

351 国道龙游横山至开化华埠段公路工程

项 目 建 议 书



浙江省交通规划设计研究院

二〇一六年十月

351 国道龙游横山至开化华埠段公路工程

项 目 建 议 书

编制单位: 浙江省交通规划设计研究院
浙江省交通规划设计研究院
工程咨询甲级
工程咨询文件专用章
咨询证书等级: 工程咨询甲级
发证机关: 中华人民共和国国家发展和改革委员会
证书号: 11220070074
单位主管: 王庆 (副)
总工程师: 施联辉 (副) 毛弘 (副)
部门主管: 王庆
项目负责人: 王庆 郭飞 陈航 郭飞 李浩
参加人员: 童庆(高级工程师) 于祥生(教授级高工)
雷崇书(教授级高工) 鲁彪(高级工程师) 陈航(高级工程师)
郭飞(高级工程师) 张荣福(高级工程师) 朱志铭(高级工程师)
李浩(高级工程师) 孙中菊(工程师) 严盛强(工程师)
雷波(教授级高工) 祝立君(高级工程师) 林晨(工程师)
宣静(工程师) 严盩盩(工程师) 李清(工程师)
李思焯(助理工程师) 楼皓(高级工程师) 王锐(工程师)
张天宝(高级工程师) 曹怡春(高级工程师) 汪煜浩(高级工程师)



工程咨询单位资格证书

单位名称：浙江省交通规划设计研究院

资格等级：甲级

专业

公路、港口河海工程

服务范围

规划咨询、编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、评估咨询、工程设计*、工程项目管理(全过程策划和准备阶段管理)、编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、评估咨询、工程设计*
水文地质、工程测量、岩土工程
市政公用工程(市政交通)
编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、工程设计*

以上各专业均涵盖了本专业相应的节能减排和环境治理内容。取得编制项目可行性研究报告、项目申请报告资格的单位，具备编制固定资产投资项目节能评估文件的能力；取得评估咨询资格的单位，具备对固定资产投资项目节能评估文件进行评审的能力。

证书编号：工咨甲 11220070074

证书有效期：至 2018 年 08 月 13 日

带*部分，以国务院有关主管部门颁发的资质证书为准



2013

08 月 14 日

目 录

一、建设的必要性.....	4
二、交通量预测.....	13
三、技术标准.....	13
四、建设条件.....	14
五、建设方案.....	18
六、投资估算、资金筹措及工期安排.....	69
七、经济评价.....	72
八、土地利用、工程环境、节能及社会影响评价.....	73
九、问题和建议.....	75

附件

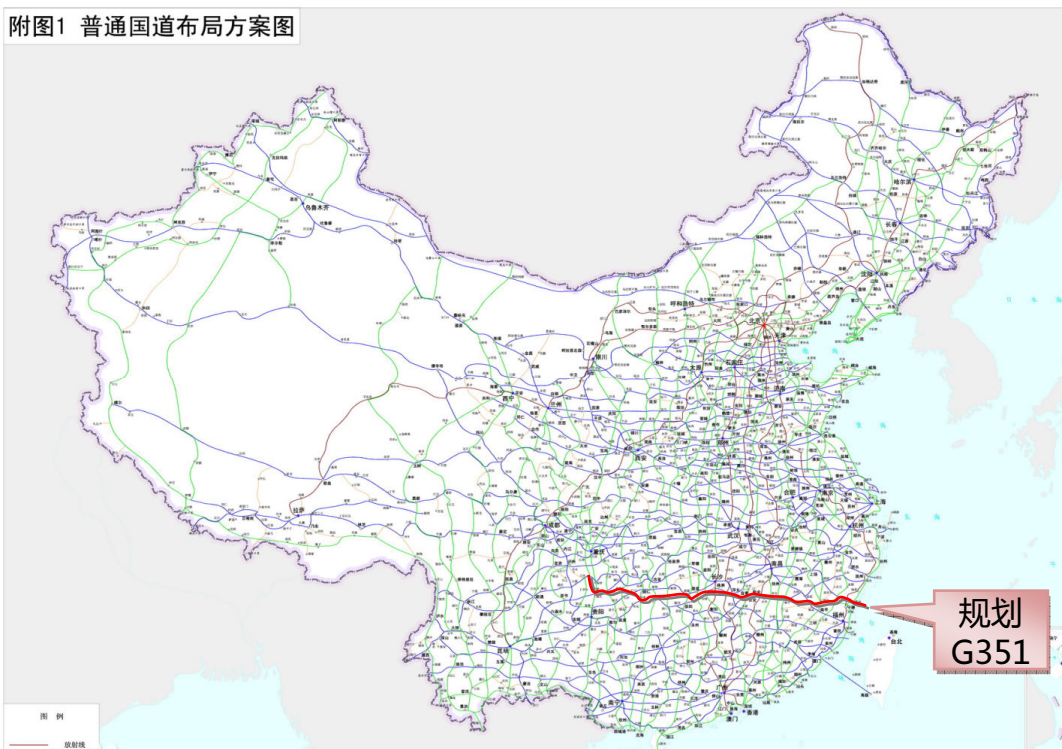
项目地理位置图

路线方案比较图

351 国道龙游横山至开化华埠段公路工程

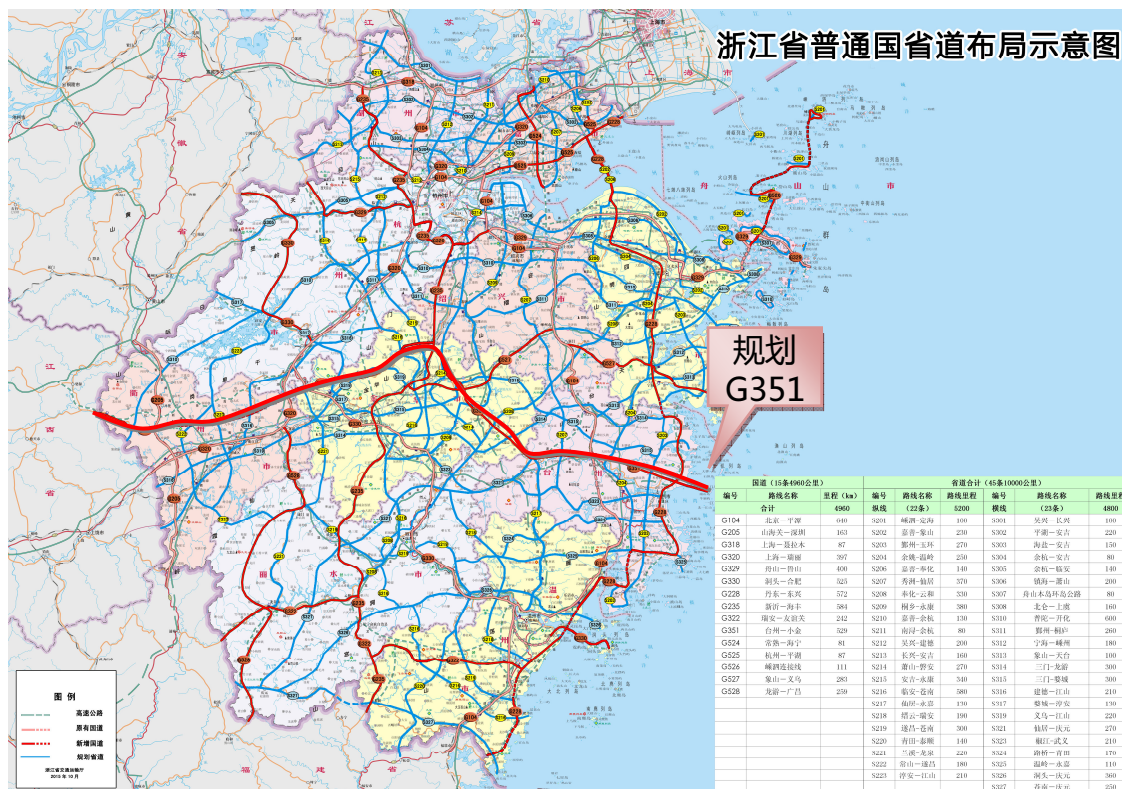
项目建议书

351 国道是《国家公路网规划(2013 年-2030 年)》普通国道网 60 条东西横线中的一条,起自浙江台州(港),途径临海、义乌、兰溪、龙游、衢江、开化、九江、公安、眉山、雅安,至终点四川小金(达维)。



浙江省境内 G351 国道起至台州(头门港)经临海、仙居、金华磐安、东阳、义乌、浦江、兰溪、衢州龙游、衢江、柯城、常山、开化,路线全长约 517 公里。G351 国道利用在建的 83 省道、现有的 35 省道、40 省道至东阳横店;利用在建的 40 省道东阳改建段、37 省道复线、郑家坞至浦江联盟公路至浦江;沿 47 省道至浦江香溪,利用

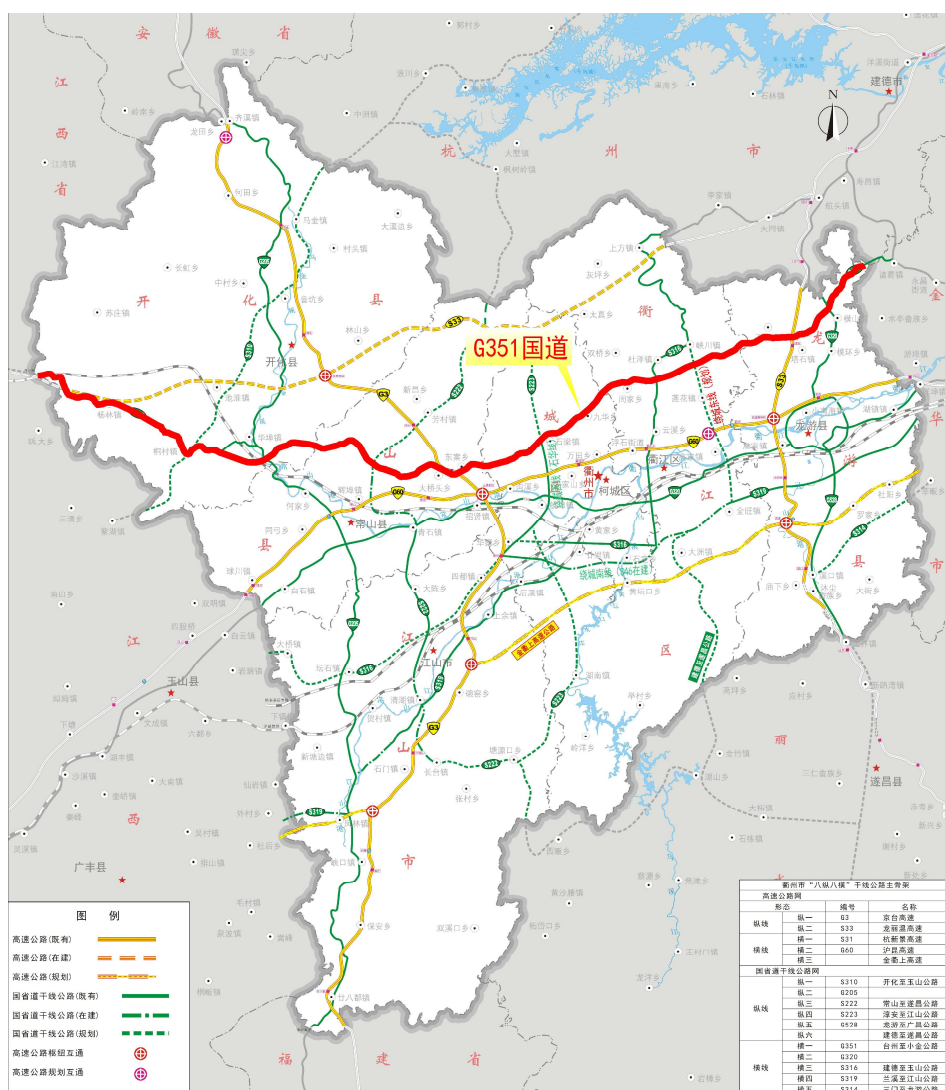
香溪-诸葛公路接 21 省道至龙游；通过对相关省道公路的整合，可满足近期台州境内及金华境内 G351 国道贯通的需要，而衢州境内龙游横山至开化华埠路段，由于缺少相应的等级公路支撑，因此有必要加快该路段的建设，打通“断头路”，保证在“十三五”期间 G351 国道浙江境内的全线贯通。



《衢州市综合交通运输“十三五”发展规划》已将 G351 国道列入“十三五规划”中“五纵五横”之一横，同时也是“十三五”期间十大重点工程之一，起点龙游横山与建德交界处，经衢江、柯城、常山、开化，终点浙赣界白沙关，由东向西横贯衢州全境，全长约 140 公里。

本次报告拟建项目起点位于龙游县横山镇与建德交界处，接 G351 国道建德段，路线由东向西途经龙游县塔石镇、石佛乡，衢江区莲花

镇、峡川镇、杜泽镇、周家乡，柯城区九华乡、石梁镇，常山县东案乡、大桥头乡、辉埠镇，至终点开化县华埠镇，顺接 S317 省道华白线，建设里程 105.465 公里，全线设置简易互通 5 处，服务站（点）5 处，公路管理站、超限检查站各 1 处。根据“先通后扩、通扩并举”的原则，以及工程建设时序和资金安排，拟建项目至终点顺接 S317 省道华白线后，暂时完全利用 S317 省道约 30 公里至浙赣界白沙关，视远期区域交通量的发展及沿线社会经济发展情况，适时对 S317 省道进行拓宽改造。因此本项目的建设符合《衢州市综合交通运输“十三五”发展规划》的要求。



一、建设的必要性

1.1 主线的建设必要性

(1) 是切实贯彻浙江综合交通“5411”战略目标的需要。

“十三五”期间，在浙江交通深入推进大港口、大路网、大航空、大水运、大物流现代交通“五大建设”的基础上，浙江省委、省政府按照科学发展的新视野谋划浙江交通未来的蓝图，进一步提出构建引领都市经济、海洋经济、开放经济、美丽经济发展的“四大交通走廊”，实施万亿综合交通工程，打造“1小时交通圈”（概括为“5411”），形成水陆空多元立体、互联互通、安全便捷、绿色智能的现代综合交通体系，为我省高水平全面建成小康社会和建设“两富”、“两美”浙江发挥基础和支撑作用。

本项目连接 10 万人口以上的城市以及区域性经济中心——金义都市圈，加强杭州、宁波、温州、金义四大都市区和其他中心城市之间的互联互通，对于衢州积极融入金义都市圈和杭州都市圈，具有重要意义，因此，本项目是连接都市经济交通走廊的需要；同时，本项目也是东西向连接沿海地区与西部内陆地区的重要纽带，对于浙江省接轨长三角、海峡西岸具有重要作用，是打造覆盖长三角、辐射长江经济带、服务“一带一路”的港口经济圈的重要交通通道，因此本项目的建设，也是打通海洋经济交通走廊的需要。

(2) 是提升我省东西部大通道运输能力，推进浙中城市群与浙西地区经济发展的需要。

随着国家长三角、海峡西岸、中部崛起战略的规划实施、浙中城

市群、浙西地区建设的有序推进，区域发展格局和交通运输网络布局都发生了重大变化，原有的国道公路网络规划已不能完全适应现有的发展形势。因此，进一步完善区域公路网络布局很有必要。G351 国道的建设将进一步完善地区国省道公路网络，优化布局，对于加快浙中城市群与浙西地区的经济发展意义重大。

国家东西部运输大通道自长三角经济区经金华、衢州至江西、湖北、四川，是浙江省接轨长三角、辐射中西部地区的最主要的东西向综合运输大通道，对杭州都市经济圈、浙中城市群及浙西地区发展起重要作用。本次规划的 G351 国道作为跨越浙江和江西两省的省际国道公路，将成为东西部运输大通道中又一新的重要运输动脉，进一步提升东西部运输大通道的综合运输能力。

(3) 是完善区域国省道公路网络的需要

本项目起自龙游县横山镇与建德交界处（实际交界处为建德，建德段长度 3.1km），接规划 G351 国道建德段，终点位于开化县华埠镇，顺接 S317 省道华白线。本项目路线走向与浙江省、衢州市相关路网相适宜，为浙江省普通国省道布局中 G351 国道（台州-小金）的一段，也是衢州市普通国省道公路网规划“五纵五横”中的一横。本项目对完善区域公路网结构，改善道路的行驶条件，提高运输效益，提升现有区域交通联系有着重要作用，对衢州市北连杭州、上海，东接金华、台州，西达江西上饶，开辟了新的快速通道有着重要的意义，它的实施必将提升区域国省道服务水平，完善区域路网结构。

浙江境内 G351 国道通过对相关国、省道公路的整合，以及部分

路段的开工建设，台州及金华境内已基本贯通，而衢州境内龙游横山至开化华埠路段，由于缺少相应的等级公路支撑，**本项目建设对打通规划 351 国道“断头路”，保证在“十三五”期间 G351 国道浙江境内的全线贯通有着重要的意义，因此本项目建设迫在眉睫。**

（4）是缓解衢州市东西向交通压力，加快推进衢州中北部地区经济发展的需要。

本项目作为衢州市综合交通“十三五”发展规划“五纵五横”国道省道公路骨架网络中的一横，平行于 G320 国道及 S315 省道，共同承担着衢州市不同地区东西向快速过境的交通功能：G320 国道位于衢州中部，穿越中心城区，对城市交通影响较大，主要服务于衢州市与杭州、上海方向以及与上饶、南昌方向的运输需求；S315 省道位于衢州南部，主要服务于衢州与上饶方向和与金华等浙中城市群方向的运输需求；因此，仅有北部地区缺少一条东西向快速过境运输通道，而本项目横贯衢州市北部城镇与龙游县、常山县以及开化县，恰好填补了衢州北部东西向快速过境通道的空白，完善了区域路网结构，有效增强了衢州市区与各县区之间以及与上饶、金华之间的联系，对接浙东沿海城市群；同时是杭金衢高速、G320 国道等干线公路又一重要的分流通道，大大提升了衢州东西向通道的运输能力。

