

228 国道洞头灵昆段工程
环境影响报告书
(报批稿)



华东勘测设计研究院有限公司
HUADONG ENGINEERING CORPORATION LIMITED

二〇一七年十二月 杭州

概 述

（一）建设项目由来

灵昆街道隶属于温州市洞头区的行政管辖范围，位于温州市龙湾区北部，瓯江入海口，又名温州岛。项目全线位于灵昆街道辖区内，本工程建成后，将是灵昆街道连接对外交通的主干道。

根据《国家公路网规划（2013年-2030年）》，规划228国道是此次国家普通国道网调整方案中，新增的普通国道，从辽宁丹东至广西东兴，浙江省内全长约525km，分别经嘉兴、宁波、台州和温州，是浙江省重要的干线公路，也是浙江沿海地区的重要通道，为浙江省经济建设发挥着重要作用。228国道洞头灵昆段工程属于规划228国道温州段的重要组成部分，地处灵昆岛，项目的建设对加快瓯江口产业集聚区的发展具有重要的交通支撑作用。

同时，228国道洞头灵昆段工程的建设也是浙江省综合交通“十三五”实施“5411”战略目标、温州市综合交通运输“十三五”发展规划及浙江省省道干线公路网调整的需要；是加快规划228国道实施，贯彻现代交通“五大建设”的需要；是缓解104国道交通压力，完善温州市和洞头区国省道干线公路网布局的需要；是完善温州港集疏运体系的需要；是完善区域路网，改善温州港状元岙港区集疏运体系的需要。

2010年7月，温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司委托浙江省交通规划设计研究院开展工程可行性研究工作，浙江省交通规划设计研究院于2015年3月底编制完成《G228国道龙湾灵昆段(南口大桥北接线)工程可行性研究报告》(送审稿)；2015年5月温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司（建设单位）委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司(简称：我院)承担该项目的环评评价工作，根据原工程可行性研究报告，我院组织专业技术人员进行了现场查勘并搜集相关资料。

因浙江省国省道规划调整，浙江省交通规划设计研究院于2016年对工程可行性研究报告再次修改。2017年2月，浙江省发展和改革委员会办公室下发项目受理通知书(浙发改办交通受理〔2017〕7号)，同意开展项目前期工作(见附件1)。根据此文件，工程名称由“G228国道龙湾灵昆段(瓯江南口大桥北接线)工程”调整为“228国道洞头灵昆段工程”。2017年3月，浙江省交通规划设计研究院编制完成《228国道洞头灵昆段工程可行性研究报告(报批稿)》，浙江省发展和改革委员会于2017年9月5日以浙发改函[2017]164号文对该报告进行了批复（见附件2）。2017年11月，浙江省交通规划设计

研究院、浙江公路水运工程咨询公司完成《228 国道洞头灵昆段工程初步设计(报批稿)》。

根据《228 国道洞头灵昆段工程初步设计(报批稿)》，本工程主线起点与瓯江北口大桥下层的南金公路终点相接，终点与温州南口大桥工程终点相接，主线全长约 3.924km；连接线起点与 330 国道平面交叉，终点与本项目主线瓯锦互通北面匝道出口相接，连接线长 1.788km，工程全长合计 5.712km。共设置了枢纽互通 1 处，平行匝道 1 对。

工程为新建工程，主线为高架桥，采用双向六车道一级公路的标准建设，设计速度 80km/h。起点桩号 K0+000，路线往西南跨过规划的九村街，设瓯锦互通与规划的瓯锦大道和昆东路相接，路线从两条规划路的交叉口西北侧通过，再设桥梁跨过规划的王相东路、昌前街后，设北向南的两条平行匝道与瓯江口大道相接，本项目的两条平行匝道与南口大桥已建的南向北的两条平行匝道组成一个完整的菱形互通。路线再跨过在建的瓯江口大道(原环岛南路)后，终点与在建南口大桥主线终点相接。其中起点段至瓯锦互通(K0+000~K0+600)桥梁宽度与北口大桥预留桥梁断面一致为 32.5m，瓯锦互通至项目终点桥梁断面 28.0m，为顺接南口大桥，项目终点通过一孔(约 26m)变宽桥梁接南口大桥预留的桥梁断面 27.5m，均为沥青砼路面。

连接线采用一级公路双向六车道兼顾城市道路标准设计，设计速度 60km/h，路基宽度 36.0m，沥青砼路面。连接线起点与 330 国道平面交叉，同时与互通区内的地面道路顺接，起点桩号 LK0+000，线位按规划路网由北往南布设，起点桩号 LK1+788。

全线设特大桥 3.924km/1 座(即主线桥)，连接线共包含中小桥 178.0m/3 座，老路拓宽桥 65m/1 座，涵洞 12 道，互通式立交 2 处，分别为瓯锦互通和瓯江口大道互通，改河 1170m/2 处。桥梁、路基设计洪水频率为：主线多孔中小跨径的特大桥及大桥 1/100，互通匝道桥及连接线大、中、小桥及涵洞为 1/50。桥涵设计荷载为公路-I 级。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价管理条例》等法律、法规以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2017 年 9 月)的要求，工程需要编制环境影响报告书。因此，我院于 2017 年 9 月重新编制完成《228 国道洞头灵昆段工程环境影响报告书(送审稿)》。2017 年 10 月 27 日，浙江省环境工程技术评估中心在杭州主持召开了《228 国道洞头灵昆段工程环境影响报告书》专家咨询会。根据专家技术咨询意见，我院对报告书做了进一步修改完善，形成《228 国道洞头灵昆段工程环境影响报告书(报批稿)》。

(二) 环境影响评价工作过程

评价的技术工作程序见图 1。

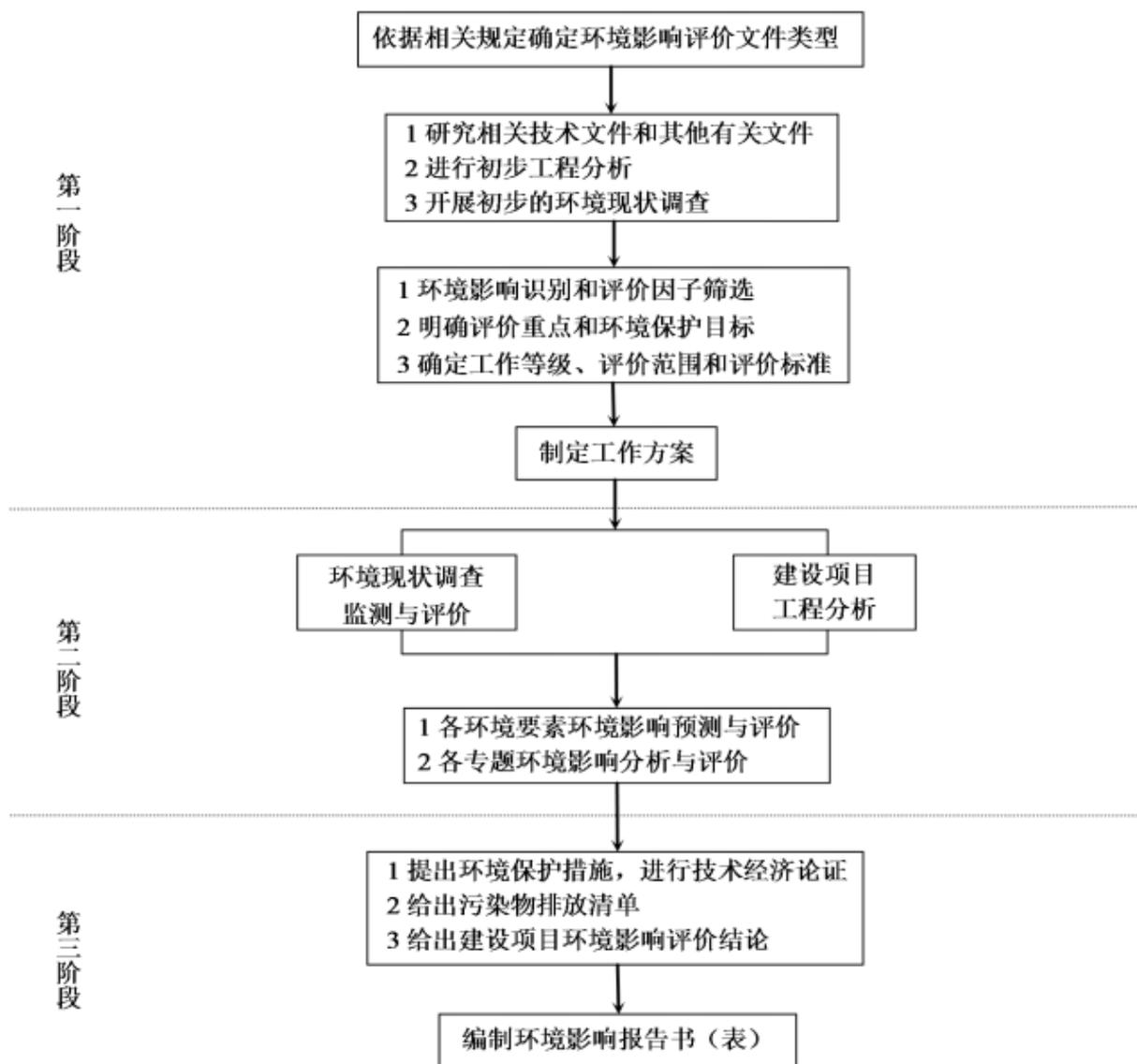


图 1 技术工作程序图

(三) 关注的主要环境问题

本项目属于生态型项目，施工和营运带来的主要环境问题表现在以下几个方面：

(1) 施工期：工程临时占地、填、挖作业将对沿线自然植被及野生动物等生态环境造成影响；施工机械运转产生的噪声和废气污染对周围环境敏感保护目标的声环境质量和大气环境质量产生影响；施工扬尘对大气环境质量产生影响等。

(2) 营运期：交通噪声和汽车尾气对沿线声环境质量和环境空气质量产生影响；危

危险品运输车辆事故可能引发水污染、环境空气、土壤污染等事件；项目交通量的增长对项目影响区的社会经济发展状况、居民生活质量的影响。

四) 环境影响报告书的主要结论

228 国道洞头灵昆工程位于温州市洞头区灵昆街道境内，项目的建设符合《浙江省综合交通运输发展“十三五”规划》、《温州市综合交通运输“十三五”发展规划》，符合《浙江省环境功能区规划》等环境功能区规划，基本符合《温州市域总体规划》和《灵昆岛控制性详细规划》，符合“三线一单”要求，工程建设有利于促进区域公路运输、完善路网结构，加强工程沿线地区之间的经济往来，促进沿线地区的经济发展。

工程建设和营运期间将会对工程沿线区域产生一定不利环境影响，在采取各项有效的生态保护措施后，符合环境功能区划的要求；采取有针对性的隔声降噪措施后沿线敏感点室内声环境质量得到了合理保护，符合《地面交通噪声污染防治技术政策》等相关文件要求；在采取相应的水污染防治措施后能维持水环境质量现状；项目建成后能满足环境空气质量功能区要求。因此，从环境保护角度而言，工程建设可行。

目 录

概 述.....	I
1 总则.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 相关规划.....	4
1.3 环境功能区.....	6
1.4 评价因子与评价标准	7
1.5 评价等级和评价范围	10
1.6 预测年限.....	12
1.7 主要环境保护目标和要求.....	12
2 建设项目工程分析.....	16
2.1 地理位置及项目组成	16
2.2 路线走向及主要控制点	17
2.3 建设规模及技术指标	17
2.4 主要工程内容.....	18
2.5 相关工程.....	26
2.6 预测交通量.....	28
2.7 工程土石方平衡.....	28
2.8 施工组织、主要施工方案和施工工艺	29
2.9 工程占地和拆迁安置	32
2.10 工程进度和投资	34
2.11 工程环境影响及环境污染源强分析	34
3 环境现状调查与评价	50
3.1 自然环境.....	50
3.2 生态环境.....	54
3.3 环境质量现状.....	56
3.4 现状环境质量问题	62
4 环境影响预测评价.....	64

4.1	生态环境影响评价	64
4.2	水环境影响评价	66
4.3	环境空气影响评价	69
4.4	声环境影响评价	75
4.5	固体废弃物影响评价	101
4.6	水土保持.....	101
4.7	环境风险评价.....	102
5	环境保护措施及其经济、技术论证.....	113
5.1	生态环境保护措施	113
5.2	水环境保护措施	114
5.3	环境空气保护措施	116
5.4	噪声污染防治措施	116
5.5	固体废物防治措施	122
5.6	环境风险防范措施	122
5.7	环保措施汇总.....	123
6	环境影响经济损益分析.....	128
6.1	环保投资估算.....	128
6.2	环境经济损益分析	129
7	环境管理与环境监测.....	130
7.1	环境保护管理和监督计划.....	130
7.2	环境监理.....	132
7.3	环境监测计划.....	137
7.4	人员培训.....	137
8	工程选址选线合理性分析.....	140
8.1	方案比选.....	140
8.2	工程线路与相关规划及产业政策的符合性.....	144
8.3	施工临时场地选址合理性分析	148
8.4	与“三线一单”符合性分析	149

8.5	综合分析.....	152
9	评价结论	153
9.1	工程概况.....	153
9.2	工程规划符合性及线路合理性分析	153
9.3	环境质量.....	154
9.4	主要环境影响.....	155
9.5	主要环境保护措施	159
9.6	公众意见反馈.....	159
9.7	“三线一单”符合性分析	159
9.8	综合评价结论.....	160

附图:

附图 1 工程与浙江省环境功能区划关系图

附图 2 项目沿线水环境功能区划图

附图 3 工程与温州市声环境功能区划关系图

附图 4 工程外环境关系、监测点位及施工布置图

附图 5 工程地理位置图

附图 6 工程平纵面图

附图 7 工程与温州市综合交通运输“十三五”发展规划关系图

附图 8 工程与灵昆街道控制性详规道路交通系统规划关系图

附图 9 工程与灵昆街道控制性详规用地规划关系图

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订), 2015年1月1日;
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(修订), 2016年9月1日;
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(修订), 2017年6月27日;
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(修订), 2016年1月1日;
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》, 1997年3月1日;
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(修订), 2015年4月24日;
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》(第二次修订), 2004年8月28日;
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》, 2011年3月1日;
- (9) 《中华人民共和国公路法》, 2004年8月1日;
- (10) 《中华人民共和国森林法》, 2009年8月27日修订;
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》, 2004年8月;
- (12) 《中华人民共和国水法》, 2002年8月;
- (13) 《中华人民共和国突发事件应对法》, 2007年8月;
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》, 1997年1月;
- (15) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》, 2016年2月6日;
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》, 1998年国务院令第253号;
- (17) 《全国生态环境保护纲要》, 2000年12月20日;
- (18) 《基本农田保护条例》, 1998年国务院令第257号, 1998年12月;
- (19) 《交通建设项目环境保护管理办法》, 交通部令2003年第5号;
- (20) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》, 环境保护部第33号令, 2017年9月1日起实施;
- (21) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》, 环发[2007]184号;
- (22) 《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》, 国家环境保护总局, 环发[2003]94号;

- (23)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号；
- (24)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号；
- (25)《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；
- (26)《环境影响评价公众参与暂行办法》，原国家环境保护总局，环发[2006]28号；
- (27)《环境保护公众参与办法》，环境保护部第35号，2015年9月1日；
- (28)《关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》，国务院文件，国发电[2004]1号，2004年3月20日；
- (29)《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》，交公路发[2004]164号，2004年4月6日；
- (30)《关于开展交通工程环境监理工作的通知》，交通部，交环发[2004]314号，2004年6月15日；
- (31)《关于发布地面交通噪声污染防治技术政策的通知》，环发[2010]7号，2010年1月11日；
- (32)《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，2010年12月15日；
- (33)《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》，环办[2013]103号，2013年11月。

1.1.2 地方法规

- (1)《浙江生态省建设规划纲要》，2003年8月19日；
- (2)《浙江省大气污染防治条例》，2016年7月1日起施行；
- (3)《浙江省固体废物污染环境防治条例》2006年3月施行，2013年12月修正；
- (4)《浙江省水污染防治条例》，2009年1月1日；
- (5)《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省人民政府令第288号发布，第321号修正，2014年3月13日；
- (6)《浙江省水土保持条例》，2015年3月1日；
- (7)《浙江省基本农田保护条例》，2002年12月1日；
- (8)《浙江省人民政府关于区划的批复》，浙政函[2016]111号；

(9)《关于进一步加强建设项目“三同时”管理工作的通知》，浙环发[2008]57号；

(10)《关于印发<浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则（试行）>的通知》，浙环发[2014]28号；

(11)《关于印发浙江省建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法的通知》，浙政办发[2014]86号，2014年7月10日；

(12)《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》，浙环发[2009]76号；

(13)《关于进一步规范建设项目环境监理工作的通知》，浙环发[2009]80号；

(14)《温州市扬尘污染防治管理办法》，温政令130号。

1.1.3 规程、规范、导则

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》HJ2.1-2016；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2008；

(3)《环境影响评价技术导则 地面水环境》HJ/T2.3-93；

(4)《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2009；

(5)《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ19-2011；

(6)《环境影响评价技术导则 地下水》HJ 610-2016；

(7)《公路建设项目环境影响评价规范》JTG B03-2006；

(8)《开发建设项目水土保持方案技术规范》GB50433-2008；

(9)《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004；

(10)《公路环境保护设计规范》，JTG B04-2010，交通部；

(11)《公路工程技术标准》JTGB01-2014。

1.1.4 工程技术文件和其他文件依据

(1)《浙江省发展和改革委员会办公室项目受理通知书》，浙发改办交通受理[2017]7号；

(2)《浙江省发展改革委关于228国道洞头灵昆段工程可行性研究报告批复的函》浙发改函[2017]164号。

(3)《228国道洞头灵昆段工程可行性研究报告(报批稿)》，浙江省交通规划设计研究院，2017年3月；

(4)《228国道洞头灵昆段工程水土保持方案报告书（报批稿）》，中国电建集团华

东勘测设计研究院有限公司，2017年6月。

(5)《228国道洞头灵昆段工程初步设计(报批稿)》，浙江省交通规划设计研究院、浙江公路水运工程咨询公司，2017年11月。

(6)《温州市综合交通运输“十三五”发展规划环境影响报告书(报批稿)》，浙江中蓝环境科技有限公司，2017年4月。

(7)《关于<温州市综合交通运输“十三五”发展规划>的环保意见》，温环函[2017]58号。

1.1.5 相关规划

- (1)《浙江省综合交通运输发展“十三五”规划》；
- (2)《温州市综合交通运输“十三五”发展规划》；
- (3)《温州市灵昆岛控制性详细规划(修编)》，2014年12月；
- (4)《温州市城市总体规划(2003~2020年)》；
- (5)《温州市瓯江口新区综合规划》；
- (6)《温州市灵昆岛控制性详细规划(修编)》；
- (7)《浙江省水功能区 水环境功能区划分方案》，2015年；
- (8)《浙江省环境功能区规划》，2016年；
- (9)《温州市声环境质量功能区规划》，2013年5月。

1.2 相关规划

本工程建设相关规划情况见表 1.2-1。

本工程相关规划情况一览表

表 1.2-1

序号	规划名称	规划相关内容	本项目情况
1	《浙江省综合交通运输发展“十三五”规划》	到 2020 年新改建国省道 2000km，国省道二级以上公路占比达 80%，实现陆域县县通高速公路、农村公路等级化。实施农村公路“四个一万”工程，提升农村公路网络，全面消除等级外公路，全面消除安全隐患，打造“四号农村路”全国样板。	本项目新建 G228 国道，对完善浙江省国道省道路网，提升省道服务水平，改善灵昆岛交通出行条件具有重要作用。项目建设符合《浙江省综合交通运输发展“十三五”规划》
2	《温州市综合交通运输	加大国道改造规模，加快规划国道的无路段建设，对市境内的 G104、G228、G235、G322、	本项目为温州市内 G228 新建段，工程建设符合《温州市综

	“十三五”发展规划》	G330 国道实行全面升级改造和部分路段新建，重点提升城市出入口路段、城市过境路段、都市区城际路段的技术等级和通行能力，基本达一级公路标准，其他路段达二级公路标准。积极筹措资金和争取国家、省支持，积极安排省道升级改造和断头路建设，提升中间层公路网质量和畅通保障能力；注重相邻地市、相邻县互道路段的建设，加快实现达到相应的技术等级的全线贯通。	合交通运输“十三五”发展规划》
3	《温州市城市总体规划（2003~2020 年）》	积极建设由绕城西线、绕城北线、东海大道、绕城南线构成的绕城高速公路环及洞头高速公路，并建设沿海高速、金丽温高速和诸永高速等高速公路加强与外界的交通联系；中心城市道路规划建设 11 条快速路。其中快速路分别是 104 国道中心城区西侧改线段、三桥路及其延长段、金丽温高速城区段、甬台温高速城区段、民航路—南塘大道及其延长段、瓯海大道、滨海大道、环山南路及其延长段、瓯北—柳市、柳市—大门岛和灵昆—洞头快速路。	本工程为 228 国道洞头灵昆段工程又名“滨海大道”，工程建设有利于完善周边现有的交通路网，提高瓯江口新区的区域通达能力与交通辐射能力。因此，本工程建设符合《温州市城市总体规划（2003~2020 年）》。
4	《温州市瓯江口新区综合规划》	交通总体策划为：① 力求充分利用周边既有的交通枢纽，并增设区域性通道，以此增进瓯江口新区的区域通达能力与交通辐射能力；② 构建一种客货分离的快速过境及到达系统，并以组团式发展的路网结构适应地区的发展；③ 充分而详细的规划一个以公交主导，各类绿色出行方式以辅助的绿色交通体系，支撑瓯江口新区的交通以及功能发展需要。	本工程位于瓯江口新区灵昆岛境内，工程建设有利于完善周边现有的交通路网，提高瓯江口新区的区域通达能力与交通辐射能力。因此，本工程建设符合《温州市瓯江口新区综合规划》的发展目标。
5	《温州市灵昆岛控制性详细规划（修编）》	区域交通设施主要包括高速公路与区域性快速路、城市轨道交通、港口用地和机场设施用地。其中快速路包括滨海大道、瓯江口大道及灵霓大道，均为双向六车道，其中滨海大道道路红线宽度 32m，为全高驾行驶。规划城市主干路主要包括雁鸣路、瓯绣大道、瓯锦大道、昆东路、昆九路、昆北路，雁鸣路的道路红线宽度为 50m，昆北路的道路红线宽度为 24m，其他道路红线宽度均为 36m。	本工程主线，又名滨海大道；本工程连接线，又名昆东路（一级公路结合城市道路设计）。本工程为灵昆岛区域快速路，且工程与瓯江口大道、欧锦互通交叉口为灵昆岛内重要交通节点，工程建设完善了岛内交通路网，提高灵昆岛区域交通能力。因此，本工程建设符合《温州市灵昆岛控制性详细规划（修编）》的发展目标。

1.3 环境功能区

1.3.1 环境功能区划

根据《浙江省环境功能区划(2016)》，本工程线路途经区域涉及灵昆生态街道建设人居环境保护区（0303-IV-0-16）、灵昆粮食及优势农作物环境保障区（0303-III-1-6），各环境功能区的具体要求见表 1.3-1。工程与浙江省环境功能区划图见附图 1。

工程涉及的环境功能区一览表

表 1.3-1

功能小区名称及编号	环境质量目标	途经环境功能区路段
灵昆生态街道建设人居环境保护区（0303-IV-0-16）	地表水水质达到水环境功能区要求；空气环境质量达到二级标准；声环境质量达到声环境功能区要求，土壤环境质量达到相应评价标准	主线 K2+400~K3+500、
灵昆粮食及优势农作物环境保障区（0303-III-1-6）	地表水水质达到Ⅲ类标准，或达到相应水环境功能区要求；空气环境质量达到二级标准；重点粮食蔬菜产地执行《食用农产品产地环境质量评价标准》和《温室蔬菜产地环境质量评价标准》；农田土壤环境质量不低于二级标准	主线 K0+000~K2+400、 K3+500~K3+924 连接线 LK0+000~ LK1+785

1.3.2 地表水功能区划

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》（2015 年），工程沿线未划分水功能区域。详见附图 2。

1.3.3 声环境功能区划

根据《温州市区声环境功能区划分方案》（2013 年 5 月），本工程全线位于温州市灵昆街道境内，属 2 类声环境功能区。详见附图 3。

本工程全线按一级公路标准建设，属交通干线。

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），本工程营运期全路段空旷地带道路边界线外 40m 以内的区域为 4a 类声环境功能区，228 国道（K0+000~K1+800）段两侧、228 国道与 S1、S2 线平行段（K1+800~K3+923）北侧评价范围内边界线外 40m 的区域为 2 类声环境功能区；当临街建筑（距离交通干线边界线小于 40m）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，非临街建筑区域

定为 2 类声环境功能区。

据了解，228 国道工程建成后，228 国道（K1+800~K3+924）段主线中心线与 S1 线北侧铁轨中心线最远距离约 80m，228 国道与 S1 线铁路中间的房屋均拆迁。228 国道与 S1 线铁路夹包区域，铁路外轨边界线 40m 以内区域定为 4b 类声环境功能区，其余部分为 4a 类声环境功能区。

本次 228 国道洞头灵昆段工程评价范围内南侧敏感点主要受 S1、S2 线铁路影响，S1、S2 线铁路外轨边界线 40m 以内区域定为 4b 类声环境功能区，评价范围内 S2 线铁路南侧外轨边界线 40m 以外定为 2 类声环境功能区。

1.3.4 环境空气功能区划

根据《浙江省环境功能区划》，本工程全线均位于环境空气功能区二类区。

1.4 评价因子与评价标准

1.4.1 评价因子

根据本工程特点及工程分析，确定本次评价的主要评价因子见表 1.4-1。

本工程环境影响评价因子一览表

表 1.4-1

环境要素	现状评价因子	预测评价因子
环境空气	NO ₂ 、CO、PM ₁₀	施工期：TSP、PM ₁₀ 、沥青烟等 运营期：NO ₂ 、CO
生态环境	植被、动物、水土流失等	生态系统稳定性、植被生产力、生物量、动物、水土流失等
地表水	pH、COD _{Cr} 、氨氮、总磷、溶解氧、BOD ₅ 、石油类	COD _{Cr} 、SS、石油类等
声环境	L _{Aeq}	L _{Aeq}

1.4.2 评价标准

1.4.2.1 环境质量标准

(1) 水环境

工程涉及水体为河网沟渠中的双陡门内河、相东河、甌锦河、九村河、昆北河。根据《浙江省水功能区、水环境功能区划方案（2015 年）》，线路途经区域未划分水功能区。结合《浙江省环境功能区划》，工程沿线河流执行《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002)的III类水质标准，具体水质标准指标见表 1.4-2。

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)(摘录)

表 1.4-2

单位: mg/L, pH 除外

评价标准	PH(无量纲)	BOD ₅	化学需氧量 COD	DO	高锰酸盐 指数	石油类	总磷	氨氮
III类	6~9	≤4	≤20	≥5	≤6	≤0.05	≤0.2	≤1.0

(2) 环境空气

根据《浙江省环境功能区划》，工程途经区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准，具体指标详见表 1.4-3。

环境空气质量标准(摘录)

表 1.4-3

单位: mg/m³

污染物名称	PM ₁₀	NO ₂	CO	
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准限值	年平均	0.07	0.04	/
	24 小时均值	0.15	0.08	4.00
	1 小时平均	-	0.20	10.00

(3) 声环境

1) 现状

根据《温州市声环境质量功能区划》，工程沿线村庄声环境质量现状执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

现状声环境评价标准值

表 1.4-4

执行标准		昼间 (dB)	夜间 (dB)
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类	60	50

2) 营运期

本工程全线按一级公路标准建设，属交通干线。

根据《温州市声环境质量功能区划》、《声环境质量标准》(GB3096-2008)和《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)，本工程营运期全路段空旷地带道路边界线外 40m 以内的区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，228 国道 (K0+000~K1+800) 段两侧、228 国道与 S1、S2 线平行段 (K1+800~K3+923) 北侧评价范围内边界线外 40m 的区域执行 2 类标准；当临街建筑 (距离交通干线边界线小于

40m) 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 类声环境功能区执行 4a 类标准, 非临街建筑区域定为 2 类声环境功能区执行 2 类标准。

据了解, 228 国道工程建成后, 228 国道 (K1+800~K3+923) 段主线中心线与 S1 线北侧铁轨中心线最远距离约 80m, 228 国道与 S1 线铁路中间的房屋均拆迁。228 国道与 S1 线铁路夹包区域, 铁路外轨边界线 40m 以内区域执行 4b 类区域标准, 其余部分执行 4a 类标准。

本次 228 国道洞头灵昆段工程评价范围内南侧敏感点主要受 S1、S2 线铁路影响, S1、S2 线铁路外轨边界线 40m 以内区域执行 4b 类区域标准, 评价范围内 S2 线铁路南侧外轨边界线 40m 以外执行 2 类标准。

营运期声环境评价标准详见表 1.4-5。

营运期声环境评价标准值

表 1.4-5

单位: dB (A)

执行标准		昼间 (dB)	夜间 (dB)	说明
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	4b 类	70	60	本工程评价范围内, 工程与 S1、S2 线铁路平行段, 铁路外轨边界线 40m 以内区域执行 4b 类区域标准
	4a 类	70	55	228 国道两侧空旷地带距离道路边界线外 40m 以内区域; 临街建筑高于三层 (含三层), 临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线区域。
	2 类	60	50	228 国道 (K0+000~K1+800) 段两侧、228 国道与 S1、S2 线平行段 (K1+800~K3+923) 北侧空旷地带距离道路边界线外 40m 以外区域; 临街建筑高于三层 (含三层), 非临街建筑区域。

1.4.2.2 排放标准

(1) 废水

工程涉及的水体均未划分水环境功能区, 结合《浙江省环境功能区划》, 工程沿线河流执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 的 III 类水体水质标准, 工程区域河流主要用水功能为农田灌溉, 因此, 要求项目施工期废水处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002) 中道路清扫、消防或回用于生产, 在施工营地设置旱厕及化粪池, 对施工生活污水进行集中收集处理后综合利用于周边农家肥, 不直接排入周边水体。

《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)、中主要污染物指标详见表 1.4-6。

《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002) 一览表

表 1.4-6

单位: mg/L, pH 除外

评价标准		pH (无量纲)	SS	BOD ₅	氨氮	浊度
城市污水再生利用	道路清扫、消防	6~9	≤1500	≤15	≤1.0	≤10
城市杂用水水质	城市绿化	6~9	≤1000	≤20	≤1.0	≤10

(2) 废气

施工期大气污染物颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值周界外浓度最高点 1.0 mg/m³。

沥青烟执行《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, 见表 1.4-7。

大气污染物综合排放标准(摘录)(GB16297-1996)

表 1.4-7

单位: mg/m³

污染物	施工活动	最高允许排放浓度	无组织排放监控浓度限值
沥青烟	沥青摊铺	/	不得有明显的无组织排放存在
颗粒物	施工活动	1.0	/

(3) 噪声

沿线施工期场界噪声参照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)执行, 详见表 1.4-8。

《建筑施工场界环境噪声排放标准》(摘录)(GB12523-2011)

表 1.4-8

单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

1.5 评价等级和评价范围

1.5.1 评价等级

1.5.1.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)要求, 拟建工程不涉及自

然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区，工程全长 5.712km，其中主线长 3.924km，连接线长 1.788km，工程全长小于 50km；占地面积共 59.06hm²，其中永久占地面积 54.06hm²，临时占地面积 5.00hm²，小于 2km²，因此，确定生态环境评价等级为三级。

1.5.1.2 声环境

本工程所在区域涉及《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的 2 类区，工程建设前后评价范围内敏感目标的噪声级增高量达 5dB(A) 以上，受噪声影响人口数量较多，因此，声环境评价按一级评价进行。

1.5.1.3 水环境

(1) 地表水

工程施工期废水主要为施工废水、生活污水，污染物量少、成分简单；工程沿线不设服务区或管理用房等，营运期主要为路面径流雨水，水质简单且分散。工程沿线不涉及饮用水水源保护区，根据《环境影响评价技术导则 地面水影响》(HJ/T2.3-1993)，确定本工程的地表水环境为三级评价。

(2) 地下水

本工程内容不涉及加油站，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本工程属于 IV 类建设项目，不开展地下水环境影响评价。

1.5.1.4 环境空气

本工程施工期的沥青混凝土商购获得，不再增设沥青拌和场；工程沿线无服务区、车站等集中式排放源；工程全线位于空气环境功能区二类区，不涉及空气环境功能区一类区。根据导则《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)，确定大气评价等级为三级。

1.5.2 评价范围

根据公路工程项目环境影响评价的特点和经验，结合工程沿线的自然环境特征，本次环境影响评价的范围确定见表 1.5-1。

环境影响评价范围一览表

表 1.5-1

序号	环境要素	评价范围
1	声环境	公路中心线两侧，公路噪声贡献值衰减至 50db(A)时，带状区域包含的范围（两侧各大于 200m）
2	环境空气	公路中心线两侧各 200m 以内区域
3	地表水环境	公路中心线两侧各 200m 以内水域，以及跨河桥梁上游 500m~下游 1000m 以内水域
4	生态环境	公路中心线两侧各 300m 以内的区域，以及 300m 以外的施工便道、便桥、临时施工场地(包括施工临时场地、临时堆土场)等
5	社会环境	温州市洞头区灵昆街道的叶先村、王相村及九村等
6	环境风险	公路中心线两侧各 200m 以内水域，以及跨河桥梁上游 500m~下游 1000m 以内水域

1.6 预测年限

本次预测年限选择公路竣工营运后第 1 年、第 7 年和第 15 年，即 2021 年、2027 年和 2035 年。

1.7 主要环境保护目标和要求

1.7.1 水环境保护目标和要求

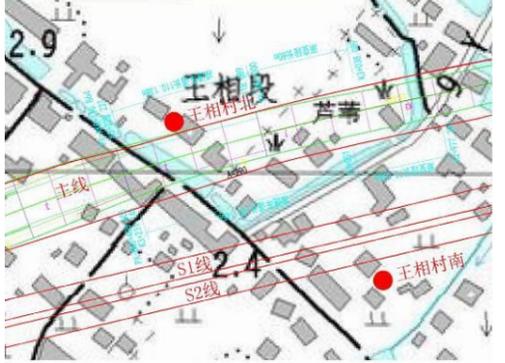
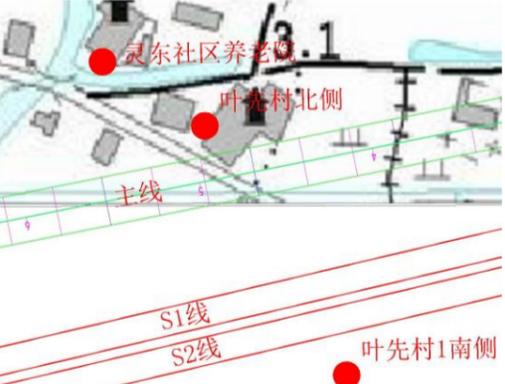
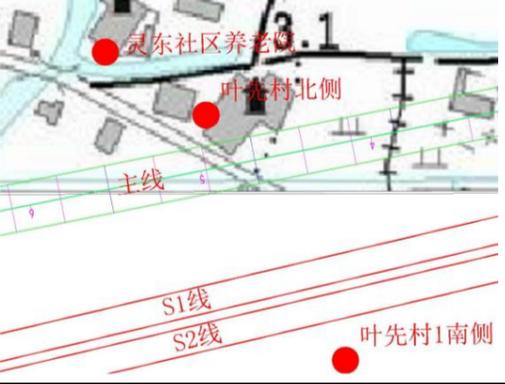
根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》（2015 年），工程沿线未划分水功能区域。根据《浙江省环境功能区划》，工程沿线河流目标水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 类水质标准。工程水环境保护目标主要为公路桥梁跨越河流（双陡门内河、相东河、甌锦河、九村河、昆北河），公路沿线经过的其它未受直接影响的河流和水库不列入保护目标。公路桥梁跨越的河流均无通航功能，且工程无涉水桥墩。

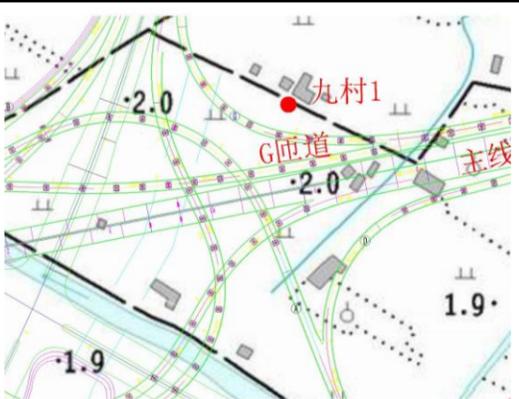
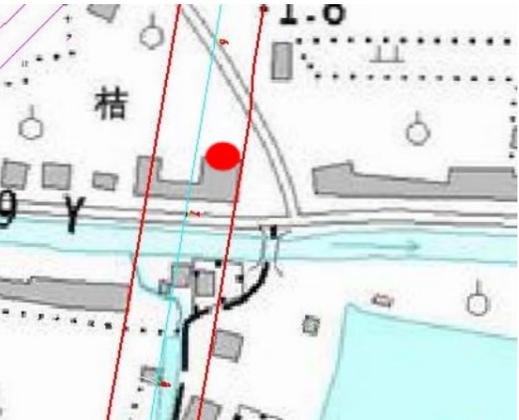
1.7.2 声环境、环境空气保护目标及要求

根据实地踏勘和调查，工程沿线噪声、空气敏感点共 5 处，类别主要为村庄、福利养老院。228 国道洞头灵昆段工程评价范围内南侧敏感点（王相村南/叶先村南）主要受 S1、S2 线铁路影响，S1、S2 线铁路外轨边界线 40m 以内区域执行 4b 类区域标准，由于 228 国道与 S1 线铁路中间的房屋均拆迁，本次评价 4b 类区内声环境保护目标为 S2 线外轨边界线南侧 40m 范围内的居民点。具体情况见表 1.7-1 和附图 4。

工程沿线噪声、空气环境敏感点一览表

表 1.7-1

序号	行政区	行政村	保护目标	桩号范围	与公路相对位置	最近一排房屋与道路中心线距离(m)	最近一排房屋与道路边界的距离(m)	户数			与路面高差(m)	房屋情况			营运期保护要求	
								4b类区	4a类区	2类区		房屋层数及朝向	敏感点与工程位置关系图	照片	声环境	环境空气
1		王相村	王相村	主线 K2+470~ K3+750	主线 路北侧	距离主线中心线 26m、距离 S1 线 北侧外轨中心线 104m	距离主线边界线 12m、距离 S1 线北 侧外轨边界线 100m	/	17	28	-14	3~4 层砖 混，侧向 公路			4a类/2 类	二级
					主线 路南侧	距离主线中心线 130m、距离 S2 线南侧外轨中心 线 14m	距离主线边界线 116m、距离 S2 线 南侧外轨边界线 10m	6	/	22	-14				4b类 /2类	二级
2	温州市洞头区灵昆街道	叶先村	灵东社区养老院	主线 K2+520~ K2+540	主线 路北侧	72	58	/	/	/	-13	2 层砖混， 侧向公 路。30 多 个老人，5 个工作人 员，有住 宿。			2类	二级
3		叶先村	叶先村	主线 K2+100~ K2+500	主线 路北侧	距离主线中心线 29m、距离 S1 线 北侧外轨中心线 107m	距离主线边界线 15m、距离 S1 线北 侧外轨边界线 103m	/	8	85	-14	3~4 层砖 混，侧向 公路			4a类/2 类	二级
					主线 路南侧	距离主线中心线 124m、距离 S2 线南侧外轨中心 线 12m	距离主线边界线 110m、距离 S2 线 南侧外轨边界线 8m	5	/	970	-14				4b类 /2类	二级

4	九村	九村 1	主线 K0+560~ K0+800	互通 G 匝 道、主线 路北	离互通 G 匝道中 心线 34m (离主线中 心线 70m)	离互通 H 匝道边 界线 29m (离主线边界 线 56m)	/	4	15	主线 -15 连接线 -1	3~4 层砖 混, 面向 公路			4a 类/2 类	二级
5	九村	九村 2	连接线 LK0+700 ~ LK1+400	连接线两 侧	26	14	/	18	28	-1	3~4 层砖 混, 侧向 公路			4a 类/2 类	二级

1.7.3 生态环境保护目标及要求

生态环境保护目标主要为工程占用的基本农田、沿线植被、野生动植物、水土保持设施、高填深挖路段等。具体情况见表 1.7-2。

保护要求：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。

生态环境保护目标及保护要求一览表

表 1.7-2

保护目标	保护要求
基本农田	少占用基本农田，对于征占用的基本农田，根据相关要求办理手续，并进行补偿。
沿线植被及野生动植物	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。
水土保持设施	对工程损坏的水土保持设施，进行补偿和恢复。

1.7.4 施工期环境保护目标

根据工程施工布置，工程不设置取土(石、料)场、不设置弃渣(土、石)场，布置 1 处施工临时场地和 2 处临时堆土场，其周边敏感目标情况见表 1.7-3，详见附图 3。

施工场地周边敏感点分布情况一览表

表 1.7-3

行政区	名称	位置	所属环境功能区	场地现状	周围敏感点情况	
					居民点	方位距离
洞头区 灵昆街道	施工临时场地	K1+958 左侧	灵昆粮食及优势 农作物环境保障 区(0303-III-1-6)	园地	叶先村 2	场地西北侧 30m
	1#临时堆土场	K1+185 甌锦互 通绿化区内		耕地为主	/	/
	2#临时堆土场			耕地为主	九村 1	堆场东侧约 180m

2 建设项目工程分析

2.1 地理位置及项目组成

2.1.1 地理位置

本工程全线位于温州市洞头区灵昆街道。工程地理位置详见附图 5。

2.1.2 项目组成

本工程路线由主线和连接线组成。主线起点与瓯江北口大桥下层的南金公路终点相接，终点与温州南口大桥工程终点相接，主线全长约 3.924km；连接线起点与本项目主线瓯锦互通北面匝道出口相接，终点与 330 国道平面交叉，连接线长 1.788km。

工程包含主体工程和临时工程，工程项目组成详见表 2.1-1。

工程项目组成表

表 2.1-1

项目组成		规模	备注
主体工程	主线	桥梁	全线为高架桥，规模属特大桥，长度 3924m，六车道一级公路，宽度 32.5m、28.0m、27.5m
		瓯江口大道互通	简易半互通，主线上跨瓯江口大道，互通式范围内主线长约 1030m，宽度 27.5m
		瓯锦互通	枢纽互通立交方案，主线上跨瓯锦大道，互通式立交范围内主线长约 1947m，宽度 28m；匝道宽度 9.0m（单向单车道）、10.5/12.25（单向双车道）、50m（J 匝道）
		改移工程	涉及改河 750m/1 处，宽度 40m，规划河底高程-0.5m
	连接线	路基工程	连接线长度 1788m，其中路基长度 1545m，桥梁长度 243m/4 座，一级公路双向六车道兼顾城市道路标准设计，路基宽度 36.0m
		改移工程	涉及改河 420m/1 处，宽度 10m，规划河底高程-0.5m
临时工程	施工临时场地	施工临时场地	工程沿线设 2.29hm ² /1 处，内布设水泥混凝土拌合站、预制场地、材料堆场等（不设沥青拌和站）
		施工便道	工程沿线设施工便道 3874m，宽度 7.0m，占地面积 2.71hm ²
	施工生产生活区	施工便桥	工程沿线设施工便桥 200m，宽度 7.0m
		临时堆土场	工程沿线设 2 处临时堆土场，占地面积 3.51hm ²

2.2 路线走向及主要控制点

主线起点位于在建的 77 省道南面，与瓯江北口大桥下层的南金公路终点相接，起点桩号 K0+000，路线往西南跨过规划的九村街，设瓯锦互通与规划的瓯锦大道和昆东路相接，路线从两条规划路的交叉口西北侧通过，再设桥梁跨过规划的欧绣大道、王相东路、昌前街后，设北向南的两条平行匝道与瓯江口大道相接，本项目的两条平行匝道与南口大桥已建的南向北的两条平行匝道组成一个完整的菱形互通。路线再跨过在建的瓯江口大道(原环岛南路)后，终点与在建南口大桥主线终点相接，终点桩号 K3+923.843，主线全长约 3.924km。

