	68.5	69.1	63.4	63.3	63.4	63.4
		中期	585	146	46	11	14	3	644	161	39.9	42.1	29.2	28.9	29.1	29.0	68.2	69.0	63.5	63.3	63.5	63.4
		远期	764	191	60	15	18	4	842	210	38.7	42.0	29.3	28.9	29.2	29.1	67.7	69.0	63.6	63.3	63.5	63.4

2、交通噪声预测模式

影响交通噪声大小的因素很多，主要包括交通量的参数（车流量、车速、车型等），有关道路自身的参数（形式、高度、坡度、路面结构等），此外是路线两侧建筑物分布和地形因素等。

道路交通影响的预测计算，导则采用的方法为：

（1）基本预测模型

①第 i 类车等效声级的预测模型：

$$L_{eq}\left(\mathrm{h}\right)_i=\left(\overline{L_{0E}}\right)_i+10\lg\left(\frac{N_i}{V_iT}\right)+\Delta L_{距离}+10\lg\left(\frac{\psi_1+\psi_2}{\pi}\right)+\Delta L-16 \qquad (B.7)$$

式中：$L_{eq}\left(\mathrm{h}\right)_i$—第 i 类的小时车等效声级，dB(A)；

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

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；

$\Delta L_{距离}$—距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时：$\Delta L_{距离}=10\lg\left(7.5/r\right)$，小时车流量小于 300 辆/小时：$\Delta L_{距离}=15\lg\left(7.5/r\right)$

r—从车道中心线到预测点的距离，m，式（B.7）适用于 r＞7.5 m 的预测点的噪声预测

ψ_1、ψ_2—预测点到有限长路段两端的张角，弧度

由其他因素引起的修正量（ΔL_1）可按下式计算：

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

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

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

式中：ΔL_1—线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{坡度}$—公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{路面}$—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—声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

②总车流等效声级

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

式中：$L_{eq}(T)$—总车流等效声级；

$L_{eq}(h)$大、$L_{eq}(h)$中、$L_{eq}(h)$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）预测说明

本次预测采用 DataKustic 公司编制的 Cadna/A 计算软件，该软件主要依据 ISO9613、RLS-90、Schall 03 等标准，并采用专业领域内认可的方法进行修正，计算精度经德国环保局检测得到认可，在德国公路、铁路运输部门应用得到好评，并已经通过我国生态环境部环境工程评估中心评审，软件可以三维模拟区域声级分布。

预测中不考虑以下因素：

①预测中不考虑道路由于路面破损、汽车超速行驶、鸣号产生的非常态交通噪声等不确定因素。

②不考虑温度、湿度、空气密度等的影响，一般情况这些因素对预测结果的影响轻微。

③不考虑非机动车、行人的影响。

3、预测参数

（1）预测年限

预测年限建成近期取 2023 年，中期 2029 年、远期 2037 年。

（2）车流量和车型比

本工程输入 Cadna/A 的预测车流量见表 2-12。Cadna/A 软件中的 p 值指 2.8 吨以上的大型车比例，考虑不利情况，本项目取绝对车型中中货车、大型客车、大型货车、特大货车、集装箱、拖挂车比例之和作为 2.8t 车辆所占的比例。

（3）道路参数

计算所需的平面设计、周边地形、建筑物分布、沿线道路设计、路面高度等细节，按设计 CAD 图纸精确输入计算软件。

（4）其它参数

拟建项目路面采用沥青混凝路面。

4、预测结果与评价

（1）空旷条件下道路两侧的噪声分布预测

本环评预测营运期各路段道路交通噪声在离开道路中心线不同距离的等效声级见表 8-3。表中

数据未考虑各排房屋建筑的阻挡衰减。

表 8-4　推荐方案交通噪声离开道路中心线不同距离预测值（双向组织）

路段	特征年	时段	距离道路中心线距离（m），预测点高度 H=1.2m												
			20	25	35	45	55	75	95	115	135	155	175	195	200
南环线	近期	昼间	69.2	66.5	63.3	61.3	59.8	57.4	55.5	53.9	52.5	51.3	50.2	49.2	48.9
		夜间	63.2	60.5	57.3	55.3	53.7	51.3	49.5	47.8	46.5	45.2	44.2	43.1	42.9
	中期	昼间	70.4	67.7	64.5	62.5	60.9	58.5	56.7	55	53.6	52.4	51.4	50.3	50.1
		夜间	64.4	61.7	58.5	56.4	54.9	52.5	50.6	49	47.6	46.4	45.3	44.3	44.1
	远期	昼间	71.5	68.8	65.6	63.6	62.1	59.7	57.8	56.2	54.8	53.6	52.5	51.5	51.3
		夜间	65.5	62.8	59.6	57.6	56.1	53.7	51.8	50.2	48.8	47.6	46.5	45.5	45.3

（2）空旷条件下达标距离预测与评价

噪声预测值由 CadnaA 软件预测计算而得，由预测结果可知，预测中未考虑树林引起的噪声衰减量、建筑物引起的噪声衰减量及道路曲线或有限长路段交通噪声修正量，也未考虑采取措施的削减量。预测各年份昼间及夜间预测值。

声环境保护目标为建设项目道路沿线的声环境质量，保护级别为《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类和 4a 类声环境功能区。由表 8-4，对照标准，得到各预测年份的达标距离如下。

表 8-5　道路两侧空旷情况下达标距离预测结果

路段	时段	标准	昼间		夜间	
	年份		标准限值	距边界距离	标准限值	距边界距离
南环线（龙霞路-温州南枢纽桥梁工程）	近期	2 类	60dB	43.18m	50dB	78.49m
		4a 类	70dB	8.00m	55dB	达标
	中期	2 类	60dB	51.88m	50dB	92.54m
		4a 类	70dB	10.21m	55dB	达标
	远期	2 类	60dB	61.82m	50dB	107.05m
		4a 类	70dB	12.37m	55dB	达标

根据空旷条件下达标距离，本工程路段近、中、远期昼间达到 4a 类声环境功能区的距离分别距道路边界线 8.00m、10.21m、12.37m 以外；近、中、远期夜间均达到 4a 类标准；近、中、远期昼间达到 2 类声环境功能区的距离分别距道路边界线 43.18m、51.88m、61.82m 以外；近、中、远期夜间达到 2 类声环境功能区的距离分别距道路边界线 78.49m、92.54m 和 107.05m 之外。

（4）敏感点噪声预测与评价

1）敏感点噪声预测

敏感点噪声预测值由 CadnaA 软件综合考虑房屋分布、地形、绿化等综合因素预测计算而得，道路两侧沿线各敏感点距离本工程最近处所受到的交通噪声预测值。

本环评以离道路红线最近的建筑进行叠加预测。计算公式如下：

$$\left(L_{eq}\right)_{预}=10\lg\left[\sum_{j=1}^{2}10^{0.1L_{eqi交j}}+10^{0.1\left(L_{eq背}\right)}\right]$$

式中(Leq 背)——预测点预测时的环境噪声背景值，dB。

2）背景值

本环评针对拆迁后的敏感保护目标进行预测评价，道路中心线两侧 200m 范围内一般敏感点，主要包括宏锦花苑、白象村和南白象新生小学等。本工程为新建项目，以现状监测值作为背景值进行叠加。

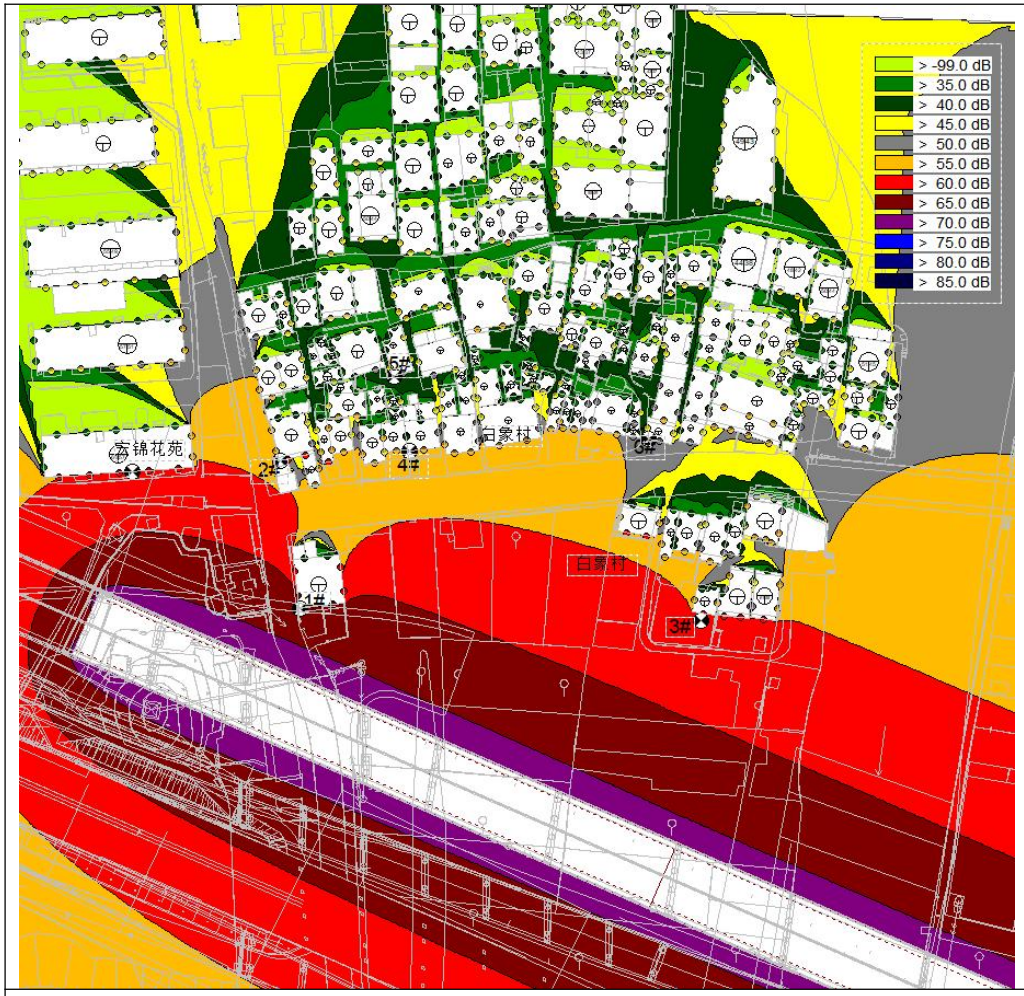
3）噪声预测结果评价

本环评针对敏感保护目标进行预测评价，道路中心线两侧 200m 范围内一般敏感点。表 8-3 列出了具有代表性的敏感点噪声预测及评价结果；根据噪声预测结果给出等声级图，详见表 8-4~8-6。