本项目所经过的横山 - 塔石 - 杜泽 - 九华 - 石梁 - 东案 - 辉埠 - 华埠等乡镇，在衢州市乡镇综合实力排名中，基本上处在中等偏上的水平。这些乡镇人口数量和经济实力都已经有了较大发展，经济基础较好。但由于衢北地区属于半山区地形，交通基础设施相对落后，

东西向交通干线为空白，高等级公路缺失已成为制约衢北地区经济进一步快速发展的瓶颈。本项目建设后，将这些重要乡镇连成一体，促进城乡经济一体化的进程，加大城市建成区的范围。另外，本项目在衢州市境内与 G320 国道、S305 省道、规划 S227 石华线、G205 国道等南北向干线公路分别在龙游县横山镇、衢江区杜泽镇、柯城区石梁镇以及开化县华埠镇相交，不仅对南北向的交通流起到有效连通的作用，完善优化路网布局，而且对于加快整个衢州地区经济发展意义重大。

（5）是进一步促进区域旅游服务业发展，构建“国家休闲区试点城市”，打造美丽经济走廊带的需要。

衢州有着较为丰富的待开发资源和经济发展优势，不仅是浙江省新的经济增长区域，同时还是历史文化名城，境内有众多的人文古迹和名胜景观。2013 年，首个国家休闲区试点落户衢州，国家有关部门将对衢州市创建国家休闲城市给予全力支持。衢州处在华东地区多条黄金旅游线的结点上，旅游资源非常丰富，随着衢州旅游知名度和吸引力的提升，衢州将由旅游过境地向旅游目的地转变，城市功能由四省边际旅游集散中心向四省边际中心旅游城市转变，真正把旅游业培育成为国民经济的支柱产业和现代服务业的龙头产业。本项目的实施，更有利于将杭州拥有的西湖和“两江一湖”（富春江～新安江～千岛湖）两个国家级风景名胜区与衢州的古迹名胜以及江西景德镇的古瓷文化和婺源胜迹等，连成一条集旅游、揽胜于一体的旅游线路。特别是此旅游线路将和黄山风景区以及徽文化（以黟县、歙县为代表

的名村、名俗、古建筑等)形成一个三角形的旅游黄金线路。本项目的建设必将开拓杭州、衢州和赣北、皖南地区的旅游事业持续、稳定发展的新篇章。

另外,衢州市提出要创“钱江源头,南孔圣地,名城衢州”形象,把该市初步建成集“圣、神、奇、秀、谜”五大旅游特色的浙西旅游中心城市。根据这一指导思想,为了营造良好的旅游环境,提高旅游质量,交通必须先行。开化国家公园,常山三衢湖片区,柯城五龙湖、九华山,衢江莲花农业休闲区、大乘山景区,龙游天池荷心景区,以及健康养生基地、农家乐示范基地等等特色旅游景点均散布在线位附近。本项目的建设将各类美丽经济的特色资源串珠成线,形成风情旅游线、富民经济线,真正成为使青山绿水转化为金山银山的通途,具有十分现实的意义。

1.2 连接线的建设必要性

1.2.1 塔石互通连接线

(1) 是建设大路网,打通“断头路”,构筑大开放的现代公路交通网络的需要

本项目主线在龙游县塔石镇以北上跨 S33 龙丽高速龙游支线,距离 S33 高速塔石互通约 2 公里左右,目前塔石互通仅有一条向南连接龙游城区连接线,向北缺少便捷的等级公路与 351 国道相接。该连接线的建设,是响应浙江省打通“断头路”、拓宽“瓶颈路”建设的号召,向北延伸 S33 龙丽高速龙游支线塔石互通连接线至 351 国道,可以与区域内 S33 龙丽高速龙游支线、320 国道等干线公路形成外联内畅、干支相连、联网配套、路况良好的公路网络。建成后,可以促进

本项目与塔石互通及塔石镇的快速沟通，优化完善区域路网结构，实现国道与高速公路便捷转换，构筑大开放的现代公路交通网络。

1.2.2 衢江互通连接线

(1) 是完善区域路网结构、落实衢州市“十三五”交通规划的需要

该连接线是《衢州市综合交通运输发展“十三五”规划》“八纵八横”干线公路主骨架网络中“建德至遂昌公路”的重要组成部分。

杭金衢高速拓宽工程拟在衢江区高家镇北侧新增一座衢江互通，并设置连接线往南与 G320 国道相接。该连接线起点位于峡川镇，与本项目主线及 S305 省道相接，终点位于高家镇，与杭金衢高速拟建的衢江互通及其连接线相接。该连接线建成后不仅对 351 国道和 320 国道形成纽带作用，而且向北通过 S305 省道至杭新景高速公路上方互通，形成纵贯衢江区南北的交通大动脉，实现高速公路网之间以及国省道路网与高速路网的快速沟通转换，对完善衢州市、衢江区区域路网结构、提升路网服务水平具有重要作用。

(2) 是加快和完善衢州城市发展的需要

衢州市经过十多年的努力，城市规模不断向外扩张，城市框架已经拉开，《衢州市城市总体规划（2006-2020）》对全市的整体规划，将进一步扩展城市规划用地范围，突破原城市总体规划用地范围的项目纳入调整后的城市总体规划用地范围，如衢州航运码头、东物流园区等项目，使城市规划用地范围由 140 平方公里扩展至 182 平方公里，到 2020 年，城市规划区范围由原先的 640 平方公里扩展至整个市区（含衢江区和柯城区）2357.4 平方公里，从而实现市区城乡规划的全覆盖。

随着城市的快速扩容，城市对外交通的困惑开始显露，原有的过

境交通从城市内部通过，造成城市内部交通拥堵，给城市内部交通造成很大压力。该连接线的建设不仅能避免过境交通流进入城区，降低城区交通安全隐患，缓解城市交通紧张压力，而且能最终确定城市框架东部边界，同时为城市拓展空间留足余地。

(3) 是促进金衢丽高速公路产业带形成的需要

加快欠发达地区发展和促进金衢丽高速公路产业带的发展是省委、省政府的重大决策，加快区域内国省道和重要干线公路的改造提升，建设国省道干线公路，与重要物流基地、铁路站场、开发区等的连接线，可以大大提高对沿线地区的带动作用，促进金衢丽高速公路产业带形成。

该连接线连接了衢江的峡川、莲花、高家、全旺等重要乡镇，也是南北向的一条重要通道。根据《衢州市综合交通运输“十三五”发展规划》，周边不仅分布有铁路樟潭货场、规划衢州机场、衢州综合物流中心等大型交通基础设施，而且与衢州市绿色产业集聚区隔江相望。该连接线的建设不仅为沿线各工业园区及重要乡镇提供了一条安全、快捷的大道，而且可以有效形成大交通联运功能，进一步推动产业的发展，对加快金衢丽高速公路产业带形成具有非常重要的意义。

1.2.3 衢州连接线

(1) 是提升公路服务水平，完善区域公路网络的需要

该连接线所在区域相关的公路主要有九华大道、航河线以及万坞线。航河线、万坞线现状均为三级公路，公路等级较低，路基宽度窄，线形指标低，沿线多处存在小角度转弯，不利于车辆行驶安全，并且沿线村镇房屋与道路距离较近，对行车视线不畅通，极易造成交通安全事故，大大降低了公路的服务水平。

该连接线起点在九华附近与主线相接，终点位于万田乡蒋家滩，

与已建的万九线相接，至衢州市西区西安门大桥西岸桥头，主要承担连接衢州市区、西区与城镇村纽带的作用。该连接线通过与主线 351 国道的联系，为衢州至开化、龙游、金华方向提供了便捷快速的通道，同时也是衢州北部乡镇进入衢州西区的重要通道。建成后将全面提升公路服务水平，加快完善外联内畅、干支相连、联网配套、路况良好的公路网络。

(2) 是响应衢州市政府“两大战役”的发展战略要求，打造快捷便利的旅游通道的需要

2012 年以来，衢州把旅游业大发展作为全市两大战役之一，在全国率先提出创建“首个国家休闲区”，力争用十至二十年时间把旅游业建设成全市最大的产业，把衢州建设成四省边际中心旅游城市和全国重要的生态休闲度假旅游目的地。

九华乡山清水秀，风光秀美，历史文化、名胜古迹存积丰厚，集生态文化、佛教文化、民俗文化为一体。区内分布有九华山、玉泉山、百丹坪以及青峒毓秀古民居、寺坞古民居、郑廷宪大宗祠、梧桐祖殿、邵氏读书台、九华人文博物馆及省级文物重点保护单位茱阳侯夫人墓等。通过打造旅游精品路线，推动当地农家乐的发展，提升旅游服务品质，促进产业结构调整。该连接线的实施，可更好发挥衢州市区周边生态景观优势，为游客提供方便、快捷的通道，为衢州市旅游的发展提供有力支持和保障，促进各种旅游资源的开发，促进区域旅游快速通道的形成。

(3) 是加快区域经济发展，促进城乡一体化的需要

本项目的两个直接影响区万田乡和九华乡，均属于以农业为主导的大乡，作物以柑桔、食用菌、笋竹、蔬菜为主。现状产业结构优化滞后，服务业发展不足，三次产业联动效应不明显，特色中心功能缺

乏，处于发展的初级阶段。

万田乡、九华乡蓬勃向上的经济发展态势需要依托畅通的交通基础设施，该连接线建成后，市区到万田乡、九华乡的行车通畅水平将得到提升，从而将万田乡、九华乡与市区连成一体，加快发展该区域经济建设步伐，加大城市建成区的范围，从而促进城乡经济一体化的进程。

1.2.4 园区连接线

(1) 是完善区域路网结构、落实衢州市、开化县“十三五”交通规划的需要

该连接线是《开化县综合交通运输发展“十三五”规划》“五纵四横九连”主骨架网络中重要的一连。该连接线南连 351 国道，北接 205 国道，建成后不仅可以有效缓解 351 国道与 205 国道转换交通的压力，而且对完善开化县区域路网结构、提升路网服务水平，积极推动打造国家东部公园具有重要作用。

(2) 是加快华埠镇工业功能区开发与发展的需要

华埠镇工业功能区杨村片区位于华埠镇以东，座落在 205 国道旁，规划面积 4000 亩，分三期进行建设，是一个高起点规划、高水平建设、高要求服务的低坡缓丘工业园区，规划以光伏产业与硅产业为主。

该连接线所经区域为华埠镇工业功能区杨村片区的主要开发地块，同时该连接线作为区块南北向的交通主干道纵贯区块南北，建成后将完善片区的路网等基础设施，加快区块开发、改善投资环境、提升片区形象，吸引商家入驻，促进华埠镇工业功能区的发展，从而带动开化县产业发展。

二、交通量预测

本项目路线的直接影响区域主要包括龙游、衢江、柯城、常山、开化，间接影响区包括相邻金华、江西上饶等。影响区域内综合运输系统中有公路、铁路、水路和通用航空等运输方式。

在预测交通量的过程中，以项目影响区未来社会经济发展趋势为基础，分析交通出行与社会经济发展的关联性，以此预测未来交通出行需求，推算未来交通量。交通量预测结果见下表。

G351 衢州段交通量预测结果 (pcu/d)

交通量	2021	2025	2030	2035	2040	2045
起点至 G320 互通	9555	12062	15395	18730	21714	25172
G320 互通至 S305 互通	9437	11915	15206	18501	21448	24864
S305 互通至石华线互通	9239	11664	14887	18112	20997	24341
石华线互通至 S48 互通	8713	11000	14038	17080	19800	22954
S48 互通至 G205 互通	8456	10676	13626	16578	19218	22279
G205 国道互通至终点	8376	10575	12616	16420	19036	22068
平均值	8969	11323	14451	17582	20383	23629

三、技术标准

按照交通部《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)确定，根据本项目在公路网中的地位、功能及交通量预测结果，结合通行能力分析及服务水平评价结果，本项目主线采用双向四车道一级公路标准，设计速度 80km/h，局部困难路段设计速度采用 60km/h，路基宽度结合交通量、沿线功能需求及沿线地形地貌情况分别采用 24.5m、31.0m

和 23.5m 三种断面形式。园区连接线采用双车道二级公路标准，设计速度 60km/h，路基宽度采用 12.0m；塔石互通连接线、衢江互通连接线以及衢州连接线采用双向四车道一级公路标准，设计速度 80km/h，路基宽度采用 24.5m。本项目程主线及连接线主要技术标准如下表。

主要技术指标表

序号	内 容	单 位	指 标	
			主线及连接线 双向四车道一级公路	园区连接线 双车道二级公路
1	设计速度	km/h	80	60
2	路基宽度	m	24.5	12.0
3	行车道宽度	m	2 × 2 × 3.75	2 × 3.50
4	最小圆曲线半径 (最大超高 8%)	m	250	125
5	不设超高圆曲线半径	m	2500	1500
6	最大纵坡	%	5	6
7	最短坡长	m	200	150
8	视距	m	停车视距: 110	停车视距: 75 会车视距: 150
9	最小竖曲线半径	m	凸型: 3000 凹型: 2000	凸型: 1400 凹型: 1000
10	最小竖曲线长度	m	70	50
11	桥面净宽	m	2 × 11.25	10.5
12	汽车荷载等级		公路-I 级	公路-I 级
13	设计洪水频率		1/100	大中桥: 1/100 小桥涵: 1/50
14	隧道净宽	m	2 × 10.25	10.0

四、建设条件

4.1 地形、地质、水文、气候等条件

(1) 地形、地貌

本项目线路长，地形变化大，线路跨越地貌单元多，地形受构造影响强烈，山脉、沟谷走向基本呈北东向。项目区地貌以低山和丘陵

为主，平原穿插其间，千里岗山脉控制了主要的地形格局；项目部分位于千里岗山脉、部分位于金衢盆地。项目所处区域，衢江以东为低山丘陵区，以西为山岭重丘区，区域河流较多，植被茂盛。

(2) 地质

本工程所在区域大地构造位置属江南台隆东段钱塘台褶带内。区内构造发育，以褶皱和断裂为主，褶皱构造主要为华埠-新登复式向斜③和江山-诸暨复向斜④，轴线呈北东-南西向展布；区域断裂构造以北东和北西向为主，影响工程的区域深大断裂有球川-萧山深断裂⑤和常山-漓渚大断裂⑥。

(3) 气象、水文

本区属亚热带季风气候区，温暖湿润，四季分明。由于线路长，加之地形、植被等因素的影响，气候特征东西部、山区和盆地各不相同。项目沿线处于丘陵间盆地边缘，河流较多，属于钱塘江水系，主要河流有：衢江、芝溪、芳村溪等。水量受大气降水的季节性变化影响显著，洪水暴涨暴落，洪水期发生在5、6月和8、9月期间，水位变化幅度4~10m，大暴雨过后易形成山洪，具有较强的冲刷力。在枯水季节常以排泄地下水来维持其径流。

(4) 地震

项目区历史上地震活动少，震级很弱，属少震、弱震区。地震活动具有强度低、震级小、频度稀等特点。历史记载共发生两次地震：1815年10月在梅城镇发生3.5级地震、1852年5月在寿昌镇发生4.75级地震。根据国家质量技术监督局2016年6月实施的《中国地

震动参数区划图》(GB18306-2015),地震动峰值加速度 0.05g 区(相当于地震基本烈度 VI 度区)。建议按交通部及国家有关规范采取抗震措施。场地多处于山岭重丘地貌,地基土性质较好,仅在沟谷等处有少量软土分布,上部有少量中软土,多以中硬土、坚硬土或卵石为主,场地类别多为 I、II 类。

4.2 筑路材料及运输条件

筑路材料主要包括路基填筑材料、路面、桥梁及其结构物所用的砂石粒料、各种片石地产材料以及外购钢筋、水泥、木材、沥青等。

(1) 天然筑路材料

路基填筑材料主要有各种类型稳定的天然土壤,各种宕渣、天然砂砾等。由于路线长,路基填料分布不均,除对路基开挖的土石方应充分利用外,可就近组织集中开采,综合利用。

(2) 构造物材料

路面、桥梁及其他构造物所需材料中,主要是砂、砂砾石,各种规格的碎石,路线支挡结构物、桥梁构造物所需的片石、块石等地产材料。

1) 砂、砂砾

沿线龙游、柯城、衢江等地均有大型砂石料场,有丰富的机制砂资源,对于工程结构强度要求较低的,可购买取用。中粗砂宜用汽车运输。

2) 其他结构物材料

石料:在衢江区南塘、上方及洋坑等地区,碎石料极丰富,路面采用的碎石以就近原则,可从就近的采石场中采取。块石、条石等建

筑材料也可就近于中低山丘陵区取用可选择现有采石场加以扩大规模，以供公路建设使用。另外也可用隧道开挖洞渣加工成骨料，这种自建的石料场运距一般在 8km 范围内，适宜用汽车或拖拉机运输。本项目主线共设置隧道 10878 米/11 座，其中坚石和次坚石可作为浆砌圬工材料或机制碎石配制低标号混凝土材料、台背回填或者做为路面水稳底基层或基层材料

水泥：衢州市水泥产量大，质量指标符合国标的有关规定，本工程所需水泥可直接购买。

钢材：钢材交易已市场化，本工程所需钢材可在当地物资部门采购。

沥青材料：本省已经有较大规模的沥青材料生产厂家，但前几年其产品含蜡量较高，不适宜作为高速公路面层的结合材料。近年来产品质量虽有所提高，但需做相关试验才能决定取舍。一般来说，路面面层材料宜采用进口沥青或国产沥青与进口沥青混合使用。