连接线起点与 330 国道平面交叉，同时与互通区内的地面道路顺接，起点桩号 LK0+000，线位按规划路网由北往南布置，终点桩号 LK1+788，连接线全长约 1.788km。

路线总体呈南北走向，从北至南经过洞头区灵昆街道。

主要控制节点：北口大桥、规划的九村街、规划的欧锦大道、规划的昆东路、规划的王相东路、规划的昌前街、瓯江口大道、南口大桥。

工程线路走向及纵断面缩图见附图 6。

2.3 建设规模及技术指标

工程主线为高架桥，采用双向六车道一级公路的标准建设，设计速度 80km/h。其中起点段至瓯锦互通(K0+000~K0+600)桥梁宽度与北口大桥预留桥梁断面一致为 32.5m，瓯锦互通至项目终点桥梁断面 28.0m，为顺接南口大桥，项目终点通过一孔(约 26m)变宽桥梁接南口大桥预留的桥梁断面 27.5m，均为沥青砼路面。

连接线采用一级公路双向六车道兼顾城市道路标准设计，设计速度 60km/h，路基宽度 36.0m，沥青砼路面。

全线设特大桥 3.924km/3 座(即主线桥分为 3 段)，小桥 243m/4 座，互通式立交 2 处，分别为瓯锦互通和瓯江口大道互通，改河 1170m/2 处。桥梁、路基设计洪水频率为：主线多孔中小跨径的特大桥及大桥 1/100，互通匝道桥及连接线大中小桥及涵洞为 1/50。桥涵设计荷载为公路-I 级。

工程建设规模及采用的主要技术指标见表 2.3-1。

工程建设规模及采用的主要技术指标一览表

表 2.3-1

序号	项目	单位	主线	连接线	合计	备注
1	公路等级	级	一级公路	一级公路兼城市道路		
2	路线长度	km	3.924	1.788	5.712	
3	路基宽度	m	27.5/28.0/32.5	36.0		沥青砼路面
4	最大纵坡	%/处	2/1	0.45/1		
5	设计速度	km/h	80	60		
6	桥梁设计车辆荷载		公路-I			
7	桥梁设计洪水频率		主线多孔中小跨径的特大桥及大桥 1/100, 互通匝道桥及连接线大中小桥及涵洞为 1/50			
8	特大桥长度	km/座	3.924/1		3.924/1	
9	中小桥长度	km/座		0.243	0.243/4	
10	涵洞数量	道	12		12	
11	立体交叉	处	2		2	瓯锦互通和瓯江口大道互通
12	平面交叉	处	4			欧锦大道、昆东路、瓯江口大道/330 国道
13	改河	m/处	750/1	420/1	1170/2	
14	主体工程征占地	hm ²	53.53	5.53	59.06	
15	拆迁建筑物面积	m ²	48461	8164	56625	
16	总投资	亿元	-	-	21.06	
17	平均每公里投资	亿元	4.92	1.33	3.79	

2.4 主要工程内容

2.4.1 路基工程

(1) 路基宽度

工程主线为高架桥，其中起点段至瓯锦互通(K0+000~K0+600)桥梁宽度与北口大桥预留桥梁断面一致为 32.5m，瓯锦互通至项目终点桥梁断面 28.0m，为顺接南口大桥，项目终点通过一孔（约 26m）变宽桥梁接南口大桥预留的桥梁断面 27.5m，均为沥青砼路面。

连接线采用一级公路双向六车道兼顾城市道路标准设计，设计速度 60km/h，路基宽度 36.0m，沥青砼路面。

路基横断面布置见图 2.4-1~2.4-4。

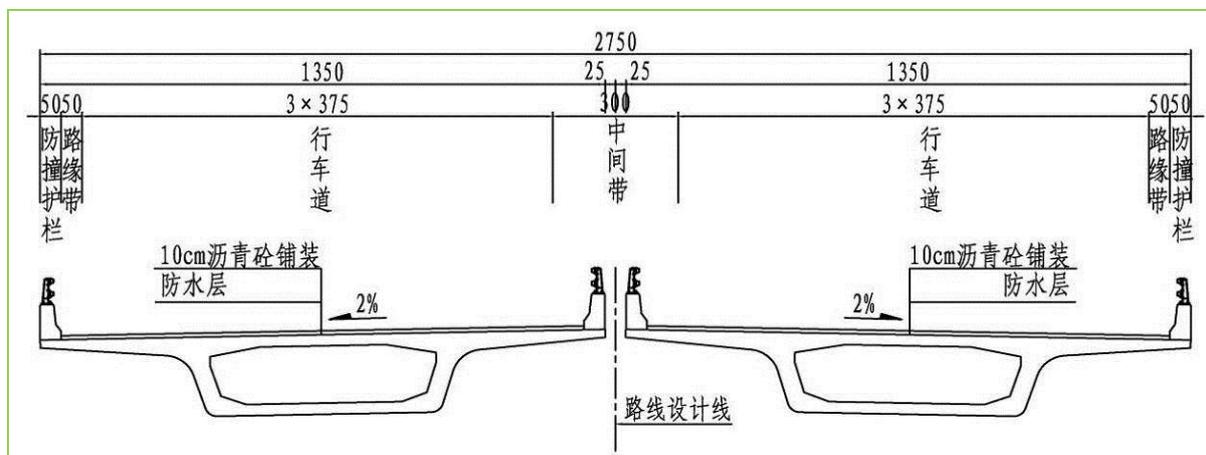


图 2.4-1 主线桥 27.5m 标准横断面图

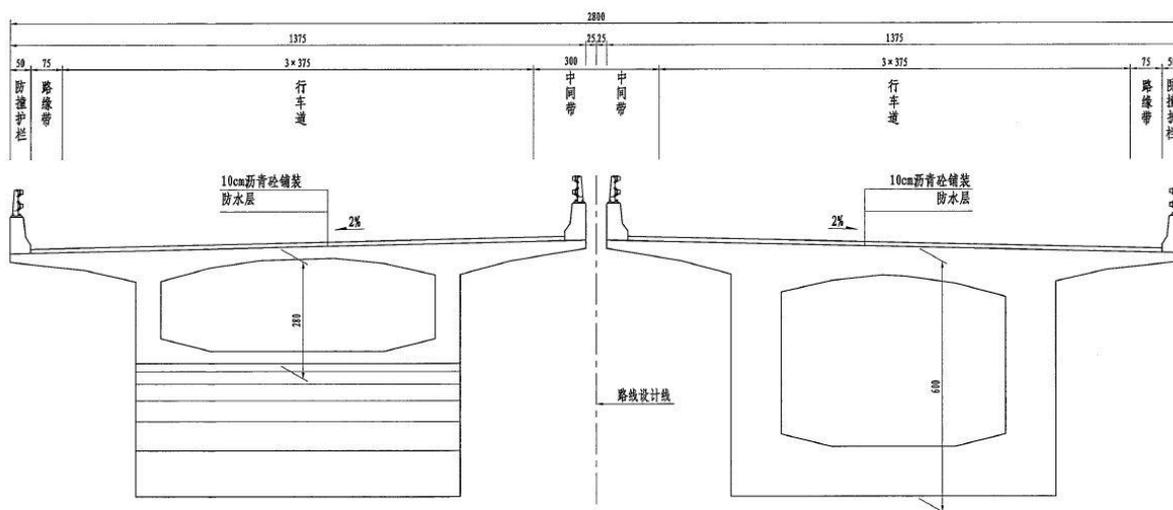


图 2.4-2 主线桥 28m 标准横断面图

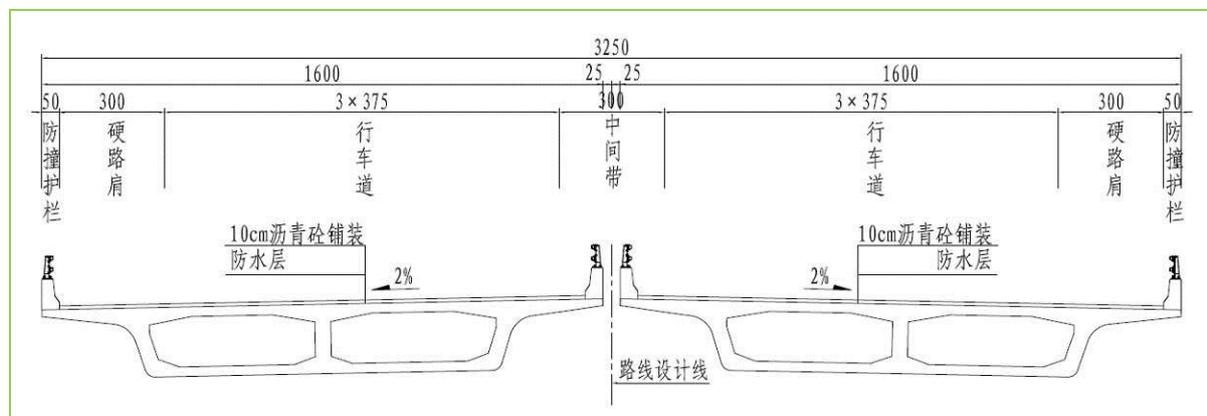


图 2.4-3 主线桥 32.5m 标准横断面图



图 2.4-4 连接线标准横断面图

(2) 路基边坡

一般路段填方路堤边坡高度小于或等于 8m 时，边坡坡率为 1:1.5；当路堤边坡高度大于 8m 时，上部 8m 取 1:1.5，下部边坡取 1:1.75，两级之间设 2m 宽的平台，路堤护坡道宽 1.0m。

沿河、沿塘路段填方路堤上部边坡采用 1:1.5 放坡，下部边坡采用 1:2.0 放坡，变坡处设置 2m 平台。

(3) 特殊路基

本工程对桥头路基、低填浅挖路段及沿河、池塘、构造物等特殊路基均进行了加固处理，增加路基的稳定性，提高路基承载力，减少路基不均匀沉降。

1) 软土地基

①结构物路段中通道、涵洞部分的工后沉降控制在 20cm 以内，桥头路段的工后沉降控制在 10cm 以内。

②本项目结构物路段采用预应力砼管桩处理，管桩要求达到持力层，以减小路堤沉降。在管桩与塑料排水板路段之间，设置钉形双向水泥搅拌桩过渡段，以减小沉降差。而对于填高小于 4.5m 的通道、涵洞路段，在满足工后沉降控制标准的前提下，可考虑采用钉形双向水泥搅拌桩结合等载预压处理，以减少不同软基处理过渡段设计。

2) 沿河、池塘路段

根据路堤高度不同，大致可分为 2 种处理方式：

① 对低矮路堤 ($H \leq 1.50\text{m}$)，排除地表水后，采用抛填清宕渣+格栅+超（等）载预

压处理，由于路堤荷载小，工后沉降相对有限，在施工期间若能增加重型碾压遍数，有效保障超（等）载时间（ $t \geq 12$ 个月），工后沉降很小，路面病害并不明显。

② 对于填高较高的路堤，一般地基处理采用双向水泥搅拌桩或管桩等措施。在河塘路段应慎用抛填措施（否则双向水泥搅拌桩或管桩等无法打入），原则上宜在围堰排除地表水之后，采用干燥的素土如粘土、粉质粘土、细粒土等材料填埋河塘至地表标高，地表整平后，采用一致的地基处理方式进行地基处理。然后对路堤边部做好防冲刷防护和稳定性防护，以确保工程安全、耐久与稳定。

3) 桥头路基

为减少桥头跳车现象，桥头路基填料采用粒径不大于 10cm 透水性材料。桥头路基压实度要求比一般路段高，要求从填方基底至路床部分压实度为 96%。

4) 低填浅挖路段

低填浅挖路段需将路床深度范围内的地基表层土进行超挖并分层回填压实，回填料应优先采用透水性材料，如清宕渣、级配砂砾、碎石等。

(4) 路基、路面排水

本项目沿线进行了综合而系统的排水设计，主线和瓯锦枢纽采用公路排水设计，J 匝道和连接线采用市政雨水设计。

填方路基排水主要有路基边沟、护坡流水槽等结构形式。在框格植草的浆砌加固带增设了砼挡水条以引导边坡水排至坡脚排水沟，减少水流对框格内培土与草皮的漫流冲刷及保持路基的干燥。

在整体式路基的中央分隔带采用了植草及填粘土封闭，在其下设置纵向渗沟和横向盲沟将下渗水排入填方排水沟。对于分离式路基中间带，设置中间带排水沟排除边坡水。

一般路段路面雨水由双向横坡排至土路肩外经边坡框格植草防护挡水条导流入两侧边沟。土路肩为避免冲刷，设置护肩和粘土夯实封闭。超高路段的其中半幅路面水必将流向中央分隔带，为使雨水快速排出路面范围，在左侧路缘带紧贴中央分隔带侧设置矩形流水槽，并且每隔一定距离设置一个集水井、横向排水管、急流槽，将雨水排出路基。

(5) 路基防护

匝道路堤边坡高度大于 4m 时，采用浆砌片石框格结合喷播植草防护；路堤边坡小

于 4m 时，采用液压喷播植草防护；护坡道外侧及用地界内采用喷播植草防护。

2.4.2 路面工程

工程全线采用沥青混凝土路面。本项目推荐采用 4cm 细粒式改性沥青混凝土 (AC-13C)+6cm 中粒式改性沥青混凝土(AC-20C)。

基层、底基层采用水泥稳定碎石材料。工程路面结构详见表 2.4-1。

路面结构一览表

表 2.4-1

路段	路面结构
其余匝道	4cm AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青砼上面层 6cm AC-20C 中粒式 SBS 改性沥青砼下面层 20cm 水泥稳定碎石基层 32cm 水泥稳定碎石底基层
桥面	4cm AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青砼上面层 6cm AC-20C 中粒式 SBS 改性沥青砼下面层
J 匝道和连接线	a.行车道路面结构厚度为 66cm，结构分别如下： 5cm AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青砼上面层 7cm AC-20C 中粒式 SBS 改性沥青砼下面层 20cm 水泥稳定碎石基层 34cm 水泥稳定碎石底基层 b.非机动车道（G 匝道）路面结构厚度为 46cm，结构分别如下： 6cm AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青砼面层 20cm 水泥稳定碎石基层 20cm 水泥稳定碎石底基层 c.非机动车道（连接线）路面结构厚度为 39cm，结构分别如下： 6cm AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青砼面层 17cm C20 水泥混凝土基层 16cm 水泥稳定碎石底基层 d.人行道路面结构厚度为 39cm，结构分别如下： 6cm 人行道面砖 3cm M10 水泥砂浆 14cm C20 水泥混凝土基层 16cm 水泥稳定碎石底基层

2.4.3 管线工程

工程管线工程设计主要包含雨水、污水和综合通讯管线。

① .雨水管线

J 匝道采用双侧布管，道路 HDPE 管 (DN800) 长度 1080m，钢筋混凝土管 (DN1000) 长度 1080m；雨水口间距为 25m。

连接线采用双侧布管，道路 HDPE 管 (DN800) 长度 2320m，钢筋混凝土管 (DN1000) 长度 2320m；雨水口间距为 25m。

雨水口连接管采用 DN300HDPE 管；出水口采用八字式石砌出水口。

② 污水管线

J 匝道采用道路右侧布管，HDPE 管 (DN600) 长度 1080m。过河段采用倒虹吸，材料为玻璃钢管 DN800。

连接线采用道路右侧布管，HDPE 管 (DN600) 长度 2320m。过河段采用倒虹吸，材料为玻璃钢管 DN800。

③ 综合通信管线

J 匝道和连接线采用道路左侧布管，长度分别为 1080m 和 2320m。

通信排管采用 $\phi 110$ PVC 管，排单侧 6 \times 3 孔综合信息排管。排管以 C20 细石混凝土包裹浇筑，下浇 C15 砼基础。

2.4.4 桥涵工程

项目桥梁包括主线高架桥、互通匝道桥和连接线桥，桥梁的上部结构除上跨昆南路处采用钢 - 混组合箱梁外，主线均采用预应力混凝土现浇箱梁，地方道路和连接线均采用预应力混凝土预制组合箱梁。

主梁：60m 钢-混组合箱梁采用先整体吊装钢梁后现浇混凝土桥面板的方法施工，60+2 \times 100+60m、50+90+50m、35+60+35m 变截面箱梁采用挂篮悬浇施工，其余等截面连续箱梁均采用满堂支架现浇，连接线桥梁采用工厂预制、架桥机吊装。

墩身：考虑本项目桥梁结构桥墩较低，采用一次性整体浇筑。

基础：采用传统的钻孔桩方法。

工程全线特大桥 3.924km/3 座(即主线桥分为 3 段)，中小桥 243m/4 座，互通式立交 2 处，分别为甬锦互通和甬江口大道互通，改河 1170m/2 处。桥梁、路基设计洪水频率为：特大桥 1/100，其他为 1/50。桥涵设计荷载为公路-I 级。桥涵工程情况详见表 2.4-2。

桥涵工程情况一览表

表 2.4-2

名称	中心桩号	桥名	起点桩号	终点桩号	孔数及跨径 (孔×m)	桥梁全长(m)	桥面宽度(m)
主线	K0+104.921	灵昆1号高架桥	K0+000	K0+209.843	(29.843+3×30)+3×30m	209.843	2×16+2×0.115, 2×16+2×0.025
	K1+183.493	瓯锦互通主线桥	K0+209.843	K2+157.143	左幅: 3×28.5+(28.8+2×29)+4×28.5+3×28.5+3×(4×30)+5×28.5+(30+2×35+30.3)+(38+40+30)+4×30+(2×30+2×28.5)+(26+2×27)+3×30+3×30+2×30.2+(2×41+45+36.3)+4×28.5=1947.3m 右幅: (3×30+28.5)+3×27.8+4×28.5+3×28.5+3×28.5+2×(4×28.5)+5×30+(30+2×35+25.7)+(30+38+40+30)+4×30+3×(3×30)+(32.4+2×35)+2×(34.5+45+34.5)+(28.3+2×35)=1947.3m	1947.3	2×14
	K3+040.493	灵昆2号高架桥	K2+157.143	K3+923.843	左幅: (3×28.5+25)+(35.2+2×40)+3×(3×28.5)+(28.5+30+25)+2×(3×28.5)+(25+30+2×28.5)+4×28.5+3×28.5+4×28.5+(30.5+40+39)+(25+30+25)+(2×30+25)+(42+70+42)+3×30+(2×30+26)=1766.69m 右幅: 4×28.5+(2×40+35.2)+(25+2×28.5)+2×(3×28.5)+(28.5+30+25)+2×(3×28.5)+(25+30+2×28.5)+4×28.5+3×28.5+4×28.5+(39+40+30.5)+(25+2×30)+(2×30+25)+(42+70+42)+(25+2×30)+(2×30+26)=1766.69m	1766.69	2×13.75
连接线	LK0+076	昆北河中桥	LK0+33	LK0+119	5×16	86.0	2×18.25
	LK0+837.8	九村河小桥	LK0+826.8	LK0+848.8	1×16	22.0	25.25/18.25
	LK1+662.5	瓯锦河1号桥	LK1+633.5	LK1+691.5	4×13	58.0	26.25/32.01-37.38

2.4.5 交叉工程

本工程设互通式立交2处，分别为瓯锦互通和瓯江口大道互通。交叉工程设置情况见表 2.4-3 和图 2.4-5、图 2.4-6。

互通立交情况一览表

表 2.4-3

序号	名称	桩号范围	中心桩号	初拟型式	交叉方式	被交路名称、等级
1	瓯江口大道互通	K2+893.843~K3+923.843	K3+672.914	平行匝道	主线上跨	瓯江口大道
2	瓯锦互通	K0+209.843~K2+157.143	K1+260.481	枢纽互通立交	主线上跨	昆东路、瓯锦大道

注：瓯江口大道、昆东路、瓯锦大道均为城市道路。

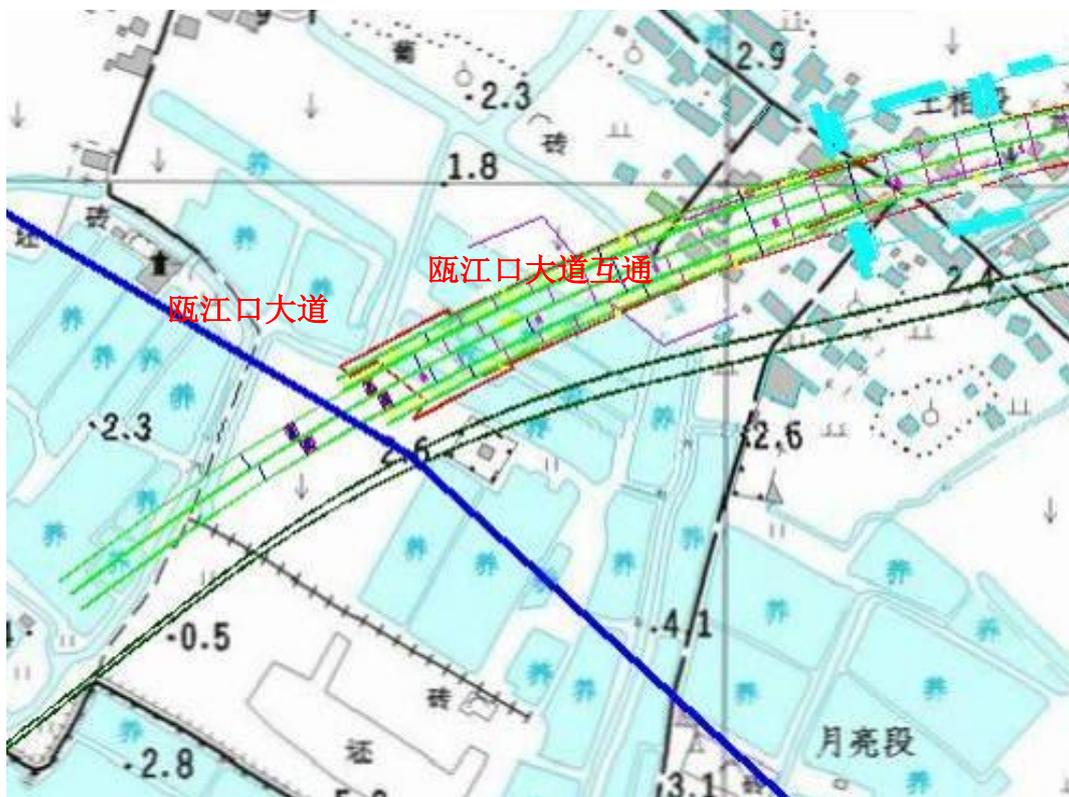


图 2.4-5 瓯江口大道匝道平面图

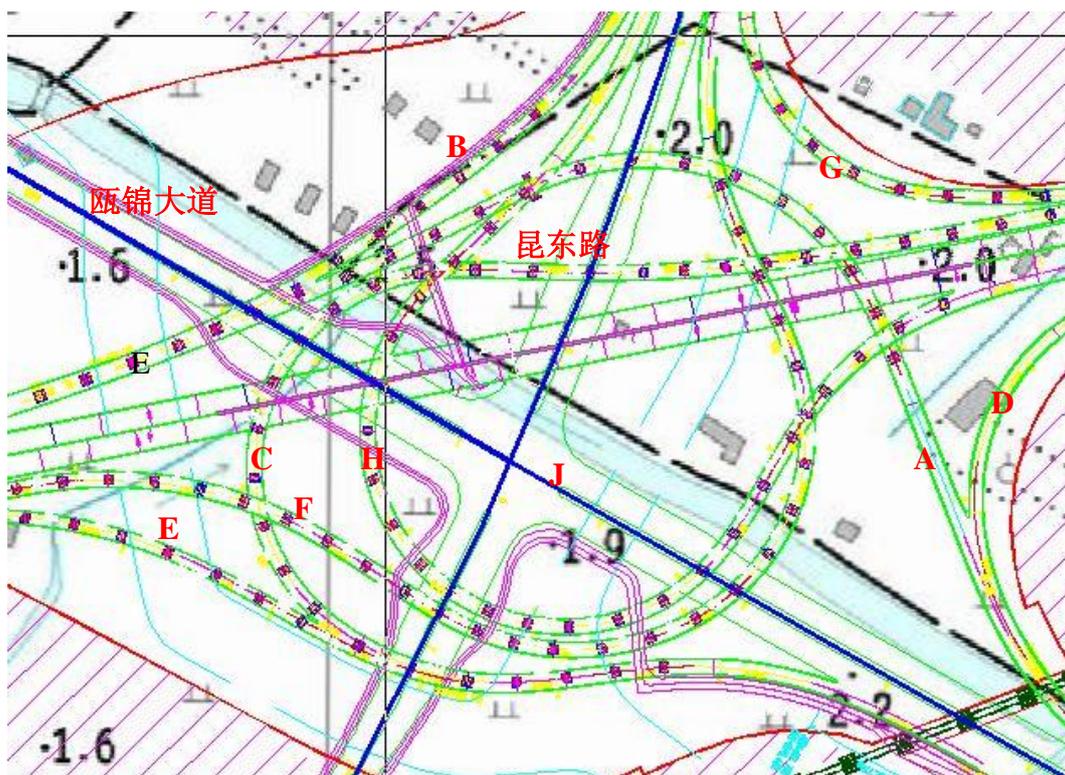


图 2.4-6 欧锦互通平面图

2.4.6 改移工程

工程沿线改河 1170m/2 处。详见表 2.4-4。

改移工程情况表

表 2.4-4

线位	起讫桩号	类型	长度(m)	宽度(m)	规划河底高程(m)	备注
主线	K0+970~K1+330	1#改河	750	40	-0.5	路基占用河道， 河道改移
连接线	LK0+770~LK1+070	2#改河	420	10	-0.5	
小计			1170			

2.5 相关工程

2.5.1 温州市市域铁路一期（铁路温州南站-机场-灵昆）工程

温州市市域铁路一期（铁路温州南站-机场-灵昆）工程（简称 S1 线）与本工程主线推荐线路（K1+800~K3+923）段平行建设。平行段 S1 线以高架桥形式位于本工程南侧，S1 线北侧铁轨中心线与本工程主线中心线最远距离约 80m。

S1 线位于温州市中心区，为东西走向，连接沿海铁路温州南站、温州站、永强机

场和半岛，线路全长 51.9km。

S1 线路起点潘桥桐岭站至状元镇龙腾路站为地上线（除起点段、温州南站及温州站进出段为地面线外，其余均为高架线），隧道两处（石坦隧道、龙湾隧道），线路穿过石坦隧道后转为地下线直至机场站，出机场后至灵昆终点除少量地面线外均为高架线。

宁波市环境保护科学研究设计院受温州市铁路与轨道交通投资集团有限公司委托，于 2012 年 10 完成《温州市市域铁路一期（铁路温州南站-机场-灵昆）项目环境影响报告书（报批稿）》并取得浙江省环保厅批复。现阶段 S1 线仍处于建设阶段，预计通车时间为 2020 年。

2.5.2 温州市域铁路 S2 线一期工程

温州市域铁路 S2 线一期工程(简称 S2 线)与本工程主线推荐线路(K1+900~K3+923)段及 S1 线平行建设。平行段 S2 线以高架桥形式位于本工程及 S1 线南侧，S2 线北侧铁轨中心线与本工程主线中心线距离约 100m。

S2 线位于温州市，途经乐清市、龙湾区、瑞安市，线路全长 62.945km。

S2 线起于乐清城东街道下塘，由北向南高架，沿 G104 东侧、四环路敷设，后折向东南沿宁康路东侧前行，经盐盆山隧道后折向南，沿规划永宁大道中央南行经盐盆、之后向东南沿经二路中央南行，经翁垟街道、黄华镇，之后折向西于甬台温高速公路复线、南金公路瓯江北口大桥（二桥合建）下游，以隧道穿瓯江北口至灵昆岛；与市域铁路 S1 线并行跨瓯江南口后转入地下，设机场地下站，出站后与 S1 分开并逐渐走到地面上，沿滨海大道西侧高架经龙湾区、经济技术开发区，之后折向西经规划国泰路、向南沿规划龙瑞公路中央高架敷设，至规划世纪大道折向西，至温瑞大道折向南，终于人民路。

温州市域铁路 S2 线一期工程受温州市铁路与轨道交通投资集团有限公司委托，于 2017 年 5 完成《温州市域铁路 S2 线一期工程环境影响报告书（报批稿）》，温州市环境保护局于 2017 年 7 月以温环建[2017]022 号文对其进行了批复。根据《温州市域铁路 S2 线一期工程环境影响报告书（报批稿）》知，S2 线与本工程线路平行段与 S1 线合建，由 S1 线负责实施，共建段占地由 S1 线征用，但 S2 其余路段尚未开始建设，预计将于 2025 年竣工通车。

2.6 预测交通量

根据工程可行性研究报告，本工程交通量预测见表 2.6-1，各特征车型组成见表 2.6-2。

交通量预测结果

表 2.6-1

单位：pcu/d

路段	特征年(pcu/day)		
	2021	2027	2035
北口大桥至瓯锦互通	22934	26177	30501
瓯锦互通至瓯江口大道	22454	25629	29863
瓯江口大道至南口大桥	20204	23061	26870
瓯江口大道互通（上）	1107	1264	1473
瓯江口大道互通（下）	1143	1305	1520
欧锦互通匝道 A	522	693	920
欧锦互通匝道 B	1082	1414	1857
欧锦互通匝道 C	534	710	944
欧锦互通匝道 D	934	1263	1702
欧锦互通匝道 E	679	872	1130
欧锦互通匝道 F	480	629	828
欧锦互通匝道 G	857	1140	1518
欧锦互通匝道 H	492	657	877
连接线	12125	16467	22257

主线各特征年车型组成一览表(自然车比例)

表 2.6-2

单位：%

预测年	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	拖挂车	集装箱
2021	56.89%	5.51%	25.59%	7.87%	2.03%	0.60%	1.51%
2027	56.10%	5.60%	26.22%	8.07%	1.90%	0.60%	1.51%
2035	53.59%	5.85%	28.01%	8.82%	1.64%	0.59%	1.50%

连接线各特征年车型组成一览表(自然车比例)

表 2.6-3

单位：%

预测年	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	拖挂车	集装箱
2021	53.60%	4.70%	8.60%	14.90%	9.50%	4.90%	3.80%
2027	55.30%	4.30%	8.70%	14.20%	9.34%	4.58%	3.58%
2035	58.15%	4.10%	11.09%	11.28%	8.17%	4.27%	2.94%

2.7 工程土石方平衡

根据《228 国道洞头灵昆段工程水土保持方案（报批稿）》：

工程开挖土石方总量为 24.79 万 m³，其中表土 6.93 万 m³，土石方 3.18 万 m³，钻

渣 14.68 万 m³。填筑总量 60.73 万 m³，其中土石方 53.35 万 m³，石方 0.45 万 m³，表土 6.93 万 m³。借方总量 51.97 万 m³，其中土石方 51.52 万 m³，石方 0.45 万 m³，用于路基工程填筑、排水及防护工程以及软基处理工程。弃方量 16.03 万 m³，其中钻渣 14.68 万 m³，土石方 1.35 万 m³，就近外运至温州浅滩一期围垦工程填筑利用。

2.8 施工组织、主要施工方案和施工工艺

2.8.1 施工总布置

2.8.1.1 施工临时设施

施工临时设施主要包括高架桥工程的施工场地（含水泥拌合站、预制场）等施工生产设施。本工程施工临时生活设施安排在施工场地内。工程全线共设置临时施工场地 1 处、堆土场 2 处。

2.8.1.2 施工便道

项目区内交通较为便利。但在施工过程中，各施工临时场地与现有路网之间、部分隧道进出口与现有路网之间、现有路网与各工段进场点之间仍可能需要设置施工便道，施工便道结合主路路基进行布设。

根据本工程水土保持方案，工程沿线设施工便道 3874m，宽度 7.0m，占地面积 2.71hm²，由于施工道路大部分占用耕地、园地，主要采用填筑宕渣碾压后形成。施工便道使用结束后按原占地类型恢复。

2.8.1.3 施工便桥

施工便道跨越河道时设置施工便桥，长约 200m，桥宽 7.0m。钢便桥上部采用钢桥标准结构，下部采用双排钢管桩基础，所有钢管规格均为 φ600×8mm，采用柴油锤等直接打入持力层，不产生钻渣泥浆等。

施工临时设施设置情况详见表 2.8-1。

施工临时设施设置情况表

表 2.8-1

序号	项目组成	位置	长度 (m)	宽度 (m)	占地面 积(hm ²)	占地 类型	占地 性质	备注
1	施工临时场地	K1+958 左侧	-	-	2.29	园地	临时 占地	内布设水泥拌合站、预制场、材料堆场地等

2	1#临时堆土场	K1+185 瓯锦互通绿化区内	-	-	0.65	耕地为主	永久 征地	
3	2#临时堆土场				2.86	耕地为主		
4	施工便道	沿线	3874	7	2.71	耕地、园地	临时 占地	
5	施工便桥	沿线	200	7	-	-	-	
小计					5.00			

2.8.2 主要施工方案及施工工艺

2.8.2.1 路基、路面工程

(1) 清基工程

工程施工前，需对路线经过的耕地、园地路段先剥离表土，然后再进行桥梁、路基施工。根据主体设计资料，清基采用机械配合人工方式剥离路基的表土，根据项目区表土的厚度情况，耕地剥离厚度约 40cm，园地剥离厚度约 20cm，满足后期绿化、覆土需要，剥离的表土集中堆置于方案布设的临时堆土场中，后期用于绿化覆土。

工程主线占用养殖塘 4.29hm²，以高架桥形式通过，不进行清淤。

(2) 路基工程

路基工程涉及主线互通匝道路基和连接线路基，全部为填方工程，平均填高 3.0~5.0m，以机械施工为主，辅以人工作业，施工机械以中、小型为主，土石方堆至指定的位置，并做好防护措施。路基工程施工工艺包括施工测量、试验检查、场地清理、路基填方、路基压实、路基排水和防护、绿化和软基处理等。路基边坡坡率采用 1:1.5，填方路段统一设 1m 护坡道。

①路基排水

依据沿线地形、水文等条件，沿匝道路基两侧设置排水沟，并与周边天然河道构成完整的排水系统。路基排水沟采用矩形 M7.5 浆砌片石结构形式，沟底设计纵坡不小于 0.3%，主要采用人工开挖方式。

②路基防护

匝道路堤边坡高度大于 4m 时，采用浆砌片石框格结合喷播植草防护；路堤边坡小于 4m 时，采用液压喷播植草防护；护坡道外侧及用地界内采用喷播植草防护。路堤边

坡防护主要采用人工方式施工，石料、填土和草种等材料均采用自卸汽车运抵施工作业区。

③软基处理

项目区属冲海积平原地貌，属典型的软土地基区域，软基处理长度 3.292km，软基处理主要采用预制砼管桩、钉形双向水泥搅拌桩结合合等载预压处理。

软基处理工艺如下：

A：预制砼管桩：预制构件厂或施工现场预制，用沉桩设备在设计位置上将其沉入土中，其特点：坚固耐久，不受地下水或潮湿环境影响，能承受较大荷载，施工机械化程度高，进度快，能适应不同土层施工。工艺流程：制桩→运输堆放→试桩→沉桩。

B：钉形双向水泥搅拌桩结合等载预压：水泥搅拌桩施工顺序为：定位→预搅下沉→制备水泥浆→提升喷浆搅拌→重复上、下搅拌→清洗→移位→重复上述步骤。水泥搅拌桩施打完毕后，进行等载预压，等载预压土石方来源于合法料场，预压时间根据总体工期安排进行计算，预压土方不予卸载，预压达到下沉要求后即可进行路面施工。

(3) 路面工程

工程采用沥青砼路面，沥青混凝土采用商购。

2.8.2.2 桥涵工程

工程涉及桥梁工程上部结构采用预应力砼现浇箱梁、钢-混组合箱梁，下部结构均采用桩柱式墩台，钻孔灌注桩基础，工程涉及桥梁为高架桥，无需设置水中施工平台。桥梁施工时，先埋设钢护筒，目的是固定桩位、保护孔口及提高孔内水位、增加对孔壁的静压力以防坍塌。再采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。护壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，同时这些泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在孔内灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来，钻孔排出的钻渣泥浆通过管道抽排至桥下永久征地内的泥浆池内(泥浆池和沉淀池合用，利用主体工程设置的泥浆池)，上层泥浆循环利用，下层钻渣在泥浆池内逐渐沉淀、干化，为了节约用地和投资，泥浆池循环使用待含水量降低后外运至其他工程综合利用。

2.8.2.3 交叉工程

工程主要涉及立体交叉 2 处，为瓯锦互通和瓯江口大道互通，施工工艺详见桥梁施

工、路基施工。

2.8.2.4 改河工程

工程涉及 2 处改河，改河工程施工时先开挖新的河道，新河道开挖好以后再进行路基填筑。改河工程施工时，在新旧河道交接位置设置钢板桩围堰围护，施工结束后及时拆除钢板桩围堰，改河两侧采用干砌石进行防护。

2.8.3 筑路材料及运输条件

(1) 施工材料

工程筑路材料主要包括路基填筑材料、桥涵、防护工程等构筑物用料。

路基填筑材料：路基所需填筑料及软基处理所需砂砾料均通过从合法料场商购解决。

块片石、骨料：排水及防护工程所需石料通过商购解决。

沥青混凝土、混凝土：在施工临时场地设置混凝土拌合站生产混凝土，沥青混凝土通过商购解决。

公路附近料场多，储量丰富，满足道路工程石料技术指标，可以满足工程建设需求，无需另设自采料场，可利用当地人工及各种运输车辆运输，交通条件满足要求。

(2) 施工用水用电

本项目所在地沿线村镇相连，塘河众多，水资源丰富，基本可作为工程用水的水源。沿线电力供应情况良好，工程用电可与当地电力部门协商解决。

(3) 沿线交通情况

项目区内地势平坦，交通网络发达，可为建筑材料的运输提供良好的条件。项目区内主要有 77 省道、灵昆西路、灵昆东路、沿线村道等，地方材料运输可就近上路，运输条件良好。

2.9 工程占地和拆迁安置

2.9.1 工程占地

根据工程水土保持方案报告书，工程征占地面积 59.06hm²，其中永久征地 54.06hm²，临时占地 5.0hm²。占地面积详见表 2.9-1。

工程征占地面积一览表

表 2.9-1

单位: hm²

占地性质	项目组成		合计	占地类型及面积									安置用地	
				耕地			园地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地			
				旱地	水田	小计	果园	城镇住宅用地	街巷用地	河流水面	设施农用地	沼泽地		小计
永久征 地	主线	主线桥梁	15.15	1.48	0.79	2.27	0.94	0.86	0.02	3.03	3.11	2.02	5.13	2.90
		甌锦互通	29.62	22.00	0.5	22.50	2.50	0.30	0.32	2.50	1.00	0.5	1.5	
		甌江口大道互通	0.61		0.43	0.43					0.18		0.18	
		1#改河	3.15	3.15		3.15								
		小计	48.53	26.63	1.72	28.35	3.44	1.16	0.34	5.53	4.29	2.52	6.81	2.90
	连接线	路基工程	5.03	2.93		2.93	0.75	0.31		0.73				0.31
		2#改河	0.50				0.50							
		小计	5.53	2.93		2.93	1.25	0.31		0.73				0.31
	合计		54.06	29.56	1.72	31.28	4.69	1.47	0.34	6.26	4.29	2.52	6.81	3.21
临时占 地	施工 生产 生活 区	施工临时场地	2.29			0.00	2.29							
		施工便道	2.71	1.49		1.49	1.22							
	合计		5.00	1.49		1.49	3.51							
总计			59.06	31.05	1.72	32.77	8.20	1.47	0.34	6.26	4.29	2.52	6.81	3.21

2.9.2 拆迁安置

工程拆迁建筑物面积 56625m²，主要以砖混房屋为主，拆迁对象主要为沿线居民。

工程估算安置用地面积 3.21hm²，主要采用货币补偿。生活安置在本乡(镇)、村范围内就地安置；生产安置属本乡(镇)、村范围内土地调整解决。

2.10 工程进度和投资

2.10.1 工程进度

工程计划于 2017 年 12 月开工，2020 年 12 月底建成通车，建设总工期 36 个月。

2.10.2 工程投资

工程估算总投资为 21.66 亿元，平均每公里造价约 3.79 亿元。

2.11 工程环境影响及环境污染源强分析

2.11.1 环境影响识别

2.11.1.1 不同阶段主要环境影响

拟建公路工程对沿线环境影响的程度和范围与工程建设各个阶段的实际进展密切相关，不同的工程行为对环境各要素的影响也不尽相同。就本工程项目而言，环境影响阶段可分为勘察设计期、施工期和运营期三个阶段。

(1) 勘察设计期

勘察设计阶段对社会经济和生态环境的影响较大，特别是对项目直接影响区的社会经济、城镇规划、土地利用、居民生活、自然生态及景观均会产生重大影响。

① 线位的布设与灵昆岛控制性详细规划、浙江省公路网规划、沿线乡镇的土地利用规划以及工程附近村庄的人群生活质量等密切相关。

② 线位的布设涉及到农田、林地等土地类型的永久性 or 临时性占用问题，从而直接或间接地影响农林业生产，并可能对区域植被覆盖度、生物量、保护物种以及区域主要生态环境问题产生影响。

③ 线位的布设关系到居民拆迁安置问题，从而影响居民的生产和生活质量。

④ 互通立交、高架桥的设置和沿线设施的设计涉及到与周围景观的协调性问题。

⑤ 线位布设及设计方案选择会影响河流水文、农田灌溉水利设施、防洪、水土保

持以及路线两侧居民通行交往等。

(2) 施工期

1) 工程占地总面积 59.06hm²，其中永久征地 54.06hm²，临时占地 5.0hm²。其中占耕地面积为 29.54hm²，园地面积为 8.20hm²。因此，施工期工程占地将对当地农业生产产生影响。

2) 工程施工期施工、占地、拆迁等将在一定程度和时间内对沿线居民的正常生活和质量产生影响。

3) 施工工区、表土堆放场、泥浆沉淀池等临时用地设施将占用部分农田林地，将对沿线耕地资源、自然植被、农业生产产生一定影响，同时也将产生污水、噪声污染。

4) 桥梁的施工将产生一定量的生产废水（主要污染因子为 SS 和石油类）以及钻孔灌注桩产生的废弃泥浆和泄漏的混凝土等，都将对水体的水质和沿线农田产生影响。

5) 桥梁桩基础产生的弃渣，如果未能及时妥善处理，可能会对地表水、地下水产生污染。

6) 土石方工程开挖与填筑将破坏地表原有植被，形成的裸露地表和边坡在雨水的作用下，将产生水土流失，影响生态环境，在河道附近还可能造成河道淤积，影响泄洪能力；在天气干旱时，又容易引起扬尘，对附近环境空气质量产生影响。

7) 路面铺设施工过程中，沥青混凝土搅拌和路面铺设过程中将产生沥青烟气，主要污染物为粉尘、沥青烟、燃油废气、恶臭等。

8) 施工机械的运转将产生噪声和废气污染，从而对周围环境敏感保护目标的声环境质量和环境空气质量产生影响。

9) 工程施工会影响原有水利排灌系统、防洪设施，其土方工程会导致一定量的水土流失。

10) 公路施工可能对沿线的野生保护动植物生境产生影响。

(3) 营运期

1) 交通量的增长与项目影响区的社会经济发展状况、旅游、居民生活的质量密切相关。

2) 随着交通量的增长，交通噪声将影响临近公路的居民和学校的正常工作、学习和生活；汽车尾气中所含的多种污染物，如 CO、NO_x 等物质会产生环境空气污染。

3) 路桥面径流可能会污染水体，从而影响沿线居民的用水。

4) 突发性交通事故会影响公路的正常运营和安全，危化品运输车辆事故易引发水污染、环境空气、土壤污染等事件。

5) 由于局部工程防护稳定和植被恢复均需一定的时间，工程营运初期仍然存在一定的水土流失。

6) 各类环境保护工程和土地复垦措施的实施将恢复植被、改善被破坏的生态环境，减少水土流失，减轻汽车尾气、交通噪声、生活污水、固体废物等对周围环境的污染以及对居民生活质量的负面影响。