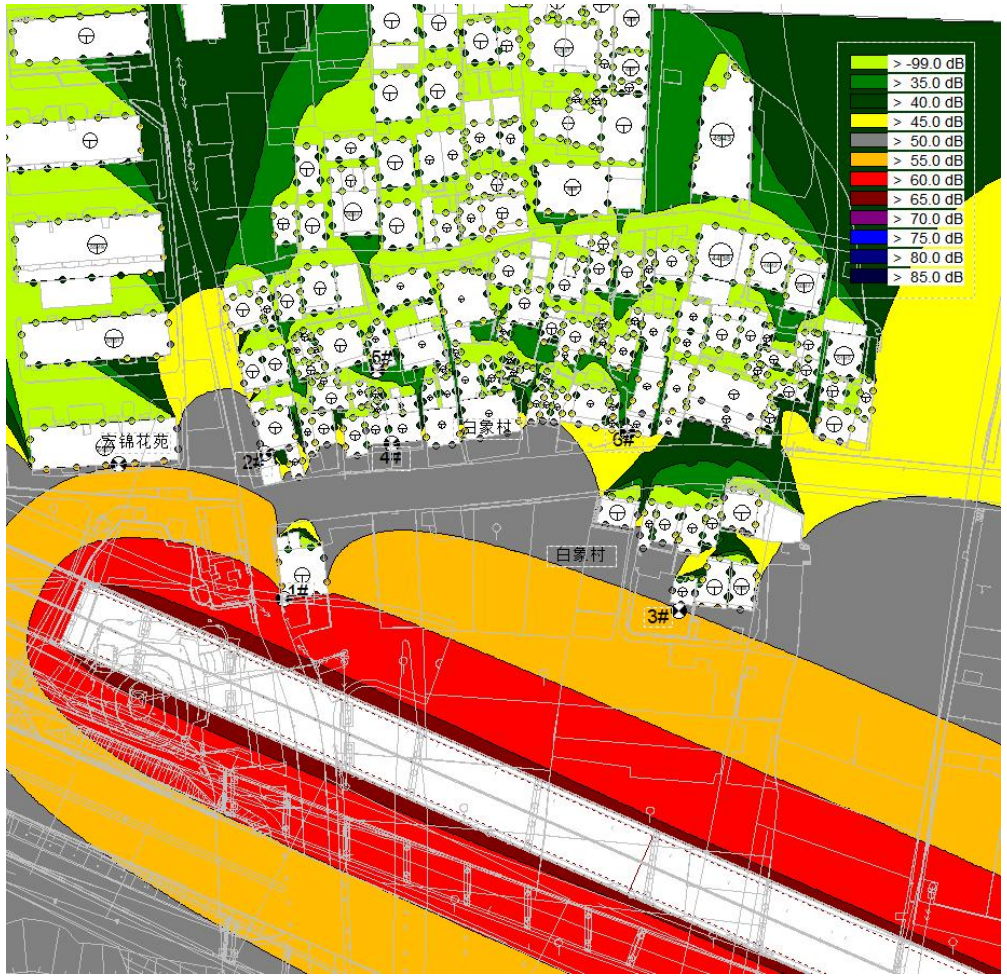
表 8-6　推荐线路营运期道路两侧敏感点声环境预测及评价代表性结果

序号	声环境保护目标名称及楼层		预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB(A)	背景值/dB(A)	现状值/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	宏锦花苑	1F	6.3	2 类	昼间	60	58	/	60.8	62.6	4.6	2.6	62	63.5	5.5	3.5	63.2	64.3	6.3	4.3
					夜间	50	48	/	54.8	55.6	7.6	5.6	56	56.6	8.6	6.6	57.2	57.7	9.7	7.7
		3F	0.3		昼间	60	60	/	62	64.1	4.1	4.1	63.2	64.9	4.9	4.9	64.3	65.7	5.7	5.7
					夜间	50	49	/	56	56.8	7.8	6.8	57.2	57.8	8.8	7.8	58.3	58.8	9.8	8.8
2	白象村 1#	1F	7.8	4a 类	昼间	70	57	/	67.5	67.9	10.9	/	68.6	68.9	11.9	/	69.8	70.0	13.0	/
					夜间	55	46	/	61.4	61.5	15.5	6.5	62.6	62.7	16.7	7.7	63.8	63.9	17.9	8.9
		3F	1.8		昼间	70	57	/	67.9	68.2	11.2	/	69.1	69.4	12.4	/	70.3	70.5	13.5	0.5
					夜间	55	46	/	61.9	62.0	16.0	7.0	63.1	63.2	17.2	8.2	64.2	64.3	18.3	9.3
3	白象村 2#	1F	7.3	2 类	昼间	60	58	/	51.6	58.9	0.9	/	52.8	59.1	1.1	/	53.9	59.4	1.4	/
					夜间	50	47	/	45.6	49.4	2.4	/	46.7	49.9	2.9	/	47.9	50.5	3.5	0.5
		3F	1.3		昼间	60	59	/	61	63.1	4.1	3.1	62.2	63.9	4.9	3.9	63.3	64.7	5.7	4.7
					夜间	50	48	/	55	55.8	7.8	5.8	56.2	56.8	8.8	6.8	57.3	57.8	9.8	7.8
4	白象村 3#	1F	9.8	2 类	昼间	60	51	/	64.5	64.7	13.7	4.7	65.7	65.8	14.8	5.8	66.8	66.9	15.9	6.9
					夜间	50	44	/	58.5	58.7	14.7	8.7	59.6	59.7	15.7	9.7	60.8	60.9	16.9	10.9
5	白象村 4#	1F	7.9	2 类	昼间	60	58	/	57.8	60.9	2.9	0.9	59.0	61.5	3.5	1.5	60.2	62.2	4.2	2.2
					夜间	50	48	/	51.8	53.3	5.3	3.3	53.0	54.2	6.2	4.2	54.1	55.1	7.1	5.1
6	白象村 5#	1F	7.3	2 类	昼间	60	57	/	43.4	57.2	0.2	/	44.7	57.2	0.2	/	45.9	57.3	0.3	/
					夜间	50	46	/	37.3	46.5	0.5	/	38.7	46.7	0.7	/	39.9	47.0	1.0	/
7	白象村 6#	1F	9.3	2 类	昼间	60	48	/	53.4	54.5	6.5	/	54.6	55.5	7.5	/	55.8	56.5	8.5	/
					夜间	50	40	/	47.4	48.1	8.1	/	48.6	49.2	9.2	/	49.8	50.2	10.2	/
8	南白象新生小学（教学楼）	1F	9.6	2 类	昼间	60	57	/	54.1	58.8	1.8	/	55.7	59.4	2.4	/	56.8	59.9	2.9	/
					夜间	50	48	/	48.1	51.1	3.1	1.1	49.6	51.9	3.9	1.9	50.8	52.6	4.6	2.6