木材：本项目所在开化县木材产量丰富，可就近购买。

水、电：沿线水系发达，工程所需用水可从河流或水库（塘）中取用，生活用水可从沿线村镇饮用水源中连接取水。沿线电力线路较密，工程用电可与当地电力部门协商解决。

（3）运输条件

沿线公路网分布较多，交通方便，运输条件总体较好。路线走廊带内高速公路主要有杭金衢高速、在建杭新景高速、龙丽高速龙游支

线、黄衢南高速，国省道主要有 G320 国道、G205 国道、S316 省道、S305 省道，S48 省道、S317 省道等，县乡道路主要有苦狮线、常辉线等。

五、建设方案

5.1 起终点论证

(1) 起点



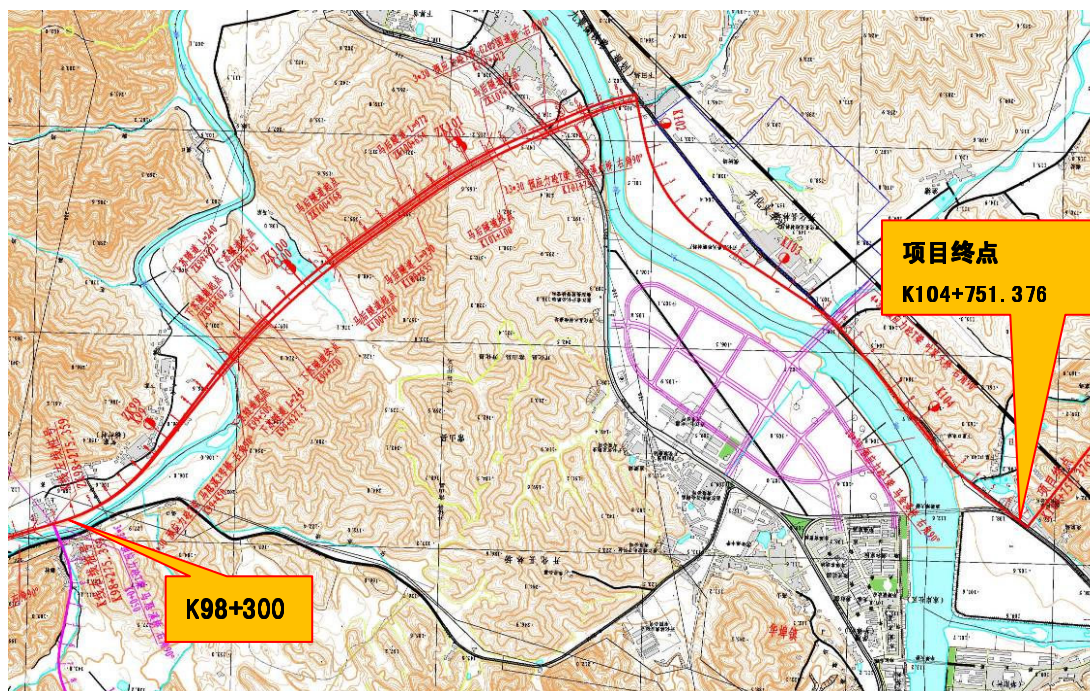
本项目起点顺接 G351 建德段（建德段里程长约 3.1km），而后接 G351 国道兰溪段。目前 G351 兰溪段有南、北两条线位方案进行比选：北线方案位于兰溪女埠工业园区北侧，沿兰溪北部小丘（低矮丘陵）南麓，一路往西，经诸葛镇北侧，绕开长乐古村后，经建德境内的里叶、陈店接 S316 省道，本方案建德境内路线长度约为 3.1km。南线方案位于兰溪女埠工业园区南侧，兰溪经济开发区北侧，永昌街道工业区北侧，一路往西，最后经诸葛镇南侧设置隧道进入龙游境内在腰

塘边西侧接 S316 省道。北线方案与规划线位基本一致，能有效利用 S316 省道，占地少、造价低，并有利于带动建德里叶十里荷花景点的建设和发展，因此本项目推荐线顺接 G351 兰溪段北线方案，起点设于龙游建德两地行政分界点处。

(2) 终点

本报告对项目终点提供二个位置供选择，并提出三个比较方案，比较范围选定为 K98+300~项目终点。

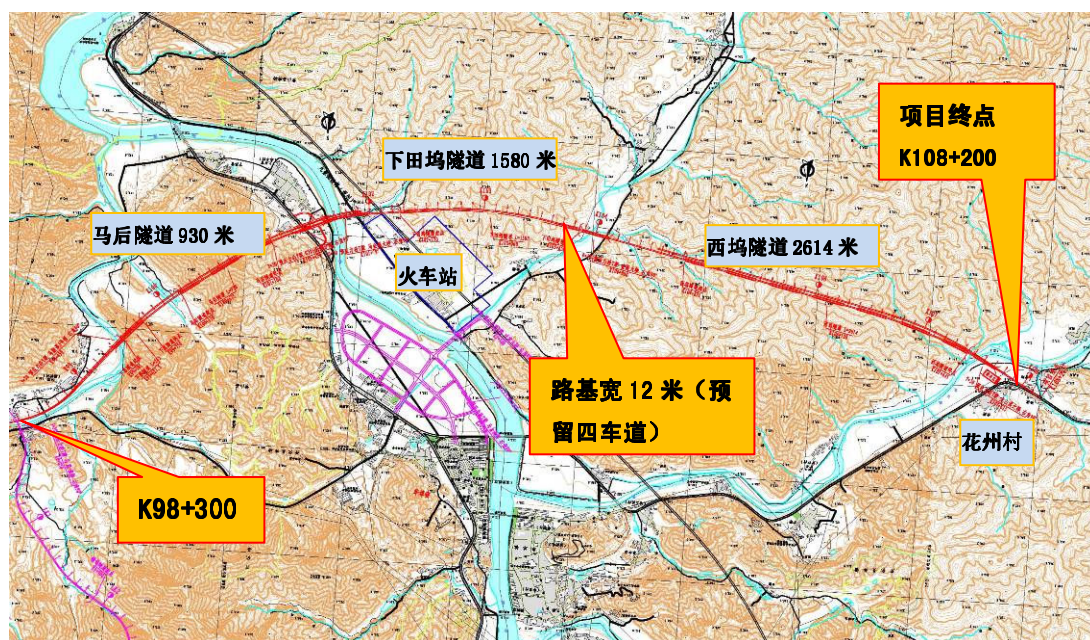
方案一：



本报告推荐方案路线终点选择在渔梁滩大桥西侧，朱家坞附近与 S317 省道顺接。路线上跨 G205 国道和马金溪后，在开化火车站东侧折向正北，沿 X605 县道布线，在朱家坞处与 S317 省道华白线顺接(桩号 K104+751.376)。现状 S317 省道华白线位于开化县南部，为二级公路，路基宽 12.0/15/17.5 米，是江西连接 G205 国道的主要通道，按规划将成为 G351 国道的一部分，终点选择与现状 S317 省道相接意

味着规划 G351 国道在浙江境内全线贯通，符合省厅打通国道断头路的要求。该方案双线采用双向四车道一级公路标准，并在 K101+863 与 X605 交叉处设置平平面交叉。该方案路线位于火车站广场前，随着火车站的建成运营，车流量会日趋增大，势必会造国道的城镇化，服务水平降低。因此，本报告在方案一的基础上，对终点路段的位置及方案的选择进一步研究分析，提出方案二和方案三。

方案二：

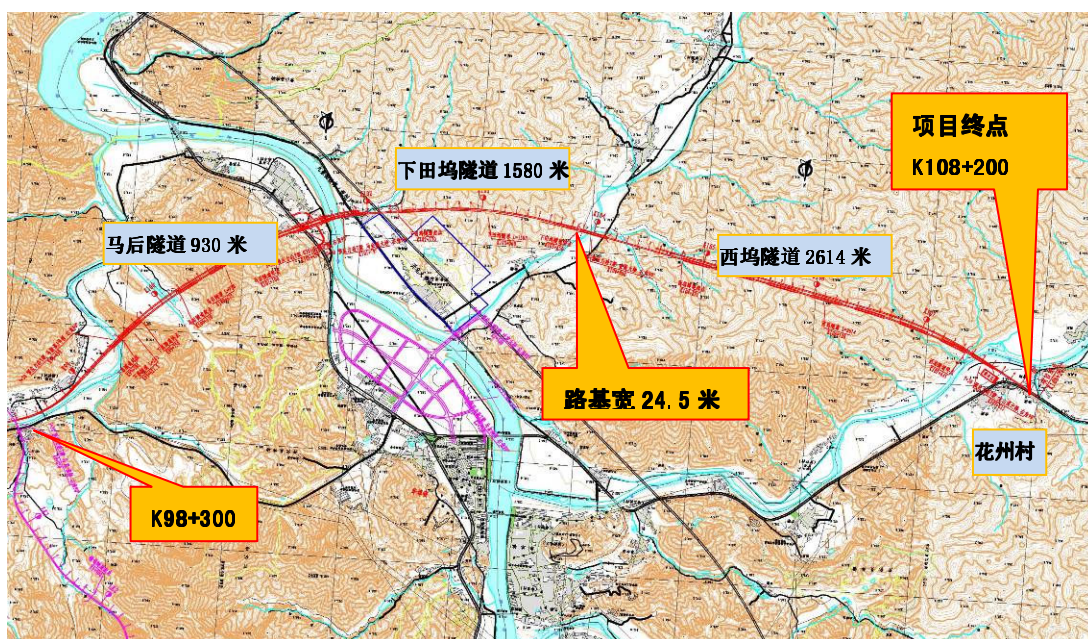


路线经马后隧道出洞后，设置桥梁上跨 G205 国道和马金溪，而后在开化火车站南侧下穿九景衢铁路，随后设置下田坞隧道和西坞隧道，出洞后设置桥梁上跨龙山溪至花州村，顺接 S317 省道华白线。该方案路线避绕了华埠集镇和九景衢铁路开化站，避免了国道的城镇化。根据交通量分析预测结果，本项目园区连接线至项目终点路段，2030 特征年交通量预测结果为 12616pcu/d，按通行能力和车道数计算，到 2030 年该路段可以满足双车道通行要求。本项目开化段桥隧

比例高、项目投资大，为了节约资金，提高资金利用率，方案二终点路段（K98+300~K108+200）按双车道建设，路基宽度 12 米（预留双向四车道），待日后交通量饱和时，在实施预留车道。

方案三：

方案三线位与方案二一致，只是规模采用双向四车道，一次性建成。涉及路线长度 9.9km、桥梁 870 米/5 座、隧道 5397.5 米/4 座。



终点方案比较表

项目	方案一	方案二	方案三
路线里程	6.451km	9.9km	9.9km
路基宽度	24.5m	12m	24.5m
桥梁	881 米/5 座	桥梁 870 米/5 座	桥梁 870 米/5 座
隧道	1175 米/2 座	5377 米/4 座	5397.5 米/4 座
建安费（万元）	55180	70052.9	141506.86
造价（万元）	87587.3	115540.35	212479.96

三个方案终点位置的选择都与规划相符，符合省厅打通断头路的要求。方案三造价最高，资金利用率低；方案二造价适中，但根据交通量预测到 2030 年交通量将饱和；方案一造价低，资金利用率高，

虽然日后会造成国道城镇化，但待日后交通量饱和时，向西打通下田坞和西坞隧道既可解决。

综合分析后，本报告推荐方案一，终点位置选择在渔梁滩大桥西侧，朱家坞附近与 S317 省道顺接。

5.2 方案比选

本报告根据路线方案选定原则及影响路线方案的主要控制因素，对路线方案走廊带内 14 个可能的方案进行不同深度的比选，比较长度约 154km，占路线总里程 147%。其中，定性比较 10 处，长度约 104km；同深度比较 4 处，比较长度约 50km。

5.2.1 路线方案定性比选

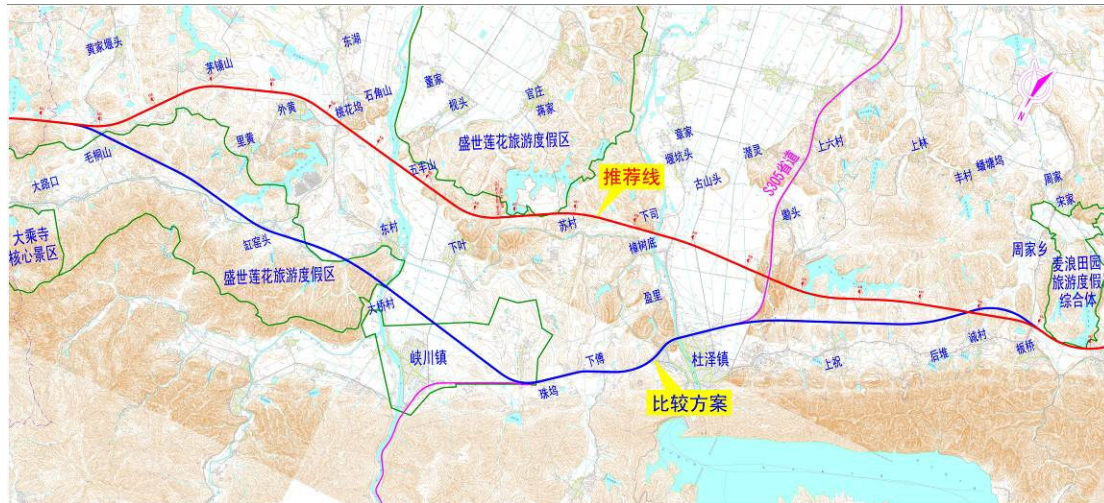
(1) K7+300-K25+500 上向徐至毛桐山路段



K7+300-K25+500 上向徐至毛桐山路段比较了两个方案。推荐线方案长度为 18.2 公里，比较方案长度为 18.3 公里，比较方案长 0.1 公里，两条线位工程规模相差不大。推荐线从 S33 龙丽高速龙游支线龙游服务区南侧跨过，距离南侧的塔石互通约 1.9 公里，路线总体布

设于塔石镇和石佛乡之间。比较方案在推荐线北侧约 200 米处跨 G320 国道，在龙门桥村南侧利用了一段长约 1.5 公里的 X706 县道，之后从 S33 龙丽高速龙游支线龙游服务区北侧跨过，距离南侧的塔石互通约 6.2 公里，路线总体布设于石佛乡北侧。比较方案虽然利用了一段 X706 县道，但利用长度较短，仅有 1.5 公里，且距离塔石镇、塔石互通较推荐线远了约 4.3 公里，从带动地方经济效果以及与 S33 龙丽高速龙游支线的衔接角度考虑，推荐线方案明显优于比较方案；另外，比较方案位于黄泥坑水库饮用水源保护区的上游位置，在公路建设及运营期间可能会对该饮用水源产生一定的影响。经综合比选后，本次报告选择推荐线方案。

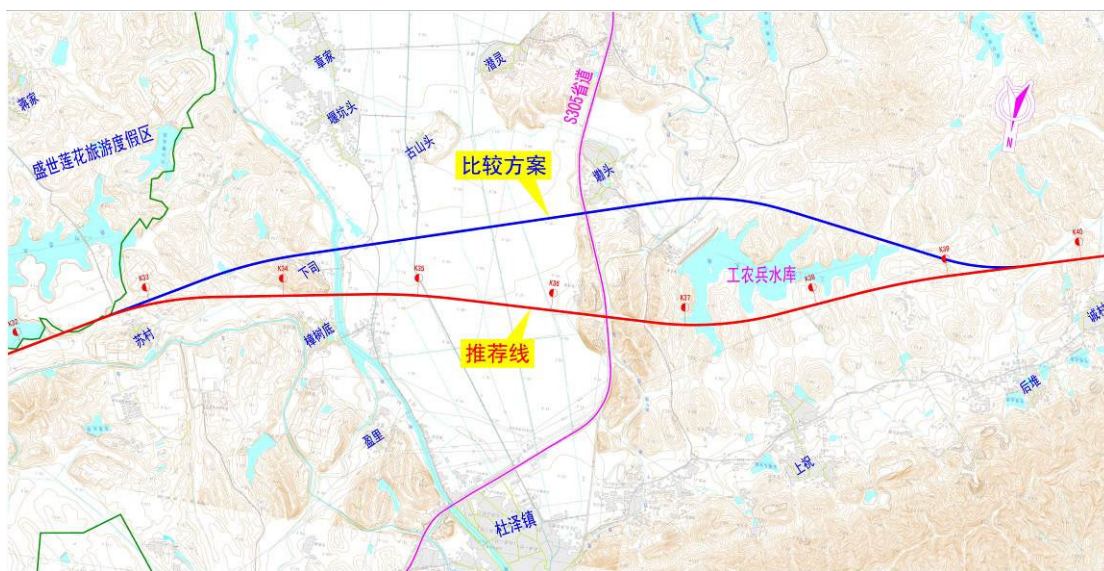
(2) K24+500-K41+200 毛桐山至板桥路段



K24+500-K41+200 毛桐山至板桥路段比较了两个方案。推荐线方案长度为 17.4 公里，比较方案长度为 17.9 公里，比较方案长 0.5 公里。推荐线从盛世莲花旅游度假区（北侧区块）、峡川镇及杜泽镇的南侧经过，距离峡川、杜泽两集镇中心分别为 2.5 公里和 1.5 公里。比较方案穿盛世莲花旅游度假区（北侧区块），从峡川镇西侧经过，