7) 公路的通车运营，对促进沿线旅游资源的开发、交通通行便利以及地方经济的发展将产生积极的影响。

2.11.1.2 环境影响因素的识别、分类与筛选

根据工程环境影响分析的结果，本公路建设影响的环境要素包括生态环境、地表水环境、地下水环境、声环境、环境空气等。

根据实地踏勘与相关资料分析，结合公路沿线的社会、经济、环境现状，对本项目的环境影响因素采用矩阵筛选法识别，结果详见表 2.11-1。

环境影响要素的矩阵筛选识别

表 2.11-1

工程活动 环境要素		施工期								营运期				
		占地	拆迁安置	各类堆场	拌合站	路基	路面	桥涵	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	桥涵边沟	养护管理
社会环境	就业/劳务		○	○	○	○	○	○	○	○	□	□		□
	经济	■	●								□			
	农业生产	■		●		●								
	农民生活	■	●								□			
	土地利用	■		●	●	●								
生态环境	交通运输					●	●	●	●	●	□			
	陆生植被	■		●	●	■						□		
	陆栖动物	■		●	●	■					■			
	水土流失		●	●	●	●		●				□	□	
地表水环境	地表水水质			●	●		●	●			■	□	□	
声环境	噪声			●	●	●	●	●	●	●	■	□		■
环境空气	大气			●	●	●	●	●	●	●	■	□		■

注：□长期有利影响；○短期有利影响；

■长期不利影响；●短期不利影响；

空白：无相互作用

从表 2.11-1 中可以看出公路建设对沿线环境的影响主要表现在项目施工期以及运营期，其中以施工期对环境的影响最大。根据环境影响要素的筛选分析，本项目主要评价因子选择如下：

- 1) 生态环境：植被、野生动植物物种、水土流失、基本农田、生态公益林等；
- 2) 地表水环境：pH、CODCr、氨氮、总磷、溶解氧、BOD5、石油类；
- 3) 声环境：等效声级 L_{Aeq} ；
- 4) 环境空气：NO₂、CO、TSP、PM₁₀；
- 5) 环境风险：危险化学品运输事故。

2.11.2 污染源强分析

2.11.2.1 施工期

本工程拟设置施工场地 1 处，场地内布置预制场地、拌合场地、机械维修场地及材料堆场等。临时施工场地占地 2.29hm²，占地类型为园地。设置临时堆场 2 处，用于堆放主体工程、施工便道施工前剥离的表土，临时堆土场占地共 2.86hm²，占地类型主要为耕地。施工期对环境的影响除了铺筑路面、修建桥梁现场对沿线敏感点的影响外，主要是施工场地内施工设施的噪声、粉尘、生产废水等对周围环境的影响。

施工期施工工艺流程主要为：定线、征地拆迁→开辟施工场地、材料（土石方）运输、机械作业→桥涵施工（桥墩开挖、防护等）→路基施工（路基挖、填土、取、弃土等土石方工程、边坡防护、挡护等）→路面工程施工→交通工程（绿化工程、相关设施修建）。施工期产生环境污染的工程行为及源强主要有：

(1) 环境空气

施工期环境空气污染源主要包括三部分：一是施工过程中开挖、堆放、运输、灰土搅拌及混凝土拌和作业等产生的扬尘；第二类是施工机械和重型运输车辆运行过程中所排放的废气，其主要污染物有 CO、NO_x、HC；第三类是沥青路面铺设过程中产生的沥青烟气，主要污染物为粉尘、沥青烟、燃油废气、恶臭等。

本工程沥青混凝土商购，施工现场不设置沥青混凝土拌和场。类比同类公路施工期的污染情况，工程环境空气污染物源强见表 2.11-2。

施工期环境空气污染源强一览表

表 2.11-2

单位: mg/m³

施工行为	污染物种类	污染物浓度				备注
		下风向 50m	下风向 60m	下风向 100m	下风向 150m	
施工运输车辆	PM ₁₀	12	/	9.6	5.1	一般施工路段
		8.9	/	1.6	1.0	
灰土拌和站	TSP	8.9	/	1.6	1.0	
铺设沥青混凝土	苯并芘[a]	<0.001	/	/	/	/
	THC	/	0.16	/	/	/
	PM ₁₀	/	0.01	/	/	/

(2) 声环境

公路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如表 2.11-3。

主要施工机械设备的噪声源强

表 2.11-3

单位: dB (A)

施工设备名称	距声源 5 m	距声源 10 m	施工设备名称	距声源 5 m	距声源 10 m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	85~93
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~85
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	80~88
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~85
重型运输车	82~90	78~86	混凝土振捣器	80~88	72~80
木工电锯	95~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

(3) 水环境

1) 施工期生活污水

项目沿线村镇目前尚无完善的污水收集处理体系，施工营地拟安排在施工工区内，对施工生活污水进行集中收集处理后达综合利用用于农家肥，不排入周边环境。

类比同类工程施工情况，施工营地一般约有 50 人，按平均每人每天用水量 120L 计，污水排放系数取 0.8，则施工营地的生活污水产生量为 4.8 t/d。根据调查，施工营地生活污水水污染物成分及其浓度详见表 2.11-4。

施工营地生活污水成分及浓度一览表

表 2.11-4

主要污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	SS	总磷	动植物油
浓度 (mg/L)	400	200	40	300	8	30
排放源强 (kg/d)	1.92	0.96	0.192	1.44	0.0384	0.144

2) 施工场地生产废水

施工生产废水主要是施工机械和砂石料的冲洗废水，一般生产废水量(冲洗废水)少于 1t/天，其主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L。另外施工物料、露天施工机械被雨水等冲刷后也会产生一定量的污水。对以上污水进行隔油、沉淀和中和处理后，尾水作为日常洒水降尘，不外排。

3) 桥涵施工废水

本项目推荐线路共设置桥梁 4167m/5 座，涵洞共设置 12 道。

本工程桥梁工程上部结构采用预应力砼现浇箱梁、钢-混组合箱梁，下部结构均采用桩柱式墩台，钻孔灌注桩基础，工程主线涉及桥梁为高架桥(旱桥)，连接线新设小桥 178.0m/3 座，老路拓宽桥 65m/1 座，均无需设置水中施工平台。

桥梁施工钻渣不得排入附近水体，废弃泥浆利用泵+管道输送运送至周边泥浆沉淀池、干化堆积场，沉淀固化后可用于场地平整并种植植被。

桥墩施工期 SS 排放量估算

表 2.11-5

主要施工工艺	排放速度或浓度	备注
钻孔	0.10kg/s	钢护筒防护，及时运走钻孔产生的浮渣
钻渣沉淀池	<60mg/L	泥浆抽至附近沉淀池处理

(4) 固体废弃物

工程施工临时生活营地分布于施工工区内。类比同类工程施工情况，施工营地约有 50 人，按平均每人每天生活垃圾产生量 1kg/d，则每个施工营地的生活垃圾产生量为 50kg/d。

工程弃方量 16.03 万 m³，其中钻渣 14.68 万 m³，土石方 1.35 万 m³，就近外运至温州浅滩一期围垦工程填筑利用。

(5) 生态环境影响

项目建设过程中对生态环境会造成一定影响，主要体现在以下几个方面：

1) 植被减少

工程建设永久性占地和临时用地将毁掉部分植被，施工场地、临时堆土场等的设置，不可避免的占用了少量的耕地、园地，减少了植被数量。其中临时占地破坏的植被可在施工结束后予以恢复，永久占用的植被可在建成后道路两侧修建行道树或增加绿化，补充减少的植被数量。

2) 水土流失

路基、临时堆土场等施工将使原地貌形态、地表土壤结构和地面植被破坏，使其原有的水土保持功能降低，增加土壤侵蚀强度，降雨时在雨水的冲刷下，很容易形成局部地段的水土流失。

(6) 社会环境影响

工程施工期对社会环境有一定负面影响，主要体现在征地或拆迁对居民的影响、电力及通讯等设施拆除的影响、施工期占用道路对交通出行的影响等方面。

工程拆迁建筑物面积 56625m²，主要以砖混房屋为主，拆迁对象主要为沿线居民。拆迁户若未得到妥善的安置，将会影响所涉村民的生产生活。

2.11.2.2 营运期

(1) 环境空气污染源

1) 道路污染源强

营运期本工程环境空气污染源主要为道路行驶车辆排放的废气，尾气中主要污染物为 NO_x 和 CO。

① 源强计算公式

道路气态污染物排放源源强按下式计算：

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

式中：Q_j—j 类气态污染物排放源强度，mg/（s·m）；

A_i—i 类车预测年的小时交通量，辆/h；

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

② 计算参数确定

a. 预测年份

公路竣工营运后第 1 年、第 7 年和第 15 年，即 2021 年、2027 年和 2035 年。

b. 车流量

高峰小时车流量计算公式：

$$Q_{LG} = Q_L \cdot A_G$$

式中： A_G —高峰小时系数，根据工程设计资料取值 0.085；

Q_L —各预测年的 24 小时交通流量。

日均车流量计算公式：

$$Q_{LR} = \frac{Q_L}{24}$$

式中： Q_L —各预测年的 24 小时交通流量。

各预测年高峰小时、日均车流量及车辆分布类型情况见表 2.11-6。

各预测年份高峰小时、日均车流量及车辆类型分布情况一览表

表 2.11-6

单位：辆/h

路段	预测年	交通状况	小型车	中型车	大型车	合计
北口大桥至瓯锦互通	2021 年	高峰	1548	251	78	1877
		日均	679	110	34	823
	2027 年	高峰	1765	293	86	2143
		日均	774	129	38	940
	2035 年	高峰	2037	366	93	2497
		日均	893	161	41	1095
瓯锦互通至瓯江口大道	2021 年	高峰	1516	246	76	1838
		日均	665	108	33	806
	2027 年	高峰	1728	287	84	2099
		日均	758	126	37	920
	2035 年	高峰	1995	359	91	2444
		日均	875	157	40	1072
瓯江口大道至南口大桥	2021 年	高峰	1364	221	68	1654
		日均	598	97	30	725
	2027 年	高峰	1554	258	76	1888
		日均	682	113	33	828
	2035 年	高峰	1795	323	82	2199
		日均	787	142	36	965
瓯江口大道互通（上）	2021 年	高峰	75	12	4	91

	2027 年	日均	33	5	2	40	
		高峰	85	14	4	103	
	2035 年	日均	37	6	2	45	
		高峰	98	18	4	121	
	瓯江口大道互通（下）	2021 年	日均	43	8	2	53
			高峰	77	13	4	94
2027 年		日均	34	5	2	41	
		高峰	88	15	4	107	
2035 年		日均	39	6	2	47	
		高峰	102	18	5	124	
欧锦互通匝道 A	2021 年	日均	45	8	2	55	
		高峰	32	5	2	38	
	2027 年	日均	15	3	1	19	
		高峰	42	7	2	51	
	2035 年	日均	20	3	1	25	
		高峰	55	10	3	67	
欧锦互通匝道 B	2021 年	日均	27	5	1	33	
		高峰	65	11	3	79	
	2027 年	日均	32	5	2	39	
		高峰	85	14	4	104	
	2035 年	日均	42	7	2	51	
		高峰	111	20	5	136	
欧锦互通匝道 C	2021 年	日均	54	10	2	67	
		高峰	32	5	2	39	
	2027 年	日均	16	3	1	19	
		高峰	43	7	2	52	
	2035 年	日均	21	3	1	26	
		高峰	56	10	3	69	
欧锦互通匝道 D	2021 年	日均	28	5	1	34	
		高峰	56	9	3	68	
	2027 年	日均	28	4	1	34	
		高峰	76	13	4	93	
	2035 年	日均	37	6	2	45	
		高峰	102	18	5	125	
欧锦互通匝道 E	2021 年	日均	50	9	2	61	
		高峰	41	7	2	50	
	2027 年	日均	20	3	1	24	
		高峰	53	9	3	64	
	2035 年	日均	26	4	1	31	
		高峰	68	12	3	83	
		日均	33	6	2	41	
		高峰	41	7	2	50	

欧锦互通匝道 F	2021 年	高峰	27	4	1	32
		日均	13	2	1	16
	2027 年	高峰	35	5	1	42
		日均	17	2	1	20
	2035 年	高峰	46	7	2	56
		日均	23	4	1	27
欧锦互通匝道 H	2021 年	高峰	30	5	1	36
		日均	15	2	1	18
	2027 年	高峰	40	7	2	48
		日均	19	3	1	24
	2035 年	高峰	52	9	2	64
		日均	26	5	1	32
连接线	2021 年	高峰	427	135	125	686
		日均	209	66	61	336
	2027 年	高峰	606	175	166	947
		日均	297	86	81	464
	2035 年	高峰	925	206	206	1336
		日均	454	101	101	655

c. 排污量 E_i

根据国家环境保护部发布的《关于实施国家第四阶段轻型汽油车、两用燃料车和单一气体燃料车污染物排放标准的公告》，自 2011 年 7 月 1 日起，所有生产、进口、销售的轻型汽油车、两用燃料车、单一气体燃料车必须符合国四标准的要求。浙江省自 2016 年 4 月 1 日起，新车全部实施国 IV 标准。因此，至营运近期（2021 年），228 国道灵昆段上路车辆应至少能够达到“国 IV”标准，所以本项目在近期、中期、远期全部按照“国 IV”标准车辆排放因子数值核算。根据国家环保部机动车尾气监控中心公布的《在用车综合排放因子》，排放值详见表 2.11-7。

新车排放执行国 IV 排放标准的在用车综合排放因子

表 2.11-7

排放因子 (g/km 辆)	轻型汽车					中型汽车				重型汽车			
	汽油车				柴油车	汽油车	柴油车	公交车		汽油车	柴油车	公交车	
	微型车	轿车	其他车	出租车				汽油	柴油			汽油	柴油
CO	0.12	0.2	0.22	0.26	0.31	0.92	0.87	0.92	0.87	3.96	2	3.96	2
NO _x	0.05	0.05	0.05	0.08	0.29	0.12	1.55	0.12	1.55	0.54	3.8	0.54	0.8

本环评取各类车型污染物排放因子的最大值，具体排放因子见表 2.11-8。

车辆单车排放因子推荐值

表 2.11-8

单位: (g/km 辆)

类别	污染物	小型车	中型车	大型车
国 IV	CO	0.31	0.92	3.96
	NO _x	0.29	1.55	3.8

注: 根据相关研究, 城市道路两侧 30m 之外 NO₂ 占 NO_x 比例在 50~80% 之间, 本次评价取值上限。

② 污染源强计算

通过上述源强公式可计算出本工程各特征年道路环境空气污染物排放源强及各隧道污染源强。工程各路段 NO₂、CO 排放源强见表 2.11-9。

工程各路段的 NO₂ 和 CO 排放源强一览表

表 2.11-9

单位: mg/s m

路段	预测年	交通状况	CO	NO ₂
北口大桥至瓯锦互通	2021 年	高峰	0.283	0.315
		日均	0.124	0.138
	2027 年	高峰	0.321	0.359
		日均	0.141	0.157
	2035 年	高峰	0.371	0.420
		日均	0.163	0.184
瓯锦互通至瓯江口大道	2021 年	高峰	0.277	0.308
		日均	0.122	0.135
	2027 年	高峰	0.315	0.352
		日均	0.138	0.154
	2035 年	高峰	0.364	0.411
		日均	0.160	0.180
瓯江口大道至南口大桥	2021 年	高峰	0.249	0.277
		日均	0.109	0.122
	2027 年	高峰	0.283	0.316
		日均	0.124	0.139
	2035 年	高峰	0.327	0.370
		日均	0.144	0.162
瓯江口大道互通 (上)	2021 年	高峰	0.014	0.015
		日均	0.006	0.007
	2027 年	高峰	0.016	0.017
		日均	0.007	0.008
	2035 年	高峰	0.018	0.020
		日均	0.008	0.009
瓯江口大道互通 (下)	2021 年	高峰	0.014	0.016
		日均	0.006	0.007
	2027 年	高峰	0.016	0.018

	2035 年	日均	0.007	0.008
		高峰	0.019	0.021
		日均	0.008	0.009
欧锦互通匝道 A	2021 年	高峰	0.006	0.006
		日均	0.003	0.003
	2027 年	高峰	0.008	0.008
		日均	0.004	0.004
	2035 年	高峰	0.010	0.011
		日均	0.005	0.006
欧锦互通匝道 B	2021 年	高峰	0.012	0.013
		日均	0.006	0.007
	2027 年	高峰	0.016	0.017
		日均	0.008	0.009
	2035 年	高峰	0.020	0.023
		日均	0.010	0.011
欧锦互通匝道 C	2021 年	高峰	0.006	0.007
		日均	0.003	0.003
	2027 年	高峰	0.008	0.009
		日均	0.004	0.004
	2035 年	高峰	0.010	0.012
		日均	0.005	0.006
欧锦互通匝道 D	2021 年	高峰	0.010	0.011
		日均	0.005	0.006
	2027 年	高峰	0.014	0.016
		日均	0.007	0.008
	2035 年	高峰	0.019	0.021
		日均	0.009	0.010
欧锦互通匝道 E	2021 年	高峰	0.007	0.008
		日均	0.004	0.004
	2027 年	高峰	0.010	0.011
		日均	0.005	0.005
	2035 年	高峰	0.012	0.014
		日均	0.006	0.007
欧锦互通匝道 F	2021 年	高峰	0.004	0.005
		日均	0.002	0.002
	2027 年	高峰	0.006	0.007
		日均	0.003	0.003
	2035 年	高峰	0.008	0.009
		日均	0.004	0.004
欧锦互通匝道 H	2021 年	高峰	0.005	0.006
		日均	0.003	0.003

	2027 年	高峰	0.007	0.008
		日均	0.004	0.004
	2035 年	高峰	0.010	0.011
		日均	0.005	0.005
连接线	2021 年	高峰	0.209	0.224
		日均	0.102	0.110
	2027 年	高峰	0.279	0.299
		日均	0.137	0.147
	2035 年	高峰	0.358	0.380
		日均	0.176	0.186

(2) 噪声污染源

营运期工程噪声主要来自公路上行驶车辆的发动机产生的噪声以及车辆行驶引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面磨擦等产生的噪声。其次，由于公路路面平整度等原因，行驶的车辆发生振动所产生的噪声。

公路营运后，公路上行驶车辆的发动机产生的噪声以及车辆行驶引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的磨擦等产生的噪声可能会对沿线居民产生影响。

营运期噪声源强，即各类车辆不同预测年份昼、夜平均辐射声级的计算方法见“4.4.2 营运期声环境影响评价”，工程各预测年份各路段 $L_{m,E}$ 计算值见表 2.11-10。

营运期各预测年份源强一览表

表 2.11-10

单位：dB(A)

路段	指标	2021 年		2027 年		2035 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北口大桥至瓯锦互通	L _{m, E}	69.2	66.2	69.8	66.8	79.9	67.5
瓯锦互通至瓯江口大道		69.1	66.1	69.7	66.7	79.9	67.4
瓯江口大道至南口大桥		68.7	65.7	69.3	66.3	70.1	70.1
瓯江口大道互通（上）		54.9	51.9	57.7	54.7	58.2	55.3
瓯江口大道互通（下）		54.7	51.7	57.6	54.6	58.4	55.4
欧锦互通匝道 A		51.0	48.2	52.1	49.3	53.0	49.9
欧锦互通匝道 B		54.2	51.2	55.3	52.3	56.0	53.0
欧锦互通匝道 C		51.2	48.2	52.3	49.3	53.0	50.2
欧锦互通匝道 D		53.6	50.7	54.8	51.7	55.6	52.6
欧锦互通匝道 E		52.3	49.1	53.3	50.3	53.9	50.9
欧锦互通匝道 F		50.7	47.7	51.7	48.9	52.5	49.6
欧锦互通匝道 G		57.6	54.4	58.7	55.6	59.6	56.6
欧锦互通匝道 H		50.7	47.7	51.9	48.9	52.8	49.6
连接线		67.0	64.0	68.2	65.2	69.1	66.0

注：L_{m, E} 为距车道中心线水平距离 25m 处的平均声级。

(3) 水污染源

①路、桥面径流

本工程营运期不设置管理用房，无生活污水产生。因此，本工程运营期主要的水污染源为路、桥面径流。由于汽车尾气排放物、路面滴油、轮胎磨擦微粒、尘埃等随雨水汇集径流，因此其污染物主要是悬浮物、石油类等。

影响路面径流水量和水质因素较多，包括交通量、降雨频率和强度、灰尘沉降量，以及干旱时间等，其水量和水质变幅较大。根据目前国内对公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。详见表 2.11-11。

路面径流中污染物浓度值表

表 2.11-11

污染物	5~20min	20~40min	40~60min	平均值
pH	7.8	7.6	7.4	7.4
SS (mg/L)	231.42~158.22	158.22~90.36	90.36~18.71	100.0
COD (mg/L)	170	110	97	107
石油类 (mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

根据初步调查了解，工程区未划分水环境功能区，不涉及饮用水水源保护区，根据《浙江省环境功能区划》(2016)，工程沿线涉及水体，目标水质为Ⅲ类。工程运营后，路、桥面径流若直接排入上述水体影响较小。

③ 事故排放

工程沿线涉及水体为河网沟渠中的双陡门内河、相东河、甬锦河、九村河、昆北河，不涉及饮用水水源保护区。

车辆在行驶过程中，由于高速或者操作不当，会发生交通事故，尤其是装卸危险品的车辆发生事故，造成危险品大量外溢，危险品的运输在营运期会对其产生一定的环境风险，具体分析见“第 5 章 环境风险评价”。

(4) 固体废弃物

工程沿线不设置收费站、养护站等，营运期不产生固体废弃物。

(5) 社会环境影响

工程永久用地面积 54.06hm²，其中耕地面积为 28.05hm²，将在一定程度上影响所涉

及村民的生活。

工程沿线需拆迁建筑物面积 56625m²，主要砖混房。拆迁户若未得到妥善的安置，将会影响所涉村民的生产生活。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境

3.1.1 气象

工程区属亚热带海洋性季风气候，温暖湿润，雨量充沛，四季分明，全年无严寒酷暑。年平均气温为17.8℃，极端最高气温39.3℃，极端最低气温-4.5℃，全年无霜期270d左右，年日照时数1789.9h。

工程区夏季暖湿气流活跃，雨日较多，年降雨分布不匀，主要集中在5~6月梅雨期和7~9月份的台风暴雨期。多年平均降雨量为1698mm，1年一遇1h最大降雨强度17.6mm，15年一遇1min最大降雨强度1.36mm。年平均蒸发量1310.5mm，7~9月份蒸发强烈；工程区域空气湿润，年平均相对湿度为80%~83%，极端最小相对湿度为10%左右，各月相对湿度变化幅度不大。

工程区主导风向夏季为东南偏东风，冬季以西北风为主，年平均风速2.1m/s。项目区主要的灾害性天气为台风，平均每年4个左右，最多年可达6个，是浙江省台风影响最为频繁的地区。

工程所在地区气象特征值见表3.1-1。

工程所在地区气象要素特征值表

表3.1-1

序号	项目	特征值
1	多年平均气温(℃)	17.8
2	极端最高气温(℃)	39.3
3	极端最低气温(℃)	-4.5
4	最冷月平均气温(℃)	4.9~9.9
5	最热月平均气温(℃)	26.7~29.6
6	年相对湿度(%)	81
7	多年平均年降水量(mm)	1698
8	1年一遇1h最大降雨强度(mm)	17.6
9	15年一遇1min最大降雨强度(mm)	1.36
10	多年平均蒸发量(mm)	1310.5
11	无霜期(d)	270

12	年日照时数(h)	1789.9
13	年平均风速(m/s)	2.1
14	全年主导风向	ES 和 WN

3.1.2 水文

灵昆岛四面环海，自成水系，径流主要来自降雨。岛内地形平缓，地表径流缓慢。工程涉及水体为河网沟渠中的双陡门内河、相东河、瓯锦河、九村河、昆北河。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015年)》，工程沿线未划分水环境功能区。通过现场查勘和环保部门调查了解，结合《浙江省环境功能区划》(2016)要求，工程沿线执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。工程沿线河流现状见图 3.1-1。





双陡门内河

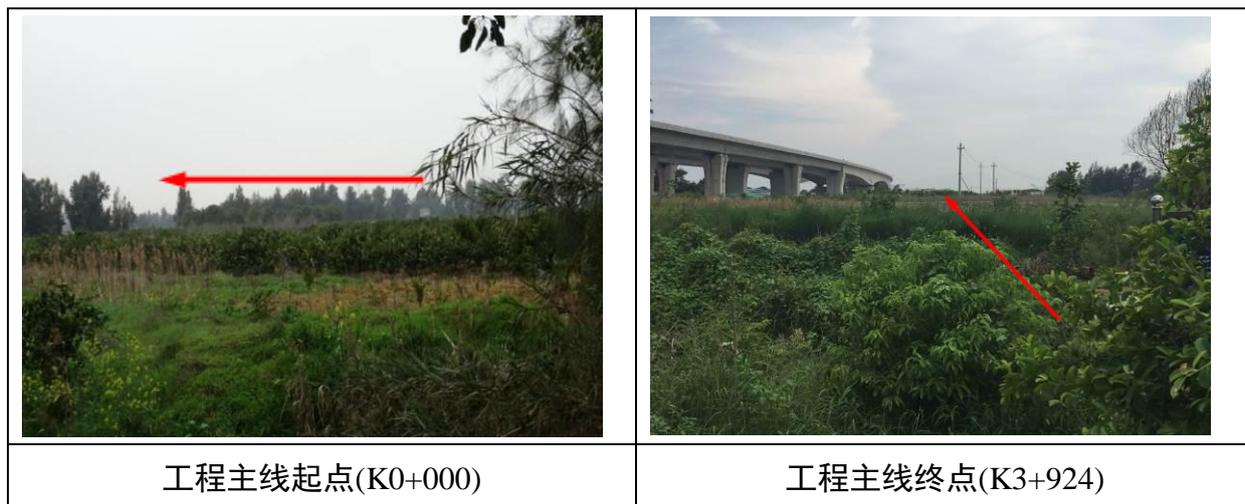
图 3.1-1 工程沿线河流现状

3.1.3 地形、地貌

本工程位于温州市东部的灵昆岛。灵昆岛属洞头区，位于瓯江入海口处，东经 $120^{\circ}41'$ ，北纬 $28^{\circ}00'$ ，是瓯江四大岛屿中的最大岛，面积 19.5km^2 ，东临东海、南涉永强，西临七都岛、北依乐清黄华七里港。

灵昆岛为瓯江口冲海淤积孤屿，地貌单元属冲海积平原；陆域地势低平，河网纵横交错，地势低洼平坦，地面高积一般 $2.2\sim 2.8\text{m}$ 。瓯江口地区自然淤积严重，具有填海造地的基础。灵昆岛即为自然淤积而成，并以每年 $13\sim 20\text{m}$ 的速度向大海方向伸展。

工程沿线地形、地貌现状见图 3.1-2。



工程主线起点(K0+000)

工程主线终点(K3+924)



图 3.1-2 工程沿线地形地貌

3.1.4 地质、地震

工程区所处大地构造为浙东南褶皱系，据区域地质资料，距离测区最近地区域深大断裂有北东—南西向镇海—温州大断裂和象山—乐清湾断裂与北西—南东向淳安—温州断裂等三条断裂。

线路区域构造以断层构造为主。断层主要为压性断裂及压扭性断裂，大部分断层延伸较长，总体受区域深大断裂影响，走向以东西为主，倾向北西为主，产状较陡。受构造作用影响，岩体节理裂隙发育，节理面大多较平直，部分节理面粗糙，一般呈微张~闭合状，一般无充填或岩脉充填，完整性一般，对高架桥工程基本无影响。

沿线测区出露地层单元较少，主要为海相与冲海积相地层沉积组合，各单元层的分布总体较稳定，性质总体较差。场地表部 1 层素填土力学性质差，主要为近期回填塘渣，土质不均，施工前应先碾压、压实；2 层灰黄色素粘土性质一般，厚度不均，局部分布；

其下分布 3、4 层海相的淤泥类土性质差，厚度大(达 40m 左右)，具高压缩性、高灵敏度，易流变、蠕变，力学强度低，全区分布；5 层灰色粘土夹粉砂性质一般，中~高压缩性，埋深一般在 45m 以下。

根据沿线场地地基土构成情况，孔隙潜水主要赋存于浅部填土、淤泥质土层中，透水性差，直接接受大气降水入参与地表径流的补给，以蒸发或向低洼处径流为主要排泄途径，地下水位受季节气候及瓯江口潮汐影响较大。

场地承压水主要分布于卵石中，含水层赋水性、渗透性、连通性相对较好，主要接受侧向渗流补给，以侧向径流或人工开采为主要排泄途径，水位较稳定，埋藏较深，一般达 7.0m。孔隙承压水对工程影响较小。

潜水位随季节性影响变化较大，年变幅一般 1.0m 左右。本次勘察期间，地下水位埋深为 0.10m~3.90m，相应标高 0.53m~2.70m；初见水位埋深一般 0.30~4.00m，略低于稳定水位。

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2001)，该区域地震基本烈度为 VI 度，地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，特征周期值为 0.65s。

3.1.5 土壤

根据现场查勘并结合相关基础资料，工程项目区土壤类型以红壤、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。

3.2 生态环境

3.2.1 植被

(1) 区域植被概况

温州市位于中亚热带南缘，原始植被是典型阔叶林，组成树种以壳斗科的栲、甜槠、水青冈、樟科的香樟、山胡椒、润楠以及多种冬青为主。工程区因受人为活动影响较深，原生林已少见，多为残存的次生林。

(2) 工程沿线植被现状

经现场查勘，工程沿线两侧以耕地和园地为主，沿线农(经济)作物主要有水稻、油菜、蚕豆、桔子以及各类蔬菜等；绿化植被主要有木麻黄、水杉、榕树树、桂花等；此外狗尾巴草、蒲公英以及人工种植的各种花草也有分布，林草覆盖率约 30%。

工程沿线未发现登记在册的古树名木，工程沿线占地范围不涉及生态公益林。

工程评价范围内植被分布现状见图 3.2-1。



图 3.2-1 工程沿线主要植被分布现状图

3.2.2 动物

工程所在区域为农村，但人类活动较为频繁，区域生态系统受人为干扰强烈，工程沿线陆生动物主要以家禽为主，如常见鸟类麻雀、鼠类、家禽、猪、羊、牛等为主。根据现场查勘及走访，经过细致的调查和了解，工程评价范围内未发现国家、浙江省重点保护物种和《中国濒危动物红皮书》中的物种。

工程沿线未划分水功能区域，通过现场查勘和环保部门调查了解，工程沿线河流现状水体水质一般，河流中浮游生物、底栖生物相对较多，鱼类资源相对较少，以小水体的杂食性鱼类为主，无国家级保护鱼类、地方特有种和洄游性鱼类。

3.2.3 水土流失现状

按全国土壤侵蚀类型区划分，项目区属于南方红壤区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失形式以坡面面蚀为主。

工程区土地类型以耕地、交通运输用地为主，地势相对平坦、坡度较小，植被覆盖度较高，结合工程现场查勘和浙江省水土流失遥感调查成果，项目区土壤侵蚀模数背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

工程位于温州市洞头区，根据《温州市水土保持规划报告(报批稿)》，洞头区水土流失面积 22.89km^2 ，占土地总面积的 9.9%，水土流失以中度为主，占水土流失总面积的 49.63%。

工程涉及区水土流失面积见表 3.2-1。

工程涉及区水土流失面积表

表 3.2-1

行政区域	项目	土地总面积	无明显	水土流失面积(km^2)					
				轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
洞头区	流失面积(km^2)	231.33	208.44	6.10	11.36	3.15	1.34	0.94	22.89
	占水土流失面积(%)	/	/	26.65	49.63	13.76	5.85	4.11	100
	占土地总面积(%)	100	90.1	2.64	4.91	1.36	0.58	0.41	9.9

3.3 环境质量现状

3.3.1 地表水环境质量

为了解工程沿线的水环境现状，我院委托浙江鼎清环境检测技术有限公司于 2015 年 7 月 1 日和 7 月 2 日对主线工程沿线的河流进行了水质现状监测，期间工程沿线环境未发生明显变化，本次环评认为监测数据仍然有效。同时，由于工程新增连接线工程，我院委托浙江鼎清环境检测技术有限公司于 2017 年 8 月 16 日和 8 月 17 日对连接线工程区域，监测断面位置见附图 4。

(1) 监测项目

pH 值、DO、 COD_{Mn} 、 BOD_5 、氨氮、总磷、总氮、石油类。

(2) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)推荐的方法，即单因子比值法，分项进行达标率评价。

① 一般水质因子（不包括 DO、pH）标准指数

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：

$S_{i,j}$ —标准指数；

$C_{i,j}$ —i 污染物在 j 监测点的实测浓度，mg/L；

C_{si} —i 污染物的评价标准值，mg/L。

② DO 标准指数

$$S_{DOj} = \frac{|DQ_j - DQ_s|}{DQ_j - DQ_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DOj} = 10 - 9 \frac{DQ_j}{DQ_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

式中： DO_f —饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_j —j 点的溶解氧浓度，mg/L；

DO_s —溶解氧的地表水水质标准，mg/L。

③ pH 的标准指数为：

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： pH_{sd} —地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} —地面水水质标准中规定的 pH 值上限。

水质参数的标准指数 > 1，则表明该水质参数超过了规定的水质标准，已达不到功能区划要求。

(3) 现状结果及评价

根据监测报告，工程跨越的河流水质监测结果及评价见表 3.3-1。

水质监测结果一览表

表 3.3-1

单位: mg/L(除 pH 外)

序号	采用地点及日期	项目名称								
		pH	DO	COD _{Mn}	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮	石油类	
III类水质标准		6~9	≥5	≤6	≤4	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤0.05	
1	双陡门内河	2015.7.1	6.53	3.7	10.8	6.8	3.38	0.336	3.28	8.19×10⁻²
		标准指数	0.47	3.34	1.8	1.7	3.38	1.68	3.28	1.638
		达标情况	达标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标
		2015.7.2	6.69	3.7	11.65	6.95	3.59	0.36	3.31	7.94×10⁻²
		标准指数	0.31	3.34	1.94	1.74	3.59	1.8	3.31	1.588
		达标情况	达标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标
2	相东河	2015.7.1	6.89	2.95	11.65	7.05	3.96	0.33	3.01	7.74×10⁻²
		标准指数	0.11	4.69	1.94	1.76	3.96	1.65	3.01	1.55
		达标情况	达标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标
		2015.7.2	6.21	3.2	12.0	6.6	3.95	0.286	2.84	6.54×10⁻²
		标准指数	0.79	4.24	2.0	1.65	3.95	1.43	2.84	1.308
		达标情况	达标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标
3	欧锦河	2017.8.16	7.11	3.9	6.64	5.87	0.872	0.198	1.33	<0.04
		标准指数	0.06	2.98	1.11	1.47	0.87	0.99	1.33	0.8
		达标情况	达标	超标	超标	超标	达标	达标	超标	达标
		2017.8.17	7.09	3.8	6.78	5.95	0.852	0.189	1.26	<0.04
		标准指数	0.04	3.16	1.13	1.49	0.85	0.95	1.26	0.8
		达标情况	达标	超标	超标	超标	达标	达标	超标	达标
4	九村河	2017.8.16	7.28	4.5	6.45	5.54	0.496	0.17	0.826	<0.04
		标准指数	0.14	1.90	1.08	1.39	0.50	0.85	0.83	0.80
		达标情况	达标	超标	超标	超标	达标	达标	达标	达标
		2017.8.17	7.24	4.6	6.33	5.54	0.514	0.177	0.906	<0.04
		标准指数	0.12	1.72	1.06	1.39	0.51	0.89	0.91	0.80
		达标情况	达标	超标	超标	超标	达标	达标	达标	达标
5	昆北河	2017.8.16	7.23	4.2	10.7	8.8	5.22	0.697	3.76	0.6
		标准指数	0.12	2.44	1.78	2.20	5.22	3.49	3.76	12.00
		达标情况	达标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标
		2017.8.17	7.19	4.4	10.8	8	5.31	0.69	3.71	0.6
		标准指数	0.10	2.08	1.80	2.00	5.31	3.45	3.71	12.00
		达标情况	达标	超标	超标	超标	超标	超标	超标	超标

注: 加粗字体为超标现象。

从表 3.3-1 可以看出, 工程沿线水质溶解氧、高锰酸盐指数、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、石油类等监测指标均存在严重超标现象, 超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的的 III 类水体水质标准。根据现场调查了解, 超标原因主要为沿线村庄

生活污水排放及农田面源污染，沿线河流监管治理有待加强。

3.3.2 声环境质量

为了解工程所在区域声环境质量现状，我院委托浙江鼎清环境检测技术有限公司于2015年6月2日~6月5日对主线工程沿线村庄的声环境质量进行了现状监测，期间工程沿线环境未发生明显变化，本次环评认为监测数据仍然有效。同时，由于工程新增连接线工程，我院委托浙江鼎清环境检测技术有限公司于2017年8月16日~8月17日对工程沿线村庄的声环境质量进行了现状监测，监测点位置见附图4。

(1) 监测布点

本次评价的声环境现状监测对沿线村庄进行了一般噪声监测，共设置了6个一般噪声监测点位，3个垂直立面噪声监测点位。

(2) 监测方法

监测方法按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定执行。测量期间，天气符合测量要求，测量仪器为AWA6228型多功能声级计。

(3) 监测结果

一般噪声监测点位声环境现状监测结果见表3.3-2。

工程区声环境现状监测结果一览表

表 3.3-2

单位: dB(A)

编号	监测点位	监测时间	监测时段	监测结果 (dB(A))	评价标准 (dB(A))	最大超标 量(dB(A))	声环境功 能区
N1	王相村	2015年6月3日	昼: 07:52~08:12	47.3	60	/	2类
			夜: 22:09~22:29	44.6	50	/	
		2015年6月4日	昼: 12:40~13:00	44.9	60	/	
			夜: 00:09~00:29	43.0	50	/	
N2	叶先村	2015年6月3日	昼: 17:05~17:25	55.4	60	/	2类
			夜: 22:40~23:00	48.9	50	/	
		2015年6月4日	昼: 12:41~13:01	45.9	60	/	
			夜: 08:35~08:55	45.3	50	/	
N3	九村	2015年6月3日	昼: 16:24~16:44	44.1	60	/	2类
			夜: 23:11~23:31	47.1	50	/	
		2015年6月4日	昼: 09:09~09:29	56.0	60	/	
			夜: 23:08~23:28	47.6	50	/	
N4	灵东社区 养老院	2015年6月3日	昼: 09:33~09:53	43.6	60	/	2类
			夜: 23:44~00:04	43.2	50	/	
		2015年6月	昼: 14:35~14:55	44.6	60	/	

编号	监测点位	监测时间	监测时段	监测结果 (dB(A))	评价标准 (dB(A))	最大超标量 (dB(A))	声环境功能区
		月 4 日	夜: 01:46~02:06	46.2	50	/	
N5	九村 2	2017 年 8 月 16 日	昼: 16:46~17:06	49.0	60	/	2 类
			夜: 23:40~00:00	44.2	50	/	
		2017 年 8 月 17 日	昼: 13:48~14:08	47.8	60	/	
			夜: 22:18~22:38	45.1	50	/	
N6	九村 1	2017 年 8 月 16 日	昼: 16:46~17:06	43.8	60	/	2 类
			夜: 00:15~00:35	44.9	50	/	
		2017 年 8 月 17 日	昼: 14:22~14:42	44.9	60	/	
			夜: 22:50~23:10	44.7	50	/	

从表 3.3-2 可以看出, 各监测点位夜间声环境质量均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准限值要求。

为了解工程沿线 3 层及 3 层以上楼房垂直声环境质量情况, 本次在王相村、叶先村、九村 2 临路一排房屋设置了垂直监测点位, 不同楼层同步监测。监测结果见表 3.3-3。

不同楼层声环境现状监测结果

表 3.3-3

单位: dB(A)

监测点位	监测时段	现状声环境功能区	采样位置	监测结果 (dB(A))	评价标准 (dB(A))	最大超标量 (dB(A))	
王相村	2015 年 6 月 3 日	2 类	1 层	昼: 07:52~08:12	47.3	60	/
				夜: 22:09~22:29	44.6	50	/
			2 层	昼: 07:52~08:12	47.3	60	/
				夜: 22:09~22:29	44.6	50	/
			3 层	昼: 07:52~08:12	44.3	60	/
				夜: 22:09~22:29	43.1	50	/
叶先村	2015 年 6 月 3 日	2 类	1 层	昼: 17:05~17:25	55.4	60	/
				夜: 22:40~23:00	48.9	50	/
			2 层	昼: 17:05~17:25	55.4	60	/
				夜: 22:40~23:00	48.9	50	/
			3 层	昼: 17:05~17:25	54.8	60	/
				夜: 22:40~23:00	49.7	50	/
九村 2	2015 年 8 月 16 日	2 类	1 层	昼: 16:46~17:06	49.0	60	/
				夜: 23:40~00:00	44.2	50	/
			2 层	昼: 16:46~17:06	49.0	60	/
				夜: 23:40~00:00	44.2	50	/
			3 层	昼: 16:46~17:06	49.9	60	/
				夜: 23:40~00:00	45.8	50	/
			4 层	昼: 16:46~17:06	49.9	60	/
				夜: 23:40~00:00	45.8	50	/

从表 3.3-3 可以看出,王相村、叶先村、九村 2,监测点位各楼层昼间、夜间声环境质量均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准限值要求。

(4) 声环境监测站位的代表性分析

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009):“评价范围内具有代表性的敏感目标的声环境质量现状需要实测。……当声源为流动声源,且呈线声源特点时,现状测点选取应兼顾敏感目标的分布状况、工程特点及线声源噪声影响随距离衰减的特点,布设在具有代表性的敏感目标处。……”

本工程声环境现状监测点位均按照导则的要求进行设置。工程评价范围内敏感目标的声环境功能区主要涉及 2 类。本次共设置了 6 个一般监测点位,基本覆盖沿线村庄、养老院敏感点。对于部分楼层为 3 层的敏感点设置垂直监测点,共设置了 3 个垂直监测点位,主要为村庄敏感点。综上分析,本次声环境现状监测点位设置具有代表性,能满足导则要求。

3.3.3 环境空气质量

为更好的了解工程所在区域环境空气质量现状,我院委托浙江鼎清环境检测技术有限公司于 2015 年 6 月 1 日~2015 年 6 月 7 日对工程区域环境空气进行了监测,期间工程沿线环境未发生明显变化,本次环评认为监测数据仍然有效。

(1) 现状监测布点

本次环评在王相村、九村布设了现状监测点位,具体见附图 3。

(2) 监测指标和监测时间

监测指标为 NO_2 、CO、 PM_{10} 。

连续监测 7d,保证取得 7d 有效数据; NO_2 、CO 同时监测小时浓度与日均浓度, PM_{10} 只监测日均浓度。

NO_2 、CO 每天监测时段获取 02、08、14、20 时 4 个小时浓度值,1 小时平均值要求每小时至少有 45 分钟的采样时间。

(3) 监测方法

大气环境监测方法按表 3.3-4 进行。

(4) 监测结果

监测结果统计见表 3.3-5。

大气环境监测方法一览表

表 3.3-4

检测项目	检测方法	使用仪器	检出限
NO ₂	GB/T 15435-1995 环境空气 二氧化氮的测定法 Saltzman 法	紫外可见分光光度计/尤尼柯 UV2800(IE-010)	小时值: 0.005mg/m ³
CO	GB/T 9801-1988 空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法	便携式红外线 CO 分析仪 /GXH-3011A(IE-047)	0.3 mg/m ³
PM ₁₀	HJ 618-2011 环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定重量法	电子分析天平 /FA2204N(IE-007)	日均值: 0.010 mg/m ³

工程区环境空气监测结果一览表

表 3.3-5

采样点位	检测项目	监测时间	检测结果 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	监测浓度比标值	是否达标
王相村	NO ₂ (时均)	2015.6.1~ 2015.6.7	0.011~0.044	0.2	0.055~0.220	达标
	CO (时均)		1.53~2.25	10	0.153~0.225	达标
	NO ₂ (日均)		0.018~0.023	0.08	0.225~0.288	达标
	CO (日均)		1.78~2.09	4	0.445~0.523	达标
	PM ₁₀ (日均)		0.073~0.124	0.15	0.487~0.827	达标
九村	NO ₂ (时均)		0.011~0.044	0.2	0.055~0.220	达标
	CO (时均)		1.72~2.31	10	0.172~0.231	达标
	NO ₂ (日均)		0.018~0.023	0.08	0.225~0.288	达标
	CO (日均)		1.9~2.12	4	0.475~0.530	达标
	PM ₁₀ (日均)		0.067~0.133	0.15	0.447~0.887	达标

从表 3.3-4 和表 3.3-5 可以看出, 各监测点位 NO₂、CO、PM₁₀ 的日均值, NO₂、CO 最大小时值均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值要求沿线所在区域环境空气质量良好。