表 8-7　营运近期敏感点噪声等声级线图

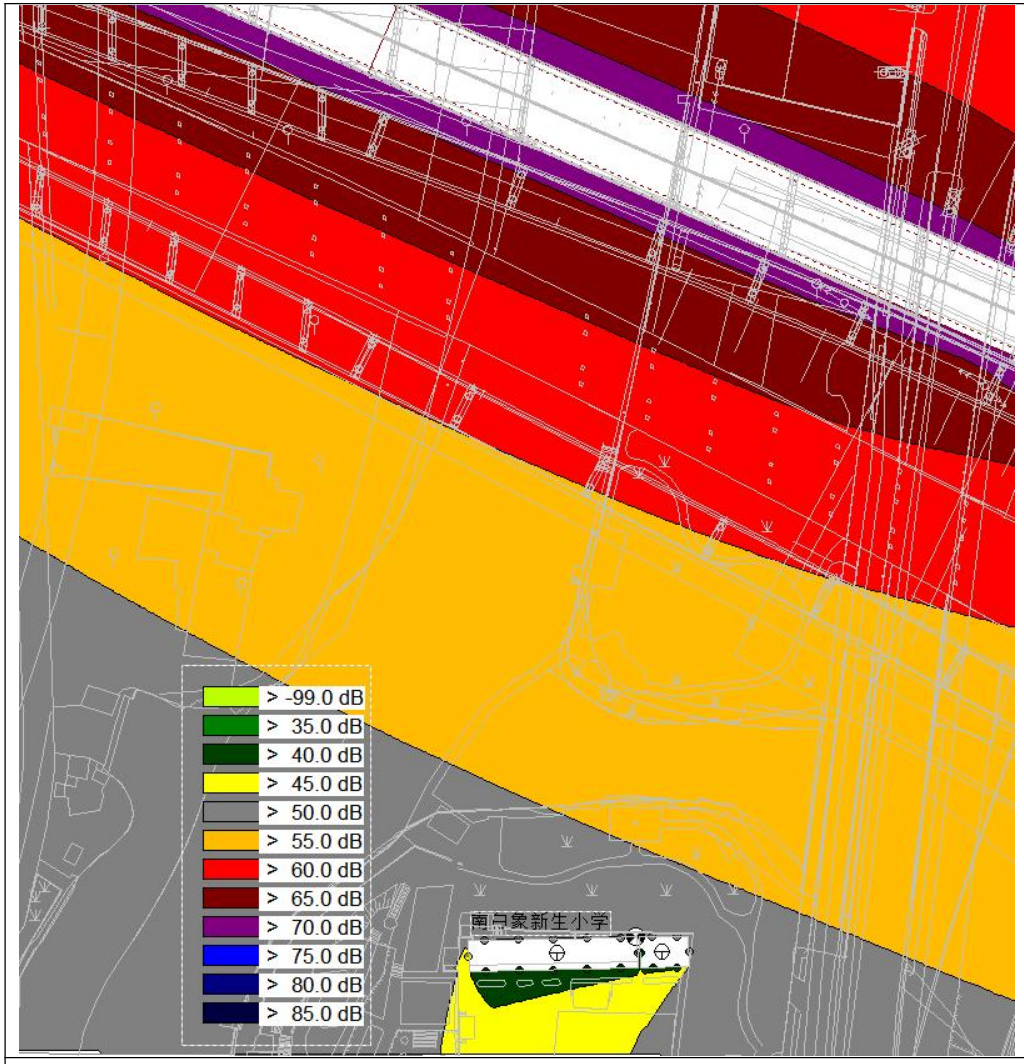


昼间

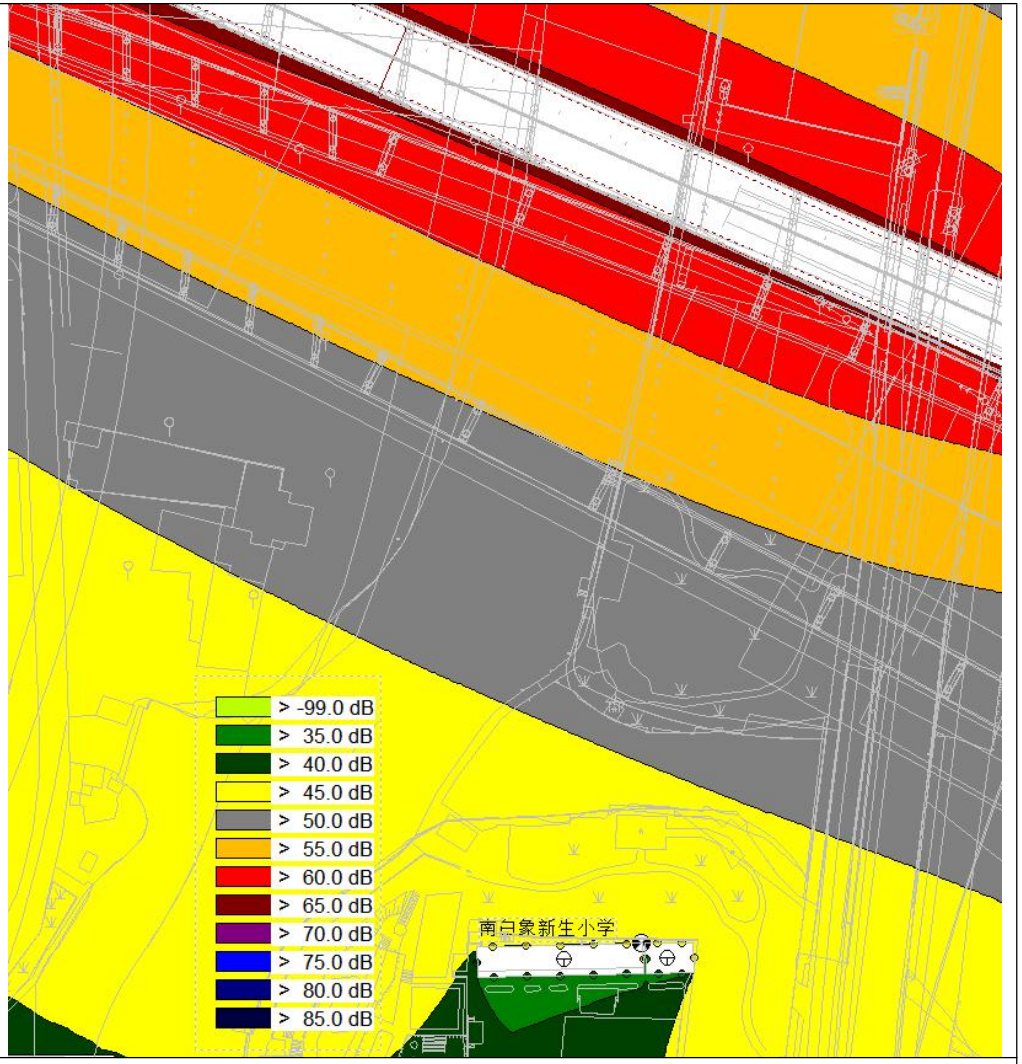


夜间

宏锦花苑、白象村近期噪声等声级线图



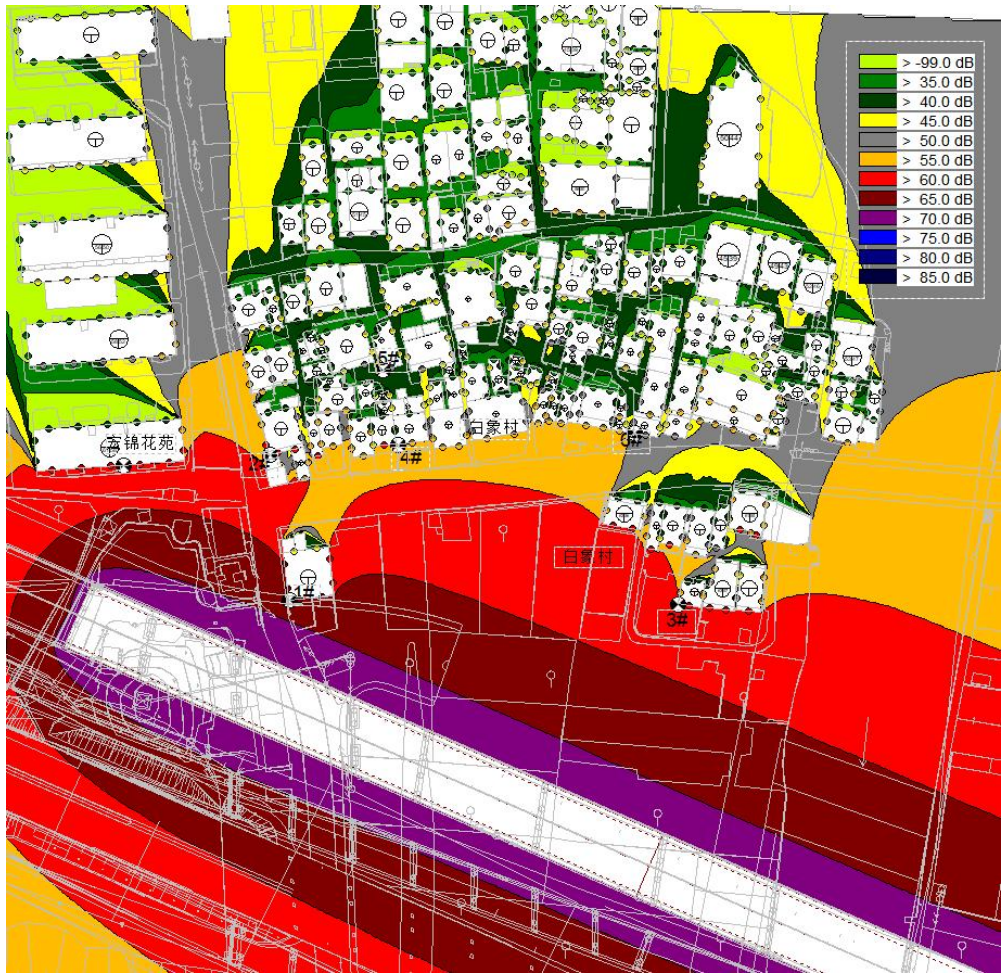
昼间



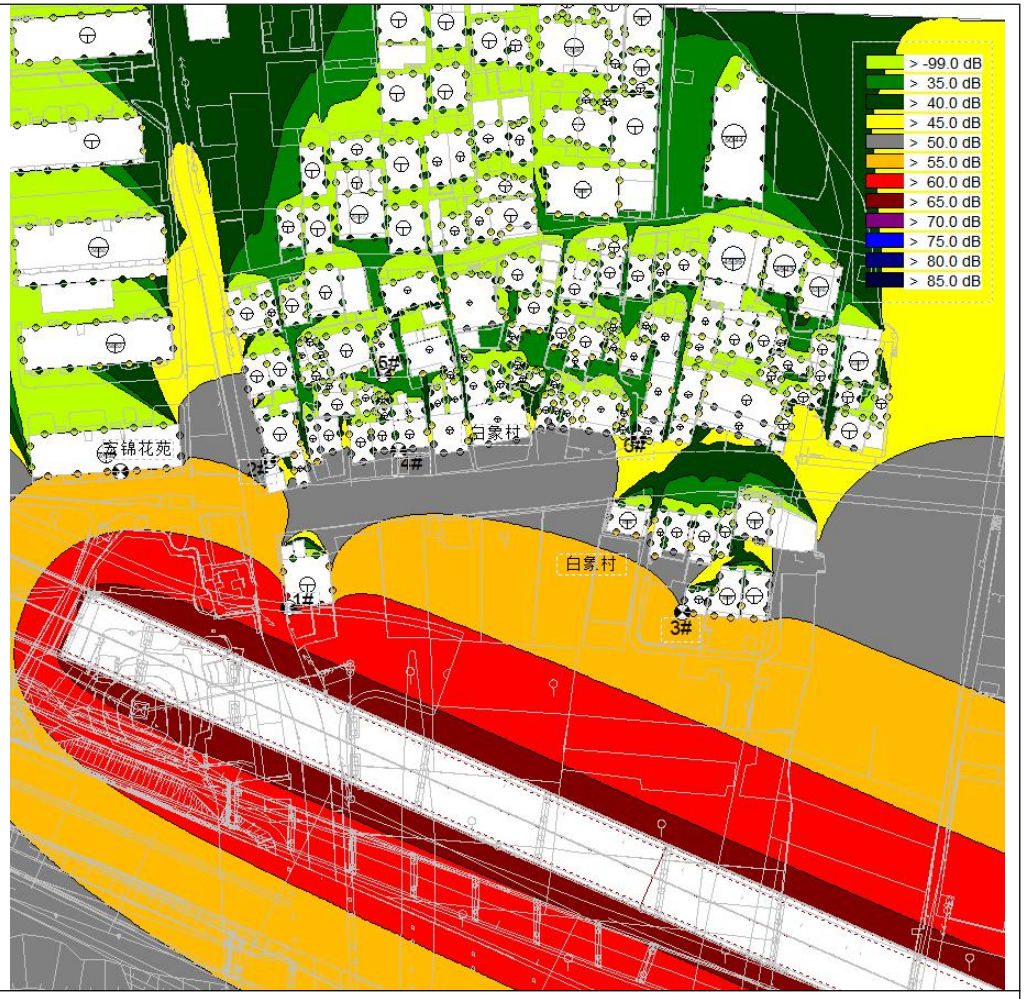
夜间

南白象新生小学近期噪声等声级线图

表 8-8　营运中期昼间敏感点噪声等声级线图

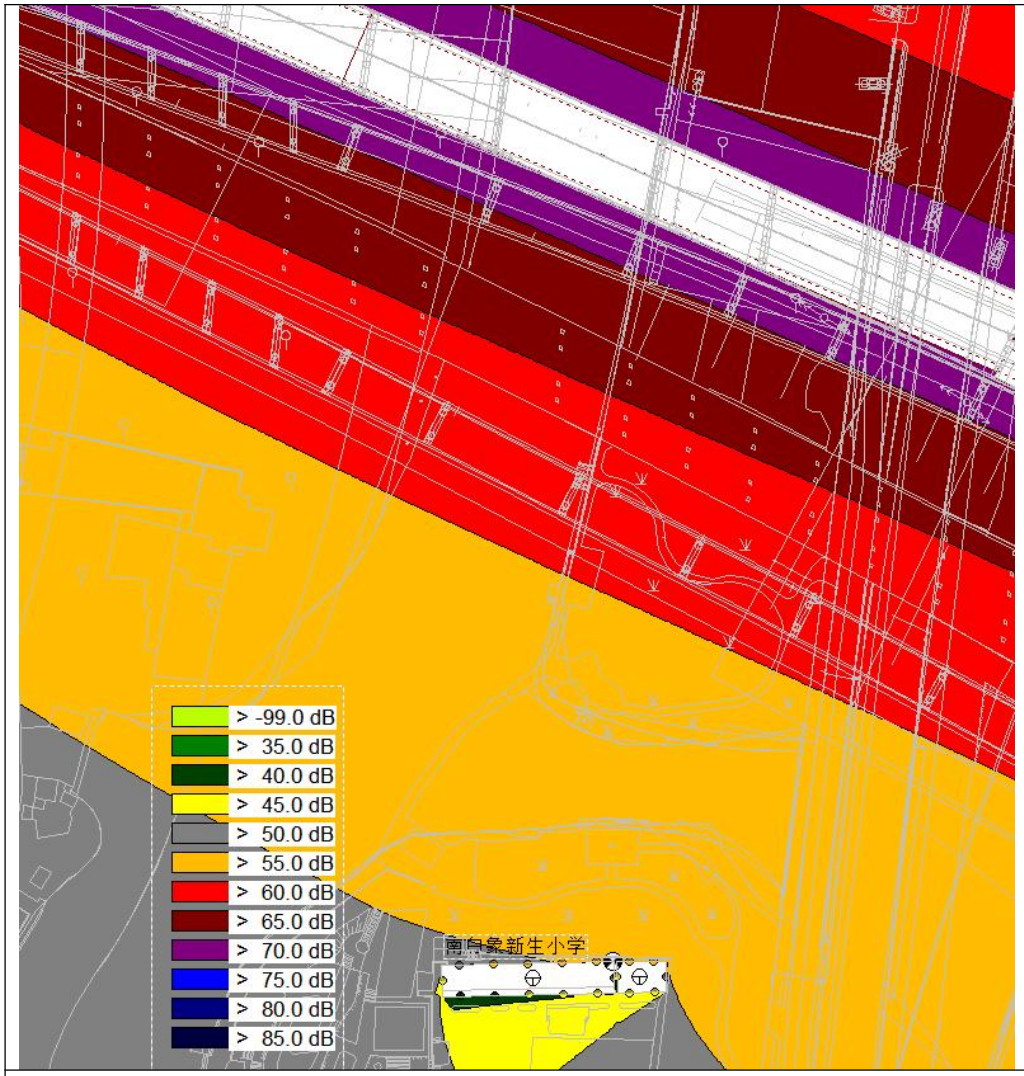


昼间

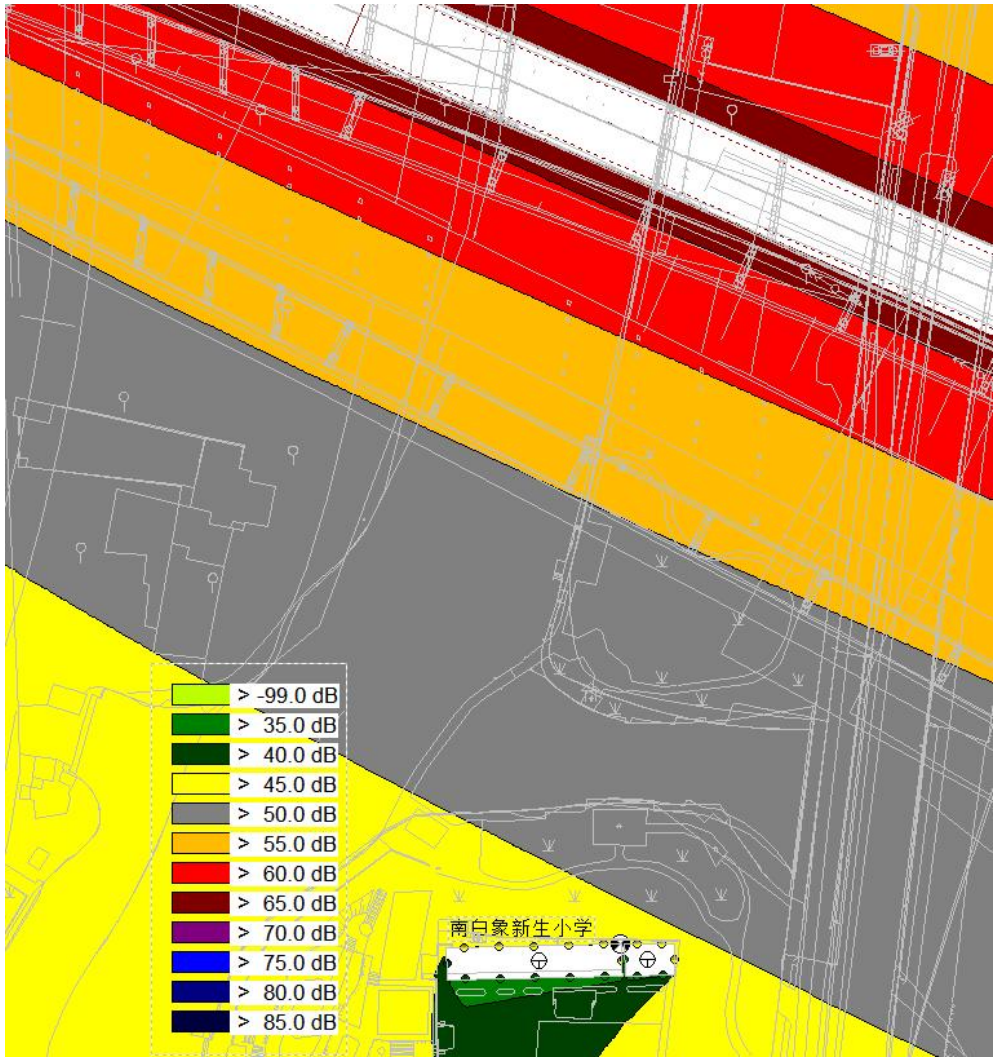


夜间

宏锦花苑、白象村中期噪声等声级线图



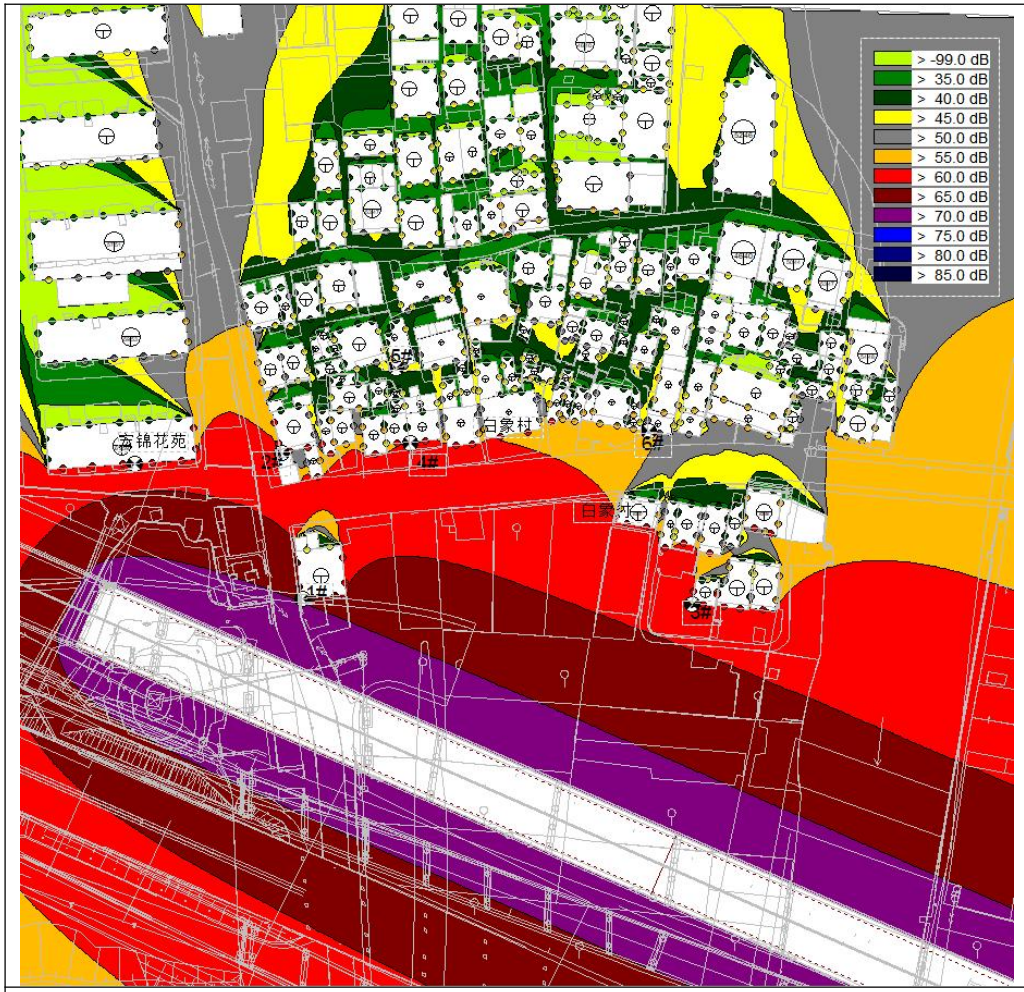
昼间



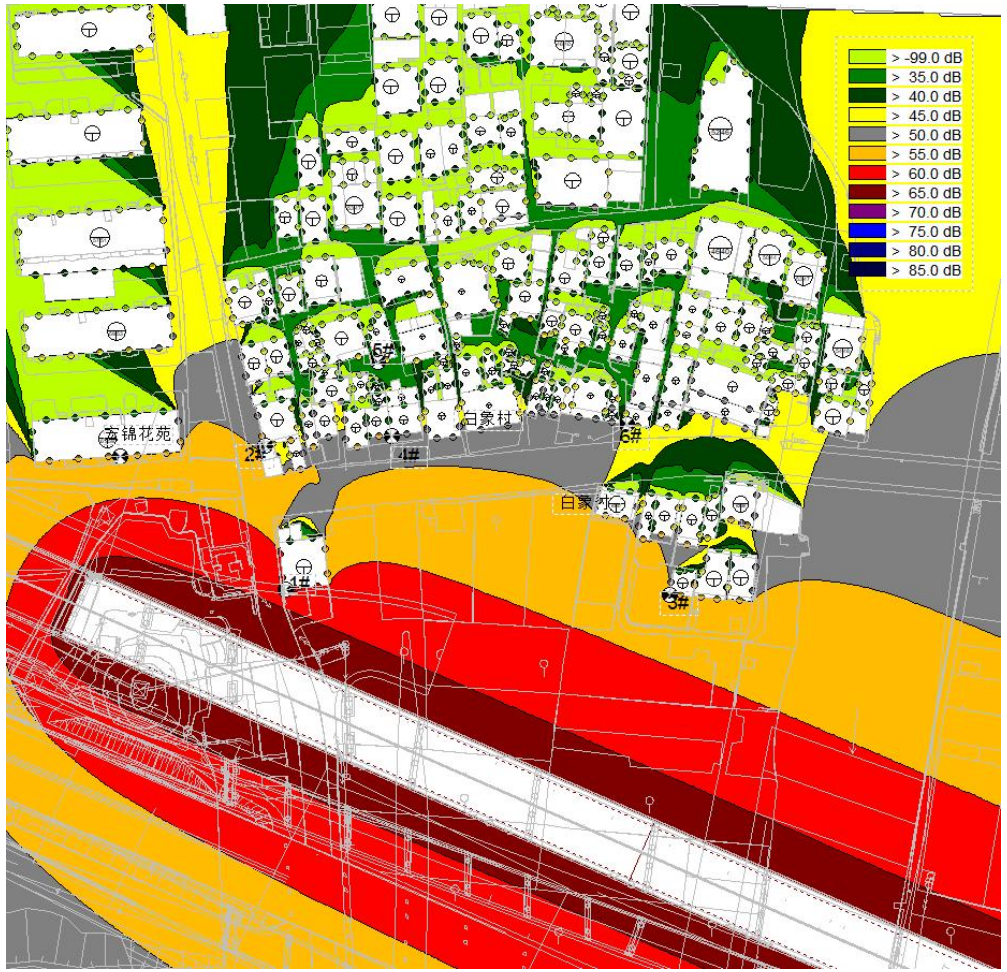
夜间

南白象新生小学中期噪声等声级线图

表 8-9　营运远期敏感点噪声等声级线图

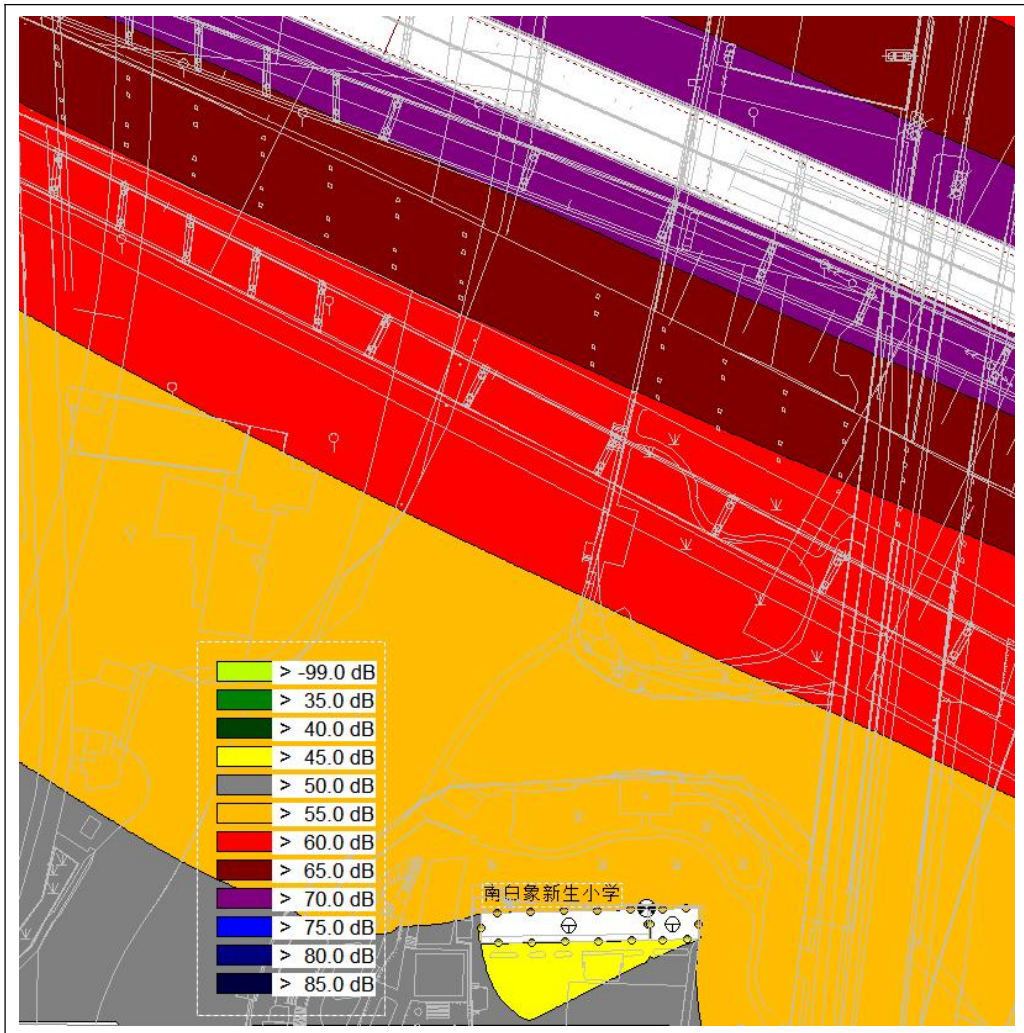


昼间

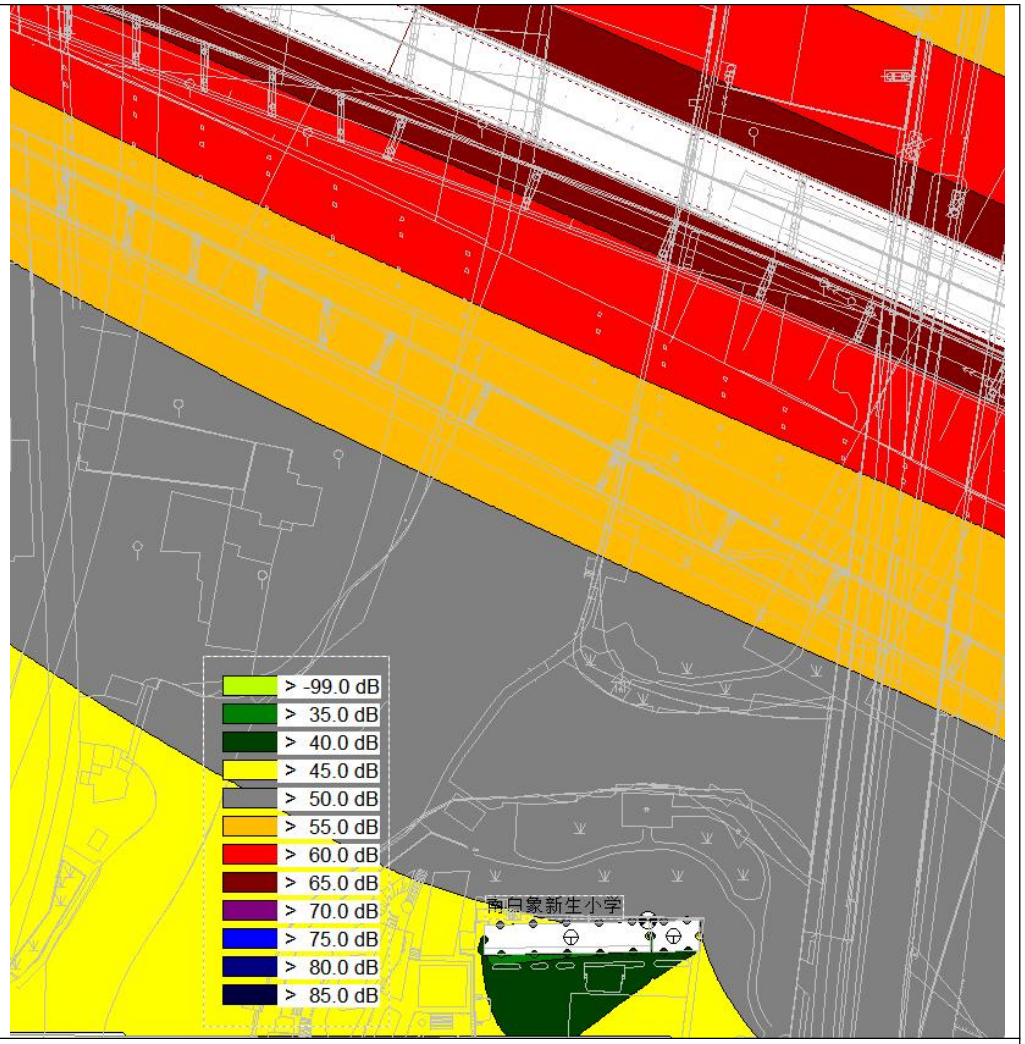


夜间

宏锦花苑、白象村远期噪声等声级线图



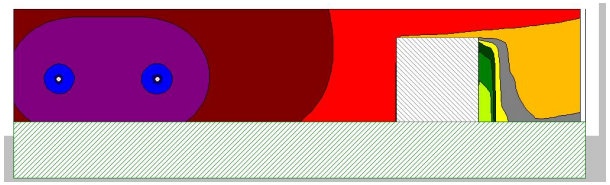
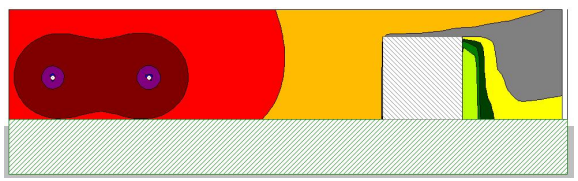
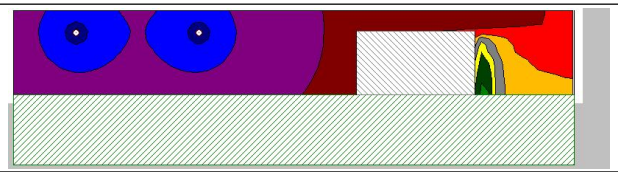
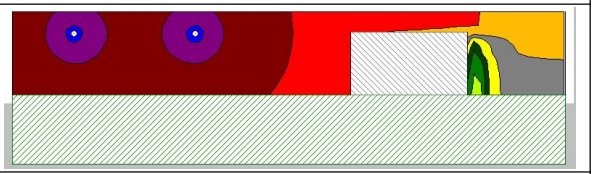
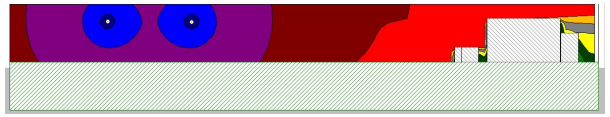
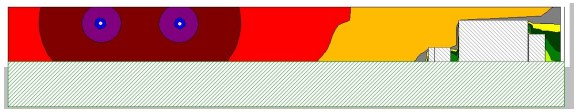
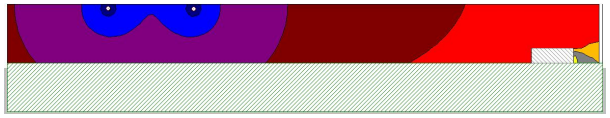
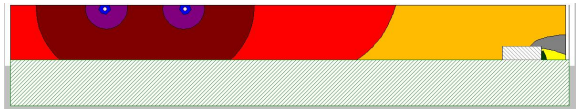
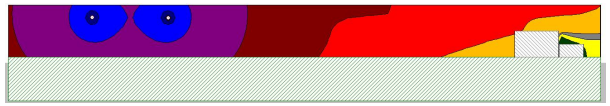
