

第一章 概述

1.1 工程概况

鳌江镇胜利路延伸段（拓宽）工程位于浙江省温州市平阳县鳌江镇境内，是在建甬台温高速公路复线温州瑞安至苍南段工程鳌江互通连接线工程镇区段拓宽改造。工程路线走向与在建甬台温高速复线鳌江互通连线工程一致，起自鳌江镇胜利路与车站大道交叉口，经下厂村、新桥村、后半厂、河口村，终于万鳌公路（228 国道）交叉口。道路全长约 2.26km，道路设计等级为城市主干路，设计速度为 60km/h。道路沿线交叉口均采用平面交叉口，拼宽桥梁 7 座，同步实施道路范围内雨水、污水等市政配套管线以及绿化景观、路灯亮化工程。

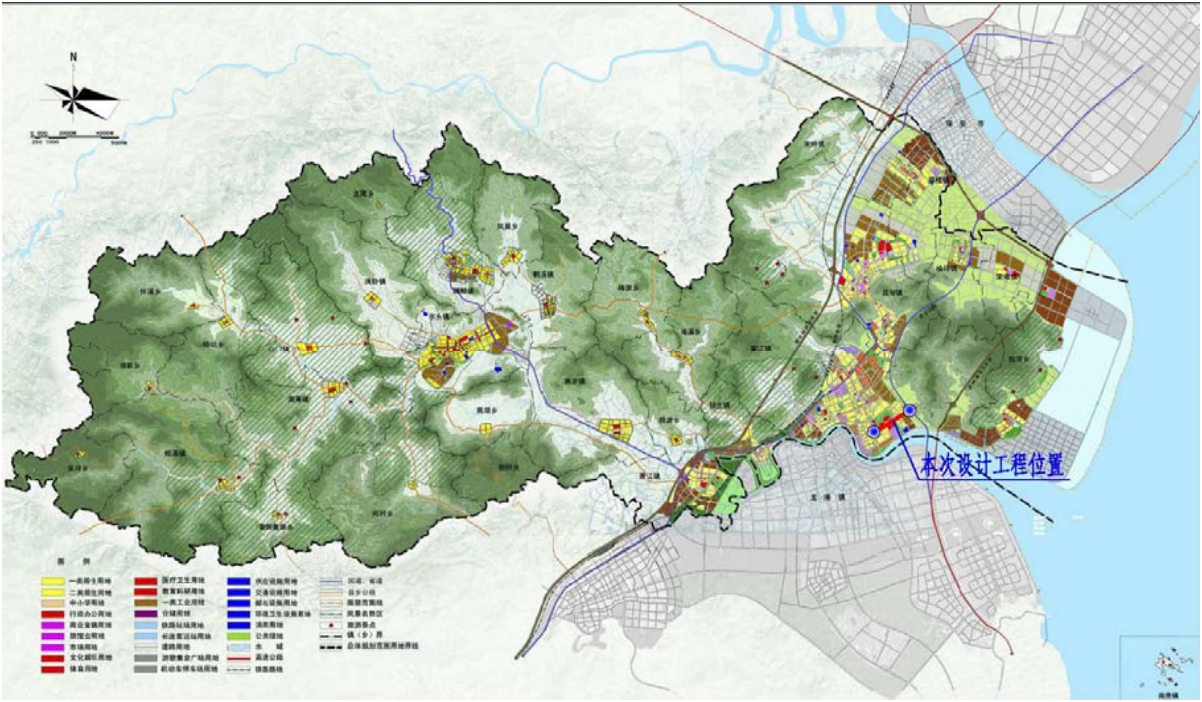


图 1.1-1 工程地理位置图

本工程是鳌江镇“十”字形框架路中东西向通道的组成部分，西面跨鳌江连接苍南龙港，穿越滨江片区，东面连接鳌江墨城（甬台温高速公路复线墨城互通），远期进一步延伸至西湾围垦区。本项目实施后将构建镇域东向西主干通道，提高城乡交通联系效率，完善城区高速公路出入交通的通行条件，同时缓解中心城区交通压力。

1.2 项目背景

“十二五”期间，平阳县围绕“转型发展，跨越崛起”的战略部署和构建“对外快速融入、对内便捷畅通”的温州大都市南部综合交通枢纽这一目标，以交通转型发展为主线，坚持协调发展、创新发展与可持续发展，各项交通运输事业发展迅速，成效显著。

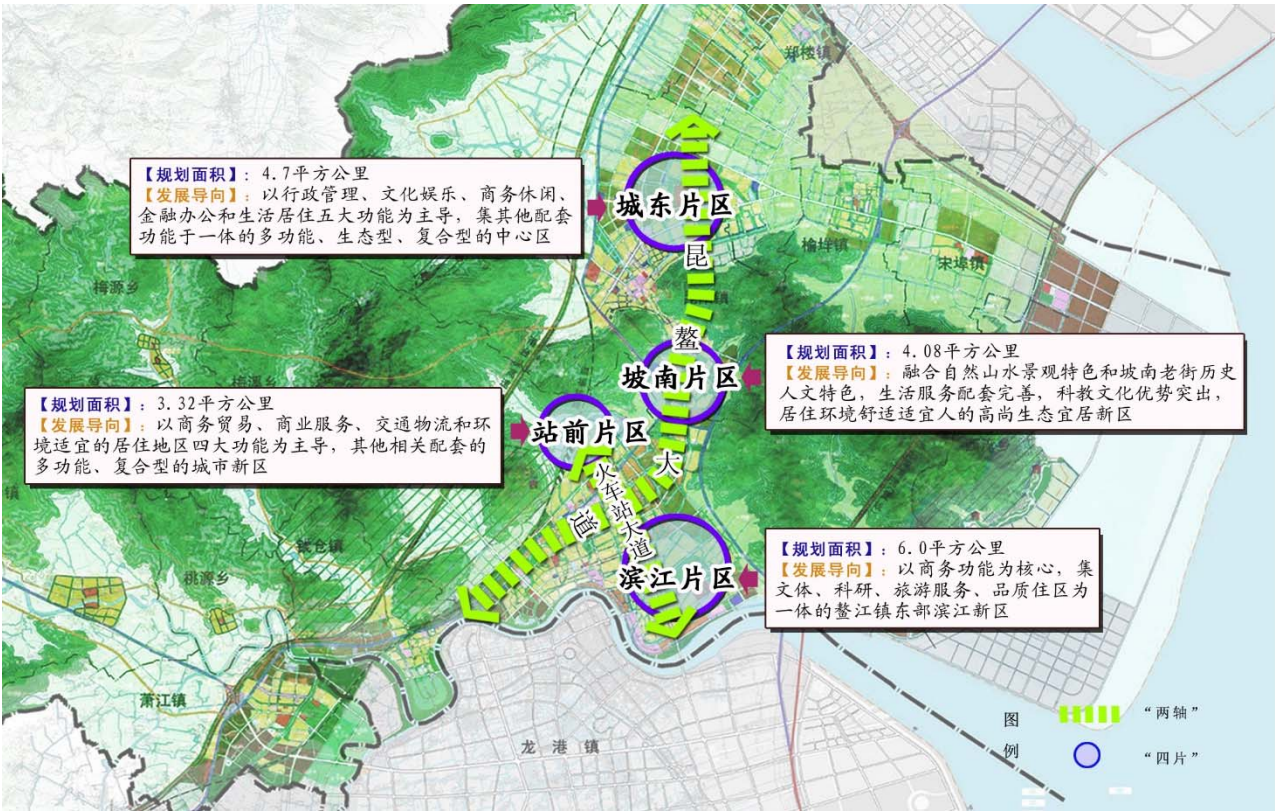


图 1.1-2 “两轴四片”布局示意图

根据县第十三个五年规划纲要，未来几年总体发展思路是“以“四个全面”战略布局为统领，以“五大发展理念”为指引，以“八八战略”为总纲，按照“加快赶超、争做标杆”的要求，深入实施工业强县、服务业兴县“两大战略”，大力推进产业转型、城市转型、社会转型，努力打造现代产业之城、滨海品质之城、平安阳光之城，高水平全面建成小康社会，为率先基本实现现代化奠定更加坚实的基础”。

甬台温高速公路复线温州瑞安至苍南段工程鳌江互通连接线（本项目是其起点至万鳌公路交叉口段拓宽工程）是《平阳县综合交通运输发展“十三五”

规划》中规划建设的一条重要干线公路，也是平阳县普通干线公路规划“五纵四横七连”布局中的重要“一横”，东接甬台温高速复线（鳌江互通）西连鳌江镇滨江片，构建起鳌江镇中心城区及龙港镇沟通高速公路复线的快速通道。

随着建设中心的转移和资金的注入，目前片区内路网建设、地块开发正如火如荼，大量房产的落成和人口的注入，滨江片的全面开发、深度建设逐渐拉开大幕。本工程作为区域主干路网的重要组成部分，其建设能充分发挥高速公路骨干网的社会经济效益，对完善区域路网、构建城镇骨干路网框架、促进地块开发建设、加快区域经济发展，以及推进西湾围垦工程建设等均具有十分重要的意义。

1.3 编制依据

- (1) 项目委托书；
- (2) 《平阳县县域总体规划（2006-2020 年）》；
- (3) 《平阳县土地利用总体规划（2006-2020 年）》；
- (4) 《平阳县鳌江镇滨江中心片控制性详细规划》（2012.4）；
- (5) 《平阳县鳌江镇墨城工业小区控制性详细规划修改》（2010.10）
- (6) 《平阳县国民经济和社会发展的第十二个五年规划纲要》；
- (7) 《温州港平阳港区控制性详细规划》；
- (8) 《平阳县鳌江镇府前路工程施工图》（2010.10）；
- (9) 《甬台温复线鳌江互通连接线施工图设计》（2013.7）；
- (10) 道路沿线电子地形图；
- (11) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》
- (12) 其他相关道路设计资料。

1.4 项目研究过程

2012 年 6 月，受平阳县鳌江镇人民政府委托，我院对沈海高速复线至瓯南大桥连接线工程线位进行了方案研究等前期工作，起点位于鳌江镇胜利路与疏

港大道交叉口，终点位于拟建甬台温沿海复线鳌江互通，线路连接鳌江镇城区及墨城工业园区。

我院根据业主要求的工作内容，迅速组成了工程项目组，展开了调查、踏勘、研究、方案比选等各项工作内容，通过广泛收集资料，对大桥桥位、桥型和其它重要的人工构造物及大桥两岸路线的走向、衔接方式等提出了初步方案。

根据项目方案设计要求的深度，调查了建设区域各乡镇的经济发展情况、现有道路的交通运输发展状况，在对路线影响区域的经济发展及路网状况进行分析与预测后，论证了项目建设的必要性和可行性，拟定了工程建设规模、提出建设方案，并对影响工程的各种因素进行分析。

在充分征求政府、规划等部门的意见后，项目组对各个方面提出的意见及问题进行了认真的、科学的分析和研究，采纳了合理部分的内容。在完成上述工作内容的基础上，于 2012 年 12 月完成了线位、建设等级及规模等初步选定。

2013 年 1 月，甬台温高速公路复线温州瑞安至苍南段工程的初步设计通过评审。

2013 年 2 月，我院完成编写《沈海高速复线至瓯南大桥连接线工程可行性研究报告》。

2013 年 7 月，甬台温高速公路复线温州瑞安至苍南段工程的初步设计通过评审，其线位走向对本工程具有指导性意义。

2017 年 12 月，受平阳县鳌江镇人民政府委托，我院对鳌江镇胜利路延伸段拓宽工程（原甬台温高速公路复线温州瑞安至苍南段工程——鳌江互通连接线工程中起点至万鳌公路交叉口段）线位进行了工程方案研究等前期工作，起点位于鳌江镇胜利路与车站大道交叉口，终点位于在建万鳌公路交叉口，线路总体呈东西向走向，贯穿鳌江镇滨江片区。

2018 年 2 月，我院完成编写《鳌江镇胜利路延伸段拓宽工程可行性研究报告》。

1.5 设计研究范围和内容

1.5.1 研究范围

本次设计研究范围起于鳌江镇银泰花园东北侧，车站大道与胜利路交叉口，止于万鳌公路交叉口 K2+260 处，与在建鳌江互通连接线工程顺接，道路全长约 2.26km，共设置桥梁 7 座（拼宽），圆管涵 4 处，道路标准路幅宽度为 60m。

工可设计中对道路范围内的道路、桥梁、排水、绿化景观、交通工程等方面进行方案研究，针对设计方案进行投资估算。

1.5.2 研究内容

(1)调查道路沿线现状地形、地貌、地质水文、河流和建筑、管线等资料，加以整理和分析。

(2)重点分析本工程在区域规划路网中的地位、交通功能以及对沿线区块的服务功能。根据区域控制性规划，通过分析路网结构，结合区块规划人口、经济发展状况，进行交通预测，分析和推算道路的交通规模，合理确定道路建设规模 and 标准，以满足交通需求。

(3)研究设计道路在建成后的道路性质与作用，远近期结合，近期满足城市不同功能区前期开发的需要，远期达到城市规划路网功能要求。

(4)道路沿线现状建筑散落，线位布置在满足线形指标要求的前提下，控制拆迁面积，降低建设投入，便于项目的推进。

(5)根据规划分析、现场调查及区域地质条件，分析规划线路布置的合理性，提出道路平面、交叉口及横断面设计方案，确定道路断面型式。

(6)深入分析沿线河流的作用、水网状况以，保证水体的合理沟通，合理确定桥梁规模和结构形式。

(7)通过地质资料的研究，拟定桥头路基、填河填塘路基填筑的处理方案，减少工后沉降，避免桥头跳车。

(8)通过计算分析，合理布置市政管线，合理确定排水管线的管径和管度，同时对绿化及安全设施、照明等附属工程进行合理设计。

1.6 主要结论

1.6.1 交通量预测

根据交通量预测，在目标年（2040 年）本线高峰小时交通量为 5029pcu/h。本项目建设规模推荐采用双向六车道，同时设置辅道，在目标年（2040 年）道路服务水平为三级，能够承担近、远期交通需求。

1.6.2 技术标准

道路等级：城市主干路

设计速度：60km/h

设计荷载：城-A 级，人群荷载按 JTG D60 规范 4.3.5 条执行

标准横断面：道路规划红线宽度 60m

设计水位：结合本项目鳌江滨江片城镇规划区的实际情况，采用五十年一遇洪水位 4.13m。

地震基本烈度：VI度

地震动峰值加速度：0.05g

1.6.3 路线起终点、走向、主要控制因素及建设规模

工程设计起点位于现状胜利路、车站大道交叉口，经下厂村、新桥村、后半厂、河口村，终于万鳌公路交叉口。道路全长约 2.26km，总体呈西向东走向，道路标准路幅宽度为 60m。

道路全线共设置 3 处圆曲线，圆曲线最大半径 3500m，最小半径 300m。拼宽桥梁 7 座。

1.6.4 投资估算、资金筹措及工期安排

1.6.4.1 投资估算

本工程总投资估算总金额为 41871.21 万元，其中工程建安费 25046.16 万元(道路工程 15604.63 万元，桥涵工程 4866.41 万元，管线工程 2768.10 万元，附属工程 1807.02 万元)。

1.6.4.2 资金筹措

本工程所涉及到的行政区域主要为平阳县鳌江镇，本次研究中，本工程所需资金由鳌江镇人民政府人民政府负责筹措。

1.6.4.3 工期安排

本项目总工期为 18 个月，于 2020 年 1 月正式开工，于 2021 年 6 月底建成通车。

1.6.4.4 经济评价

本报告经济成本在工程财务投资费用的基础上进行调整，通过计算运输费用节约效益、运输时间节约效益、老路减少拥挤效益以及减少交通事故效益这四个方面，分析得到本项目经济效益费用比 EBCR 为 1.59，经济内部收益率 EIRR 为 10.3%，高于社会折现率，表明从经济角度分析本项目是合理的。

同时通过敏感性分析，在效益减少 20%和费用增加 20%同时出现时，其经济内部收益率为 8.4%，大于社会折现率 8%，说明本项目在国民经济上具有一定的抗风险能力。

1.6.4.5 工程环境影响、节能评价

1.工程环境影响评价

本工程设计在选线、施工期、运行期均充分考虑环保因素，气、水、渣、噪等污染降至尽可能低的程度，同时注重水土保持及动植物保护，使工程对环境的影响降至较低程度。

施工期间的水土流失是本工程的重点控制方面。在施工过程中必须严格执行有关规定、标准，并按前述措施施工，避免水土流失的发生。因此，工程施工期间、运营期间需采取有效的环境保护措施，可以使气、水、渣、噪等污染降至尽可能低的程度，对大气、水体等的环境影响较小。

2.节能评价

本项目的实施，至评价期末年，总共可节约燃油 3958.16 万升，因此本项目的建设，其节能的作用是比较明显的，为平阳的环境保护和经济的可持续发展提供了帮助。

1.6.4.6 问题与建议

详见第十三章。

第二章 现状评价和建设条件

2.1 道路现状评价

本项目工程起点位于现状车站大道，与现状胜利路顺接，经下厂村、新桥村、后半厂、河口村，终于万鳌公路交叉口，与沈海高速复线鳌江互通连接线相接。道路沿线地势平坦，河网密布，现状主要为村宅、厂房和耕植地，沿线存在一定数量的拆迁。



图 2.1-1 本项目工程起点现状交叉口

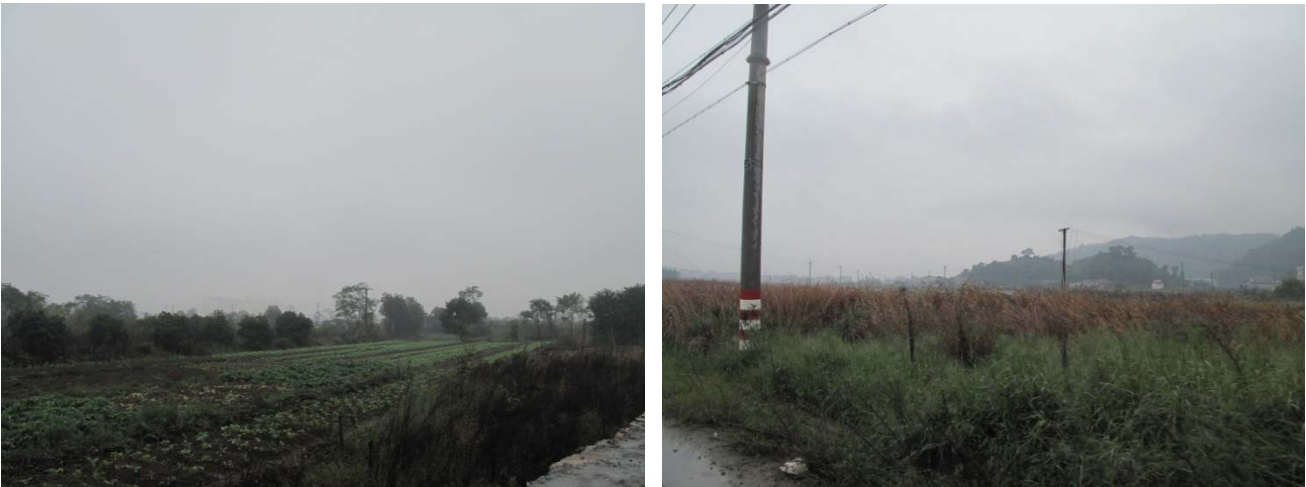


图 2.1-2 沿线耕植地和荒地

工程沿线除存在一定数量的拆迁外，控制性地物较少，建设条件较好。道路沿线软土深厚，工程路基拼宽及工后差异沉降控制难度较大，但通过工程措施，均能得以解决。



图 2.1-3 现状河道和村宅



图 2.1-4 沿线现状总体示意

2.2 现状交通和技术评价

建设区域周边路网初具规模，主要有现状胜利路和城新公路、车站大道和在建万鳌公路。周边路网的建设，为区域建设材料、机械的运输提供了较为便捷的交通线路。在建鳌江互通连接线与本工程建成后将共同构成鳌江镇内部交通骨架路网和对外出入的主要通道。

建设区域内部高等级路网密度几乎为零，目前仅有下厂村、新桥街、河口村出入村道，道路宽度 3-4m 不等，道路等级。区域内部交通出行不便，随着区

域开发建设的开展，亟待落实规划路网、提升道路等级，为全面开发建设奠定良好的基础。



图 2.2-1 现状胜利路和在建万鳌公路

2.3 沿线控制性地物和交通线路

道路建设区域地形较为复杂，道路展线受现状村宅、庙观等影响，同时需结合现状以及拟建交通线路合理布置线位。

(1)现状胜利路

胜利路从瓯南大桥引道至车站大道交叉口为现状道路，为双向六车道断面，等级为城市主干路。工程起点与现状胜利路对接，位于车站大道交叉口。工程起点处平面线形和纵断面布置应与现状胜利路协调处理。

本工程的实施将与现状胜利路构成鳌江镇东西向骨架路网。

(2)现状村宅建筑

工程沿线存在一定数量的拆迁，主要集中于下厂村、新桥村、河口村以及墨城长岗新村。现状村宅以 1~3 层木、砖、砖混结构为主。因村址范围较大，线位布置难以完全避让现有建筑，需通过线位优化合理控制拆迁数量，降低工程建设成本。

(3)河口宫

河口宫为河口村范围内宗教信仰活动场所，始建于明朝嘉靖年间，后多经改扩建和重修，雕梁画栋，环境清幽。作为区域历史文物建筑，道路布线过程中需进行避让。



图 2.3-1 河口三清宫

(4)在建万鳌公路

万鳌公路为万全至鳌江一级公路，与本项目终点平面交叉。因此，在建万鳌公路路段平面线位和竖向标高均成为研究路段的限制条件，需合理接顺和过渡。

2.4 自然建设条件

2.4.1 地形地貌

建设区域地形主要为海积平原，海拔一般小于 5m，地势平坦，有河流穿越。

2.4.2 气象

工程地处亚热带海洋性季风气候区，全年温暖湿润，雨量充沛，四季分明。多年平均气温 18℃左右，极端最高气温 39.3℃，极端最低气温-4.1℃，年温差 20℃左右，每年 3~4 月多大雾天气。多年平均降雨量为 1850mm，降雨量主要集中在 4~6 月份的梅雨期和 7~9 月份的台风暴雨期，约占全年降雨量的 50~60%。多年平均蒸发量 940mm，多年平均无霜期 280 天，多年平均相对湿度

81%。多年平均风速 2.0m/s，台风期间台风频繁，风力一般为 8~12 级，最大可达 12 级以上。

灾害性天气主要如下：

台风：为本区的主要气象灾害。根据 1949~2000 年共 52 年的气象记录，影响本工程区域的台风平均每年 4 个左右，最多年可达 6 个，是我省台风影响最为频繁的地区。1949~2002 年 54 年中，直接在工程区域登陆的台风就有 14 次，约占登陆我省台风总数的 45%，是我省台风登陆次数最多的地区。登陆该地的台风以 7、8 两月为最多。

台风风暴潮：在工程区域出现较大的风暴增水和特高潮位，都是由台风造成的。最大增水和最高潮位多出现在朔、望大潮汛期的时段。严重的风暴潮都是由正面登陆浙江中、南部沿海的强台风诱发而成。

雾：工程区域雾出现频率较高。全年各月均有雾出现，但主要集中在冬、春两季。海岛站雾日多，沿海站少。雾的日内分布有明显的规律，雾多出现在后半夜到早晨，06~07 时为高峰期，雾的出现次数最多。在大多数情况下，雾的持续时间不超过 12h，持续时间在 6~12h 之间的雾出现次数最多，持续时间在 1 天以上的雾很少出现。

雷暴：工程区域内的年平均雷暴日数在 28~47d 之间，海岛站雷暴日数少，沿海站多，年最多雷暴日数为 45~87d 左右。工程区域内几乎一年四季都可出现雷暴，但主要出现在 3~9 月，7、8 月的雷暴日数最多，都在 5d 以上。雷暴除自身带来的雷击灾害外，还常伴随暴雨、飏等其它强对流天气，因而具有一定的危害性。

雪：工程区域地处浙江南部，出现冰天雪地的日子虽不多，但也出现过几次较严重的雪灾。工程区域属浙江省降雪日数较少的地区。最早出现在 11 月，最晚出现在 4 月。年平均降雪日数在 5~7d 左右，积雪日数在 1~2d 之间，最大积雪深度在 13cm 左右，且主要集中出现在 1 月和 2 月。

其它气象灾害有龙卷、飏线、冰雹。龙卷风、冰雹、飏线是在大气处于不稳定条件下产生的强对流剧烈天气，生命史很短，发生范围较小，但经过的地方，常伴随狂风暴雨，天气异常激烈，给人们生产生活带来灾害，特别是龙卷，一旦出现，灾害便非常严重。工程区域处于海陆交接地带，强对流天气系统发展旺盛，这类天气出现的概率相对要大于其它区域。

2.4.3 水文

建设区域位于鳌江北岸，距离鳌江防洪堤约 1km。该段鳌江为感潮河段，全段受潮汐影响，河床亦受潮汐控制，地势呈西高东低，平均比降 0.017%。两岸为冲积平原和滨海平原，地面海拔高程一般 3m 左右。河床覆盖为泥沙质淤泥，河宽 500~600m。航道宽约 100m，水深一般 3~4m，最浅 1m 左右。潮差变化沿程向上递减，最深潮位 6.34m（1972 年 8 月 17 日）；最低潮位 0.44m（1972 年 6 月 12 日）；平均高潮位 4.33m，最大潮差 6.41m（1966 年）；最小潮差 1.03m；平均潮差 4.25m。系浅海不规则半日潮，进入河口的涨潮流量，通常在 1000m³/秒以上。

建设区域平原区水系发达，河网密布。内河河道水位主要受降雨和地表径流影响，水位起伏较小，平原区五十年一遇洪水位为 4.15m。

2.5 工程地质条件

2.5.1 地质构造

建设区域属海积平原。第四系地层巨厚，上部主要为全新统海积成因可塑状粘土、厚—巨厚层流塑状淤泥、淤泥质粘土及软塑状（粉质）粘土，下部为上更新统海冲积成因，稍—中密状圆砾、卵石、稍密状中细砂以及海积成因软—可塑状（粉质）粘土。基岩地层主要为上侏罗统高坞组晶屑熔结凝灰岩和燕山期花岗岩。

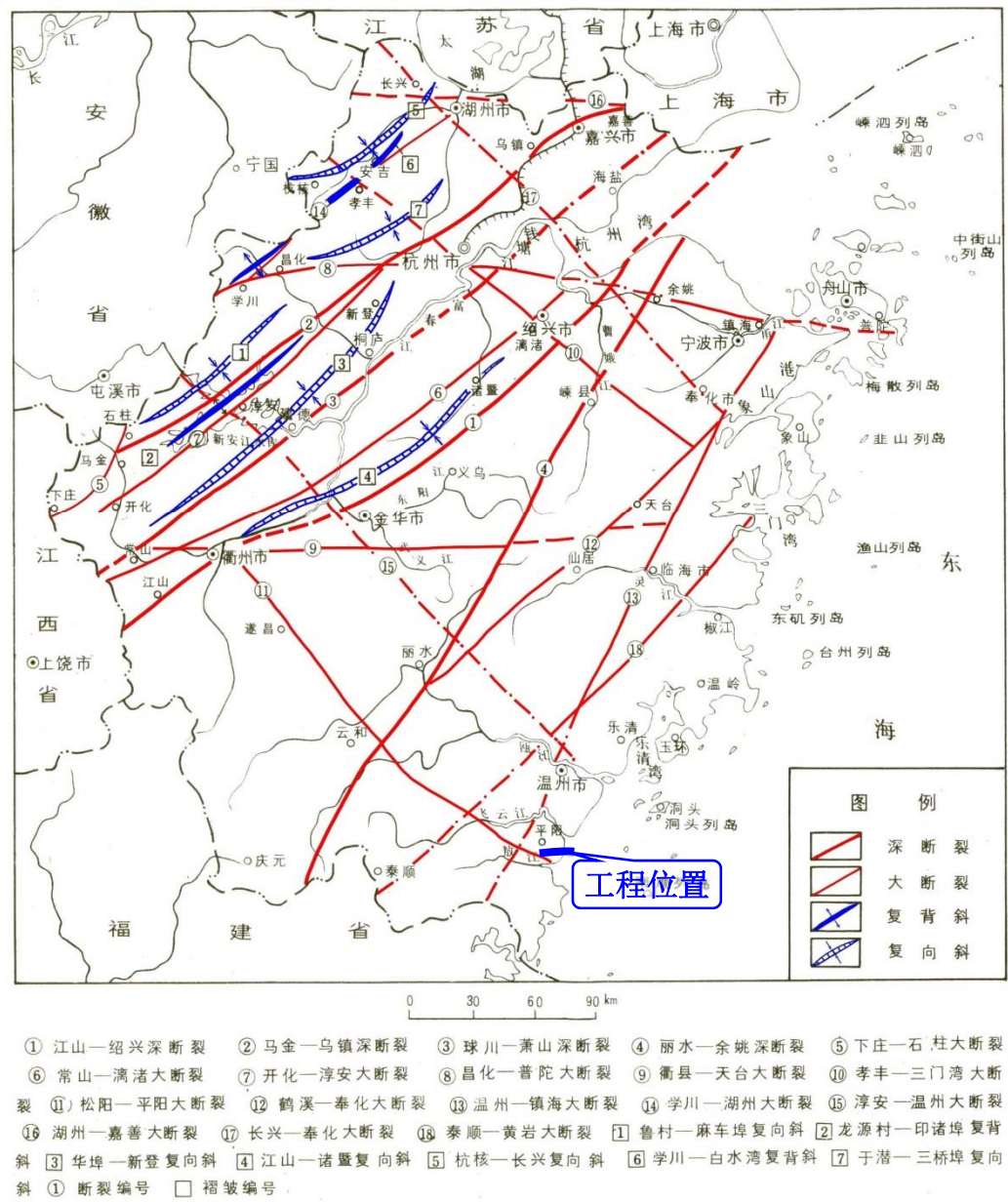


图 2.5.1 建设区域褶皱、断裂构造分布图

2.5.2 地层岩性

1.平原区

工程区第四系分布广。沉积物的成因类型及厚度受古地理环境控制，不同的时代和不同的地貌单元，沉积物有较大差异，可分为丘陵沟谷区和滨海平原区。

(1)丘陵、山前坡洪积斜地及沟谷主要以残坡积、坡洪积相为主，部分河边为冲洪积相。

残坡积（ Q_{el+dl} ）：主要分布在低山丘陵缓坡处及山的鞍部，岩性以含碎石粉质黏土、含黏性土碎石为主，灰黄色，可塑，稍密~中密，厚度一般 1~3m，局部山脚厚度较大，部分山前偶见块石，强~中风化状，棱角状~次棱角状。

坡洪积（ Q_3^{dl+pl} ）：主要分布在山前和沟谷两侧，部分分布在山间平原，岩性以含黏性土碎砾石、含碎砾石粉质黏土组成，碎砾石含量不均，具有一定的磨圆度，部分地段为漂石，稍密~中密状，厚度变化很大，部分山间沟谷中厚度超过 35m。

冲洪积（ Q_4^{al+pl} ）：主要分布在规模较大溪流周围，宽度较窄，岩性以粉质黏土、含碎石粉质黏土、碎石和卵石为主，碎石多呈次棱角状，少量呈次圆状。

(2)平原区上部堆积厚度巨大的第四纪地层，一般厚度达 70~100m，成因有海积、冲海积、冲洪积。

中更新统（ Q_2 ）

分为上下两组，其中上组顶部为海积、冲海积黏性土，下部为冲积砂砾石层；下组为冲洪积为主的含黏性土碎砾石。

上更新统下组（ Q_3^1 ）

该组分为两个韵律层，韵律层顶层为冲湖积的黏性土层，其下为海积、冲海积的黏性土，下部为冲击的砂卵石层。

上更新统上组（ Q_3^2 ）

该段分为两个韵律层，韵律层顶层为冲湖积的黏性土层，其下为海积、冲海积的黏性土，再下为冲海积和冲积的砂层，下部为冲击的砂卵石层。

全新统（ Q_4 ）

平原区广布测区，以海积为主，在鳌江、飞云江地段间有冲海积、冲积砂性土沉积。主要岩性为淤泥质土、淤泥、淤泥质土组成，局部夹有冲积粉细砂薄层或透镜体。厚度一般大于 40m，表层多有杂色硬壳层，含铁锰质结核、条带。