在珠坞接到 S305 省道，之后利用 S305 省道至杜泽镇。比较方案利用了 S305 省道约 3.8 公里，有效降低了造价及征地数量，但是由于现状 S305 省道线形指标相对较差，且沿线村庄密集，机非混合交通复杂，国道、省道干线公路在此汇流，势必导致该路段出现通行能力不足、交通事故多发、公路服务水平低下等问题；而且比较方案南北贯穿峡川镇规划范围，与峡川镇“西扩”的城镇规划体系相悖，破坏了城镇规划的完整性。推荐方案虽然距离峡川镇及杜泽镇相对较远，但可以通过 S305 省道直接相连，对于两镇的经济的发展仍能起到积极的带动作用，并为两镇的发展留有空间，有效抑制公路两侧城镇化的趋势，避免区域内的慢行交通流汇入本项目主线，确保本项目作为国道干线公路的安全畅通。经综合比选后，本报告选择推荐线方案。

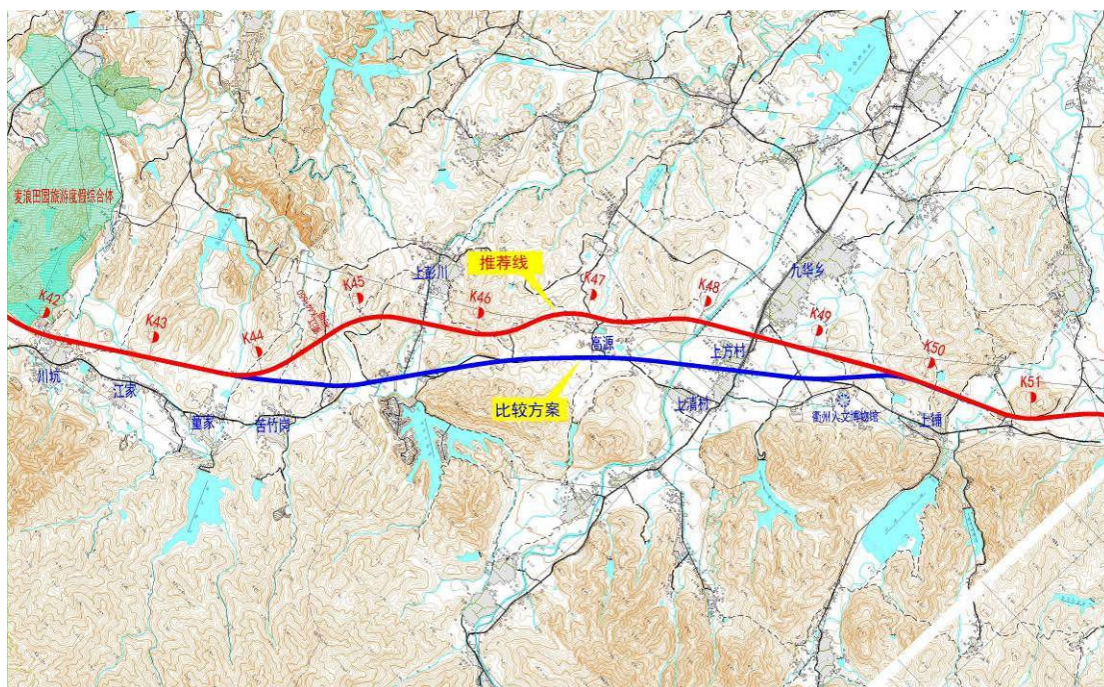
(3) K32+600-K39+600 苏村至诚村路段



K32+600-K39+600 苏村至诚村路段比较了两个方案。推荐线方案长度为 7.0 公里，比较方案长度为 7.1 公里，比较方案长 0.1 公里，两条线位工程规模相差不大。在该比选范围内 S305 省道的西侧坐落

着一座工农兵水库，占地近 560 亩，规模较大，主要用于农业灌溉，水库整体景色优美、风光怡人。比较方案沿工农兵水库南侧（下游）布设，对水库影响较小，但路线距离水库主体区域较远，且与水库之间被山体阻隔，地形条件相对复杂，路线与水库之间的通视性较差，无法有效展现水库的整体自然景观。推荐线沿工农兵水库北侧（上游）布设，该路段地形相对开阔平坦，有利于本项目与水库整体自然景观的结合，两相辉映显著提升该段路域景观，充分体现美丽公路设计理念；并在 K37+700 处设置一处综合服务站，吸引旅行者在此停车驻足游玩，有效带动周边乡镇旅游经济的发展。经综合比选后，本报告选择推荐线方案。

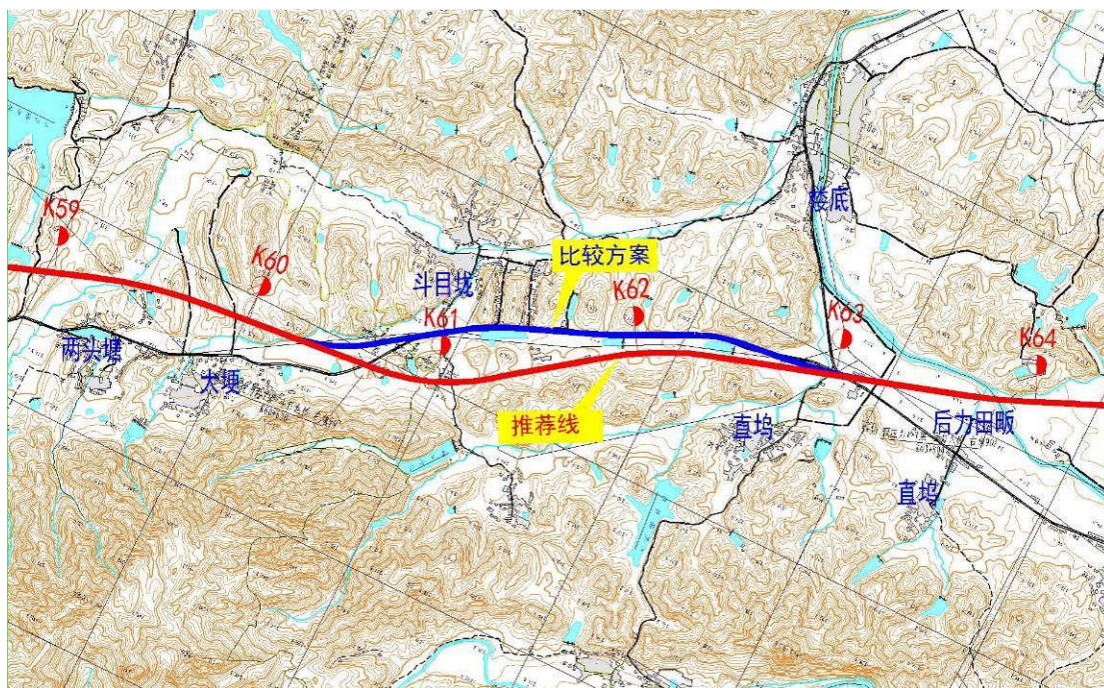
（4）K43+000-K51+000 苦竹岗至上铺路段



K43+000-K51+000 苦竹岗至上铺路段比较了两个方案，即走新线方案（推荐线方案）和利用苦狮线老路拼宽方案（比较线方案）。两个方案路线长度推荐线方案为 7.6 公里，比较线方案为 7.4 公里，比

推荐线长 0.2 公里。推荐线为走新线方案，主要考虑避过周边的村庄。比较线为利用苦狮线拼宽方案（苦狮线现状宽度为 6.5 米-8.5 米，利用段长度约 5.0 公里），由于苦狮线周边村庄较多，较多房屋都临苦狮线而建，道路城镇化严重，尤其是在九华乡北侧的上方村和上清村之间房屋非常密集。故如选择比较线方案则不可避免的造成较多房屋的拆迁。同时如走比较方案，则本项目建成后，G351 国道在该段村庄密集路段可能会有大量行人及非机动车穿越国道，造成极大的安全隐患。故对于该段的选择，本报告选择了避开村庄的推荐线方案。

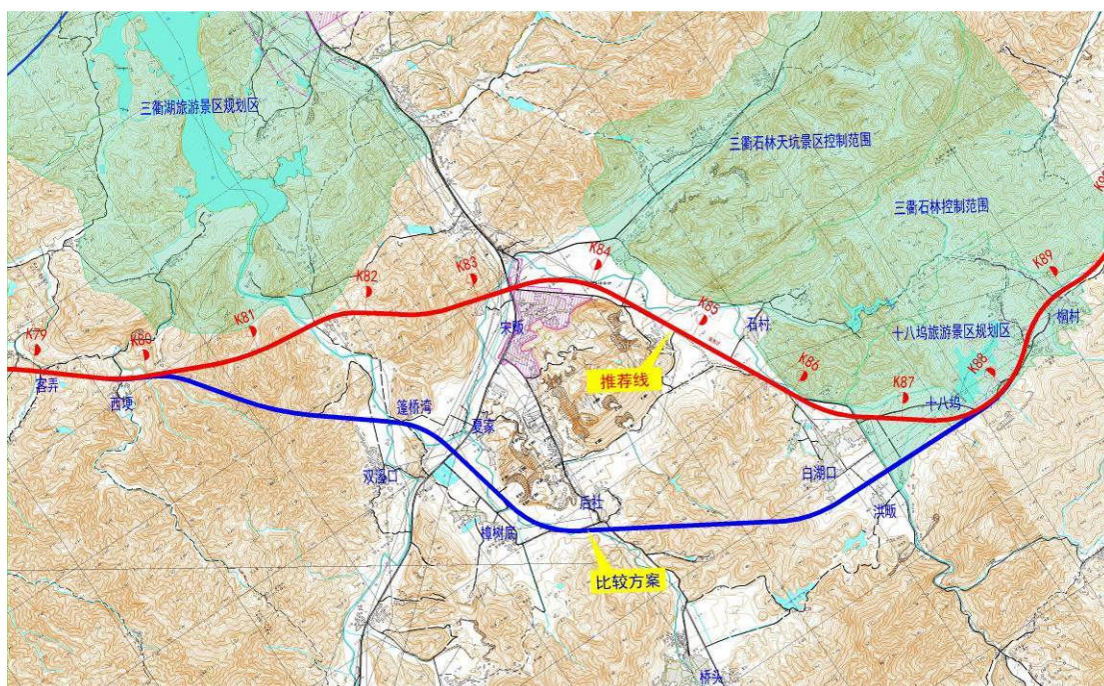
(5) K60+000-K63+500 大埂至后力田畈路段



K60+000-K63+500 大埂至后力田畈路段比较了两个方案，即走新线方案（推荐线方案）和利用苦狮线老路拼宽方案（比较线方案）。两个方案的路线长度均为 3.5 公里左右。推荐线避开了苦狮线走新线，在 K60+700 附近设桥梁上跨苦狮线。比较方案为利用苦狮线拼宽方案，利用段长度约 2.0 公里。苦狮线在该段刚进行了白改黑改造，

路况较好，符合周边村庄的出行习惯。G351 国道建成后，保留的苦狮线可作为地方道路，分流部分交通流，对于国道的通行质量会有很大提高。同时，该段利用长度不长，仅 3.5 公里。且利用拼宽后较靠近村庄，影响国道的通行及服务水平。经综合比选后，本报告选择推荐线方案。

(6) K79+000-K89+000 客弄村至十八坞水库路段



K79+000-K89+000 客弄村至十八坞水库路段比较了两个方案。推荐线方案长度为 10 公里，比较线方案长度为 10.3 公里，里程相差 0.3 公里。推荐线方案隧道长度为 1600 米/3 座，比较线方案隧道长度为 1500 米/2 座，推荐线隧道长度长了 100 米。两条线位工程规模相差不大。但从规划角度来分析，推荐线方案靠近三衢湖旅游景区、三衢石林景区及十八坞旅游景区（其中十八坞旅游景区正在建设，景区内预留的走廊带也与推荐线相吻合），与旅游及规划部门对接后，推荐线线位符合旅游规划的要求。比较线方案距离三个景区均较远，

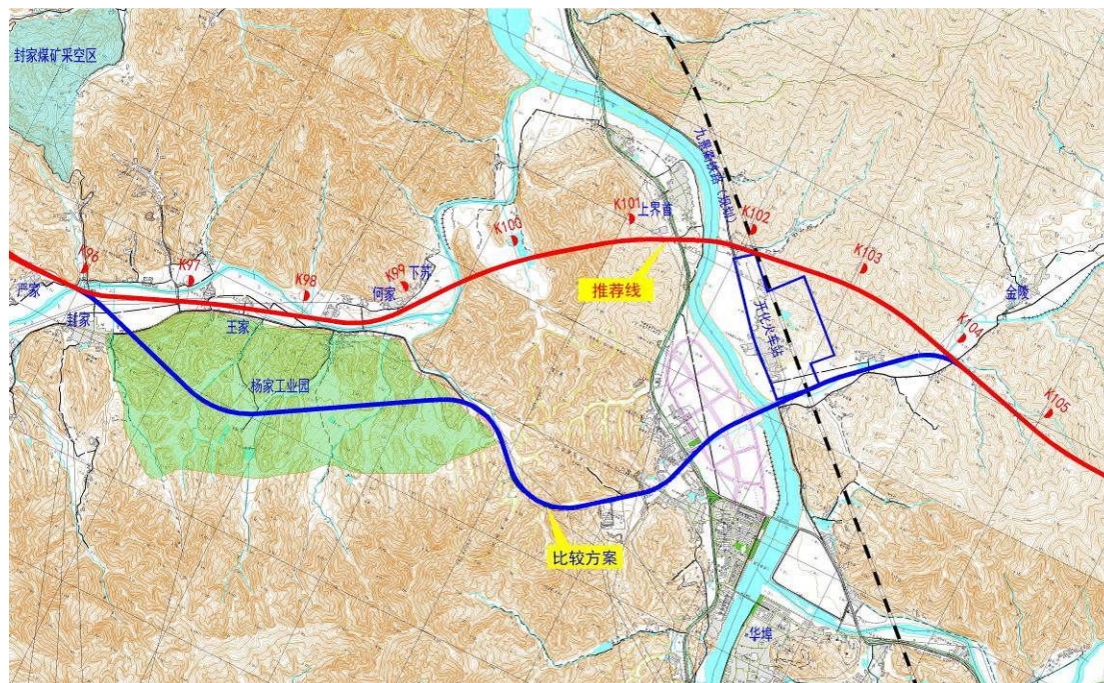
对于旅游的带动作用较小，且线位走向与十八坞旅游景区的规划相冲突。从带动城镇经济效果来分析，推荐线线位距离宋畈乡较近，对于宋畈乡的经济带动作用较大。通过综合比选，选择推荐线作为本报告的线位方案。

(7) K84+300-K90+400 宋畈王村至十八坞水库路段



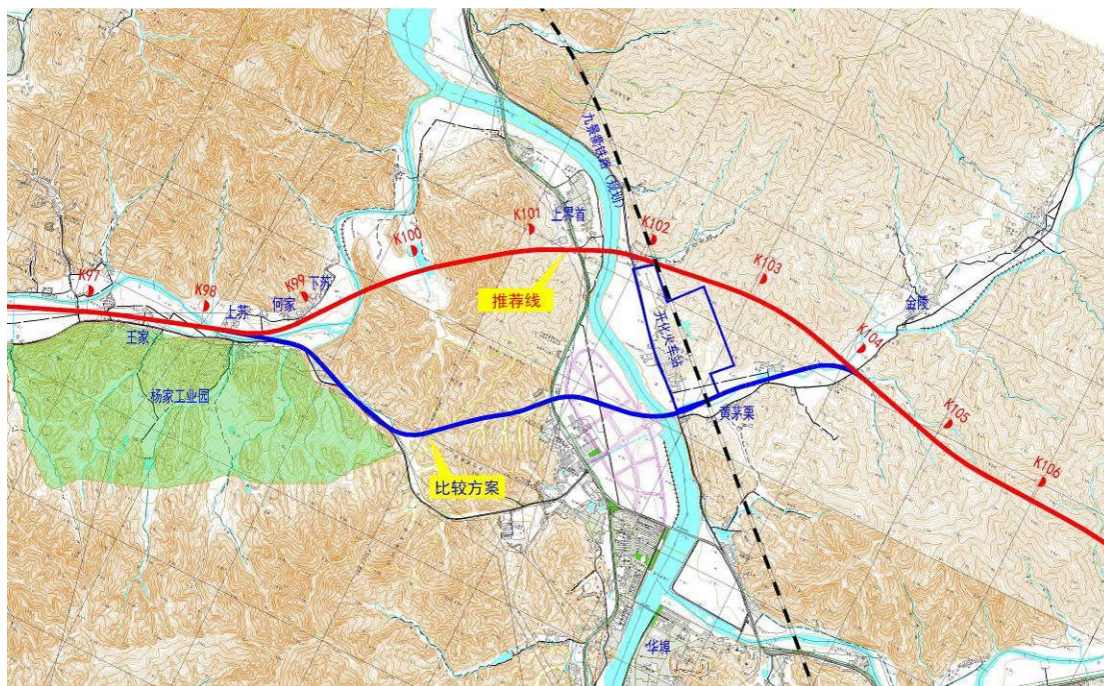
K84+300-K90+400 宋畈王村至十八坞水库路段比较了两个方案。推荐线方案长度为 6.1 公里，比较方案长度为 5.2 公里，推荐线长 0.9 公里。从路线结构物分析，推荐线无隧道，比较线隧道为 2300 米/2 座。从造价上来分析推荐线虽然长度较长，但总造价较低。从景区规划角度分析，推荐线从三衢石林（省级风景名胜区）外围及十八坞景区预留的通道穿过，符合旅游规划要求。比较线穿过三衢石林景区核心景区，对景区破坏较大，不符合规划要求。经综合比选后，本报告选择推荐线方案。