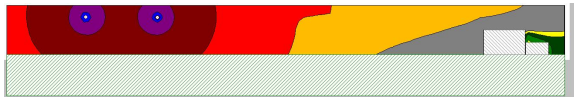
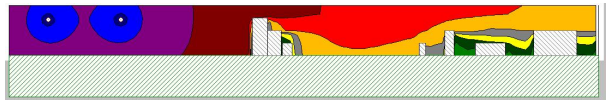
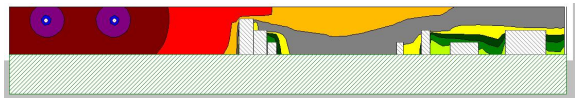
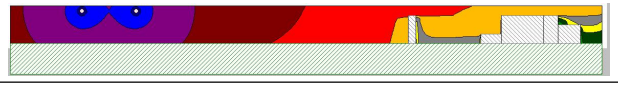
昼间



夜间

南白象新生小学远期噪声等声级线图

表 8-10　沿线敏感点剖面等声级线图

时段	路段	敏感点	昼间	夜间
中期	龙霞路-温州南枢纽	宏锦花苑		
		白象村 1#		
		白象村 2#		
		白象村 3#		
		白象村 4#		
		白象村 5#		
		白象村 6#		
		南白象新生小学		

①一般敏感点超标统计

根据本环评对道路中心线两侧 200m 范围内的一般敏感点噪声预测结果，对项目沿线敏感点营运近、中、远期的噪声超标统计进行分析，具体结果见表 8-11。

表 8-11　推荐方案沿线敏感点噪声预测情况统计

执行标准	时间段	敏感点户数或层数					
		近期		中期		远期	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
4a 类	超标（户）	0	1	0	1	1	1
	不超标（户）	1	0	1	0	0	0
	最大超标量 dB(A)	/	7.0	/	8.2	0.5	9.3
2 类	超标（户）	27	42	32	49	41	50
	不超标（户）	108	93	103	86	94	85
	最大超标量 dB(A)	4.7	8.7	5.8	9.6	6.9	10.9

本工程评价范围内共有 136 个一般敏感点，其中 1 个处于 4a 类声环境功能区，135 个处于 2 类声环境功能区。

②特殊敏感点

本工程沿线交通噪声评价范围内有 1 个特殊敏感点，即南白象新生小学。项目营运近期、中期、远期南白象新生小学昼间噪声均达标，夜间噪声全部超标。

二、营运期声环境污染防治措施

1、规划防治对策