2.5.3 工程地质评价

1.工程地质分区

根据场地的地形地貌、地质构造、水文地质和工程地质条件、岩土特征等，场地划分为平原区（Ⅰ）和侵蚀剥蚀丘陵区（Ⅱ），见表 2.5.3。

表 2.5.3 工程地质分区特征表

工程地质分区		代号	地貌特征
区	亚区		
堆积平原区Ⅰ	海积平原亚区	I ₁	地势开阔，地形平坦，地面高程 3.0-5.0 米。第四系松散堆积物淤泥、淤泥质土，厚 10-40 米，下部河口地带陆相与海相交错沉积，堆积物厚 20-80 米。
	冲洪积平原亚区（I ₂ ）	I ₂	分布坡麓及冲沟中，地势起伏大，形成山前坡洪积斜地、小型坡洪积扇、裙等地貌，一般规模较小，连续性差。组成物质由坡洪积粉质粘土、含粘性土碎石等组成，厚度一般为 2-20 米。

2.路段的划分

本工程线路沿线均为软土路段。

2.5.4 水文地质评价

根据地下水的赋存条件、含水层性质，测区地下水可分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类。其中第四系松散岩类孔隙水又可细分为第四系松散岩类孔隙潜水、第四系松散岩类孔隙承压水两类。

根据本次所取水样分析，地下水 PH 值一般 6.1~7.7。按《公路工程地质勘察规范》，地下水对混凝土结构微腐蚀，可取常规防护措施，对钢筋混凝土结构中的钢筋微腐蚀。

2.5.5 不良地质路段情况

公路沿线主要的不良地质为崩塌、危岩、路基浸水、冲刷等，特殊性岩土为软土。

全线海积平原填塘和冲洪积平原、填河路基分布较广泛。

软土主分布在起点至棋盘岭隧道以及墨城办事处一带，厚约 10~40m，主要为全新统海积的淤泥或淤泥质粘土，具高含水量、高压缩性、高孔隙比、固结缓慢等特点，工程力学性质差。

2.5.6 地震及场地稳定性评价

最新构造活动的集中表现是地震。测区及邻域历史上曾多次发生地震，温州地区多次发生有感地震，其中 4.75 级地震 1 次（发生于 1813 年 10 月 17 日，震中烈度Ⅵ度），3~3.9 级地震 6 次，小于 3.0 级地震大于 20 次。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），区域地震动峰值加速度为 0.05g（相对应于地震基本烈度为Ⅵ度区）。工作区地震具有震级小，烈度低等特点。路基、挡土墙、隧道工程根据交通部《公路工程抗震设计规范》（JTJ00-89）等有关规定采取抗震措施。桥梁工程根据交通部《公路桥梁抗震设计细则》（JTG/T B02-01-2008）要求采取抗震措施。

平原区软土分布深厚，属于抗震不利地段。

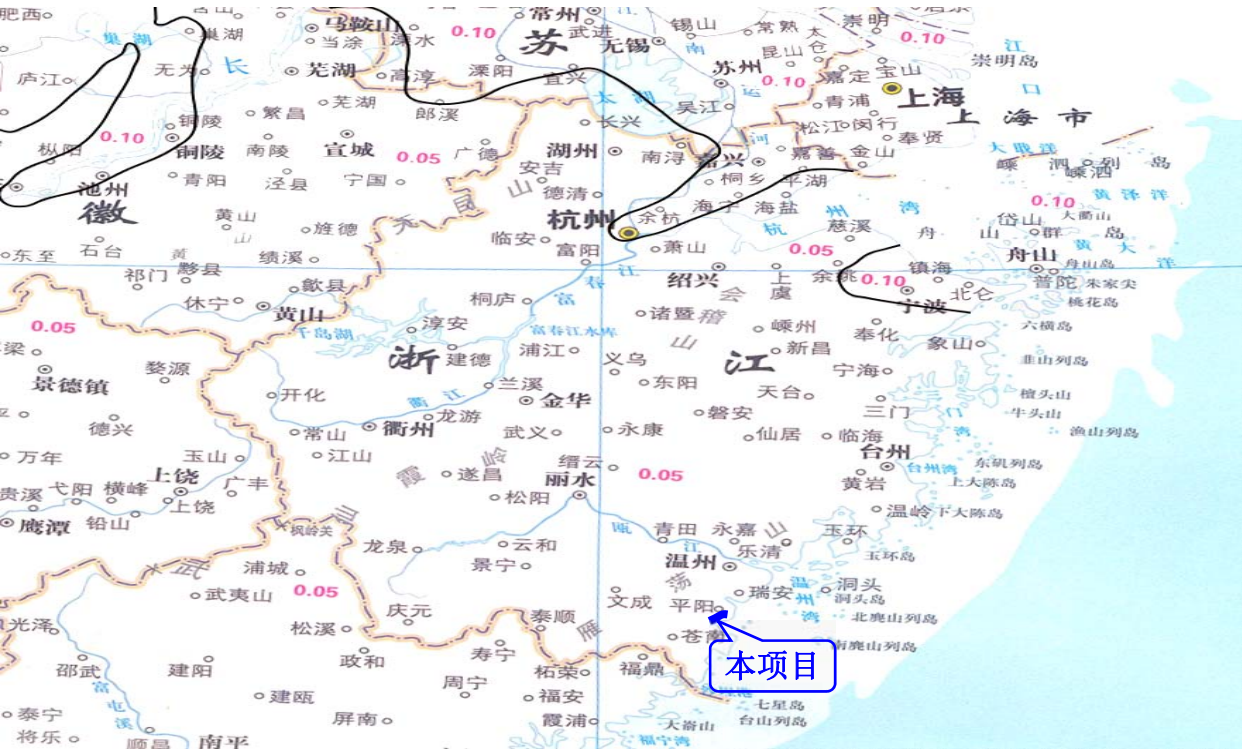


图 2.5.6 浙江省地震动峰值加速度区划图

2.6 沿线筑路材料基本状况

本项目除隧道段外基本为填方路基，主要采用宕渣填筑。

1.宕渣

宕渣全部采用沿线山体包括隧道开挖后的土石混合料，就近调配使用。

2.石料

区域内料场众多。石质以凝灰岩为主，其强度高，储藏量大，运输条件较好，一般均能用载重汽车运输。比较近的有墨城上岱采石场、括山乡东括底村等石料场，主要出产碎石、块片石。也可以利用路基挖方中符合质量要求的石料。

3.路面、桥梁及其他结构物材料

①骨料（碎石、块片石）

区域沿线石质较好，经检测合格后可用作路用碎石、块石。石质以凝灰岩为主，其强度高，储藏量大，运输条件较好，一般均能用载重汽车运输。沿线也有大量的商业料场，比较近的有墨城上岱采石场、括山乡东括底村等石料场。路面上面层所用玄武岩碎石可以从上山湖等地购入。

②砂砾

本项目经过鳌江，鳌江中上游均产天然河砂，大部分为中粗砂，河砂质地优良，颗粒以长石、石英为主，含泥量小于 1%，细度模数 >2.5 。运输可以采取载重汽车。

③水泥

本市水泥厂众多，可选择符合标准的水泥使用。

④沥青

本省所需的沥青全部外省调入。面层沥青材料选用符合规范技术要求的国产或进口沥青。

⑤钢材

我省范围内有杭州和绍兴钢铁厂两家，但全省年消费钢材缺口很大，因此钢材对于我省来说是供不应求。本项目所需钢材除部分采用进口外，其大多需从外省市采购调入，以公路运输和船运并举。

⑥木材

本工程使用的木材主要是模板，支撑材料等。均可在市场购买得到。

第三章 交通量分析及预测

3.1 项目影响区域简述

3.1.1 平阳县交通运输现状

公路：目前，平阳县已形成了以县城为中心，国、省道和重要县道为骨架，县乡公路为基础的公路运输网，同时，海运也得到了较大发展，初步形成了公路水运兼有的综合运输网络。

全县以“十大项目”“十大工程”建设为龙头，大力推进普通国省道、县道、农村公路路网建设，截止 2016 年，全县公路总里程数达到 1589 公里，其中高速公路 27.4 公里，一级公路 36.8 公里，二级公路 40.1 公里，三级公路 41.7 公里，四级公路 539.4 公里，准四级公路 896.6 公里，等外路 6.8 公里，公路网密度从 2010 年的 139.1 公里/百平方公里增加到 151.2 公里/百平方公里。

2016 年，公路客运量达 3018 万人次，旅客周转量达 140317 万人公里，货运量达 701 万吨，货物周转量达 39782 万吨公里。目前方便灵活、传统的公路运输仍是货物运输的主要运输方式，与平阳县产业类型、规模、布局等相一致。公路客运量近年来呈现波动趋势，平阳县公路运输量逐年统计表见下表

表 3.1-1 平阳县公路运输量统计表

运输方式	客运量 (万人)	旅客周转量 (万人公里)	货运量 (万吨)	货物周转量 (万吨公里)
2010 年	2845	161270	690	68579
2011 年	3545	163374	656	69478
2012 年	3198	191855	706	70362
2013 年	2747	143333	558	55118
2014 年	2626	129217	543	30709
2015 年	3201	148825	625	35469
2016 年	3018	140317	701	39782

铁路：目前甬台温铁路设鳌江站，鳌江火车站设计为承担客货业务的中间站，设计等级为二级站，设计规模为站房建筑面积 8000 平方米。2016 年，鳌江站上车旅客 175.8 万人，日均 4790 人，下车旅客 152.7 万人，日均 4200 人，每日经过鳌江火车站的动车（高铁）已达 100 多班，该站停靠的动车达 48 班。

水运：截止 2016 年，水路客运量达 13.33 万人次、周转量达 797.49 万人公里，水路货运量达 53.60 万吨、周转量达 23068.43 万吨公里。水运客运量和客运周转量逐年上升，货运量和货运周转量呈现波动趋势。

3.1.2 苍南县交通运输现状

公路：“十二五”期间，苍南县加快推进“大路网”建设，在干线公路网建设过程中，注重高速公路、干线公路、农村公路三者之间的关系和衔接，初步形成了城乡一体、区域协调的多层级公路网络。相继完成吴垞至天井、华山至水深、灵龙大道、龙金大道改造工程等公路工程建设。

截止 2016 年，全县公路里程达 1601.27 公里，全市排名第五，其中国道 48.42 公里（高速公路 23.55 公里，普通国道 24.87 公里），省道 48.37 公里，县道 484.32 公里，乡道 95.51 公里。按技术等级分，高速公路 23.55 公里，一级公路 53.12 公里，二级公路 86.36 公里，三级公路 177.46 公里，四级公路 579.50 公里，准四级公路 681.28 公里。等级公路总里程 920.0 公里，列全市第四；二级及以上公路里程 163.03 公里，占比 10.18%，列全市第五；公路密度为 123.25 公里/百平方公里，列全市第五，与市平均水平持平，其中国省道密度为 7.61 公里/百平方公里、县乡道密度为 44.19 公里/百平方公里，分列全市第七和第六；全县公路通村率达 99.36%。不管从规模或是等级公路建设来看，均处于全市中游水平。

截止 2016 年，苍南县完成公路运输客运量 3154 万人、客运周转量 149633 万人公里，完成货运量 594 万吨、货运周转量 47938 万吨公里（2014 年统计口径发生改变）。

铁路：目前，苍南县运营铁路为温福铁路。目前承担旅客运输功能，是苍南最主要的对外通道之一。苍南站是上海铁路局与南昌铁路局的分界站，是全国首个始动车县级站，为二级站点，与温州南火车站同级，并高于全市其他火车站点。苍南站站房总建筑面积 4200 平方米，2 台 5 线，始发车次 6 对，日发车辆 46 车次。截止 2016 年，苍南县完成铁路客运发送量 154.97 万人次，日平均发送量 4245 人次，节假日发送量超过 8000 余人次。

水运：截止 2016 年，苍南县完成水路运输货运量 273.37 万吨，货运周转量 170204.6 万吨公里。

表 3.1-2 苍南县公路运输量统计表

运输量	2010 年	2016 年	平均增长率
客运量（万人）	4162.1	3154	-10.74%
客运周转量（万人公里）	283828	149633	-18.64%
货运量（万吨）	805	594	-5.0%
货运周转量（万吨公里）	131649	47963	-15.33%

3.1.3 现状道路网情况

拟建项目位于平阳县鳌江镇境内，是鳌江镇交通骨架路网的重要组成部分，呈东西走向，西连苍南县龙港镇，远期向东连接西湾围垦区。项目起点位于胜利路与车站大道交叉口，终点与万鳌公路（228 国道）交叉。

3.2 交通需求预测

3.2.1 研究范围及交通小区划分

根据交通小区的划分原则，结合现状调查资料，依据鳌江镇现状主干路划分原则，把调查范围划分为 16 个交通小区。其中境内交通小区 10 个，境外交通小区 6 个，共 16 个小区。

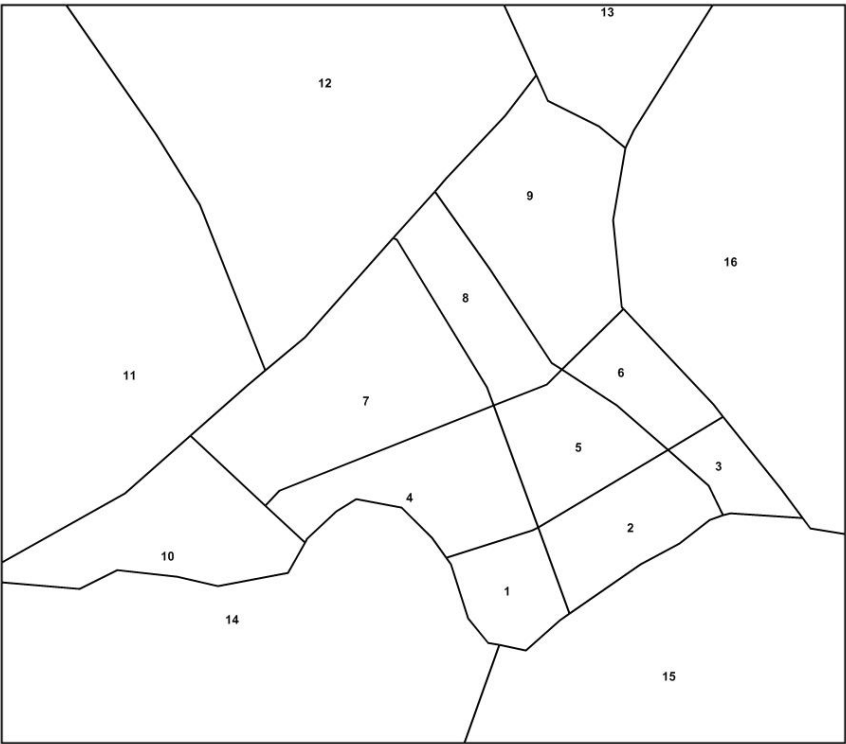


图 3.2-1 研究区域交通小区划分示意图

3.2.2 预测年限

由于本项目为城市主干道，预测年限为 20 年。工程计划于 2021 年建成通车，考虑与规划期限的衔接，本次分析的特征年定为 2021 年，2026 年，2031 年、2036 年和 2040 年，基准年为 2016 年。

3.2.3 研究区域相关规划研究

（1）平阳县相关规划

根据《平阳县县域总体规划（2006-2020）》的中心城区综合交通规划的图纸内容，在鳌江片区布置了“四横一纵”的组团联系干道：104 国道、昆鳌大道、胜利路东段、沿江东路、万鳌公路；“一横三纵”的框架性干道：园林路、鳌江三桥路、府前路、经七路；以及若干条一般干道和城市支路。

在文本说明的内容中，对鳌江片区城市道路网系统的各级道路等级定位为其道路网主骨架布局是“三纵四横”，“三纵”分别为万鳌公路、府前路（车站大道）、鳌江三桥路，“四横”分别为 104 国道、园林路、兴鳌路、胜利路。

(2) 鳌江镇相关规划

《平阳县鳌江镇滨江中心片控制性详细规划》中提到，规划目标是通过区域功能的协调研究为出发点，综合协调与鳌江镇老城区、铁路站前区、平阳经济开发区等功能组团的基础上，提出了滨江新区的功能定位：以区域性商业金融、商务办公功能为核心，集县域文体娱乐、旅游休闲、品质住区为一体的鳌江镇东部滨江新区。规划从功能、交通、空间和配套方面入手，将鳌江滨江中心片建设成为“活力江岸、魅力新城、绿色家园”。

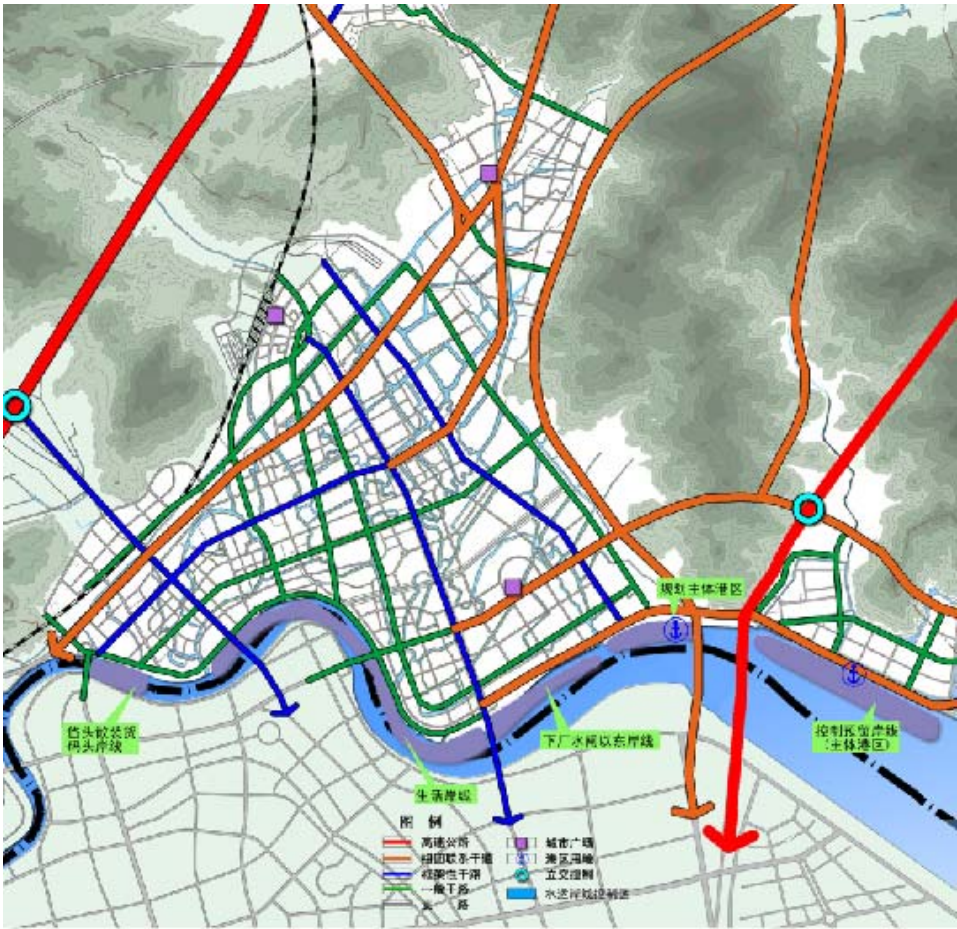


图 3.2-2 平阳县相关路网规划图

目前滨江中心片区总体建设量不大，县域总体规划已经确定该片区作为“平阳县承接鳌江流域中心功能的城市中心区”发展。

滨江片区规划结构为“两轴两心五区”。两轴：指横向沿江景观绿轴和纵向城市发展轴。两心：指商业金融服务中心和文体娱乐活动中心。五区：根据用地功能组织将片区分为鳌头商业商务区、湿地公园景观区、以及以生活居住

为主的中心西片居住小区、中心南片居住小区和中心北片居住小区。整个片区与鳌江、周边山体形成生态互动，通过道路、内河等形成的开敞空间，形成山-水-城共融的城市空间格局。

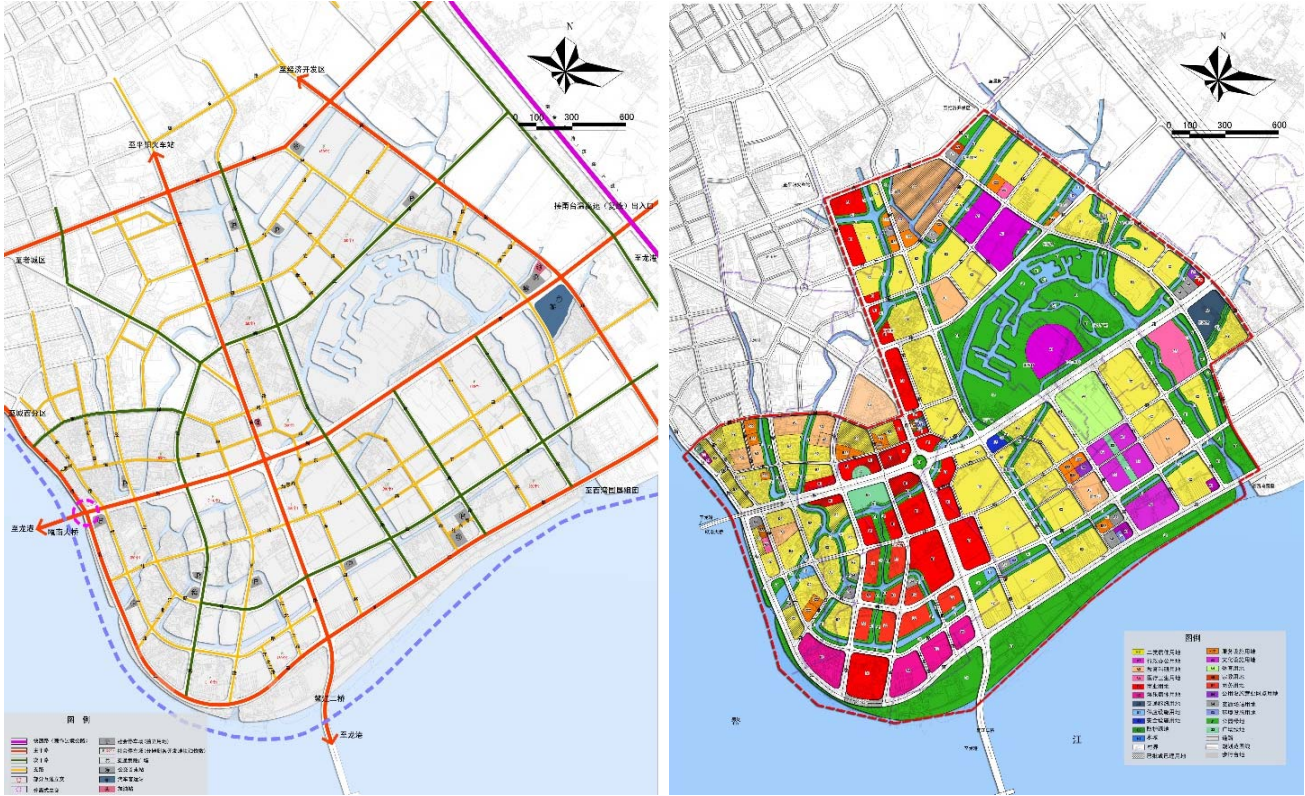


图 3.2-3 鳌江镇相关用地及路网规划图

本项目即为该规划中提及的胜利路，胜利路西段（车站大道以西）已经按规划宽度实施，道路宽度 60m，道路断面采用三块板形式，规划建设鳌江片区布局“三横两纵”主干系统，胜利路为“三横”之一，规划道路红线宽度为 60m。

表 3.2-1 直接影响区规划用地面积表

序号	用地性质		用地面积 (公顷)	占城市建设用 地比例 (%)	人均用地 (㎡/人)
1	居住用地 R		162.99	29.34	23.3
	R2	二类居住用地	154.38		
	R22	公共服务设施用地	8.61		
2	公共管理与公共服务设施用地 A		71.93	12.95	10.3

序号	用地性质		用地面积 (公顷)	占城市建设用 地比例 (%)	人均用地 (㎡/人)
	A1	行政办公用地	17.13		
	A2	文化设施用地	11.34		
	A3	教育科研用地	28.10		
	A4	体育用地	8.88		
	A5	医疗卫生用地	6.12		
	A9	宗教用地	0.36		
3	商业服务业设施用地 B		66.53	11.98	9.5
4	道路与交通设施用地 S		124.22	22.36	17.7
5	公用设施用地 U		2.81	0.51	0.4
6	绿地与广场用地 G		126.97	22.86	18.1
7	城市建设用地		555.45	100.00	79.4

3.2.4 研究区域主要路网

根据各相关规划，确定研究区域特征年道路网如图 3.2-4 所示。

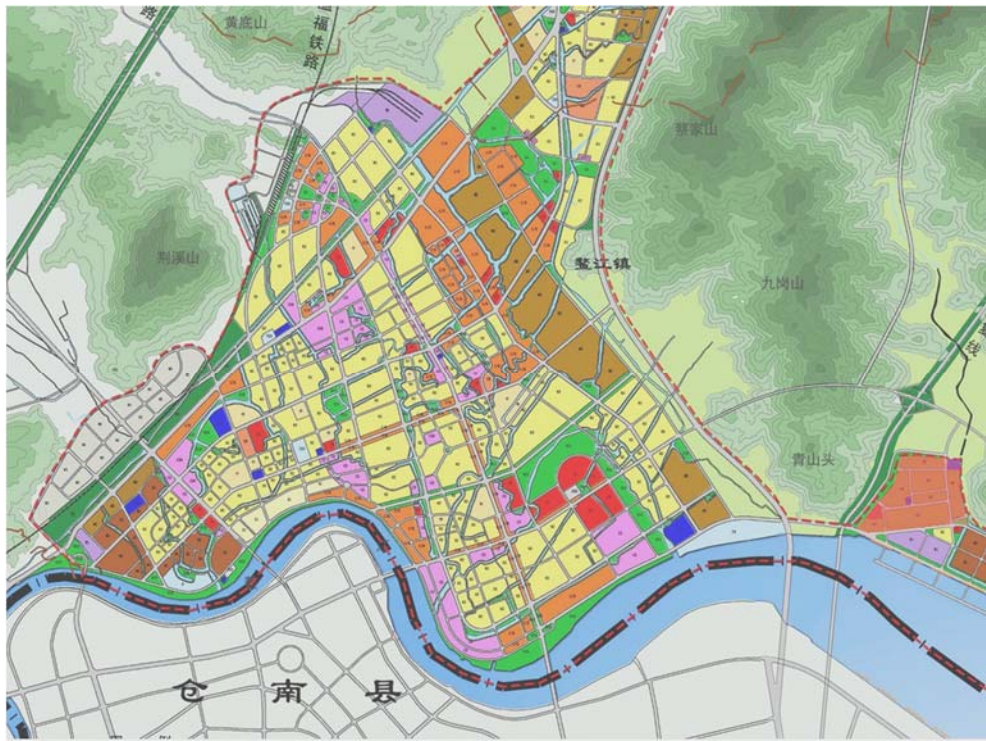


图 3.2-4 特征年的路网布局图

3.3 交通量预测

3.3.1 交通量预测的方法

交通预测方法主要有两类：一类是基于增长弹性系数直接进行预测的交通增长率预测法或基于总体规划的总量控制法；另一类是基于土地利用的四阶段法，即出行发生、出行分布、交通方式划分和交通量分配。本次预测采用四阶段法对交通量进行预测。

3.3.2 交通生成预测

根据本项目所在区域历年经济发展情况，以及经济发展规划，本报告采用趋势外推与规划相结合的方法预测将来的经济发展趋势。交通小区出行产生和吸引量的大小取决于该小区的土地利用情况，人口密度及小区的社会经济发展状况。

本次研究主要考虑以土地利用性质作为交通的产生点和吸引点；小区的出行人口作为交通产生点；商业、居住、教育科研用地等作为交通吸引点。根据道路沿线控规中的用地规模及用地性质来估算各交通小区的居住人口及就业岗位数，进而可计算各交通小区的早高峰交通出行产生量（=小区人口×出行人口比例×日平均出行次数×早高峰小时系数）；根据控规中的土地利用规划推算出各交通小区的就业比例和交通出行吸发量的平衡原理，计算出各小区的高峰交通吸引量。

一般认为居民出行产生量与交通分区内居住人口数呈线性相关关系，可用回归分析建立模型进行预测；居民出行吸引可运用吸引率模型进行预测，城市用地根据居民出行目的来划分，对居民出行吸引影响较大的土地利用性质是居住用地、教育用地、公共设施（含对外交通）。

考虑鳌江镇为平阳县的主要经济中心，各项发展均位于平阳县发展的前列，因此参考温州市居民的一日出行情况，及未来规划区域的社会经济、交通结构等，推算各种土地利用的出行吸引率如表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 各类用地的出行吸引率

土地利用性质	吸引率（次/万 m ² ）	土地利用性质	吸引率（次/万 m ² ）
传统工业	300	行政	500
高科技工业	200	市政	50
居住	900	绿地	50
商业	600	广场	50
文教	600	仓储	50

研究区域内的交通生成预测结果如表 3.3-2 所示。

表 3.3-2 特征年交通生成预测结果（pcu/day）

小区编号	2021		2026		2031		2036		2040	
	O 量	D 量	O 量	D 量	O 量	D 量	O 量	D 量	O 量	D 量
1	457	438	707	699	995	981	1562	1539	2094	2061
2	822	788	1271	1257	1789	1764	2810	2768	3771	3711
3	136	131	212	209	299	295	468	461	627	617
4	1051	1007	1624	1605	2286	2255	3591	3538	4818	4741
5	1142	1094	1766	1746	2484	2450	3902	3844	5235	5152
6	274	263	424	419	596	588	938	924	1257	1237
7	1735	1663	2684	2653	3778	3726	5932	5843	7959	7832
8	684	656	1060	1047	1492	1471	2341	2306	3141	3091
9	1370	1313	2119	2095	2982	2941	4683	4613	6283	6182
10	548	525	848	838	1193	1176	1873	1845	2514	2474
11	5201	4985	8299	8203	11614	11454	18173	17901	24319	23929
12	4250	4073	6512	6437	9101	8976	14225	14012	19024	18719
13	97510	93463	155636	153838	217793	214791	340745	335652	455998	448688

小区编号	2021		2026		2031		2036		2040	
	O 量	D 量	O 量	D 量	O 量	D 量	O 量	D 量	O 量	D 量
14	31381	30079	48376	47817	67418	66488	105189	103617	140498	138245
15	15150	14521	23985	23708	32242	31797	49086	48352	64407	63374
16	7801	7477	12451	12307	17423	17183	27258	26851	36477	35893

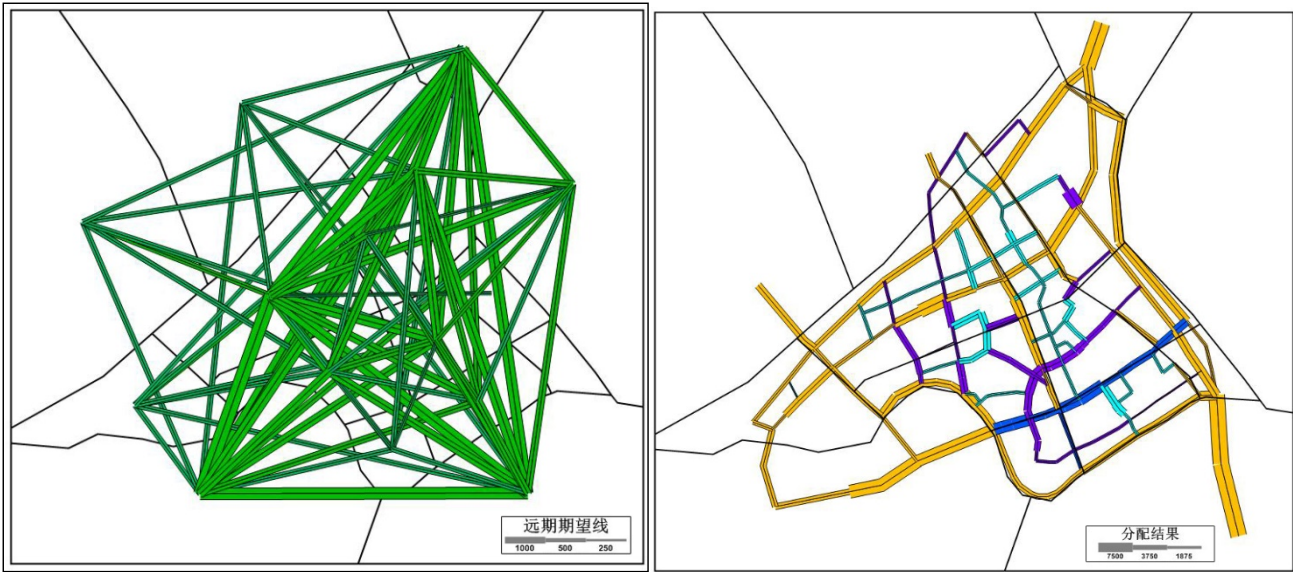


图 3.3-1 远期 2040 年研究区域出行分布示意图

3.3.3 交通分布预测

出行分布交通量预测指在目标年各交通小区的发生与吸引交通量一定的条件下，求出各交通小区之间将来的 OD 交通量，即 O-D 矩阵。

分布交通量的预测方法一般可以分为两类：一类是增长系数法，即假定将来 OD 交通量的分布形式和现有的 OD 表的分布形式相同，在此假定的基础上预测对象区域目标年的 OD 交通量；另一类是综合法，即从分布交通量的实际分析中，剖析 OD 交通量的分布规律，并将此规律用数学模型表现，然后用实测数据标定模型参数，最后用标定的模型预测分布交通量，主要包括重力模型法、介入机会模型法、最大熵模型法。其中，重力模型法充分考虑到土地利用对交通