3.4 现状环境质量问题

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》(2015 年), 工程沿线未划分水功能区域。根据《浙江省环境功能区划》, 工程沿线区域水体目标水质要求为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准, 水质要求较高。根据地表水环境质量现状监

测，工程沿线水质溶解氧、高锰酸盐指数、BOD5、氨氮、总磷、总氮、石油类等监测指标均存在严重超标现象，超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的的 III 类水体水质标准，存在沿溪居民生活污水外排及农业面源污染的情况。

4 环境影响预测评价

4.1 生态环境影响评价

4.1.1 对沿线植被及植物资源的影响分析

4.1.1.1 对沿线植被的影响

工程沿线两侧以耕地和园地为主，沿线农(经济)作物主要有水稻、油菜、蚕豆、桔子以及各类蔬菜等；绿化植被主要有木麻黄、水杉、榕树、桂花等；此外狗尾巴草、蒲公英以及人工种植的各种花草也有分布，林草覆盖率约 30%。

工程占地主要为园地和耕地，永久占用耕地、园地的面积约占灵昆街道耕地、园地面积的 4.63%、2.17%，将不可逆破坏地表植被及其生境，并降低景观的质量与稳定性。施工结束后，临时占用地的植被类型可依靠人工恢复还原至现有质量水平，而永久占用地将成为人工基底的景观类型。

工程建设对植被的影响主要表现在以下几个方面：

- ①公路建设挖方对周围草皮的破坏以及公路占地直接造成植物生物量损失；
- ②公路建设施工临时设施占用土地，对区域原有植被的破坏。
- ③公路对生境的分割作用，使原来较大的群落变成多个小的群落，增加了边缘效应和破碎化程度，使群落对外界的干扰变得更加敏感。

4.1.1.2 对植被生产力、生物量的影响

工程建设对评价区内植物生产力、生物量的影响主要来自路基工程等的永久占地，以及施工临时占地对其产生影响，根据现状调查，工程沿线植被主要为水稻、油菜、蚕豆、蔬菜等农田植被以及木麻黄、水杉、榕树等绿化植被。

根据沿线植被类型、我国主要植被类型单位面积生物量（方精云院士，1996）以及水稻地上部生物量及净初级生产力的定量分析（王尚明，2008）的研究成果，经估算本工程建设造成评价区生物生产力损失约 533.82t/a，损失的生物量约为 333.60t，工程建设造成的生物量和生产力损失占整个评价区的比例较小。

工程造成的生物生产力和生物量损失见表 4.1-1。

工程造成的生物生产力损失一览表

表 4.1-1

占地类型 \ 植被类型	耕地	园地	合计
永久占地 (hm ²)	31.28	4.69	35.97
临时占地 (hm ²)	1.49	3.51	5
平均生物量 (t/hm ²)	10.18	23.7	-
单位面积净初级生产力 (t/hm ² ·a)	16.29	9.2	-
净初级生产力损失 (t a ⁻¹)	533.82	75.44	609.26
损失生物生产力 (t)	333.60	194.34	527.94

注：以上数据根据闫慧敏等《中国农田生产力变化的空间格局及地形控制作用》和 Whittaker & Likens (1975) 年的研究成果，并结合对当地农作物产量的实际调查结果。

4.1.1.3 对植物物种多样性的影响

工程永久占地以耕地、园地为主，征用的耕地和园地种植有水稻、蔬菜、果树等。公路建设影响的植物种类均为本区域的常见物种。因此工程建设对沿线地区的植物物种多样性影响不大。

由于工程所在地区自然条件较好，光照较多、雨热较为丰富，植物生长速度较快，植被的自然恢复能力较强，被破坏地段的植物和植被能够较快恢复。同时，本项目将对永久占地范围内可绿化地段实施植被恢复工程，同时恢复全部临时用地，可大大减小公路建设对植物种群的影响。

4.1.1.4 对珍稀保护植物及古树名木的影响

根据调查，本工程线路经过村庄较多，这些区域人为活动强烈，植被以水稻、蔬菜、绿化林等为主，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，工程建设不会对珍稀保护植物产生影响。

工程沿线区域未发现登记在册的古树名木。工程连接线跨越九村河处，距离道路中心线约 60m 处有 1 颗大榕树，不在工程占地范围内，施工便道注意避让，则工程建设对其基本无影响。

4.1.2 对沿线陆生动物的影响

(1) 对珍稀保护动物的影响

工程所在区域人类活动较为频繁，受人为干扰较大，拟建公路评价范围内未发现国家和浙江省重点保护野生动物分布，因此，拟建公路不会对国家和浙江省重点保护野生动物产生影响。

(2) 受影响的动物种类

受公路项目影响的动物种类主要为迁移能力相对较弱的两栖类和爬行类，其迁移能力相对较弱，生存生境空间非常有限，一般种群规模都不大，工程施工对其会产生一定的影响，施工期间应重点加以保护。

鸟类活动范围较广、迁移能力较强，工程占地对其栖息环境、隐蔽条件、觅食、数量等不会产生较大影响，因此，工程建设对其影响较小。

兽类迁移能力较强，工程区域兽类主要为鼠类，伴随着人类活动的增加而有所增加。动物迁移能力较强，工程建设过程中会自动迁移至周边相似生境中，公路建设对其影响较小。

4.1.3 对水生生物的影响

(1) 施工期

本工程主线桥梁下部结构为钻孔灌注桩基础，高架桥工程不在水中立桥墩，连接线跨越河道3处，不在水中立桥墩，因此，桥墩施工对水生生物的栖息环境无影响。但在钻孔灌注桩施工过程中，钻孔作业会产生一定量的泥浆，如果不经沉淀而直排河道，将污染附近河道水体的清洁；桥梁工程施工人员生活污水若不加管理控制而直排河道，对河道水体的水质将产生较大影响；施工机械的冲洗水夹带含油污泥也将对水体产生影响。

施工机械设备噪声振动对附近水域水生生物正常生理活动可能有一定影响。

(2) 运营期

本工程完工后，对水生生物资源的影响主要来自于车辆产生的噪声污染。在桥梁附近水域，游泳动物，特别是鱼类，由于噪声污染，将迁至其他水域，导致桥梁附近水域的生物量和丰度均有下降。

4.2 水环境影响评价

本工程沿线涉及水体为河网沟渠中的双陡门内河、相东河、甌锦河、九村河、昆北

河等。根据《浙江省水功能区、水环境功能区划方案（2015年）》，线路途经区域暂未未划分水功能区域。根据《浙江省环境功能区划》，工程沿线河流执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的 III 类水体水质标准。

4.2.1 施工期

工程施工过程中对水环境的影响主要来自建筑材料堆放、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、施工机械冲洗产生的含油废水和施工人员的生活污水。

(1) 桥梁施工对水体环境的影响

工程涉及桥梁工程下部结构均采用桩柱式墩台，钻孔灌注桩基础，不在水中设桥墩，无需设置水中施工平台，施工过程中不会对河流水质造成扰动影响。但在钻孔灌注桩施工过程中，钻孔作业会产生一定量的泥浆，如果不经沉淀而直排河道，将污染附近河道水体的清洁。本工程要求泥浆经泥浆槽运至的沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用于生产，沉渣干化后用于路基回填，严禁将泥浆直接排入河道，则对桥梁工程跨越水体影响较小。

(2) 施工机械冲洗废水对水环境的影响

由“2.8.1 施工总布置”，本工程共设施工场地 1 处、堆土场 2 处，均不涉及饮用水水源一级或二级保护区。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。

(3) 临时工程及建筑材料运输及堆放对水环境的影响

路基的填筑以及各种筑路材料的运输等均会引起扬尘，这些尘埃会随风飘落到路侧的水体中，将会对水体产生一定的影响。油料、化学品物质等施工材料如保管不善，被雨水冲刷而进入水体将会产生水环境污染。施工期路基施工泥土被雨水冲入河流或路面因没有及时压实被雨水冲入河流，将会引起河水悬浮物偏高。

施工营地和材料、表土堆放场地禁止设在河岸边 50 m 范围内，同时应加强管理，施工材料如沥青、油料、化学品等的堆放地点应远离河床，并应设置围栏，遮盖篷布，防止受雨水冲刷进入河流。

(4) 施工期混凝土拌和及构件生产废水影响分析

施工场地内布置水泥混凝土拌和站，砂、石料堆放场，水泥、钢筋物资仓库等场地。

混凝土拌和及预制构件的功能主要用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件及路面工程基层水泥稳定碎石的拌和，在搅拌混凝土的生产过程及制作预制构件时会有废水产生，以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主。混凝土生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。根据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗生产的污水量约 0.5m^3 ，SS 浓度约 5000mg/L ，pH 值在 12 左右，废水污染物浓度远超过了《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中道路清扫、消防或城市绿化标准的要求，因此，此部分污水需要设综合沉淀池集中处理，处理后的废水用于回用于生产或用于洒水降尘、绿化用水。

(6) 施工生活污水对水环境的影响

类比同类工程施工情况，施工营地一般约有 50 人，按平均每人每天用水量 120L 计，污水排放系数取 0.8，则每个施工营地的生活污水产生量为 4.8 t/d。

目前，项目沿线村镇尚无完善的污水收集处理体系，施工营地拟安排在施工工区内，施工营地设置化粪池，隔油池及埋地式污水处理设施。施工期粪便污水经化粪池处理后、食堂油污水经隔油池处理后一同排入埋地式污水处理设施后综合利用于周边农田灌溉，不直接排入周边水体。因此，施工期生活污水不会对周围水环境产生影响。

4.2.2 营运期

工程不设管理站，公路建成营运后不产生生活污水，因此，对水体产生影响主要来自两个方面：①雨水冲刷路面与桥面，形成地面径流污染水体；②运输化学危险品或油料车辆在河流附近发生事故时可能对河流水质的污染。

(1) 路、桥面径流对河流水质的影响分析

根据工程分析，降雨初期到形成路面径流的 20min 内，雨水中的悬浮物和油类物质浓度比较高，20min 后 SS 和石油类浓度随降雨历时延长下降较快，pH 值相对较稳定。降雨历时 40min 后，路面基本被冲洗干净。由于工程沿线不涉及饮用水源区等敏感水体，工程区降雨量与频次相对较高，营运期路、桥面径流中各类污染物的浓度较低，分散排入排水沟汇入附近水体，加之河流的稀释、自净作用很容易在整个河道断面上迅速混合均匀，相对于河流水体流量，路面径流携带污染物对水体水质的影响较小。

(2) 交通事故对水环境的影响

项目营运期交通运输过程中，车辆本身携带的汽油（柴油）、运送的毒有害固态及液态危险品发生泄漏排入附近水体，将引起水污染，需在跨越河流桥梁安装防撞护栏，同时在跨河桥梁两端应设置提示过往车辆“谨慎驾驶”警示牌和危险品车辆限速标志，以减少事故对周围水环境产生影响。

4.3 环境空气影响评价

4.3.1 施工期

施工过程中平整土地、开挖和铺浇路面、运输车辆行驶、水泥和砂石料装卸、建筑材料堆放、混凝土搅拌等均会产生扬尘。

(1) 车辆行驶扬尘

在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘量一般占施工扬尘总量的 60% 以上。车辆在行驶过程中产生的扬尘量，可按下列经验公式计算：

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

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km.辆；

V—汽车速度，km/hr；

W—汽车载重量，吨；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度以及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右。表 4.3-1 为施工场地洒水抑尘的试验结果，可见，每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 的污染距离缩小到 20~50m 范围内。

施工场地洒水抑尘试验结果

表 4.3-1

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

(2) 裸露地面和堆场扬尘

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,一些建筑材料需要露天堆放,一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后,临时堆放于露天,在气候干燥且有风的情况下,会产生大量的扬尘扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算:

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

式中: Q—起尘量, kg/t 年;

V_{50} —距地面 50m 处风速, m/s;

V_0 —起尘风速, m/s;

W—尘粒的含水量, %。

起尘风速与粒径和含水量有关,因此,减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的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。不同粒径粉尘的沉降速度见表 4.3-2。

不同粒径尘粒的沉降速度

表 4.3-2

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

由上表可知,粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时,沉降速度为 1.005m/s,因此可以认为当尘粒大于 250 μm 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。

露天堆场应重点做好洒水降尘等措施,减轻堆放场扬尘对周围环境敏感目标影响。

(3) 施工场地扬尘

根据道路施工灰土拌和现场的扬尘监测资料表明，当采用路拌工艺施工时，路边50m处TSP小时浓度小于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。储料场灰土拌和场附近相距5m下风向TSP小时浓度为 $8.1\text{mg}/\text{m}^3$ ；相距100m处，浓度为 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ ；相距200m处已基本无影响。为了避免施工场地扬尘对周围环境敏感点的影响，建议施工灰土拌和时应采取洒水，对施工材料加盖土工布等抑尘措施，并限制大风天施工作业时间，在采取这些抑尘措施后，施工场地搅拌扬尘对周围环境敏感目标影响较小。

(4) 沥青烟气

工程沥青混凝土采用商购，现场不设沥青拌和场，因此，工程建设过程中无沥青搅拌产生的烟气影响，仅在沥青混凝土路面铺设时会产生少量的沥青烟气，主要污染物为THC(烃类)、酚和苯并(a)芘以及异味气体，其污染影响范围一般在周边外50m之内以及在距离下风向150m左右。因此，铺浇沥青混凝土路面时，应避开风向针对附近居民区等环境空气敏感点的时段。

(5) 施工期敏感目标空气影响分析

根据表1.6-4，工程沿线及临时占地周边200m范围内噪声、空气敏感点共5个，且均位于工程沿线及临时占地周边100m范围内。工程施工过程中产生的道路扬尘、路面起尘、堆场扬尘等对上述敏感点将不可避免的带来一定影响，特别是在大风等不利天气，影响范围更大，施工单位必须做好扬尘控制措施，降低对上述敏感目标的影响。

4.3.2 营运期

4.3.2.1 气象条件

工程所在地区气象特征值见表4.3-3。

工程所在地区气象要素特征值表

表 4.3-3

序号	项目	特征值
1	多年平均气温(°C)	17.8
2	极端最高气温(°C)	39.3
3	极端最低气温(°C)	-4.5
4	最冷月平均气温(°C)	4.9~9.9
5	最热月平均气温(°C)	26.7~29.6

6	年相对湿度(%)	81
7	多年平均年降水量(mm)	1698
8	1年一遇1h最大降雨强度(mm)	17.6
9	15年一遇1min最大降雨强度(mm)	1.36
10	多年平均蒸发量(mm)	1310.5
11	无霜期(d)	270
12	年日照时数(h)	1789.9
13	年平均风速(m/s)	2.1
14	全年主导风向	ES 和 WN

4.3.2.2 大气环境影响预测

(1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)中推荐的 ADMS-EIA 预测软件进行预测。ADMS 可模拟线源排放出的污染物在短期(小时平均、日平均)、长期(年平均)的浓度分布,适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。

(2) 预测源强

污染源强计算请见前文第“2.11.2.2”,拟建公路环境空气污染物排放源强,见表 2.11-9。

(3) 预测结果及分析

表 4.3-4 和表 4.3-5 分别给出了不同预测年本工程沿线敏感点 NO₂ 和 CO 浓度预测结果,NO₂ 和 CO 预测值均叠加了背景值,其中王相村、灵东社区养老院的 NO₂ 和 CO 的背景值取南口大桥的现状监测最大值,NO₂ 高峰小时和日均值背景值分别取值 0.044 mg/m³、0.023 mg/m³,CO 高峰小时、日均背景值取值 2.25mg/m³、2.09 mg/m³;叶先村、九村的 NO₂ 和 CO 的背景值取九村的现状监测最大值,NO₂ 高峰小时和日均值背景值分别取值 0.044 mg/m³、0.023 mg/m³,CO 高峰小时、日均背景值取值 2.31mg/m³、2.12 mg/m³;

从表 4.3-4 和表 4.3-5 可以看出,工程沿线 5 个敏感点中 NO₂ 高峰小时浓度和日均浓度的预测值在营运近期、中期和远期均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准浓度限值要求;在营运近期、中期和远期各敏感点 CO 高峰小时浓度和日均浓度的预测值均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准浓度限值要求。

沿线敏感点 NO₂ 高峰小时及日均浓度预测

表 4.3-4

单位: mg/m³

序号	敏感点	第一排房屋距离 中心线距离(m)	时段	标准值	贡献值			预测值		
					2021 年	2027 年	2035 年	2021 年	2027 年	2035 年
1	王相村	26	高峰	0.2	0.0205	0.0230	0.0252	0.0645	0.0670	0.0692
			日均	0.08	0.0090	0.0101	0.0110	0.0320	0.0331	0.0340
2	灵东社区 养老院	72	高峰	0.2	0.0165	0.0188	0.022	0.0605	0.0628	0.0660
			日均	0.08	0.0072	0.0082	0.0096	0.0302	0.0312	0.0326
3	叶先村	29	高峰	0.2	0.0222	0.0249	0.0272	0.0662	0.0689	0.0712
			日均	0.08	0.0098	0.0109	0.0119	0.0328	0.0339	0.0349
4	九村 1	离互通 G 匝道中 心线 34m、 离主线中心线 70m	高峰	0.2	0.0372	0.0423	0.0468	0.0812	0.0863	0.0908
			日均	0.08	0.0164	0.0174	0.0206	0.0394	0.0404	0.0436
5	九村 2	26	高峰	0.2	0.0496	0.0662	0.084	0.0936	0.1102	0.1280
			日均	0.08	0.0217	0.029	0.0368	0.0447	0.0520	0.0598

沿线敏感点 CO 高峰小时及日均浓度预测

表 4.3-5

单位: mg/m³

序号	敏感点	第一排房屋距离中心线距离(m)	时段	标准值	贡献值			预测值		
					2021 年	2027 年	2035 年	2021 年	2027 年	2035 年
1	王相村	26	高峰	10.0	0.0191	0.0214	0.0237	2.2691	2.2714	2.2737
			日均	4.0	0.0083	0.0094	0.0104	2.0983	2.0994	2.1004
2	灵东社区养老院	72	高峰	10.0	0.0148	0.0169	0.0195	2.2648	2.2669	2.2695
			日均	4.0	0.0065	0.0074	0.0086	2.0965	2.0974	2.0986
3	叶先村	29	高峰	10.0	0.0206	0.0232	0.0257	2.3306	2.3332	2.3357
			日均	4.0	0.0090	0.0102	0.0113	2.1290	2.1302	2.1313
4	九村 1	离互通 G 匝道中心线 34m、 离主线中心线 70m	高峰	10.0	0.0346	0.0395	0.0441	2.3446	2.3495	2.3541
			日均	4.0	0.0152	0.0173	0.0194	2.1352	2.1373	2.1394
5	九村 2	26	高峰	10.0	0.046	0.0617	0.079	2.3560	2.3717	2.3890
			日均	4.0	0.0202	0.0271	0.0348	2.1402	2.1471	2.1548

4.4 声环境影响评价

4.4.1 施工期

(1) 噪声源强

本工程施工期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如表 2.11-3。

(2) 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：

$$L_A(r) = L_{A \text{ ref}(r_0)} - 20\lg(r/r_0) - a(r - r_0) - A_{\text{exc}}$$

式中： $L_A(r)$ — 预测点的噪声 A 声压级；

$L_{A \text{ ref}(r_0)}$ — 参照基准点的噪声 A 声压级；

r — 预测点到噪声源的距离；

r_0 — 参照基准点到噪声源的距离；

a — 空气吸收附加衰减系数；

A_{exc} — 地面效应引起的附加衰减， $A_{\text{exc}} = 5\lg(r/r_0)$ ， A_{exc} 的上限为 10dB；

这些机械设备的噪声随距离的衰减情况见表 4.4-1。

单台施工机械设备噪声衰减距离

表 4.4-1

单位：m

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

由表 4.4-1 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表 4.4-2。

组合声级衰减距离

表 4.4-2

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（噪声限值按 60B 计）为 125m，夜间的最大影响距离（噪声限值按 50dB 计）为 240m。

可见，施工噪声昼夜间影响范围较大，在昼间 125m 内、夜间 240m 内的敏感点受施工噪声影响较大，受影响程度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。根据现状调查，表 1.6-1 所列的 6 处敏感点与公路及临时施工场地的距离均小于 200m，机械施工时对沿线村庄声环境质量影响均较大。

工程共布置了 1 个施工场地、2 个临时堆土场，其中 1#、2#临时堆土场，周边 200m 范围内分布有叶先村、九村 2 个村庄，距上述临时占地的最近距离为 30m。施工机械作业对上述敏感目标声环境会产生一定影响。因此，为减轻施工噪声对敏感点的影响，施工单位应根据场界外敏感点的具体情况，合理规划施工过程与高噪声设备和工艺的使用时间，在靠近居民区施工时应尽量避免在夜间施工，以保证居民休息。

施工期对周围群众带来多种不便，尤其受施工噪声的影响，抱怨较多，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。必要时，建议在靠近敏感点的路段施工中，设置临时隔声围护，以减少施工作业对敏感点的噪声影响，同时做好周围群众的协调工作。

4.4.2 营运期

温州市市域铁路一期（铁路温州南站-机场-灵昆）工程（简称 S1 线）与本工程主线推荐线路途经叶先村、王相村（K1+800~K3+923）段平行建设，预计在本工程竣工前投产运行。

温州市域铁路 S2 线一期工程(简称 S2 线)与本工程主线推荐线路(K1+900~K3+923)段及 S1 线平行建设。预计在本工程营运中期建成投产运行。

因此,进行声环境敏感点营运期(近、中、远期)噪声预测时须叠加考虑 S1 线的影响,营运期(中、远期)噪声预测时须叠加考虑 S1 线与 S2 线的影响。

4.4.2.1 预测模式

(1) 公路交通噪声预测模式

根据本项目工程特点、沿线的环境特征,以及工程设计的交通量等因素,本次评价噪声预测采用声场仿真软件 Cadna/A,该软件由德国 DataKustik 公司编制。该软件主要依据 ISO9613、RLS-90、Schall03 等标准,并采用专业领域认可的方法进行修正,计算精度经德国环保局认证,在德国主要应用于公路、铁路运输等部门应用得到好评;在我国,亦受到国家环境保护部环境工程评估中心推荐。

道路交通影响的预测计算, Cadna/A 采用的方法为:

① 交通噪声源强

车辆产生的噪声 $L_{m,E}$ 定义为:

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{stro} + D_{stg}$$

式中: $L_m^{(25)}$ — 为自由声场中,距车道中心线水平距离 25m,高度 2.25m 处平均声级;

$$L_m^{(25)} = 37.3 + 10 \times \lg[M \times (1 + 0.082 \times p)]$$

其中: M 为单车道道路小时平均车流量,对于多车道道路,计算最外侧 2 条车道,每条车道流量为 M/2; p 为 2.8t 以上车辆占有百分比。

D_v — 不同车速的声级修正;

D_{stro} — 不同道路表面的声级修正;

D_{stg} — 不同坡度的声级修正。

② 交通噪声影响声级

计算多车道道路声级，假定最外侧 2 条车道中心线位置、高度 0.5m 处为 2 个线声源，分别计算后叠加得到道路噪声的平均声级 L_m ：

$$L_m = 10 \times \lg \left[10^{0.1 \times L_{m,n}} + 10^{0.1 \times L_{m,f}} \right]$$

式中 $L_{m,n}$ 、 $L_{m,f}$ 分别为距预测点最近、最远车道的平均声级。对于单车道道路最近、最远车道的位置相同。单一车道声级用 $L_{m,i}$ 表示：

$$L_{m,i} = L_{m,E} - D_l + D_s + D_{BM} + D_B$$

式中： $L_{m,E}$ —车辆产生的噪声；

D_l —计算中采用的声源分段长度 l 引起的声级不同， $D_l = 10 \times \lg (l)$ ；

D_s —不同距离及空气吸收引起的声级不同：

$$D_s = 11.2 - 20 \times \lg(s) - s/200 \quad s \text{ 为声源至受声点的距离；}$$

D_{BM} —不同地面吸收和气象因素引起的声级不同；

$$D_{BM} = (h_m / s) \times (34 - 600 / s) - 4.8$$

D_B —不同地形，建筑物引起的声级不同。

(4) 铁路交通噪声预测模式

《温州市市域铁路一期（铁路温州南站-机场-灵昆）项目环境影响报告书（报批稿）》中采用声场仿真软件 Cadna/A 对 S1 线噪声进行预测，《温州市域铁路 S2 线一期工程环境影响报告书》中采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）推荐模式对 S2 线噪声进行预测。

本次以 S2 线营运近期的车流量为依据，将采用 CADANA/A 软件计算 S2 线对敏感点王相村的噪声影响预测结果，与《温州市域铁路 S2 线一期工程环境影响报告书》中采用的《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）推荐模式的预测结果进行比较，两种模式的预测结果相近，且 CADANA/A 软件预测值稍大。具体见表 4.4-3。

两种噪声预测模式预测结果一览表

表 4.4-3

预测点名称	预测点位置		预测时期	噪声贡献值预测结果 dB(A)			
	水平距离	相对高差 (m)		CADANA/A 软件		《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 推荐模式	
				昼间	夜间	昼间	夜间
灵昆岛 王相村	S2 线外轨边界 线外 10m 处	-14	近期	68.2	54.2	64.8	53.0
	S2 线外轨边界 线外 40m 处	-14	近期	65.9	49.7	61.0	49.2

因此，本次评价噪声预测采用声场仿真软件 Cadna/A 进行预测。

铁路交通影响的预测计算，Cadna/A 采用的方法为：

①按下式所示计算每一段的辐射声压级 $L_{m,e}$ ，单位为dB(A)。

$$L_{m,e} = 10 \times \lg[\sum_i 10^{0.1 \times (51 + DFZ + DD + DI + DV)}] + D_{Fb} + D_{Br} + D_{Bc} + D_{Ra}$$

51为规定的列车运行噪声基准值，代表了1 h内在规定线路条件下，通过一列速度100 km/h、长度100 m的列车时，在距离线路25 m、高于轨面3.5 m处的1 h等效声级。

DFz--列车类型修正量(dB)，见表 4.4-4。

火车类型修正 D_{Fz}

表 4.4-4

火车类型	D_{Fz} (dB)
火车（带减震器车轮）	-4
火车（带盘刹）	-2
地铁	2
有轨电车	3
其它	0

DD--列车制动器类型影响修正量(dB)，计算方法为 $D_D = 10 \times \lg(5 - 0.04 \times p)$ 。P：为盘刹型列车车箱占整列火车（含车头）的百分率。

DI--列车长度影响修正量(dB)， $D_I = 10 \times \lg(0.01 \times I)$ ，I为某类列车每小时通过的总长度。

Dv--列车运行速度影响修正量(dB)，计算方法为 $D_v = 20 \times \lg(0.01 \times v)$ 。V：是这条路线的最高限速。

D_{Fb} --轨道类型影响修正量(dB), 见表 4.4-5。

轨道类型影响修正量(dB)

表 4.4-5

铁轨类型	D_{Fb}
铁轨内嵌式——有轨电车	-2
铁轨位于砂砾层上——木枕木	0
铁轨位于砂砾层上——混凝土枕木	2
重型铁轨位于砂砾层上——不能吸声	5

D_{Br} --桥梁影响修正量(dB), $D_{br}=3dB$ 。

D_{Bc} --平交道路影响修正量(dB), $D_{bc}=5dB$ 。

D_{Ra} --曲线半径影响修正量(dB), 对小半径弯道进行修正见表 4.4-6。

小半径弯道进行修正量

表 4.4-6

弯道半径	D_{Ra}
<300m	8
300m – 500m	3
>500	0

②按下式计算每一段点声源辐射到受声点的声压级 $L_{r,k}$, 单位为dB(A)

$$L_{r,k}=L_{m,E,k}+19.2+10\times\lg(l_k)+D_{l,k}+D_{s,k}+D_{L,k}+D_{BM,K}+D_{korr,k}+S$$

$L_{m,E,k}$: 铁路辐射噪声级;

L_k : 每小段的长度;

$D_{l,k} = 10\times\lg(0.22+1.27\times\sin^2\delta_k)$, 方向性引起的声压级修正 D_{lk} , δ_k : 和铁轨轴向间的夹角;

$D_{s,k} = 10\times\lg(1/2\pi s_k^2)$, 几何发射衰减 $D_{s,k}$, S_k : 预测点和每小段中点之间的距离;

$D_{L,k} = -S_k / 200$, 空气吸收引起的衰减;

$D_{BM,k} = h_m/S_k \times (34+600/S_k) - 4.8 \leq 0$, 地面吸收和气候影响引起的修正; h_m : 由每一小段声源辐射到预测点之间的连线, 每一小段分别计算;

$D_{korr,k}$: 传播路径的影响

$S=-5$, 当铁路噪声对预测点的影响, 相对小于其它噪声源时进行修正。

③对每一小段辐射噪声级进行能量叠加, 最终得到预测点噪声级, 见下式:

$$L_{r,tot} = 10 \times \lg(\sum 10^{0.1 \times L_{r,k}})$$

k 为传播路径的影响。

4.4.2.2 公路预测参数设置

(1) 预测年限

本次预测年限选择公路竣工营运后第 1 年、第 7 年和第 15 年，即：2021 年、2027 年和 2035 年。

(2) 车流量及车型比

根据工可报告预测交通量、车型比例以及车辆昼夜比（车辆昼夜比为 8:2），拟建公路各路段、各特征年昼间和夜间平均小时交通量，详见表 4.4-7。

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、大货车、拖挂车、集装箱比例之和作为 2.8t 车辆所占的比例。

各预测年份车流量一览表

表 4.4-7

路段	预测年	交通状况	车流量 (辆/h)	P 值 (%)
北口大桥至瓯锦互通	2021 年	昼间	988	12.01
		夜间	494	12.01
	2027 年	昼间	1128	12.08
		夜间	564	12.08
	2035 年	昼间	1314	12.55
		夜间	657	12.55
瓯锦互通至瓯江口大道	2021 年	昼间	967	12.01
		夜间	484	12.01
	2027 年	昼间	1105	12.08
		夜间	552	12.08
	2035 年	昼间	1287	12.55
		夜间	643	12.55
瓯江口大道至南口大桥	2021 年	昼间	870	12.01
		夜间	435	12.01
	2027 年	昼间	994	12.08
		夜间	497	12.08
	2035 年	昼间	1158	12.55
		夜间	579	12.55
瓯江口大道互通 (上)	2021 年	昼间	48	12.01
		夜间	24	12.01
	2027 年	昼间	54	12.08

	2035 年	夜间	27	12.08
		昼间	63	12.55
		夜间	32	12.55
瓯江口大道互通（下）	2021 年	昼间	49	12.01
		夜间	25	12.01
	2027 年	昼间	56	12.08
		夜间	28	12.08
	2035 年	昼间	66	12.55
		夜间	33	12.55
欧锦互通匝道 A	2021 年	昼间	23	12.01
		夜间	11	12.01
	2027 年	昼间	30	12.08
		夜间	15	12.08
	2035 年	昼间	40	12.55
		夜间	20	12.55
欧锦互通匝道 B	2021 年	昼间	36	12.01
		夜间	18	12.01
	2027 年	昼间	48	12.08
		夜间	24	12.08
	2035 年	昼间	66	12.55
		夜间	33	12.55
欧锦互通匝道 C	2021 年	昼间	23	12.01
		夜间	12	12.01
	2027 年	昼间	31	12.08
		夜间	15	12.08
	2035 年	昼间	41	12.55
		夜间	20	12.55
欧锦互通匝道 D	2021 年	昼间	40	12.01
		夜间	20	12.01
	2027 年	昼间	54	12.08
		夜间	27	12.08
	2035 年	昼间	73	12.55
		夜间	37	12.55
欧锦互通匝道 E	2021 年	昼间	29	12.01
		夜间	15	12.01
	2027 年	昼间	38	12.08
		夜间	19	12.08
	2035 年	昼间	49	12.55
		夜间	24	12.55
欧锦互通匝道 F	2021 年	昼间	21	12.01
		夜间	10	12.01

	2027 年	昼间	27	12.08
		夜间	14	12.08
	2035 年	昼间	36	12.55
		夜间	18	12.55
欧锦互通匝道 G	2021 年	昼间	37	12.01
		夜间	18	12.01
	2027 年	昼间	49	12.08
		夜间	25	12.08
	2035 年	昼间	65	12.55
		夜间	33	12.55
欧锦互通匝道 H	2021 年	昼间	21	12.01
		夜间	11	12.01
	2027 年	昼间	28	12.08
		夜间	14	12.08
	2035 年	昼间	38	12.55
		夜间	19	12.55
连接线	2021 年	昼间	404	33.10
		夜间	202	33.10
	2027 年	昼间	557	31.70
		夜间	279	31.70
	2035 年	昼间	786	26.66
		夜间	393	26.66

(3) 道路参数

Candna 软件中主要参数设置情况见表 4.4-8。

主要参数设置情况

表 4.4-8

参数	单位	设置	
路面	/	沥青混凝土	
桥面宽度/路基宽度	m	主线	K0+000~K0+600: 32.5
			K0+600~K3+350: 28.0
			K2+350~K3+924: 27.5
		互通	单向单车道: 9
			单向双车道: 10.5/12.25
		连接线: 36	
行车道宽度	m	主线	3×375×2
		互通	单向单车道: 3.5
			双向双车道: 2×3.5
		连接线: 3×350×2	
车速限定	(km/h)	主线 80km/h	
		连接线 60km/h	

P 取值		见表 4.4-3	
路面标高	m	主线	12.91~21.35
		连接线	4.5
		互通	4.5~16.75
等声级线网格取值		5m×5m	

(4) 敏感点参数

主要包括敏感点与道路的距离及高差等，详见第一章节表 1.6-2。

(5) 路面降噪效果

本工程路面采用 4cmAC-13C 细粒式沥青混凝土+6cmAC-20C 中粒式沥青混凝土，不属于低噪声路面，不考虑降噪效果。

4.4.2.3 铁路 S1 线（与本工程平行段）预测参数设置

(1) 预测年度

近期 2021 年、中期 2027 年和远期 2035 年。

(2) 列车对数

全日行车计划如下表 4.4-9。由表可以看出，近期全日开行列车 58 对，中期全日开行列车 112 对，远期全日开行列车 141 对。

全日行车计划表

表 4.4-9

时 段	列车对数（对）		
	近 期	中 期	远 期
6:00~7:00	2	3	4
7:01~8:00	4	9 (1)	11 (1)
8:01~9:00	6	13 (1)	19 (1)
9:01~10:00	4	10 (1)	13 (1)
10:01~11:00	3	8 (1)	10 (1)
11:01~12:00	3	5	6
12:01~13:00	3	5	6
13:01~14:00	3	5	6
14:01~15:00	3	5	6
15:01~16:00	3	6 (1)	8 (1)
16:01~17:00	4	8 (1)	10 (1)
17:01~18:00	4	7 (1)	9 (1)
18:01~19:00	3	7 (1)	8 (1)
19:01~20:00	3	5	6

时 段	列车对数 (对)		
	近 期	中 期	远 期
20:01~21:00	3	5	6
21:01~22:00	3	5	6
22:01~23:00	2	4	4
23:01~24:00	2	2	3
合 计	58	112 (8)	141 (8)

(3) 列车长度

6 辆编组，采用 4 动 2 拖形式 (4M2T)。头车长 25m，中间车体长 24.25m，列车总长度为 147m。

(4) 列车速度

取列车最高设计运行速度 120km/h，与本工程线路平行段 S1、S2 线合建桥梁，轨道相对地面高度为 14m。

(5) 运营时间

昼间为 6:00~22:00，共 16 小时；夜间为 22:00~24:00，共 2 小时。

4.4.2.4 铁路 S2 线（与本工程平行段）预测参数设置

(1) 预测年度

中期 2027 年、远期 2035 年。

(2) 列车对数

全日行车计划如下表 4.4-10。由表可以看出，本线列车中期昼间 183 对，夜间 6 对；远期昼间 204 对，夜间 6 对。

全日行车计划表

表 4.4-10

时 段	列车对数 (对)	
	中 期	远 期
6:00~7:00	7	8
7:01~8:00	16	16
8:01~9:00	22	22
9:01~10:00	16	18
10:01~11:00	13	16
11:01~12:00	8	8
12:01~13:00	8	8

时 段	列车对数 (对)	
	中 期	远 期
13:01~14:00	8	8
14:01~15:00	8	8
15:01~16:00	8	8
16:01~17:00	13	16
17:01~18:00	21	22
18:01~19:00	14	16
19:01~20:00	11	16
20:01~21:00	6	8
21:01~22:00	4	6
22:01~23:00	3	3
23:01~24:00	3	3
合 计	189	210

(3) 列车长度

中期采用 4 辆编组，车长为 94.4m；远期采用 6 辆编组，车长为 140m。

(4) 列车速度

取列车最高设计运行速度 140km/h，与本工程线路平行段 S1、S2 线合建桥梁，轨道相对地面高度为 14m。

(5) 运营时间

昼间为 6:00~22:00，共 16 小时；夜间为 22:00~24:00，共 2 小时。

(6) 隔声屏障

根据《温州市域铁路 S2 线一期工程环境影响报告书》(报批稿)知，拟对本工程评价范围内(228 国道南侧)与本工程并行的 S2 线铁路段敏感点超标段(S2YDK45+150~850、S2YDK46+100~383 右侧)设 3m 高直立式声屏障。

4.4.2.5 噪声预测评价

根据前面的预测方法、预测模式和设定参数，对工程的交通噪声进行预测计算。预测内容包括：交通噪声在不同营运期、不同时间段、距路边不同距离的影响预测，以及沿线敏感点环境噪声预测。

(1) 典型路段交通噪声衰减及超标范围预测

由于拟建公路路面高程不断变化，公路两侧地面高程和形式也不断变化，因此，先分别预测各路段各特征年在**平路基**情况下的交通噪声，在具体到敏感点噪声预测时，再

考虑不同的路基形式、路基高度和敏感点特征。拟建公路各路段营运期平路基路段交通噪声预测结果见表 4.4-11，各路段的达标距离详见表 4.4-12。

工程各路段交通噪声预测结果一览表（与中心线距离）

表 4.4-11

单位: dB(A)

路段	预测年份	预测时段	20m	25m	30m	35m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	160m	200m
北口大桥至 欧锦互通	2021 年	昼间	76.6	74.2	72.4	71	69.8	67.4	66	63.9	62.5	61.4	59.7	58.4
		夜间	73.6	71.2	69.4	68	66.8	64.4	62.9	60.9	59.5	58.4	56.7	55.4
	2027 年	昼间	77.1	74.7	72.9	71.5	70.3	67.9	66.4	64.4	63	61.9	60.2	58.9
		夜间	74.1	71.7	69.9	68.5	67.3	64.9	63.4	61.4	60	58.9	57.2	55.9
	2035 年	昼间	77.3	74.9	73.1	71.7	70.5	68.1	66.6	64.6	63.2	62.1	60.4	59.2
		夜间	74.3	71.9	70.1	68.7	67.5	65.1	63.6	61.6	60.2	59.1	57.4	56.2
欧锦互通至 瓯江口大道	2021 年	昼间	75.2	73.2	71.6	70.3	68.9	66.9	65.5	63.5	62.1	60.9	59.1	57.7
		夜间	72.2	70.1	68.6	67.2	65.9	63.9	62.5	60.5	59	57.9	56.1	54.6
	2027 年	昼间	75.7	73.6	72.1	70.7	69.4	67.3	65.9	64	62.5	61.4	59.6	58.1
		夜间	72.7	70.6	69.1	67.7	66.4	64.3	62.9	61	59.5	58.4	56.6	55.1
	2035 年	昼间	76	73.9	72.4	71	69.7	67.6	66.2	64.3	62.8	61.7	59.9	58.4
		夜间	72.9	70.8	69.3	67.9	66.6	64.5	63.1	61.2	59.7	58.6	56.8	55.3
瓯江口大道 至南口大桥	2021 年	昼间	74.5	72.5	70.9	69.6	68.3	66.2	64.8	62.8	61.3	60.1	58.1	56.6
		夜间	71.5	69.5	67.9	66.6	65.3	63.2	61.8	59.8	58.3	57.1	55.1	53.5
	2027 年	昼间	75	73	71.4	70.1	68.8	66.7	65.3	63.2	61.7	60.5	58.5	57
		夜间	72	70	68.4	67.1	65.8	63.7	62.2	60.2	58.7	57.5	55.5	54
	2035 年	昼间	75.2	73.2	71.7	70.3	69	66.9	65.5	63.5	62	60.8	58.8	57.2
		夜间	72.2	70.2	68.7	67.3	66	63.9	62.5	60.5	59	57.8	55.8	54.2
连接线	2021 年	昼间	72.8	70.1	68.2	66.7	65.4	63	61.5	59.4	58	56.9	55.2	53.9
		夜间	69.8	67.1	65.1	63.7	62.4	60	58.5	56.4	55	53.9	52.2	50.9
	2027 年	昼间	74	71.3	69.4	67.9	66.6	64.2	62.7	60.6	59.2	58.1	56.4	55
		夜间	71	68.3	66.4	64.9	63.6	61.2	59.7	57.6	56.2	55.1	53.4	52
	2035 年	昼间	74.9	72.2	70.3	68.8	67.5	65.1	63.6	61.5	60.1	58.9	57.2	55.9
		夜间	71.9	69.2	67.3	65.8	64.5	62.1	60.6	58.5	57.1	55.9	54.2	52.9

工程营运期评价范围内交通噪声达标距离（距离中心线）

表 4.4-12

单位：m

路段	预测年份	4a 类区		2 类区	
		昼间	夜间	昼间	夜间
北口大桥至欧锦互通 (K0+000~K0+209.843)	2021 年	39	均超标	155	452
	2027 年	均超标	均超标	165	473
	2035 年	均超标	均超标	173	487
欧锦互通至瓯江口大道 (K0+209.843~K2+157.143)	2021 年	36	均超标	90	380
	2027 年	38	均超标	146	410
	2035 年	39	均超标	160	420
瓯江口大道至南口大桥 (K2+157.143~K3+923.843)	2021 年	34	均超标	78	320
	2027 年	36	均超标	170	340
	2035 年	37	均超标	176	354
连接线 (LK0+000~LK1+785)	2021 年	26	均超标	76	238
	2027 年	29	均超标	89	240
	2035 年	32	均超标	99	320

注：1、防护距离 4a 类区昼间按达到 70dB(A)考虑，夜间按达到 55dB(A)考虑；2 类区昼间按达到 60dB(A)考虑，夜间按达到 50dB(A)考虑。

① 北口大桥至欧锦互通段：

对于 4a 类区，2021 年昼间达标距离为 39m，2027、2035 年昼间噪声均超标，近中远期评价范围内夜间噪声值均超标。

对于 2 类区，2021 年昼间达标距离为 155m，2027 年昼间达标距离为 165m，2035 年昼间达标距离为 173m；2021 年夜间达标距离为 452m，2027 年夜间达标距离为 473m，2035 年夜间达标距离为 487m。

② 欧锦互通至瓯江口大道

对于 4a 类区，2021 年昼间达标距离为 36m，2027 年昼间达标距离为 38m，2035 年昼间达标距离为 39m，近中远期评价范围内夜间噪声值均超标。

对于 2 类区，2021 年昼间达标距离为 90m，2027 年昼间达标距离为 146m，2035 年昼间达标距离为 160m；2021 年夜间达标距离为 380m，2027 年夜间达标距离为 410m，2035 年夜间达标距离为 420m。

③ 瓯江口大道至南口大桥

对于 4a 类区，2021 年昼间达标距离为 34m，2027 年昼间达标距离为 36m，2035 年昼间达标距离为 37m，近中远期评价范围内夜间噪声值均超标。

对于 2 类区，2021 年昼间达标距离为 78m，2027 年昼间达标距离为 170m，2035

年昼间达标距离为 176m；2021 年夜间达标距离为 320m，2027 年夜间达标距离为 340m，2035 年夜间达标距离为 354m。

④ 连接线

对于 4a 类区，2021 年昼间达标距离为 26m，2027 年昼间达标距离为 29m，2035 年昼间达标距离为 32m，近中远期评价范围内夜间噪声值均超标。

对于 2 类区，2021 年昼间达标距离为 76m，2027 年昼间达标距离为 89m，2035 年昼间达标距离为 99m；2021 年夜间达标距离为 238m，2027 年夜间达标距离为 240m，2035 年夜间达标距离为 320m。