建议城市规划管理部门根据《中华人民共和国噪声污染防治法》中“第二章、第十九条”的规定：“确定建设布局，应当根据国家声环境质量标准和民用建筑隔声设计相关标准，合理划定建筑物与交通干线等的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求”的规定，控制和调整本工程两侧土地使用功能，合理规划两侧土地的用途。同时，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》第二十六条规定：建设噪声敏感建筑物，应当符合民用建筑隔声设计相关标准要求，不符合标准要求的，不得通过验收、交付使用；在交通干线两侧、工业企业周边等地方建设噪声敏感建筑物，还应当按照规定间隔一定距离，并采取减少振动、降低噪声的措施。严格执行《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号）和《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发[2010]144 号）的文件精神，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，避免新建学校、医院、幼儿园及养老院等敏感建筑建设在 4a 类声环境功能区内。

建议土地管理部门遵照浙江省人民政府浙政发[1990]99 号文《关于加强对公路两侧建筑管理的通知》，严格农村建房的土地审批制度。

2、技术防治措施

① 声源控制措施

建议项目建成运行后，完善道路警示标志，设立禁鸣、禁停等标志，以提醒过往车辆禁止鸣笛，不随意停车；加强桥梁的维修保养，保持桥面平整，尽可能减少桥面下沉、裂缝、凹凸不平现象，减少汽车刹车、起动过程中产生的高声级，减少交通噪声扰民事件的发生。同时限制车辆行驶速度；设置电子警察，对超速的车辆自动拍照后进行罚款；限制车流量中重型车辆比例。

② 噪声传播途径降噪措施

在保证安全情况下，优化线形、降低纵坡，减少车辆爬坡时的噪声级增量。

③ 敏感目标防治措施

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》环发[2010]7 号的相关规定：

“五、敏感建筑物噪声防护

（一）地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如隔声门窗、通风消声窗等），对室内声环境质量进行合理保护。

（二）对噪声敏感建筑物采取被动防护措施，应使室内声环境质量达到有关标准要求，同时宜合理考虑当地气候特点对通风的要求。”