的影响，以及交通运输系统的变化对交通分布的影响，且参数标定相对较为容易，故在此用重力模型进行预测，其结果如表 3.3-2 所示。

表 3.3-2 远期 2040 年 OD 分布表 (pcu/day)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	0	293	280	215	1009	576	361	763	240	790	627	796	441	141	424	70
2	293	0	93	71	335	190	119	252	78	260	206	263	145	46	139	23
3	280	93	0	69	323	183	116	244	76	252	199	255	140	45	135	22
4	215	71	69	0	251	142	91	191	59	195	155	199	109	35	105	17
5	1009	335	323	251	0	667	422	887	275	908	724	923	507	162	488	80
6	576	190	183	142	667	0	239	503	158	518	414	523	290	93	278	46
7	361	119	116	91	422	239	0	323	99	328	261	334	183	59	177	29
8	763	252	244	191	887	503	323	0	209	695	554	713	386	125	377	61
9	239	78	76	59	275	158	99	209	0	216	173	217	122	39	116	19
10	790	260	252	195	908	518	328	696	216	0	569	725	403	129	388	64
11	627	206	199	155	724	414	261	554	173	569	0	574	319	103	306	50
12	795	263	255	199	923	523	334	713	217	725	574	0	402	129	395	64
13	441	145	140	109	507	290	183	386	122	403	319	402	0	72	216	36
14	141	46	45	35	162	93	59	125	39	129	103	129	72	0	69	11
15	424	139	135	105	488	278	177	377	116	388	306	396	216	69	0	34
16	70	23	22	17	80	46	29	61	19	64	50	64	36	11	34	0

3.3.4 交通方式划分

交通方式划分就是出行者出行选择交通工具的比例，通常以居民出行调查的数据为基础，研究人们出行时的交通方式选择行为。根据《温州市综合交通规划》的研究成果，结合鳌江滨江片区具体情况，对居民出行方式进行划分，结果如表 3.3-3 所示。

表 3.3-3 远期居民出行方式结构表 (%)

交通方式	步行	自行车	公共交通	小汽车等私人机动车
百分比 (%)	35	37	18	10

3.3.5 交通分配预测

交通分配一般是指由交通量的 O-D 分布推算道路网上的交通流量，因而是城市道路交通量分析的最重要内容之一，也是城市道路交通量预测的关键步骤之一，是对出行者出行择路行为的描述。

由 OD 推算路网流量的方法主要取决于对出行者（车辆或行人）交通行为的描述准则，由不同的准则会得到不同的交通分配模型或方法，TRANSCAD 中交通分配使用的是平衡模型（MULTIMODEL EQUILIBRIUM）。该模型的建立基于WORDROP 用户最优原则，该原则指出，出行者在可能选取的所有路径中，所采取的路径上的出行费用不大于任何其他路径上的费用，也就是说每个出行者总是按时间最短或费用最小来选择路径。从一点到另一点不论选择何种路线所消耗的时间或费用都一样，这时可视路网上的交通流量达到一种平衡状态（Traffic Equilibria），建立在该原则上的分配模型为平衡分配模型。目前平衡分配模型在国外已得到深入发展和广泛的应用，在本次交通需求预测中采用了这一模型。

本次交通分配模型采用 TRANSCAD 软件中的随机用户平衡分配模型，对高峰的上班出行 OD 矩阵进行交通分配，得出远期高峰机动车路网流量。本项目预测得到各特征年的交通量如表 3.3-4 所示。

表 3.3-4 特征年交通量预测结果 (pcu/h)

路段	2021	2026	2031	2036	2040
瓯南大桥-万鳌公路	2175	2850	3290	4303	5029

3.4 建设规模分析

3.4.1 通行能力分析

根据交通量预测结果，结合拟建道路在本地区的地位和作用，同时考虑到周边道路条件以及区域规划，推荐本线为城市主干路，计算行车速度为 60km/h。根据《城市道路设计规范》规定，一条车道路段可能通行能力如表 3.4-1。

受平面交叉口、车道宽度、侧向净空、红绿灯控制影响，机动车车道设计通行能力需要根据上述影响因素进行折减。通过计算得到一条宽度为 3.5m 的车道通行能力为 1050pcu/h。

当道路单向有多条车道时，相互之间有干扰，因此路段通行能力会有所下降，本次计算中，第二条车道的通行能力折减系数取 0.85，第三条车道的通行能力折减系数取 0.75。

表 3.4-1 一条车道理论通行能力

计算行车速度（km/h）	60	50	40	30
设计通行能力（pcu/h）	1800	1700	1650	1600

3.4.2 服务水平分析

城市道路车道数主要与高峰小时交通量和车道设计通行能力以及需要达到的道路服务水平相关，根据交通量预测结果，2035 年沈海高速复线至瓯南大桥连接线瓯南大桥-万鳌公路段、万鳌公路-甬台温复线段的高峰小时交通量分别为 4130pcu/h 和 2637pcu/h，通过计算得表 3.4-2 和表 3.4-3 所示。

表 3.4-2 目标年道路服务水平 V/C

车道数	2	4	6+2（辅道）
路段设计通行能力（pcu/h）	2040	3774	6720
道路服务水平（V/C）	2.46	1.33	0.75

表 3.4-3 城市道路服务水平（V/C）

服务水平		V/C 取值范围
一级		≤0.30
二级		0.30~0.55
三级		0.55~0.77
四级	饱和流	0.77~1.00
	强制流	>1.00

通过以上分析，确定本次设计机动车车道数情况如下：双向六车道，同时设置辅道，在目标年(2040 年)道路服务水平为三级，能够承担近、远期交通需求。

第四章 技术标准

4.1 设计规范与标准

4.1.1 行业规范与标准

《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）
 《城市道路交叉口设计规范》（CJJ 152-2010）
 《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）
 《城市道路照明设计标准》（CJJ 45-2015）
 《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）
 《城市道路绿化规划与设计规范》（CJJ 75-97）
 《城市桥梁抗震设计规范》（CJJ 166-2011）
 《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）
 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）
 《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）
 《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）
 《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）
 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）
 《公路土工合成材料应用技术规范》（JTG/T D32-2012）
 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）
 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62-2004）
 《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG D63-2007）
 《公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范》（JTG/T B07-01-2006）
 《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61-2005）
 《公路桥梁抗震设计细则》（JTG/T B02-01-2008）
 《公路路基施工技术规范》（JTG F10-2006）
 《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）

《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）

《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）

其它相关行业规范与标准。

4.1.2 国家规范与标准

《城市道路交通规划设计规范》（GB 50220-95）
 《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688-2011）
 《城市道路交叉口规划规范》（GB 50647-2011）
 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB 50069-2002）
 《城市工程管线综合规划规范》（GB 50289-2016）
 《城市给水工程规划规范》（GB 50282-2016）
 《道路交通标志和标线》（GB 5768/1、2、3-2009）
 《道路交通信号灯设置与安装规范》（GB 14886-2016）
 《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）
 《室外排水设计规范》（GB 50014-2006）
 《室外给水设计规范》（GB 50013-2006）
 《钢结构设计规范》（GB 50017-2003）
 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）
 《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）
 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）
 《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）

其它相关国家规范与标准。

4.1.3 地方标准及其它规定文件

《城市道路机动车道宽度设计规范》（浙江省 DB33/1057-2008）
 《城市道路平面交叉口规划与设计规范》（浙江省 DB33/1056-2008）
 《城市道路人行过街设施规划与设计规范》（浙江省 DB33/1058-2008）

《城市道路交通标志和标线设置规范》（浙江省 DB 33/T 818-2010）

《中华人民共和国工程建设标准强制性条文（城市建设部分）》

《浙江省市政工程预算定额》（2011 版）

《浙江省仿古建筑及园林工程预算定额》（2010 版）

《浙江省建设工程施工取费定额》（2010 版）

《浙江省施工机械台班费用参考单价表》（2010 版）

其它相关地方标准及规程。

4.2 技术标准

4.2.1 道路主要技术标准

- (1)道路等级：城市主干路；
- (2)设计速度：60km/h；
- (3)路面结构计算荷载：BZZ-100 型标准车。
- (4)路面结构达到临界状态的设计年限：沥青路面 15 年。
- (5)道路建筑限界

机动车道：≥5.0m

人行道、非机动车道：≥2.5m

(6)车道宽度

标准路段车道宽度：3.5m；

交叉口进口车道宽度：3.25~3.5m；

路缘带宽度：0.5m。

(7)标准横断面

道路规划红线宽度 60m，规划采用断面形式为设置辅道的四幅路断面，具体布置为：4.75m（人行道）+7.5m（辅道）+5m（侧分带）+11.25 m（机动车道）+3 m（中央分隔带）+11.25 m（机动车道）+5m（侧分带）+7.5m（侧分带）+4.75m（人行道）。

(8)平纵线形指标

平纵线形指标见表 1.8-1。

表 1.8-1 主要设计技术指标

项 目	指 标
设计速度（km/h）	60
不设超高最小半径（m）	600
设超高推荐半径（m）	300
设超高最小半径（m）	150
不设缓和曲线最小半径（m）	1000
平曲线最小长度（m）	150
缓和曲线最小长度（m）	50
停车视距（m）	70
最大纵坡推荐值（%）	5
纵坡最小坡长（m）	150
凸形竖曲线：极限最小半径（m）	1200
凸形竖曲线：一般最小半径（m）	1800
凹形竖曲线：极限最小半径（m）	1000
凹形竖曲线：一般最小半径（m）	1500
竖曲线最小长度极限值（m）	50
最大超高横坡（%）	4

4.2.2 桥梁主要技术标准

(1)设计荷载

汽车荷载：城-A 级；

人群荷载：根据《城市桥梁设计荷载标准》计算取值。

(2)设计水位：结合本项目鳌江滨江片城镇规划区的实际情况，采用五十年一遇洪水位 4.13m。

(3)地震荷载：地震动峰值加速度为 0.05g，基本烈度为Ⅵ度，按Ⅶ设防。

4.2.3 排水主要技术标准

(1)排水体制：雨污分流制；

(2)本次设计采用平阳市暴雨强度公式计算，公式为：

$$q=1565.166 \times (1+0.659\lg P) / (t+10.928)^{0.606}$$

式中 P——设计重现期，选用 2 年；

$$t= t_1+t_2$$

t_1 ——起始管段地面集水时间，取 10min；

雨水管道按满流计算，管顶平接。雨水管道最小流速不低于 0.7m/s，最大流速不高于 5 m/s。

第五章 工程建设必要性

5.1 是城市发展、实现总体规划目标的需要

根据《平阳县县域总体规划》，总体结构呈“一主一次”城镇结构，昆阳、鳌江共同构成县域中心城市，是该县的人口与产业核心，是县域的政治、经济、文化中心；由水头构成县域的次中心城市，其他城镇发挥各自特色和优势。

在未来几年中，将进一步“贯彻落实主体功能区划，科学构建空间开发引导机制，优化空间发展架构。加快中心城镇建设，完善城镇配套服务设施，增强城镇辐射带动能力”，以“昆鳌一体、滨海开发、接轨温州、沿江发展、西部崛起”五大板块为重点，进一步明确功能区定位、发展目标及开发管制原则，构建科学合理的空间开发引导机制。

鳌江镇是平阳县未来几年发展的重点，而鳌江镇未来重点以向东为战略发展方向，滨江区、东部围垦区将是未来重点建设区域之一，目前规划范围内地块开发已经启动，城市化进程逐步推进，但路网骨架尚未形成，一定程度滞阻了城市的发展。因此，工程的建设是城市发展、实现总体规划目标的需要。

5.2 是完善区域路网、改善出行条件的需要

建设区域现状路网尚不完善，出行条件较差，主要表现在以下几点：

(1)建设区域周边骨架路网初具规模，主要有现状胜利路、车站大道和在建万鳌公路，骨架路网尚处于搭建过程中。

(2)甬台温高速复线鳌江互通距离现鳌江镇老城中心区约 6km，距离龙港镇中心区约 10km，现状连接墨城办事处与鳌江镇道路为 X403 城新线，路基宽度 6.5~8.5m，道路两侧街坊出入口较多，缺乏管理，行车条件较差。建设区域内部路网等级低，给交通出行带来不便。

随着 2012 年 10 月浙江省发展和改革委员会针对甬台温高速公路复线温州瑞安至苍南段工程的批复，甬台温复线的建设箭在弦上，为完善片区路网，扩

大高速公路服务范围，更好的发挥高速公路服务效能，甬台温复线至鳌江、龙港城区道路等配套项目的建设也迫在眉睫。

因此，本项目的建设将实质性地改善片区交通出行状况。

5.3 是整理东西部城市空间、改善城市面貌的需要

道路沿线现状绝大部分为 1~3 层村民自建民居，多为砖混结构，布局混乱，缺乏统一规划。总体而言，鳌江镇东北部城市布局较为混乱，尚未完全脱去村庄的底色。近年鳌江东西部发展不均衡逐渐体现，差异较为明显。为扭转东部建设相对落后的局面，急需重新整理东西部城市空间。本项目的建设，必将给沿线城市面貌的改观带来强大的契机。

因此工程建设是整理东西部城市空间、改善城市面貌的需要。

5.4 是提升城市品位、吸引投资，努力建设城市中心区的需要

随着十三五发展计划的制订，滨江区、东部围垦区未来几年将成为重点开发建设区域，成为投资商投资热土。近年随着对市政、环境配套设施的“升级换代”，产生的聚集效应很明显，带来更多人流与物流的汇聚。目前招商引资势头良好，为片区带来了一个新的发展机遇。随着知名开发商的入驻，产业聚集效应将日益明显。相对而言，现状城市交通基础设施较为薄弱，为营造更好的投资环境，需加大区域基础设施建设。

因此，工程的建设是提升城市品位、吸引投资，努力建设城市中心区的需要。

5.5 是促进地块开发建设，加速区域经济发展的需要

随着经济的发展，区域开发逐渐推进，直抵鳌江。随着地块开发的加速，万达广场综合体、银泰百货等大型企业也即将进驻滨江地区。地块开发、发展经济，交通先行，需进一步建设完善城市交通基础设施。相对而言，区域整体基础设施和配套工程尚显落后，需要更多关注和投入。因此，工程建设是促进地块开发建设，加速区域经济发展的需要。

第六章 工程设计方案

6.1 总体布置

6.1.1 总体设计原则

- (1)根据平阳县总体规划以及滨江片区控制性规划，合理确定道路等级和功能定位，引导片区的建设形态发展，既要使近期开发易于启动、便于用地开发建设，又要充分考虑近远期结合，具有一定的前瞻性，使设计能适应发展的要求。
- (2)在深入分析工程特点的基础上，对路线走廊带地形、地质、生态条件深入研究，提出合理的路线方案。
- (3)合理确定设计标准，灵活运用技术指标，通过对主要指标的严格控制和次要指标的灵活运用，在保障安全的前提下，以减少对自然生态环境的破坏，节约工程投资。
- (4)充分考虑与两侧的用地结合，贯彻城市设计理念。建设标准与功能定位相适应，通过交通分析、结合周边道路的交通需求，合理确定道路建设规模。
- (5)严格控制道路用地，在路线方案布设时尽量减少对耕地的占用，节约土地等资源，同时尽可能避开村庄、学校等，减少拆迁，保护文物。
- (6)合理控制桥梁规模，采用合理桥梁结构形式，除应符合技术先进、安全可靠、适用耐久、经济合理的要求外，还应按照美观和有利环保的原则进行设计，并考虑因地制宜、就地取材、便于施工和养护等因素。
- (7)市政等管网设施配置科学合理、安全可靠。
- (8)实现道路交通性、景观性的并重，营造宜行宜居的优美的城市环境。
- (9)因地制宜，合理选择各种工程结构、设施，合理采用新技术、新工艺、新材料。
- (10)加强动态设计，结合工程进度及实际情况，始终贯穿项目实施全过程，并配合业主的检查和监督。

6.1.2 道路等级确定

本工程全线贯穿鳌江镇滨江中心片。根据滨江中心片规划，区内总体布局呈“两轴两心三区”，以滨江综合体为中心，融商务服务、文体娱乐、居住于一体。根据道路系统布局和城市用地布局分析，对设计道路在路网中的服务对象、交通特性进行分析，道路等级定位分析如下：

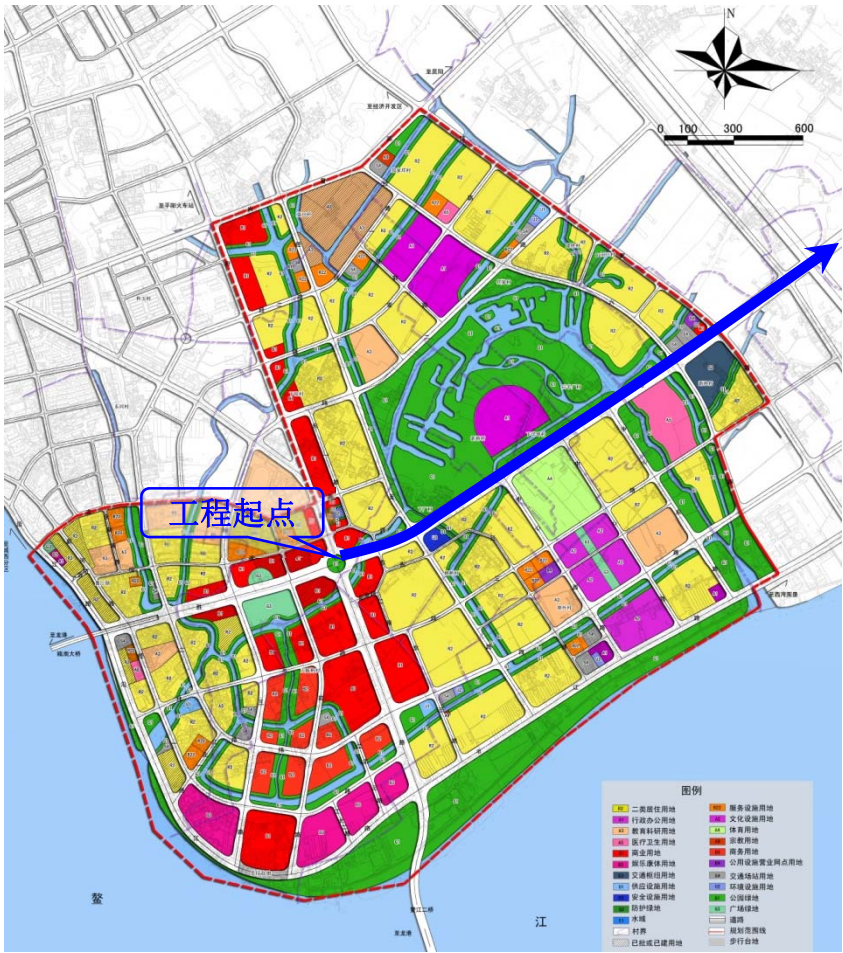


图 6.1-1 工程与滨江中心片控制性规划的关系

在滨江中心片规划中，本工程作为片区东西向交通轴，与车站大道构成了区域交通主骨架。在土地利用方面，道路北侧为规划湿地公园；南侧为滨江城市综合体，以居住、商业用地为主。本次工程终点衔接万鳌公路、甬台温高速公路复线鳌江互通连接线，因此道路在路网中的重要性不言而喻，需同时兼顾交通性、景观性。

在平阳县总体规划中，工程远期将延伸至西湾围垦区，成为连接鳌江镇、墨城、西湾的重要交通干线，并与沈海高速沿海复线相连，构成区域重要的对外交通通道，道路的交通特性不必多言。

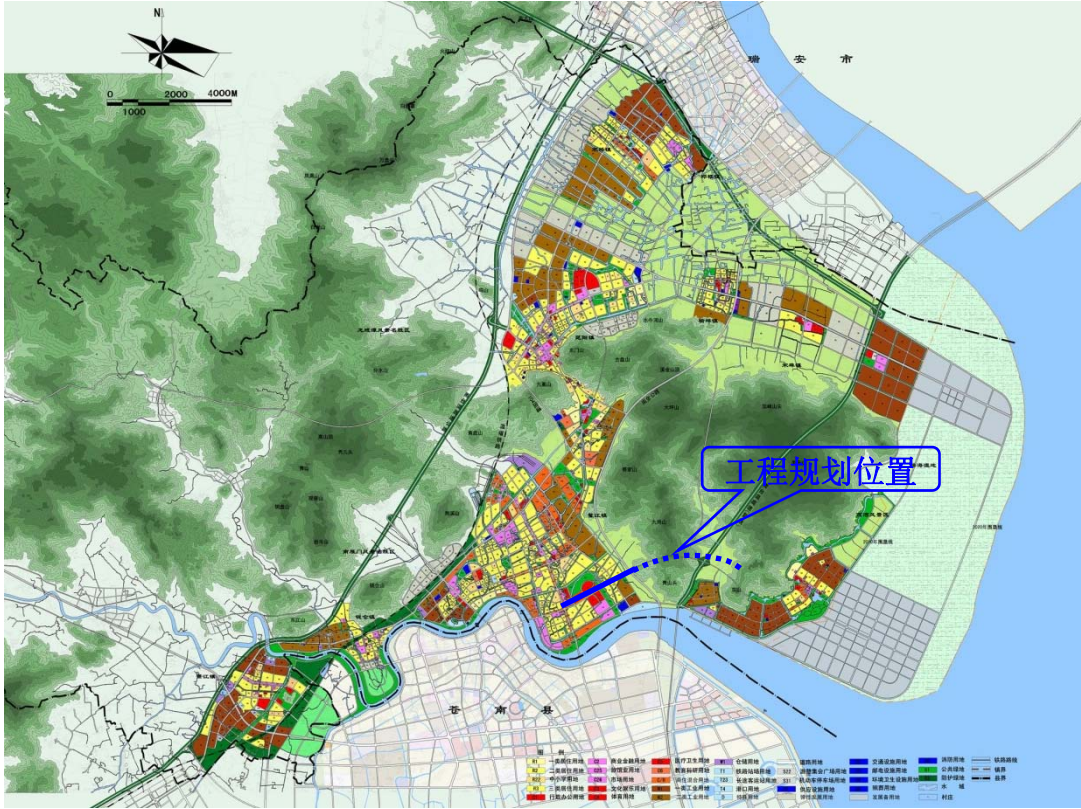


图 6.1-2 工程与平阳县总体规划的关系

综合以上分析，本工程路段交通组成包含过境交通和城市内部交通。结合路网构成和功能定位，设计路段道路等级确定为城市主干路。

结合《城市道路工程设计规范》各类各级道路计算速度表 3.2.1，以及道路特点，设计速度取对应设计速度的上限：60km/h。

6.1.3 主要技术标准

根据以上分析，工程设计主要技术标准确定如下：

- (1)道路等级：城市主干路；
- (2)设计速度： 60km/h；
- (3)路面结构计算荷载：BZZ-100 型标准车。
- (4)路面结构达到临界状态的设计年限：沥青路面 15 年。

- (5)道路建筑限界
- 机动车道：≥5.0m
- 人行道、非机动车道：≥2.5m
- (6)车道宽度
- 标准路段车道宽度：3.5m；
- 交叉口进口车道宽度： 3.25～3.5m；
- 路缘带宽度：0.5m。

6.1.4 道路总体布置

工程设计起点位于现状胜利路、车站大道交叉口，经下厂村、新桥村、河口村后，终点位于万鳌公路交叉口，道路全长约 2.26km。全线采用断面形式为设置辅道的四幅路断面，标准横断面宽 60m。

道路全线共设置 3 处圆曲线，圆曲线最大半径 3500m，最小半径 300m。道路沿线共设置中小桥梁 7 座，圆管涵 4 处。

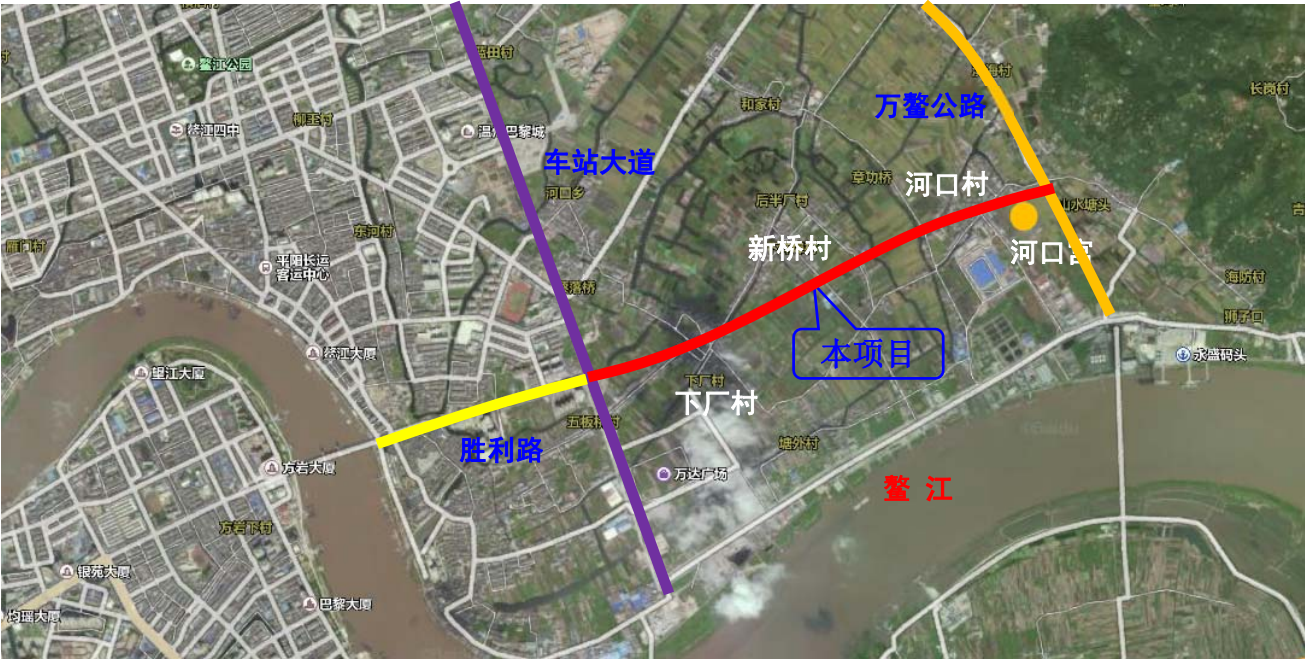


图 6.1-3 道路总体布置图

道路沿线交叉口均采用平面交叉口，大小交叉口共计 9 处，主要交叉口采用信号灯控制，次要交叉口采用右进右出交通组织方式。

6.1.5 交叉口节点设计

6.1.5.1 交叉口设计原则

(1)一体化原则：交叉口的全部组成部分应进行一体化设计，主要包括交叉口进出口道宽度、车道功能划分、渠化设计、人行过街横道设计、信号配时设计、公交停靠站设计等。

(2)以人为本原则：优先保障交通弱势群体安全通过交叉口，加强交叉口景观建设。

(3)综合性原则：道路交叉口应根据相交道路的等级、分向流量、公交站点设置、交叉口周围用地性质、管线布置、防灾要求等相关因素综合确定交叉口的形式和用地范围。

(4)协调性原则：随交通量的增长干路交叉口须进行渠化设计，通过增加交叉口进口道的车道条数来弥补时间资源的损失，使路口通行能力与路段通行能力相匹配。

(5)系统性原则：交叉口渠化设计必须从路网整体的角度进行系统考虑，不能孤立改造某个路口，将交通矛盾转到其他路口，而要以提高路网整体效益为根本目的。

(6)节约性原则：路口机动车道宽度可比路段窄，在干路上提供专用左转车道。

6.1.5.2 交叉口设计

根据以上原则以及控制性规划，交叉口设计采用的具体技术标准如下：

(1)交叉口利用部分中央分隔带与两侧绿化带宽度，增加交叉口范围车道宽度进行渠化设计；

(2)交叉口应设行人过街专用信号，并注重无障碍设计；

(3)交叉口停车线及人行斑马线应尽量超前设置，尽量减少车辆行使的随机性及穿越交叉口的时间消耗。

(4)设计道路与交通性支路交叉口采用信号控制交叉口；设计道路与生活性支路交叉口采用减速让行交叉口。交叉口周围分布大型商业综合体等建筑时，为保证车辆有序、安全，采用信号控制交叉口。

6.2 道路工程

6.2.1 平面设计

6.2.1.1 平面设计原则

(1)平面布置满足规划要求，收集与本线路相关的规划及其他资料，避免冲突；

(2)对沿线的土地使用情况做调查核实工作，尽量不侵占用地红线，加强近期可实施性，节省投资；并满足整体交通功能的需求，并充分体现线路的合理性和经济性；

(3)因地制宜选用路线平面技术标准，并做好平、纵断面的线形组合，满足行车安全、舒适的要求；

(4)注意对自然生态的保护，尽量减少山体开挖，避免深挖高填，将城市景观与自然生态完美地结合在一起；

(5)避让文物保护建筑等重要建筑，减少工程难度，减少对群体利益的侵害。

(6)贯彻城市设计理念，力求设计达到与城市风貌的融合，体现现代化城市气息。

6.2.1.2 平面设计

工程设计起点位于现状胜利路、车站大道交叉口，经下厂村、新桥村、河口村后，终点位于万鳌公路交叉口，道路全长约 2.26km。平面展线中处与现有交通线路合理衔接外，主要避让河口三清宫重要建筑，尽量减少拆迁。道路全线共设置 3 处圆曲线，圆曲线最大半径 3500m，最小半径 300m。

全线采用断面形式为设置辅道的四幅路断面形式，标准横断面宽 60m。全线共设置交叉口 9 处。

6.2.2 纵断面设计

6.2.2.1 纵断面设计原则

按行车条件、防洪标准、路面排水、管线敷设等要求，道路纵断面设计的主要原则如下：

- (1)纵断面设计满足规范相关等级道路指标值，如最小坡长、最小半径、最小竖曲线长度等。
- (2)按照城市规划设计方案、结合地形考虑道路及沿路范围内地面水的排除。
- (3)满足城市防洪要求的桥梁梁底控制高程，以及城市防洪要求。
- (4)纵断面设计应对沿线地形、地下管线、地质、水文和排水要求综合考虑。
- (5)道路最大纵坡考虑非机动车的爬坡能力，以及对隧道规模和运营的影响。
- (6)考虑路基填筑高度，保证路基稳定，同时兼顾路基的填方量。
- (7)纵断面设计指标见下表。

表 6.2-1 纵断面技术指标表

设计速度（km/h）	60
最大纵坡一般值（%）	5
最大纵坡限制值（%）	6
纵坡最小坡长（m）	150
凸形竖曲线：极限最小半径（m）	1200
凸形竖曲线：一般最小半径（m）	1800
凹形竖曲线：极限最小半径（m）	1000
凹形竖曲线：一般最小半径（m）	1500
竖曲线最小长度（m）	50