(8) K95+700-K105+000 严家至金陵路段



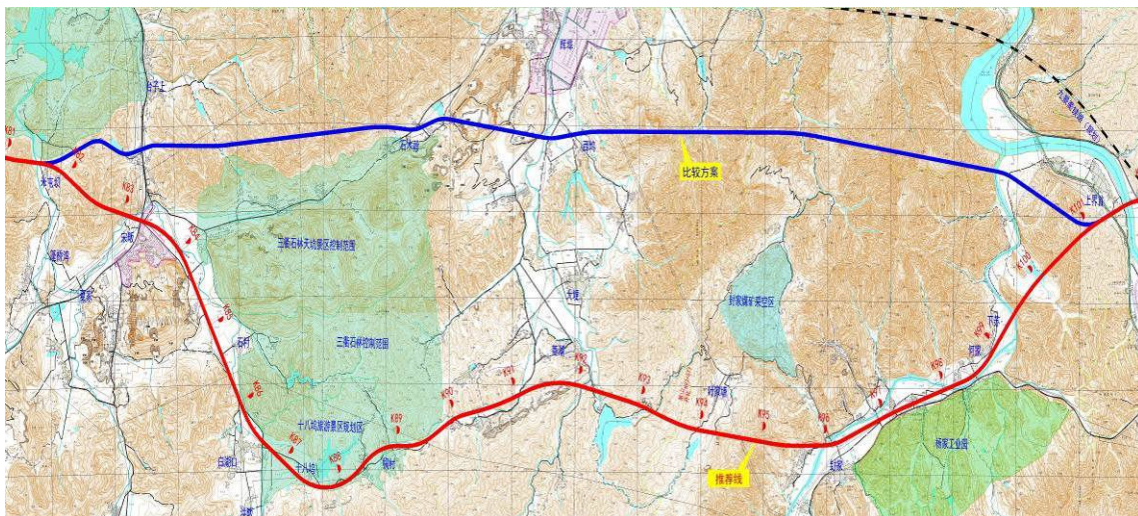
K95+700-K105+000 严家至金陵路段比较了两个方案。推荐方案为走新线方案，比较方案为部分利用华殿线拓宽方案（利用长度约 2.4 公里）。推荐线方案长度为 9.3 公里，比较方案长度为 10.1 公里，推荐线短 0.8 公里。从路线结构物来分析，推荐线隧道 2765 米/3 座，比较线隧道 1720 米/6 座，推荐线隧道长了 1045 米。从工程造价来分析，推荐线里程较短，但造价要高于比较线。从规划角度分析，推荐线从杨家工业园规划范围南侧经过，未侵入工业园规划区范围，且与九景衢铁路及规划部门对接后，推荐线在 K102+000 附近从九景衢铁路在下田坞村开化站以南预留 4-32m 简支 T 型梁桥穿过，符合铁路及开化火车站的规划要求。比较线方案路线从杨家工业园中心园区及辉埠镇规划区穿过，对杨家工业园及辉埠镇规划区均破坏较大，不符合规划的要求，且与铁路的交叉需要上跨铁路。经综合比选后，本报告选择推荐线方案。

(9) K98+000-K105+000 上苏至金陵路段



K98+000-K105+000 上苏至金陵路段比较了两个方案。推荐线方案与比较线方案长度均为 7 公里左右。从路线结构物分析，推荐线隧道 2765 米/3 座，比较线隧道 1300 米/2 座，推荐线隧道长了 1465 米。从造价分析，推荐线造价要高于比较线造价。从规划方面分析，推荐线在 K102+000 附近从九景衢铁路在下田坞村开化站以南预留 4-32m 简支 T 型梁桥穿过，符合铁路及开化火车站的规划要求。比较线路从辉埠镇镇区规划范围中心穿过，对辉埠镇的规划造成了破坏，且与九景衢铁路交叉部分需要上跨铁路，与铁路交叉部分造价会相应较高。经综合比选后，本报告选择推荐线方案。

(10) K81+500-K101+500 米屯坝隧道至开化火车站路段



K81+500-K101+500 米屯坝隧道至开化火车站路段比较了两个方案。推荐线方案长度为 20 公里，比较方案为 17.5 公里，推荐线长度长 2.5 公里。从路线结构物分析，推荐线隧道 4715 米/5 座，比较方案隧道 12660 米/7 座，其中比较方案中有两座隧道超过 3 公里。从造价分析，推荐线虽然长 2.5 公里，但隧道长度较短，造价要明显低于比较方案。从景区规划分析，两条线位均未侵入三衢石林及三衢湖景区规划范围，从景区规划范围外围经过，符合景区规划要求。从带动经济分析，推荐线位置均距离各个乡镇及杨家工业园区距离较近，对于各个乡镇及工业园区的带动作用较明显。比较方案经过大部分为山岭地区，经过村镇较少，且距离杨家工业园区较远，故比较方案对于乡镇及工业区的经济带动作用不明显。经综合比选后，本报告选择推荐线方案。

5.2.2 路线方案同深度比选

5.2.2.1 A 比较线志棠至余岗段比选

根据志棠至余岗段的地形、地质等条件，结合已建及规划道路的衔接，本报告提出了“推荐方案”和“A 比较线方案”两个路线走廊方案。



(1) 推荐线方案:

志棠至余岗段推荐线方案，起点在志棠东北角，起点桩号 K0+654.927，路线绕过志棠北侧后在腰塘边绕回至 S316 省道，沿 S316 省道拓宽改造约 6.3 公里后（其中塔下叶至河宗长约 1.6 公里路段原 S316 省道线形指标较低，推荐线方案在该路段为新建）在白鹤桥南侧与 S316 省道分离，路线向西南上跨 G320 国道后至终点余岗北侧，终点桩号 K10+673.850。路线全长 10.019 公里。

本方案优缺点如下：

优点：充分利用 S316 省道，占地较少，集约通道资源；

缺点：拆迁量较大，与 G320 国道交叉角度较小，上跨桥梁规模较大，造价稍高。

(2) A 比较线方案：

志棠至余岗段 A 比较线方案，起点在志棠东北角，起点桩号 AK0+654.927，路线绕过志棠北侧后向南与 S316 省道相交，至凌阁张北侧向西沿山坳布设，经疗坞、张家，从山门寺水库和上向徐之间穿过，在会泽里南侧上跨 G320 国道，之后路线继续向西至终点余岗北侧，终点桩号 AK10+644.026，接推荐线桩号 K10+673.850。路线全长 9.989km。

本方案优缺点如下：

优点：拆迁较少；与 G320 国道交叉处位置较为理想，有利于互通式立交的布设；在该走廊带内保留了 S316 省道，以满足沿线群众短程出行的需求，同时也能确保本项目作为国道干线公路的功能定位和服务水平。

缺点：通道内高等级路并行，土地占用多。

(3) A 比较线志棠至余岗段方案比选主要工程数量表

推荐方案、A 线方案工程规模比较表

序号	工程项目	单位	推荐方案 K0+654.927-- K10+673.850	A 线方案 AK0+654.927-- AK10+644.026
1	路线长度	Km	10.019	9.989
2	平曲线最小半径	m/处	600/1	681.114/1
3	最大纵坡	%/处	3.0/1	2.5/2
4	路基挖方	万 m ³	44.248	72.580
5	路基填方	万 m ³	36.948	40.907
6	路基防护	千 m ³	22.084	25.744
7	路基排水	千 m ³	12.724	10.237

8	路面工程	千 m ²	236.61	212.06
9	桥梁	特大桥	\	\
		大桥	488.2/1	358.2/1
		中小桥	\	\
10	涵洞	道	12	17
11	隧道	m/座	\	\
12	互通式立体交叉	处	1	1
13	拆迁建筑物	m ²	24919	5422
14	征用土地	公顷	44.064	49.311
15	建安费	亿元	3.832	3.665
16	估算总投资	亿元	6.013	5.488
17	结论		推荐方案	比选方案

经综合比选，本次设计暂时选择推荐线方案，下一阶段结合 S316 路况再做深入比选。

5.2.2.2 B 比较线叶村至下叶段比选

根据叶村至下叶段的地形、地质等条件，结合已建及规划道路的衔接，本报告提出了“推荐方案”和“B 比较线方案”两个路线走廊方案。



B 比较线叶村至下叶段方案平面示意图

(1) 推荐线方案:

叶村至下叶段推荐线方案，起点位于叶村南侧，起点桩号 K21+228.615，路线向南从本徐和西美山之间穿过，至尖山东侧后转向西沿盛世莲花旅游度假区（北部区块）南侧布设，经毛桐山、茅铺山、外黄、桃花坞，跨芝溪后经五丰山至终点下叶南侧，终点桩号 K32+464.356。路线全长 11.236km。

本方案优缺点如下：

优点：路线沿度假区南侧低山丘陵区布设，地形相对平缓，工程量小，占地少，造价低。路线避开了度假区，对度假区规划影响较小。

缺点：路线较长，占用农田较多。

（2）B 比较线方案：

叶村至下叶段 B 比较线方案，起点位于叶村南侧，起点桩号 BK21+228.615，路线向西在尖山垄水库南侧进入盛世莲花旅游度假区（北部区块），之后沿着峡泽线南侧山体布设，经大路口、毛桐山、柏山下、金苍垄水库，在宁莲畜牧业有限公司北侧穿出盛世莲花旅游度假区（北部区块），路线继续向西在东村南侧跨芝溪后至终点下叶南侧，终点桩号 BK31+750.031，接推荐线桩号 K32+464.356。路线全长 10.521km。

本方案优缺点如下：

优点：路线总体走向较为顺直，线形指标相对较高，占用农田较少；本方案虽然侵入了度假区北部区块，但该区块尚处于规划阶段，现状区域内没有高等级公路，因此地方政府希望能够走本方案线位，以更好的带动盛世莲花旅游度假区（北部区块）的建设和发展。

缺点：路线在度假区范围内为减少农田占用、民房拆迁，选择沿山体布设，该路段地形条件较为复杂，因此本方案的路基填挖方量、桥梁规模及占地均较大，造价较高。

本线位方案的 BK22+100 ~ BK28+100 段位于盛世莲花旅游度假区（北部区块）内，工可对该段路基横断面考虑了两种形式进行比选：

方案一：考虑到度假区内行人、非机动车等慢行交通流较普通路段有显著增加，为尽量避免该类交通流对主交通流的干扰，确保本项目作为国道干线公路的安全畅通，该路段采用主行车道两侧设置侧分带+辅道的路基横断面形式，总宽度 31 米；

方案二：由于该路段的工程量及占地均较大、造价较高，为缩减工程规模、节省投资，该路段采用主线标准路基横断面形式，总宽度 24.5 米。

（3）B 比较线叶村至下叶段方案比选主要工程数量表

推荐方案、B 线方案工程规模比较表

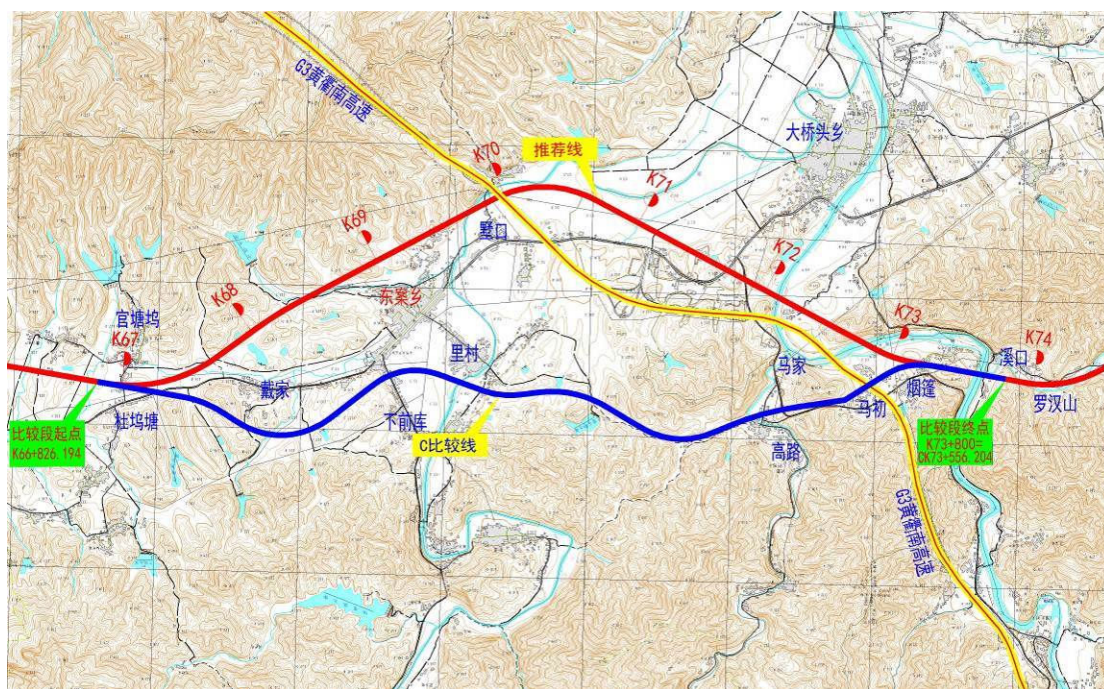
序号	工程项目		单位	推荐方案	B 线方案一	B 线方案二
				K21+228.615-- K32+464.356	BK21+228.615-- BK31+750.031	BK21+228.615-- BK31+750.031
1	路线长度		Km	11.236	10.521	10.521
2	平曲线最小半径		m/处	700/2	1000/1	1000/1
3	最大纵坡		%/处	3.0/6	3.0/3	3.0/3
4	路基挖方		万 m ³	66.883	152.189	136.970
5	路基填方		万 m ³	51.748	114.285	100.585
6	路基防护		千 m ³	41.809	49.461	49.461
7	路基排水		千 m ³	14.588	9.393	9.393
8	路面工程		千 m ²	235.37	222.28	204.75
9	桥梁	特大桥	m/座	\	\	\
		大桥		346.4/2	1172.8/4	1172.8/4
		中小桥		\	\	\
10	涵洞		道	21	21	21
11	隧道		m/座	\	\	\

12	互通式立体交叉	处	\	\	\
13	拆迁建筑物	m ²	7086	6765	6765
14	征用土地	公顷	51.461	60.147	56.718
15	建安费	亿元	4.215	5.882	5.323
16	估算总投资	亿元	6.538	8.549	7.806
17	结论		推荐方案	比选方案	比选方案

经综合比选，本次设计选择推荐线方案。

5.2.2.3 C 比较线官塘坞至溪口段比选

根据官塘坞至溪口段的地形、地质等条件，结合已建及规划道路的衔接，本报告提出了“推荐方案”和“C 比较线方案”两个路线走廊方案。



(1) 推荐线方案:

官塘坞至溪口段推荐线方案，起点在官塘坞北侧，苦狮线南侧，起点桩号 K66+826.194，路线由东向西南走，经过东案向南侧后利用 G3 黄衢南高速虎头村大桥第 6、第 7 孔桥跨下穿 G3 黄衢南高速公路后路线向西北拐，跨过芳村溪后接终点溪口村北侧，终点桩号

K73+800。路线全长约 6.974km。

本方案优缺点如下：

优点：线形指标较高，能利用 G3 黄衢南高速现有桥梁下穿，对高速公路影响较小，节约造价。

缺点：G3 黄衢南高速虎头村大桥桥下地势较开阔，本项目路线从桥下穿过如遇洪水则会影响到泄洪。

(2) C 比较线方案：

官塘坞至溪口段 C 比较线方案，起点在官塘坞北侧，苦狮线南侧，起点桩号 CK66+826.194，路线由东向西走，经过戴家、东案乡北侧后上跨 G3 黄衢南高速公路，路线继续向西上跨马金溪后接终点终点溪口村北侧的推荐线。终点桩号 CK73+556.204，接推荐线桩号 K73+800。路线全长约 6.730km。

本方案优缺点如下：

优点：路线长度较短，拆迁较少。

缺点：线型指标比推荐线稍差，上跨 G3 黄衢南高速对高速公路影响较大。

(3) C 比较线官塘坞至溪口段方案比选主要工程数量表

推荐方案、C 线方案工程规模比较表

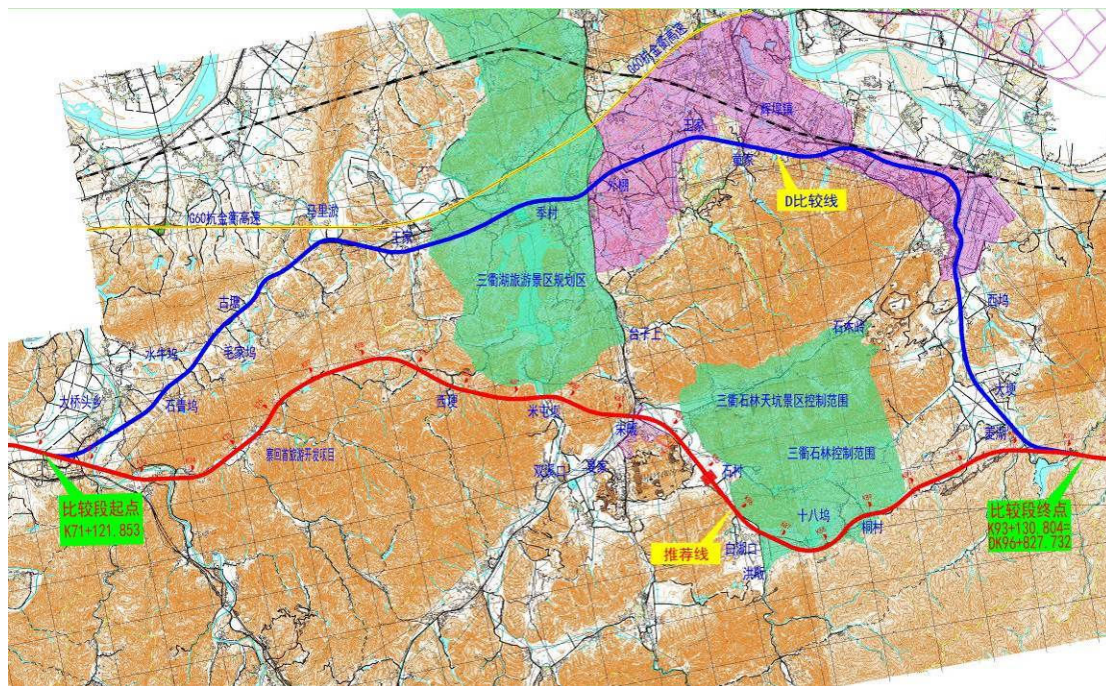
序号	工程项目	单位	推荐方案 K66+826.194~ K73+800	C 线方案 CK66+826.194~ CK73+556.204
1	路线长度	Km	6.974	6.730
2	平曲线最小半径	m/处	750/1	405/1
3	最大纵坡	%/处	2.8/1	3.2/1
4	路基挖方	万 m ³	129.2692	59.9238
5	路基填方	万 m ³	117.9508	72.1084