结合本项目推荐线路沿线敏感点预测结果，敏感点特征等因素，营运期道路两侧若有敏感点噪声超标，则推荐以下敏感点降噪措施：

a.绿化带一般要在 10m 宽度以上才会有较好的降噪效果，但本项目沿线土地利用紧张，未设计绿化工程，预留宽度不足，因此，绿化不适合作为本项目的降噪措施。

b.本项目沿线噪声超标敏感点距离公路较近，且本项目为两侧民众出行的主要道路，因此若在临路一侧安装隔声屏障，易产生阻隔，影响采光、通行等，而且容易受到破坏，导致降噪效果不佳，因此不建议采用声屏障。在室外达标技术不可行的情况下，对超标敏感点安装通风隔声窗，对室内噪声进行合理控制。

c.通风隔声窗每户按 10m^2，隔声窗造价按 2000 元/m^2 计。

综上，本环评建议对营运中期噪声预测超标的敏感点设置隔声窗，同时对营运远期噪声预测超标的敏感点采取预留资金和跟踪监测等措施，营运后发现道路两侧敏感点超标时，采取相应的降噪

措施。

国内隔声窗标准《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》(GBT 8485-2008)规定的计权隔声量见表8-12。

表8-12 不同级别隔声窗的计权隔声量

分级	计权隔声量（RW）
1	20≤RW<25
2	25≤RW<30
3	30≤RW<35
4	35≤RW<40
5	40≤RW<45
6	RW≥45

表 8-13 不同隔声窗结构的插入损失（关窗）

窗户结构类型		计权隔声量，dB
实测	中空玻璃移窗	13~18
	中空玻璃推拉窗	15~20
预测	内外两道推拉窗（中间留 8-10cm 空气层）	28~35

普通隔声窗由于需要关闭才能起到降噪效果，关窗情况下由于没有了通风功能，这将在较大程度上影响人们的生活，因此推荐选用通风隔声窗。通风隔声窗在不影响通风的条件下具有很好的降噪效果，目前计权隔声量 30dB(A)和 35dB(A)隔声窗均已经有成熟产品，在交通噪声污染防治方面已取得较好的效果。如国道 G106 线北京境（玉泉营—固安大桥段）公路工程在海淀走读大学安装了隔声窗，教室外窗前 1m 处的声级为 73.1dB(A)，窗内 1m 处为 43.0dB(A)，室中央为 40.8dB(A)，插入损失达 30.1dB(A)，效果较好。