6.2.2.2 纵断面设计

道路纵断面设计结合现状地面标高，以尽量减少填方、满足地下管线竖向设计和迅速排除路面雨水、保证行车安全舒适的总体原则进行。

根据区域防洪排涝总体要求，道路总体纵断面设计满足片区五十年一遇洪水位要求。道路沿线最大纵坡 1.85%，最小纵坡 0.3%，最小坡长 150m，最大坡长 377m。最小凸形竖曲线半径 6090.131m，最小凹形竖曲线半径 6792.988m。

6.2.3 横断面设计

6.2.3.1 设计原则

(1)以规划红线宽度为基础并且满足道路使用功能需求，能够适应本地区交通流构成的转变，满足区域交通增长和可持续发展的要求，既有系统性又有连续性。

- (2)合理确定机动车道宽度及车道数，节约道路用地资源，降低工程造价。
- (3)注重景观设计，提高道路景观的宜人氛围。
- (4)综合协调交通需要、建筑艺术、减灾防灾、敷设地下管线等方面的要求。

6.2.3.2 横断面形式

本项目位于鳌江镇滨江中心片，道路北侧规划为湿地公园，南侧为居住区和滨江综合体。本次设计考量胜利路规划横断面、已建胜利路西段（车站大道以西）横断面、已建车站大道横断面及建设中的甬台温高速公路复线（温州瑞安至苍南段）工程鳌江互通连接线设计横断面进行综合比选：

(1) 断面一：规划断面

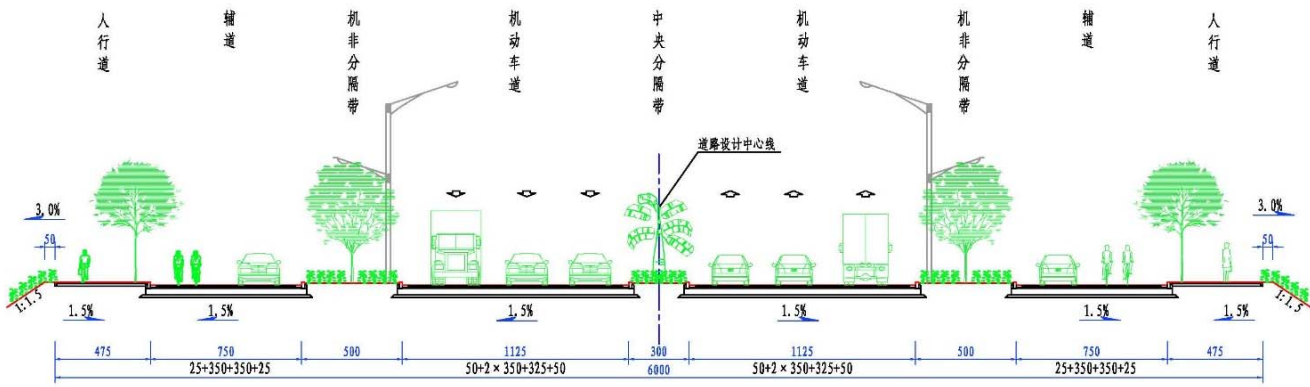


图 6.2-1 规划标准断面图

道路规划红线宽度 60m，规划采用断面形式为设置辅道的四幅路断面，具体布置为：4.75m（人行道）+7.5m（辅道）+5m（侧分带）+11.25 m（机动车道）+3 m（中央分隔带）+11.25 m（机动车道）+5m（侧分带）+7.5m（侧分带）+4.75m（人行道）。

(2) 断面二：胜利路西段（车站大道以西）断面（已建成）

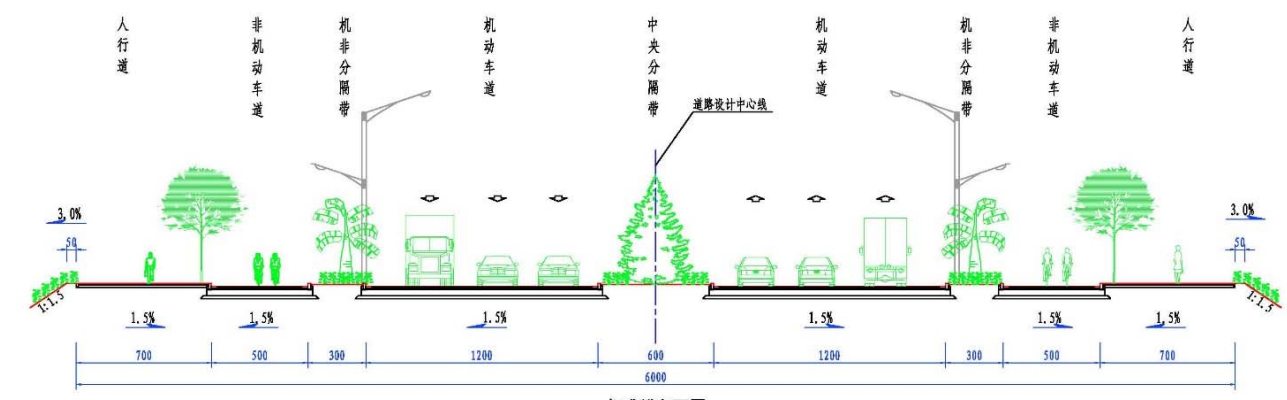


图 6.2-2 胜利路西段（车站大道以西）标准断面图

道路规划红线宽度 60m，已建成胜利路西段（车站大道以西）采用断面形式为不设置辅道的四幅路断面，具体布置为：7.0m（人行道）+5m（非机动车道）+3m（侧分带）+12.0m（机动车道）+6m（中央分隔带）+12.0m（机动车道）+3m（侧分带）+5m（非机动车道）+7.0m（人行道）。

(3) 断面三：车站大道（胜利路以南段）（已建成）

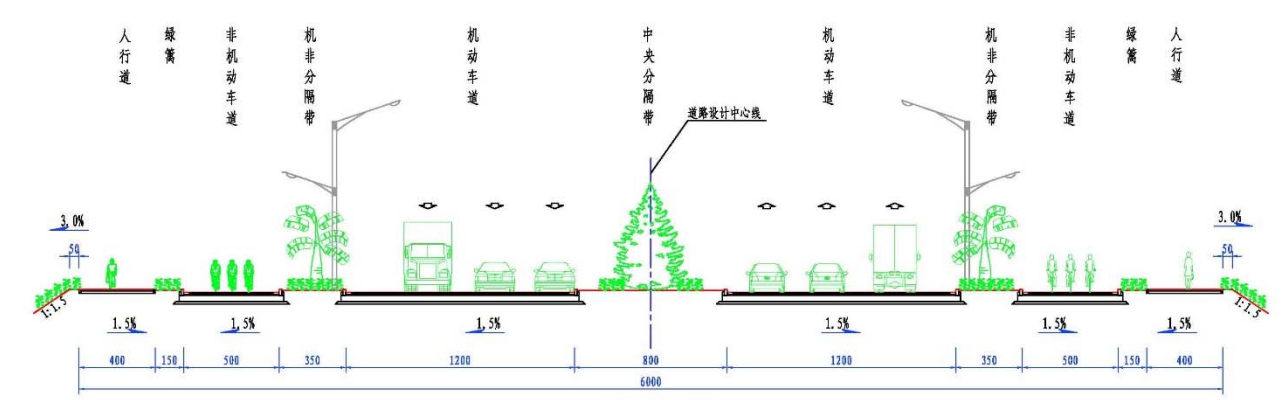


图 6.2-3 车站大道（胜利路以南段）标准断面图

道路规划红线宽度 60m，已建成车站大道（胜利路以南段）采用断面形式为不设置辅道的四幅路断面，具体布置为：4.0m（人行道）+1.5m（绿篱）+5m

（非机动车道）+3.5m（侧分带）+12.0m（机动车道）+8m（中央分隔带）+12.0m（机动车道）+3.5m（侧分带）+5m（非机动车道）+1.5m（绿篱）+4.0m（人行道）。

(4) 断面四：甬台温高速公路复线工程鳌江互通连接线（建设中）

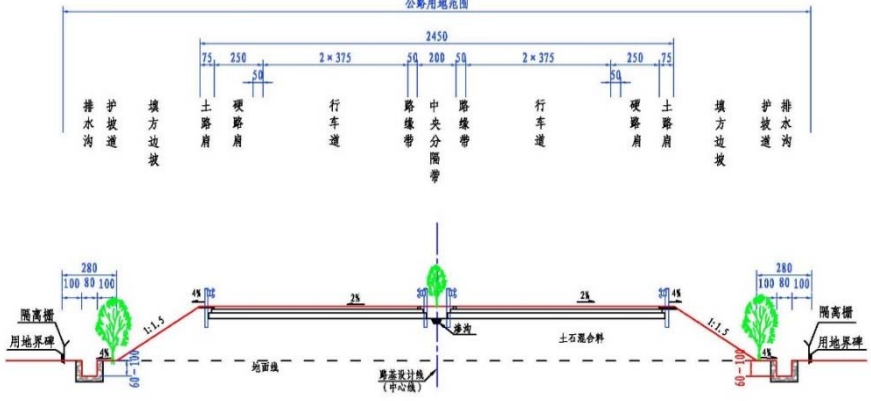


图 6.2-4 甬台温高速公路复线工程鳌江互通连接线标准断面图

甬台温高速公路复线工程鳌江互通连接线于 2013 年 7 月完成施工图设计，其路线范围完全覆盖本项目线位，该工程现正在建设施工中。鳌江互通连接线采用双向四车道一级公路标准断面形式，横断面总宽 24.5m，具体划分为：0.75m 土路肩+2.5m 硬路肩+2×3.75m 行车道+0.5m 路缘带+2.0m 中央分隔带+0.5m 路缘带+2×3.75m 行车道+2.5m 硬路肩+0.75m 土路肩。该公路断面未考虑周边商业、居住地块及公共场所出入的交通需求。虽然硬路肩为人行、非机动车等慢速交通提供了一定的通行空间，但通行能力有限且安全性很差。

(5) 断面五：城市道路断面（双向八车道）

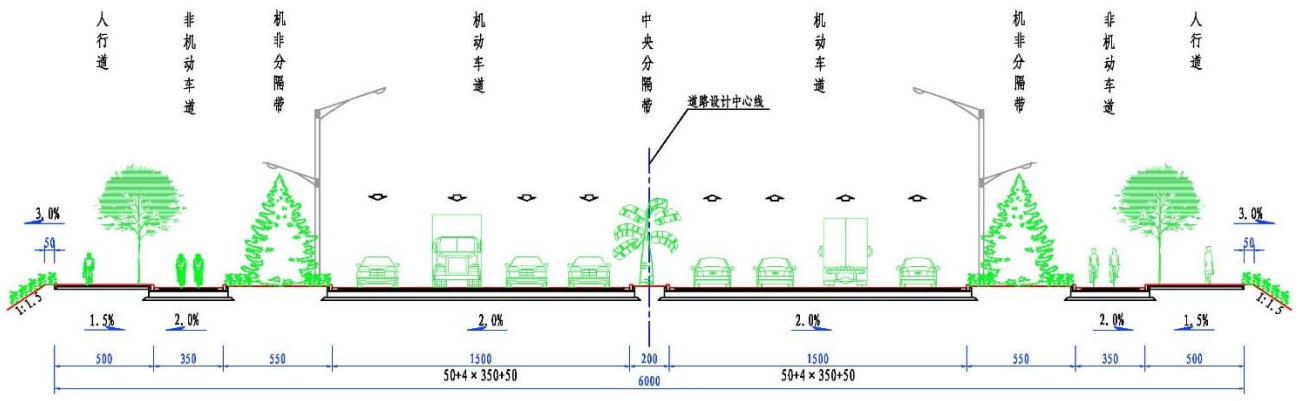


图 6.2-5 城市道路断面（双向八车道）

由于胜利路为滨江片区东西向的骨干道路，未来周边商业地块及居住地块建成后交通流较大，为最大化提高机动车通行效率，依据道路规划 60m 红线宽度，考虑建设不设置辅道的四幅路、双向八车道断面，具体布置为：5.0m（人行道）+3.5m（非机动车道）+5.5m（侧分带）+15.0m（机动车道）+2.0m（中央分隔带）+15.0m（机动车道）+5.5m（侧分带）+3.5m（非机动车道）+5.0m（人行道）。

根据鳌江镇滨江片区的综合规划、道路两侧用地规划和道路交通功能定位及前文第三章交通量分析及预测结论，本项目采用四幅路断面、设置双向六车道能够满足使用要求。远期随着湿地公园开发的成熟以及城市地块的建设，道路两侧旅游、居住人口带来的交通量较大，因此本次设计设置辅道收集两侧地块出入交通、为转向交通流提供专用通道能够有效减少沿线对直行交通的干扰，保证主道的通行效率，使得本项目在发挥胜利路城市横向快速通道的作用的同时兼顾疏散周边地块交通的功能。

同时，考虑本项目实施时甬台温高速公路复线工程鳌江互通连接线刚刚施工完成，为减小本项目拓宽的社会影响，响应习近平总书记提出的建设“安全、便捷、高效、绿色、经济”的综合交通体系的理念，本次设计推荐方案拟最大程度利用鳌江互通连接线已建成部分，仅挖除土路肩部分，在原工程基础上进行拼宽处理，具体断面布置如下：

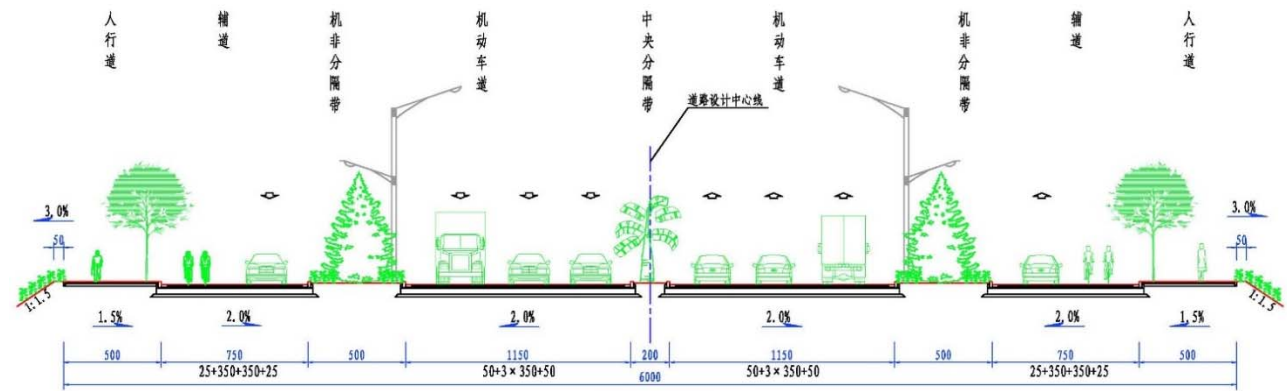


图 6.2-5 标准横断面推荐方案

5m（人行道）+7.5m（辅道）+5m（侧分带）+11.5m（机动车道）+2m（中央分隔带）+11.5m（机动车道）+5m（侧分带）+7.5m（辅道）+5m（人行道）。其中，根据结合交通组成、道路设计速度以及规范对车道宽度、路缘带宽度的相关规定，对规划断面进行优化，将机动车道宽度调整为 11.5m，设置三条 3.5m 机动车道。

6.2.4 路基路面

6.2.4.1 路基设计原则

1.调查掌握沿线路基特点、气候、水文、土质等自然条件，根据路基干湿类型、工程的使用要求，在对不良地质路段处理的基础上，密切结合现有的工程实践经验，进行路基路面的综合设计。

2.路基设计要注意水土保持和环境保护，并加强沿线绿化，改善变化后的地形景观。

3.开展现场资料调查和收集工作，做好交通荷载分析与预测，加强实际荷载的调查，充分考虑超载的作用，按照全寿命周期成本的理念进行路面设计。

4.遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护、节约资源和投资的原则，进行路面设计方案的技术经济比较，选择技术先进、经济合理、安全可靠，有利于机械化、工厂化施工的路面结构方案。

5.结合当地的实际条件，积极推广成熟的科研成果，在路基路面中积极运用新结构、新材料、新工艺、新技术。

6.2.4.2 一般路基设计

1.一般路段施工时应清除表层 20cm 松散的杂填土或耕植土及有机质的生活垃圾，再用压路机压实，使性质较均一、密实度较高的杂填土和其下性质较好的素填土层共同作为路基的天然持力层，路基填筑材料采用宕渣填筑。

2. 本项目均为拼宽路基。路基拼宽时需开挖台阶，并设置土工格栅进行搭接，减少后期差异沉降。其中，开挖台阶宽度及高度不小于 30cm，并向内侧倾

斜 4%。并根据填高铺设 1~2 层钢塑土工格栅，老路填高大于 1.58m 时设置两层，每层格栅之间必须用清宕渣填筑压实，宕渣粒径应不大于 10cm。

为保证路床压实度，路基及沟槽回填的分层填筑厚度应严格控制，采用宕渣填筑，分层压实厚度不大于 25cm，填料强度及粒径均应满足设计要求。

3.为确保路基强度和稳定性，车行道路面结构以下需至少填筑 50cm 厚的宕渣。路基施工结束后要求主道路基顶面回填模量应 $\geq 40\text{MPa}$ ；辅道路基顶面回填模量应 $\geq 35\text{MPa}$ ；人行道路基顶面回填模量应 $\geq 25\text{MPa}$ 。

4.本项目均为填方路基，填方高度均小于 4m。用地充足路段，路基采用放坡处理，边坡坡率为 1:1.5；涉拆迁路段，路基采用仰斜式路肩墙进行收坡，墙面坡率 1:0.25。

由于本项目终点于棋盘山顺接甬台温高速公路复线工程鳌江互通连接线，为保持边坡美观协调，边坡防护形式与鳌江互通连接线原设计保持一致：一般路段采用喷播植草防护；桥头路段采用六角空心砖防护。

道路两侧考虑人行道结构的稳定，放坡路段设置土路肩（临时培土）50cm，设置外向横坡 3%；挡墙路段，挡墙顶预留 50cm 平台，同样设置外向横坡 3%以利路面排水。

5. 本项目路基范围内分布有河塘，塘泥性质极差，围堰排除池塘地表水之后，在坡面范围内采用碎石填埋河塘至地表标高，沿河坡面设置浆砌片石护坡。

表 6.2-2 路基压实度表（重型击实标准）

填挖类型	深度范围(cm)	主路（主干路）	辅路（次干路）
		压实度（%）	
填 方	0~80	95	94
	80~150	93	92
	>150	92	91
挖 方	0~30	95	94
	30~80	93	-

6.2.4.3 路基填筑材料和压实度

路基填筑过程中，应优先采用强度高、粒径小、透水性良好的材料进行填筑，并严格按施工技术规范摊铺和压实。对于同一填筑路段，要求同一层的路基填料强度和粒径均匀。

6.2.4.4 软土路基设计

1.地质特点

设计路段路基均为填方路基。工程位于沟谷海积平原区，表部分布硬壳层，厚度小于 2m，工程性质较差~一般，其下为淤泥、淤泥质土，厚度 30~35m 不等，且受地形地貌控制，靠近山体厚度变小，最大揭露厚度 40m 左右，软土层具有含水量高，压缩性高，强度低，固结时间长等特点，作路基基础时易产生侧向路堤滑移、过量沉降、不均匀沉降、路堤失稳及桥头跳车等现象。

本合同各主要软土层的主要物理力学性质指标及埋藏条件见下表。

表 6.2-3 软土层主要物理力学性质指标及埋藏条件汇总表

层号	岩土名称	天然含水量	天然孔隙比	液性指数	压缩系数	直剪快剪黏聚力	直剪快剪内摩擦角	层厚	埋深
		W (%)	e	IL	a_{1-2} (MPa ⁻¹)	C (kPa)	Φ (°)	H (m)	D (m)
① ₁ ¹	淤泥质黏土	45.2	1.257	1.13	0.940	10.0	3.5	2.40~18.30	0.00~2.40
② ₁	淤泥	62.0	1.743	1.23	1.456	8.1	2.6	3.10~19.20	0.00~19.50
② ₃	淤泥	60.5	1.717	1.13	1.333	8.1	2.9	6.40~26.80	12.70~34.50

此外在海积平原区河道较多，塘底分布塘泥，呈灰黑色，稀软，有机质含量高，塘泥厚 0.3~1.0m，强度极低，性质差。

2.软土路基处理方案

原甬台温高速公路复线工程鳌江互通连接线（路基宽度 24.5m）根据《浙江省公路软土地基路堤设计要点》提出软土路基处理标准，路基稳定系数 $K \geq 1.25$ ；工后沉降要求：新建路段桥头衔接处 $S \leq 15\text{cm}$ ，箱涵部位 $S \leq 20\text{cm}$ ，一般路段 $S \leq 40\text{cm}$ 。纵向沉降坡率 0.5%。

设计方案如下：

a.一般路段软基处理设计

对于一般软土路段处理，采用双向水泥搅拌桩+堆载预压（预压期 3 个月）处理。搅拌桩长 12m，桩径 0.5m，间距 1.2~1.5m。

b.桥头路段软基处理设计

桥头路段软基采用双向水泥搅拌桩+堆载预压（预压期 3 个月）处理，搅拌桩长 18m，桩径 0.5m，间距 1.2m。

c.桥台路段向一般路段过渡

桥台地基处理与一般路段地基处理路段之间设置过渡段，采用搅拌桩+堆载预压过渡，过渡形式为桩长渐变，搅拌桩长 12~18m，桩径 0.5m，间距 1.5m。

由于本项目实施时鳌江互通连接线已施工完成，因此依据《公路软土地基路堤设计规范》DB33/T 904-2013 中对改扩建路段软基处理要求进行设计：

设计标准：原有路基与拓宽路基的路拱横坡度的工后增大值不应大于 0.5%；拓宽路基桥头路段工后沉降不大于 5cm，桥头路段总沉降不大于 15 cm，一般路段工后沉降不大于 15 cm。

设计方案：

本项目路基填高介于 1.4~3.5m 之间，软土层厚度 30~40m，为尽量减小拓宽段与原鳌江互通连接线横向刚度差异导致的差异沉降，原则上本拓宽工程采用与鳌江互通连接线相同的软基处理方式；局部计算结果不满足规范中对改扩建路段软基处理标准的路段采用**泡沫混凝土+双向水泥搅拌桩**处理。具体软基处理方式如下：

a.一般路段软基处理设计

对于一般软土路段处理，采用双向水泥搅拌桩+堆载预压处理。

b.桥头路段软基处理设计

桥头路段软基采用泡沫砼+双向搅拌桩处理。

c.桥台路段向一般路段过渡

桥台地基处理与一般路段地基处理设置过渡段采用水泥搅拌桩+堆载预压处理，过渡方式为桩长渐变。



图 6.2-6 水泥搅拌桩成桩



图 6.2-7 泡沫混凝土成型

6.2.4.5 路面工程

1.路面设计要求和方法

沥青路面设计荷载为双轮单轴载 100kN，路面设计使用年限为 15 年。沥青路面计算按部颁规范《城镇道路路面结构设计规范》（CJJ 169-2012）规定的设理论与方法设计。

2.路面结构设计

由于本项目在已施工完成的甬台温高速公路复线工程鳌江互通连接线基础上进行拓宽，为减少差异沉降及道路整体美观协调，本项目主道路面结构与原

鳌江互通连接线车行道路面结构保持一致，新建辅道亦采用沥青砼路面，人行道采用花岗岩铺装。具体路面结构如下：

1) 主道路面结构（拓宽）

4cm 细粒式沥青混凝土 AC-13C

8cm 中粒式改性沥青混凝土 SUP-20

20cm 水泥稳定碎石（3.0~4.5%）

36cm 水泥稳定碎石（2.5~3.5%）

路面总厚度 68cm。路基要求处理后土基回弹模量不低于 40MPa。基层与底基层采用振动成型工艺，水泥实际掺量需实验确定。

2) 辅道路面结构（新建）

4cm 细粒式改性沥青混凝土 AC-13C

6cm 中粒式改性沥青混凝土 SUP-20

20cm 水泥稳定碎石（3.0~4.5%）

20cm 水泥稳定碎石（2.5~3.5%）

路面总厚度 50cm。路基要求处理后土基回弹模量不低于 35MPa。基层与底基层采用振动成型工艺，水泥实际掺量需实验确定。

3) 人行道结构（新建）

6cm 厚花岗岩人行道铺装

2cm 厚 M10 水泥砂浆

15cmC20 素混凝土基层

15cm 级配碎石

结构总厚度 38cm。路基要求处理后土基回弹模量不低于 25MPa。

4) 桥面铺装：4cm 细粒式沥青混凝土 AC-13C+6cm 中粒式沥青混凝土 SUP-20。

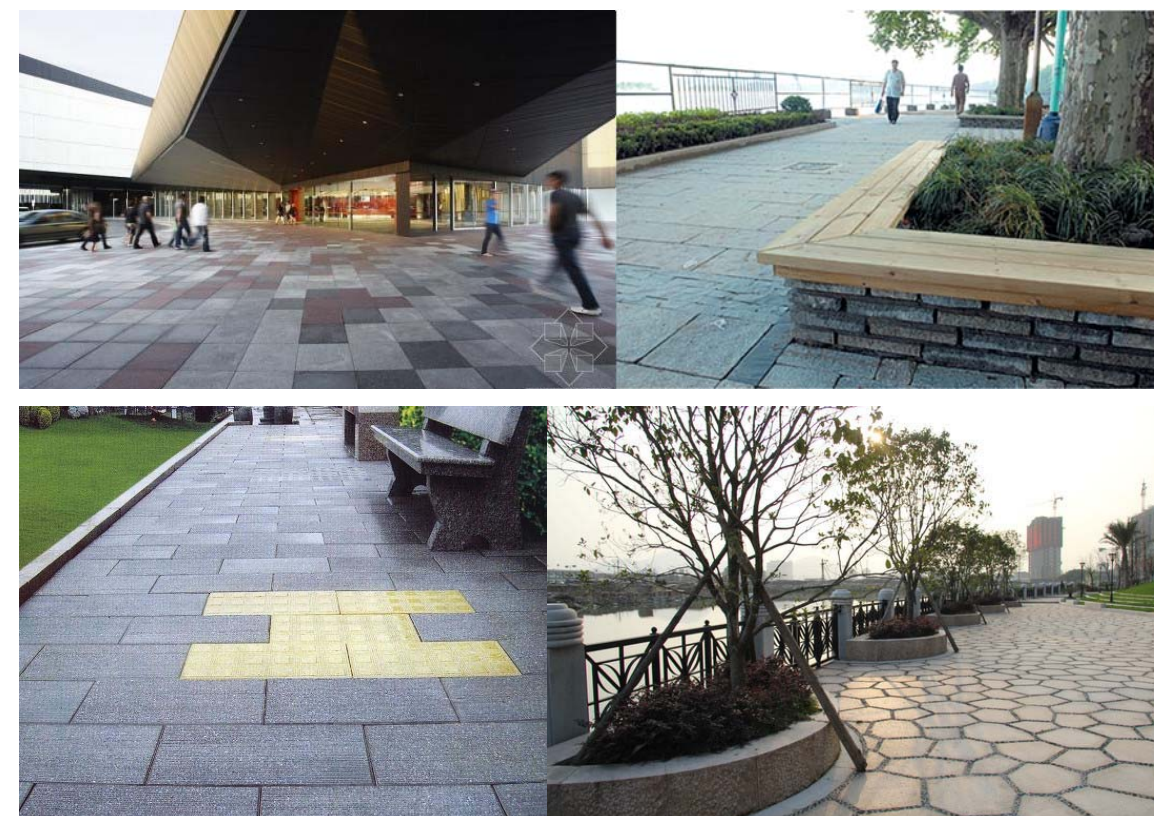


图 6.2-8 路面铺装示意图

6.3 桥涵工程

6.3.1 设计原则

1.坚持“**技术先进、安全可靠、适用耐久、经济合理**”为技术方针，全面贯彻“安全、耐久、节约、和谐”的设计理念，综合考虑水文、地形、地质、环境保护等控制因素。

2.结合桥位处地形特点，择优选择技术成熟、施工方便、经济实用、布局合理和轮廓美观的常规结构型式，考虑沿线两侧规划与本项目衔接的要求等。

3.桥梁构件尽量考虑采用预制化、标准化构件，以达到安全可靠、造型简洁美观、成功率高和缩短工期的目的。

4.选用整体性好，伸缩缝少的连续结构，提高行车舒适感。

5.涵洞孔径按满足规范要求，满足灌溉及排水需要，清淤方便和沉降影响等条件选择，为了便于养护，涵洞孔径不小于 1.25m。

6.桥梁的加宽及利用采用“旧桥旧标准、新桥新标准”的原则，拼宽及利用方案应建立在现有桥梁调查检测及承载力评定的基础上，必要时需进行动静载试验。

7. 桥梁的加宽改建采用“上连下不连”的方式，新建部分上部结构满足现行标准要求，下部基础采用钻孔灌注桩基础，适当加大设计安全冗余，减少新旧桥梁差异沉降，提高结构耐久性。

8. 拼宽改建桥梁应充分考虑现有道路交通组织方案，保证通行的同时，确保结构耐久性。

6.3.2 技术标准

- 1.设计速度：60 km/h；
- 2.道路等级：城市主干路；
- 4.汽车荷载等级：城-A 级；
- 5.地震动峰值加速度为 0.05g，基本烈度为Ⅵ度，按Ⅶ设防；
- 6.设计基准期：100 年
- 7.设计洪水频率及洪水位：
设计洪水频率：中小桥及涵洞设计洪水频率均为 1/50；
洪水位： 4.13 m。

6.3.3 桥涵布设情况

本项目全线长 2.26km，共设中小桥 238.0m/7 座；设圆管涵 4 道。 中小桥设置及形式详见表 6.3-1。

6.3.4 水文地质条件

本项目总体呈西东向展布，穿越海积平原和低山丘陵。
海积平原区软土层厚度大，基岩埋深深；低山丘陵区覆盖层一般较薄，坡脚处渐厚，基岩岩性以花岗斑岩、晶屑玻屑熔结凝灰岩为主。

连接线所在地除棋盘岭为丘陵外，两侧均为海积平原，地表水体有众多河塘、内河等。区内河网发育，属鳌江内河水系，河床坡降小，流速缓慢。河水深在 2.0～4.0m 之间。河水位主要受大气降水影响，受潮汐影响不明显，常年水位 2.64m 左右，水流平缓，冲刷能力弱。

海积平原区地下水位埋藏浅，一般埋深为 0.4～1.3m，水位随季节变化明显，雨季可迫近地表。地下水多受海水影响，含盐量较高，水质差，多为微咸水～咸水，对混凝土结构具有微腐蚀～弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微～强腐蚀性。

丘陵表部及山间沟谷一带地下水水质分析结果表明其对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有弱腐蚀性。

表 6.3-1 中、小桥设置表

序号	桩号	桥名	孔数-跨径 (孔-m)	右交角 (°)	桥长 (m)	桥宽 (m)	结构形式		
							上部结构	下部结构	
								桥墩	桥台
1	K0+104.50	下厂村中桥	3x13	120	44	拼宽 36	预应力砼空心板	柱式墩 钻孔灌注桩	柱式台 钻孔灌注桩
2	K0+452.00	下厂村小桥	1x13	60	18	拼宽 36	预应力砼空心板		柱式台 钻孔灌注桩
3	K0+905.00	新桥村中桥	3x13	135	44	拼宽 36	预应力砼空心板	柱式墩 钻孔灌注桩	柱式台 钻孔灌注桩
4	K1+054.50	新桥村小桥	1x13	80	18	拼宽 36	预应力砼空心板		柱式台 钻孔灌注桩
5	K1+437.50	后半厂小桥	3x10	85	35	拼宽 36	预应力砼空心板	柱式墩 钻孔灌注桩	柱式台 钻孔灌注桩
6	K1+645.00	后半厂中桥	3x13	90	44	拼宽 36	预应力砼空心板	柱式墩 钻孔灌注桩	柱式台 钻孔灌注桩
7	K2+166.50	河口小桥	3x10	125	35	拼宽 36	预应力砼空心板	柱式墩 钻孔灌注桩	柱式台 钻孔灌注桩

6.3.5 桥梁抗震设计

据 2015 年 5 月发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本项目所处区域为温州市平阳县鳌江镇境内，II 类场地基本地震动峰值加速度值为 0.05g，反应谱特征周期为 0.4s。采用反应谱进行抗震设计时，应根据工程场地类别进行地震动峰值加速度和特征周期的修正。