6	路基防护	千 m ³	27.108	29.542
7	路基排水	千 m ³	13.891	12.735
8	路面工程	千 m ²	137.41	134.20
9	特大桥	m/座	\	\
	大桥		564.6/3	466.4/2
	中小桥		98.2/1	294.6/3
10	涵洞	道	9	7
11	隧道	m/座	\	\
12	互通式立体交叉	处	\	\
13	拆迁建筑物	m ²	16768	20097
14	征用土地	公顷	33.245	32.506
15	建安费	亿元	2.590	2.682
16	估算总投资	亿元	4.104	4.406
17	结 论		推荐方案	比选方案

经综合比选，本次设计暂时选择推荐线方案，下一阶段再做深入比选。

5.2.2.4 D 比较线大桥头至菱湖段比选

根据大桥头至菱湖段的地形、地质等条件，结合已建及规划道路的衔接，本报告提出了“推荐方案”和“D 比较线方案”两个路线走廊方案。



(1) 推荐线方案:

大桥头至菱湖段推荐线方案，起点位于常山黄衢高速东案互通附近，桩号 K71+121.853，路线呈东西走向，经上新屋，跨芳村溪，过烟篷后，利用山垄布线，经宋家、客弄，在松香门跨过虹桥溪，穿过隧道至宋畈，与常芳线（48 省道）相交、之后路线避开三衢石林景区向西北走向，经王村、石村后，在黄公埠左转，过桐村、鸭塞弄，至菱湖，终点桩号 K93+130.804，路线长 22.009Km。

本方案优缺点如下：

优点：完全走新线，线性指标较好。该方案位于该区域的最北侧，避开了人口、车辆密集的城镇路段，完善了该区域北部片区的路网结构。根据三衢湖及三衢石林景区规划，推荐线方案沿两景区规划北部边缘避让，不仅符合景区规划的相关要求，而且能更好的推进景区的建设与开发。推荐线方案距离辉埠镇较远，对于辉埠镇来说，原城镇范围路网相对较完善，已能满足城区范围内的交通需求。该方案选择

在辉埠镇北部布设，与衢州市绿色产业集聚区常山河家至辉埠公路工程连接，不仅最大限度地拉大辉埠镇未来的城镇发展空间，而且能更好的带动辉埠镇经济社会的快速发展。该方案完全走新线，拆迁量较小。

缺点：结构物数量较多，造价较高。

(2) D 比较线方案：

大桥头至菱湖段 D 比较线方案，起点位于常山黄衢高速东案互通附近，桩号 DK71+121.853，路线向西经大桥乡后，路线基本沿苦狮线走向，经新塘坞、凉亭、莲塘后，在王家附近与苦狮线分离走新线，并经季村、独岭后与常芳线（48 省道）相交，路线继续向西走向，经外棚、余家、童家，绕过衢常铁路辉埠货场后，在大坞接上常辉线，并利用常辉线走向直至辉埠，路线向北经畈头、大埂，至菱湖接至推荐线，桩号 DK96+827.732，路线长 25.706Km。

本方案优缺点如下：

优点：沿线部分利用苦狮线约 4.5 公里，48 省道支线约 1.5 公里，常辉线 2.0 公里，降低了工程造价。

缺点：部分利用老路，线性指标较差。该方案距三衢石林景区有一定的距离，对景区发展促进作用不大。该方案从辉埠镇区范围内穿过，不仅对镇区范围交通组织造成一定的困难，而且存在一定的交通隐患。由于从辉埠城区穿过，故拆迁量较大。

(3) 终点段方案比选主要工程数量表

推荐方案、D 线方案工程规模比较表

序号	工程项目		单位	推荐方案	D线方案
				K71+121.853~ K93+130.804	DK71+121.853~ DK96+827.732
1	路线长度		Km	22.009	25.706
2	平曲线最小半径		m/处	750/5	280/1
3	最大纵坡		%/处	4.0/3	4.0/1
4	路基挖方		万 m ³	382.9571	172.2628
5	路基填方		万 m ³	94.0700	229.4165
6	路基防护		千 m ³	122.499	110.798
7	路基排水		千 m ³	41.200	48.318
8	路面工程		千 m ²	408.16	559.63
9	桥梁	特大桥	m/座	\	\
		大桥		1211/5	526.4/2
		中小桥		196.4/2	392.8/4
10	涵洞		道	33	46
11	隧道		m/座	2005/4	822/2
12	互通式立体交叉		处	\	\
13	拆迁建筑物		m ²	62482	77797
14	征用土地		公顷	115.956	114.361
15	建安费		亿元	10.717	8.702
16	估算总投资		亿元	16.407	15.294
17	结论			推荐方案	比选方案

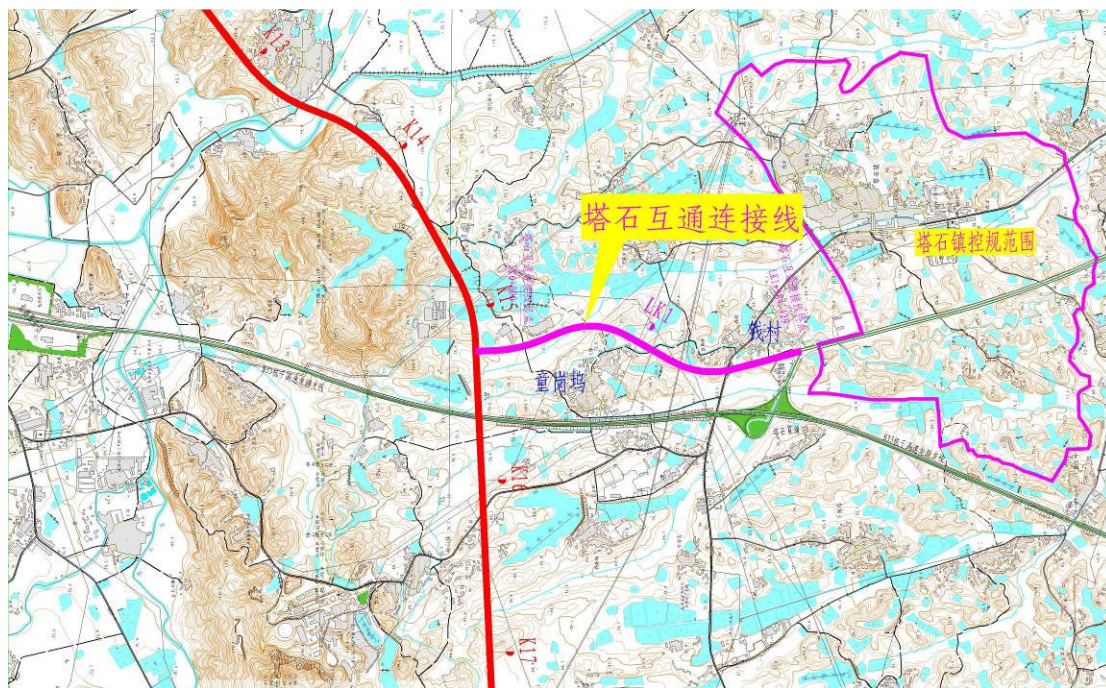
推荐线路里程较 D 比较线线要短 3.5 公里，且推荐线位置处于辉埠镇最北侧，能完善辉埠北侧的路网结构，沿线地势起伏较大，工程量较大，造价较高。D 线里程较长，为利用老路方案，从辉埠镇穿过，作为一条新建国道，将不可避免地面临公路街道化问题，影响国道干线公路的服务水平，同时 D 线经过辉埠工业园区，对园区路网结构会造成一定影响。经综合比选，本次报告选择推荐线方案。

5.3 连接线

本报告共设置连接线 4 条，总长度 27.434km。塔石互通连接线 1.984km，衢江互通连接线 13.789km，衢州连接线 5.317km，园区连

接线 6.344km。其中园区连接线设计速度 60km/h，路基宽 12 米，其他连接线设计速度均为 80km/h，路基宽度 24.5 米。

5.3.1 塔石互通连接线



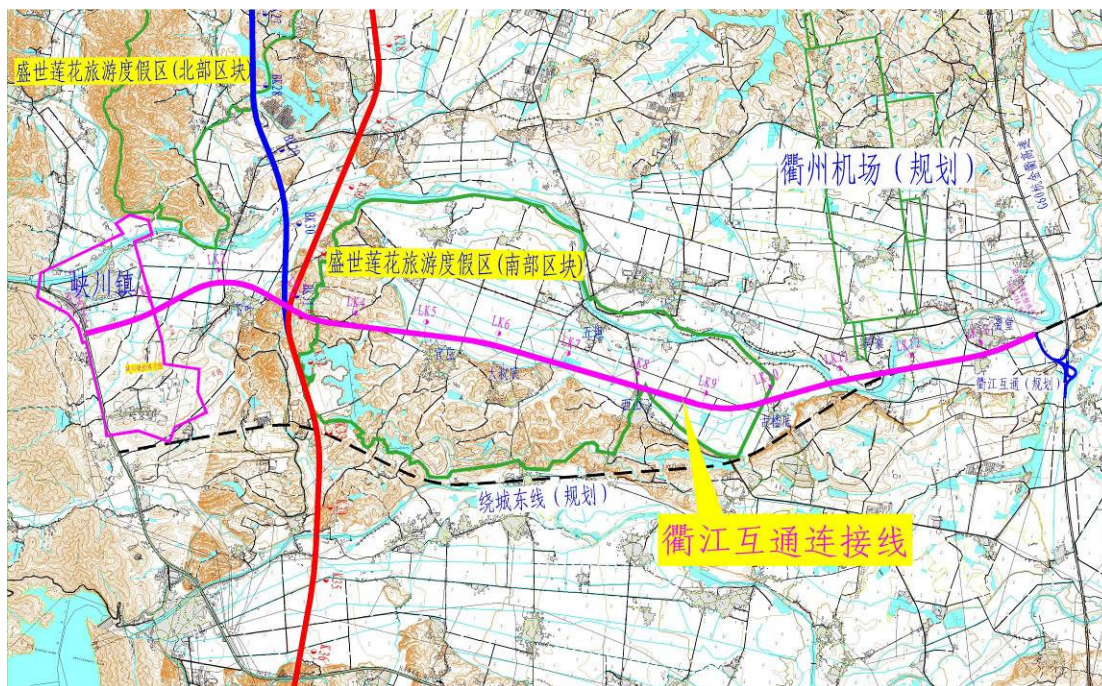
本项目推荐线在 K15+633 处上跨 S33 龙丽高速龙游支线，距离南侧的塔石互通及塔石镇仅有 2 公里左右。目前塔石互通只有一条向南与龙游城区相接的连接线，向北与本项目之间没有便捷的通道。因此为了满足本项目与塔石互通及塔石镇的快速沟通，优化完善区域路网结构，实现国道与高速公路便捷转换。

本项目拟在龙游县塔石镇，推荐线桩号 K15+250 处设塔石互通连接线，该连接线起点位于主线童岗坞北侧，起点桩号 LK0+000，路线自北向南，经上徐、西泉坪、钱村至终点塔石互通出口处，与 S33 龙丽高速龙游支线塔石互通连接线相接，终点桩号 LK1+984.429。

该连接线按部颁《公路工程技术标准》(JTG B01-2014) 中规定双向

四车道一级公路标准建设，设计速度 80km/h，路基宽 24.5 米。路线全长 1.984 公里，设平面交叉 1 处。该连接线建安费估算 4152.4 万元，总估算 6685.3 万元。

5.3.2 衢江互通连接线



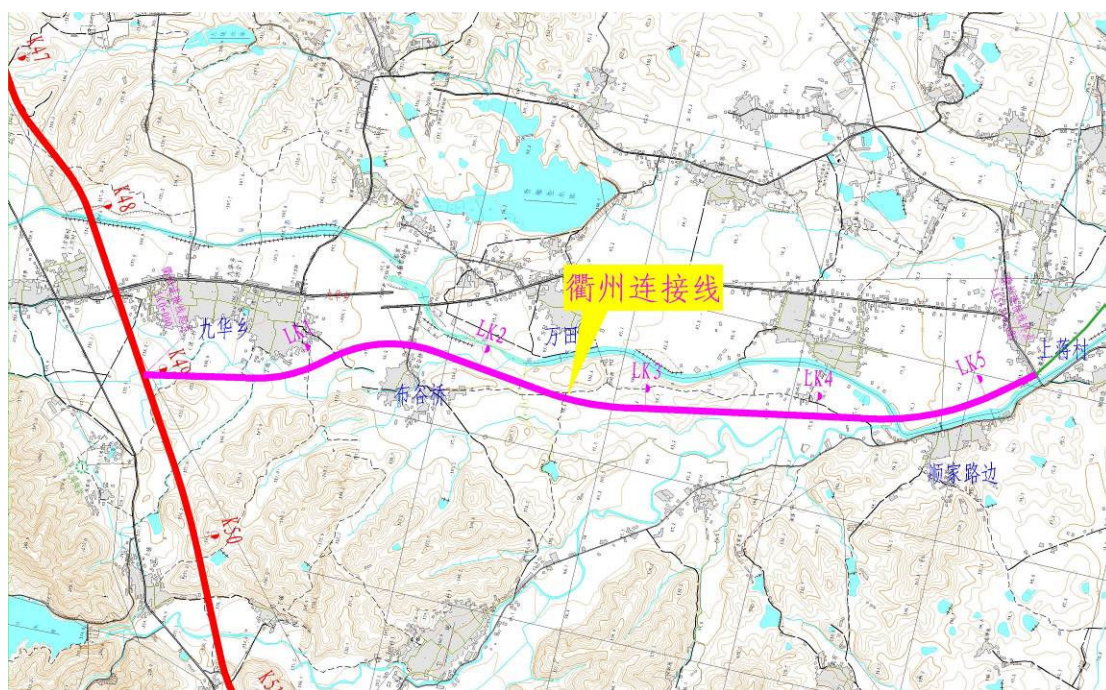
杭金衢高速拓宽工程在衢江区高家镇北侧新增一座衢江互通，并设置连接线往南与 G320 国道及衢江区相接，但该互通往北仅有一条 7 米宽的县道与莲花镇及峡川镇连接。本项目位于杭金衢高速北侧，在该区域内的走向与杭金衢高速基本平行。因此为了优化完善区域路网结构，实现国省道路网与高速路网的快速沟通转换，满足周边乡镇群众便捷出入杭金衢高速及本项目的需要。

本项目拟在衢江区峡川镇和莲花镇，推荐线桩号 K31+132 处设衢江互通连接线，该连接线起点位于峡川镇区西侧 S316 省道上，起点桩号 LK0+000，路线自北向南经峡口、下叶，沿金村垄水库东侧继续

向南，经官庄、大树底、西山下、古楼底，在杨家附近两次跨越芝溪，之后路线从斋堂和溪西之间穿过至终点衢江互通出口处，与杭金衢高速衢江互通连接线相接，终点桩号 LK13+788.991。

该连接线按部颁《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)中规定双向四车道一级公路标准建设，设计速度 80km/h，路基宽 24.5 米。路线全长 13.789 公里，其中设大桥 2 座，共长 556.4m，平面交叉 9 处。该连接线建安费估算 25290 万元，总估算 48414 万元。

5.3.3 衢州连接线

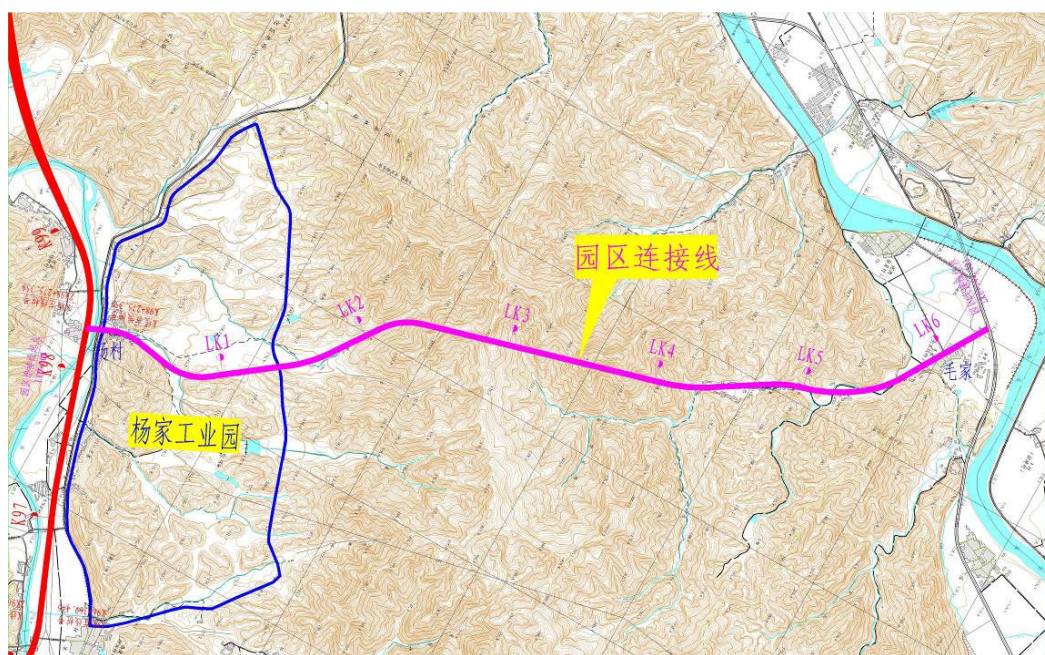


衢州市西区是衢州城市建设从“南湖时代”迈向“衢江时代”的标志，它位于衢州建成区西部，东临衢江，与老城区隔江相望，是集行政办公、文化教育、商贸金融、会展商务、休闲居住等功能为一体的衢州城市新中心，通过十多年的发展，已发展成为衢州市的行政中心，衢州市人口、产业的集聚地，闽、浙、赣、皖四省边际中心城市