(2) 沿线敏感点交通噪声预测结果与评价

本工程建成运营时，S1、S2 线铁路预计已通车，本次对 228 国道洞头灵昆段工程沿线敏感点营运期交通噪声预测时考虑叠加 S1、S2 线噪声影响。

根据《温州市域铁路 S2 线一期工程环境影响报告书》（报批稿）知，拟对本工程评价范围内（228 国道南侧）与本工程并行的 S2 线铁路段灵昆岛敏感点超标段（S2YDK45+150~850、S2YDK46+100~383 右侧）设 3m 高直立式声屏障。因此，本工程针对敏感点噪声影响进行预测时，已考虑 S2 线隔声措施效果。

公路沿线的声环境保护敏感点主要为沿线灵昆岛王相村、叶先村、九村，预测结果见表 4.4-13，超标统计详见表 4.4-14。工程营运中期典型敏感目标等声值线图见图 4.4-1、图 4.4-2。

1) 2021 年

4a 类区：王相村、叶先村昼夜间噪声均超标，九村 1、九村 2 处昼间噪声均达标；夜间噪声均超标，最大超标值为 14.3dB(A)（叶先村）。

2 类区：本工程北侧 2 类区昼间 5 处敏感点超标，超标的敏感点为王相村、灵东社区养老院、叶先村、九村 2，最大超标值为 6.7dB(A)（王相村）；夜间敏感点噪声均超标，最大超标值为 14.6dB(A)（叶先村）；王相村南侧 2 类区昼、夜间噪声达标，叶先村南侧 2 类区昼间噪声达标，夜间噪声超标，夜间最大超标值为 3.8dB(A)，由于王相村、叶先村南侧 2 类区主要受 S1 线铁路噪声影响，根据《温州市市域铁路一起（铁路温州南站-机场-灵昆）项目环境影响报告书（报批稿）》，已预留对噪声超标敏感点安装通风隔声窗的费用，预计采取通风隔声窗降噪后，南侧 2 类区敏感点声环境质量达标。

4b 类区：2021 年 S2 线铁路虽尚未通车，但由于此段 S1、S2 线合建，此处 4b 类区域为 S1 线铁路的 4b 类区，4b 类区叶先村、王相村昼夜间噪声均不超标。

2) 2027 年

4a 类区：王相村、叶先村、九村 2 昼夜间噪声均超标，昼间最大超标值为 3.2dB(A)（叶先村），夜间最大超标值为 14.9dB(A)（叶先村）；九村 1 昼间噪声达标，夜间噪声超标，最大超标值为 9.5dB(A)（九村 1）。

2 类区：本工程北侧 2 类区 5 处敏感点均超标，最大超标值为 8.7dB(A)（叶先村）；夜间敏感点噪声均超标，最大超标值为 15.2dB(A)（叶先村）；南侧 2 类区王相村、叶先村昼夜噪声均超标，昼间噪声最大超标值为 2.8dB(A)（叶先村）、夜间噪声最大超标值为 4.9dB(A)（叶先村），根据《温州市市域铁路一起（铁路温州南站-机场-灵昆）项目环境影响报告书（报批稿）》，已预留对噪声超标敏感点安装通风隔声窗的费用，预计采取通风隔声窗降噪后，南侧 2 类区敏感点声环境质量达标。

4b 类区：叶先村昼夜间噪声均不超标，王相村昼夜间噪声均不超标。

3) 2035 年

4a 类区：王相村、叶先村、九村 2 昼夜间噪声均超标，昼间最大超标值为 3.5dB(A)（叶先村），夜间最大超标值为 15.1dB(A)（叶先村）；九村 1 昼间噪声达标，夜间噪声超标，最大超标值为 9.8dB(A)（九村 1）。

2 类区：本工程北侧 2 类区 5 处敏感点均超标，最大超标值为 9.1dB(A)（叶先村）；夜间敏感点噪声均超标，最大超标值为 15.4dB(A)（叶先村）；南侧 2 类区王相村、叶先村昼夜噪声均超标，昼间噪声最大超标值为 4.3dB(A)（叶先村）、夜间噪声最大超标值为 6.0dB(A)（叶先村），根据《温州市市域铁路一起（铁路温州南站-机场-灵昆）项目环境影响报告书（报批稿）》，已预留对噪声超标敏感点安装通风隔声窗的费用，预计采取通风隔声窗降噪后，南侧 2 类区敏感点声环境质量达标。

4b 类区：叶先村昼夜间噪声均不超标，王相村昼夜间噪声均不超标。

由此可见，工程的建设对沿线住宅等敏感目标声环境有较大的影响，需采取必要的降噪措施，具体见“7.5 噪声防治措施章节”。

沿线敏感点交通噪声预测结果一览表

表 4.4-13

单位: dB(A)

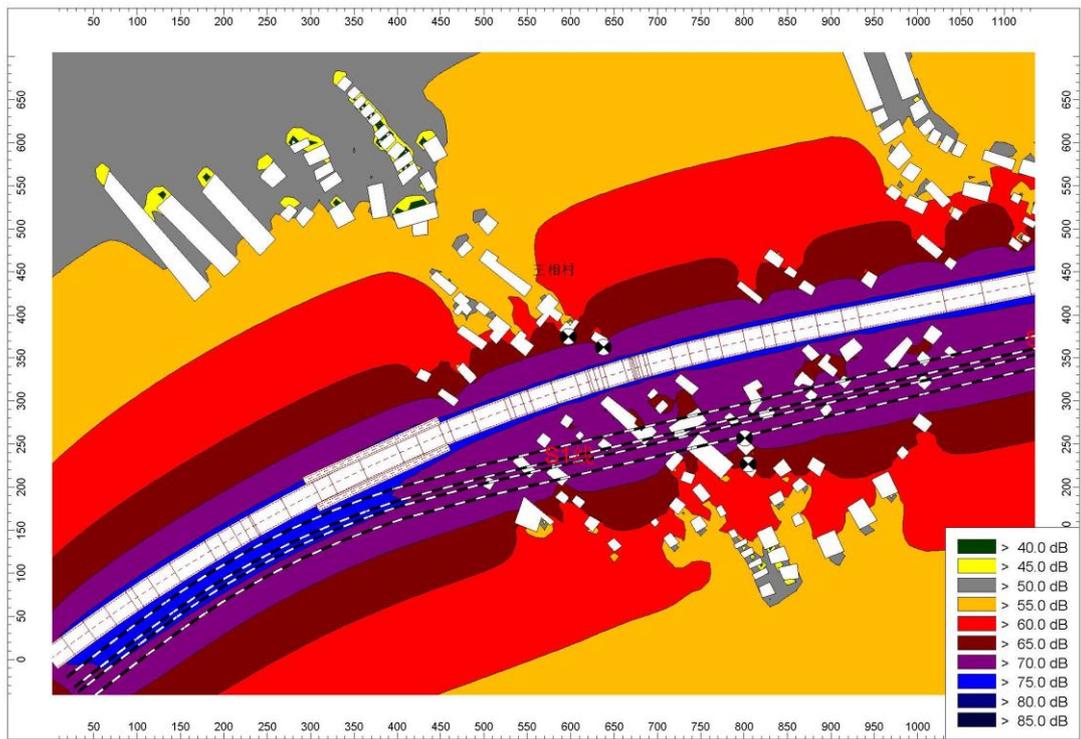
序号	敏感点名称	声功能区/排数	距离道路中心线/道路边界距离 (m/m)	背景值		贡献值						预测值						评价标准		超标值					
						2021 年		2027 年		2035 年		2021 年		2027 年		2035 年				2021 年		2027 年		2035 年	
				昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	王相村	4a 类/第一排	38/24	47.3	44.6	71	67.9	71.7	68.4	72.1	68.7	71.0	67.9	71.7	68.4	72.1	68.7	70	55	1.0	12.9	1.7	13.4	2.1	13.7
		北侧 2 类/第一排	59/45	47.3	44.6	66.7	63.6	67.3	63.7	67.9	64.2	66.7	63.7	67.3	63.8	67.9	64.2	60	50	6.7	13.6	7.3	13.8	7.9	14.2
		4b 类/第一排	100/86	47.3	44.6	58.8	52.9	67.3	55.4	69.2	58.3	59.1	53.5	67.3	55.7	69.2	58.5	70	60	/	/	/	/	/	/
		南侧 2 类/第一排	148/134	47.3	44.6	54	49.4	60.3	50.8	62	52.5	54.8	50.6	60.5	51.7	62.1	53.2	60	50	/	/	0.3	0.8	2	2.5
2	灵东社区 养老院	2 类	72/58	43.6	43.2	65.9	62.7	66.8	63.3	67.3	63.5	65.9	62.7	66.8	63.3	67.3	63.5	60	50	5.9	12.7	6.8	13.3	7.3	13.5
3	叶先村	4a 类/第一排	31.5/17.5	55.4	48.9	72.4	69.3	73.2	69.9	73.5	70.1	72.5	69.3	73.3	69.9	73.6	70.1	70	55	2.4	14.3	3.2	14.9	3.5	15.1
		北侧 2 类/第一排	75/61	55.4	48.9	67.8	64.6	68.7	65.2	69.1	65.4	68.0	64.7	68.9	65.3	69.3	65.5	60	50	7.8	14.6	8.7	15.2	9.1	15.4
		南侧 4b 类/ 第一排	110/96	55.4	48.9	60.8	56.4	66.6	57.7	68.3	59.2	61.9	57.1	66.9	58.2	68.5	59.6	70	60	/	/	/	/	/	/
		南侧 2 类/第一排	144/130	55.4	48.9	57.9	53.8	62.8	54.9	64.3	56	59.8	55.0	63.5	55.9	64.8	56.8	60	50	/	3.8	2.8	4.9	4.3	6
4	九村 1	4a 类/第一排	34/29	44.9	44.7	66.9	63.9	67.5	64.5	67.8	64.8	66.9	64.0	67.5	64.5	67.8	64.8	70	55	/	8.9	/	9.5	/	9.8
		2 类/第一排	160/155	44.9	44.7	61.3	58.3	61.8	58.8	62.1	59.1	61.4	58.5	61.9	59.0	62.2	59.3	60	50	1.3	8.3	1.8	8.8	2.1	9.1
5	九村 2	4a 类/第一排	26/13.5	49.0	44.2	69.9	66.9	71.2	68.2	72.1	69	69.9	66.9	71.2	68.2	72.1	69.0	70	55	/	11.9	1.2	13.2	2.1	14
		2 类/第一排	52.5/40	49.0	44.2	59.6	56.6	60.8	57.8	61.7	58.6	60.0	56.8	61.1	58.0	61.9	58.8	60	50	/	6.6	0.8	7.8	1.7	8.6

沿线敏感点交通噪声预测结果超标情况统计一览表

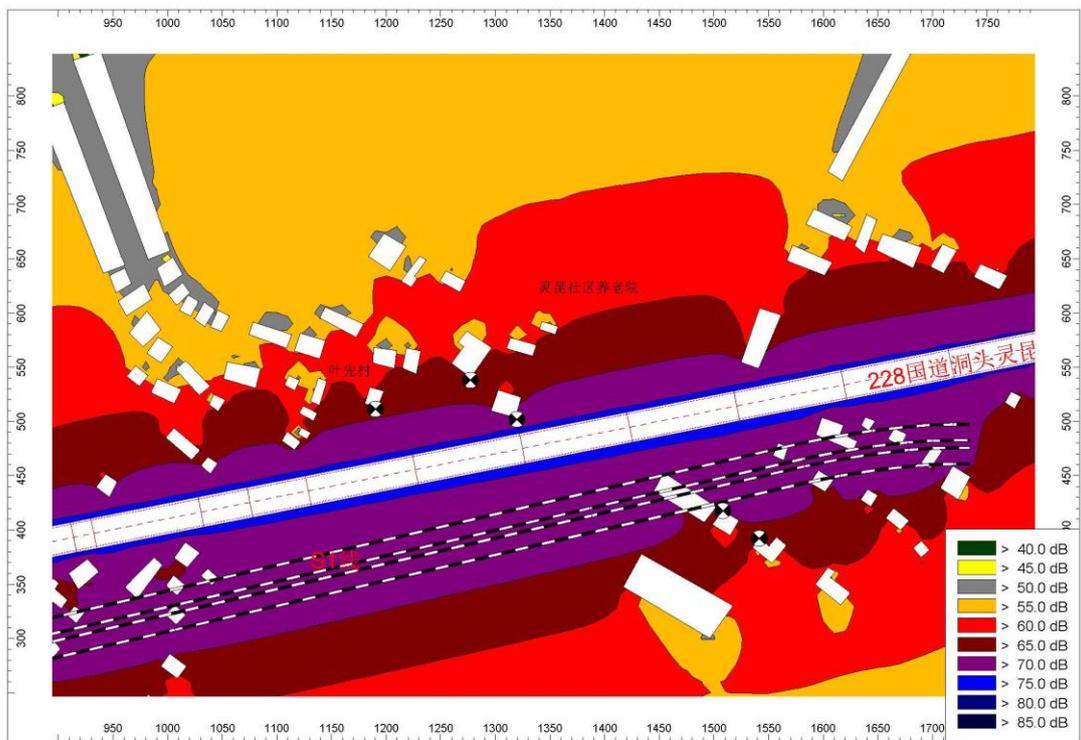
表 4.4-14

序号	敏感点名称	声功能区	2021 年				2027 年				2035 年			
			昼		夜		昼		夜		昼		夜	
			超标户数	最大超标量 dB(A)	超标户数	最大超标量 dB(A)	超标户数	最大超标量 dB(A)	超标户数	最大超标量 dB(A)	超标户数	最大超标量 dB(A)	超标户数	最大超标量 dB(A)
1	王相村	4a 类	5	1	14	12.9	5	1.7	14	13.4	5	2.1	14	13.7
		北侧 2 类	5	6.7	29	13.6	5	7.3	29	13.8	5	7.9	29	14.2
		4b 类	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		南侧 2 类	6	/	9	/	9	0.3	9	0.8	9	2	9	2.5
2	灵东社区养老院	2 类	/	5.9	/	12.7	/	6.8	/	13.3	/	7.3	/	13.5
3	叶先村	4a 类	3	2.4	3	14.3	3	3.2	3	14.9	3	3.5	3	15.1
		北侧 2 类	26	7.8	135	14.6	28	8.7	135	15.2	28	9.1	135	15.4
		4b 类	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		南侧 2 类	6	/	8	3.8	7	2.8	8	4.9	7	4.3	8	6
4	九村 1	4a 类	/	/	8	8.9	/	/	8	9.5	/	/	8	9.8
		2 类	4	1.3	30	8.3	6	1.8	42	8.8	6	2.1	42	9.1
5	九村 2	4a 类	/	/	6	11.9	1	1.2	31	13.2	1	2.1	31	14
		2 类	3	/	50	6.6	3	0.8	60	7.8	3	1.7	60	8.6

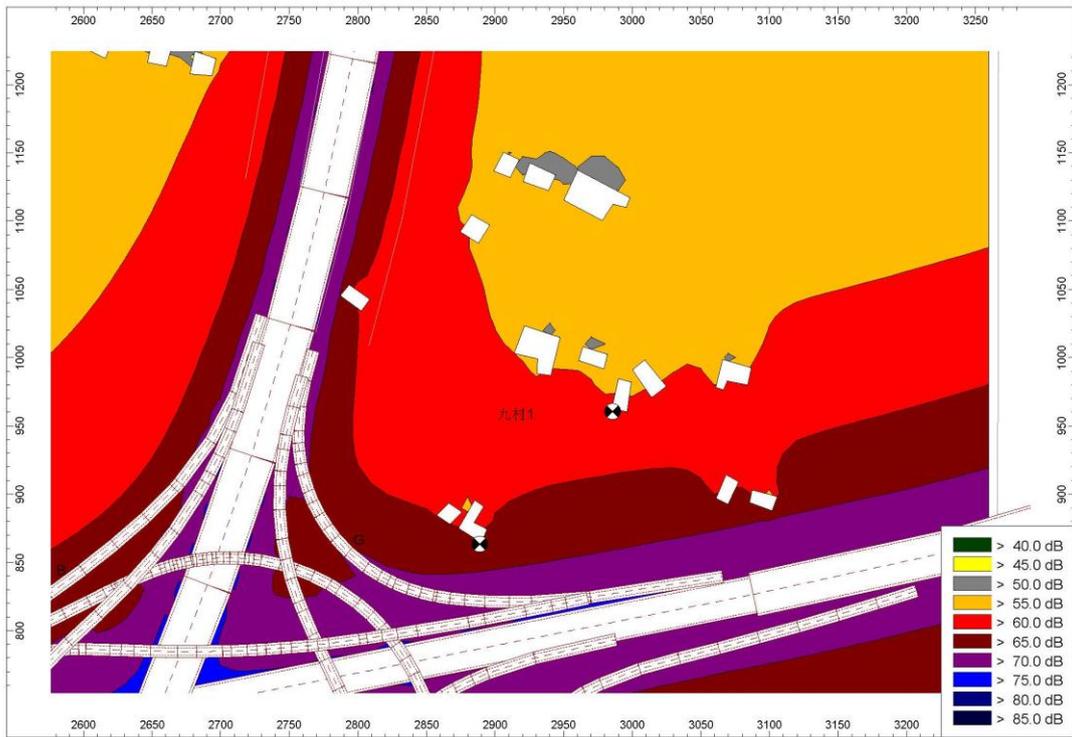
注：“/”表示不超标。228 国道与 S1 线铁路中间夹包的房屋均由 S1 线铁路项目负责拆迁，本次沿线敏感点交通噪声超标户数不包括这部分房屋。



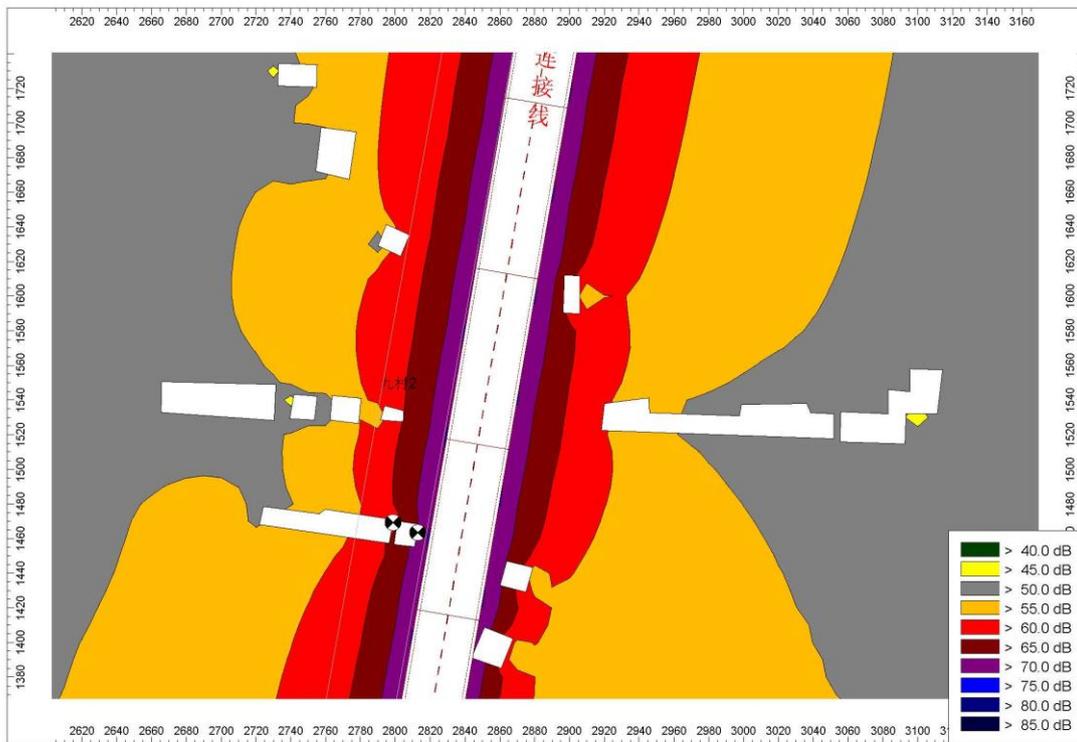
王相村



叶先村

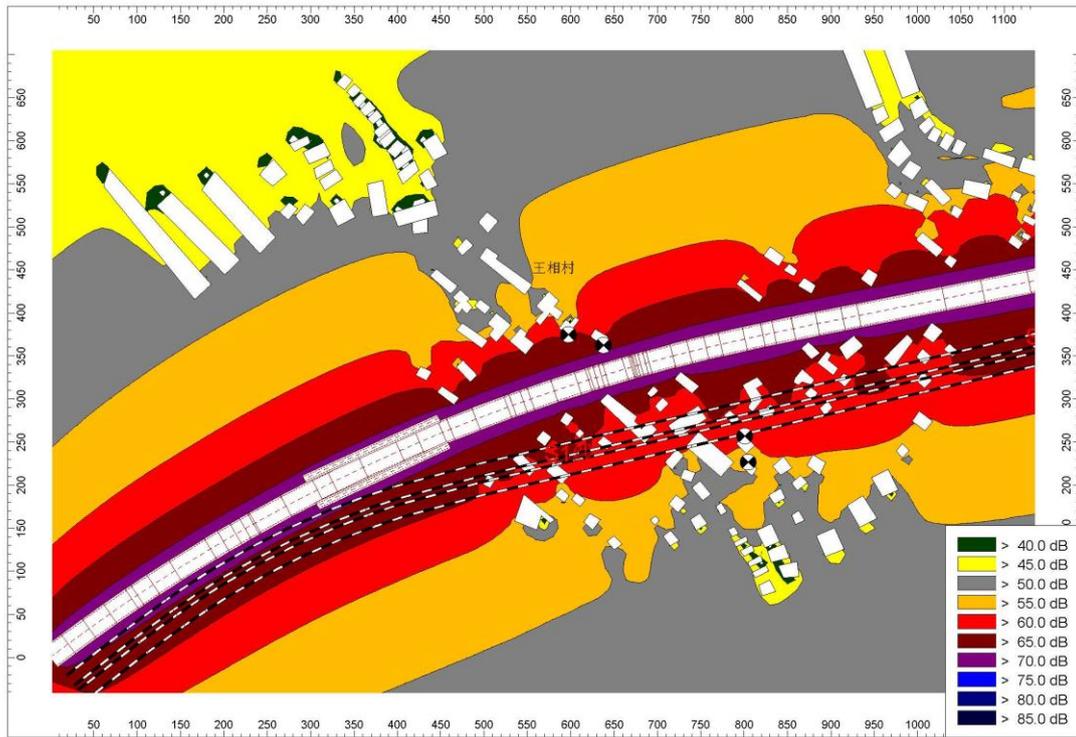


九村 1

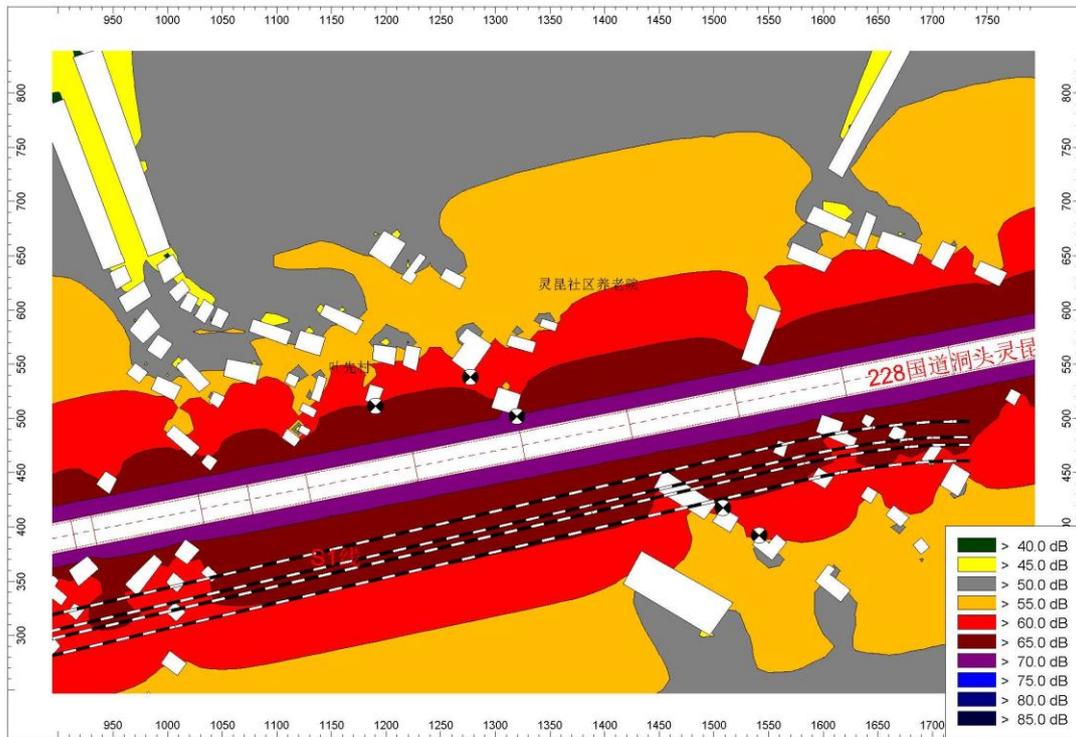


九村 2

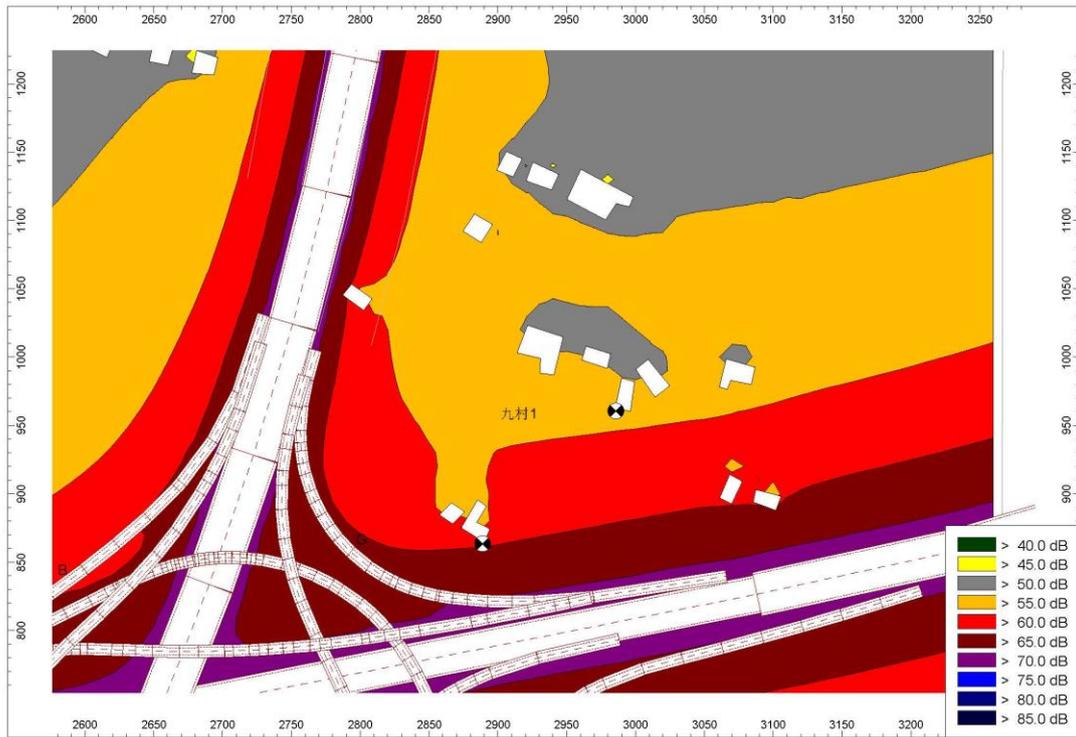
图 4.4-1 工程营运中期典型敏感目标昼间等声值线图



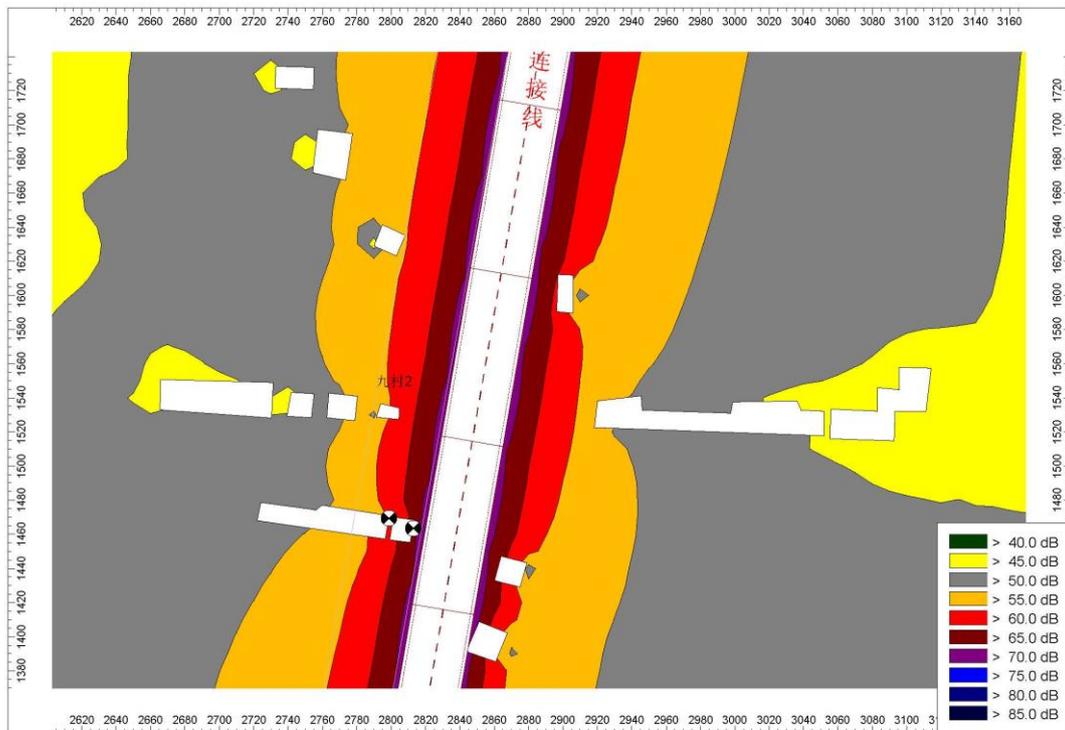
王相村



叶先村



九村 1



九村 2

图 4.4-2 工程营运中期典型敏感目标夜间等声值线图

(3)典型敏感点交通噪声垂向预测结果与评价

本次评价选取了王相村、叶先村、九村 2 的临路第一排房屋作为典型敏感点进行噪声垂向预测。预测结果详见表 4.4-14。

营运近期（2021 年），王相村、叶先村 1 楼~3 楼昼夜间噪声值均超标（执行 4a 类标准，昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)）；九村 1 楼昼、夜间均超标（执行 4a 类标准，昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)）2 楼~4 楼昼间达标，夜间超标。

营运中期（2027 年），王相村、叶先村 1 楼~3 楼、九村 1 楼~4 楼昼夜间噪声值均超标（执行 4a 类标准，昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)）。

营运远期（2035 年），王相村、叶先村 1 楼~3 楼、九村 1 楼~4 楼昼夜间噪声值均超标（执行 4a 类标准，昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)）。

典型敏感点垂直方向预测结果一览表

表 4.4-14

单位: dB(A)

敏感点名称	最近建筑物距中心线/边界线距离 (m)	预测年份	预测点位置	背景值		贡献值		预测值		标准值		超标值	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
王相村	26/12	2021 年	1 层	47.3	44.6	71.3	68.2	71.3	68.2	70	55	1.3	13.2
			2 层	47.3	44.6	71.5	68.4	71.5	68.4	70	55	1.5	13.4
			3 层	46.7	44	71.7	68.6	71.7	68.6	70	55	1.7	13.6
		2027 年	1 层	47.3	44.6	72	68.7	72.0	68.7	70	55	2.0	13.7
			2 层	47.3	44.6	72.3	68.9	72.3	68.9	70	55	2.3	13.9
			3 层	46.7	44	72.5	69.1	72.5	69.1	70	55	2.5	14.1
		2035 年	1 层	47.3	44.6	72.4	69	72.4	69.0	70	55	2.4	14.0
			2 层	47.3	44.6	72.7	69.2	72.7	69.2	70	55	2.7	14.2
			3 层	46.7	44	72.9	69.4	72.9	69.4	70	55	2.9	14.4
叶先村	29/15	2021 年	1 层	55.4	48.9	72.8	69.7	72.9	69.7	70	55	2.9	14.7
			2 层	55.4	48.9	73.1	70	73.2	70.0	70	55	3.2	15.0
			3 层	54.8	49.7	73.4	70.3	73.5	70.3	70	55	3.5	15.3
		2027 年	1 层	55.4	48.9	73.6	70.2	73.7	70.2	70	55	3.7	15.2
			2 层	55.4	48.9	73.9	70.6	74.0	70.6	70	55	4.0	15.6
			3 层	54.8	49.7	74.2	70.9	74.2	70.9	70	55	4.2	15.9
		2035 年	1 层	55.4	48.9	73.9	70.4	74.0	70.4	70	55	4.0	15.4
			2 层	55.4	48.9	74.3	70.8	74.4	70.8	70	55	4.4	15.8
			3 层	54.8	49.7	74.6	71.1	74.6	71.1	70	55	4.6	16.1

九村 2	26/13.5	2021 年	1 层	49	44.2	70.1	67.1	70.1	67.1	70	55	0.1	12.1
			2 层	49	44.2	69.9	66.8	69.9	66.8	70	55	/	11.8
			3 层	49.9	45.8	69.5	66.4	69.5	66.4	70	55	/	11.4
			4 层	49.9	45.8	69.2	66.2	69.3	66.2	70	55	/	11.2
		2027 年	1 层	49	44.2	71.4	68.4	71.4	68.4	70	55	1.4	13.4
			2 层	49	44.2	71.1	68.1	71.1	68.1	70	55	1.1	13.1
			3 层	49.9	45.8	70.7	67.7	70.7	67.7	70	55	0.7	12.7
			4 层	49.9	45.8	70.4	67.4	70.4	67.4	70	55	0.4	12.4
		2035 年	1 层	49	44.2	72.3	69.2	72.3	69.2	70	55	2.3	14.2
			2 层	49	44.2	72	68.9	72.0	68.9	70	55	2.0	13.9
			3 层	49.9	45.8	71.6	68.5	71.6	68.5	70	55	1.6	13.5
			4 层	49.9	45.8	71.5	68.4	71.5	68.4	70	55	1.5	13.4

注：“/”表示不超标。

4.5 固体废弃物影响评价

4.5.1 施工期固体废弃物影响

(1) 生活垃圾

工程沿线将设置施工场地，施工场地内施工人员相对集中、稳定，将产生一定量的生活垃圾，主要包括塑料、废纸、果皮等。根据第“2.11.2 章节”分析，施工场地日平均垃圾产生量 50 kg/d，这些施工生活垃圾若随意堆放，对周围环境会带来一定的影响。要求施工单位在施工场地设置垃圾桶等生活垃圾收集装置，并定期委托环卫部门清运处理。

(2) 工程土方

根据水保报告，工程产生弃方量 16.03 万 m³，其中钻渣 14.68 万 m³，土石方 1.35 万 m³，就近外运至温州浅滩一期围垦工程填筑利用。

4.5.2 营运期固体废弃物影响

根据“2.11.2 营运期”章节分析，工程营运期不产生固体废物，不会对周围环境带来影响。

4.6 水土保持

本章节主要引用《228 国道洞头灵昆段工程水土保持方案报告书（报批稿）》（中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司，2017 年 6 月）的相关成果。

4.6.1 水土流失防治责任范围

工程水土流失防治责任范围面积 63.76hm²，其中项目建设区 55.85hm²，直接影响区 7.91hm²。

4.6.2 水土流失预测结果

工程建设可能造成水土流失总量 23758t，其中施工期 23452t，自然恢复期 306t；新增水土流失总量 23176t，其中施工期 23052t，自然恢复期 124t。施工期可能造成水土流失量和新增水土流失量分别占整个工程总量的 98.7%和 99.5%，因此，施工期是工程产生水土流失的重点时段。

主线桥梁钻渣、连接线桥梁钻渣和临时堆土场三者施工期可能造成水土流失量

21345t，新增水土流失量 21319t，分别占整个工程可能造成水土流失总量的 89.8%和 92.0%。

4.6.3 水土保持结论

通过水土保持方案的实施，防治责任范围内水土流失基本得到控制，到方案设计水平年，工程共治理水土流失面积 36.12hm²，恢复林草植被面积 34.33hm²。预期工程建设扰动土地整治率 95%以上，水土流失总治理度 90%以上，土壤流失控制比达到 1.67，拦渣率达 95%，林草植被恢复率 97%以上，林草覆盖率达 61.5%，水土保持方案确定的各项防治目标均能得以实现。

从水土保持角度分析，工程建设是可行的。

4.7 环境风险评价

4.7.1 风险源与危险物的识别

根据公路工程特性，公路运行过程中的风险事故主要交通事故对沿线水体的影响，事故类型主要有：

- (1) 车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，排入附近水体；
- (2) 车辆发生交通事故后，有毒有害固态、液态危险品发生泄漏排入附近水体引起水污染；
- (3) 在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流，影响水质。

公路风险事故中，化学危险品（主要为油料）的泄露对陆域生态系统和大气环境有一定的影响，但影响范围均较为有限。但油料等化学危险品泄漏或落水将直接或间接汇入附近水系，很可能对水体造成较严重的污染。

4.7.2 风险概率分析

公路建成通车后危险货物运输车辆的交通事故概率估算主要依据现有交通量、交通事故率、从事危险品运输车辆所占比重、预测年交通量和考核路段长度等参数。

公路建成后公路段或桥梁段危险品运输车辆交通事故率计算公式如下：

$$P = (A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E) / F$$

式中：P——在公路路段某预测年危险品车辆交通事故率，次/a；

A——项目影响区内基准年（2016年，下同）交通事故，次/百万车公里；

B ——项目影响区内运输车辆中从事危险品车辆所占的比重，%；

C ——预测年公路全路段年均交通量，百万辆/a；

D ——预测路段长度，km；

E ——在可比条件下，由于公路修通，可能降低交通事故比重，按 50%；

各参数的选择和计算方法如下：

(1) 项目影响区基准年（2016 年）交通事故率(A)

参考该地区交通事故概率，取 0.25 次/百万车公里。

(2) 项目影响区内运输车辆中从事危险品运输车辆的比重(B)

2016 年区内营运货车中从事危险品车辆所占的比重为 0.9%。

(3) 预测年公路全路段年均交通量(C)

不同预测年份公路年平均交通量见表 4.7-1。

交通量预测结果

表 4.7-1

特征年	单位	2021 年	2027 年	2035 年
北口大桥至瓯锦互通	pcu/d	22934	26177	30501
	辆/d	19760	22563	26279
瓯锦互通至瓯江口大道	pcu/d	22454	25629	29863
	辆/d	19346	22091	25730
瓯江口大道至南口大桥	pcu/d	20204	23061	26870
	辆/d	17407	19877	23151
连接线	pcu/d	12125	16467	22257
	辆/d	8075	11146	15721

(4) 路段长度(D)

主要考虑工程设置的桥梁路段，敏感路段长度详见表 4.7-2。

敏感路段长度一览表

表 4.7-2

序号	名称	起始桩号	长度 (m)	
1	主线高架桥	北口大桥至瓯锦互通段（跨瓯锦河段）	K1+050~K0+110	60
2		瓯锦互通至瓯江口大道（跨王相河段）	K2+620~K2+670、 K3+110~K3+120	60
3		瓯锦互通至瓯江口大道（跨双陡门河段）	K3+330~K3+340	10
4	连接	连接线 1 号桥（跨瓯锦河）	LK1+720.5~ LK1+790.5	70

5	线	连接线 2 号桥（跨昆北河）	LK0+33~ LK0+119	86
6		连接线 3 号桥（跨九村河）	LK0+826.8~ LK0+848.8	22
7		老路扩宽桥梁	/	65

(5) 降低交通事故比重(E)

由于公路建成后改善了交通状况，可减少交通事故的发生率，按 50% 估计，系数取 0.5。

(6) 危险品运输车辆交通安全系数(F)

由于从事危险品运输的车辆，无论从驾驶员的交通安全观念，还是从车辆本身的特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较少，该系数取为 1.5。

根据以上参数，计算各预测年份公路在重要桥段发生交通事故的概率。计算结果见表 4.7-3。

工程交通事故概率预测结果

表 4.7-3

单位：次/A

预测路段		预测年份		
		2021 年	2027 年	2035 年
主线高架桥	北口大桥至瓯锦互通段（跨瓯锦河段）	0.000325	0.000371	0.000432
	瓯锦互通至瓯江口大道（跨王相河段）	0.000318	0.000363	0.000423
	瓯锦互通至瓯江口大道（跨双陡门河段）	0.000053	0.000060	0.000070
连接线	连接线 1 号桥	0.000071	0.000094	0.000125
	连接线 2 号桥	0.000024	0.000031	0.000042
	连接线 3 号桥	0.000071	0.000094	0.000125
	老路扩宽桥梁	0.000144	0.000198	0.000280

由表 4.7-3 可知，正情况下，本公路建成后危险品运输车辆在各个桥梁发生交通事故的概率较小，因危险品运输发生事故泄漏或落水对水环境造成严重影响的可能性极小，但事故率可见，一旦发生事故则可能造成严重的环境污染，故仍需采取严格的风险事故防范措施及应急预案，防患于未然。

4.7.3 危害分析

危险品运输过程中，如果发生事故，引起爆炸，危及人身安全并导致有毒有害气体污染环境空气；另外，有毒有害的固态或液体危险品因为交通事故而泄漏进入水体，将污染工程附近地表水及地下水。

工程线路途经村庄和养老院等敏感点 4 处，敏感点与线路的距离大多不超过 100m，因此，若危险品运输车辆发生爆炸事故，将直接威胁到前几排民房内村民的人身安全，有毒有害气体还可能污染周围的环境空气，严重影响工程沿线环境空气质量和生态环境。

工程主线全线为桥梁，连接线有 4 处桥梁，若危险品运输车辆在工程桥梁及其附近发生交通事故，有毒有害物质（如危险化学品等）将泄漏或落水直接进入水体污染水质。类比同类工程，危险品运输车辆落水后最初污染带影响范围约 200m，有毒有害物质（如危险化学品等）将泄漏进入水体污染水质，因此必须采取必要的措施予以防范，并加强相应的安全管理。

4.7.4 环境风险防范措施

4.7.4.1 加固护栏和警示措施

(1) 为避免危险化学品运输车辆因交通事故而掉入水域，工程高架桥全线两侧、连接线跨河桥梁两侧设置护栏，选用高等级的防撞护栏(等级为 PL2 级以上)，保障沿线居民的安全及水体水质不受污染。

(2) 加强道路的照明设计，在道路拐角、靠近河道桥段设置“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。

4.7.4.2 防护与应急管理措施

(1) 加强运输车辆的管理，运输危险化学品的车辆必须向本工程建设后运营期的管理部门进行申报，公路管理部门应对此类车辆进行严格安检，车辆上需设置有明显标志，以便引起其它车辆重视，防止发生事故。在春季及梅雨季节等事故多发期，尤其要加强此类车辆的监控；

(2) 严格执行危险化学品运输车辆检查制度，严禁无牌无证危险化学品运输车辆上路行驶，暴雨、大雾、降雪、结冰等恶劣天气禁止危险化学品运输车辆上路行驶；

(3) 有关部门加强对驾驶人员的安全意识和职业道德教育，减少交通事故发生；

(4) 如运输有毒、有害物质的化学危险品运输车辆在拟建高架桥上，发生事故导致水体或气体污染时，应及时与所在地安全生产监督管理、公安、消防、环保等部门取得联系，以便采取紧急应救措施。

(5) 管理部门应制定具体的应急预案，以便事故发生时能及时采取措施，将损失减小到最低程度。

4.7.5 环境风险应急预案

为保护本公路发生风险事故时沿线双陡门内河、相东河、瓯锦河、九村河、昆北河等水质，应制订危险品运输交通事故应急预案，事故发生后第一时间启动应急预案，采取相关措施，以最大限度减少危险品对当地水体的污染。

本工程突发事故涉及温州市洞头区灵昆街道，根据《国家突发公共事件总体应急预案》、《浙江省突发公共事件总体应急预案》和《温州市突发公共事件总体应急预案》相关要求和说明，确定本工程应急预案，并纳入当地突发公共事件应急预案体系中。应急预案内容包括应急处理程序、事故分级标准、应急领导小组及相关成员单位联络表、应急救援预案、应急保障情况等。