6.3.6 桥梁耐久性设计及措施

- 1.根据本工程的环境条件，严格执行《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62-2004）中关于耐久性的基本要求以及钢筋最小混凝土保护层的要求。
- 2.对主要混凝土结构的预应力波纹管灌浆采用真空压浆技术，确保管道灌浆饱满、密实，为避免预应力构件锚头钢束锈蚀，采用环氧砂浆封堵。
- 3.对先简支后结构连续的钢筋混凝土结构负弯矩区，除了做好桥面排水设计以外，配筋时严格控制结构裂缝宽度。
- 4.加强桥面排水设计，在梁（板）体顶面设置防水层，防水材料应确保防水的有效性以及保证沥青和混凝土的粘结。沿桥梁纵向设置碎石盲沟，使防水层内的水及时排掉。
- 5.适当延长伸缩缝的长度使伸缩缝橡胶条伸出护栏 5cm，使伸缩缝处的水及时排出。
- 6.伸缩缝设计时，把型钢和预埋筋焊接，确保伸缩缝的耐久性。

6.3.7 横断面设计

桥梁横断面与路基同宽，为 60m。因桥上侧分带填土厚度受限，不宜种植高达乔木类植物，因此侧分带绿化以灌木为主。人行道采用现浇基座、预制道板构造，桥面排水通过泄水管向桥两侧排出。横断面布置：（5m 人行道+7.5m 辅道+5m 侧分带+11.5m 机动车道+2m 中央分隔带+11.5m 机动车道+5m 侧分带+7.5m 辅道+5m 人行道）=60.0m。桥梁横断面如图 6.3-1 所示。

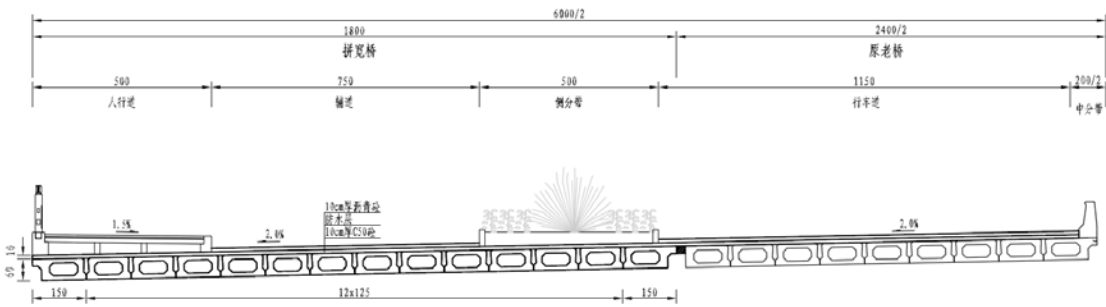


图 6.3-1 桥梁横断面

6.3.8 桥涵结构设计

6.3.8.1 桥梁拼宽设计

本项目为原一级公路基础上，按城市主干路进行拓宽设计，需对道路进行加宽。项目涉及到的 7 座桥梁均为拼宽桥，拼宽方式采用同跨径、同结构形式桥两侧分别进行加宽拼接。各桥梁根据实际情况选用适宜的下部结构形式，为减少新建侧的基础沉降，拼宽侧均采用钻孔灌注桩基础，并适当增加桩长。

加宽桥与原桥之间横向连接方式是桥梁加宽的关键因素，桥梁拼接方案主要有以下三种形式：1）上部结构、下部结构均不连接；2）上部结构、下部结构均连接；3）上部结构连接、下部结构不连接。下面对这三种形式进行比选：

表 6.3-2 拼宽方案比选

方案	桥面外观及行车舒适度	桥梁整体外观	桥面抗开裂能力	施工难易度	交通保通	造价
方案一 上下都不连	易出现纵缝、啃边；行车舒适性差	上下部外形接近，整体外观一般	沉降直接引起桥面纵缝出现	相对最简单	基本可以不中断交通	相对最低
方案二 上下都连	出现桥面开裂可能性更小；行车舒适性较好	上下部外形基本一致，整体外观较好	上下部连接处采取措施，更有效避免沉降引起开裂	增加下部连接工序，相对最复杂	拼接侧连接期需中断交通约 1.5 个月	相对略高
方案三 上连下不连	基本不出现桥面开裂；行车舒适性良好	上下部外形接近，整体外观一般	上部连接处采取措施基本能避免沉降引起开裂	较复杂	拼接侧连接期需中断交通约 1 个月	相对中等

综上所述，拼宽方式推荐采用第三种方案“上连下不连”。

为尽量避免基础不均匀沉降引起连接部位开裂、减少混凝土龄期差引起的附加内力，考虑采取如下措施：

- 1) 为尽量减少新旧桥主梁刚度差，拼宽桥梁采用上部结构连接的形式进行梁板拼接，新拼接桥梁的跨径、主梁形式及高度尽可能与老桥保持一致。
- 2) 采用措施提高桥梁的横向联系，使新旧桥梁协同受力。
- 3) 拼宽侧均采用钻孔灌注桩基础，并适当加长桩长。桩基础施工时严格控制沉淀层厚度，以便降低沉降量，减少新旧桥梁的沉降差。
- 4) 新桥上部梁板应尽早安装，并尽可能推迟新旧桥梁拼宽湿接缝混凝土的浇筑时间，以使新建桥梁的大部分桩基沉降、混凝土收缩徐变能够完成。

6.3.8.2 桥梁上部结构形式

本项目桥梁均为拼宽桥，在孔跨布置上应尽量与既有桥梁保持一致。同时，在满足现有规范的前提下，选择相同结构形式上部结构。因此桥梁上部结构推荐采用与既有桥梁一致的预应力砼空心板结构；考虑到我省交通厅《关于进一步 提高公路工程设计质量的若干意见》（浙交〔2009〕100 号）文件精神，桥梁上部结构多孔空心板均采用先简支后连续结构，单孔结构采用简支结构。

根据上述原则，上部结构及配跨选择 3×10m 先简支后结构连续空心板、3×13m 先简支后结构连续空心板、1×13m 简支空心板。

6.3.8.3 桥梁下部结构

桥梁墩台是桥梁的重要组成部分，是桥梁的下部结构，其作用在于它承担着上部结构的荷载，并连同自身重力有效地传给基础。因此，桥梁墩台不仅本身应具有足够的强度、刚度和稳定性，而且对地基的承载力、沉降量、地基与基础之间的摩擦力都提出一定的要求，从而避免在上述荷载作用下产生危害桥梁结构的水平位移、竖向位移和转角位移。

1.墩型式

桥墩结构形式的选择主要考虑经济型、上下部结构的协调一致性，其结构型式采用柱式墩。

柱式墩工艺成熟，与桩基础衔接性好，尤其适用于平原多软基路段，是最为常用的一种结构型式，其结构受力明确，施工简单、快捷，施工质量容易保证，且工程造价最省，因此本次工可推荐柱式墩方案作为桥墩主要结构型式

2.桥台型式

针对本项目的特点，根据沿线的地质情况及台后填土较低，台前无限制物体等条件，桥台型式基本选用桩基接盖梁型式。

3.墩台桩基础的选择

本工程所在区域为典型的软土地基，淤泥层深厚，根据这一特点，桥梁基础一定要能适应不良的地质条件，所以选择桩基础（深基础），常用的桩基主要有钻孔灌注桩基础和预制管桩基础，下面针对这两种桩基础进行比较：

表 6.3-2 桩基方案比选

基础方案	钻孔灌注桩	预应力管桩
适用性	承载能力高，可应用于各种土层，适用范围广泛，可适用于水中基础，墩台构造简单	承载能力高，可应用于各种土层，施工时无塌孔隐患，但由于桩径小，一般为群桩基础，需要设置承台
工程材料	混凝土用量较多	混凝土用量较少
施工设备	简单，规格种类多，选择面较广	制造工艺复杂，规格品种较少，需要专用施工设备
施工进度	进度快，不受水上和陆地环境影响	陆地施工作业快，但不易于水中施工
经济性	造价低	造价高

综合以上论述，墩台基础均推荐选用造价低、不受水陆环境影响的钻孔灌注桩基础。

6.3.8.4 桥梁附属结构及景观绿化

1.桥面铺装

桥面铺装采用 10cm 厚 C50 混凝土现浇层+10cm 厚沥青混凝土面（4cmAC-13 细粒式沥青砼上面层+6cmAC-16C 中粒式沥青砼下面层）。

2.支座

支座采用四氟板式橡胶支座和普通板式橡胶支座，其材料和力学性能均应符合《公路桥梁板式橡胶支座规格系列》（JT.T 663-2006）的要求。

3.人行道及栏杆设计

人行道板基座采用现浇，人行道板采用预制钢筋混凝土板，铺装采用 6cm 厚灰芝麻花岗岩。为满足城市景观要求，采用双面雕刻花纹的花岗岩人行道栏杆。

4.景观绿化

项目为城市主干路，为当地的景观大道。为全线道路景观的延续，侧分带内绿化在桥梁处应以灌木等矮小植物为主。

6.3.8.5 涵洞设计情况

根据本项目沿线地质情况，涵洞的结构选用钢筋砼圆管涵。根据《公路涵洞设计细则》(JTG/T D65-04-2007)的规定，涵洞长度大于 60m 时，其内径或净高不宜小于 1.5m。本项目涵洞长度均大于 60m，为符合上述规范的要求并便于施工、清淤，设计中圆管涵直径统一为 1.5m。灌溉涵洞洞口均采用渡槽跨越路线边沟；为使水流顺畅，排水涵洞洞口采用导流挡墙或锥坡相接。

6.4 管线工程

6.4.1 设计依据

- 《室外给水设计规范》（GB50013-2006）
- 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）2016 版
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）
- 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
- 《给水排水标准图集》
- 《给水排水设计手册》，中国建筑工业出版社
- 《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069-2002
- 《平阳县鳌江镇滨江中心片控制性详细规划》

《温州市市政设计导则》

调查收集的相关区域的社会经济、交通运输及自然条件等资料。

6.4.2 工程范围

本项目管线设计的范围同道路专业。设计的管线系统有给水、污水、雨水、道路照明，并对电力、弱电、燃气等管线系统进行管位预留。

6.4.3 设计原则

本次设计以有关规划为指导，具体确定如下设计原则：

- 1.根据《城市工程管线综合规划规范》，并结合工程实际情况和道路横断面，在保证管线在使用和维修时不互相妨碍的情况下，考虑标高，满足最小垂直净距要求来布置管线；
- 2.尽可能使管线布置于主车道以外，以求维修便利，不影响交通；
- 3.地下管线尽量避免布置于树木和各种地上杆线之下；
- 4.事故率较高的管线尽量布置在绿化带和人行道部位以方便检修；
- 5.各种管线尽量顺行，减少穿越交叉；
- 6.根据管线建设，近、远期结合。
- 7.城市排水系统确定雨、污分流制，以保护区域环境；
- 8.尽量结合城市现状，充分利用现有排水设施和天然河沟加以整治改造。
- 9.雨水管道采用重力流，按满管流设计；污水管道采用重力流，按非满管流设计。
- 10.最小设计主管管径：雨水为 DN600，污水为 DN300。
- 11.污水管道过河采用倒虹吸管过河。

6.4.4 给水工程设计

6.4.4.1 平面布置

全线在道路南侧设置 DN600 给水管，按照间距不大于 120m 在给水管道上设置消火栓，根据用地规划设置预留支管，预留支管管径为 DN200，间距以 120m 考虑。

6.4.4.2 管材与接口

根据规划要求，本工程给水管采用球墨铸铁管，承插式橡胶圈接口，过桥给水管采用钢管，焊接。

6.4.4.3 附件设置

1. 阀门选型

阀门用来调节管线中的流量或水压，并在事故检修中用以截断损坏的管段。为了尽可能的减小整个管网的埋深，采用体积较小，操作方便的蝶阀。为了预防管道基础不均匀沉降及方便阀门的检修和更换，在阀门设置处均设伸缩节。

2. 排气阀

在给水管道的隆起点上设置排气阀，能自动排放空气，保持泄水通畅；同时产生水锤时可以使空气自动进入，避免产生负压。排气阀须定期检修，经常养护，使进、排气灵活。排气阀须垂直安装，要求安装处环境清洁，以防止锈蚀，方便维修。

3. 排泥阀

为了方便管道检修泄空和排泥，在管网标高低处设置排泥阀。

4. 消火栓

消火栓拟采用地上式消火栓，设置在人行道上，布置间距不大于 120m，接口方式为快速接口。

6.4.4.4 管道施工

给水管道一般采用大开挖埋设，给水管覆土控制在 1.0m 左右。管道敷设基础一般采用砂石基础；遇淤泥质土需采用清淤换填，换填级配碎石，厚度 500。给水管道过河采用架支墩过河的方式。

6.4.5 雨水工程设计

6.4.5.1 平面布置

根据规划雨水分片就近、分散排入水体。道路雨水管居道路两侧辅道设置。雨水就近排入相交河道。道路雨水干管管径为 D600~D1500。

雨水干管每隔 20-25m 设置雨水口，根据用地规划设置预留支管及预留检查井，预留支管管径为 D600，以 i=0.003 坡向干管检查井。

6.4.5.2 雨量计算

本次设计采用平阳市暴雨强度公式计算，公式为：

$$q=1565.166 \times (1+0.659 \lg P) / (t+10.928)^{0.606}$$

式中 P——设计重现期，选用 2 年；

$$t=t_1+t_2$$

t₁——起始管段地面集水时间，取 10min；

雨水管道按满流计算，管顶平接。雨水管道最小流速不低于 0.7m/s，最大流速不高于 5 m/s。

6.4.5.3 管材与接口

根据《温州市市政设计导则》要求，禁止使用直径≤DN800 混凝土排水管（开挖施工），推荐使用聚乙烯排水管道。考虑到项目位置地质情况，本工程雨水管管径≤DN800 管道采用高密度聚氯乙烯双壁波纹缠绕管（HDPE），热熔接口；管径>DN800 管道采用钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，热熔接口。

6.4.5.4 雨水构筑物

1. 检查井

在排水管道交汇、转弯、跌水、管径或坡度改变处以及每隔一定距离均设置排水检查井，检查井采用方井，按照规范要求设置沉泥井。

设置检查井的部位如不能满足地基承载力大于 100kpa，须 Φ50 水泥搅拌桩对检查井基础进行地基处理，桩长 15m，梅花形布置，间距 1.2m。

2. 雨水口

采用预制大型平算式雨水口，间距一般为 20-25 米，当道路纵坡小于 3‰时，适当缩小雨水口间距。重要地段、道路低点设置双算式雨水口。

3.出水口

根据雨水就近排放的原则及地势走向，合理划分雨水汇水范围，确定雨水出水口的位置。出水口上游第一个检查井为沉泥井。

6.4.5.5 管道施工

雨水管道采用大开挖施工。管道应敷设在原状土地基或经开槽后处理回填密实的地层上。采用砂石基础。回填采用中粗砂分层回填至管顶上 0.5m，密实度达 95%以上，机动车道下必须满足相应的要求。管道施工必须遵循《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008。

6.4.6 污水工程设计

6.4.6.1 平面布置

污水管采用单侧布管，布置在西（北）侧辅道下方。按照规划沿路敷设 D300 污水管，汇入相交道路污水管网，最终汇入污水处理厂。

污水干管按要求设置污水检查井，根据用地规划设置预留支管及预留检查井，预留支管管径为 D300，以 $i=0.003$ 坡向干管检查井。

6.4.6.2 管材及接口

污水管道选用高密度聚乙烯双壁波纹缠绕管（HDPE），热熔接口。

6.4.6.3 污水构筑物

1.检查井

在排水管道交汇、转弯、跌水、管径或坡度改变处以及每隔一定距离均设置排水检查井，检查井采用方井，按照规范要求设置沉泥井。

设置检查井的部位如不能满足地基承载力大于 100kpa，须 $\Phi 50$ 水泥搅拌桩对检查井基础进行地基处理，桩长 15m，梅花形布置，间距 1.2m。

2.倒虹管

倒虹管的形式采用凹字型，易于疏通。凹字型在华东地区应用广泛、效果良好。建议采用顶管施工，避免大开挖造成地基处理困难及工后的不均匀沉降。

设置两条工作管道，以便一条倒虹管发生故障时，另一条可以继续使用，保证污水能顺利排放。

倒虹管设计流速按 $>0.9\text{m/s}$ 考虑，同时大于进水管内流速。倒虹管外顶距规划河底应 $>1.0\text{m}$ 。

6.4.7 管线综合

6.4.7.1 管线种类

本工程范围内管线综合的内容包括给水、雨水、污水、燃气、电力、通信、等管网及其工程设施。以各专业管线工程设计为基础，整体考虑，统筹安排，合理利用城市土地，综合确定各种管线地下空间位置，为各专业工程管线的设计和管理提供依据。具体布置详见管位布置图。

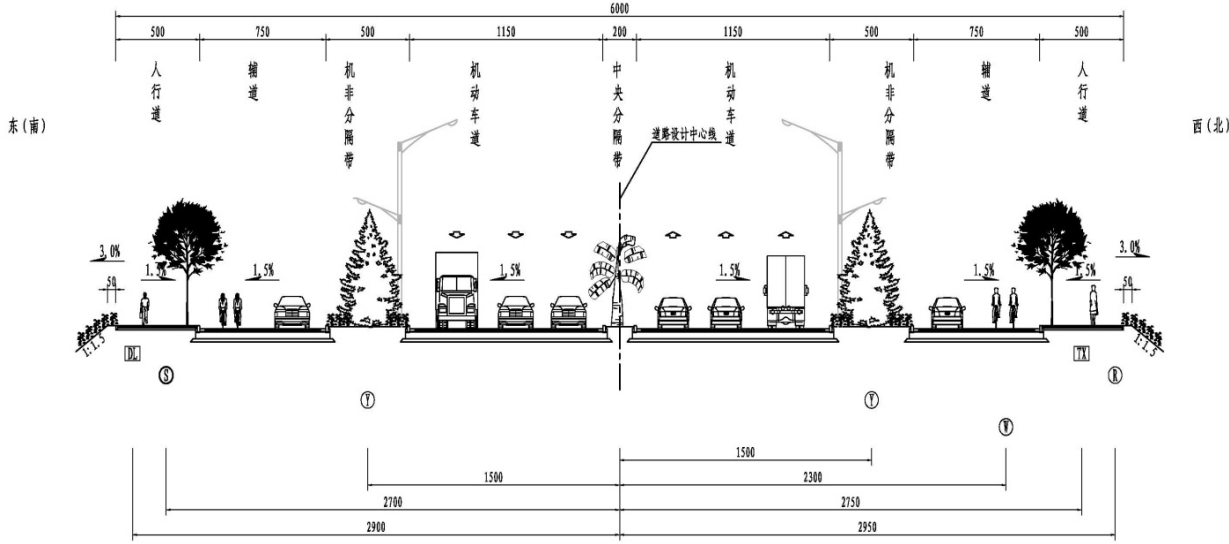


图 6.4-1 管位布置图

6.4.7.2 设计原则

1.按照《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）和控制性详规将进行管线综合优化。

2.电力、电信、电视、燃气由专业部门自行设计，本方案仅做管位预留，详见管位图。

3.在满足管线综合要求和用户接入要求的基础上，尽可能的抬高雨、污水上游管道的埋深，降低工程造价。

4.考虑到各专业管线维护管理方便，管线尽量布置在人行道、非机动车道及绿化带下，但由于管线种类多，必要时将检修次数较少的部分管线布置在机动车道下。

5.各种管线水平位置处理，原则上各种管线尽量顺行，线路尽量短捷，减少穿越交叉路口，减少管线间交叉，节省工程投资。

6.各种管线竖向交叉时应遵循：压力管让重力管道；小口径管道让大口径管道；可弯曲管道让不易弯曲管道；规划管线让现状管线；对个别不能满足规划要求的，各专业管线应局部特殊处理。

6.4.7.3 建设时序

整个管线的施工顺序为先下后上，先深后浅。

管线建设时序一般按照如下顺序：

污水管道；

雨水管道；

车行道下面过街管线

弱电、给水、电力、燃气、路灯+监控。

6.4.7.4 管线过河

污水管倒虹过河，给水管架支墩过河，其余管线随桥过河。

6.5 海绵城市——低影响开发雨水系统

6.5.1 概述

本次海绵城市建设以海绵城市建设的年径流总量控制率、径流污染控制率、雨水资源利用率为导向，结合道路方案对胜利路进行低影响开发雨水系统构建。

6.5.2 控制目标

6.5.2.1 年径流总量

年径流总量控制率与设计降雨量为一一对应关系。年径流总量控制率概念如下图所示：

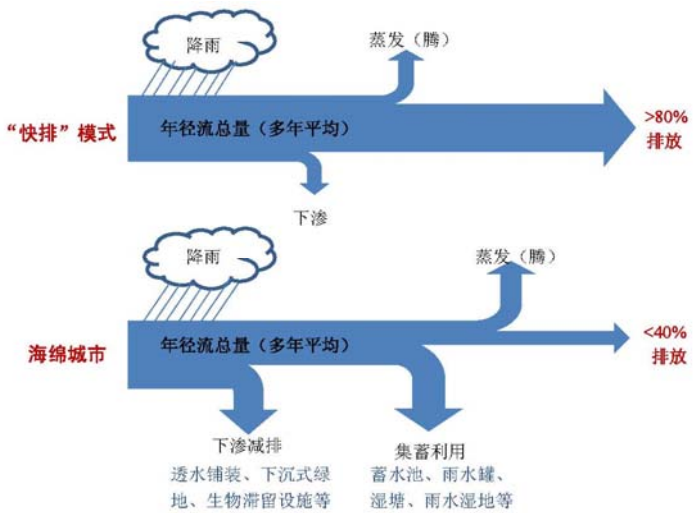


图 6.5-1 年径流总量控制率示意图

根据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》，温州市平阳县年径流总量控制率属于 III 区（ $75\% \leq \alpha \leq 85\%$ ），但是低影响开发雨水系统的构建已经晚于地块的开发建设且考虑到低影响开发雨水系统无法完整、全部的实施，因此胜利路的年径流总量控制率设计按 75%进行控制。

6.5.2.2 径流污染

径流污染控制既要控制分流制径流污染物总量，也要控制合流制溢流的频次或污染物总量。污染物指标可采用悬浮物（SS）、化学需氧量（COD）、总氮（TN）、总磷（TP）等。城市径流污染物中，SS 往往与其他污染物指标具有一定的相关性，因此，本次规划采用 SS 作为径流污染物控制指标。本次设计低影响开发雨水系统的年 SS 总量去除率为 40%-60%。

年 SS 总量去除率可用下述方法进行计算：

年 SS 总量去除率=年径流总量控制率×低影响开发设施对 SS 的平均去除率。

城市或开发区域年 SS 总量去除率，可通过不同区域、地块的年 SS 总量去除率经年径流总量（年均降雨量×综合雨量径流系数×汇水面积）加权平均计算得出。

考虑到径流污染物变化的随机性和复杂性，径流污染控制目标一般也通过径流总量控制来实现，并结合径流雨水中污染物的平均浓度和低影响开发设施的污染物去除率确定。

6.5.2.3 雨水资源利用

雨水资源化是指采取工程措施，将汛期雨水蓄积起来并作为一种可用水源的过程。它不仅可以增加城市水源，在一定程度上缓解水资源的供需矛盾，同时还可以有效地减小城市径流量，延滞汇流时间，减轻城市防洪排涝设施的压力，减少防洪投资和洪灾损失。前进新城可根据实际情况，在部分地块开展雨水资源化。

通常雨水资源化主要有以下措施：

(1) 合理规划建造的城市雨水蓄水设施，汇集贮存雨水用作城市非饮用水的直接水源。

(2) 将雨水的收集与回用有机结合，雨水中的钙盐含量最低（属软水），因此可作为工业冷却水。同时收集的雨水还可以直接或经过适当处理后用于冲厕所、洗车、浇庭院、洗衣服、浇绿地、消防和回灌地下水。

(3) 减少排放，加大渗入量，尽可能减小封闭路面，强化城市绿化，如在土壤、地下水状态等条件允许的前提下，可利用低洼的、植物塘、渗透井、人行道和休闲区域采用草皮砖等措施实现雨水渗透。采用绿色植被与土壤之间增设贮水层、透水层等办法来减缓雨水地表径流的速度，增加城市土壤的相对含水量，可以有效减少城市雨水干管的管径，降低暴雨期间城市的防洪压力，并使城市地下水得到有效补偿。

(4) 雨、污分流排放、集中蓄水，对于采用分流制的管道系统来说，雨水一般可就近排入水体，在新建、扩建、改建的道路中，铺设雨水管道采用下渗管

道，避免水质较好的雨水流失。并且通过设置截流管将雨水集中引入适当的地点统一处置，即避免了雨水初期径流对受纳水体的污染，又提高了雨水的利用率。同时也减轻了雨水对排水管道的压力。

6.5.3 低影响开发雨水系统设施

低影响开发技术按主要功能一般可分为渗透、储存、调节、转输、截污净化等几类。通过各类技术的组合应用，可实现径流总量控制、径流峰值控制、径流污染控制、雨水资源化利用等目标。

低影响开发技术又包含若干不同形式的低影响开发设施，主要有透水铺装、绿色屋顶、下沉式绿地、生物滞留设施、渗透塘、渗井、湿塘、雨水湿地、蓄水池、雨水罐、调节塘、调节池、植草沟、渗管/渠、植被缓冲带、初期雨水弃流设施、人工土壤渗滤等。适用于胜利路道路工程的主要低影响开发措施包括透水铺装、下沉式绿地、植被缓冲带、初期雨水弃流设施。

6.5.3.1 透水铺装

透水铺装按照面层材料不同可分为透水砖铺装、透水水泥混凝土铺装和透水沥青混凝土铺装，嵌草砖、园林铺装中的鹅卵石、碎石铺装等也属于渗透铺装。

透水铺装结构应符合《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188）、《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T190）和《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T135）的规定。

透水铺装还应满足以下要求：

- (1) 透水铺装对道路路基强度和稳定性的潜在风险较大时，可采用半透水
- (2) 土地透水能力有限时，应在透水铺装的透水基层内设置排水管或排水板。
- (3) 当透水铺装设置在地下室顶板上时，顶板覆土厚度不应小于 600 mm，并应设置排水层。

透水砖铺装和透水水泥混凝土铺装主要适用于广场、停车场、人行道以及车流量和荷载较小的道路，如建筑与小区道路、市政道路的非机动车道等，透水沥青混凝土路面还可用于机动车道。

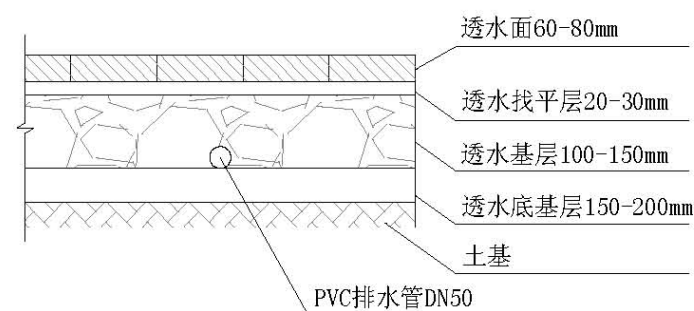


图 6.5-2 透水砖铺装典型结构示意图

6.5.3.2 下沉式绿地

下沉式绿地具有狭义和广义之分，狭义的下沉式绿地指低于周边铺砌地面或道路在 200 mm 以内的绿地；广义的下沉式绿地泛指具有一定的调蓄容积（在以径流总量控制为目标进行目标分解或设计计算时，不包括调节容积），且可用于调蓄和净化径流雨水的绿地，包括生物滞留设施、渗透塘、湿塘、雨水湿地、调节塘等。

狭义的下沉式绿地应满足以下要求：

- (1) 下沉式绿地的下凹深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能确定，一般为 100-200 mm。
- (2) 下沉式绿地内一般应设置溢流口（如雨水口），保证暴雨时径流的溢流排放，溢流口顶部标高一般应高于绿地 50-100 mm。

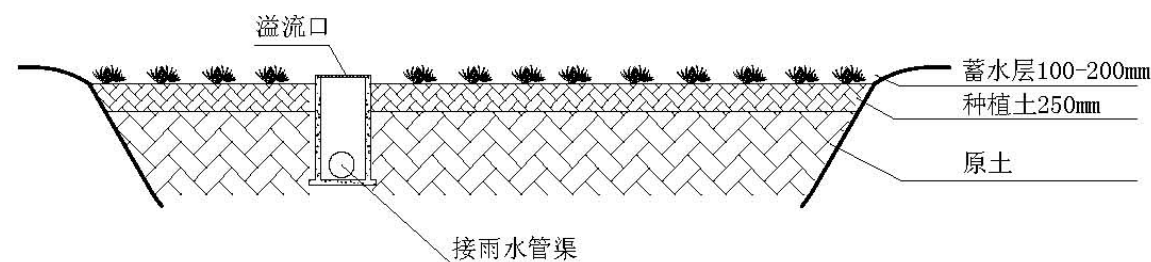


图 6.5-3 狭义的下沉式绿地典型构造示意图

下沉式绿地可广泛应用于城市建筑与小区、道路、绿地和广场内。

6.5.3.3 初期雨水弃流设施

初期雨水弃流指通过一定方法或装置将存在初期冲刷效应、污染物浓度较高的降雨初期径流予以弃除，以降低雨水的后续处理难度。弃流雨水应进行处理，如排入市政污水管网（或雨污合流管网）由污水处理厂进行集中处理等。常见的初期弃流方法包括容积法弃流、小管弃流（水流切换法）等，弃流形式包括自控弃流、渗透弃流、弃流池、雨落管弃流等。初期雨水弃流设施典型构造如下图所示：

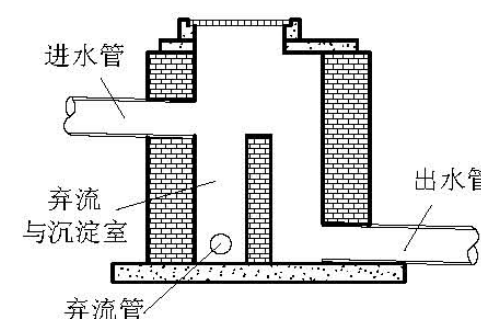


图 6.5-4 小管弃流井

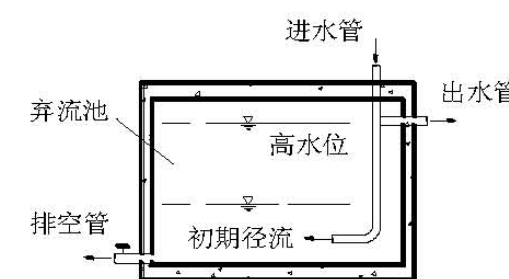


图 6.5-5 容积法弃流装置

6.5.3.4 末端雨水净化设施

雨水排放口布置生态过滤净化设施，采用沉淀、过滤、生物净化的措施，结合水体景观进行设计，达到雨水的净化和增渗。通过雨水排放口进行多级过滤与净化，提升河道海绵城市建设理念。

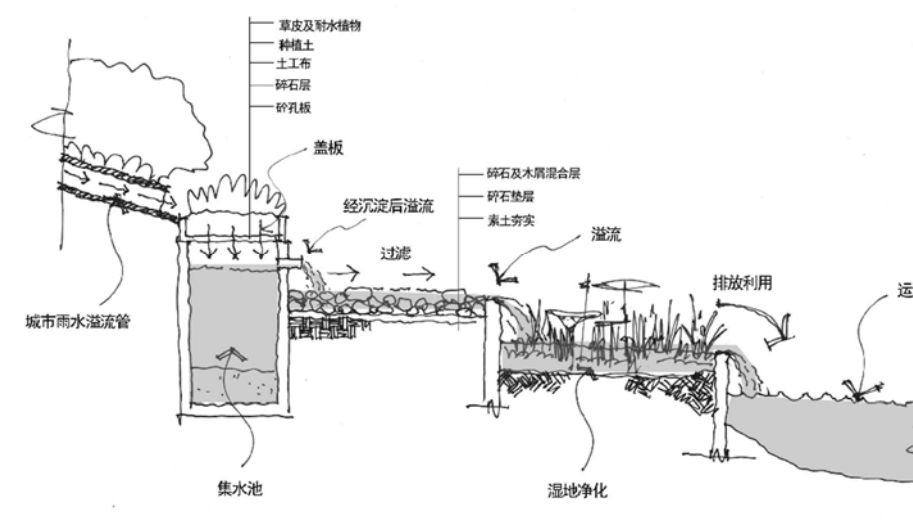


图 6.5-6 雨水排放口过滤净化设施典型构造示意图

雨水排放口过滤净化设施适用于道路等不透水面周边，可作为生物滞留设施等低影响开发设施的预处理设施，也可作为城市水系的滨水绿化带。

6.5.4 低影响开发雨水系统设计方案

6.5.4.1 海绵型道路横断面布置

本次设计仅对此段道路辅道进行改造，通过压缩原绿化带由原来的双向 2 车道展宽至双向 4 车道，同时对沥青路面及人行道铺装改造，道路总宽度不予调整。

断面宽 60m=人行道 5m（透水铺装）+辅道 7.5m+分隔带 5m（下沉式绿地）+机动车道 11.5m+中央分隔带 2.0m +机动车道 11.5m +分隔带 5m（下沉式绿地）+辅道 7.5m+人行道 5m（透水铺装）。