根据现场踏勘，本项目沿线村庄房屋以混凝土、砖瓦房为主，房屋质量较好，有条件实施隔声窗措施。国内隔声窗有多种型式，有一般的隔声窗，自然通风隔声窗和机械（强制）通风隔声窗，建议采用能满足隔声量要求的自然通风隔声窗。为保证室内有一个良好的声环境，采用 2 级隔声窗（30 dB >计权隔声量 RW≥25 dB）。根据《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）和《住宅设计规范》，住宅室内昼间噪声限值为 45dB(A)、夜间噪声限值为 37dB(A)，可见，在采取 2 级隔声窗后，室内昼、夜间声级可满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）和《住宅设计规范》要求。

3、管理防治措施

建议项目建成运行后，完善道路警示标志，设立禁鸣、禁停等标志，以提醒过往车辆禁止鸣笛，不随意停车；加强桥梁的维修保养，保持桥面平整，尽可能减少桥面下沉、裂缝、凹凸不平现象，减少汽车刹车、起动过程中产生的高声级，减少交通噪声扰民事件的发生。同时限制车辆行驶速度；设置电子警察，对超速的车辆自动拍照后进行罚款等。

4、环境影响跟踪监测建议

由于营运期噪声值为给定车流量、车型比、昼夜比及采用道路设计车速情况下的预测值、工程投入运营后上述参数可能会发生变化，因此可能存在实际交通噪声级与预测值不一致的情况出现，故建议项目营运后由建设单位委托有资质的专业机构开展本工程的环境影响跟踪监测工作，应重点关注本工程噪声对沿线敏感点的影响以及噪声污染防治措施是否可满足环保要求等内容，并根据评价结论采取进一步的降噪措施。建议预留经费用于后期噪声治理措施。

5、本工程环评报批后，道路两侧新建的敏感点，其噪声污染防治责任归于该敏感点的建设单位。

6、建设项目声环境影响评价自查表

表 8-14　建设项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级☑	二级□	三级□			
	评价范围	200m☑	大于 200m□	小于 200m□			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	国外标准 □			
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区☑	3 类区□	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期☑	近期□	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑	现状实测加模型计算法□	收集资料□			
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□	已有资料□	研究成果□			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型□	其他☑Cadna/A				
	预测范围	200m☑	大于 200m□	小于 200m□			
	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
	厂界噪声贡献值	达标 □	不达标 □				
	声环境保护目标处噪声值	达标 □	不达标 ☑				
环境监测计划	排放监测	厂界监测□	固定位置监测□	自动监测□	手动监测□	无监测☑	
	声环境保护目标处监测	监测因子：（L_{10}、L_{50}、L_{90}、σ、Leq）		监测点位数（ 8 ）		无监测□	

评价结论	环境影响	可行 ☑　　不可行 □
注：“□”为勾选项，填“√”；“（　）”为内容填写项		

专题 2　生态环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）》，项目未涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线；项目占地面积为 24473.58m^2，小于 20km^2；且项目属于水文要素影响型，地表水评价等级为三级。综上，项目生态影响评价等级为三级。

一、凤凰山森林公园概况

1、基本概况

（1）地理位置

凤凰山公园，地处温州瓯海区南白象街道、丽岙镇、娄桥街道，距温州市区仅 6 公里。北起金竹村，与温丽高速相接;西至南村，与规划道路相接；南达丽塘村和王宅村；东到鹅湖村，与 104 国道相接。公园规划总面积 441.57 公顷。地理坐标为东经 120º37'30"~120º41'15"，北纬 27º57' 30"~27º55' 00"。

温州市地处浙江省东南沿海，是浙江重要的现代工贸城市、具有山水特色的历史文化名城，也是浙南闽北重要的交通枢纽城市。在《温州市城市绿地系统规划》(2011-2020)中，明确温州市绿地系统将呈现各级生态廊道交织其中的“一心一环、七横九纵”结构。“一心”即温州生态园，“一一环”指由吹台山城郊森林公园、石岩屋城郊森林公园、吹台山森林公园、西郊森林公园、白水漈城郊森林公园、胜美尖城郊森林公园等串连形成的城市郊野公园环。“七横”为东西走向的滨江绿廊、旧城南绿廊等七条绿廊。“九纵”为南北走向的高铁绿廊、翠微绿廊等九条绿廊。凤凰山公园属于吹台山余脉，正处于城市郊野公园环中的重要位置，区位优势明显。

（2）地质地貌

本区属于华南褶皱系的浙东南褶皱带，山地属洞宫山支脉南雁荡山系。从岩层分析，结合浙南一带地质变化情况，自燕山晚期，由地球内岩浆外溢，形成了花岗岩地壳，岩龄已有七千年左右，至白垩纪时已完成终止，地壳固定。据史料记载，从公元 180 年至本世纪没有发生过地震、火山、断层等自然灾害现象，但易受台风影响，区内为山地丘陵，头陀山最高峰海拔 225m，山脉呈东西走向，狭长型。

（3）气候

凤凰山公园属于中亚热带海洋性季风气候区，气候温和湿润，四季分明，常年平均气温 17.9℃，最冷月(1 月)平均气温 7.6℃， 最热月(7 月)平均气温 27.9℃，无霜期 275 天；日照充足；雨量充沛；年平均日照时数为 1850 小时；年平均降水量 1695mm；较集中于 2—7 月，8—1 月多旱晴；相对湿度 81%；该地区常年风向为 ESE 风(春夏季)和 NWN 风(秋冬季)，静风频率也较高，年平均风速 2.4m/s。

（4）水文

该地区主要河流为瓯江，它发源于庆元境内百山祖西南侧，干流全长 336km，流域面积 17958km^2，为我省第二大河。瓯江为感潮河流，感潮段长 76km，年平均流量 458m^3/s。主要用作船运及沿岸工农业用水。

该地区主要河流还有温瑞塘河，温瑞塘河位于瓯江以南、飞云江以北的温瑞平原，是温州市境内十分重要的河道水系。水源主要来自瞿溪、雄溪、郭溪（通称三溪）以及大罗山和集云山的山涧溪流，整个流域面积 740 平方公里，水面面积 22 平方公里，灌溉面积 48.2 万亩，多年平均降雨量 1694.8 毫米，年径流量 9.13 亿立方米。水系河网总长度 1178.4 公里，在吴淞高程 5 米时，相应蓄水量 6500 万立方米。

凤凰山公园内的山塘水库主要有王宅村水库。

（5）土壤

公园内地带性土壤为红壤与水稻土，土壤质地均为壤土，多呈酸性反应，pH 值在 5.5—-6.5 之间，土层厚度较厚，多在 60 厘米以上。

（6）森林资源条件

①森林公园各类土地面积情况

凤凰山公园总面积 4.42 km^2，其中林业用地面积 4 km^2，占公园总面积的 90.5%；非林地面积 0.42 km^2，占 9.5%，林业用地中有林地面积 3.6 km^2，占林业用地面积的 90%；森林覆盖率 81.4%。

②自然区系及植被情况

凤凰山公园处于中亚热带北部亚热带地带向南亚热带过渡，保存了多种优良珍贵树木资源。

植被类型主要包括常绿针叶林和常绿针阔叶混交林。

2、总体布局

（1）功能分区

根据凤凰山公园的风景资源特征、地域特点和综合发展的需要，因地制宜设置历史文化区、宗教旅游区、野外体验区、生态农业区。

①历史文化区

主要包括凤凰山区域及周边的河流和平地，面积约 46.6 公顷。该区域景观特色明显，游览设施比较齐全，特别是白云观，已形成了相当规模。凤凰山上建议一些景观亭、嘹望台及健身设施，设有台阶步道。景点布置凌乱，缺乏统-规划。可重新组织道路景点，充分挖掘瞟望台、白象塔等的历史价值。

②宗教旅游区

主要包括头陀寺区域、凤山禅寺及北龙山区域，面积为 150 公顷。该区域也具有明显的特色，头陀寺历史悠久，吸引众多香客和游客。山体开采严重，岩体裸露，严重影响景观效果。主要开展以头陀寺为核心的宗教旅游项目，并修建通往山上的道路。

③野外体验区

主要包括王宅村、丽塘村、南村等山脊南侧-带的区域，面积 130 公顷。该区域地势平坦，有两处溪流和一水库。该区域在加强森林资源保护的同时可以开展攀岩、山地自行车、森林漫步、野营露宿、篝火表演等与自然密切相关的野外体验活动。

④生态农业区

主要包括金竹村一带，面积约 114.97 公顷。该区域主要以植物为主，较少建筑物。主要开展作物的栽植、果蔬的采摘等亲自感受劳作的乐趣，保护自然风格的前提下，重新布置山脚各类建筑及旅游设施，提供更多更具特色的农家乐产品，如农业餐饮，农事体验，农业观光，农业采摘，农业产品商业街等。

（2）景区划分

在功能分区的基础上，依据人文景源与自然景源的历史分布，风景资源的相似性，风景体系的完整性，游赏环境的差异性，以及未来开发游览的可能性，规划分为凤凰山景区、头陀山景区、丽塘景区、金竹景区等四个景区。其中生态农业功能区划分为金竹景区、宗教旅游功能区划为头陀山景区，历史文化功能区划为凤凰山景区，户外运动功能区划为丽塘景区。