(1) 应急指挥机构

① 应急领导机构

公路交通事故有下列 1)~5) 项情形的，市级政府启动应急预案；发生 6)~8) 项情形的，发生地县级政府启动预案：

- 1) 一次死亡 30 人以上死亡的特别重大死亡事故；
- 2) 一次死亡 10 人以上 30 人以下的重大死亡事故；
- 3) 一次死亡 3 人以上 10 人以下或者 10 人以上重伤的较大死亡事故；
- 4) 客运车辆发生翻车、坠车、两车相撞，造成人员死亡或 5 人以上重伤；
- 5) 运载危险化学品车辆发生交通事故，造成危险品泄漏、爆炸、燃烧的交通事故；
- 6) 一次死亡 1 至 2 人的一般死亡事故；
- 7) 客运车辆发生翻车、坠车、碰撞事故，造成车上人员 3 人以上重伤的交通事故；
- 8) 其他性质特别严重、社会影响特别恶劣或可能引发其他严重后果的交通事故。

发生 1)~5) 项公路交通事故，由温州市政府主管突发公共事件应急工作，统一领导突发公共事件的应急处置工作，洞头区政府及水务、安监、环保、水利、卫生、消防、公安、电力、交通、建设等相关部门参与。

发生 6)~8) 项公路交通事故，由洞头区政府主管突发公共事件应急工作，统一领导突发公共事件的应急处置工作，水务、安监、环保、水利、卫生、消防、公安、电力、

交通、建设等相关部门参与。

②现场指挥

由应急领导机构指定现场指挥，各类事故应急行动由应急负责单位负责人负责指挥。

③应急救援人员

应急救援人员包括：

A.危险源控制组，主要是负责在紧急状态下的现场抢险作业，发生危险事故及时通知周边居民，由建设单位安全部门负责，必要时包括地方专业防护队伍；

B.清污组，主要负责各类水质污染事故的污染清除工作，由建设单位环境保护管理办公室和当地环保部门、水利部门及专业单位组成；

C.消防组，负责现场灭火、设备容器的冷却、喷水隔爆、抢救伤员及事故后对被污染区域的清洗工作，人员由建设单位安全部门和当地公安消防队伍组成；

D.安全警戒组，负责布置安全警戒，禁止无关人员进入危险区域，由建设单位安全保卫人员和当地公安部门负责；

E.物资供应组，负责组织相关应急物资、工器具的市场供应，组织运送应急物资和人员，由建设单位和当地政府相关部门负责；

F.环境监测组，负责对大气、水质、土壤等进行环境应急监测，确定影响区域范围和危险物质浓度，对事故造成的环境影响做出正确评估，为指挥人员决策和消除事故污染提供依据，并负责对事故现场危险物质的处置，由建设单位环境保护管理办公室和当地环保局负责；

G.专家咨询组，负责对事故应急救援提出方案和安全措施，现场指导救援工作，参与事故的调查分析并制定防范措施，由建设单位安全监督部门、当地各相关部门技术专家组成，由领导机构负责组织；

H.综合协调组，负责综合协调、信息沟通、事故新闻和应急公告发布，由建设单位、当地宣传部门组成；

I.善后处理组，负责现场处置、善后工作，由建设单位、当地政府相关部门组成。

(2) 预案分级响应

工程事故分为以下 4 个等级：特大(I级)，重大(II级)，较大(III级)，一般(IV级)。

针对不同事故等级，实行分级响应。

事故发生时，立即启动并实施本部门应急预案，I、II级响应：现场指挥在事故应急领导机构的统一领导下，具体安排组织重大事故应急救援预案的组织和实施；组织所有应急力量按照应急救援预案迅速开展抢险救援工作；根据事故，对应急工作中发生的争议采取紧急处理措施；根据预案实施过程中存在的问题和险情的变化，及时对预案进行调整、修订、补充和完善，确保人员各尽其职、应急工作灵活开展；现场应急指挥与应急领导机构要保持密切联系，定期通报事故现场的态势，配合上级部门进行事故调查处理工作，做好稳定社会秩序的善后及安抚工作，适时发布公告，将危机的原因责任及处理决定公布于众，接受社会的监督。III级、IV级响应：各相关职能部门按照各自职责开展应急处置工作，防止事故扩大、蔓延，保证信息渠道畅通，及时向领导机构通报情况。

因环境污染事故存在不可预见、作用时间较长、容易衍生发展的特点，现场指挥可根据现场实际情况随时将响应等级升级或降级。

(3) 应急救援保障

A.水污染应急防治队伍：一旦发生事故，指挥部可根据情况的需要，动员、调配储备的人力资源投入行动。

B.水污染应急防治设备：常备一定数量的活性炭、围油栏、吸油棉体、撇油器等，在洞头区定点联系好供应相关物资的单位，一旦有事故发生，可及时提供相关物资。

C.火灾应急防治设备：工程区常备一定数量灭火器，较大事故可通知洞头区消防队。

(4) 报警、通讯联络方式

A.报警方式：设置专线报警电话。

B.应急通讯：应急领导机构与现场指挥通过对讲机、电话进行联系；现场指挥与应急救援人员通过对讲机进行联系；应急过程中对讲机均使用一频道（消防频道）；如无线通讯中断，应急领导机构和现场指挥可组织人员进行人工联络。

C.信息报送程序：发生环境风险事故时，必须及时上报，按程序报建设单位环境保护管理办公室和安全监督部门后，报告应急领导机构和其它相关部门、上级部门，报送方式可采用电话、传真、直接派人、书面文件等。

(5) 应急监测、救援及控制措施

环境监测组负责人带领环境监测人员及应急查询资料到达现场，对事故原因、性质进行初步分析、取样、送样、并做好样品快速检测工作，及时提供监测数据、污染物种类、性质、控制方法及防护、处理意见，并发布应急监测简报，对事故发生后周围的安全防护距离、应急人员进出现场的要求等提供科学依据。

(6) 应急防护措施

危险源控制组和消防组对事故现场进行调查取证，对事故类型、发生时间、污染源、主要污染物、影响范围和程度等进行调查分析，形成初步意见，反馈现场指挥和应急领导机构。

安全警戒组在事故区域设置警戒标识，禁止无关人员进入。各小组协作，由专业人员负责，及时控制危险源，切断其传播途径，对污染源及时进行处置，防止污染扩散，物资供应组及时提供所需各项物资和设备。

(7) 事故应急救援关闭程序与恢复措施

整个应急处置和救援工作完成后，即事件现场得到控制，事件条件已经消除；污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；事件所造成的危害已被彻底消除，无续发可能；事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；采取了必要的防护措施已能保证公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。经现场指挥提议、领导小组批准，由现场指挥宣布解除应急状态，并发布有关信息。

建设单位协同有关部门做好现场清洁与清理，消除危害因素。

善后处理组针对事故对人体、动植物、土壤、水体、空气造成的现实危害和可能的危害，提供处置建议等相关技术支持，并对事故现场和周边环境进行跟踪监测，直至符合国家环境保护标准。做好事故调查处理。

(8) 应急培训计划

为了确保应急计划的有效性和可操作性，必须预先对计划中所涉及的人员、设备器材进行训练和保养，使参加应急行动的每一个人都能做到应知应会、熟练掌握。

定期进行一次应急演练，在模拟的事故状态下，检查应急机构，应急队伍，应急设备和器材，应急通讯等各方面的实战能力。通过演习，发现工作中薄弱环节，并修改、完善应急计划。

(9) 公众教育和信息

对可能发生事故的附近区域居民进行宣传教育，并发布相关信息。

4.7.6 危险品运输事故处置措施

(1) 危险品泄漏事故及处置措施

① 进入泄漏现场进行处理时，应注意安全防护

- 进入现场救援人员必须配备必要的个人防护器具。
- 如果泄漏的是易燃易爆物质，事故中心区应严禁火种、切断电源、禁止车辆进入、立即在边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。

- 如果泄漏的是有毒物质，应使用专用防护服、隔绝式空气面具。为了在现场能正确使用和适应，平时应进行严格的适应性训练。立即在事故中心区边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。

- 应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。

② 泄漏源控制

- 堵漏。采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

③ 泄漏物处理

- 围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。贮罐发生液体泄漏时，要及时堵住泄漏处，防止物流外流污染环境。

- 稀释与覆盖：向有害物蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物流向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其它覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制蒸发。

- 收容（集）：将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

- 废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。

(2) 危险品火灾事故及处置措施

- 先控制，后消灭：针对危险品火灾的火势发展蔓延快和燃烧面积大的特点，积极采取统一指挥、以快制快；堵截火势，防止蔓延；重点突破、排除险情；分隔包围、速战速决的灭火战术。

- 扑救人员应占领上风或侧风阵地。

- 进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取自我防护措施。如佩戴防护面具，穿戴专用防护服等。

- 应迅速查明燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险品及燃烧产物是否有毒。

- 正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。

- 对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需要紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退（撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员都看得到或听到，并应经常演练）。

- 火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。起火单位应当保护现场，接受事故调查，协助公安消防监督部门和上级安全管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

(3) 压缩气体和液化气体火灾事故及处置措施

① 扑救气体火灾切忌盲目灭火，即使在扑救周围火势以及冷却过程中不小心把泄漏处的火焰扑灭了，在没有采取堵漏措施的情况下，也必须用长点火棒将火点燃，使其恢复稳定燃烧。否则，大量可燃气体泄漏出来与空气混合，遇着火源就会发生爆炸，后果不堪设想。

② 首先应扑灭外围被火源引燃的可燃物火势，切断火势蔓延途径，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。

③ 堵漏工作准备就绪后，即可用水扑救火势，也可用干粉、二氧化碳灭火，但仍需用水冷却烧烫的金属罐体。火扑灭后，应立即用堵漏材料堵漏，同时用雾状水稀释和驱散泄漏出来的气体。

④ 一般情况下完成了堵漏也就完成了灭火工作，但有时一次堵漏不一定能成功，如果一次堵漏失败，再次堵漏需一定时间，应立即用长点火棒将泄漏处点燃，使其恢复稳定燃烧，以防止较长时间泄漏出来的大量可燃气体与空气混合后形成爆炸性混合物，从而存在发生爆炸的危险，并准备再次灭火堵漏。

⑤ 如果确认泄漏口很大，根本无法堵漏，只需冷却着火容器及其周围容器和可燃

物品，控制着火范围，一直到燃气燃尽，火势自动熄灭。

(4) 易燃液体火灾事故及处置措施

易燃液体不管是否着火，如果发生泄漏或溢出，都将顺着地面流淌或水面飘散，而且，易燃液体还有比重和水溶性等涉及能否用水和普通泡沫扑救的问题以及危险性很大的沸溢和喷溅问题。

① 首先应切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。如有液体流淌时，应筑堤（或用围油栏）拦截飘散流淌的易燃液体或挖沟导流。

② 及时了解和掌握着火液体的品名、比重、水溶性以及有无毒害、腐蚀、沸溢、喷溅等危险性，以便采取相应的灭火和防护措施。

③ 扑救毒害性、腐蚀性或燃烧产物具有毒害性较强的易燃液体火灾，扑救人员必须佩戴防护面具，采取防护措施，对特殊物品的火灾，应使用专用防护服。考虑到过滤式防毒面具防毒范围的局限性，在扑救毒害品火灾时，应尽量使用隔绝式空气面具。为了在火场上能正确使用相适应，平时应进行严格的适应性训练。

综上所述，本公路可从工程措施和管理措施两方面着手将其事故风险降到最低，但万一发生危险品泄漏进入水体时，造成的影响后果是严重的，因此必须落实本报告提出的各项风险防范措施，制定事故应急预案，并报温州市环保局瓯江口分局备案。

5 环境保护措施及其经济、技术论证

5.1 生态环境保护措施

5.1.1 动植物保护措施

(1) 植物保护措施

1) 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。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。

2) 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。

3) 绿化栽植当地植物，严禁使用可能会造成生物入侵的外来种。

(2) 动物保护措施

1) 野生动物保护措施

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。

2) 水生生物保护措施

桥梁桩基施工时做好钻渣泥浆的处理，禁止将含泥沙、油污、生活污水、垃圾、废弃物直接排入水域，有毒有害、油料等化学品应远离岸边储存并采取防渗防漏的措施，防止污染水体水质，从而影响水生生物的生境。

加强施工人员的环境保护教育，严禁施工人员利用水上作业捕杀鱼类。

选用低噪声施工机械设备，合理安排，缩短施工时间，减少施工噪声振动对附近水域水生生物正常生理活动的影响。

5.1.2 临时设施区生态恢复措施

(1) 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。

(2) 施工过程中，路基开挖土石方、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) 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。

5.1.3 生态景观保护方案

结合沿线景观的实际，下一阶段应进行专门的景观设计，包括公路边坡植物景观设计、桥梁景观设计以及公路两侧绿化。景观设计应考虑当地地形条件、景观控制点、保护对象、风景资源、文物古迹等，选择合适灵昆岛特色的颜色和特性的材料来提高建筑物的结构美学、提升文化品味，使得公路建筑对周边自然环境的冲击减至最小。通过合理的设计和建设，将公路融合到周边景观中，充分利用地形地物、树木、花草等把公路对视觉的影响减小，突出自然美，提高自然景观的价值和增进公路的吸引力。

5.2 水环境保护措施

5.2.1 施工期

(1) 桥梁施工要求

1) 桥梁施工应尽量选择枯水期或平水期进行，避免在丰水期施工，特别是洪水期严禁施工。施工单位应与当地气象部门取得联系，在洪水来临前，对施工场地进行处理，避免施工过程中产生的污染物随洪水进入水体。

2) 工程所设桥梁基础主要采用钻孔灌注桩，钻孔灌注桩基础施工中泥浆经泥浆槽运至岸边的沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用于绿化或路面洒水，钻渣利用沉淀池进行固化不外排。

3) 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。

4) 跨河桥梁施工作业中的残、废油应分别存放并回收，对保养机具的油抹布应单独处理。

(2) 施工废水处理要求

1) 要求对砼拌和系统废水设置综合沉淀池，对该废水进行沉淀处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)标准后回用于生产或用于施工场地洒水，不允许排放。

2) 车辆设备维修保养场地产生的废水必须进行油水分离、沉淀处理，处理后的尾水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)中道路清扫、消防、施工场地洒水，不允许排放。

(3) 施工材料及弃土堆放要求

1) 建筑材料特别是易流失的筑路材料如黄沙、土方和施工材料如油料、化学品等有害物质堆放场地应尽量远离河道，并应具备有临时遮挡的帆布，做好用料的合理安排以减少堆放时间。

2) 表土堆场应设置蓬盖，并做好用料的合理安排以减少堆放时间，废弃后应及时清运。

3) 同时施工场地、表土堆场等应严格按照水土保持方案报告中的防治方案妥善防治，以减少其水土流失对沿线水体水质的污染。

(4) 施工生活污水对水环境的影响

在施工营地设置旱厕及化粪池，对施工生活污水进行集中收集处理后综合利用于周边农家肥，不直接排入周边水体。

5.2.2 营运期

(1) 路面、桥面径流防治措施

为减缓路面和桥面径流污水对水环境的污染问题，建设单位应加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲刷而进入到路面和桥面径流污水中的SS和石油类等污染物质，最大程度地保护工程沿线的水质环境。

(2) 其他措施

在跨越河流桥梁安装防撞护栏，同时在跨河桥梁段应设置提示过往车辆“谨慎驾驶”警示牌和危险品车辆限速、禁鸣标志，以减少事故对周围水环境产生影响。

5.3 环境空气保护措施

5.3.1 施工期

(1) 施工工区、临时堆土场及施工运输道路应适时洒水降尘，防止尘土污染环境。

(2) 开挖、钻孔和拆迁过程中，洒水使作业面保持一定的湿度：对临时堆土场内松散、干涸的表土，需洒水防治粉尘飞扬；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

(3) 加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土，建筑废料应及时运走，不宜长时间堆积。

(4) 施工期间运土卡车及建筑材料运输车应按规定加盖苫布、蓬盖或其它防止洒落措施，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，尽量避免在村庄行驶；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。

(5) 沥青混凝土采用商购，不在施工现场设置沥青砼拌和场。

(6) 优化、调整施工临时占地位置，本工程施工场地周围 200m 范围内有村庄，建议尽量调整与村庄距离 > 200m。

5.3.2 营运期

(1) 应加强交通管理，确保交通畅通。

(2) 加强道路的管理和路面养护及植被养护。加强运载散体材料的车辆管理工作，明确要求其采取加盖篷布等封闭运输措施。

5.4 噪声污染防治措施

5.4.1 施工期

(1) 尽量采用低噪声机械及施工工艺，其中主要是：桥梁打桩作业采用钻孔灌注桩或静压桩，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工，施工过程中经常对设备进行维修保养。

(2) 根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的规定，合理安排施工时间，靠近距离公路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，应报当地环保部门审批并告示周边民众。

(3) 合理设置运输路线和运输方案，施工临时道路设计时尽量避开沿线村庄，施工车辆运输经过附近村庄时应减速、禁鸣，以减少对附近村庄的影响。施工场地周围 200m 有叶先村、九村敏感点分布，要求在靠近村庄的施工场地设置 2 处临时围屏，以缓减施工噪声的影响。

(4) 加强施工期噪声监测，发现噪声污染，及时采取有效的噪声污染防治措施，具体监测方案见噪声监测计划。

5.4.2 营运期

(1) 常用的工程降噪措施

目前国内常用的工程降噪措施主要有声屏障、搬迁、隔声窗、降噪林、低噪声路面等，各种降噪措施比较见表 5.4-1。

(2) 本项目工程降噪措施选取原则

根据环发[2010]7 号《地面交通噪声污染防治技术政策》，地面交通设施的建设或运行造成环境噪声污染，应考虑设置声屏障对噪声敏感建筑物进行重点保护；道路两侧为高层噪声敏感建筑物时，条件许可，可进行线路全封闭处理。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。

敏感点所采取的措施综合考虑了敏感点特征、道路特点、所需的降噪效果以及各种降噪措施适用条件等各种因素的基础上，本着技术可行、经济合理、同时又兼顾公平的原则，从中选择可操作性强、经济合理并有较好降噪效果的作为推荐方案，结合本工程沿线的敏感点特点，提出如下的治理原则：

1) 根据敏感点的预测结果，考虑到区域发展，道路两侧敏感点也会发生相应的变化，环评对营运中期预测超标的敏感点采取噪声防治措施，远期超标的敏感加强营运期噪声监测，如噪声超标，采取相应的预留措施。

2) 绿化带一般要在 10m 宽度以上才会有较好的降噪效果，本工程主线全线为高架桥，绿化带不适宜作为本工程主线的降噪措施；连接线涉及的敏感点主要为九村居民房屋，与道路垂直分布，噪声超标量超过 3dB (A)，且工程建成后最近的敏感点距离道路红线可能不超过 10m，本次不推荐采用绿化带进行降噪。

3) 本项目连接线为一级公路结合城市道路的设计，设置声屏障将影响沿线居民的

出行；而主线全程为高架桥，针对沿线敏感点设置声屏障作为本工程的降噪措施合适。

4) 低噪声路面成本高，长期降噪效果低，工程采用的改性沥青路面也具有一定的降噪效果，不采用低噪声路面。

5) 在室外达标技术不可行的情况下，对超标住户安装通风隔声窗，对室内声环境质量进行合理保护。

6) 对于近中期达标，远期超标的敏感点采取跟踪监测的措施。

7) 限于本工程目前尚处于工程初步设计阶段，路线在下阶段设计中还有可能进行局部调整，因此，本报告中只能根据目前工程进展情况及研究结果，对营运期超标敏感点提出建议的防护措施。在具体噪声防治措施设计时，应根据国家规定，进行设计。

(3) 本项目降噪措施

1) 根据噪声预测结果中期超标敏感点及户数，以及工程降噪措施选取原则，本项目主线工程北侧沿线、连接线两侧沿线采取通风隔声窗的敏感点共计4处（王相村、叶先村、九村1、九村2），323户居民，每户按2万元估算，费用估算约646万元。

2) 为保证室内有一个良好的声环境，采用国内隔声窗标准《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》(GBT 8485-2008)规定的2级隔声窗（ $30\text{dB} > \text{计权隔声量 } RW \geq 25\text{dB}$ ）具体见表5.4-1。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，在采取通风隔声窗后，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。

本工程超标敏感点的噪声治理措施具体见表5.4-2。

常用降噪措施对比一览表

表 5.4-1

噪声污染治理类型	治理措施	降噪效果	适用条件	优点	缺点	本工程是否采纳	
声源控制	铺设疏水沥青路面	3~5dB	经济条件较好的地区	应用于公路本身,对周围景观不会造成影响	投资较高,降噪效果易受粉尘影响,较适用于城市道路	不采纳	
	禁鸣限速	1~5dB	适用于噪声超标量小且有敏感点分布地区	投资省,可操作性强	只适用于噪声超标 3dB 以下的敏感点,使用范围小	不采纳	
声传播途径	种植绿化林带	10~30m 宽绿化林带的附加降噪量 1~3dB	适用于超标量小且有绿化用地的地区	既可降噪,又可净化空气、美化路容,改善生态环境	要达到一定的降噪效果需较长时间,降噪效果受季节变化影响较大,且投资较高,适用性受到限制	本工程主线全线为高架桥,绿化带降噪不合适;连接线涉及九村居民房屋,与道路垂直分布,且工程建成后最近的敏感点距离道路红线可能不超过 10m,故不采纳。	
	声屏障	隔声板	8dB	①敏感建筑距离路中心线距离<50m; ②居民住宅相对集中; ③路基高度平行或高于住宅地面高度; ④水泥隔声板经济实用。	效果较好,且应用于公路本身,易于实施且受益人口多	投资较高,对景观会有一些影响,一般只适用于高速或高架路	本工程主线全程为高架桥,适合采用。
		隔声板+吸声板	10dB				
水泥隔声板		6~10dB					
受声点防护	居民住宅环保搬迁	远离噪声污染源	零散住户且有解决新宅基地的条件	可以完全消除噪声影响,但仅适用于零星分散超标的住户	费用较高,适用性受到限制且可能会影响居民的生活生产。	不采用	
	居民点新建隔声围墙	4~6dB	①敏感建筑距路中心线距离>50m; ②住宅地面高度平行或高于路基高度。			不采纳	
	设置通风式隔声窗	10~12dB	适用范围较广,特别适合于高层建筑及农村地区相对较分散居民点。	效果较好,费用适中,适用性强	相对于声屏障等降噪措施来讲,实施稍难	本工程部分敏感点采用	

拟建公路营运中期噪声污染防治措施

表 5.4-2

序号	敏感点名称	声功能区	受影响户数	营运中期超标量 (dB)		减噪措施比选	推荐措施安装数量	采取措施后中期预测值 (dB)		降噪效果	推荐措施投资估算 (万元)
				昼间	夜间			昼间	夜间		
1	王相村	4a 类	14	1.7	13.4	通风隔声窗：超标的 43 户安装通风隔声窗，要求隔声量不小于 15dB(A)，费用 86 万元。 声屏障：工程沿线敏感点夜间噪声超标约 13.8 dB(A)，声屏障隔声量一般低于 10dB(A)，采取声屏障措施不能满足此处的降噪要求。 环保搬迁：搬迁 43 户，费用约 4300 万，一次性解决噪声污染问题，但投资大，同时需要重新解决居民宅基地问题。 经济技术论证：采用隔声窗且要求隔声量不小于 15 dB(A)，中、远期可达标，因此，推荐隔声窗。	隔声窗 43 户	56.7	53.4	室内声环境达到相关规范要求	86
		2 类	29	7.3	13.8			52.3	48.8		
2	灵东社区养老院	2 类	-	6.8	13.3	纳入叶先村减噪措施一并考虑	/	50.8	47.3		/
3	叶先村	4a 类	3	3.2	14.9	通风隔声窗：超标的 139 户（含灵东社区养老院）、安装通风隔声窗，要求隔声量不小于 16dB(A)，费用 278 万元。 声屏障：工程沿线敏感点夜间噪声超标约 15.2 dB(A)，声屏障隔声量一般低于 10dB(A)，采取声屏障措施不能满足此处的降噪要求。 环保搬迁：搬迁 139 户，费用约 13900 万，一次性解决噪声污染问题，但投资大，同时需要重新解决居民宅基地问题。 经济技术论证：采用隔声窗且要求隔声量不小于 16 dB(A)，中、远期可达标，因此，推荐隔声窗。	隔声窗 139 户	57.3	53.9		278
		2 类	135	8.7	15.2			52.9	49.3		

4	九村 1	4a 类	8	/	9.5	<p>环保拆迁：搬迁 50 户，费用约 5100 万，一次性解决噪声污染问题，但投资大，同时需要重新解决居民宅基地问题。</p> <p>连接线周边的居民点不适于用声屏障降噪，主线周边居民点分布又较为零散，超标的 50 户拟采用通风式隔声窗进行降噪，要求隔声量不小于 10 dB(A)，费用 100 万，中、远期可达标，因此，推荐隔声窗。</p>	隔声窗	57.5	54.5	100
		2 类	42	1.8	8.8			51.9	49.0	
5	九村 2	4a 类	31	1.2	13.2	<p>环保拆迁：搬迁 91 户，费用约 9100 万，一次性解决噪声污染问题，但投资大，同时需要重新解决居民宅基地问题。</p> <p>连接线周边的居民点不适于用声屏障降噪，超标的 91 户拟采用通风式隔声窗进行降噪，要求隔声量不小于 14 dB(A)，费用 182 万，中、远期可达标，因此，推荐隔声窗。</p>	隔声窗	57.2	54.2	182
		2 类	60	1.8	7.8			47.1	44.0	

备注：1、通风隔声窗降噪效果 25~45dB，本次以平均降噪效 25dB 计算；室内声环境标准参照《住宅设计规范》(GB50096-2011)第 7.3.1 条“1.昼间卧室内的等效连续 A 声级不应大于 45dB；2.夜间卧室内的等效连续 A 声级不应大于 37dB”。措施中的统计户数按照可研路线进行估算，并非最终确定户数。

5.5 固体废物防治措施

(1) 施工期固体废物处置措施

1) 施工单位加强施工工区生活垃圾的管理，设置分类垃圾箱，并定期予以清运，不得随意丢弃。

2) 根据水保报告，工程产生弃方量 16.03 万 m³，其中钻渣 14.68 万 m³，土石方 1.35 万 m³，就近外运至温州浅滩一期围垦工程填筑利用。

(2) 营运期固体废物防治措施

加强对公路养护单位和养护工人的管理力度，提高其工作责任心，杜绝将养护垃圾随处倾倒的现象。

5.6 环境风险防范措施

(1) 安装护栏及警示措施

1) 在本工程跨越河流桥梁两侧安装防护栏，尽量避免交通事故发生时车辆落水。

2) 在跨河桥梁两端醒目位置设置“谨慎驾驶”警示牌和危险品车辆限速标志，提醒车辆司机注意安全和控制车速。

(2) 桥面径流防治措施

完善桥面路基排水系统设计，加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲刷而进入到路面和桥面径流污水中的 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。

(3) 防护与应急管理措施

预防危险品运输风险事故最主要和有利的措施是管理方面措施，即严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。结合项目公路运输实际情况，具体措施如下：

1) 加强运输车辆的管理，加强车检工作，危险品运输车辆须持有相关部分颁发的运输许可证、驾驶员执照及保安员证书等许可证书，并且还要安装载明品名、种类、施救方法等内容的安全标示牌，在春运和梅雨季节等事故多发期，尤其要加强此类车辆的监控。

2) 严格执行危险化学品运输车辆检查制度，严禁无牌无证危险化学品运输车辆上路行驶，暴雨、大雾、降雪、结冰等恶劣天气禁止危险化学品运输车辆上路行驶。

3) 在道路转弯处、靠近居民点和跨河桥梁两端设置减速和限速标志，要求危险品车辆限速通过，保证该路段的车辆通行安全，降低该路段风险事故的发生机率。

4) 有关部门加强对驾驶人员的安全意识和职业道德教育，减少交通事故发生。

5) 管理部门应制定具体的应急预案，以便事故发生时能及时采取措施，将损失减小到最低程度。

6) 制订危险品运输交通事故应急预案，报洞头区环保局备案并定期演练，事故发生后第一时间启动应急预案，采取相关措施，以最大限度减少危险品对当地水体的污染。

5.7 环保措施汇总

根据环境影响预测评价结果，结合本工程概况和特点，制定工程相应的环境保护措施，各项目环保措施汇总情况见表 5.7-1。

环保措施汇总情况一览表

表 5.7-1

环境因素		措施	预期效果
生态环境	植物保护措施	<p>1) 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。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。</p> <p>2) 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。</p> <p>3) 绿化栽植当地植物, 严禁使用可能会造成生物入侵的外来种。</p>	减小工程对生态环境的影响, 减少水土流失
	动物保护措施	<p>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。</p> <p>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</p>	
	水生生物保护措施	<p>桥梁桩基施工时做好钻渣泥浆的处理, 禁止将含泥沙、油污、生活污水、垃圾、废弃物直接排入水域, 有毒有害、油料等化学品应远离岸边储存并采取防渗防漏的措施, 防止污染水体水质, 从而影响水生生物的生境。</p> <p>加强施工人员的环境保护教育, 严禁施工人员利用水上作业捕杀鱼类。</p> <p>选用低噪声施工机械设备, 合理安排, 缩短施工时间, 减少施工噪声振动对附近水域水生生物正常生理活动的影响。</p>	
	临时设施区生态恢复措施	<p>(1) 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。</p> <p>(2) 施工过程中, 路基开挖土石方、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。</p> <p>(3) 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。</p>	
	生态景观保护方案	<p>景观设计应考虑当地地形条件、景观控制点、保护对象、风景资源、文物古迹等, 选择合适灵昆岛特色的颜色和特性的材料来提高建筑物的结构美学、提升文化品味, 使得公路建筑对周边自然环境的冲击减至最小</p>	

	水土保持措施	按项目水土保持方案报告书的要求，落实水土保持防治措施	
水 环 境	桥梁施工要求	<ol style="list-style-type: none"> 1) 桥梁施工应尽量选择枯水期或平水期进行，避免在丰水期施工，特别是洪水期严禁施工。施工单位应与当地气象部门取得联系，在洪水来临前，对施工场地进行处理，避免施工过程中产生的污染物随洪水进入水体。 2) 工程所设桥梁基础主要采用钻孔灌注桩，钻孔灌注桩基础施工中泥浆经泥浆槽运至岸边的沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用于绿化或路面洒水，钻渣利用沉淀池进行固化不外排。 3) 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。 4) 跨河桥梁施工作业中的残、废油应分别存放并回收，对保养机具的油抹布应单独处理。 	减小工程对沿线水环境的影响
	施工废水处理要求	<ol style="list-style-type: none"> 1) 要求对砼拌和系统废水设置综合沉淀池，对该废水进行沉淀处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）标准后回用于生产或用于施工场地洒水，不允许排放。 2) 车辆设备维修保养场地产生的废水必须进行油水分离、沉淀处理，处理后的尾水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中道路清扫、消防或城市绿化标准后用于施工场地洒水，不允许排放。 	
	施工材料及弃土堆放要求	<ol style="list-style-type: none"> 1) 建筑材料特别是易流失的筑路材料如黄沙、土方和施工材料如油料、化学品等有害物质堆放场地应尽量远离河道，并应具备临时遮挡的帆布，做好用料的合理安排以减少堆放时间。 2) 表土堆场应设置蓬盖，并做好用料的合理安排以减少堆放时间，废弃后应及时清运。 3) 同时施工场地、表土堆场等应严格按照水土保持方案报告中的防治方案妥善防治，以减少其水土流失对沿线水体水质的污染。 	
	施工生活污水	施工生活污水在施工营地进行化粪池集中收集处理后周边农家肥，不直接排入周边水体。	
	营运期路面桥面径流	为减缓路面和桥面径流污水对水环境的污染问题，建设单位应加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲刷而进入到路面和桥面径流污水中的SS和石油类等污染物质，最大程度地保护工程沿线的水质环境。	
	其他	在跨越河流桥梁安装防撞护栏，同时在跨河桥梁两端应设置提示过往车辆“谨慎驾驶”警示牌和危险品车辆限速标志，以减少事故对周围水环境产生影响。	

环境空气	施工期	<p>(1) 施工工区、临时堆土场及施工运输道路应适时洒水降尘，防止尘土污染环境。</p> <p>(2) 开挖、钻孔和拆迁过程中，洒水使作业面保持一定的湿度；对临时堆土场内松散、干涸的表土，需洒水防治粉尘飞扬；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。</p> <p>(3) 加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土，建筑废料应及时运走，不宜长时间堆积。</p> <p>(4) 施工期间运土卡车及建筑材料运输车应按规定加盖苫布、蓬盖或其它防止洒落措施，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，尽量避免在村庄行驶；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。</p> <p>(5) 沥青混凝土采用商购，不在施工现场设置沥青砼拌和场。</p> <p>(6) 优化、调整施工临时占地位置，本工程施场地周围 200m 范围内有村庄，建议尽量调整与村庄距离 >200m。</p>	减小工程对沿线环境空气的影响
	营运期	<p>(1) 应加强交通管理，确保交通畅通。</p> <p>(2) 加强道路的管理和路面养护及植被养护。加强运载散体材料的车辆管理工作，明确要求其采取加盖篷布等封闭运输措施。</p>	
声环境	施工期	<p>(1) 尽量采用低噪声机械及施工工艺，其中主要是：桥梁打桩作业采用钻孔灌注桩或静压桩，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工，施工过程中经常对设备进行维修保养。</p> <p>(2) 根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，合理安排施工时间，靠近距离公路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，应报当地环保部门审批并告示周边民众。</p> <p>(3) 合理设置运输路线和运输方案，施工临时道路设计时尽量避开沿线村庄，施工车辆运输经过附近村庄时应减速、禁鸣，以减少对附近村庄的影响。施工场地周围 200m 有叶先村居民点分布、临时堆场附近有九村居民点分布，要求在靠近村庄的施工场地设置 2 处临时围屏，以缓减施工噪声的影响。</p> <p>(4) 加强施工期噪声监测，发现噪声污染，及时采取有效的噪声污染防治措施，具体监测方案见噪声监测计划。</p>	降低噪声对工程沿线居民的影响
	营运期	<p>根据噪声预测结果中期超标敏感点及户数，以及工程降噪措施选取原则，本项目沿线采取通风隔声窗降噪。隔声屏障拟上隔声窗的敏感点主要为王相村、叶先村、九村，共约 323 户居民，每户按 2 万元估算，费用估算约 646 万元。</p>	

固体废物	施工期	<p>1) 施工单位加强施工工区生活垃圾的管理, 设置分类垃圾箱, 并定期予以清运, 不得随意丢弃。</p> <p>2) 根据水保报告, 工程产生弃方量 16.03 万 m³, 其中钻渣 14.68 万 m³, 土石方 1.35 万 m³, 就近外运至温州浅滩一期围垦工程填筑利用。</p>	减小固体废弃物对周围环境的影响
	营运期	加强对公路养护单位和养护工人的管理力度, 提高其工作责任心, 杜绝将养护垃圾随处倾倒的现象。	
环境风险	安装护栏及警示措施	<p>1) 在本工程跨越河流桥梁两侧安装防护栏, 尽量避免交通事故发生时车辆落水。</p> <p>2) 在跨河桥梁两端醒目位置设置“谨慎驾驶”警示牌和危险品车辆限速标志, 提醒车辆司机注意安全和控制车速。</p>	从工程措施和管理措施两方面着手将其事故风险降到最低, 最大限度减少危险品对当地水体的污染
	桥面径流防治措施	完善桥面路基排水系统设计, 加强对路面和桥面的日常维护与管理, 保持路面和桥面清洁, 及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等, 减少随初期雨水冲刷而进入到路面和桥面径流污水中的 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。	
	防护与应急管理措施	<p>预防危险品运输风险事故最主要和有利的措施是管理方面措施, 即严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。结合项目公路运输实际情况, 具体措施如下:</p> <p>1) 加强运输车辆的管理, 加强车检工作, 危险品运输车辆须持有相关部分颁发的运输许可证、驾驶员执照及保安员证书等许可证书, 并且还要安装载明品名、种类、施救方法等内容的安全标示牌, 在春运和梅雨季节等事故多发期, 尤其要加强此类车辆的监控。</p> <p>2) 严格执行危险化学品运输车辆检查制度, 严禁无牌无证危险化学品运输车辆上路行驶, 暴雨、大雾、降雪、结冰等恶劣天气禁止危险化学品运输车辆上路行驶。</p> <p>3) 在道路转弯处、靠近居民点和跨河桥梁两端设置减速和限速标志, 要求危险品车辆限速通过, 保证该路段的车辆通行安全, 降低该路段风险事故的发生机率。</p> <p>4) 有关部门加强对驾驶人员的安全意识和职业道德教育, 减少交通事故发生。</p> <p>5) 管理部门应制定具体的应急预案, 以便事故发生能及时采取措施, 将损失减小到最低程度。</p> <p>6) 制订危险品运输交通事故应急预案, 报洞头区环保局备案并定期演练, 事故发生后第一时间启动应急预案, 采取相关措施, 以最大限度减少危险品对当地水体的污染。</p>	

6 环境影响经济损益分析

6.1 环保投资估算

根据前述环境保护措施，估算共需环保投资 930.09 万元，工程总投资 21.66 亿元，工程环保投资占工程总投资的 0.043%。详见表 6.1-1。

环保投资估算表

表 6.1-1

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	36	7.2	/
2	水污染治理				
2.1	施工生产废水综合沉淀池	个	2	2	1 万/处，设置于施工工区
2.2	施工生产废水隔油池	个	1	2	2 万/处，设置于施工工区
2.3	施工营地临时化粪池	个	1	2	2 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				
4.2	通风隔声窗	户	323	646	每户按 2 万元估算
4.3	施工期临时围屏	处	2	4	2 万/处
5	固废治理				
5.1	施工期生活垃圾收集	处	1	2	2 万/处，设置于施工工区
6	水土保持费用				
6.1	水土保持新增费用	/	/	/	已列入水保方案预算
7	环境风险防范措施费用				
7.1	加固护栏和警示、加强防护与应急管理	处	7	74.6	0.2 万/延米，设置于 7 处跨越河段处
	一项小计			739.8	
二	环境管理投资				
1	施工期环境监测费用	年	3	9	3 万/年
	营运期环境监测费用	次	1	5	竣工验收监测一次
2	工程环境监理费用	年	3	60	20 万/年
3	人员培训	次	1	2	施工期和营运期各 1 次
	二项小计			76	

序号	投资项目(工程措施)	单位	数量	投资(万元)	备注
三	环保咨询、设计与科研费用				
1	环保工程设计	/	/	40	
2	竣工环保验收调查	/	/	30	不含竣工验收监测费
三项小计				70	
以上一~三项小计				885.8	
以上一~三项小计的5%				44.29	
合计				930.09	

6.2 环境经济损益分析

本次环境经济损益分析主要从环保投资的环境效益、社会经济效益作简要的分析。

公路建设必将产生噪声、扬尘、污废水等对居民区环境质量、农作物生产带来一定影响。该项目在营运期和施工期采取必要的环保措施，以降低这些影响。环保投资的环境经济效益详见表 6.2-1。

环保投资环境、经济效益分析表

表 6.2-1

环保投资内容	环境效益	社会效益	综合效益
施工期 环保措施	减少施工噪声对附近村民的影响； 防止施工污废水污染水环境； 防止施工扬尘等污染环境空气； 保护基本农田、耕地、生态公益林； 保护动植物； 保护公众安全、往来方便	保护人们生活、生产环境质量；减少工程建设对农林业生产的影响等；保护所涉国家财产安全、公众人身安全	使施工期对环境的不利影响降低至最小程度；使公路建设得到社会公众的支持
公路用地、绿化及土地整治、农田复耕	减少对公路沿线景观的影响； 保持沿线水土；恢复或补偿植被， 减少对沿线生态环境的影响	农田补偿，减少对农业生产和所涉村民的影响；防止土壤侵蚀进一步扩大，保证沿线农田生产力不受影响；提高了土地使用价值	改善地区的生态环境；保障公路运输安全；增加旅行安全和舒适感
噪声防治工程	防止交通噪声对沿线地区声环境的污染	保护沿线村、街道居民的声生活环境；土地保值	保护当地居民生产、生活环境质量及身体健康
污水处理工程、排水、防护工程	保护沿线地区河流、灌渠水质； 保持水土	保护当地水资源	保护当地水资源
环境监测及环境管理	掌握沿线地区环境质量； 保护沿线地区环境质量	保护工程区域居民及动植物生存环境	当地经济与环境可持续发展

7 环境管理与环境监测

7.1 环境保护管理和监督计划

7.1.1 环境管理目的

环境管理和监督是工程管理的一部分，是工程环境保护有效实施的重要环节。

本工程环境管理目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程施工和运行产生的不利环境影响得到减免，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。

7.1.2 环境管理机构

工程的建设单位和工程运行管理单位负责组织执行环境保护管理计划。施工期由建设单位负责对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求与地方环保部门要求。营运期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。建设单位委托有资质的监测单位负责施工期和营运期的环境监测。

工程环境管理体系见图 7.1-1。

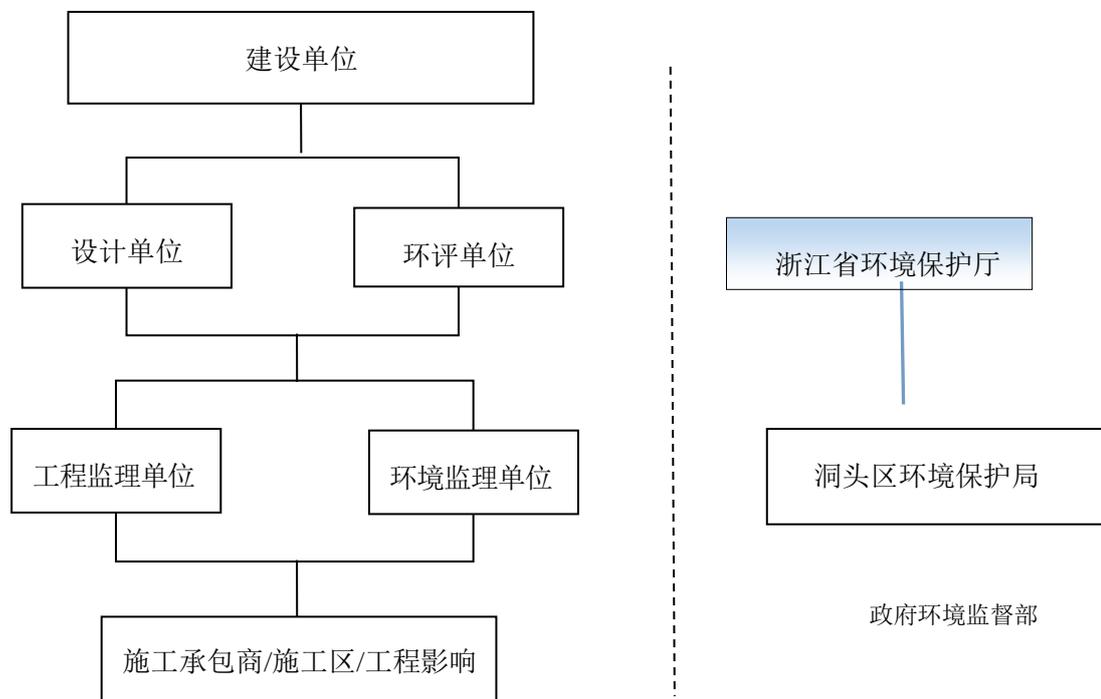


图 7.1-1 工程环境管理体系图

公路环境管理机构主要职责表

表 7.1-1

机构名称	机构职责	备注
浙江省环境保护厅	负责本项目环境影响报告书的审批以及工程环境保护竣工验收。总体负责辖区内包括本项目在内的所有交通建设项目的环境保护工作，负责本项目环境保护工作的监督和管理	
建设单位	负责本项目施工期环境保护计划的实施与管理 工作，负责项目营运期环境保护工作	施工期和营运期制定专人 具体负责环境管理工作
监测单位	承担施工期与营运期的环境监测工作	建设单位委托，签订合同
设计单位	根据环评报告书提出的环保措施与要求，在设计文件中落实。负责绿化工程等环保工程的设计	建设单位委托，签订合同
环评单位	承担项目的环境影响评价工作	建设单位委托，签订合同
承包商	负责本单位施工标段内的环境保护工作，具体落实环评报告中提出的环保措施与要求	配备 1 名环保人员
工程环境监理机构	负责施工期工程环境监理工作	设工程环境监理，配备环境 监理工程师