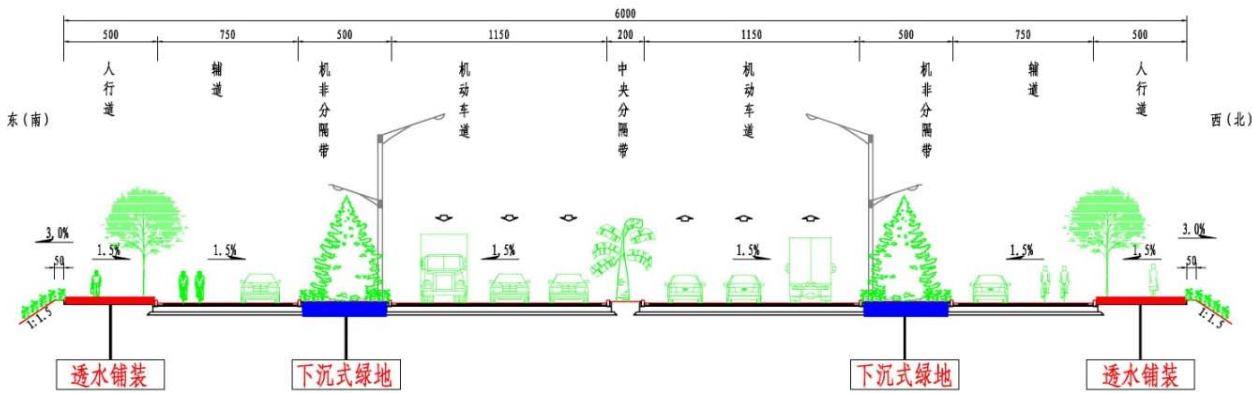


图 6.5-7 地面快速路段标准横断面

6.5.4.2 海绵型道路低影响开发设施平面布置

1) 人行道透水铺装——“渗”

透水铺装能使降水通过空隙率较高、透水性能良好的道路结构层，直接渗入自然土壤中，从而将雨水还原为土壤水，本工程建设措施为人行道透水铺装。

透水铺装可采用透水砖、透水水泥混凝土、透水沥青混凝土、级配碎石等材料，其有效孔隙率应 $\geq 15\%$ 、渗透系数应 $\geq 1 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 。透水人行道路面结构除满足承载要求以外，还应满足透水、储水功能及抗冻性要求。

慢行道路基仅供人行通行，属于轻荷载，路基处于潮湿状态时也基本不会产生病害，透水铺装路基层中不设置盲管，其透水铺装结构层如下：

人行道透水铺装：（厚度 38cm）

6cm 人行道砂基透水砖

2cm 干硬性水泥砂浆

15cm C20 透水混凝土基层

15cm 开级配碎石

路基填料

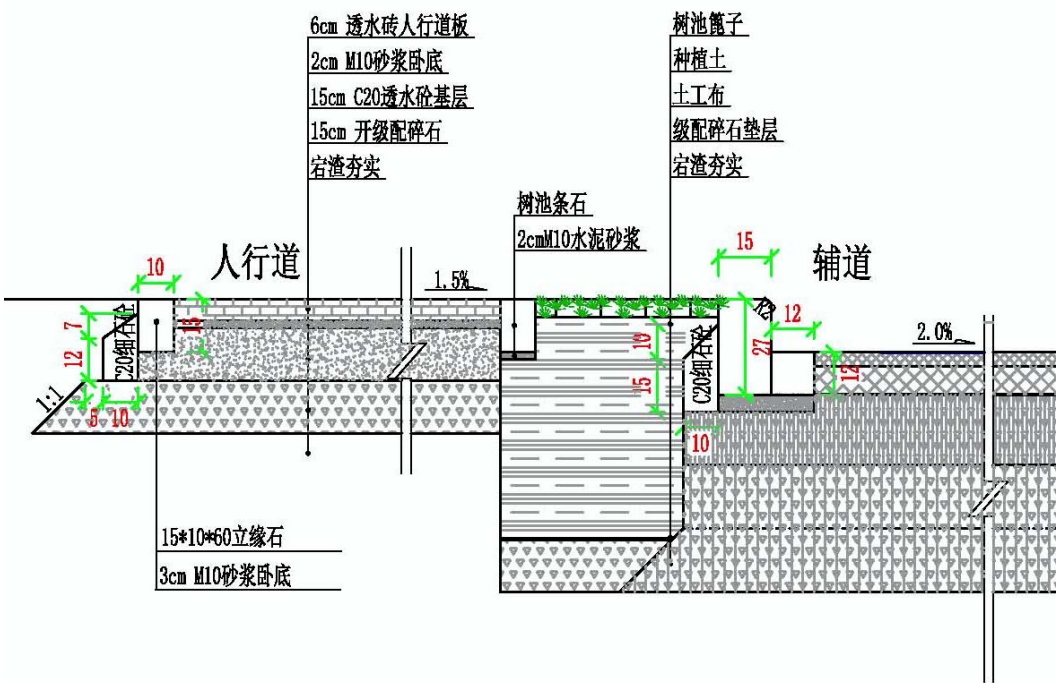


图 6.5-8 人行道透水铺装结构设计图

2) 下沉式绿化分隔带——“渗、滞、净”

下沉式绿化带相当于一个沉砂池和雨水的土地处理系统，初期雨水在流动和入渗的同时，雨水中固体污染物经植物和土壤过滤，被截留沉积在绿地中，雨水中的有机污染物经土壤微生物的作用下，转变成植物的营养物质。

下沉式绿化带将雨水口布置在隔离带中，以利于城市硬化地面的初期雨水径流流入隔离带的下沉式绿地，经下沉式绿化带的调蓄入渗后，超蓄超渗的中后期雨水溢流排入雨水口，再通过雨水管道排除。

下沉式绿化带应具有蓄水、下渗净化水功能同时还应结合雨水排水、景观绿化、道路路基综合设计。

下沉式绿化带下沉深度按 0.35m 考虑，并且在下沉式绿化带内每隔一段距离设置挡水堰，挡水堰布置间距根据不同道路的道路纵坡经过计算确定，道路纵坡越大，挡水堰布置间距越小。

下沉式绿地种植土渗透系数 $\geq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，种植土下填石路基渗透系数 $>1.0 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，种植土靠机动车道侧铺设防渗复合膜，膜高度 1.6m，绿地底面铺设透水土工布，为防止长时间存水影响植物生长，设置盲管，具体如下：

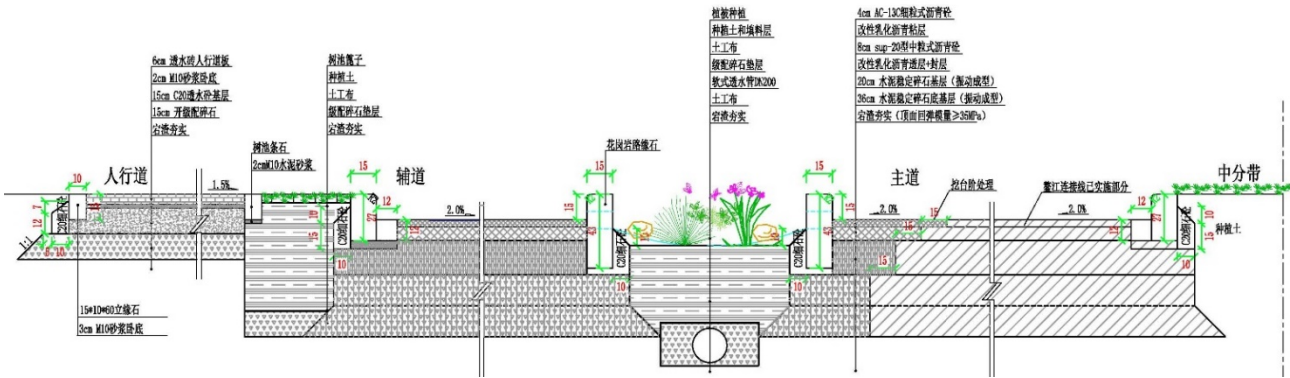


图 6.5-9 下沉式绿地方案设计图

6.6 附属工程

6.6.1 无障碍和过街设施

6.6.1.1 无障碍设施

根据《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）进行无障碍设计，在人行道、道路交叉口、公交车站等位置设置无障碍设施，以满足残疾人以及体弱老人、儿童等利用道路交通设施出行的需要。

(1)人行道连续铺设行进盲道，盲道宽 30~60cm。行进盲道转折处或可能引起视残者危险的障碍物处，设置圆点形提示盲。同时，路段人行道上不得有突然的高差和横坎，以方便肢残者利用轮椅行进。如有高差或横坎，以斜坡过渡，斜坡坡度满足 1:20 的要求。



图 6.6-1 盲道布置

(2)道路交叉口等人行过街位置在对应人行横道线的缘石部位设置缘石坡道，单面坡缘石坡道坡度为 1: 20，三面坡缘石坡道坡度为 1: 12。坡道下口高出车行道的地面不得大于 20mm。同时还设置音响设施，以使视残者确认可以通过交叉口。沿线单位出入口车辆进出少，出入口宽度小的，设置压低侧石的三面坡形式出入口，顺人行道行进方向坡度为 1: 20，行进盲道连续通过；出入口车辆进出多，出入口宽度大的，缘石坡道设置方式同交叉口处理方式。

(3)人行道对应公交车站处设置提示盲道与轮椅坡道，方便视残者与肢残者候车、上下车。候车站站牌一侧设长度 4m 的提示盲道。

6.6.1.2 过街设施

本项目西侧以居住、商业用地为主，需结合公交站的设置和沿线主要人流集散地综合布置人行过街设施。本项目为城市主干路，沿线交叉口均为平面交叉口，人行过街主要由地面系统组成。

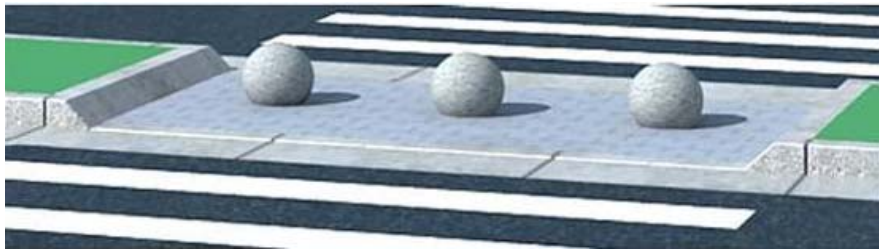


图 6.6-3 行人二次过街

6.6.2 交通标志、标线及交通安全设施

6.6.2.1 交通标志

交通标志设计范围本项目自车站大道至项目终点 2.26km 路段，共计 9 个交叉口。

交通标志设计内容包括：

1. 在十字交叉口、丁字交叉口进口设置交叉口告知标志、车道行驶方向标志，根据需要设置车道数减少标志；
2. 在十字交叉口、丁字交叉口出口设置靠右侧道路行驶标志及线形诱导标、禁止停车标志（全路段）、限速标志、禁止鸣喇叭标志、非机动车靠右侧行驶标志、交通监控设备标志等；
3. 在减速让行交叉口进口设置减速让行标志；
4. 在道路出口设置路名方向标志；
5. 在交叉口弯角设置路标；
6. 在地下道路入口设置指路标志、停车诱导标志和禁止载货汽车驶入标志；
7. 在行人过街交叉口设置注意行人内部照明标志。

禁令标志、指示标志、警告标志、指路标志反光膜采用《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688-2011）中二级反光膜。

悬臂式标志牌的净高均要求 $\geq 5.5\text{m}$ ，所有标志结构均不得侵犯道路的建筑限界。埋设在路侧的标志基础，埋置时，施工后应注意与路基边缘距离的关系，基础只能在砼达到设计强度后才允许安装上部立柱和板面等结构。

交通标志的混凝土基础顶面应低于人行道路面 15cm，标志施工完毕后进行人行道地砖恢复。

为减少标志板面对驾驶员产生的眩光，路侧和悬空设置的标志应按标准要求由水平轴或垂直轴方向旋转一定角度。

6.6.2.2 交通标线

交通标线设计内容包括：

1. 在路段设置车行道边缘线、车行道分界线、标线贴；
2. 在十字交叉口、丁字交叉口进口设置导向车道线、导向箭头、停止线；

3. 在交叉口内设置路口导向线，当中间带宽度大于 2.5m 时设置左弯待转区线；
4. 在减速让行交叉口设置减速让行线；
5. 在交叉口出口设置路面文字标记、路面图形标记；
6. 在绿化带岛头设置导流线；
7. 在交叉口设置人行横道线，在路段行人过街交叉口设置人行横道预告标识线。
8. 在公交车停靠站设置港湾式停靠站标线；

热熔反光型、突起型标线涂料中应含 18%~25%的玻璃珠，施工时涂布涂层后立即将玻璃珠撒布在其表面，密度应为 $1.8\sim 2.3\text{g/cm}^3$ ，反光型软化点为 $90\sim 125^\circ\text{C}$ ，突起型软化点应 ≥ 100 ，干燥后应无皱纹、斑点、起泡、裂纹、脱落、粘胎现象，其涂料的色品坐标和亮度因数应符合规范 JT/T280-2004 中相关的规定，逆反射系数应符合 GB/T 1611 的规定。

反光标线贴应符合《道路预成型标线带》（JT/T 493-2003）的规定，白色道路成型标线在干燥条件下初始的反光亮度平均值不低于 $500\text{mcd/m}^2/\text{lx}$ ，在潮湿雨天的初始反光亮度平均值不低于 $250\text{mcd/m}^2/\text{lx}$ 。（测试方法：GB/T 16311-2005《道路交通标线质量要求和检测方法》，和 ASTM E 2177, ASTM E 2176），道路成型标线背部为高性能压敏胶，表面为耐磨高分子表层，菱形凸起，镶嵌耐磨特殊结构的陶瓷微珠；产品以通过交通部有效认证为准。

突起路标的各项性能及规格应符合 JT/T390-1999 规定的要求。

交通标线全部采用一次常温，一次热熔反光，标线厚度 1.6-2.0mm。

6.6.2.3 其他安全设施

其他交通安全设施设计内容主要包括：

1. 在绿化带岛头设置示警柱；
2. 在减速让行交叉口进口设置减速垄。

橡胶减速垄纵向应距离以人行道外边缘 2m-3m，横向应距离道路边缘 50cm；桥梁及主辅路基分离路段的护栏防撞等级应至少为 SB 级、SBm 级。

6.6.3 智能交通系统设计

6.6.3.1 智能交通系统组成

- 1. 交叉口协调控制系统
- 2. 闯红灯自动记录系统
- 3. 交通监视系统

6.6.3.2 智能交通系统功能

1. 交叉口协调控制系统

- ① 交叉口协调控制方案采用二级控制模式，协调控制方案在控制中心制定，通过通信系统下发交叉口信号控制机执行。
- ② 协调控制方案制定时应以全路段双向绿波为设计目标，当双向绿波存在交通负荷等客观条件制约时，需优先保证项目右线即杭州方向的绿波效果，并可根据各交叉口交通量分布情况分区间进行协调控制。
- ③ 协调控制方案生成后，应采用微观仿真软件 VISSIM 加载实际检测交通量数据进行模拟仿真，模拟运行效果达到预期目标时方可下发交叉口执行。
- ④ 根据交通条件选择协调控制目标：依据交叉口环形线圈检测器、微波检测器检测的协调相位交通量，对 24h 交通量按时间间隔 15 分钟进行统计，按下式计算协调相位交通强度 I，交通强度 I 大于 0.68 时，以通行能力最大为目标计算协调控制方案；当交通强度 I 介于 0.46、0.68 之间时，以总延误时间最小为目标计算协调控制方案；当交通强度 I 小于 0.46 时，采用感应控制方式以达到停车次数最小的目标。

$$I = \alpha \frac{q}{S} + (1 - \alpha) \frac{Q}{Q_s}$$

式中：q--流量，单位 pcu/h；

S—饱和流量，单位 pcu/h；

O—时间占有率；

O_s—饱和流量下的时间占有率；

α —调和系数。

- ⑤ 对于 VIP 车队下的协调控制，需在控制中心对协调方案进行预设，预设方案需考虑 VIP 车队从每个相交道路驶入本项目的情况，并应具有独占优先和重要优先设定。
- ⑥ 路段行人过街交叉口设置信号控制，通过行人检测器检测等待过街人数，当没有检测到行人过街需求时，机动车相位为一直绿灯状态；当检测到行人过街需求时，根据行人过街人数、协调控制方案实时调整过街信号控制方案，当行人检测器在行人信号灯绿灯相位末尾检测到存在行人通过时，可根据行人位置延长行人绿灯时间。

2. 闯红灯自动记录系统

系统功能：在监控路口的每方向配置一台数据抓拍单元，采用高清晰视频摄像机对每一违法车辆闯红灯记录三张动态彩色视频图片，记录车辆闯红灯时的车辆车型、车牌号码、红灯状态、路口状态和车辆闯红灯时的动态轨迹，同时记录闯红灯违法时的路口信息、行驶方向、违法日期、违法时间、违法车辆所在车道信息、违法时车速、违法时红灯开启时间等信息。同时，绿灯信号时对每一辆通过车辆，系统拍摄 1 张车辆特性彩色视频图片，记录每一辆机动车的图像及牌照号码、通过时间、牌照颜色、车速、报警类别等车辆行驶数据，使系统实现智能卡口的功能。

路口数据采集单元：利用埋设在路口车道下的感应线圈，通过车辆检测器，根据车辆通过时的磁场变化来检测是否有车辆通过，再根据检测到的路口信号灯状态，判断车辆是否闯红灯。当有车辆违反交通信号指示闯红灯时，抓拍控制器自动记车辆通过的时间、红灯点亮的时间、路口地址、路口方向、车道等相关信息，并控制摄像机拍摄违法事件现场的视频图片，组合成一条车辆违法

数据记录。抓拍控制器在俘获违法行为发生后，将相关信息传输给视频采集单元。

视频采集单元：视频采集单元根据违法数据采集单元发送的车辆通过记录信息，如果是红灯状态通过车辆信息，将闯红灯违法记录的信息加上车牌自动识别结果和高清摄像机拍摄的三张动态图片结合为一条完整的车辆闯红灯违法行为记录；如果是绿灯状态通过车辆的信息，将采集的一张图片和通过信息生成一条记录存储在视频采集单元。

中心处理系统：安装在交通管理执法部门，通过高速光纤网络或宽带网与各路口视频采集单元联网，实现违法信息的上传，并通过视频采集单元实现与各违法数据采集单元的信息传输和远程维护。中心处理软件通过对路口获取的违法图象信息进行预处理，按“非现场执法系统”的数据要求，连接交通违法行为数据库，实现违法车辆信息查询获取，违法车辆违法记录和图像的管理、统计、查询，交通违法行为通知书、登报报表、统计报表的打印及电子文档的输出，最后完成违章车辆和相关驾驶员的处罚流程。

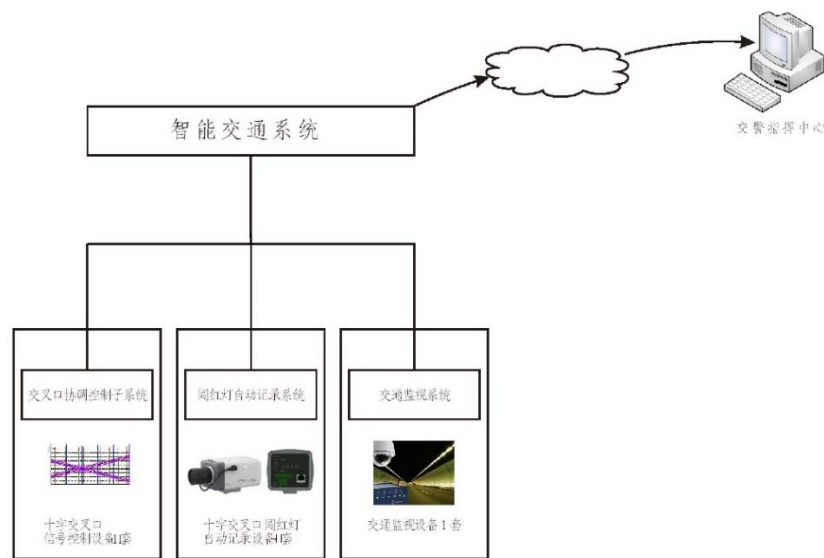


图 6.6-4 智能交通系统

3. 交通监视系统

设置于本项目的网络变焦球机可对设定区域进行图像监视，通过通信系统接入控制中心的集成应用系统中。设置于本项目的高清监视摄像机除具有基本的图像监视功能外，还可通过软件分析分车道流量、速度、车型、违章信息等。

6.6.3.3 智能交通系统设备布设

设计路段在 9 个信号交叉口设置交叉口信号控制设备 9 套，闯红灯自动记录设备 9 套，车站大道交叉口设置交通监视设备 1 套。

6.6.4 道路照明

6.6.4.1 设计依据

- 《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）
- 《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2007）

6.6.4.2 道路照明标准

道路机动车道照度按《城市道路照明设计标准》CJJ45-2015 要求确定。道路照明标准见下表 6.6.-1：

表 6.6.-1 道路照明标准值

道路名称	道路类型	路面亮度			路面照度		眩光限制阈值增量 TI (%)	LPD 值 (W/m²)
		平均亮度 Lav (cd/m²)	总均匀度 Uo	纵向均匀度 UL	路面平均照度 Eav (lx)	照度均匀度 UE		
胜利路	主干路	2.0	0.4	0.7	30	0.4	10	1.0

6.6.4.3 道路照明设计

根据“高效、环保、节能、节约”的绿色照明技术理念，选择高效、节能的照明技术，减少能耗，节约能源，保护环境，防止光污染。同时路灯形式、道路照明效果与周边景观、夜景照明相互适应。

1) 光源选择

①高压钠灯：光效高，技术成熟，大功率高压钠灯光效高达 120lm/W；寿命长，高压钠灯平均寿命长达 2.5 万小时；透雾能力强；显色性较低，含重金属汞成分，若电压不稳对灯具寿命影响较大。

②荧光灯：光效较高，显色性好，寿命较长。特别是应用了新型的 T5 型荧光灯可使整套灯具设计更加紧凑高效，显色性 Ra≥80，功率因数达到 0.95 以上；灯具寿命短，含重金属汞成分。

③金属卤化物灯：光效达 80~100 流明 / 瓦，显色性 Ra≥80；含重金属汞和稀有卤化物，灯具寿命短。

④节能型 LED 路灯：寿命长，平均寿命长达 5 万小时；光效高，采用 LED 芯片可达 130lm/W，灯具综合光效可达 100lm/W；显色指数高，更容易被群众认可；环保，LED 路灯不含有害金属，报废时不会造成环境污染；节能效果显著。各类光源的性能比较见如下表 6.6-2：

表 6.6-2 各类光源的性能比较表

光源类型	高压钠灯	荧光灯	金卤灯	LED 灯
功率(W)	250	36	150	180
总光通量（lm）	28000	2500	13000	18000
综合光效(lm/W)	112	70	90	100
平均寿命(h)	6000	13000	8000	50000
显色指数	25	75	80	75
启动(min)	5~6	0.1	3~11	0.1
再启动时间(min)	1	0.3	10~15	0.3

本工程为城市主干路工程，作为重要城市道路，为营造一个舒适的夜间行车环境，同时考虑运营对节能需求较高,经光源及灯具综合比选，从节能、寿命及灯具布置等方面考虑，选用光效高、显色性好，寿命长的 LED 路灯光源。

为了保证设计的照明质量，路灯选择时要求选用防腐、防尘、防潮、防护等级为 IP65 的照明灯具；LED 芯片光源应具有近似 3000K 的色温，寿命不低于 50000 小时，灯具综合光效应不低于 100 lm/W。



图 6.6-5 LED 道路路灯

2) 路灯布置

胜利路采用地面道路形式，地面标准路段为双向六车道加辅道。

双侧对称形式，路灯布置在侧分带，采用双臂路灯杆件。路灯双侧布置满足路面照明要求，路面照明均匀度较高，中间车道基本没有眩光影响，路灯管理及维护方便。

路灯布置严格按照节能标准设计，通过模拟计算优化照明布置方案。本次路灯采用 10 米杆高双臂灯杆，路灯采用高效节能的 LED 路灯，路灯布置间距 30 米。

通过路灯模拟布置，路面照明设计效果满足标准值要求。

地面辅道路路灯布置结合城市道路等级确定照明标准，路灯布置严格按照节能标准设计。



图 6.6-6 道路路灯形式示意

3) 灯杆样式选择

道路路灯样式选择根据生态性、艺术性、安全性、经济性原则，考虑美观大方、整洁有序的同时，结合地区特色和人文景观要求，选择简洁大方的路灯杆式。

6.6.4.4 路灯供电及控制

城市道路主要为服务区块车辆和行人通行的道路，道路用电负荷为单一的照明用电负荷，照明用电为三级负荷。设计采用箱式变电站为道路照明供电，10KV 电源由就近电网以电缆方式引入。路灯配电电压采用 220/380V，照明回路的电压偏差+5%~-10%，回路供电半径约 600 米，最大不超过 800 米。同时考虑为周边景观、公交、监控等预留约 30~50%容量。

路灯配电采用 TT 接地系统，其中路灯主干线中接地 PE 线与电源接地系统、路灯基础接地极及灯杆灯具可靠焊接，要求接地电阻不大于 4 欧姆。

路灯电缆多采用铜芯或铝芯，铜芯电缆电阻率低，线损小截流量高，而且铜芯电缆延展性好，强度高，寿命长。为减少电压损失，减小相零阻抗，本工程路灯采用铜芯电缆，电缆穿 PE 管埋地敷设。横穿道路出采用穿 SC 镀锌钢管保护。

电缆敷设时在有条件且无永久硬化的人行道或绿化带上，以两盏路灯中间设置混凝土现浇制块，与电缆可靠粘结，防止电缆受盗窃时被抽动。

路灯照明系统控制方式采用可调光控开关自动控制，通过感光元件采集可见光的亮暗程度，自动控制道路照明开启和关闭。系统设置手动控制开关，同时预留无线控制接口，由工作人员选择手控、自控和遥控。路灯灯具配套节能电流模块，后半夜自动调节灯具功率，降低照明功耗。路灯配套单灯控制系统，配电控制柜内设置集成控制系统。

6.6.4.5 安全及防雷接地

道路照明配电系统接地型式采用 TT 系统。箱式变电站变压器中性点处设工作接地，要求接地电阻不大于 4 欧，并在箱变处作总等电位联结，将 PE 干线、接地干线、箱变引出的金属管道、箱变基坑的金属构件、箱变外露可导电部分、

金属围栏等可靠连接。所有外露可导电部分通过接地极(L50×50×5，L=2.5 米热镀锌角钢)和 PE 线接地。工作接地、保护接地、防雷接地共用一个接地系统。

灯杆保护接地利用路灯基础做接地极，所有外露可导电部分与路灯基础接地可靠连接，路灯接地电阻不应大于 4 欧。实测达不到要求时，需补打接地极。未尽事宜见国家标准图集《接地装置安装》。

6.6.4.6 节能措施

近年来，道路照明规模及数量越来越大，道路照明耗电在迅速上升。政府已经意识到能源的紧张，将建筑节能提到议事日程上，出台了不少关于节能的规定。在这种背景下，道路照明节能也是本设计的一大技术重点。本设计通过以下途径最大限度实施节能措施：

①结合道路照明及交通需求，积极响应关于在道路照明工程中积极推广采用 LED 绿色照明光源的倡议，照明光源选用工艺成熟、具有丰富使用经验的 LED 路灯。结合目前节能型 LED 灯技术条件，本工程 LED 路灯综合光效不低于 100 lm/W。

②优选照明布置方案，功率密度低于《城市道路照明设计标准 CJJ45-2015》要求，在满足照度要求前提下，通过准确计算，尽可能减小灯具功率并拉大灯距。

③路灯灯具配套节能型 LED 电源驱动模块，后半夜自动降低 LED 模块驱动电流，使 LED 灯具降功率运行。

④变压器采用节能型干变 SCB13 型。灯具设置单灯补偿，提高功率因素，减少无功损失和线损功耗，箱变内设置集中补偿，提高整体运行功率因素。

⑤采用单灯远程智能化调控管理系统，路灯统一控制和管理。有效降低路灯巡查维护，提高照明维持率。

6.6.5 景观绿化设计

6.6.5.1 道路景观绿化设计构想

城市道路景观是整个城市绿地绿化景观的重要组成部分。因此绿地设计要与整体规划相协调，细部处理又要与其它道路相区别，要有自己的风格，体现个性化的道路景观。

6.6.5.2 设计原则

(1) 安全合理原则

在保证行车安全、引导、诱导等功能要求的前提下兼顾景观效果的表现，选择合理的植物品种和适宜的栽植配置。

(2) 艺术烘托原则

在有限的条状景观带中利用季相色彩的交替、空间节奏的变换以及标志性品种的强调设置等表现手段，以一种艺术对话的方式构筑空间。

(3) 适地适树为原则

切实考虑种植的立地条件，选择适宜生长的乡土植物，在最大程度保证成活的基础上应地利势的营造植物景观。

(4) 经济可持续性原则

在绿化美化的同时，充分考虑经济效益和社会效益的长远发展，坚持自然资源与生态环境、经济、社会的发展相统一。

6.6.5.3 种植设计

(1) 植物选择

植物选择遵循“适地适树”原则，尽可能的利用乡土树种，同时利用优良植物对道路进行独特的设计，使其拥有独特型和识别性。行道树选择深根性、分枝点高、冠大荫浓、生长健壮、适宜城市道路环境条件的；从功能要求考虑，以常绿高大乔木为主。推荐香樟为行道树，展示四季常绿的效果。

(2) 四维空间的构造

在设计的路线空间概念中，除三维曲线以外需引入“时间”概念，成为四维空间理论。所谓“时间”的概念，即道路绿化带季相的变化，随着时间、季节的不同，颜色、疏密以及主要景观点的展示，各不相同。

(3) 植物配置

2 米宽的中央绿化带，以简约的规则式种植为主。具体设计：下层为两种植物，模块式交替种植，上层用灌木球点缀。整个绿带简洁、统一、大气，富有镜像美。

侧分带多为 5 米宽，整体以大气、自然的设计为主。具体设计：地表用草皮作为背景，搭配上层乔木不规则布置，以及灌木层流畅的线条感，表现“多层次，多色彩，多造型”的现代设计手法，在两端较窄的部分，则以时花搭配景石，以灌木球做点缀，营造出一种花镜美。通过不同灌木的形状、层次、颜色的有效组合，及中小乔木的疏密搭配，给人一种强烈的层次感及自然式美感。

道路绿化的生态与植物的多层次相结合，以乔、灌木的多层次相结合来达到树木生长的最佳状态，同时也是满足人们对植物景观的视觉效果的最好感受。在此基础上充分发挥植物本身形体、色彩、质地等自然美，按照各植物的色、香、姿、韵的合理搭配达到最佳的滞尘、降温、增加湿度、净化空气、吸收噪音，美化环境的作用的同时保证四季有景的效果。