①凤凰山景区

范围：主要包括凤凰山区域及周边的河流和平地，面积约 46.6 公顷。

特色：具有历史悠久的白象塔、白云道观以及抗战遗址。

景区建设：可重新组织道路和景点，充分挖掘哨望台、白象塔等的历史价值。

游览内容：以历史文化的教育和感受为主要游览内容。

②头陀山景区

范围：主要包括头陀寺区域、凤山禅寺及北龙山区域，面积为 150 公顷。

特色：以头陀寺为核心的宗教旅游为特色。

景区建设：建设完善头陀寺周围景观，并修建通往山顶的道路，将之与周围景区进行串联。

游览内容：以宗教文化和陵园文化作为主要内容。

③丽塘景区

范围：主要包括王宅村、丽塘村、南村等山脊南侧一带的区域， 面积 130 公顷。

特色:环境优美，植被茂盛，浅滩水库并存

景区建设：建设户外活动必须得等基础设施和场地。

游览内容：攀岩、山地自行车、森林漫步、野营露宿。

④金竹景区

范围：主要包括金竹村一带，面积约 14.97 公顷。

特色：该区域主要以植物为主，较少建筑物。

景区建设：建设果木植物园和作物花园。

游览内容：作物种植，果蔬采摘、科普教育。

二、评价区森林公园生态环境现状调查

经现场勘察，本工程生态环境评价范围内生态保护目标为凤凰山森林公园（市级），无国家公园、自然保护区、生态保护红线等生态敏感区，工程红线范围内无古树名木及珍稀保护动物。

项目边界线距离凤凰山森林公园 70m，永久占地范围内不涉及森林公园。

1、植被

项目评价范围内凤凰山森林公园的植被主要为针阔混交林、杨梅林、梅林和瓯柑林。经现场踏勘，森林公园内植被主要为樟树、杨梅、罗汉松、桂花、石楠等：项目沿线不涉及名录中国家重点保护、珍稀濒危植物等。

2、动物

本工程区域动物以兽类、鸟类、爬行类、两栖类为主。本工程地块基本上属经长期改造的人工生态环境，由于人类生产、生活活动频繁，据现场踏勘和走访相关部门得知，工程地块和评价范围内主要为一些鸟类麻雀、鼠类等小型动物，未发现珍稀野生动植物。

3、土壤

根据现场调查并结合相关资料，工程沿线土壤类型主要以红壤、潮土和水稻土为主，其耕植土厚度约 20cm。

三、生态影响预测与评价

1、植被及植物多样性影响分析

（1）对生物量的影响

工程占地及施工将对周围植被的生物量、生产力造成一定影响，但项目未占用森林公园用地范围，造成的生物量和生产力损失影响也较小。项目评价范围内凤凰山森林公园主要为人工植被和果

树，因此工程建设不会对评价区生物量造成明显影响。

（2）对植物多样性的影响

工程建设对植物的多样性的影响主要在施工期。工程施工会对评价区内的植物造成一定的不利影响。根据调查，项目评价范围内森林公园不涉及重点保护野生植物，涉及的植被物种较为常见，主要为阔叶林、杨梅林等，且区域内自然条件较好，光照较多、雨热较为丰富，植物生长速度较快，自然恢复能力较强，因此项目建设对森林公园的植物物种多样性影响不大。

2、动物多样性的影响分析

（1）施工期对动物多样性的影响

对工程区内植被的破坏，使野生动物生存的栖息环境减少，野生动物迁徙到工程区以外的区域；在施工中的各项活动如施工材料运输、堆放，施工挖掘土方，固体废物和生活垃圾堆放，以及施工人员活动等，均对野生动物的活动产生了一定的干扰；工程期间施工噪声，对野生动物造成干扰和惊吓，影响其正常活动和觅食等。

根据现状调查，项目评价范围内凤凰山森林公园未发现重点保护野生动物，且人为活动频繁，项目施工不会对森林公园的动物多样性造成影响。

（2）营运期对动物多样性影响分析

营运期对动物的影响主要是交通噪声、车辆灯光和交通阻隔。项目投入使用后，交通噪声将对桥梁两侧一定范围内的动物栖息产生影响，影响范围在桥梁两侧300m范围内。

根据现场踏勘，项目评价范围内森林公园无大型野生动物，主要为兽类、鸟类、爬行类。本项目为桥梁工程，基本可保证动物活动或迁移的畅通性，对动物迁徙基本没有影响。

3、景观生态完整性的影响分析

（1）主体工程施工对景观环境的影响

在施工期间，工程活动以挖方为主，将破坏征地范围内的地表植被，形成与施工周围环境反差极大、不相对称的裸地景观，施工期对自然景观的影响主要是路基开挖，产生新的坡面、断面，地貌形态发生了改变，在破坏植被的同时造成土壤裸露，增加水土流失量，对局部景观产生干扰。但随着施工期的结束，这种影响也随即消失。

项目永久占地范围内不涉及森林公园，因此项目施工对森林公园的景观环境影响不大。

（2）工程对自然景观的切割影响

项目建成后，路基工程和桥梁工程对沿线自然景观形成切割，使其空间连续性被破坏。

项目占地类型主要为其他用地，且周边有温丽高速、温瑞大道分布，因此项目建成后不会与森

林公园形成较大的反差，对自然景观切割影响较小。

四、生态保护与恢复措施

1、施工期生态保护措施

（1）陆生动植物保护措施

①工程开工建设前，应合理规划施工用地（包括施工场地、料场、渣场等），对施工范围临时设施的规划要进行严格审查。

②施工中应严格控制施工作业带，按照设计进行施工和开挖，不得超计划占地，避免对征地红线外的植被造成破坏。

③严格按照施工用地规划进行表土临时堆置，禁止在规划外的其他区域随意弃土和进行表土堆置。

④加强施工期的用火管理，防止火灾的发生。

⑤加强对工程施工的相关领导、技术人员和施工人员的环境保护教育，明确环境保护的重要性。施工中应自觉保护野生动物、保护周围环境、自然资源和人文景观；不伤害野生动物，不肆意捕杀动物；不乱砍伐林木。确保工程区附近野生动植物的安全，保持物种多样化。

⑥严格执行《温州市南环线工程-龙霞路至温州南枢纽桥梁水土保持方案报告书》提出的各项水土保持措施。

⑦工程所在区域，从生态修复的角度出发，在植被恢复中应以乡土树种为主，注意灌木和草本的合理搭配，兼顾其绿化效果和水土保持效益。可选用评价区内广泛分布的物种。

（2）水生态保护措施

①避免措施

避免施工废水和施工固废的直接排放。废水需经处理后回用，固废妥善进行处理处置。施工用料的堆放应远离水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。

②减缓措施

污染物影响缓解措施：在水中进行施工时，尽量减小施工污水、垃圾及施工机械的废油对水体的污染，应收集后和其他污染物一并处理；施工营地、临时施工场所应尽量远离河流设置；施工期产生的生活垃圾、建筑垃圾等固体废物及时收集、运出和妥善处置，杜绝水上现场抛弃和排放，防止污染水体。在施工中应当严格控制排放标准，尽可能避免施工过程发生水体污染。

2、运营期生态保护措施

（1）针对项目营运期对生态环境的影响，其主要污染源分别有汽车尾气、交通噪声、路面径

流等。营运期要保持桥面清洁，及时清理营运过程中产生的各类废弃物，确保项目排放的污染物减量化或无害化。

（2）危化品运输事故的应急管理

①加固护栏措施

为避免危险化学品运输车辆因交通事故掉入水域，对水体水质造成污染。

②设置警示牌措施

加强桥梁的安全设施设计，在桥梁拐角、靠近河流路段设置“谨慎驾驶”警示牌和危险品车辆限速标志，提醒运输危险品的车辆司机注意安全和控制车速；在靠近居民点设置减速和限速标识，要求经过的车辆限速和减速，保证该路段的车辆通行安全，降低该路段交通事故的发生几率。

③项目管理部门、运营单位应事先制订危险品运输风险应急手册或预案，完善必要的装备和设备。

六、监理措施

本工程需实施工程环境监理，可采用合同型式委托有环境监理资质的单位实施，全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决施工过程中出现的环境问题，使环境管理工作融入整个工程实施过程中，变事后管理为过程管理，变单纯的强制性管理为强制性和指导下相结合，从而使环境保护由被动治理污染和破坏变为主动预防和过程治理。

1、 环境监理工作方式

环境监理方式以巡视为主，监理人员驻留工地，随时关注各项环境监测数据，发现问题后，立即要求承包商限期处理，并以公文函件确认。对于限期处理的环境问题，按期进行检查验收，将检查结果形成纪要下发承包商。

2、环境监理工作范围

包括主体工程施工区、临时施工区等所有因工程建设可能造成环境污染和生态破坏的区域。

3、环境监理工作内容

（1）施工前期环境监理

根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行；污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

审核施工承包合同中的环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求 ，以专

项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

（2）施工期环境监理

① 监督检查水土保持措施落实情况及效果。

② 监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染。

③ 监督检查建筑工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置。

④ 监督施工期生态环境和景观保护。

⑤ 监督检查施工现场道路是否通畅，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否积水。

⑥ 施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。

⑦ 参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

（3）竣工后的环境恢复监理

工程竣工后，要监督环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。

① 监督竣工文件的编制

② 组织出验

③ 协助业主组织竣工验收

④ 编制工程环境监理总结报告

⑤ 整理环境监理竣工资料

（4）现场监理

工程施工期间，环境监理工程师将对承包商的环保方面施工及可能产生污染的环节应进行全方位的巡视，对主要污染工序进行全过程的跟踪、全环节的监测与检查。其工作内容主要有：

① 协调现场施工环境监理工作，重点巡视施工现场，掌握现场的污染动态，及时发现和处理较重大的环保污染问题。

② 监理工程师对各项工程部位的施工工艺进行全过程的旁站监理，现场监测、检查承包人的施工记录。

现场检查监测的内容有：施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；通过监测的方式检查施工过程中是否满足环保要求；施工作业是否符合环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了保证环保要求的各项环保措施。

4、环境监理工作制度

环境监理工程师每天根据工作情况填写监理记录；每月编制环境监理月报，每半年编制一份环

境保护实施进度情况报告，进行阶段性总结。

5、生态影响评价自查表

表 9-1　生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他☑
	评价因子	物种□（　　） 生境□（　　） 生物群落□（　　） 生态系统□（　　） 生物多样性☑（植被及植物多样性、动物多样性） 生态敏感区□（　　） 自然景观□（　　） 自然遗迹□（　　） 其他☑（景观生态完整性）
评价等级		一级□　　二级□　　三级☑　　生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（　　）km^2；　水域面积：（　　）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他☑
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性☑；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他☑
生态保护对策	对策措施	避让□；减缓☑；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他☑
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他□
评价结论	环境影响	可行 ☑　　不可行 □
注：“□”为勾选项，填“√”；“（　　）”为内容填写项		