的核心区。因此为了连接衢州市区及周边乡镇，满足社会经济发展的需要。

本项目拟在柯城区九华乡，推荐线桩号 K49+000 处设衢州连接线，该连接线起点位于九华乡沐三村附近，起点桩号 LK0+000，路线自北向南沿九华乡西侧布设，过布谷桥头，沿庙源溪西岸，经妙岭冈、妙岭底，跨庙源溪至蒋家，终点与万九线相接，终点桩号 LK5+316.686。该连接线与万九线相接后至衢州市西区西安门大桥西岸，承担连接衢州市区、西区与城镇村纽带的作用。该连接线按部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）中规定双向四车道一级公路标准建设，设计速度 80km/h，路基宽 24.5 米。路线全长 5.317 公里，其中设大桥 1 座，共长 188.2m，平面交叉 2 处。该连接线建安费估算 10435.7 万元，总估算 19625.4 万元。

5.3.4 园区连接线



华埠镇工业功能区杨村片区位于华埠镇以东，座落在 205 国道

旁，规划面积 4000 亩，分三期进行建设，是一个高起点规划、高水平建设、高要求服务的低坡缓丘工业园区，规划以光伏产业与硅产业为主。因此为了促进沿线经济的快速发展，有效连接 G205 国道，完善开化县路网布局、积极推动打造国家东部公园。

本项目拟在开化县华埠镇杨村工业园，推荐线桩号 K98+287.165 处设园区连接线，该连接线起点位于推荐线杨村工业园区附近，起点桩号 LK0+000，路线自南往西北走向，穿过杨村工业园区，经毛家坎村后，至终点与 G205 相交，终点桩号为 LK6+344.333。

该连接线按部颁《公路工程技术标准》(JTG B01-2014) 中规定双车道二级公路标准建设，设计速度 60km/h，路基宽 12.0 米。路线全长 6.344 公里，其中设中桥 1 座，共长 98.2m，隧道 1 座，共长 2340m，平面交叉 2 处。该连接线建安费估算 18051.4 万元，总估算 26540.1 万元。

5.4 推荐方案

推荐线起点位于龙游志棠与建德交界处(起点桩号 K0+000)，接 S316 省道，路线沿志棠北侧布线，避开志棠省级传统村落后折回 S316 省道，并利用 S316 省道布线 6.3 公里至白鹤桥南侧，路线向西南布设，上跨 G320 国道，经过排架底、童岗、四家头、脉元，上跨塔石溪，在童岗坞北侧上跨龙丽高速龙游支线，向西经过杜山徐、张家后转向西南，在叶村南侧上跨泽随溪，沿盛世莲花旅游度假区(北部区块)南侧布设，经过毛桐山、茅铺山、外黄、桃花坞后向西跨芝溪，经过五丰山、下叶、苏村，在樟树底南侧上跨铜山溪后设置简易型互

通与 S305 省道交叉，之后路线沿杜板线南侧布线，经过诚村、板桥、密里、童家南侧后在苦竹岗路线向西南折，沿苦狮线南侧走，在上方村东侧上跨庙源溪，经过上铺、下铺、下蓬、花坟前南侧，在过溪村西侧上跨石梁溪，在石梁镇西侧设置简易菱形互通上跨石华线后，路线向西南折经过珊塘、山墩庵北侧，大埂、斗目垅，在后力田畈村南侧上跨大俱源溪，经过五十都南侧，官塘坞北侧，东案乡南侧后，上跨上源溪，利用黄衢高速虎头村大桥第 6、第 7 孔桥跨下穿 G3 黄衢南高速公路后路线向西北布线，上跨芳村溪后向西折，设山角铺隧道及中棚隧道后，在狮子口水库北侧上跨虹桥溪，设米屯坝隧道绕过三衢湖景区，在宋畈南侧上跨西坑溪后，路线向西北折，路线沿三衢石林十八坞景区预留的通道布线绕过三衢石林景区，路线向西布线，设岭下隧道及严家隧道后在封家南侧上跨马垵溪，路线向西南折，设下苏隧道及马后隧道后上跨 G205 国道及马金溪后，在开化火车站东侧折向正北，沿 X605 县道布线，在朱家坞处与 S317 省道华白线顺接(终点桩号 K104+751.376)。本项目设长链一处，实际建设里程 105.465 公里。全线设置简易互通 5 处，服务站(点) 5 处，公路管理站、超限检查站各 1 处。

推荐方案建设规模

序号	项目		单位	工程量	连接线
1	路线长度		km	105.465	27.434
2	土石方	挖方	10000m ³	953.198	43.351
		填方	10000m ³	824.058	136.569
3	防护排水工程	防护工程	1000m ³	529.057	83.938
		排水工程	1000m ³	209.643	54.445

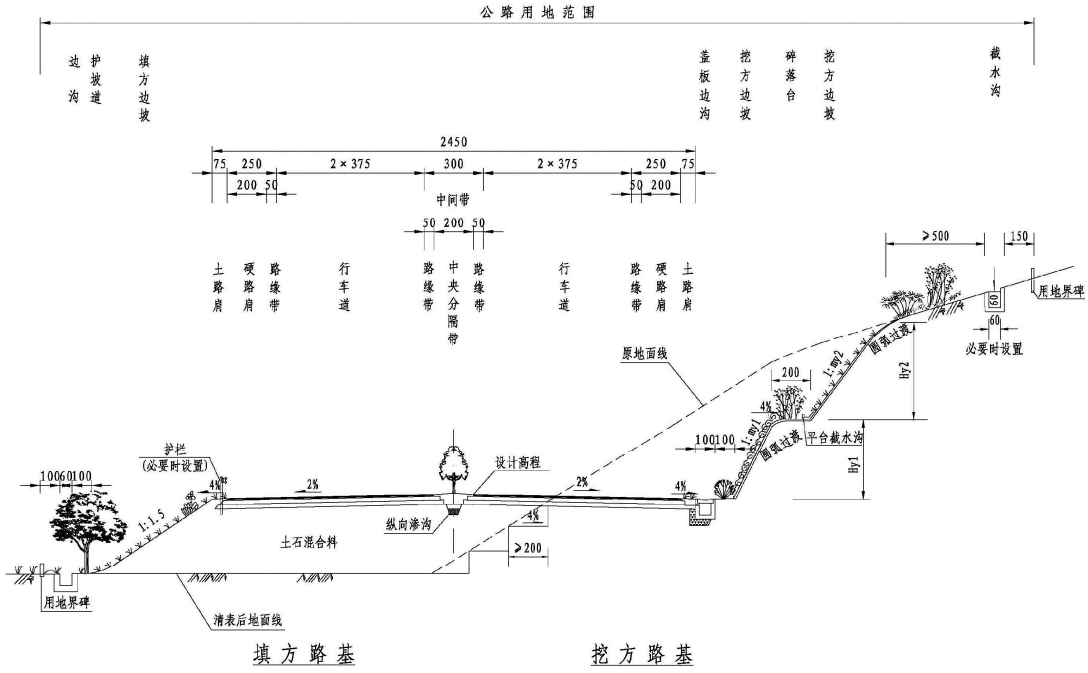
序号	项目		单位	工程量	连接线
4	路面工程数量		1000m ²	2003.7	579.543
5	桥梁	大桥	m/座	6901/27	744.6/3
		中小桥	m/座	996.2/11	98.2/1
6	涵洞		道	160	37
7	隧道		m/处	5491.5/7	2340/1
8	互通式立交		处	5	-
9	平面交叉		处	21	10
10	征用土地		公顷	514.626	98.312
11	拆迁房屋		m ²	285709	15262
12	建安费		亿元	49.029	5.793
13	总投资		亿元	78.862	10.126

5.4.1 路基工程

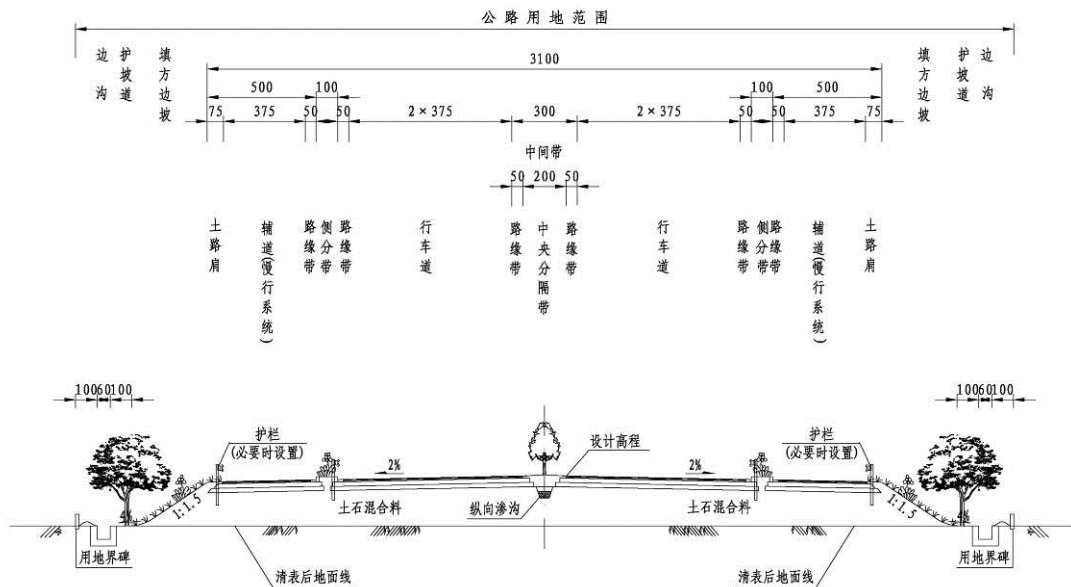
(1) 路基标准横断面

主线路基横断面为 24.5m 宽双向四车道布置，两溪规划（长约 6.7 公里）为 31m 宽双向四车道布置，傍山路段路基横断面为 23.5m 宽双向四车道布置，路基标准横断面布置为：

1) 24.5m 宽的双向四车道： $0.75\text{m}(\text{土路肩})+2.5\text{m}(\text{硬路肩})+2\times 3.75\text{m}(\text{行车道})+0.5\text{m}(\text{路缘带})+2\text{m}(\text{中央分隔带})+0.5\text{m}(\text{路缘带})+2\times 3.75\text{m}(\text{行车道})+2.5\text{m}(\text{硬路肩})+0.75(\text{土路肩})=24.5\text{m}$ 。

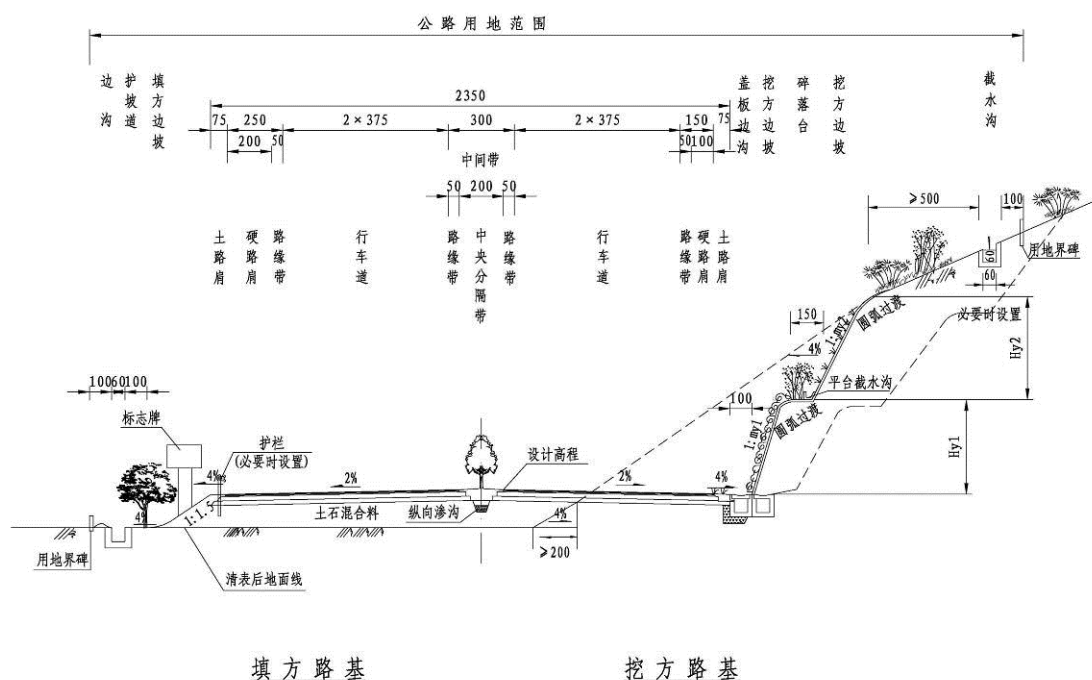


2) 31m 宽的双向四车道: 0.75m (土路肩)+3.75m(辅道)+0.5m (路缘带) +1.0m (侧分带) +0.5m (路缘带) +2 × 3.75 m (行车道) +0.5m (路缘带) +2m 中央分隔带+0.5m (路缘带) +2 × 3.75 m (行车道) +0.5m (路缘带) +1.0m (侧分带) +0.5m (路缘带) +3.75m(辅道)+0.75(土路肩)=32m。



3) 23.5m 宽的双向四车道: 0.75m (土路肩)+2.5m(硬路肩)+ 2

$\times 3.75 \text{ m}$ (行车道) + 0.5 m (路缘带) + 2 m 中央分隔带 + 0.5 m (路缘带) + $2 \times 3.75 \text{ m}$ (行车道) + 1.5 m (硬路肩) + 0.75 m (土路肩) = 24.5 m 。



(2) 一般路基设计

1) 干湿类型划分及回弹模量 E_0

本项目路基属于中湿类型,对于局部属于潮湿类型的路基采用换填清宕渣或级配碎石处理,以保证路基顶面回弹模量 $E_0 \geq 40 \text{ MPa}$ 。

2) 一般路基设计

路基作为路面结构和车辆荷载的承托层,必须密实,均匀、稳定。本项目全线填挖情况都存在,路基均采用宕渣进行填筑,路基填筑前应先清除草皮、树根、腐殖土等,然后碾压密实,压实度(重型)不小于 90%。地面横坡缓于 1:5 时可直接在天然地面上填筑路堤;地面横坡为 1:5~1:2.5 时,原地面应挖台阶,台阶宽度不小于 2m,挖成 4%的内倾斜坡度。一般填方段清表按 0.3m 考虑,清除的表土不

得用于路基填筑，结合附近地形集中堆放，以便用于边坡、分隔带等部位绿化防护。路基压实应采用重型击实标准控制，如土质含水量高，采用重型击实标准达不到设计要求时，应采用换填清宕渣或级配碎石、翻挖、晾晒、掺灰处理等工程措施。

3) 填塘、过河路基

先进行围堰、排水和塘底清淤换填，常水位以下部分采用含泥量小于 8%的宕渣填筑，其余至原地面部分用宕渣填筑。塘、河岸坡开挖台阶，分层压实至原地面，再进行路基填筑，塘顶压实度不小于 90%。清除淤泥应结合附近地形集中堆放，以便用于路侧绿化带、分隔带等部位绿化种植土。

(3) 路基边坡

1) 填方边坡

新建路基填高较小，填土边坡采用 1: 1.5，对于填方较高的主线路基边坡采用阶梯型，从上往下依次采用 1: 1.5、1: 1.75、1: 2.0。

2) 挖方边坡

根据沿线的工程地质条件，结合现有道路及相关工程边坡的实用情况，采用工程类比法和理论计算验证法，综合分析确定路基边坡。边坡型式采用台阶式，平台宽度可取 1~2m，平台内设置截水沟。

土质挖方路段，根据土质的胶结状况、密实程度，边坡坡率可取 1: 0.5~1: 1；松散的砂砾土，强、全风化花岗片麻岩，泥质砂岩等路段，边坡坡率可取 1: 0.75~1: 1，弱、微风化岩石裂隙发育一般的路

段，边坡坡率可取 1: 0.3 ~ 1: 0.5。

(4) 路基、路面排水

拟建公路路基路面排水综合考虑，自成系统，尽可能做到不干扰农田的排涝及灌溉设施，确保原供、排水系统畅通。总的排水原则为：根据沿线地形、河流分布等，通过排、引等方式，将路基水引入附近河流及排水沟渠内。主要的排水设施有：边沟、排水沟、截水沟等。

1) 路基排水

路基排水：挖方、零填方路基采用混凝土矩形盖板边沟。排水沟和涵洞出水口与天然河流、排涝沟渠相连接，沟底纵坡较大时设置急流槽和跌水构造物，以使水流顺畅的排出。路基排水原则上不与沿线水利灌溉系统发生干扰，对于特殊困难路段，可增设过水涵和倒虹吸等过水设施。截水沟：挖方边坡坡顶外侧 5.0m 设置截水沟，并用浆砌片石加固。急流槽：边沟与排水沟之间、截水沟与排水沟之间，用急流槽或跌水连接。