行道树采用香樟 7 米间隔种植。在立面上丰富了层次感，也充分弥补了道路变宽后的空旷感。

标准段展示：

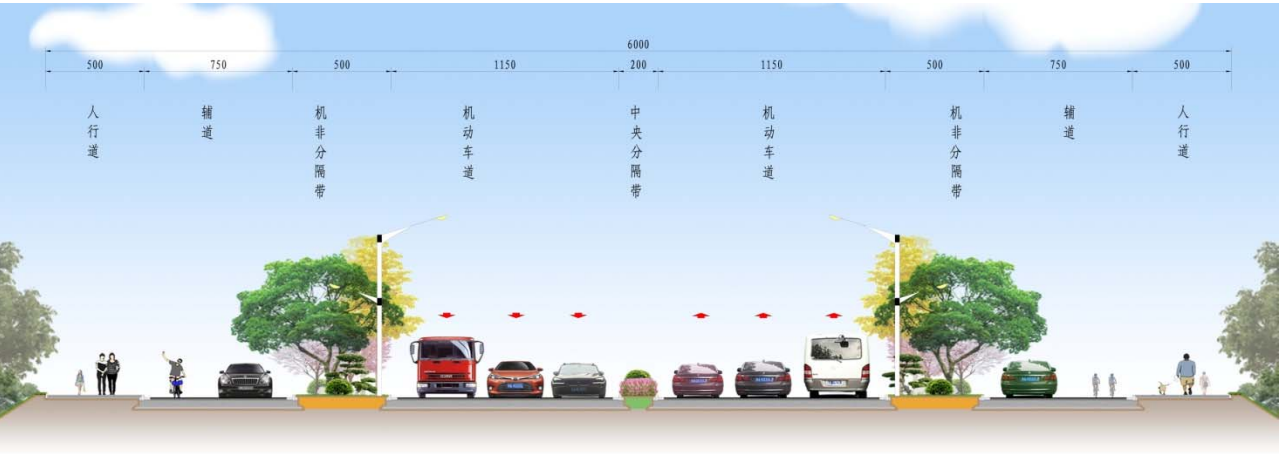


图 6.6-7 绿化标准横断面

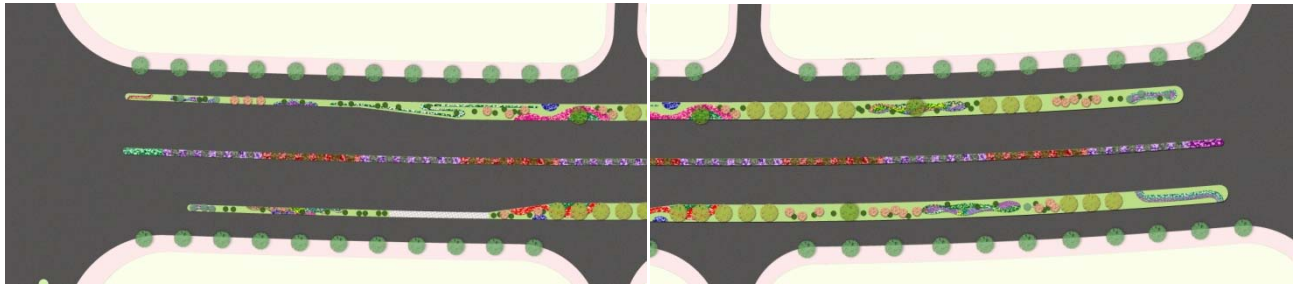


图 6.6-8 绿化标准段平面



图 6.6-9 绿化标准段立面

6.6.5.4 元素提炼

1) 文化石

越来越多的城市都希望有一个代表自身的符号可以对外展示，此次设计中也考虑到了这点。项目位于温州平阳鳌江，通过对当地的文化，及周边情况的解析，提取了一些元素运用到设计当中。



图 6.6-10 文化石效果

2) 车档石

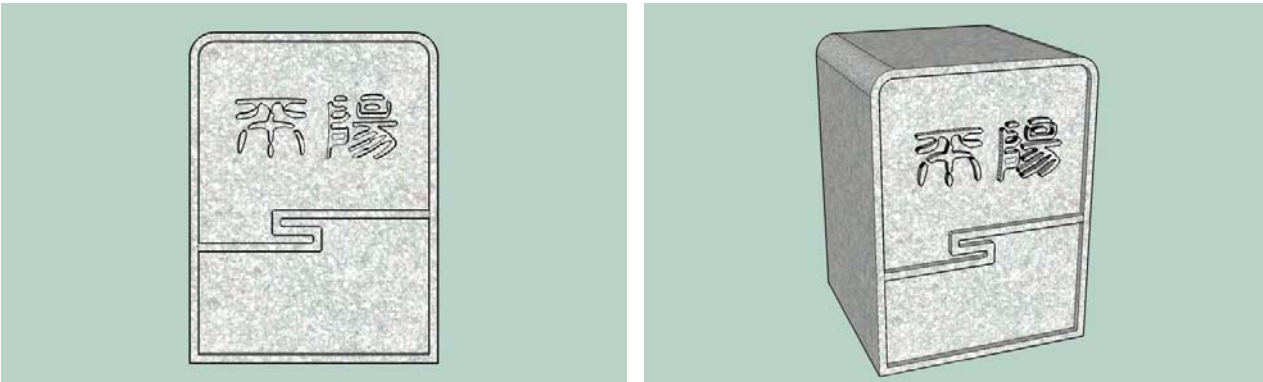


图 6.6-11 车档石效果

3) 城市家具

道路护栏也是采用本次设计的主要元素，具体尺寸可根据公安部规范进行调整。

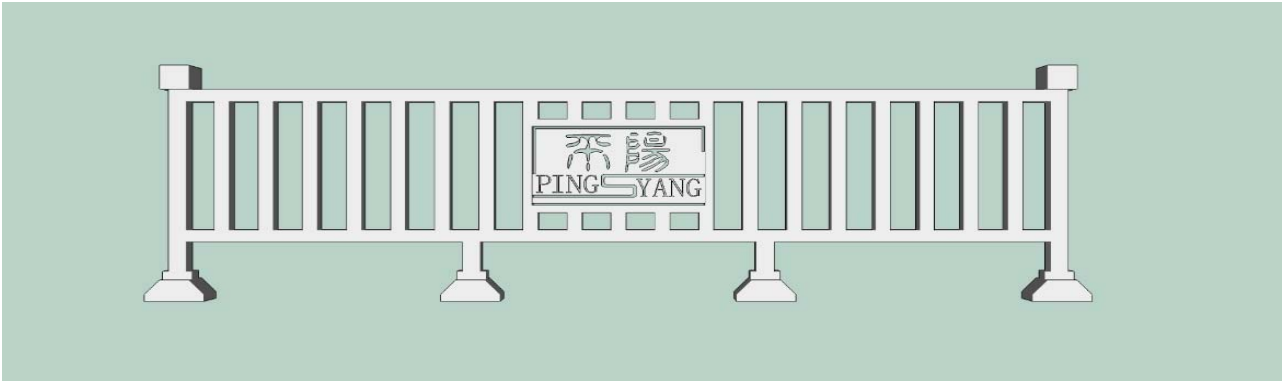


图 6.6-12 护栏效果

6.6.6 灯箱广告

户外广告是繁华都市的时装，是令人心醉的现代化梦境，成功的户外广告规划有利于创造美轮美奂的都市景观，反之则成为城市里不和谐因素。道路沿线广告设置需进行统一规划管理，避免混乱、无序的广告布置。

道路沿线以分隔带、路侧公共绿地、临街建筑物作为户外广告的载体，以线为主、点面相辅、重点突出。户外广告以小型为主，以路牌广告、灯箱广告、标志广告为主。道路建设过程中需考虑广告设施用电的接入。

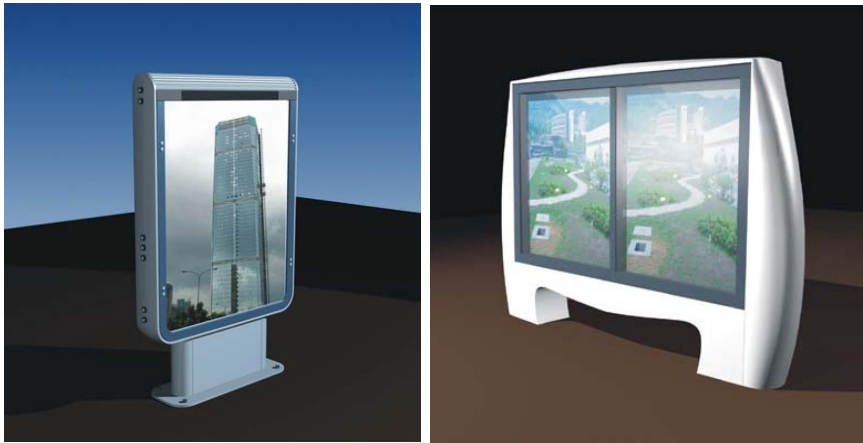


图 6.6-13 户外小型广告灯箱

6.6.7 公交、环卫等设施小品

(1)公交停靠站结合道路路幅布置采用路边停靠的形式。根据规划，建设区域公交站共计 2.5 对，站台长 20-30m。



图 6.6-14 公交站台效果图

(2)道路沿线设置分类回收垃圾桶，间距约 80~100m，公交站点、交叉口以及其他人群集中地段适当调整间距。



图 6.6-15 分类回收垃圾桶

(3)结合沿线用地和需求，布置一定数量的公用电话亭等。



图 6.6-16 公用电话亭

(4)道路交叉口设置适量的指路标牌。



图 6.6-17 指路系统

第七章 环境评价

7.1 概述

本项目属新建项目，项目的建设是一项对社会、经济影响深远的开发性活动，其施工和通车营运将对自然环境和社会环境产生一定的影响，因此，在设计过程中应合理到位地做好环境影响评价，充分结合工程实际情况，必须充分考虑项目实施和保护环境的相互关系。项目设计中将依据国家环保法律法规及相关设计规范，制订严格的环境保护措施，做到经济建设与环境保护协调发展。

根据《环境影响评价技术导则》、《公路建设项目环境影响评价规范》和《公路环境保护设计规范》的要求及项目施工对环境的影响特点，确定环境影响评价主要内容为项目施工期及运营期敏感点的水环境、生态环境、声环境，空气环境、固体废弃物环境等。

7.2 环境影响分析

本工程的环境污染可分为施工期间的环境污染及道路投入使用后的运营期环境污染。

(1) 施工期环境污染分析

施工期对环境产生的影响有：植被的破坏、地形地貌的改变、水土流失、扬尘、施工人员的生活垃圾和污水及沥青烟气的污染等。

(2) 运营期环境污染分析

运营期的环境污染主要表现为水体污染、大气污染及噪声污染。

7.3 环境保护措施

针对现状及本工程施工和运行期间的污染特征，工程设计中采取较为完善的环境保护措施。

(1) 设计中的主要环保技术措施

为了有效保护环境，本工程首先在道路纵断设计、路基边坡防护设计、景观绿化等方面深入进行论证，注重生态环境保护问题。通过采取一系列有效措施减少环境破坏，恢复或改善生态环境。

(2) 施工期的主要环保措施

施工期的主要环保措施是应做好施工组织与管理工作，制定相应的规章制度并认真执行。主要是对防止水污染、振动及噪音控制、防止空气污染、防止固体废弃物污染方面的规则进行详细制定，并严格执行。

(3) 运行期的主要环保措施

通过雨、污分流系统排放不同水系；设计路面采用柔性路面，减轻振动对周围环境的影响，同时结合绿化带减轻噪声污染；运营管理上管理泥头车等其它装有易散落物车辆的行驶，防止固体废弃物污染；在运营期由相关部门配备环卫清扫车辆，清除路面垃圾。

7.4 环境影响评价

本工程设计在选线、施工期、运行期均充分考虑环保因素，气、水、渣、噪等污染降至尽可能低的程度，同时注重水土保持及动植物保护，使工程对环境的影响降至较低程度。

施工期间的水土流失是本工程的重点控制方面。在施工过程中必须严格执行有关规定、标准，并按前述措施施工，避免水土流失的发生。因此，工程施工期间、运营期间需采取有效的环境保护措施，可以使气、水、渣、噪等污染降至尽可能低的程度，对大气、水体等的环境影响较小。

第八章 工程建设阶段划分、进度安排以及管理

8.1 工程建设阶段划分

本项目路线全长 2.26km，为在建甬台温高速公路复线鳌江互通连接线一级公路基础上进行拓宽升级改造的城市主干路。考虑到本项目起终点需与在建及现状道路衔接，结合工程沿线开发建设、征地拆迁、规划变动等客观实际，建议本项目全线采用一期实施，实施工程为道路起点（K0+000）至项目终点（K2+260）路段。

本工程为普通市政工程，项目进度分为准备期和施工期。项目准备期主要进行项目前期立项、报批、设计、施工招标等工作。

8.2 工程进度安排

结合工程实际情况，工程准备期进度建议安排如下：

项目立项、工程可行性研究报告和报批完成时间为 2018 年 4 月底；

2018 年 6 月中旬完成初步设计和初步设计评审工作；

2018 年 8 月底完成施工图设计和审查，2019 年 10 月上旬完成施工招投标。

本项目施工前还需 2 个月的拆迁和施工前准备工作，项目施工建设总工期按 18 个月。

本工程实施进度安排具体如下：2019 年 12 月底完成拆迁工作，2019 年 12 月完成施工前准备；2020 年 10 月完成地基处理（含路基预压）；2021 年 3 月完成桥梁施工；2021 年 4 月底完成路面铺筑及管线施工，2021 年 6 月底完成路灯、绿化景观、交通工程等附属设施。

8.3 工程管理

为确保工程建设顺利进行和建成后的科学管理，依据《城市道路管理条例》，结合工程实际情况，本工程设立相应的管理机构，进行科学高效的管理。

在建设期间由滨江建设办公室负责项目的前期、融资、建设等工作，项目建成后由滨江区的市政、园林、绿化等部门负责日常运营管理。

工程施工应采取公开招标方式择优确定承包商，严格实行工程监理制度，承包商应拟订严密而又切实可行的施工方案，全面履行合同，确保工期、质量、费用三大目标的实现，精心组织施工。

建设单位应道路设施建设情况，对需要建设的道路管线实行提前发函制度，及早制定管线改造计划，及时掌握道路挖掘动态，尽早拿出管线建设计划。加强文明施工管理，督促各单位在管线施工中，认真抓好现场管理，管线单位要与道路施工单位签订文明施工协议，道路建设中要设置施工警示牌和围挡，尽量减少扰民。

市政工程行政主管部门对其组织建设和管理的城市道路，按照城市道路的等级、数量及养护和维修的定额，逐年核定养护、维修经费，统一安排养护、维修资金。承担城市道路养护、维修的单位，应当严格执行城市道路养护、维修的技术规范，定期对城市道路进行养护、维修，确保养护、维修工程的质量。市政工程行政主管部门负责对养护、维修工程的质量进行监督检查，保障城市道路完好。

第九章 征地拆迁

鳌江镇胜利路延伸段拓宽工程路线全长 2.26km,红线宽度 60m，路线布置于鳌江镇滨江片区内，沿线用地主要有耕植地、民居用地和河塘等。通过道路线形布置，沿线存在一定数量的民宅拆迁量。

9.1 征地统计

征地范围线按照道路边线范围统计，具体桩号为 K0+000～K2+260，本次征地范围不包括沿线交叉口横向道路范围用地。道路沿线涉及的主要征地类型为耕植地、民居用地和河塘改河等。经统计，本拓宽工程（60 米征地红线）征地合计约 206.54 亩，其中原甬台互通连接线工程镇区段已征地合计约 118.6 亩，本次拓宽工程新增征地合计约 87.94 亩。

其中道路工程新增征地约 81.6 亩，鳌江河道新增水域面积约 6.34 亩。

9.2 拆迁统计

1.拆迁统计依据

本统计以设计平面图和建设单位提供地形图为基础。

2.拆迁统计范围

统计范围为 K0+000～K2+260，宽度范围按照道路边线宽度取。

3.拆迁统计结果

全线道路拆迁数量统计见表 9.2-1。

表 9.2-1 拆迁数量统计表(单位：m²)

桩号范围	居民建筑一层	居民建筑二层	居民建筑三层	居民建筑四层	备 注
K0+000～K2+260	2023.8	6637.9	1938.1	988.3	
折合一层面积	2023.8	13275.8	5814.3	3953.2	
合计	2023.8	13275.8	5814.3	3953.2	25067.1

第十章 工程投资估算和资金筹措

10.1 主要工程内容

本项目起自鳌江镇胜利路与车站大道交叉口，经下厂村、新桥村、后半厂、河口村，终于万鳌公路（228 国道）交叉口。路线全长约 2.26km，设计等级为城市主干路，行车速度按 60km/h 设计。道路沿线交叉口均采用平面交叉口，共设置桥梁 7 座，圆管涵 4 处，标准横断面宽 60m。本估算编制内容包括道路工程、桥涵工程、管线工程、路灯工程以及绿化工程。

10.2 编制依据

- 1 《市政工程可行性研究投资估算编制办法》建标[2007]164 号。
- 2 《浙江省建设工程计价规则》(2010 版)。
- 3 《浙江省市政工程预算定额》(2010 版)。
- 4 《浙江省建设工程施工费用定额》(2010 版)。
- 5 《浙江省施工机械台班费用定额》(2010 版)。
- 6 《浙江省建筑安装材料基期价格》(2010 版)。
- 7 浙江省发展和改革委员会、建设厅及财政厅联合发布(建发[2006]292 号《浙江省工程建设其它费用定额》。
- 8 关于建筑业实施营改增后浙江省建设工程计价规则调整的通知（建建发[2016]144 号）。
- 9 《关于发布营改增后浙江省建设工程施工取费费率的通知》(浙建站定[2016]23 号)
- 10 本工程根据《温州造价信息》2017 年 12 月份价格水平编制，人工单价:一类人工 75 元/工日，二类人工 80 元/工日。
- 11 征地拆迁单价按照《平阳县征收农民集体所有土地管理办法》（平政发〔2014〕208 号）和关于印发平阳县鳌江镇下厂村城中村改造土地和房屋征收补偿实施细则的通知（平政办〔2017〕92 号）计算。

12 本阶段设计图纸、工程数量及有关费用。

13 类似工程技术经济指标。

10.3 其它费用

- 1、建设管理费:由建设单位管理费、建设管理其他费、工程监理费二部分组成。建设单位管理费按财政部财建[2016]504 号；建设管理其他费按发改价格[2011]534 号文计取；工程监理费按发改价格[2007]670 号文计取。
- 2、可行性研究费：按浙价服[2013]252 号文计取。
- 3、勘察设计费：按计价格[2002]10 号文颁发《工程勘察设计收费标准》计算。其中预算编制费按设计费的 10%，竣工图编制费按设计费 8%，设计文件审查费按建安费 0.1%。
- 4、招标代理服务费按发改办价格[2003]857 号文计取。
- 5、环境影响评价及验收费：按计价格[2002]125 号文计取。
- 6、场地准备及临时设施费：按工程费用的 0.8%计列。
- 7、工程保险费：按工程费用的 0.4%计列。
- 8、劳动安全卫生评审费：按第一部分工程费用的 0.2%计列。
- 8、环保措施、水保措施费为暂列。
- 9、工程前期费用：根据设计数量，征地按 50 万/亩，拆迁房屋 65 万/间。
- 10、预备费用：按 3%计算。

10.4 估算总投资

本工程总投资 **41871.21** 万元，其中工程建安费 **25046.16** 万元。

10.5 资金筹措

本工程所涉及到行政区域主要为平阳县鳌江镇，本次研究中，本工程所需资金由鳌江镇政府人民政府负责筹措。

10.6 工程投资估算表

本工程工程投资估算经计算如下：

投资估算汇总表

工程名称: 鳌江镇胜利路延伸段拓宽工程

单位:万元

项	目	节	工程项目或费用名称	概算金额(万元)					技术经济指标(元)			总投资额(%)	备注
				建筑工程	安装工程	设备购置	其它费用	合计	单位	数量	单方造价		
一			第一部分 建筑安装工程费	25046.16				25046.16				59.82	
1			道路工程	15604.63				15604.63				37.27	
	1		土石方工程	1689.24				1689.24					
		1	填宕渣	1688.87				1688.87	m3	178830.09	94.44		
		2	挖方	0.36				0.36	m3	133.13	27.37		
	2		软基处理	10356.47				10356.47					
		1	堆载预压	816.45				816.45	m3	61619.00	132.50		
		2	双向水泥搅拌桩	5137.78				5137.78	m	934141.00	55.00		
		3	泡沫混凝土	3867.50				3867.50	m3	77350.00	500.00		
		4	钢塑格栅	534.74				534.74	m	213897.00	25.00		
	3		路基防护工程	219.24				219.24					
		1	喷播植草	30.67				30.67	m2	10223.10	30.00		
		2	六角空心砖植草	87.15				87.15	m2	1671.10	521.50		
		3	浆砌块片石挡墙	101.42				101.42	m3	1804.00	562.20		
	4		路面工程	3339.69				3339.69					
		1	行车道	1565.14				1565.14	m2	39790.00	393.35		
		2	人行道	800.37				800.37	m2	22209.00	360.38		
		3	侧分带	142.33				142.33	m2	6784.00	209.80		
		4	宕渣底层处理	831.85				831.85	m3	67085.00	124.00		
2			桥涵工程	4751.28				4751.28				11.35	
	1		下厂村中桥	871.20				871.20	m2	1584.00	5500.00		
	2		下厂村小桥	375.84				375.84	m2	648.00	5800.00		
	3		新桥村中桥	871.20				871.20	m2	1584.00	5500.00		
	4		新桥村小桥	375.84				375.84	m2	648.00	5800.00		
	5		后半长小桥	693.00				693.00	m2	1260.00	5500.00		
	6		后半长中桥	871.20				871.20	m2	1584.00	5500.00		
	7		河口小桥	693.00				693.00	m2	1260.00	5500.00		

投资估算汇总表

工程名称: 鳌江镇胜利路延伸段拓宽工程

单位:万元

项	目	节	工程项目或费用名称	概算金额(万元)					技术经济指标(元)			总投资额(%)	备注
				建筑工程	安装工程	设备购置	其它费用	合计	单位	数量	单方造价		
3			涵洞工程	115.13				115.13				0.27	
	1		钢筋混凝土圆管涵	115.13				115.13	m	274.11	4200.00		
4			管线工程	2768.10				2768.10				6.61	
	1		给水管道	513.06				513.06	m	3370.00	1522.42		
	2		雨水管道	779.21				779.21	m	4600.00	1693.94		
	3		污水管道	159.94				159.94	m	1760.00	908.77		
	4		燃气管道	235.89				235.89	m	2400.00	982.87		
	5		电力管	432.00				432.00	m	2400.00	1800.00		
	6		通信管	648.00				648.00	m	2400.00	2700.00		
5			照明工程	442.30				442.30				1.06	
	1		高杆灯	43.20				43.20	套	24.00	18000.00		
	2		双臂钢杆路灯	180.00				180.00	套	150.00	12000.00		
	3		电缆及套管	149.10				149.10	m	6600.00	225.91		
	4		箱式变电站	70.00				70.00	台	2.00	350000.00		
6			绿化景观工程	1035.04				1035.04				2.47	
	1		绿化工程	766.24				766.24	m2	19156.00	400.00		
	2		行道树	126.00				126.00	棵	630.00	2000.00		
	3		桥梁装饰	142.80				142.80	m	476.00	3000.00		
7			交通工程	326.00				326.00					
	1		交安设施	226.00				226.00	m	2260.00	1000.00		
	2		公交车站	100.00				100.00	座	5.00	200000.00		
8			城市家具	3.68				3.68					
	1		垃圾箱	3.68				3.68	个	46.00	800.00		

投资估算汇总表

工程名称: 鳌江镇胜利路延伸段拓宽工程

单位:万元

项	目	节	工程项目或费用名称	概算金额(万元)					技术经济指标(元)			总投资额(%)	备注
				建筑工程	安装工程	设备购置	其它费用	合计	单位	数量	单方造价		
二			第二部分 其它基本建设费				15605.49	15605.49				37.27	
	1		建设管理费				1116.44	1116.44					
		1	建设单位管理费				333.49	333.49					
		2	建设管理其他费				174.23	174.23					
		3	工程监理费				608.72	608.72					
	2		建设用地费				12522.00	12522.00				29.91	
		1	拆迁房屋				8125.00	8125.00	间	125.00	650000.00		
		2	征地				4397.00	4397.00	亩	87.94	500000.00		
	3		可行性研究费				62.61	62.61					
	4		研究试验费				200.00	200.00					
	5		勘察设计费				1089.62	1089.62					
		1	勘察费				250.46	250.46					
		2	设计费				689.93	689.93					
		3	施工图预算编制费				68.99	68.99					
		4	竣工图编制费				55.19	55.19					
		5	设计文件审查费				25.05	25.05					
	6		环境影响评价费				36.10	36.10					
	7		场地准备及临时设施费				200.37	200.37					
	8		工程保险费				100.18	100.18					
	9		劳动安全卫生评审费				50.09	50.09					
	10		招投代理服务费				38.07	38.07					
	11		地质灾害危险性评价费				30.00	30.00					
	12		水土保持评估费				30.00	30.00					
	13		地震安全性评价费				10.00	10.00					
	14		环保费用				60.00	60.00					
	15		水保费用				60.00	60.00					
三			第三部分 工程预备费				1219.55	1219.55				2.91	

投资估算汇总表

工程名称: 鳌江镇胜利路延伸段拓宽工程

单位:万元

项	目	节	工程项目或费用名称	概算金额(万元)					技术经济指标(元)			占总投资额(%)	备注
				建筑工程	安装工程	设备购置	其它费用	合计	单位	数量	单方造价		
	1		基本预备费				1219.55	1219.55					
四			工程总投资	25046.16			16825.04	41871.21				100.00	

第十一章 国民经济评价

11.1 评价依据和方法

11.1.1 国民经济评价依据

工程项目经济评价是工程可行性研究的重要组成部分，对项目制定建设计划起着十分重要的作用。

本项目经济评价是以国家发改委 2006 年颁布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)和建设部建城 1993 年颁布的《全国市政工程设施养护维修估算指标》以及交通部颁发的《公路建设项目经济评价方法与参数》。

11.1.2 国民经济评价方法

本项目国民经济评价采用“有此项目”和“无此项目”对比的方法(简称“有无对比法”)，从国家角度考察此项目在不同状态下国民经济的费用与效益。具体的计算方法为：计算有此项目时，拟建的项目在实施后将要发生的所有费用，与无此项目时，不实施拟建项目而又满足道路交通需求所发生的最小费用之差，即为实施本项目的效益。然后，通过计算经济评价指标反映项目的经济可行性。

考虑到项目的实施过程及运行期内有可能受到一些不利因素的影响，从而使项目出现风险，为考察本项目承受这种风险的能力，本报告还分别在国民经济评价基础上，进行敏感性分析，以利项目决策。

11.1.3 经济费用效益划分

经济费用效益是从国家角度考虑工程的经济合理性。通过对工程建成后得到的效益和工程建设投资的分析，从经济上预测工程的可行性。主要用经济内部收益率(EIRR)、经济净现值(ENPV)和经济效益费用比(RBC)三项指标来反映。

项目的建成，将会获得的效益是多方面的，一般可分为经济效益、社会效益和环境效益三部分。经济效益又可分为直接经济效益和间接经济效益。

直接经济效益是指道路使用者获得的效益，主要是由于交通流得到改善(或道路等级的提高)而产生的车辆运行成本节约效益和行驶时间的节约效益，以及交通运输网得到改善而产生的效益和交通事故减少的效益等。

间接经济效益是指随着交通条件的改善，使沿线土地增值和沿线居民出行方便所产生的效益。但这种增值又受到城市规划等诸多因素的影响，难以定量地计算。正是由于间接经济效益难以定量分析的特点，使得在进行项目经济费用效益分析时，以分析道路建设带来的直接交通经济效益为主，其他效益只做定性分析，不做定量分析。

11.2 评价方案设定

本报告经济成本在工程财务投资费用的基础上进行调整，其中原木、锯材、钢材、石油沥青按影子价格计算，土地的影子费用以土地机会成本加新增资源消耗费用计算；同时扣除估算表中的税金、材料价差、物价上涨费等费用。

国民经济效益主要是通过“有此项目”和“无此项目”两种情况对比的方法获得。本报告国民经济效益主要对运输费用节约、运输时间节约、事故费用减少以及老路减少拥挤效益等几个方面效益进行定量分析。

项目计算期包括建设期和竣工后营运期，营运期按 20 年计算。

11.3 经济费用效益分析

11.3.1 参数选择和确定

参照国家发改委颁布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)国民经济评价的有关参数取用如下：

1) 社会折现率(i)

社会折现率表示从国家角度对资金机会成本和资金时间价值的估量，是项目国民经济评价的重要通用参数。根据《方法与参数》推荐我国目前采用社会折现率为 $i=8\%$ 。

2) 影子汇率(SER)

影子汇率即外汇的影子价格，反映外汇对国家的真实价值，按下式计算：

$$SER=OER \times CF1$$

式中：SER——外汇影子价；

OER——国家外汇牌价(买入卖出中间价)；

CF1——影子汇率换算系数。

本项目 OER 取用国家外汇管理局 2011 年 1 月公布的人民币外汇牌价 1 美元=6.60 元人民币。CF1 根据《建设项目经济评价方法与参数》取 1.08。影子汇率 1 美元=6.60×1.08 元人民币=7.13 元人民币。

3) 影子工资(SWR)

影子工资可由下式计算：

$$AWR=MWR \times CF2$$

其中：MWR——财务评价中的工资

CF2——影子工资系数

影子工资系数与项目所在地区劳动力的状况、结构及就业水平有关。根据《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)颁布的《国民经济评价参数》中 3.12 条的规定，并结合本工程为城市大型基础设施建设项目，管线多，技术含量高，机械化施工水平较高的特点，影子工资系数取 1.0 较为合适。

4) 贸易费用率(SWCR)

贸易费用是指各商贸部门花费在货物流通过程中以影子价格计算的费用。

贸易费用率是贸易费用相对货物影子价格的综合比率，取 6%。

5) 资产余值回收

本项目残值为工程建设费用的 25%，在计算末期以负值计入经济效益流量中。

11.3.2 投资费用估算调整

根据国民经济评价的原则对项目投资费用进行调整。本项目的投资费用包括建设费用、日常小修养护费、大修费和残值，分别需调整成国民经济费用如下：

(1) 建设项目总投资

本工程建设项目总投资包括建设投资和建设期利息。其中建设投资包括工程费用、工程建设其它费用和预备费用三项，依据国民经济评价的原则对项目主要投入物的价格采用影子价格调整。

① 工程费用调整

考虑三材价格、人员工资与完全市场价格的差别，以及施工企业税金属国民经济转移支付，按照《方法与参数》的规定，参照类似项目，本项目工程费用按综合影子换算系数 1.26 进行调整。

② 土地经济费用调整

在经济费用效益分析中，土地费用包括土地机会成本和新增资源消耗，反映该土地不用于本项目所能创造的净效益及社会为此而增加的资源消耗。

参照《方法与参数》推荐的华东地区各种作物数据，每亩耕地的机会成本按下式计算：

$$OC = NB_0(1 + g)^{(\tau+1)} \frac{1 - (1 + g)^n(1 + i)^{-n}}{1 - g}$$

式中：OC——耕地机会成本（元/亩）；

NBo——耕地施工第一年的净收益（元/亩）；

g——耕地产量递增率（%）； τ

τ——基年到开工年的时间（年）；

n——计算年限；

i——社会折现率（8%）。

土地新增资源消耗包括为拆迁补偿费、农民安置补助费等。

③ 拆迁建筑工程影子费用

拆迁费主要为建筑施工费用，采用房屋建筑工程影子价格换算系数 1.1。

④ 转移支付调整

按转移支付的类别，分别剔除国家对项目的补贴、税金等。

⑤ 工程预备费包括基本预备费和价差预备费，根据国家计委发布的（计投资[1999]1340 号文）规定，目前投资价格指数按零计算。工程基本预备费按 8% 计，不作调整。

经济费用调整情况见表 11.1。

表 11.3-1 经济费用效益分析投资费用估算调整表（单位：万元）

	费用名称	估算费用	换算系数	经济费用
第一部分	工程建安费用	24237.04	0.755	18298.96
第二部分	工程建设其他费用	15846.95	1	15846.95
第三部分	工程基本预备费	4008.4	1	4008.4
	合计	44092.39		38154.31