7.1.3 环境管理计划

为使本工程环境问题能及时得到落实，制定本项目管理计划，见表 7.1-2。

环境管理计划

表 7.1-2

阶段	环保要求		相关部门
施工期	噪声	对高噪声施工机械在居民等敏感点附近施工时需采取临时性的噪声隔挡措施； 限定高噪声施工机械或设备的作业时间； 在经过居民集中区作业时，禁止强噪声的机械夜间作业	实施单位： 施工承包商； 负责单位：
	水环境	桥梁施工防止油类、化学品等污染物落入水体，挖掘泥浆不得弃于河道或河滩； 粉状材料（石灰、水泥）等不得堆放在河流、沟渠，并采取措施防止雨水冲刷入附近水体； 施工废料、垃圾等不得倾倒在水体附近，应及时清运出施工现场； 施工生活污水进行收集，经化粪池处理后综合利用于周边农田农家肥； 生产废水统一收集处理后回用于生产。	建设单位 工程监理 部； 监督单位： 浙江省环 境保护厅、 温州市洞 头区环境 保护局
	水土保持	合理安排施工进度，尽可能减少过多的施工区域或缩短临时占地使用时间	

	生态环境	加强对施工人员的宣传教育，严禁施工期间乱砍乱伐乱捕； 需临时占用耕地的，应将剥离表层土临时堆放并防护，施工后用于复耕； 收集工程开挖区表层土，根据原有土地利用类型，及时对临时占地进行生态恢复	
	环境空气	施工路段、拌和场地、主要运输便道等应及时洒水，优化、调整施工临时占地位置； 粉状材料（石灰、水泥）运输袋装或罐装，堆放时设篷盖； 砂、石、土等材料装车不得超过车厢板高，严禁散落	
	社会环境	设置安全标志、施工警示牌； 公用设施拆除时先建后拆； 拆迁居民房屋时做好拆迁安置规划，做好受影响居民的生活生产安排； 施工中如发现文物古迹须立即停工，并与当地文物部门联系，以防文物丢失； 临时占地尽量设置在公路占地范围内，不得随意占用农田； 临时占用耕地，应将剥离表层土临时堆放并防护，施工后及时复耕	
运营期	环境管理	日常环保管理工作；环保设施维护；环境监测计划的实施	实施单位： 施工承包商； 负责单位： 建设单位工程监督部； 监督单位： 浙江省环境保护厅、 温州市环保局瓯江口分局
	噪声防治	根据预测结果，对营运中期噪声超标严重的敏感点采取通风隔声窗、隔声屏障等噪声防治措施	
	水环境	建设单位应加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲刷而进入到路面和桥面径流污水中的SS和石油类等污染物质，最大程度地保护工程沿线的水质环境。	
	环境空气	加强公路管理，保证道路畅通，以减少大气污染物的积聚	
	生态环境及水土保持	施工期临时用地整治，植草恢复植被； 公路沿线绿化工程	
	危险品运输环境风险防范	在跨越河流桥梁两侧安装防撞护栏； 在跨河桥梁两端醒目位置设置“谨慎驾驶”警示牌和危险品车辆限速标志； 制定和执行紧急事故处理计划，设立必要的机构和管理程序，遏制意外事故产生的环境危害	

7.1.4 监督机构

监督机构是指环境保护行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查及环境保护竣工验收等活动。

7.2 环境监理

7.2.1 环境监理目的

工程施工期间，应根据环境保护设计要求，开展施工期环境监理。全面监督和检查各路段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污染问题。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性相结合，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。

7.2.2 环境监理的目标

(1) 进度目标：环保措施制定与执行进度保持与工程进度同步。

(2) 质量目标：环保工程措施质量满足设计要求。

(3) 投资目标：工程措施的费用控制在施工合同规定的相应额度内，环保措施费用的使用按业主的有关规定执行。

(4) 环境保护目标：污染治理、生态保护、环境质量达到本项目环境影响报告书及其批复的相关要求。

7.2.3 环境监理的范围

环境监理范围包括工程涉及的所有可能造成环境污染和生态破坏的区域，包括路基工程、桥涵工程、以及施工工区等工程引起的直接或间接影响区。

7.2.4 环境监理的职能和工作内容

(1) 职能

1) 监督、检查、评估职能。监督、检查承包商的环境保护工作的执行与措施落实情况，评估、评价环境保护工作。

2) 发现、指导职能。发现承包商环境保护工作的不足，指导承包商进行有效改正。

3) 帮助、协助职能。对承包商环境保护工作提供必要的帮助，协助业主做好环境管理工作。

4) 沟通与反馈职能。在业主和承包商之间进行信息沟通，及时反馈工作信息。

5) 协调职能。协调业主与承包商之间的关系，协调环境与工程之间的关系。

(2) 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

- 监督检查水土保持措施、环保措施是否按水土保持方案及环境影响报告书的要求执行，措施落实后效果如何。

- 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。

- 监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理处置工作。

- 监督施工期生态环境的保护，检查路基边坡植被恢复措施是否按环评报告要求落实。

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

- 施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，提高环保意识。

- 参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

3) 现场监理

分项工程施工期间，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：

- 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，督促承包商和监理双方共同执行好环境监理细则，及时发现和处理较重大的环保污染问题。

- 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。

监理工程师应指导监理员并示范如何进行现场监测与检查，注意事项和记录工程的环保状况。

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。

监理员应将每天的现场监测和检查情况予以记录并报告环境监理工程师，环境监理工程师应对监理员的工作情况予以督促检查，及时发现处理存在的问题。

4) 竣工后的环境恢复监理

工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。

- 监督竣工文件的编制
- 组织初验
- 协助业主组织竣工验收
- 编制工程环境监理总结报告
- 整理环境监理竣工资料

7.2.5 环境监理工作方法程序

(1) 工作方法

- 1) 进行日常的监理巡视检查；
- 2) 下发指令性文件，如整改通知等；
- 3) 组织召开环境例会；
- 4) 提交工程环境月报及其他报告；
- 5) 审查承包商环境月报和考评承包商的环境保护工作等。

(2) 环境监理工作程序

工程环境监理是工程监理的重要组成部分，与工程监理地位相同，其工作程序如下：

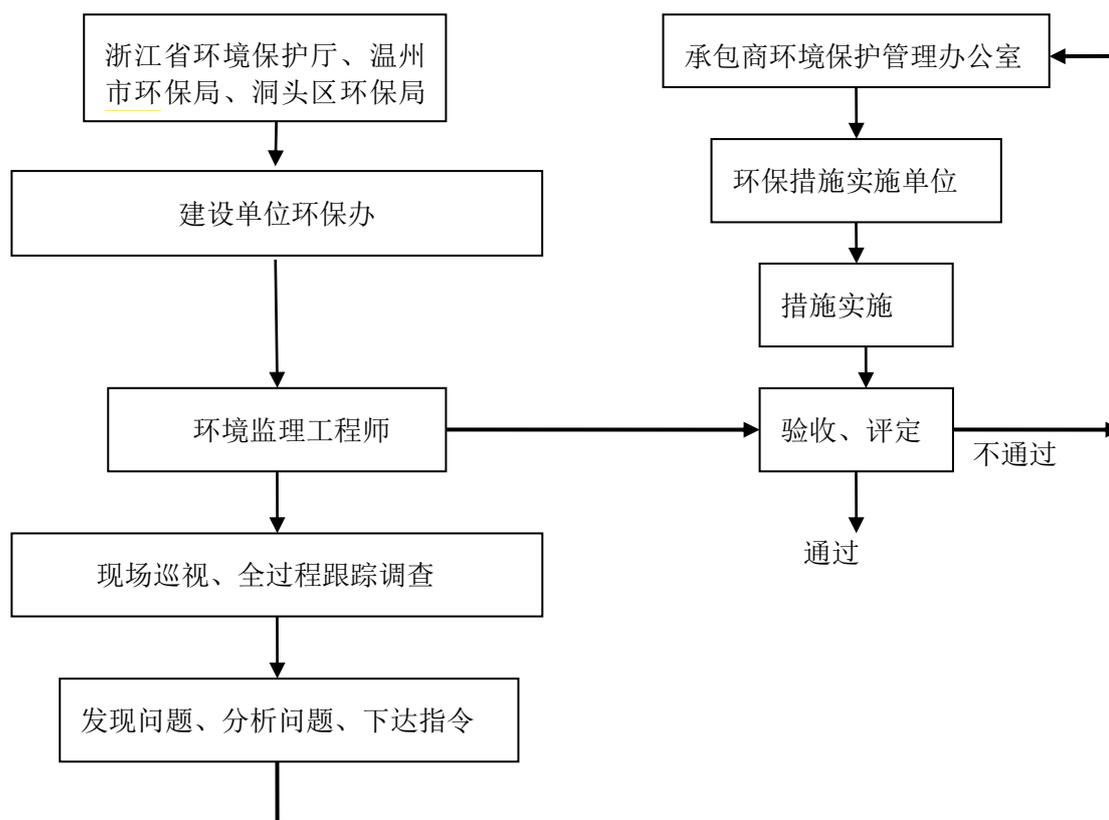


图 7.2-1 工程环境监理工作程序图

7.2.6 环境监理工作制度

(1) 工作记录制度

环境监理工程师每天根据工作情况做出工作记录(监理日志), 重点描述现场环境保护工作的巡视检查情况, 当时发生的主要环境问题, 问题发生的责任单位, 分析产生问题的主要原因, 以及监理工程师对问题的处理意见。

(2) 报告制度

监理部每月向建设单位环境办公室提交一份环境监理月报, 概述该月的环境监理工作情况, 说明施工区的环境状况, 指出主要的环境问题, 提出处理意见, 检查与监督处理结果。每半年提交阶段性评估报告, 对半年的环境监理工作进行总结, 并报告环保部门。

(3) 函件来往制度

环境监理工程师与承包商双方需要办理的事宜应通过函件进行传递或确认。监理工程师在现场检查过程中发现环境问题, 应通过下发问题通知单的形式, 通知承包商需要

采取的纠正或处理措施。

(4) 环境例会制度

环境监理部定期会同建设单位、设计单位、承包商环境保护管理办公室召开环境例会。通过环境例会，承包商对本工程的环境保护工作进行回顾总结，监理工程师对该月各标的环境保护工作进行全面评议，肯定工作中的成绩，提出存在问题及整改要求。每次会议都要形成会议纪要。

7.3 环境监测计划

7.3.1 环境监测的目的

通过施工和营运阶段的环境监测可以判断本项目环评中所列出的环境保护措施是否得到有效的落实，并且能较早确认环境保护措施无效或不合理的问题，在必要情况下，适当修改环境保护措施，使环境保护措施符合保护环境的目标。

7.3.2 环境监测方案

本项目的环境监测计划见表 7.3-1、表 7.3-2。

7.3.3 监测报告制度

每次监测工作结束后，监测单位应提交监测报告，并逐级上报。建设单位应在施工期每半年一次、竣工验收监测一次向浙江省环境保护厅、温州市环保局、洞头区环境保护局提交环境监测报告。

7.4 人员培训

7.4.1 施工期新增环保专职、兼职人员培训

由建设单位委托有资质的单位对工程的施工、监理环保专职、兼职人员进行培训。建议本工程在确定施工及监理单位后，举行一期施工期环保培训班，费用共计2万元。

培训对象为各施工、监理单位的工程技术负责人及专职管理人员。授课内容包括：

国家、环保部、交通部、水利部、环保厅和水利厅对建设项目管理中有关环境保护、水土保持等方面的法规、文件及有关要求；

工程在设计中提出的环保措施及施工期的环保要求；

工程施工期环境保护指南。

培训班授课教师可邀请当地环保局、环评单位及监控单位的有关专家。

7.4.2 运营期新增环保专职、兼职人员培训

运营期新增的环保专职、兼职人员的培训可进修或邀请有关环保专家进行授课，或者参加短期培训班，费用共计 2 万元。

施工期环境监测计划

表 7.3-1

内容	监测点位	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	实施机构	负责机构	监督机构
噪声	王相村、叶先村、九村	L_{Aeq}	1次/季	1天	昼、夜各1次	承包商和有资质的环境监测单位	温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司	洞头区环境保护局
环境空气	王相村、叶先村、九村	TSP、 PM_{10}	(施工期) 1次/季度, 或随机抽样监测	连续7天	TSP、 PM_{10} 每天至少有20h采样			
水环境	欧锦河、九村河等	pH、COD、石油类、氨氮、SS	2次/年	按地表水监测规范	按地表水监测规范			

注：表中所列出的监测点位、监测时间和监测频次，可根据当时具体情况进行调整。

营运期（或营运初期）环境监测计划

表 7.3-2

内容	监测点位	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	实施机构	负责机构	监督机构
环境噪声	王相村、叶先村、九村	L_{Aeq}	初期监测1次，试营运期1次/3年	1天/处	营运近、中、远期昼、夜各监测1次、竣工验收1次	建设单位和有资质的环境监测单位	温州市瓯江口开发建设投资集团有限公司	洞头区环境保护局
环境空气	王相村、叶先村、九村	CO、 PM_{10} 、 NO_2		连续7天	NO_2 、 PM_{10} 每天至少有20h采样			
水环境	欧锦河、九村河等	pH、COD、石油类、氨氮、SS		1天	采样品一次			

8 工程选址选线合理性分析

8.1 方案比选

本工程为 228 国道洞头灵昆段工程，项目线位起终点受南口大桥和北口大桥控制，起终点位置确定，在灵昆岛内的线位走向受区域规划中的路网控制，路线方案基本明确，且全线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等敏感区，从工程及环境保护角度方面都较为合理，不进行其他方案比选。初步设计阶段，对瓯锦互通的设置 2 个方案进行比选（方案一和方案二）。

8.1.1 方案概况

(1) 方案一

本方案基本沿用工可方案，互通方案共分为三层，最上层本项目主线，第二层为匝道，最低层地面路，本方案部分匝道进行了优化，将西北象限的内环匝道外置，较工可方案可空出约 40 余亩土地，同时将西南和东北象限的内环匝道分离设置，取消了集散车道及内环匝道交织段，减小行车干扰。瓯锦大道向西、昆东路向南往瓯江口大道方向未设置匝道，车辆通过地面路掉头实现交通转换需求。

本互通匝道基本以全桥为主，其断面采用 9.0m 单向单车道和 10.5m 单向双车道两种断面，其中：单向单车道匝道有 C、D、E、H、G、i 六条匝道，设计速度 40km/h，路基宽度 9.0m，环线匝道最小半径，西北象限受红线控制 $R=55m$ ，西南象限 $R=65m$ ，东北象限 $R=60m$ ，最大纵坡 3.6%；其他匝道 A、B、F 为单向双车道，设计速度 60km/h，路基宽度 10.5m，最小半径 $R=130m$ ，最大纵坡 3.7%。



图 8.1-1 互通方案一平面图

(2) 方案二

通过对路网规划和交通量的研究，提出了全定向匝道互通方案，取消了工可三个环形匝道，减小了转向交通对瓯锦大道和昆东路平交口的干扰。本方案瓯锦大道向西、昆东路向南往瓯江口大道方向同样未设置匝道，车辆通过地面路掉头实现交通转换需求。

本互通匝道基本以全桥为主，互通匝道断面采用 9.0m 单向单车道和 10.5m 单向双车道两种断面，其中：单向单车道匝道有 B、D、E、G 四条匝道，设计速度 40km/h，路基宽度 9.0m，最小半径 $R=120\text{m}$ ，最大纵坡 3.95%；其他匝道 A、C、F、H 为单向双车道，设计速度 60km/h，路基宽度 10.5m，最小半径 $R=120\text{m}$ ，最大纵坡 3.95%。

方案二互通设置情况见图 8.1-2。

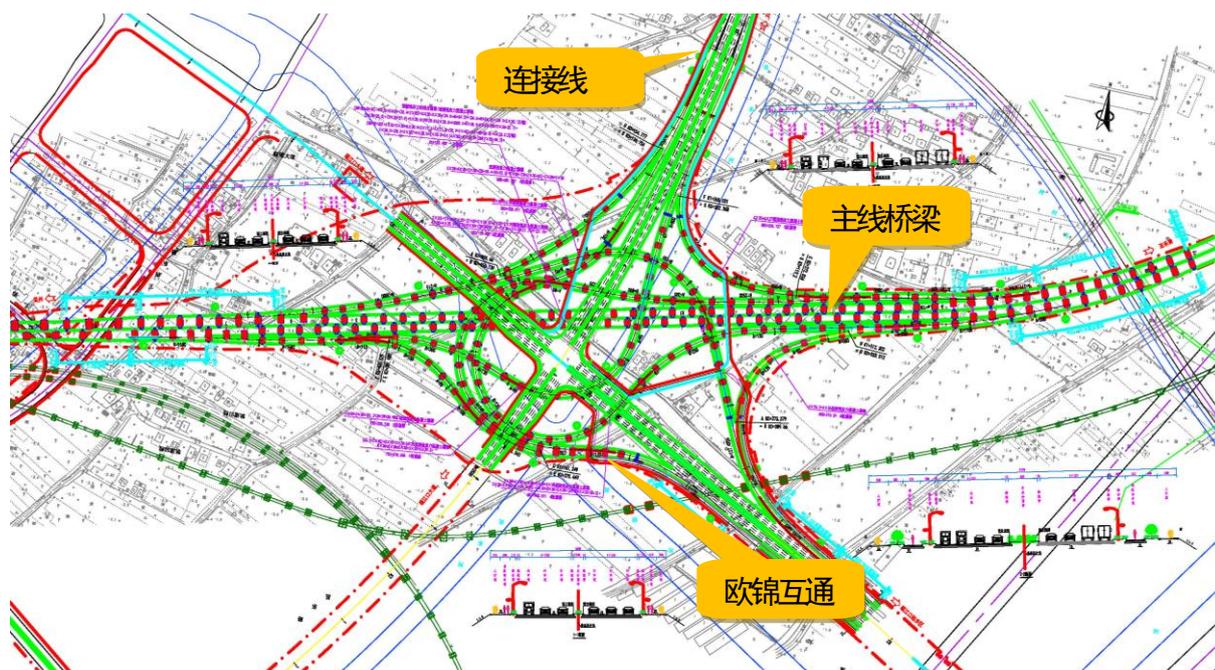


图 8.1-2 互通方案二平面图

8.1.2 工程比选

(1) 各方案主要经济指标

方案一和方案二的主要经济指标情况见表 8.1-1。

各方案主要经济指标比选情况一览表

表 8.1-1

序号	内 容	单位	方案一	方案二	备注
	交叉型式		混合型	混合型	
	层数	层	3	3	
1	主线长度	m	1947.3	1947.3	主线按同长计
2	主线桥面积	m ²	61035	63101.8	
3	匝道桥长度	m	4454.72	4888.038	
4	匝道桥面积	m ²	45893.9	52271.5	
5	较工可方案节省占地	亩	40	68	
8	工程建安费	万元	83825	86478	

(2) 各方案主要优缺点

各方案主要优缺点见表 8.1-2。

各方案优缺点比选情况一览表

表 8.1-2

方案	优点	缺点
方案一	工程规模小，造价低，基本延续了工可方案	对地面交通干扰大，环形匝道指标低，占地多，工程规模大，造价高
方案二	对地面交通干扰小，匝道指标高，转向交通较顺畅，占地少	工程规模大，造价高

(3) 综合比选

综合考虑工程规模、土地征用及影响、服务水平、运营管理及行车安全等因素，方案一满足交通转换需求，征地规模较少、枢纽总体布局美观、紧凑，造价低，方案二对地面交通干扰小，匝道指标较高，工程造价相对较大，但对地面交通干扰较小，推荐方案二。

8.1.3 环境比选

两个方案的环境影响比选见表 8.1-3。

由表 8.1-3 可以看出，综合各方比较，在水环境方面，方案一与方案二相差不大；声环境和环境空气方面，方案二较方案一对地面干扰较小，噪声及大气环境影响较小。方案一相对于方案二对生态环境的影响更大，方案二优于方案一。因此，同意将工可推荐的方案二作为本工程推荐方案。

各方案环境影响比选情况一览表

表 8.1-3

指标名称		方案一	方案二	环境影响比选分析
生态环境	占地引起的生物量损失	453.26t	395.79 t	方案一影响较大
	挖填方工程对植被	挖填方工程破坏植被较多，可部分恢复原有植被	占用植被较少，可部分恢复原有植被	方案一影响较大
水环境	敏感水体情况	不涉及饮用水源一级、二级保护区	不涉及饮用水源一级、二级保护区	相同
	施工扰动	施工期对水体产生扰动，可能对沿线水质产生一定影响		相同

声环境 及环境 空气	沿线村庄	沿线有敏感点 2 处（叶先村、九村），同时受互通匝道及主线桥梁车辆交通噪声及汽车尾气的影响。	沿线有敏感点 1 处（九村），叶先村仅受主线桥梁车辆交通噪声及汽车尾气的影响，九村同时受互通匝道及主线桥梁车辆交通噪声及汽车尾气的影响。	方案二较方案一对地面干扰较小，噪声及大气环境影响较小
环境比选推荐方案		推荐		方案二为推荐方案

8.2 工程线路与相关规划及产业政策的符合性

8.2.1 与国家和省产业政策的协调性分析

根据《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 修正)，公路建设项目为鼓励类目录，本工程属于公路建设项目，属于国家发改委《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 修正)中鼓励类目录，因此，本工程的建设是国家鼓励、支持的工程，符合国家产业政策。

8.2.2 与道路规划的符合性分析

(1) 与《浙江省综合交通运输发展“十三五”规划》的符合性分析

根据浙江省综合交通运输发展“十三五”规划，到 2020 年新改建国道省道 2000km，国道省道二级以上公路占比达 80%，实现陆域县县通高速公路、农村公路等级化。实施农村公路“四个一万”工程，提升农村公路网络，全面消除等级外公路，全面消除安全隐患，打造“四号农村路”全国样板。

本项目建设对完善浙江省国道省道路网，提升省道服务水平，改善灵昆岛交通出行条件具有重要作用。

因此，本项目符合浙江省综合交通运输发展“十三五”规划。

(2) 与《温州市综合交通运输“十三五”发展规划》的符合性分析

根据温州市综合交通运输“十三五”发展规划中实施国省道升级改造工程的要求，加大国道改造规模，加快规划国道的无路段建设，对市境内的 G104、G228、G235、G322、G330 国道实行全面升级改造和部分路段新建，重点提升城市出入口路段、城市过境路段、都市区城际路段的技术等级和通行能力，基本达一级公路标准，其他路段达二级公

路标准。积极筹措资金和争取国家、省支持，积极安排省道升级改造和断头路建设，提升中间层公路网质量和畅通保障能力；注重相邻地市、相邻县互道路段的建设，加快实现达到相应的技术等级的全线贯通。

本项目建设对完善温州市省道路网，提升省道服务水平，改善灵昆岛交通出行条件具有重要作用。

8.2.3 与温州市综合交通运输“十三五”发展规划环境影响报告书的符合性分析

《温州市综合交通运输“十三五”发展规划环境影响报告书》及《关于〈温州市综合交通运输“十三五”发展规划〉的环保意见》要求，对涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区的项目优先考虑调整避让，严格避免线路穿越自然保护区核心区、缓冲区及饮用水源一级保护区，以实现交通与环境的和谐发展，如线路必须穿越自然保护区实验区、风景名胜区、森林公园、饮用水源二级保护区等相关生态敏感区域，必须征得相关管理部门的同意，并符合相关法律法规的规定。公路、铁路项目线路尽量远离居民区、学校、医院等声敏感建筑，难以避让的应对各敏感点采取声屏障、隔声窗等噪声防治措施，辅以局部少量拆迁达到声环境保护的目的。

本次 228 国道洞头灵昆段工程建设，不涉及自然保护区实验区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等相关生态敏感区域；同时，工程施工期将制定合理的施工计划和管理措施以减小施工噪声、扬尘的影响，拟对工程线路难以避让且因工程实施噪声超标的居民点采取声屏障、隔声窗等噪声防治措施。可见，工程建设符合《温州市综合交通运输“十三五”发展规划环境影响报告书》及《关于〈温州市综合交通运输“十三五”发展规划〉的环保意见》的要求。

8.2.4 与沿线城镇总体规划的符合性分析

(1) 与温州市城市总体规划的符合性分析

根据《温州市城市总体规划（2003~2020 年）》中综合交通发展规划，积极建设由绕城西线、绕城北线、东海大道、绕城南线构成的绕城高速公路环及洞头高速公路，并建设沿海高速、金丽温高速和诸永高速等高速公路加强与外界的交通联系；中心城市道路规划建设 11 条快速路。其中快速路分别是 104 国道中心城区西侧改线段、三桥路及其延长段、金丽温高速城區段、甬台温高速城區段、民航路—南塘大道及其延长段、瓯海大道、滨海大道、环山南路及其延长段、瓯北—柳市、柳市—大门岛和灵昆—洞头快速

路。

本工程为 228 国道洞头灵昆段工程又名“滨海大道”，工程建设有利于完善周边现有的交通路网，提高瓯江口新区的区域通达能力与交通辐射能力。因此，本工程建设符合《温州市城市总体规划（2003~2020 年）》。

（2）与温州市瓯江口新区综合规划的符合性分析

根据《温州市瓯江口新区综合规划》中，交通总体策划为：① 力求充分利用周边既有的交通枢纽，并增设区域性通道，以此增进瓯江口新区的区域通达能力与交通辐射能力；② 构建一种客货分离的快速过境及到达系统，并以组团式发展的路网结构适应地区的发展；③ 充分而详细的规划一个以公交主导，各类绿色出行方式以辅助的绿色交通体系，支撑瓯江口新区的交通以及功能发展需要。

本工程位于瓯江口新区灵昆岛境内，工程建设有利于完善周边现有的交通路网，提高瓯江口新区的区域通达能力与交通辐射能力。因此，本工程建设符合《温州市瓯江口新区综合规划》的发展目标。

（3）与温州市灵昆岛控制性详细规划的符合性分析

根据《温州市灵昆岛控制性详细规划（修编）》中，区域交通设施主要包括高速公路与区域性快速路、城市轨道交通、港口用地和机场设施用地。其中快速路包括滨海大道、瓯江口大道及灵霓大道，均为双向六车道，其中滨海大道道路红线宽度 32m，为全高驾行驶。规划城市主干路主要包括雁鸣路、瓯绣大道、瓯锦大道、昆东路、昆九路、昆北路，雁鸣路的道路红线宽度为 50m，昆北路的道路红线宽度为 24m，其他道路红线宽度均为 36m。

本工程主线，又名滨海大道；本工程连接线，又名昆东路（一级公路结合城市道路设计）。本工程为灵昆岛区域快速路，且工程与瓯江口大道、欧锦互通交叉口为灵昆岛内重要交通节点，工程建设完善了岛内交通路网，提高灵昆岛区域交通能力。因此，本工程符合《温州市灵昆岛控制性详细规划（修编）》的发展目标。

8.2.5 与环境功能区规划的符合性分析

根据《浙江省环境功能区划》，本工程线路途经区域涉及灵昆生态街道建设人居环境保护区（0303-IV-0-16）、灵昆粮食及优势农作物环境保障区（0303-III-1-6），各环境功能区的具体要求见表 8.2-1。

由表 8.2-1 可知，本工程为基础设施项目，不属于禁止发展的工业污染项目；工程土石方等均有合法来源，不在河流两岸、干线公路两侧进行采石、取土、采砂等；工程占用耕地均依法审批；项目拟按照水土保持方案要求落实水土保持措施；项目不涉及野生动物栖息地及迁徙通道，符合《浙江省环境功能区划》要求。

工程与所涉及的环境功能区的符合性分析一览表

表 8.2-1

功能小区名称及编号	功能区管控措施	符合性分析
灵昆生态街道建设人居环境保护区 (0303-IV-0-16)	禁止新建、扩建、改建三类工业项目，现有的要限期关闭搬迁。禁止新建、扩建二类工业项目；现有二类工业项目改建，只能在原址基础上，并须符合污染物总量替代要求，且不得增加污染物排放总量，不得加重恶臭、噪声等环境影响。严格执行畜禽养殖禁养区和限养区规定，城镇建成区内禁止畜禽养殖。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河（或湖或海）排污口，现有的入河排污口应限期纳管。但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。合理规划布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。最大限度保留区内原有自然生态系统，保护好河湖湿地生境，禁止未经法定许可占用水域，除防洪、重要航道必须的护岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造，建设项目不得影响河道自然形态和水生态功能。推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。	本工程为基础设施项目，不属于禁止发展的工业污染项目；污水收集处理后回用于生产，不外排；原料商购获得，不在河流、干线公路两侧采石、取土、采砂；按照水土保持方案要求落实水土保持措施；符合环境功能区要求
灵昆粮食及优势农作物环境保障区 (0303-III-1-6)	禁止新建、扩建、改建三类工业项目和涉及重金属、持久性有毒有机污染物排放的工业项目，现有的要逐步关闭搬迁，并进行相应的土壤修复。禁止在工业功能区外新建、扩建其他二类工业项目；现有二类工业项目改建，只能在原址基础上，并须符合污染物总量替代要求，且不得增加污染物排放总量。对区域内原有个别以三类工业为主的工业功能区，可实施改造提升，但应严格控制环境风险，逐步削减污染物排放总量，长远应做好关闭搬迁和土壤修复。建立集镇居住商业区，耕地保护区与工业功能区之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区和限养区规定，控制养殖业发展数量和规模。最大限度保留原有自然生态系统，保护好河湖湿地生境，禁止未经法定许可占用水域；除防洪、重要航道必须的护岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造，建设项目不得影响河道自然形态和水生态功能。加强基本农田保护，严格限制非农田项目占用耕地，全面实行“先补后占”，杜绝“以次充好”，切实保护耕地，提升耕地质量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，加强水产养殖污染防治，逐步削减农业面源污染物排放量。	

8.3 施工临时场地选址合理性分析

本工程共设置临时施工场地 1 处、临时堆土场 2 处，各施工临时设施占地的水环境功能区、环境功能区情况见表 8.3-1。

施工临时设施所属环境功能区一览表

表 8.3-1

行政区	名称	位置	所属环境功能区	场地现状	周围敏感点情况	
					居民点	方位距离
瓯江口新区 灵昆街道	施工临时场地	K1+958 左侧	灵昆粮食及优势 农作物环境保障 区(0303-III-1-6)	园地	叶先村	场地西北侧 30m
	1#临时堆土场	K1+185 瓯锦互 通绿化区内		耕地为主	/	/
	2#临时堆土场			耕地为主	九村	堆场东侧约 180m

根据各施工场地占地类型和性质，以及评价范围内大气和声环境敏感点、生态敏感区、水环境敏感区等分布情况，综合分析施工场地选址的环境合理性，具体分析内容见表 8.3-2。

施工场地选址合理性分析一览表

表 8.3-2

名称	桩号	占地面积 (hm^2)	周边敏感区 分布情况	环境合理 性分析	优化调整建议
施工临时场地	K1+958 左侧	2.29	叶先村(S1 线工程拟拆 迁)/场地南、 北侧 30m	合理	/
1#临时堆土场	K1+185 瓯 锦互通绿 化区内	0.65	欧锦河岸边	基本合理	由于地理位置限制，施工场地 距欧锦河<200m，建议尽量远地 表水体设置
2#临时堆土场		2.86	九村/堆场东 侧约 180m、 欧锦河岸边	基本合理	周边有居民，建议远离居民设 置，做好敏感点噪声、扬尘防 护；由于地理位置限制，施工 场地距欧锦河<200m，建议尽量 远地表水体设置

施工临时设施选址合理性总体评价与优化建议：

由于地理位置限制，1#、2#临时堆土场距欧锦河较近，建议施工临时设施尽量远离水体布设，做好临时防护及排水，并要求施工废水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)中道路清扫、消防、施工场地洒水，严禁排入水体；

总体而言，对施工临时设施进行调整或采取必要污染防治措施的基础上，对区域内水、大气、声、固废环境影响较小，施工场地选址基本合理。

8.4 与“三线一单”符合性分析

8.4.1 与生态保护红线的符合性分析

由《浙江省环境功能区规划》可知，本工程线路途经区域涉及灵昆生态街道建设人居环境保护区（0303-IV-0-16）、灵昆粮食及优势农作物环境保障区（0303-III-1-6），不涉及的洞头区 12 个自然生态红线区。因此，项目建设符合生态保护红线的要求。

8.4.2 与环境质量底线的符合性分析

本工程沿线跨越的地表水体主要河网沟渠中的双陡门内河、相东河、瓯锦河、九村河、昆北河，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》(2015)，线路途经区域未划分水功能区域。根据《浙江省环境功能区划》，工程沿线河流执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的 III 类水体水质标准，但根据环境质量现状调查结果知工程沿线水质溶解氧、高锰酸盐指数、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、石油类等监测指标均存在严重超标现象，超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的 III 类水体水质标准，超标原因主要为沿线村庄生活污水排放及农田面源污染，沿线河流监管治理有待加强。根据环境影响预测及污染防治措施章节内容，施工废水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)标准后回用于生产或用于施工场地洒水，施工期生活污水经旱厕及化粪池统一收集处理后综合利用用于农家肥，不排放至附近地表水体，对周边地表水环境影响在可接受范围内，不会导致沿线地表水环境质量下降。

根据《浙江省环境功能区划》，工程途经区域环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。根据环境影响预测及污染防治措施章节内容，工程道路沿线废气均能够达标排放，沿线位于环境空气二类区各敏感点空气质量不超标，项目建设的空气环境影响在可接受范围内。

根据《温州市声环境质量功能区划》、《声环境质量标准》(GB3096-2008)和《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)，本工程营运期全路段空旷地带道路边界线外 40m 以内的区域为 4a 类声环境功能区，228 国道（K0+000~K1+800）段两侧、228 国道与 S1、S2 线平行段（K1+800~K3+923）北侧评价范围内边界线外 40m 的区域为 2

类声环境功能区；当临街建筑（距离交通干线边界线小于 40m）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，非临街建筑区域定为 2 类声环境功能区。据了解，228 国道工程建成后，228 国道（K1+800~K3+923）段主线中心线与 S1 线北侧铁轨中心线最远距离约 80m，228 国道与 S1 线铁路中间的房屋均拆迁。228 国道与 S1 线铁路夹包区域，铁路外轨边界线 40m 以内区域定为 4b 类声环境功能区，其余部分为 4a 类声环境功能区。本次 228 国道洞头灵昆段工程评价范围内南侧敏感点主要受 S1、S2 线铁路影响，S1、S2 线铁路外轨边界线 40m 以内区域定为 4b 类声环境功能区，评价范围内 S2 线铁路南侧外轨边界线 40m 以外定为 2 类声环境功能区。根据环境影响预测及污染防治措施章节内容，项目建成后部分敏感点近中远期存在不同程度的超标现象，通过设置通风隔声窗等措施后，各敏感点的声环境均能达到相应的评价标准或满足室内声环境功能要求。

综上所述，项目排放的各污染物在采取相应的污染治理措施后，能够保证周边环境不因本项目污染物的排放而超出对应的环境功能区规定的环境质量的要求。因此，项目污染物的排放在区域环境容量范围内，符合沿线地表水、环境空气、声环境及地下水等环境功能区规定的环境质量的要求，工程建设符合环境质量底线要求。

8.4.3 与资源利用上线的符合性分析

公路建设项目的的主要限制资源为耕地，工程征占地面积 59.06hm²，其中耕地面积 32.77hm²，占灵昆岛规划耕地面积的 4.63%。同时，根据《温州市灵昆岛控制性详细规划-用地规划》，已为本工程主线（滨海大道）及连接线（昆东路）预留用地，因此，工程主线及连接线建设占地均符合土地资源利用上线的要求。

8.4.4 与环境准入负面清单的符合性分析

根据《浙江省环境功能区划》，本工程线路途经区域涉及灵昆生态街道建设人居环境保护区（0303-IV-0-16）、灵昆粮食及优势农作物环境保障区（0303-III-1-6）。

工程与所涉及的环境功能区的符合性分析一览表

表 8.4-1

功能小区名称及编号	桩号范围	负面清单	符合性分析
灵昆生态街道建设人居环境保护区 (0303-IV-0-16)	主线 K2+400~ K3+500 连接线 LK0+000~ LK1+785	禁止新建、扩建、改建三类工业项目，现有的要限期关闭搬迁。禁止新建、扩建二类工业项目；现有二类工业项目改建，只能在原址基础上，并须符合污染物总量替代要求，且不得增加污染物排放总量，不得加重恶臭、噪声等环境影响。严格执行畜禽养殖禁养区和限养区规定，城镇建成区内禁止畜禽养殖。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河（或湖或海）排污口，现有的入河排污口应限期纳管。但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。合理规划布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。最大限度保留区内原有自然生态系统，保护好河湖湿地生境，禁止未经法定许可占用水域，除防洪、重要航道必须的护岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造，建设项目不得影响河道自然形态和水生态功能。推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。	本工程为基础设施项目，不属于禁止发展的工业污染项目；污水收集处理后回用于生产或施工场地洒水，不外排；原料商购获得，不在河流、干线公路两侧采石、取土、采砂；按照水土保持方案要求落实水土保持措施；符合环境功能区要求
灵昆粮食及优势农作物环境保障区 (0303-III-1-6)	主线 K0+000~ K2+400、 K3+500~ K3+874 连接线 LK0+000~ LK1+785	禁止新建、扩建、改建三类工业项目和涉及重金属、持久性有毒有机污染物排放的工业项目，现有的要逐步关闭搬迁，并进行相应的土壤修复。禁止在工业功能区外新建、扩建其他二类工业项目；现有二类工业项目改建，只能在原址基础上，并须符合污染物总量替代要求，且不得增加污染物排放总量。对区域内原有个别以三类工业为主的工业功能区，可实施改造提升，但应严格控制环境风险，逐步削减污染物排放总量，长远应做好关闭搬迁和土壤修复。建立集镇居住商业区，耕地保护区与工业功能区之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区和限养区规定，控制养殖业发展数量和规模。最大限度保留原有自然生态系统，保护好河湖湿生境，禁止未经法定许可占用水域；除防洪、重要航道必须的护岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造，建设项目不得影响河道自然形态和水生态功能。加强基本农田保护，严格限制非农田项目占用耕地，全面实行“先补后占”，杜绝“以次充好”，切实保护耕地，提升耕地质量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，加强水产养殖污染防治，逐步削减农业面源污染物排放量。	

由表 8.4-1 分析可知，本工程为基础设施项目，不属于上述各环境功能区环境准入负面清单中禁止发展的项目，项目建设符合环境准入负面清单的要求。

8.5 综合分析

综上分析，《浙江省综合交通运输发展“十三五”规划》、《温州市综合交通运输“十三五”发展规划》，符合《浙江省环境功能区规划》等环境功能区规划，基本符合《温州市域总体规划》和《灵昆岛控制性详细规划》，符合“三线一单”要求，工程建设有利于促进区域公路运输、完善路网结构，加强工程沿线地区之间的经济往来，促进沿线地区的经济发展。

工程线路途径区域未发现重点保护珍稀动植物，各施工临时场地均不涉及饮用水水源保护区。工程不涉及洞头区生态保护红线，符合环境质量底线、资源利用上线要求，不属于环境准入负面清单中禁止发展的项目，工程建设符合《浙江省环境功能区规划》的环保准入要求和环境功能区划的相关要求。

9 评价结论

9.1 工程概况

本工程路线由主线和连接线组成。主线起点与瓯江北口大桥下层的南金公路终点相接，终点与温州南口大桥工程终点相接，主线全长约 3.924km；连接线起点与本项目主线瓯锦互通北面匝道出口相接，终点与 330 国道平面交叉，连接线长 1.788km。

工程主线为高架桥，采用双向六车道一级公路的标准建设，设计速度 80km/h。其中起点段至瓯锦互通(K0+000~K0+600)桥梁宽度与北口大桥预留桥梁断面一致为 32.5m，瓯锦互通至项目终点桥梁断面 28.0m，为顺接南口大桥，项目终点通过一孔（约 26m）变宽桥梁接南口大桥预留的桥梁断面 27.5m，均为沥青砼路面。

推荐方案主线起点位于在建的 77 省道南面，与瓯江北口大桥下层的南金公路终点相接，起点桩号 K0+000，路线往西南跨过规划的九村街，设瓯锦互通与规划的瓯锦大道和昆东路相接，路线从两条规划路的交叉口西北侧通过，再设桥梁跨过规划的王相东路、昌前街后，设北向南的两条平行匝道与瓯江口大道相接，本项目的两条平行匝道与南口大桥已建的南向北的两条平行匝道组成一个完整的菱形互通。路线再跨过在建的瓯江口大道(原环岛南路)后，终点与在建南口大桥主线终点相接，终点桩号 K3+924。

连接线采用一级公路双向六车道兼顾城市道路标准设计，设计速度 60km/h，路基宽度 36.0m，沥青砼路面。

推荐方案连接线起点与本项目主线瓯锦互通北面匝道出口相接，同时与互通区内的地面道路顺接，起点桩号 LK0+000，线位按规划路网由南往北布设，终点与 330 国道平面交叉，交叉口设置信号灯，远期预留单喇叭互通，终点桩号 LK1+788。

全线设特大桥 3.924km/1 座(即主线桥)，连接线共包含中小桥 178.0m/3 座，老路拓宽桥 65m/1 座，涵洞 12 道，互通式立交 2 处，分别为瓯锦互通和瓯江口大道互通，改河 1170m/2 处。桥梁、路基设计洪水频率为：主线多孔中小跨径的特大桥及大桥 1/100，互通匝道桥及连接线大、中、小桥及涵洞为 1/50。桥涵设计荷载为公路-I 级。

工程计划于 2017 年 12 月开工，2020 年 12 月底建成通车，建设总工期 36 个月。

9.2 工程规划符合性及线路合理性分析

9.2.1 工程规划符合性分析

项目的建设符合《浙江省综合交通运输发展“十三五”规划》、《温州市综合交通运输“十三五”发展规划》，符合《浙江省环境功能区规划》等环境功能区规划，基本符合《温州市域总体规划》和《灵昆岛控制性详细规划》，符合“三线一单”要求，工程建设有利于促进区域公路运输、完善路网结构，加强工程沿线地区之间的经济往来，促进沿线地区的经济发展。

9.2.2 工程选址选线合理性分析

工程不涉及风景名胜区、自然保护区和饮用水水源保护区等生态敏感区。在切实落实好本环评报告书及项目水土保持方案报告书等中关于施工临时场地各项工程措施、植物措施以及临时防治措施的前提下，对环境影响较小。从环境保护角度分析，本环评同意工可单位提出的推荐方案。

本工程共设置临时施工场地 1 处、临时堆土场 2 处，临时堆土场均设在瓯锦互通绿化区内，施工临时占地评价范围内均不涉及生态敏感区、水敏感区。临时施工场地距离敏感点叶先村最近约 30m，主线东侧部分的房屋拟拆迁，影响较小，在临时施工场地西侧设置临时围屏，减少噪声对附近居民的影响。由于地理位置限制，1#、2#临时堆土场距欧锦河较近，建议施工临时设施尽量远离水体布设，做好临时防护及排水，并要求施工废水处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）中道路清扫、消防或城市绿化标准后用于施工场地洒水，严禁排入水体。

总体而言，对施工临时设施进行调整或采取必要污染防治措施的基础上，对区域内水、大气、声、固废环境影响较小，施工场地选址基本合理。

9.3 环境质量

9.3.1 环境空气

工程区域环境空气质量良好，沿线各监测点位 NO₂、CO 的 24 小时均值和小时值、PM₁₀24 小时均值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值。

9.3.2 水环境

监测期内工程沿线水质溶解氧、高锰酸盐指数、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、石油类等监测指标均存在严重超标现象，超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 类水体水质标准。根据现场调查了解，超标原因主要为沿线村庄生活污水排放及农业

面源污染，沿线河流监管治理有待加强。

9.3.3 声环境

根据监测结果可知，各监测点位夜间声环境质量均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准限值要求。

9.4 主要环境影响

9.4.1 生态环境影响

工程区内绝大部分的覆被面积和植被类型没有发生变化，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变，因此，项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的持续性。

工程建设造成评价区生物生产力损失约533.82t/a，损失的生物量约为333.60t，工程建设造成的生物量和生产力损失占整个评价区的比例较小。根据调查，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，工程建设不会对珍稀保护植物产生影响。