经调整，本项目国民经济投资成本为 38154 万元，约为工程财务总投资的 86.53%。

(2)道路大修及小修养护费

据调查前三年城市道路维护费用基本维持在基年小修养护费用道路为 3.5 元/平方米，隧道和桥梁基年小修养护费用为 17.5 元/平方米。本项目道路总面积为 68788 平方米，桥梁面积为 8568 平方米，计算可得每年的小修养护费为 39 万元。同时考虑评价期内工程投入的物价上涨因素，小修养护费以 5%逐年上涨。大修时间定为建成后第 10 年(2030 年)，其费用按当年小修养护费用的 10 倍计。

11.3.3 经济效益计算

(1) 交通量与车速模型的选用

1) 车速模型的选用

城市道路的车速主要与路段饱和度，交叉口间距，中断行车条件和侧向干扰等因素有关。本评价采用车速模型见表 11.3-2：

表 11.3-2 车速模型

道路等级	车速模型
一级	$V=82.97e^{-0.6082Z}$ $Z<1$ $V=20$ $Z>1$
双幅式、机动车专用道	$V=(55.965-60.742Z+106.456Z^2-90.875Z^3)(0.359+1.745*10^{-3}L-8.895*10^{-7}L^2)-8.895*10^{-7}L^2$ $Z<1$ $V=8$ $Z>1$
三幅式、机非混行	$V=(53.587-48.901Z+83.271Z^2-78.244Z^3)(0.359+1.745*10^{-3}L-8.895*10^{-7}L^2)$ $Z<1$ $V=8$ $Z>1$
单幅式、机非混行	$V=(36.578-41.502Z+12.995Z^2-0.215Z^3)(0.359+1.745*10^{-3}L-8.895*10^{-7}L^2)$ $Z<1$ $V=6$ $Z>1$

注：V——路段平均行驶速度，km/h；
Z——饱和度(交通量/通行能力)；
L——交叉口间距，m；当 L>1000m 时，L 采用 1000m

2) 车辆运输费用

车辆运输费用主要有燃料费、润滑油费、轮胎损耗、车辆折旧、保养修理费、保险费等费用组成。本工程采用上海市政工程研究院 1986 年建立的车辆运输成本模型计算车辆运输费用，详见表 11.3-3。

表 11-3 运输费用模型

车型	运输成本模型
小客车	$C=2313.45V^{-0.534648(1+r)^{(T-1987)}}$
大客车	$C=2675.41V^{-0.358008(1+r)^{(T-1987)}}$
中、小型货车	$C=2719.43V^{-0.380216(1+r)^{(T-1987)}}$
大型货车	$C=3003.98V^{-0.40676(1+r)^{(T-1987)}}$

注：V——车速(km/h)；
C——车辆运输成本(元/千 km)；
r——通货膨胀率(即涨价系数)；

T——计算年份。

(2) 运输费用节约效益

本项目建成后，使区域内交通更便利、道路运输的便捷、快速将得到充分体现。因此，本项目建成后，将使运输费用减少，从而产生效益。

运输费用节约的基本公式如下：

$$B1=(Cz \times Lz - Cy \times Ly) \times Qz$$

式中：B1——运费节约效益，万元/年；

Cz——无项目时的运输费用，元/吨公里(元/人公里)；

Lz——无项目时的运输距离，公里；

Cy——有项目时的单位运输费用，元/吨公里(元/人公里)；

Ly——有项目时的运输距离，公里；

Qz——运输量，万吨/年(万人次/年)。

(3) 运输时间节约效益

运输时间节约包括货物在途时间缩短和旅客在途时间缩短产生的效益，拟建项目建成后，车速加快，从而使车辆在途时间减少。计算货物在途时间节约的费用，主要分析加速货物周转而引起资金周转期缩短，达到减少利息的支付而产生效益。其计算公式如下：

$$Bs = Pr \times Qh \times Is \times T \div (16 \times 365) \div L$$

式中：Bs——货物在途时间节约的价值(万元)；

Pr——货物平均价格(元 / 吨)；

Qh——新路上的货物周转量(万吨.公里)；

Is——社会折现率(%)；

T——节约时间(小时)；

L——新路里程(公里)。

旅客在途时间节约的价值，以旅客在途时间的缩短可创造的国内生产总值来分析，其金额以每人平均创造的国内生产总值的份额来计算，其公式如下：

$$Bk = Ig \div 1.0896 \times Qk \times T \div (8 \times 365) \div L \times K$$

式中：BK——旅客在途节约的价值(万元)；

Ig——人均国内生产总值(元 / 人)；

Qk——新建公路旅客周转量(万人.公里)；

T——节约时间(小时)；

L——新路里程(公里)；

K——时间机会率(K=1 / 3)。

(4) 老路减少拥挤效益

$$B4=(Cz-Czy)Lz(Qzn-Qz)$$

式中：B4——减少拥挤的效益，万元/年；

Czy——有项目时原相关线路及设施的单位运输费用，元/吨公里；

Qzn——原有相关线路的正常运输量，万吨/年；

(5) 减少交通事故效益

$$B5=Psh(Jw-Jy)M$$

式中：B5——提高交通安全的效益，万元/年；

Psh——交通事故平均损失费，元/次，根据统计资料取 8000 元/次；

Jw、Jy——分别为无项目和有项目时的事故率，次/万车公里；

M——交通量(万车公里、万换算吨公里)。

经计算本项目国民经济效益汇总如表 11.3-4。

表 11.3-4 国民经济效益汇总表(单位：万元)

年 份	运输费用 节约效益	老路减少 拥挤效益	货物运输节时 效益	旅客运输节时 效益	减少交通 事故效益	合 计
2021	194.1	1836.7	137.8	220.1	12.8	2401.4
2022	209.9	1915.9	145.7	256.6	13.6	2541.7
2023	227.4	1995.7	154.2	299.8	14.4	2691.4
2024	246.6	2281.9	274.3	350.9	15.2	3168.8
2025	267.8	2373.1	290.2	411.5	16.0	3358.6

年 份	运输费用 节约效益	老路减少 拥挤效益	货物运输节时 效益	旅客运输节时 效益	减少交通 事故效益	合 计
2026	291.3	2463.6	307.0	483.6	17.0	3562.5
2027	315.0	2544.3	323.1	559.2	17.9	3759.3
2028	752.2	255.7	340.0	4519.5	18.8	5886.1
2029	791.4	269.1	357.8	5068.1	19.8	6506.1
2030	832.7	283.2	376.5	5683.1	20.8	7196.3
2031	876.1	298.0	396.2	6371.9	21.9	7964.0
2032	916.7	311.8	414.6	7047.5	22.9	8713.4
2033	959.1	326.3	433.9	7794.7	24.0	9538.0
2034	1003.6	341.5	454.1	8621.1	25.1	10445.2
2035	1050.1	357.3	475.2	9535.0	26.3	11443.9
2036	1098.5	374.1	497.2	10544.2	27.5	12541.5
2037	1143.1	389.3	517.5	11530.1	28.6	13608.5
2038	1189.5	405.1	538.6	12608.2	29.8	14771.1
2039	1237.7	421.6	560.6	13787.1	31.0	16037.9
2040	1287.9	439.0	583.5	15076.6	32.3	17419.2

11.3.4 经济费用效益分析指标计算

根据上述对本项目的国民经济成本和效益分析计算，国民经济评价结果如表 11.3-5。

表 11.3-5 国民经济评价指标表

指标名称	经济净现值 ENPV(亿元)	经济内部收益率 EIRR(%)	经济效益费用比 EBCR	经济投资回收期 Pt(年)
指标值	21709	10.3	1.59	16.15

从上表可以看到，经济内部收益率 EIRR 大于国家规定的社会贴现率 8%，因此，本项目是可行的。见表 11.3-6《国民经济现金流量表》。

表 11.3-6 国民经济现金流量表

年份	总费用				总效益	净效益	净效益现 值	累计值
	建设期投 资	残值	运营费	合计				
2018	11023			11023	0	-11023	-10207	-10207

年份	总费用				总效益	净效益	净效益现 值	累计值
	建设期投 资	残值	运营费	合计				
2019	22046			22046	0	-22046	-18901	-29108
2020	11023			11023	0	-11023	-8750	-37858
2021	0		39	39	2882	2843	2089	-35769
2022	0		41	41	3050	3009	2048	-33721
2023	0		43	43	3230	3187	2008	-31713
2024	0		45	45	3803	3757	2192	-29520
2025	0		47	47	4030	3983	2152	-27368
2026	0		50	50	4275	4225	2114	-25255
2027	0		52	52	4511	4459	2065	-23189
2028	0		55	55	7063	7008	3006	-20184
2029	0		58	58	7807	7750	3078	-17106
2030	0		605	605	8636	8030	2953	-14153
2031	0		64	64	9557	9493	3232	-10921
2032	0		67	67	10456	10389	3275	-7646
2033	0		70	70	11446	11376	3320	-4326
2034	0		74	74	12534	12461	3368	-958
2035	0		77	77	13733	13655	3417	2459
2036	0		81	81	15050	14969	3468	5928
2037	0		85	85	16330	16245	3485	9413
2038	0		89	89	17725	17636	3503	12917
2039	0		94	94	19245	19152	3523	16439
2040	0	-11023	986	-10038	20903	30941	5270	21709

11.3.5 敏感性分析

项目决策是面向未来的决策，在未来的若干年内，有许多不确定因素影响项目的经济效益，敏感性分析工作就是在许多不确定因素影响下，做出比较合乎情理的分析，测算出一个或几个对项目经济评价影响较大的因素，通过计算确定其影响程度。本项目影响经济效益的主要因素是工程投资的增减和交通量的增减及其不利组合。本项目经分析结果如表 11.3-7。

表 11.3-7 经济敏感性分析结果表

分析方案	经济净现值(万元)	内部收益率(%)	经济成本比(BCR)	投资回收期(Pt)
效益减少 20%	10012	10.0	1.27	20.06

分析方案	经济净现值(万元)	内部收益率(%)	经济成本比(BCR)	投资回收期(Pt)
费用增加 20%	14354	10.3	1.33	19.51
效益减少 10% 费用增加 10%	12183	10.2	1.30	19.75
效益减少 20% 费用增加 20%	2657	8.4	1.06	22.45

从上表结果表明，在效益减少 20%和费用增加 20%同时出现时，其经济内部收益率为 8.4%，大于社会折现率 8%，说明本项目在国民经济上具有一定的抗风险能力。

11.4 分析和评价

从以上分析可知，该项目的建成可以较大幅度的提高道路的通行条件，提高道路服务水平，在一定程度上吸引附近路网的交通量，减轻附近路网的压力，大大节约了车辆通行时间，从而获得车辆运输成本节约效益和时间节约效益。同时，良好的通行条件可以减少交通事故的发生，取得一定的社会效益。总的来说，项目从国民经济角度看是可行的，对平阳县及鳌江的经济发展是有利的。

第十二章 节能评价

12.1 节能概述

12.1.1 道路运输节能的必要性

能源是指包含可利用能量的物质资源或表达为能够提供某种形式能量的物质。能源有多种多样，按能源成因可分为两大类：一类是自然界中以现成形式存在的能源资源，称一次能源，即天然能源。另一类是由一次能源直接或间接加工转换为其他种类和形式的能源，称二次能源，即人工能源。一次能源可以根据他们是否能够再生而分为两大类。第一类是再生能源，是指每年能够重复再生的自然资源。第二类是非再生能源，是指那些不能每年重复的自然资源，如煤炭、石油、天然气等。这些能源随着人类的使用，会渐渐减少。

道路交通建设和运输中施工机械和机动车所消耗的燃料主要是汽油和柴油，这两种燃料是从非再生石油中提炼出来的，而石油的储量是有限的，随着它的使用将会变得越来越少。对汽油和柴油的使用，也会产生对环境的污染。因此，需要从各种角度研究道路建设与运输节约能源的途径和措施，减少道路对稀缺石油资源的需求，保护我们的环境。

改革开放以来，我国经济迅速发展，经济运行机制发生了重大转换，急剧增加了对交通运输的需求，导致了城市机动车的持续增加。据估计，目前我国汽车汽油、柴油消耗量，分别占汽、柴油产量的 90%和 17%左右。今后随着我国交通事业的快速发展，燃油消耗的绝对值会越来越高，因此，交通节约燃料对国民经济的意义也越来越大，道路建设与运输节能的必要性就显得特别重要。

12.1.2 道路工程施工、运营的节能

道路交通运输节能是指在完成相同运输生产任务的前提下，通过采取一定的措施，使能源的消耗量减少，其实质是提高能源的利用效率。主要包括道路建设期间的节能和道路运营期间的节能两个方面。

12.1.2.1 道路建设期间的节能

道路建设期间的能源消耗是一次性投入，主要是人力物力的大量投入，存在着能源的直接消耗，也应从各个方面节约能源，但其比例相对较小，节能潜力也不是很大，故本报告不进行分析。

12.1.2.2 道路运营期间的节能

道路运营期间的能源消耗是一种长期的连续投入过程，主要体现在运输过程中各种运输工具的燃料消耗。随着交通的日益发展，汽车的燃料消耗越来越大，因此在项目建设过程中采取措施节约运输燃料油对国民经济具有重要的意义。

12.1.3 交通运输中燃油消耗的因素

影响交通运输燃油消耗的因素很多，但主要有两类：

第一类是车辆本身的燃油经济性，这是由车辆本身的构造和制造工艺决定的，即在出厂之前就已是定值；

第二类是车辆的行驶状态，这取决于车辆运行具体环境以及驾驶员的操作技能。可概括为以下几个方面：

- (1) 道路条件，包括几何特征(纵坡、曲率和路面宽度等)和路面特征(平整度等)；
- (2) 车辆特性，包括物理性和行驶特性(发动机功率、转速和车辆重量等)；
- (3) 交通状况，如流量、交通组成、行人流量和非机动车流量等；
- (4) 地区因素，如司机的驾驶行为和车速限制等。

车辆运行的燃油消耗量是与道路交通条件密切相关的。车辆的运行过程通常是由起步、换挡、加速、减速、滑行、制动等基本单元组成。当道路条件、交通条件变化时车辆运行油耗也随之改变，在良好的道路条件下(路面平整、路面较宽、平纵线形流畅等)和良好的交通状况(快慢车分道行驶、无非机动车、横向干扰较小等)时，车辆运行状态稳定，其耗油量相对较小；而当道路、交通状

况恶劣时，车辆行驶中的加减速次数随之增加，车辆运行状态将变得不稳定，耗油量相对于稳定行驶时增加很多，尤其是当停车次数增加时。起动加速所耗燃油将是稳定状态行驶时的几倍。

12.1.3.1 道路条件对燃料消耗的影响

道路几何条件对燃油消耗的影响直接由平曲线半径、纵坡、路面状况、侧向净空和道路横坡等所决定，此外燃油耗油也通过车速而受道路几何条件的间接影响(车辆因几何条件变化而加速或减速)。

当车辆由直线使入曲线时，车辆的燃油消耗就要增加，这主要是由以下三个因素造成的：进入曲线前因换档减速而损失动能；当车辆受到离心率作用时滚动阻力增加(离心率与曲线半径成反比，而与车速的平方成正比)；在曲线段车辆以较低排挡行驶，车辆内摩阻力增大等。

经实验性研究表明当路线纵坡较小时(-3%~+3%)，行车速度主要随曲线线形曲率的增加而降低，并当平曲线半径 $R \leq 400m$ 时车辆行驶速度才明显降低。

道路纵坡对燃油消耗影响很大，在上坡时燃油消耗随着坡度的增加而增加，但在下坡时相应的燃油节约比较有限。

路面状况对车辆油耗也有直接的影响，其主要因素为路面平整度，在高级及次高级路面上行驶要比在非高级路面上行驶节约燃油 30~40%，因为在非高级路面上行驶要克服较大滚动阻力。

12.1.3.2 交通状况对燃油消耗的影响

交通条件主要是指道路服务水平，包括混合交通情况、交通流大小及离散程度、行人及横向干扰程度、行车速度以及交通设施的完善程度等。研究试验表明，燃油消耗量是车速的函数，而车辆的实际行驶车速在道路条件良好的情况下便是交通量、交通组成和驾驶技术等因素的集体表现。另外，通畅的道路比拥挤的道路节约燃油，这主要是由于汽车以低速行驶时，气门开度小，曲轴转速高，内摩阻力增大，发动机在非经济状况下工作。

12.2 建设期能耗分析

工程建设阶段主要是筑路用各种机械对汽、柴油的消耗，桥梁、隧道等构筑物施工对电能的消耗等，集中体现在路基工程、路面工程、桥梁、隧道等的施工。根据本项目工程数量估算，本项目在施工期能源消耗如表 12.2-1。

表 12.2-1 建设期的能源消耗

石油沥青(t)	汽油(t)	柴油(t)	煤(t)	电(万度)
5.12	16.592	2017.312	0.32	77.0848

12.3 运营期节能

12.3.1 能耗影响因素分析

影响道路交通运输燃油消耗的因素很多，但主要有两类：

第一类是车辆本身的燃油经济性，这是由车辆本身的构造和制造工艺决定的，即在出厂之前就已是定值；

第二类是车辆的行驶状态，这取决于车辆运行具体环境以及驾驶员的操作技能。可概括为以下几个方面：

- (1) 道路条件，包括几何特征(纵坡、曲率和路面宽度等)和路面特征(平整度等)；
- (2) 车辆特性，包括物理性和行驶特性(发动机功率、转速和车辆重量等)；
- (3) 交通状况，如流量、交通组成、行人流量和非机动车流量等；
- (4) 地区因素，如司机的驾驶行为和车速限制等。

车辆运行的燃油消耗量是与道路交通条件密切相关的。车辆的运行过程通常是由起步、换档、加速、减速、滑行、制动等基本单元组成。当道路条件、交通条件变化时车辆运行油耗也随之改变，在良好的道路条件下(路面平整、路面较宽、平纵线形流畅等)和良好的交通状况(快慢车分道行驶、无非机动车、横向干扰较小等)时，车辆运行状态稳定，其耗油量相对较小；而当道路、交通状况恶劣时，车辆行驶中的加减速次数随之增加，车辆运行状态将变得不稳定，

耗油量相对于稳定行驶时增加很多，尤其是当停车次数增加时。起动加速所耗燃油将是稳定状态行驶时的几倍。

12.3.1.1 道路条件对燃料消耗的影响

道路几何条件对燃油消耗的影响直接由平曲线半径、纵坡、路面状况、侧向净空和道路横坡等所决定，此外燃油耗油也通过车速而受道路几何条件的间接影响(车辆因几何条件变化而加速或减速)。

当车辆由直线使入曲线时，车辆的燃油消耗就要增加，这主要是由以下三个因素造成的：进入曲线前因换档减速而损失动能；当车辆受到离心率作用时滚动阻力增加(离心率与曲线半径成反比，而与车速的平方成正比)；在曲线段车辆以较低排挡行驶，车辆内摩阻力增大等。

经实验性研究表明当路线纵坡较小时(-3%~+3%)，行车速度主要随曲线线形曲率的增加而降低，并当平曲线半径 $R \leq 400\text{m}$ 时车辆行驶速度才明显降低。

道路纵坡对燃油消耗影响很大，在上坡时燃油消耗随着坡度的增加而增加，但在下坡时相应的燃油节约比较有限。

路面状况对车辆油耗也有直接的影响，其主要因素为路面平整度，在高级及次高级路面上行驶要比在非高级路面上行驶节约燃油 30~40%，因为在非高级路面上行驶要克服较大的滚动阻力。

12.3.1.2 交通状况对燃油消耗的影响

交通条件主要是指道路服务水平，包括混合交通情况、交通流大小及离散程度、行人及横向干扰程度、行车速度以及交通设施的完善程度等，在这一方面，高速公路的耗油节约明显优于其它等级公路，研究试验表明，燃油消耗量是车速的函数，而车辆的实际行驶车速在道路条件良好的情况下便是交通量、交通组成和驾驶技术等因素的集体表现。在高速公路上行驶的车辆，由于良好的交通状况，车辆油耗主要取决于道路行驶质量和驾驶技术等因素；在二级及二级以下等级公路上行驶，由于交通状况极其复杂，非机动车和行人横向干扰很大，致使车辆频繁地加速、减速和停车，其燃油消耗比高速公路大很多，据

研究表明汽车每次停车起动的燃油消耗相当于汽车多跑 180m 左右。研究表明，通畅的道路比拥挤的道路节约燃油，这主要是由于汽车以低速行驶时，气门开度小，曲轴转速高，内摩阻力增大，发动机在非经济状况下工作。

12.3.2 项目节能计算方法

项目建成后的油耗节约效益的计算采用“有无比较法”，无此项目时的汽车燃油与建设此项目后新老路汽车燃料消耗之差即为油耗节约量。

结合本项目的实际情况，新建项目的燃油节约主要包括新建道路缩短里程节约和老路减少拥挤带来的节约。

12.3.2.1 燃油消耗的指标

根据有关资料，我国汽车的运输总成本中，客车的燃油消耗占运营总成本的 30%~35%，货车的燃油消耗占运营总成本的 25%~35%，参考日本在高级路面条件下研究得到的结论，结合我国代表车种与燃料消耗的关系，可得到不同车种，不同车速在高级、次高级路面下的基本燃油消耗率，详见表 12.3-1。

表 12.3-1 燃油消耗指标

平均速度 (km/h)	小客车燃油消耗率 (L/km)	大客车燃油消耗率 (L/km)	中、小货车燃油消耗率 (L/km)	大货车燃油消耗率 (L/km)
5	0.2083	0.7143	0.3650	0.7692
10	0.1667	0.5556	0.2481	0.5882
15	0.1389	0.4545	0.2326	0.4762
20	0.1190	0.3846	0.1980	0.4000
25	0.1064	0.3333	0.1761	0.3448
30	0.0926	0.2941	0.1590	0.3125
35	0.0885	0.2703	0.1460	0.2778
40	0.0833	0.2500	0.1361	0.2632
45	0.0787	0.2381	0.1280	0.2439
50	0.0758	0.2273	0.1230	0.2381
55	0.0735	0.2222	0.1215	0.2326

平均速度 (km/h)	小客车燃油消耗率 (L/km)	大客车燃油消耗率 (L/km)	中、小货车燃油消耗率 (L/km)	大货车燃油消耗率 (L/km)
60	0.0719	0.2174	0.1220	0.2353
65	0.0714	0.2222	0.1245	0.2381
70	0.0719	0.2366	0.1280	0.2439
75	0.0725	0.2439	0.1335	0.2564
80	0.0741	0.2632	0.1391	0.2778
85	0.0758	0.2857	0.1451	0.2992

12.3.2.2 缩短里程而产生的节约

新的建设项目缩短了里程，从而直接节约了在运行车辆的燃油消耗。其计算方法为：

$$r_2=(L_0-L_N) \cdot Q_N \cdot C_{00} \cdot 365$$

式中：r₂——缩短里程而获得的燃油节约量(公斤)；

L₀——老路的里程(公里)；

L_N——新建项目的里程(公里)；

Q_N——新建项目的年均日交通量(辆/日)；

C₀₀——无本项目时，老路上的平均燃油消耗(公斤/公里·车)。

12.3.2.3 老路减少拥挤产生的节约

老路车辆分流后，行车条件改善，运行速度提高，燃料油消耗减少，从而节约能源。计算方法为：

$$r_3=(C_{00}-C_{NN}) \times Q_{NN} \times L_{NN} \times 365$$

式中：r₃——老路减少拥挤节约燃油量(公斤)；

C₀₀——无本项目时，老路上车辆的平均燃油消耗量；

C_{NN}——分流后，老路上车辆的平均燃油消耗量(公斤/车·公里)；

Q_{NN}——分流后老路交通量；

L_{NN}——老路行车里程；

365——一年按 365 天计算。

12.3.3 节能计算结果

根据上述方法及有关参数，结合预测交通量，本项目节能将依据表 12.3-2 参数，计算得到各年度的燃油节约量，详见表 12.3-2。

表 12.3-2 拟建项目燃油节约量计算表

年份	缩短里程节约量 (万升)	减少拥挤节约量 (万升)	合计(万升)
2021	93.6	22.84	116.44
2022	99	24.16	123.16
2023	104.72	25.56	130.28
2024	110.8	27.04	137.84
2025	117.2	28.6	145.8
2026	124	30.28	154.28
2027	130.48	31.84	162.32
2028	137.32	33.52	170.84
2029	144.52	35.28	179.8
2030	152.08	37.12	189.2
2031	160.04	39.04	199.08
2032	167.48	40.88	208.36
2033	175.28	42.76	218.04
2034	183.44	44.76	228.2
2035	191.96	46.84	238.8
2036	200.88	49.04	249.92
2037	209.08	51.04	260.12
2038	217.6	53.08	270.68
2039	226.48	55.28	281.76
2040	235.72	57.52	293.24
合计	3181.68	776.48	3958.16

12.4 节能措施

12.4.1 施工期间节能管理

(1) 建立健全能源消耗原始纪录和设备能耗台帐，按照规定向上级报送能源消耗报表，同时应报送统计分析报告。

(2) 建立设备用能技术档案，节能技术措施、设备运行能源消耗指标等有关节能方面的技术、资料要与其它技术文件同等归档。

(3) 加强能源计量管理，配备必要的能源计量器具。

(4) 施工单位的技术、机务等管理部门，应实行节能管理责任制，并接收上级部门的监督检查。

(5) 加强机械施工组织及设备管理，提高能源效率。

(6) 大力推广应用节能“新技术、新工艺、新产品、新材料”。

(7) 开展节能培训和节能宣传活动。

12.4.2 重点耗能设备用能管理

(1) 实施重点耗能设备用能管理制度。重点耗能设备是指装机容量在120kw 及以上的施工机、设备为重点耗能设备。

(2) 业主应参与对购置或新造的重点耗能设备进行节能技术审查工作，对施工单位购置或新造、设计的机型提出节能要求，同时对机械设备的技术先进性、能耗水平和经济效益等进行评估、审查。凡超过规定能源限制指标的机械设备，要限制购进、制造，杜绝使用高耗能设备。

(3) 施工单位购置或新造重点耗能设备时，应本着选取用能耗低、效益高、技术先进的原则。

(4) 施工单位要加强重点耗能设备的用能管理，建立设备能耗档案，配备能源计量器具。

(5) 施工单位要贯彻直行设备的技术管理制度，对在用的重点耗能设备要实行经常性的维护、保养，定期检查、修理，保持良好的技术状况。对技术状况差、耗能高的重点耗能设备，要有停止使用、限期技术改造和更新的具体条件和措施。

(6) 重点耗能设备的节能技术改造必须通过有关节能技术部门的节能技术检测、鉴定，并提出报告，能耗指标达到规定要求的，方可用于施工。

12.4.3 营运期间节能管理

(1) 加强道路的养护维修管理，使道路经常保持良好状态（平整度、路面完好无损，路基坚固无病害等），为车辆运行提供良好的交通条件。

(2) 通过加强交通管理，保持完善的交通设施和严密有序的交通组织，提高道路服务水平，减少车辆频繁的加速、减速和停车，使道路上行使的车辆具有良好的交通通行状态，从而达到节约燃油能耗的目的。

(3) 加强对行使车辆的监控，对排气量超标和耗能高的车辆予以查控，除提出限期整改要求外，还应采取相应的责罚措施。

(4) 为达到节能目的，道路采用节能路灯照明，并采取科学方法实行照明时间的控制。

12.5 节能评价

本项目定性的分析了通过在设计、施工、运营阶段的节能措施，减少了道路建设及养护过程中得能耗，保护了我们的环境，还通过定量分析，计算了由于本项目的实施，至评价期末年，由于路况得到改善，其他相关减少拥挤，提高运输效率，总共可节约燃油 3958.16 万升，因此本项目的建设，其节能的作用是比较明显的，为平阳的环境保护和经济的可持续发展提供了帮助。

第十三章 问题与建议

1. 项目沿线建筑物较多，平面设计中已考虑尽可能的减少拆迁，但由于受到地形、地物等其他因素的制约，仍然存在一定数量的拆迁。建设单位需提早制定相应政策，进行积极引导，确保项目顺利实施。

2. 受道路线位布置影响，道路沿线需对部分现状河道进行局部改移。其中 K0+905（新桥村中桥）近中心西路交叉口处河道改河与鳌江镇滨江中心片规划河道位置有偏差需与河道水利管理部分积极协调。

3. 本项目对原老桥进行拼宽时，由于受道路横坡影响，可能导致梁底最小净空不满足规范《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）中 3.0.5 条要求；若采用“海绵城市”理念，断面布置中要求辅道横坡向内，雨水往侧分带汇聚，可以保证梁底标高不低于既有桥梁，满足最小净空要求。

4. 本项目所在区域为海积平原，软土深厚，为减小软基处理时间不同导致的拓宽段与原鳌江互通连接线的纵横向差异沉降，建议在本次鳌江互通连接线施工时同步实施本项目软基处理。

5. 原鳌江互通连接线中分带宽度 2.0m，连接线施工完成后再对中分带进行拓宽施工较为复杂、路面开挖易造成多种病害，难以保障工程质量。建议鳌江互通连接线施工时，仅施工到路基处理，路面工程待本项目实施时再施工，从而给本工程横断面设计提供更多选择空间，减少后期由于路面开挖、拼宽造成的病害。

6. 根据推荐横断面，胜利路延伸段（道路宽度 60.0m）主道设三车道，宽度 12m；原甬台温高速公路复线鳌江互通连接线行车道+硬路肩宽度共 10.5m，土路肩宽度 0.75m；两者行车道实施范围仅相差 0.75m。此拼宽宽度较窄，后期实施时路基路面压实度、沥青路面质量难以保证，因此建议在鳌江互通连接线路面施工时，拓建行车道路面结构至 12.0m 宽，以利工程质量。

目 录

第一章 概 述..... 1

1.1 工程概况..... 1

1.2 项目背景..... 1

1.3 编制依据..... 2

1.4 项目研究过程..... 2

1.5 设计研究范围和内容..... 3

1.6 主要结论..... 3

第二章 现状评价和建设条件..... 5

2.1 道路现状评价..... 5

2.2 现状交通和技术评价..... 5

2.3 沿线控制性地物和交通线路..... 6

2.4 自然建设条件..... 6

2.5 工程地质条件..... 7

2.6 沿线筑路材料基本状况..... 9

第三章 交通量分析及预测..... 11

3.1 项目影响区域简述..... 11

3.2 交通需求预测..... 12

3.3 交通量预测..... 14

3.4 建设规模分析..... 17

第四章 技术标准..... 18

4.1 设计规范与标准..... 18

4.2 技术标准..... 19

第五章 工程建设必要性..... 21

5.1 是城市发展、实现总体规划目标的需要..... 21

5.2 是完善区域路网、改善出行条件的需要..... 21

5.3 是整理东西部城市空间、改善城市面貌的需要..... 21

5.4 是提升城市品位、吸引投资，努力建设城市中心区的需要..... 21

5.5 是促进地块开发建设，加速区域经济发展的需要..... 21

第六章 工程设计方案..... 22

6.1 总体布置..... 22

6.2 道路工程..... 24

6.3 桥涵工程..... 30

6.4 管线工程..... 34

6.5 海绵城市——低影响开发雨水系统..... 37

6.6 附属工程..... 41

第七章 环境评价..... 50

7.1 概述..... 50

7.2 环境影响分析..... 50

7.3 环境保护措施..... 50

7.4 环境影响评价..... 50

第八章 工程建设阶段划分、进度安排以及管理..... 51

8.1 工程建设阶段划分..... 51

8.2 工程进度安排..... 51

8.3 工程管理..... 51

第九章 征地拆迁..... 52

9.1 征地统计..... 52

9.2 拆迁统计..... 52

第十章 工程投资估算和资金筹措..... 53

10.1 主要工程内容..... 53

10.2 编制依据..... 53

10.3 其它费用..... 53

10.4 估算总投资..... 53

10.5 资金筹措..... 53

10.6 工程投资估算表..... 53

第十一章 国民经济评价..... 58

11.1 评价依据和方法..... 58

11.2 评价方案设定..... 58

11.3 经济费用效益分析..... 58

11.4 分析和评价..... 63

第十二章 节能评价..... 64

12.1 节能概述..... 64

12.2 建设期能耗分析..... 65

12.3 运营期节能..... 65

12.4 节能措施..... 67

12.5 节能评价..... 68

第十三章 问题与建议..... 69

目 录..... 1