受公路项目影响的动物种类主要为迁移能力相对较弱的两栖类和爬行类，其迁移能力相对较弱，生存生境空间非常有限，一般种群规模都不大，工程施工对其会产生一定的影响，施工期间应重点加以保护。鸟类活动范围较广、迁移能力较强，工程占地对其栖息环境、隐蔽条件、觅食、数量等不会产生较大影响，因此，工程建设对其影响较小。兽类迁移能力较强，工程区域兽类主要为鼠类，伴随着人类活动的增加而有所增加。动物迁移能力较强，工程建设过程中会自动迁移至周边相似生境中，公路建设对其影响较小。工程所在区域人类活动较为频繁，受人为干扰较大，拟建公路评价范围内未发现国家和浙江省重点保护野生动物分布，因此，拟建公路不会对国家和浙江省重点保护野生动物产生影响。

通过水土保持方案的实施，防治责任范围内水土流失基本得到控制，到方案设计水平年，工程共治理水土流失面积36.12hm²，恢复林草植被面积34.33hm²。预期工程建设扰动土地整治率95%以上，水土流失总治理度90%以上，土壤流失控制比达到1.67，拦渣率达95%，林草植被恢复率97%以上，林草覆盖率达61.5%，水土保持方案确定的各项防治目标均能得以实现。

9.4.2 地表水环境影响

工程桥梁施工采用钻孔灌注桩，钻孔产生的泥浆均在护筒内，泥浆经泥浆槽运至岸边的沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用，严禁将泥浆直接排入河道，沉渣干化后用于路基回填；施工期间施工机械、车辆维修和冲洗将产生一定量的废水，废水集中收集和处理后回用于洒水降尘或生产，不得直接排放；施工营地和材料堆放场地应设置围栏，遮盖篷布，防止受雨水冲刷进入河流；施工期混凝土拌合及构件生产废水设综合沉淀池集中处理，处理后的废水回用于生产或用于洒水降尘、绿化用水，不得直接排放。设置旱厕及化粪池，对施工生活污水进行集中收集处理后综合利用于周边农家肥，不直接排入周边水体。在落实上述措施的基础上，施工期污水对周围水环境产生影响较小。

由于工程沿线河网不涉及饮用水源区等敏感水体，工程区降雨量与频次相对较高，营运期路面径流中各类污染物的浓度较低，分散排入排水沟汇入附近水体，加之河流的稀释、自净作用很容易在整个河道断面上迅速混合均匀，相对于河流水体流量，路面径流携带污染物对水体水质的影响较小。

9.4.3 环境空气影响

工程沿线周边200m范围内噪声、空气敏感点共6处；位于工程沿线及临时占地周边200m范围内敏感点2处。工程施工过程中产生的道路扬尘、路面起尘、堆场扬尘等对上述敏感点将不可避免的带来一定影响，特别是在大风等不利天气，影响范围更大，施工单位必须做好扬尘控制措施，降低对上述敏感目标的影响。

工程建成后公路沿线各敏感点中 NO_2 高峰小时浓度和日均浓度在营运近期、中期和远期均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准浓度限值要求；在营运近期、中期和远期各敏感点 CO 日均小时和高峰小时均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准浓度限值要求，工程运行对沿线敏感点环境空气影响在可接受范围内。

9.4.4 声环境影响

工程共布置了1个施工场地、2个临时堆土场，其中1#、2#临时堆土场，周边200m范围内分布有叶先村、九村2个村庄，距上述临时占地的最近距离为30m。

施工噪声昼夜间影响范围较大，在昼间 125m 内、夜间 240m 内的敏感点受施工噪声影响较大，受影响程度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。根据现状调查，表 1.6-1 所列的 6 处敏感点与公路及临时施工场地的距离均小于 200m，机械施工时对沿线村庄声环境质量影响均较大。

营运期项目周边敏感点噪声预测结果如下：

1) 2021 年

4a 类区：王相村、叶先村昼夜间噪声均超标，九村 1、九村 2 处昼间噪声均达标；夜间噪声均超标，最大超标值为 14.3dB(A)（叶先村）。

2 类区：本工程北侧 2 类区昼间 5 处敏感点超标，超标的敏感点为王相村、灵东社区养老院、叶先村、九村 2，最大超标值为 6.7dB(A)（王相村）；夜间敏感点噪声均超标，最大超标值为 14.6dB(A)（叶先村）；王相村南侧 2 类区昼、夜间噪声达标，叶先村南侧 2 类区昼间噪声达标，夜间噪声超标，夜间最大超标值为 3.8dB(A)，由于王相村、叶先村南侧 2 类区主要受 S1 线铁路噪声影响，根据《温州市市域铁路一起（铁路温州南站-机场-灵昆）项目环境影响报告书（报批稿）》，已预留对噪声超标敏感点安装通风隔声窗的费用，预计采取通风隔声窗降噪后，南侧 2 类区敏感点声环境质量达标。

4b 类区：2021 年 S2 线铁路虽尚未通车，但由于此段 S1、S2 线合建，此处 4b 类区域为 S1 线铁路的 4b 类区，4b 类区叶先村、王相村昼夜间噪声均不超标。

2) 2027 年

4a 类区：王相村、叶先村、九村 2 昼夜间噪声均超标，昼间最大超标值为 3.2dB(A)（叶先村），夜间最大超标值为 14.9dB(A)（叶先村）；九村 1 昼间噪声达标，夜间噪声超标，最大超标值为 9.5dB(A)（九村 1）。

2 类区：本工程北侧 2 类区 5 处敏感点均超标，最大超标值为 8.7dB(A)（叶先村）；夜间敏感点噪声均超标，最大超标值为 15.2dB(A)（叶先村）；南侧 2 类区王相村、叶先村昼夜噪声均超标，昼间噪声最大超标值为 2.8dB(A)（叶先村）、夜间噪声最大超标值为 4.9dB(A)（叶先村），根据《温州市市域铁路一起（铁路温州南站-机场-灵昆）项目环境影响报告书（报批稿）》，已预留对噪声超标敏感点安装通风隔声窗的费用，预计采取通风隔声窗降噪后，南侧 2 类区敏感点声环境质量达标。

4b 类区：叶先村昼夜间噪声均不超标，王相村昼夜间噪声均不超标。

3) 2035 年

4a 类区：王相村、叶先村、九村 2 昼夜间噪声均超标，昼间最大超标值为 3.5dB(A)（叶先村），夜间最大超标值为 15.1dB(A)（叶先村）；九村 1 昼间噪声达标，夜间噪声超标，最大超标值为 9.8dB(A)（九村 1）。

2 类区：本工程北侧 2 类区 5 处敏感点均超标，最大超标值为 9.1dB(A)（叶先村）；夜间敏感点噪声均超标，最大超标值为 15.4dB(A)（叶先村）；南侧 2 类区王相村、叶先村昼夜噪声均超标，昼间噪声最大超标值为 4.3dB(A)（叶先村）、夜间噪声最大超标值为 6.0dB(A)（叶先村），根据《温州市市域铁路一起（铁路温州南站-机场-灵昆）项目环境影响报告书（报批稿）》，已预留对噪声超标敏感点安装通风隔声窗的费用，预计采取通风隔声窗降噪后，南侧 2 类区敏感点声环境质量达标。

4b 类区：叶先村昼夜间噪声均不超标，王相村昼夜间噪声均不超标。

由此可见，工程的建设对沿线住宅等敏感目标声环境有较大的影响，需采取必要的降噪措施。

9.4.5 固体废物环境影响

工程沿线将设置施工场地，施工场地内施工人员相对集中、稳定，将产生一定量的生活垃圾，主要包括塑料、废纸、果皮等。根据第“2.10.2 章节”分析，施工场地日平均垃圾产生量 50 kg/d，这些施工生活垃圾若随意堆放，对周围环境会带来一定的影响。要求施工单位在施工场地设置垃圾桶等生活垃圾收集装置，并定期委托环卫部门清运处理。

根据水保报告，工程产生弃方量 16.03 万 m³，其中钻渣 14.68 万 m³，土石方 1.35 万 m³，就近外运至温州浅滩一期围垦工程填筑利用。

工程营运期不产生固体废物，不会对周围环境带来影响。

9.4.6 环境风险影响

通常情况下，本公路建成后危险品运输车辆在各桥梁发生交通事故的概率较小，因危险品运输发生事故泄漏或落水对水环境造成严重影响的可能性极小，但事故率可见，一旦发生事故则可能造成严重的环境污染，故仍需采取严格的风险事故防范措施及应急预案，防患于未然。

9.5 主要环境保护措施

根据影响预测结果和工程可能对环境造成污染的分析，项目对环境的污染影响主要集中在施工期和营运期。本评价在工程分析和环境预测基础上，提出了相应的环境保护或减缓措施。项目环境保护措施估算共需环保投资 963.69 万元，工程总投资 21.66 亿元，工程环保投资占工程总投资的 0.004%。

本环评提出的主要污染防治措施和生态保护措施汇总见表 5.7-1。

9.6 公众意见反馈

项目所在地的公众通过各种渠道对本项目有一定程度了解，大部分认为本工程建设是否有利于本地社会发展和交通出行，可见本项目建设是必要的。但同时也给将沿线距离村民造成一定程度的不利影响。因此建议业主单位做好各项污染防治工作，减轻对周围环境的污染影响。从施工期到营运期加强环境监理，预留资金进行跟踪监测，根据实际监测结果补充必要的环保措施。同时应进一步做好宣传工作，让公众更多地了解本项目，得到大家的支持。

9.7 “三线一单”符合性分析

9.7.1 与生态保护红线符合性分析

本项目不涉及的洞头区 12 个自然生态红线区。因此，项目建设符合生态保护红线的要求。

9.7.2 与环境质量底线符合性分析

项目排放的各污染物在采取相应的污染治理措施后，能够保证周边环境不因本项目污染物的排放而超出对应的环境功能区规定的环境质量的要求。因此，项目污染物的排放在区域环境容量范围内，符合沿线地表水、环境空气、声环境及地下水等环境功能区规定的环境质量的要求，工程建设符合环境质量底线要求。

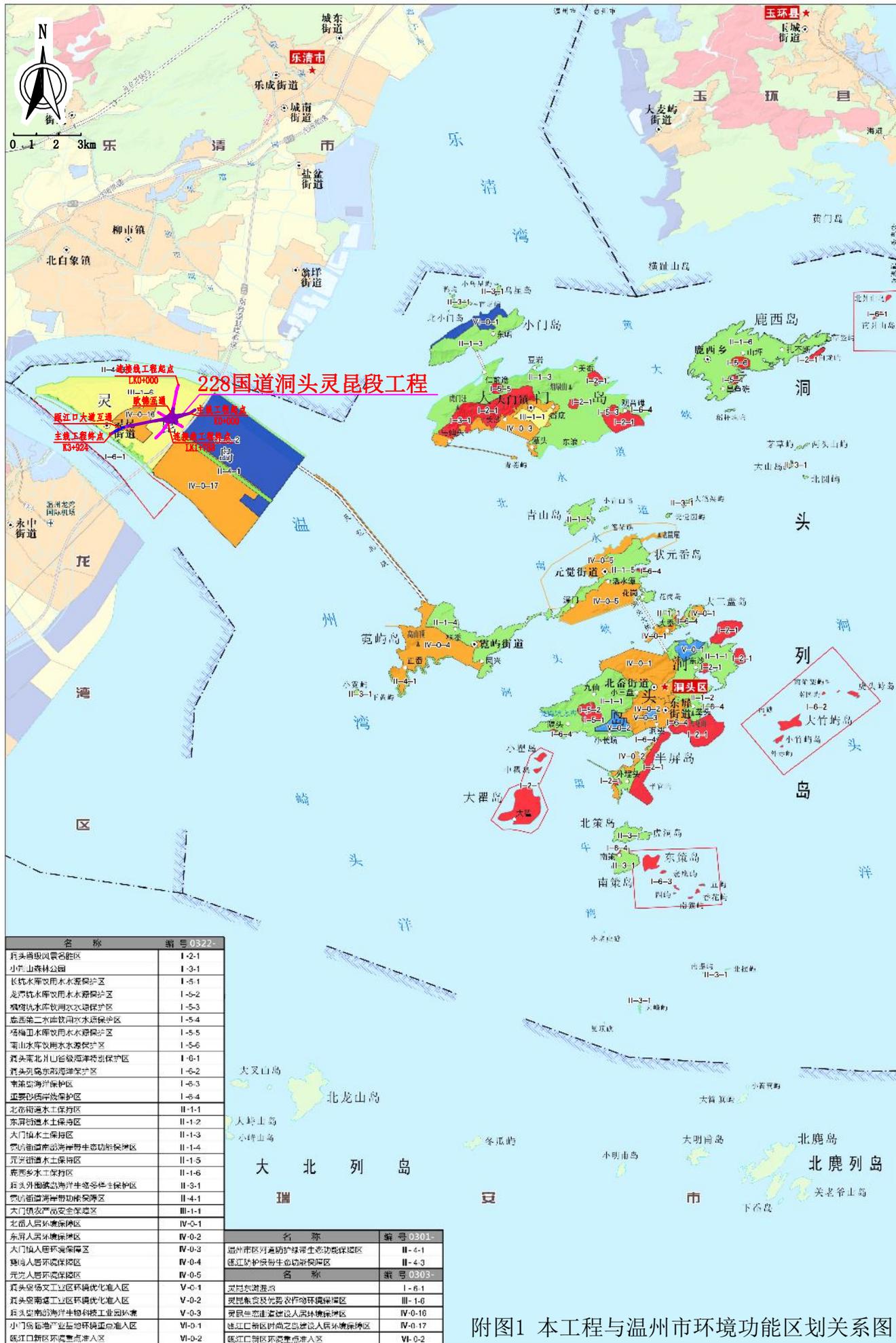
9.7.3 与资源利用上线符合性分析

根据《温州市灵昆岛控制性详细规划-用地规划》，已为本工程主线（滨海大道）及连接线（昆东路）预留用地，因此，工程主线及连接线建设占地均符合土地资源利用上线的要求。

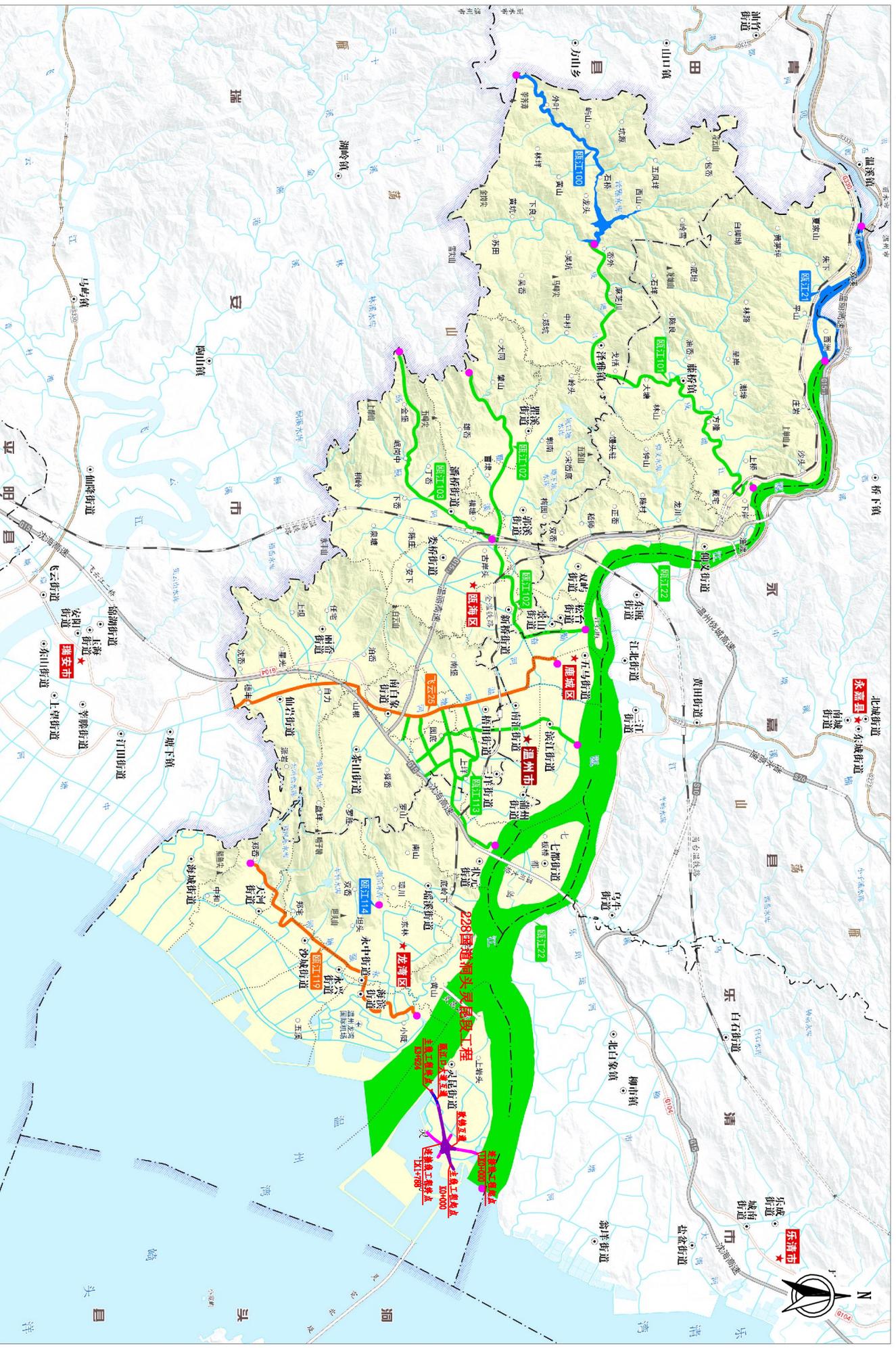
9.8 综合评价结论

228 国道洞头灵昆工程位于温州市洞头区灵昆街道镜内，项目的建设符合《浙江省综合交通运输发展“十三五”规划》、《温州市综合交通运输“十三五”发展规划》，符合《浙江省环境功能区规划》等环境功能区规划，基本符合《温州市域总体规划》和《灵昆岛控制性详细规划》，符合“三线一单”要求，工程建设有利于促进区域公路运输、完善路网结构，加强工程沿线地区之间的经济往来，促进沿线地区的经济发展。

工程建设和营运期间将会对工程沿线区域产生一定不利环境影响，在采取各项有效的生态保护措施后，符合环境功能区划的要求；采取有针对性的隔声降噪措施后沿线敏感点室内声环境质量得到了合理保护，符合《地面交通噪声污染防治技术政策》等相关文件要求；在采取相应的水污染防治措施后能维持水环境质量现状；项目建成后能满足环境空气质量功能区要求。因此，从环境保护角度而言，工程建设可行。



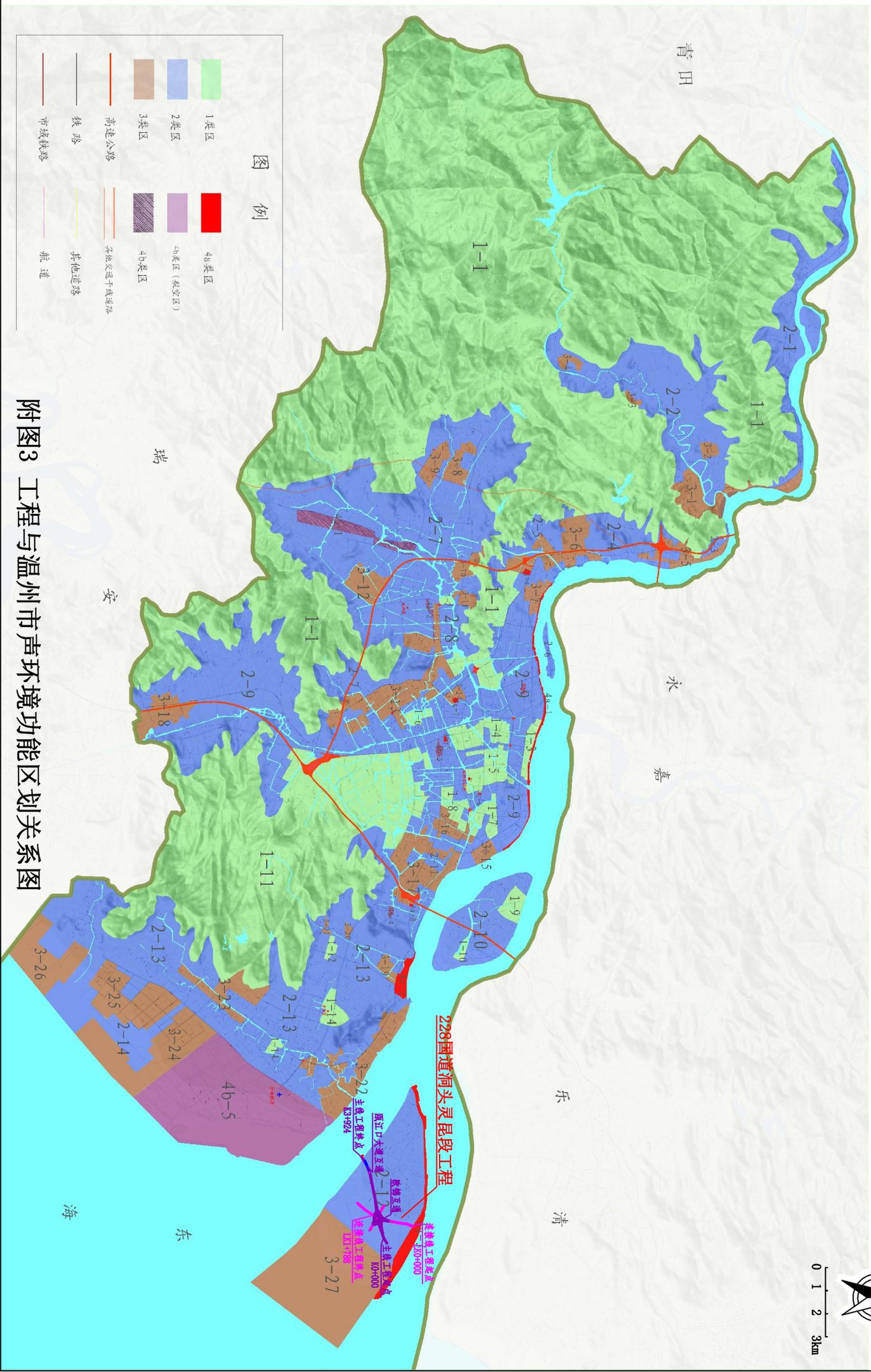
附图1 本工程与温州市环境功能区划关系图



温州市

温州市

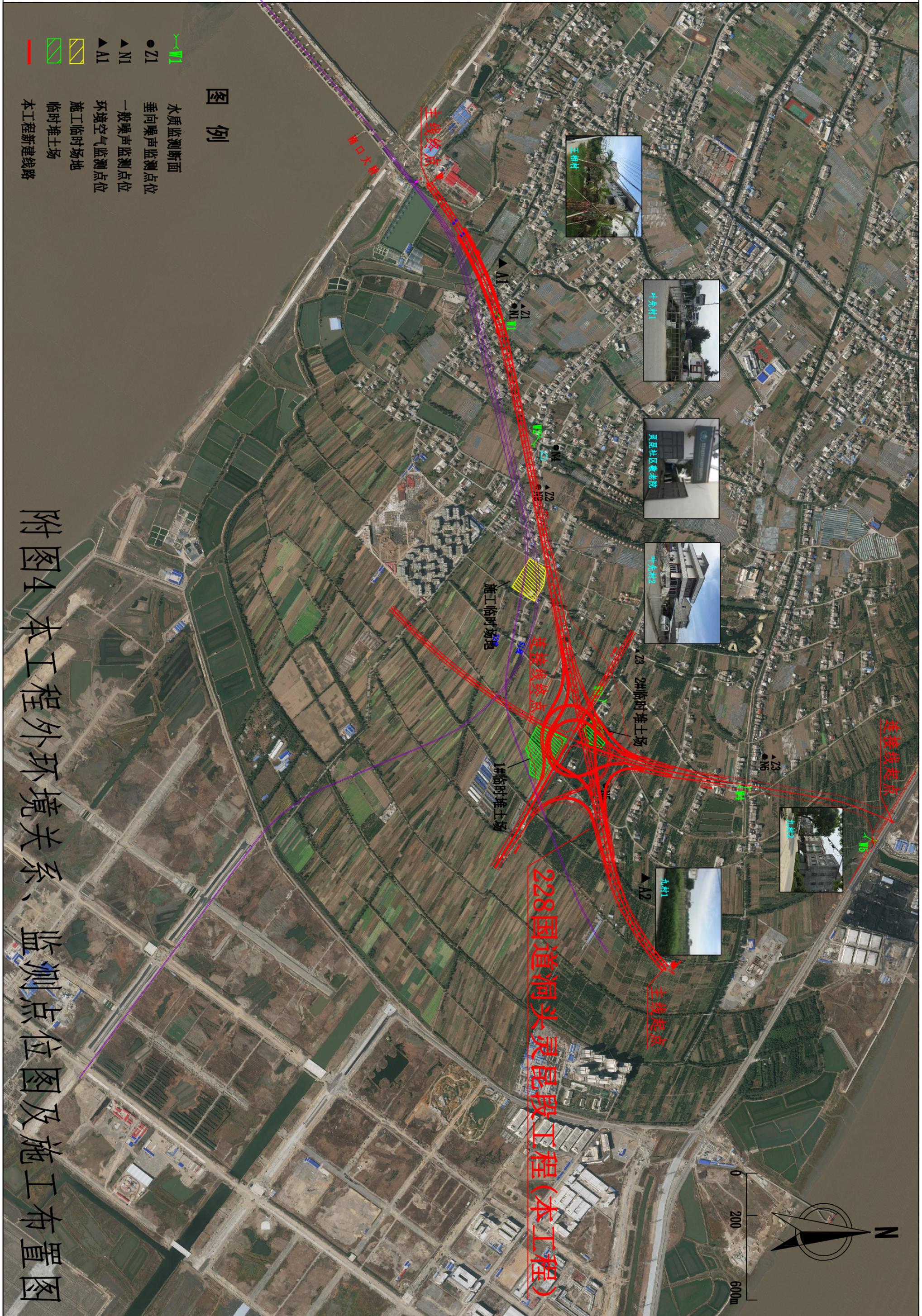
温州市区声环境功能区划分区域编号图



图例

- | | |
|---|---|
| ■ 1类区 | ■ 4a类区 |
| ■ 2类区 | ■ 4b类区 (航空区) |
| ■ 3类区 | ■ 4b类区 |
| — 高速公路 | — 其他交通干线道路 |
| — 铁路 | — 其他道路 |
| — 市政铁路 | — 航道 |

附图3 工程与温州市声环境功能区划关系图



- Z1 水质监测断面
 ▲ N1 垂向噪声监测点位
 ▲ A1 一般噪声监测点位
 ▲ A1 环境空气监测点位
 ■ 施工临时场地
 ■ 临时堆土场
 — 本工程新建线路

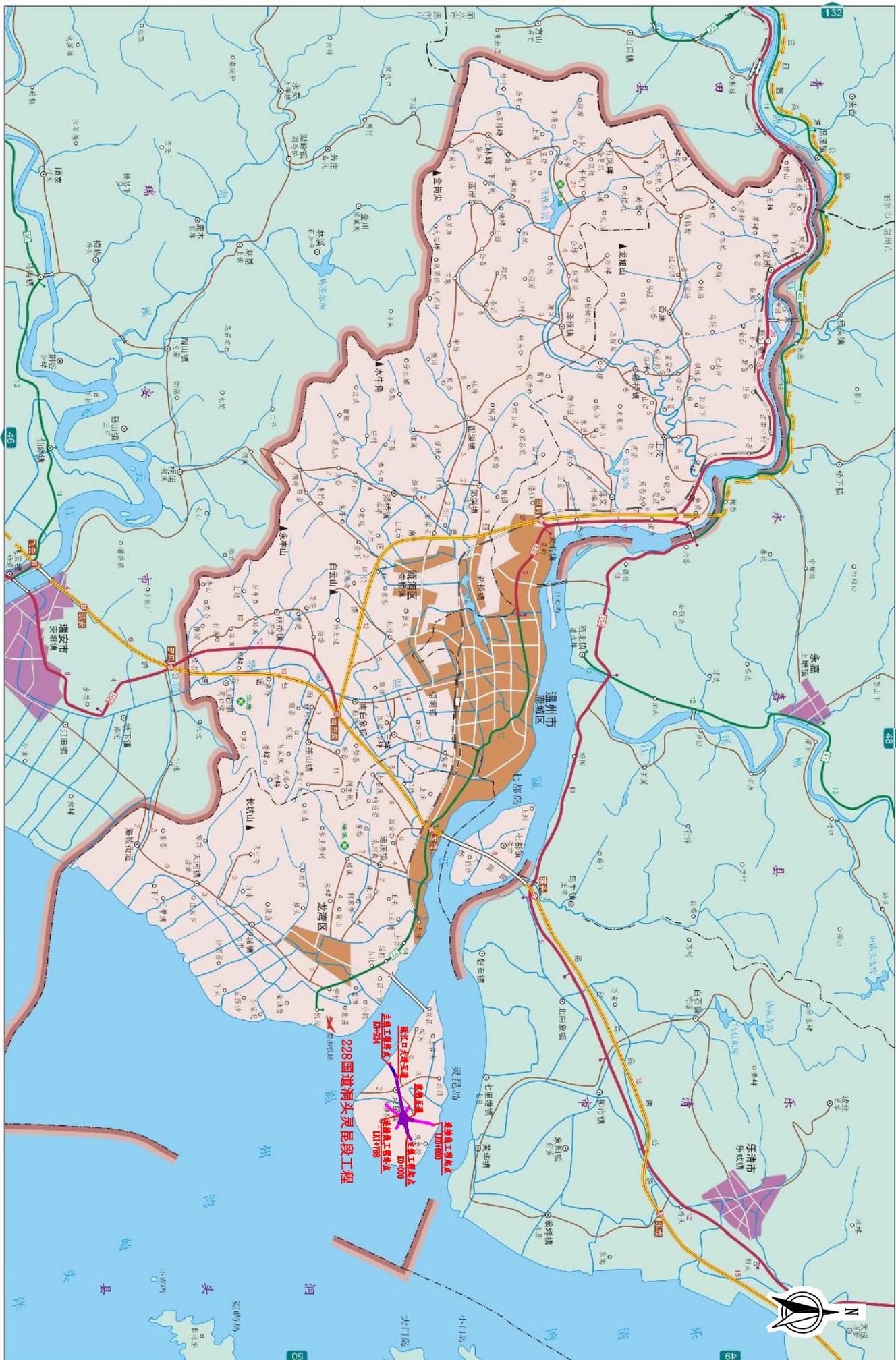
图例

228国道洞头灵昆段工程(本工程)

附图4 本工程外环境关系、监测点位图及施工布置图

温州市区(鹿城区 瓯海区 龙湾区)

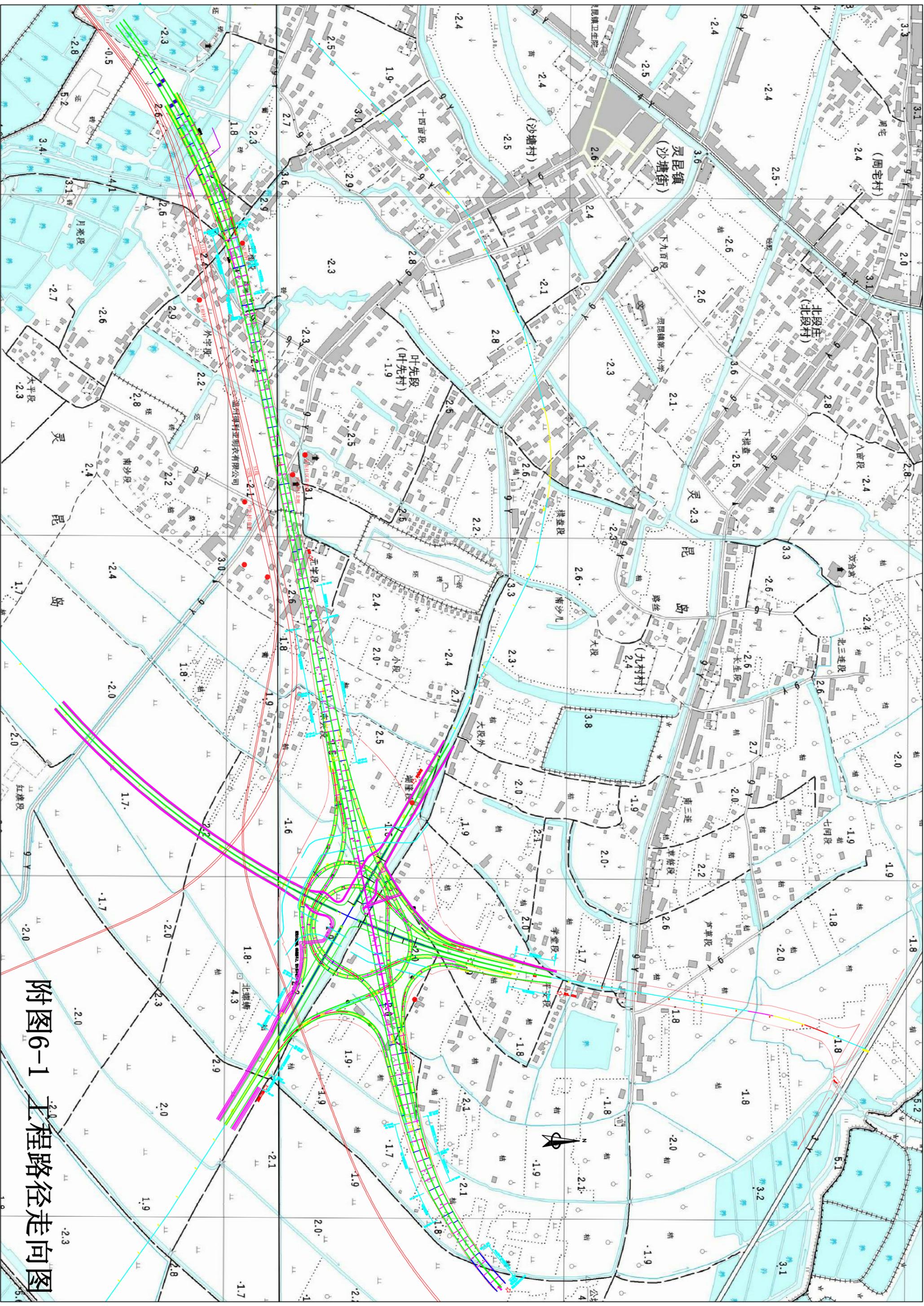
比例尺 1 : 180 000



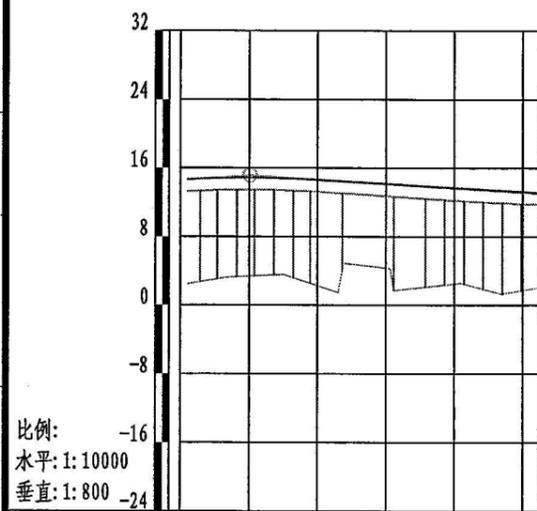
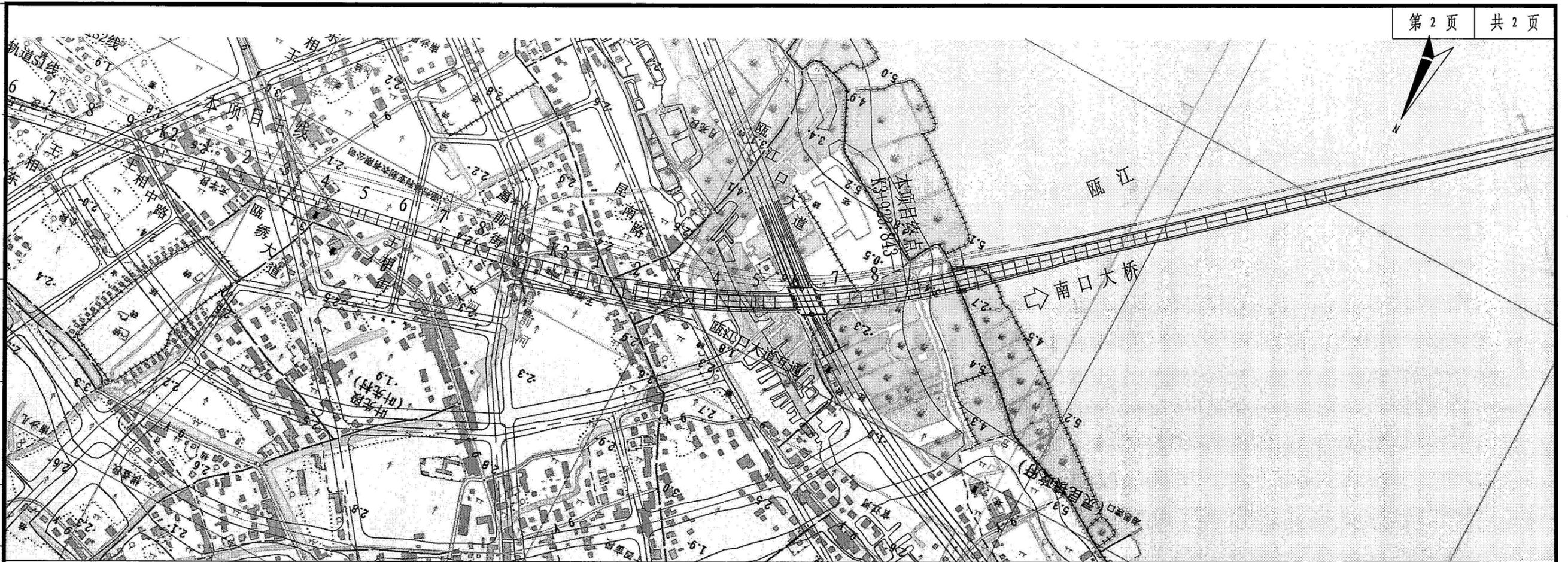
温州市

温州市

附图5 工程地理位置图



附图6-1 工程路径走向图



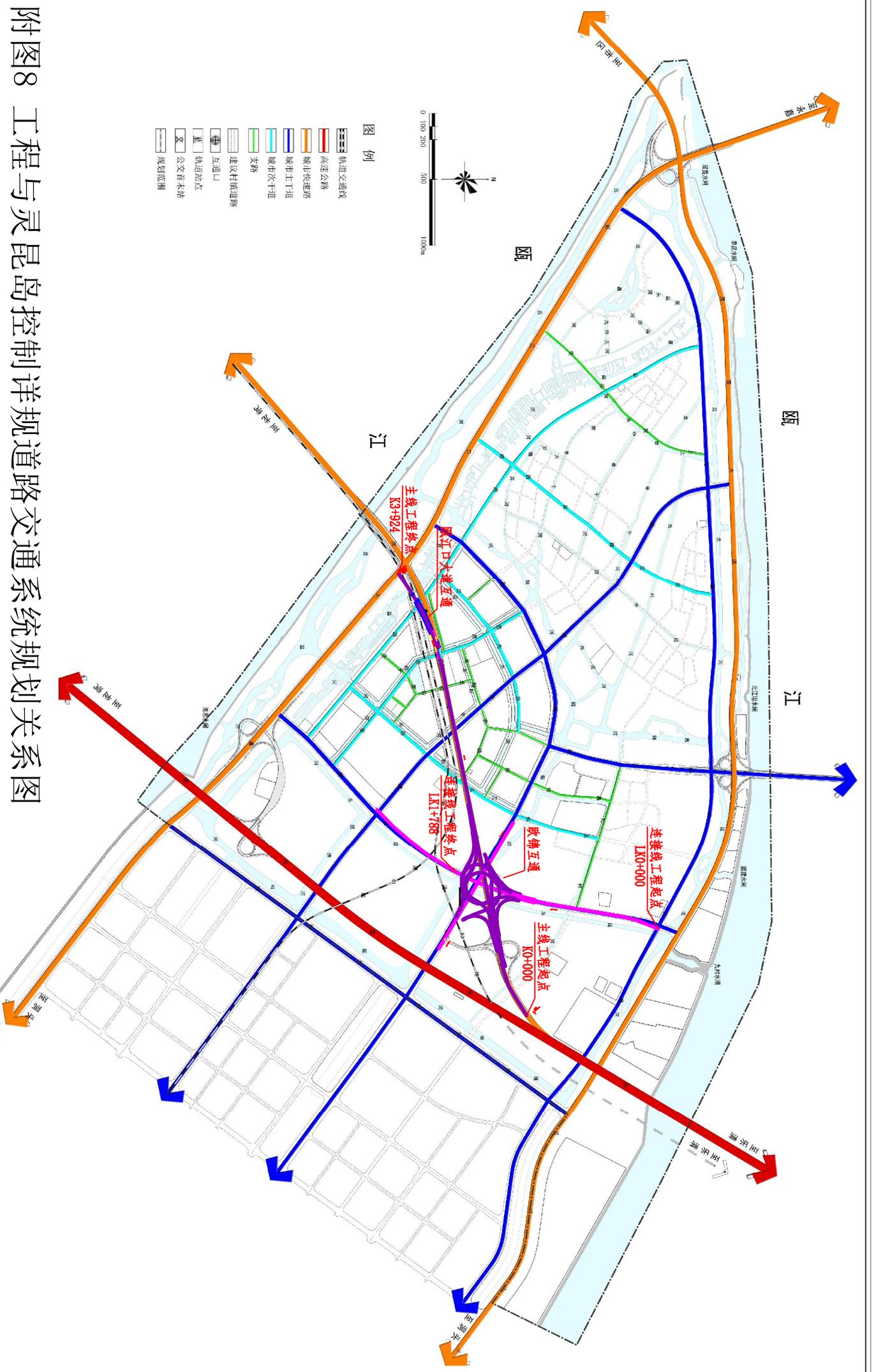
比例：
水平：1:10000
垂直：1:800

设计高程	14.587	14.858	14.629	14.129	13.629	13.202	13.135
地面高程	0.686	3.371	2.253	4.337	2.482	1.723	2.046
坡度/坡长		15.108 +504.721			0.5% 419.622		
桩号	4	5	6	7	8	9	+923.843

附图6-3 工程路线平纵面图2



附图7 工程与温州市综合交通运输“十三五”发展规划关系图



附图8 工程与灵昆岛控制详规道路交通系统规划关系图



- 图例**
- 城市建设用地**
- R2 二类居住用地
 - A31 行政办公用地
 - A32 文化设施用地
 - A33 教育设施用地
 - A34 体育用地
 - A35 文物古迹用地
 - B1 商业用地
 - B2 商务用地
 - B3 娱乐康体用地
 - S2 城市轨道交通用地
 - S42 社会停车场用地
 - G2 公园绿地
 - G3 防护绿地
 - G9 广场用地
- 镇建设用地**
- R22 居住用地(社区服务中心/老年人综合服务中心)
 - C1 行政管理用地
 - C2 教育机构用地(幼儿园/小学/初中)
 - C3 文化科技用地(宗教/文物古迹)
 - C4 医疗保健用地(微医院/老年人综合服务中心)
 - C5 集贸市场用地
 - T2 其他交通用地(牵引变)
 - S2 广场用地/停车场用地
 - G1 公共绿地
 - G2 生产防护绿地
- 公路用地**
- H22 公路用地
 - H23 港口用地
 - H24 机场用地
 - H3 区域公用设施用地
 - H9 其他建设用地
 - E1 水域
 - E2 农林用地
- 现状保留或已批地块**
- 城市道路用地
 - 立体交通
 - 互通口
 - 轨道交通线
 - 输油、输气管道
 - 电力隧道
 - 规划范围
 - 给水泵站
 - 110KV变电所
 - 门站
 - 阀室
 - 污水处理厂
 - 污水泵站
 - 垃圾转运站
 - 消防站
 - 电信支局
 - 邮政支局
 - 加油站

温州市灵昆岛控制性详细规划

———用地规划图

附图9 工程与灵昆岛控制性详细规用地规划关系图