2) 路面排水

路面、路肩排水主要采用横向漫流排水。

(5) 路基防护

路基防护工程是防止路基病害，保证路基稳定，改善环境景观，保护生态平衡的重要设施。本项目按照“安全、耐久、美观、经济”的原则，针对当地气候、水文、地形、地质条件和筑路材料的分布情况，从安全角度出发确定路基防护方案，并与周围环境景观保持协调。

填方路堤高度小于 4 米时采用自然植草护坡，填土高度 $H > 4.0\text{m}$

冲刷严重或高填方的路段采用框格植草防护，部分需收缩坡脚处及改河段采用浆砌块石挡墙；对于一般河沟的改移工程，在河道两侧采用浆砌片石防护。

路堑边坡采用防护类型主要有：植草灌防护、框格骨架植草防护、路堑挡墙、桩板墙（挖方高度 $H \geq 20$ ）及锚杆框格植被防护等。

对于岩质较好的路堑边坡，一般要求采用光面爆破，完整性好、无风化的可不进行防护，以彰显其自然度，节省工程造价。

5.4.2 路面工程

根据沿线材料料源，结合浙江省高等级公路路面设计成功经验，分别对路面结构方案的面层、基层、底基层进行了比较。由于沥青混凝土路面具有行车舒适、噪音小，维修养护方便等优点，且已得到广泛应用，本项目采用沥青混凝土路面，不再与水泥混凝土路面做比较。

根据公路等级、交通量，结合沿线气候、土质、筑路材料等情况，对路面进行比较后，路面结构如下：

主线：4cm 细粒式沥青混凝土上面层 AC-13C（改性）+ 8cm 中粒式沥青混凝土中面层 Sup-20（改性）+ 20cm 水泥稳定碎石基层+36cm 水泥稳定碎石底基层。

连接线：4cm 细粒式沥青混凝土上面层 AC-13C（改性）+ 6cm 中粒式沥青混凝土中面层 Sup-20（改性）+ 20cm 水泥稳定碎石基层+20cm 水泥稳定碎石底基层。

桥面：4cm 细粒式沥青混凝土上面层 AC-13C（改性）+ 6cm 中粒式沥青混凝土中面层 Sup-20（改性）+ 改性乳化沥青防水黏结层+抛

丸处理。

隧道：4cm 细粒式沥青混凝土 AC-13C（改性）+6cm 中粒式沥青混凝土 Sup-20（改性）+24cm 连续配筋水泥砼。

5.4.3 桥涵工程

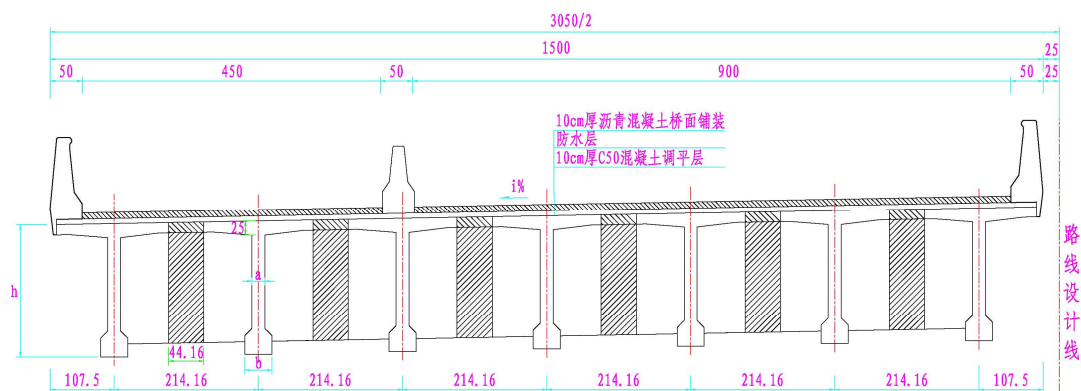
本项目推荐线共设置大桥 6901.4m/27 座、中小桥 996.2m/11 座，设钢筋砼盖板涵 3884.8m/105 道，钢筋砼圆管涵 2034m/55 道。

2) 桥梁典型横断面

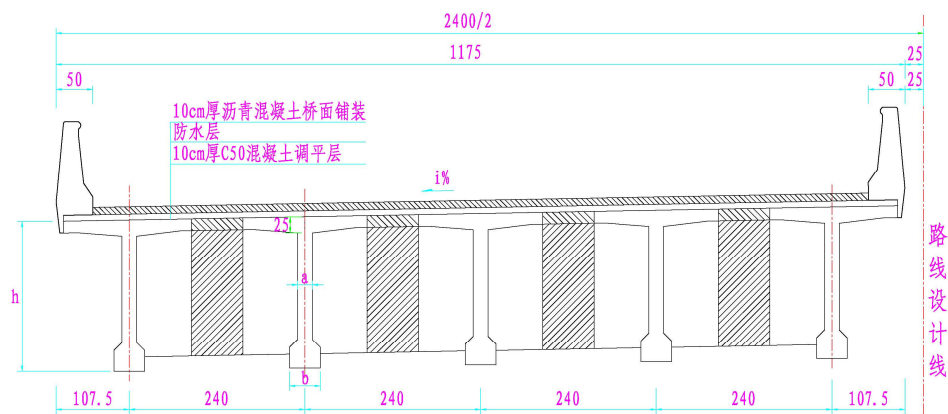
桥梁与桥头相接路基行车道、硬路肩、中央分隔带、路缘带等对应的宽度保持一致，桥梁两侧均缩进 25cm，总宽比路基窄 50cm，即“内齐外不齐”。

两溪规划路段，整体式路基宽度 31m，桥梁断面宽度 30.5m。

其余主线路段，整体式路基宽度 24.5m，桥梁断面宽度 24m。



两溪规划路段桥梁典型横断面



其余主线桥梁典型横断面

5.4.5 隧道工程

(1) 隧道设置情况

本项目主线推荐线共设置 7 座隧道，总长 5491.5m，占主线路线总长的 5.2%；其中长隧道 2262m/1 座，中短隧道 3226.5m/6 座；园区连接线（二级公路）设横坞隧道 1 座，长 2340m。

序号	隧道名称	隧道类型	起迄桩号	隧道长度	车道数	所属区县
				m		
主线推荐方案（常山、开化分界桩号K93+673）						
1	山角铺隧道	分离式	K80+360 ~ K80+730	370	双向四车道	常山县
			ZK80+342 ~ ZK80+725	383		
2	中棚隧道	分离式	K81+025 ~ K81+395	370	双向四车道	常山县
			ZK81+012 ~ ZK81+380	368		
3	米屯坝隧道	分离式	K82+135 ~ K82+990	855	双向四车道	常山县
			ZK82+110 ~ ZK83+000	890		
4	岭下隧道	分离式	K92+600 ~ K93+010	410	双向四车道	常山县
			ZK92+595 ~ ZK93+015	420		
5	严家隧道	分离式	K93+265 ~ K95+550	2285	双向四车道	常山县 开化县
			ZK93+295 ~ ZK95+540	2245		
6	下苏隧道	分离式	K99+505 ~ K99+750	245	双向四车道	开化县
			ZK99+502 ~ ZK99+742	240		
7	马后隧道	分离式	K100+170 ~ K101+100	930	双向四车道	开化县
			ZK100+168 ~ ZK101+140	972		
园区连接线						
1	横坞隧道	单洞	K1+900 ~ K4+240	2340	双向两车道	开化县
常山县：短隧道：1160.5m/3座；中隧道：872.5m/1座；长隧道：393m/0.5座						
开化县：短隧道：242.5m/1座；中隧道：951m/1座；长隧道：1872m/0.5座						
主线合计短隧道：1403m/4座；中隧道：1823.5m/2座；长隧道：2265m/1座						

（2）隧道洞口设计

洞口设计既要注重建成以后的整体效果，又要注意减少施工过程中对山体的扰动和破坏，应尽可能与洞口地形协调，保护自然环境，按照“早进洞、晚出洞”的原则，提早施做明洞或洞门结构，减少洞口开挖，体现“不破坏就是最大的保护”这一设计理念。同时适当设置诱导设施，使驾驶员尽快适应洞内外行驶环境变化，以利行车安全。

隧道洞口作为公路景观设计的一个重要部分，力求轻松简洁、造型新颖、自然和谐、经济美观，突出表现地方特色和不同角度的视觉效果，达到神和形的统一。隧道洞门是隧道唯一外露部分，应按照“整体协调性和自然性”原则”合理选择洞门形式。隧道洞门设计不应强

调人工化的洞门结构,应与周围景观协调。隧道洞门形式不提倡宏大、雄伟、醒目,应提倡简洁、隐蔽,淡化洞口处理,并营造“悄悄”进洞的气氛。

(3) 隧道衬砌结构设计

本项目隧道衬砌结构按新奥法原理进行设计,设计中考虑充分发挥围岩的自承能力,采用柔性支护体系的复合式衬砌结构,即以锚杆、钢筋网、喷射混凝土、型钢钢架等为初期支护,以模筑混凝土(钢筋混凝土)为二次衬砌的复合式衬砌结构。二次衬砌采用 C30 泵送自防水砼结构,抗渗标号达到 P8。在初期支护与二次衬砌之间敷设土工布加 EVA 防水卷材料作为隔水层,防止围岩水渗入隧道内。检修道下设排水沟,所有设备洞室均以壁盒形式,路面横坡采用 2%人字坡,路面两侧设排水沟,路基下设中央排水沟。

(4) 防排水设计

按照“防排结合,综合治理”要求,以“防、排、堵、截”相结合,形成完整的防排水系统,使隧道防水可靠,排水畅通,保证营运不渗不漏,洞内衬砌基本干燥,结构正常使用和行车安全。

结合洞口的地形情况,于洞口边仰坡坡口外 5m 左右设截水沟,防止雨水对坡面、洞口的危害;洞外路基排水纵坡进出口路段与路线纵坡一致,防止洞外雨水进入隧道,洞口范围内的雨水经截水沟、排水沟汇入路基涵洞或自然沟渠中。

隧道洞身防水是在二次衬砌与初期支护之间铺设防水板和无纺布,二次衬砌采用自防水混凝土,抗渗标号不小于 P8。

隧道衬砌排水是在衬砌拱背、防水层与喷射混凝土层之间设纵环向盲沟。纵向盲沟设在边墙底部，沿隧道两侧，全隧道贯通，横向盲沟沿隧道拱背环向布设，并下渗到边墙角与纵向盲沟相连，在遇有地下水较大的地段或有集中渗水地段应加设环向排水盲沟，衬砌背后的地下水通过环向排水盲沟、无纺布汇集到纵向盲沟以后，通过横向排水管，将地下水引入中心水沟排出洞外。

(5) 隧道附属设施设计

隧道机电工程含：隧道通风照明系统；隧道供配电系统；隧道消防系统及隧道监控系统（含交通监控诱导、火灾报警）。

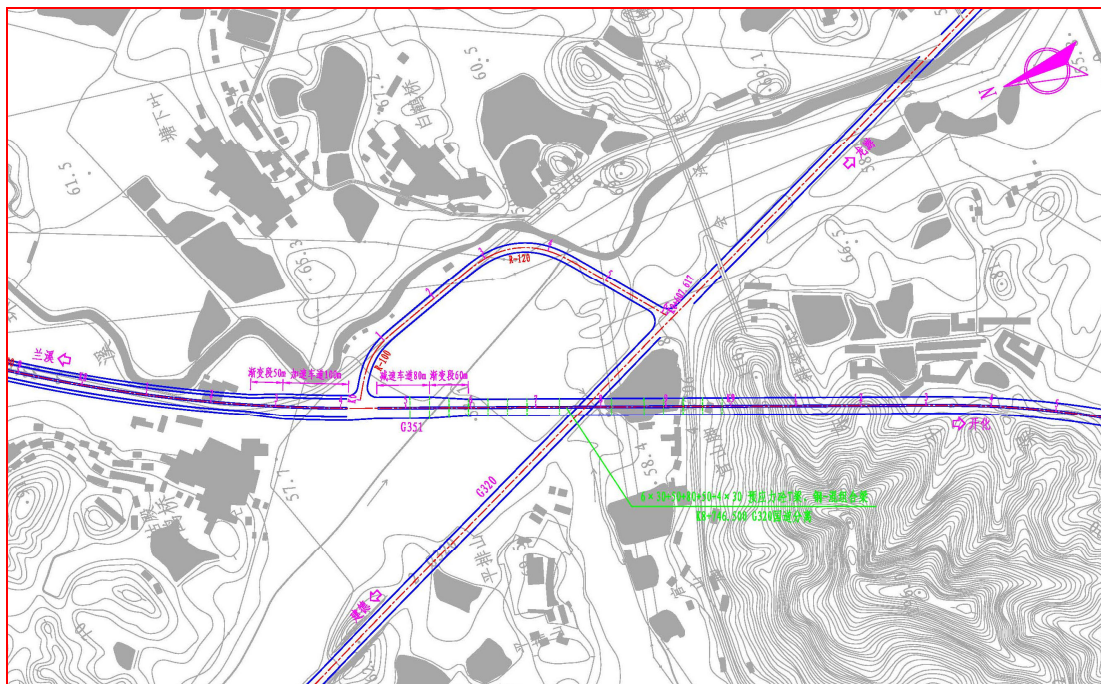
5.4.5 交叉工程

(1) 本项目推荐方案互通立交设置情况

根据路网规划、区域城镇规划及交通量预测情况，本项目与国省道均采用立交型式，共新设交叉 5 处，分别为 G320 国道交叉、S305 省道交叉、石华线交叉、S48 省道交叉、G205 国道交叉。

序号	名称	中心桩号	初拟型式	交叉方式	被交路名称、等级
1	G320 交叉	K8+776	独象限苜蓿叶	主线上跨	G320 国道，二级
2	S305 交叉	K36+144	双象限苜蓿叶	主线上跨	S305 省道，一级
3	石华线交叉	K56+343	菱形互通	主线上跨	石华线，一级
4	S48 交叉	K83+285	双象限苜蓿叶	主线上跨	S48 省道，一级
5	G205 交叉	K101+550	双象限苜蓿叶	主线上跨	G205 国道，二级

① G320 国道交叉



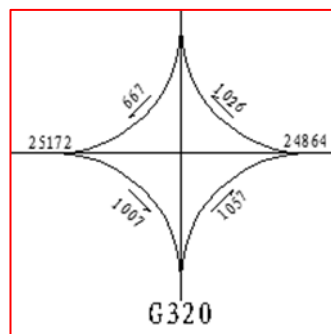
G320 国道交叉平面布置图

a) 交叉位置

本交叉位于龙游县横山镇北侧，主线桩号 K8+776，主要服务于 G320 国道与 G351 国道之间的交通转换。被交道路为 G320 国道，二级加宽公路，设计速度 80km/h，路基宽 18m。

b) 交通量及其分布

根据交通量预测，2045 年 G320 国道来往开化、兰溪方向交通量较均衡，总量较小。

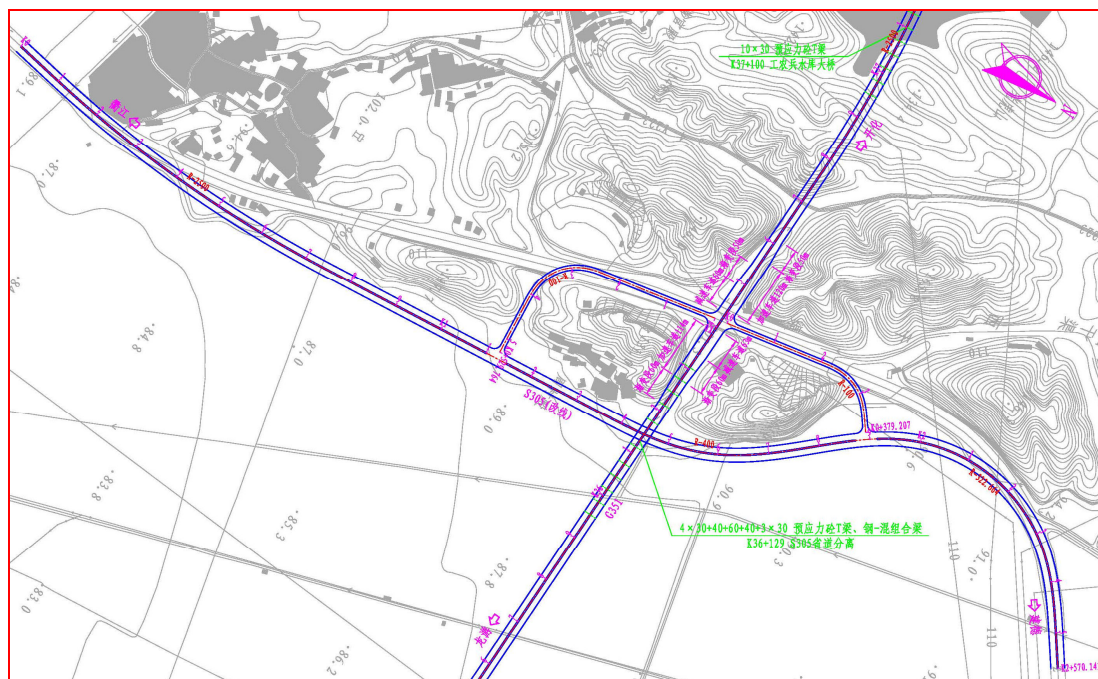


c) 方案拟定

本交叉建设主体东侧为农田、地势平坦，西侧为山体，不易开挖，山边村庄密集。主线采用 $6 \times 30 + 50 + 80 + 50 + 4 \times 30$ m 预应力 T 梁、钢-混组合梁上跨 G320 国道。受周边地形条件控制，且交通量不大，本交叉拟采用独象限苜蓿叶型式，利用部分 S316 省道设

置一条独立匝道与主线、G320 国道平交，并进行展宽加减速车道渠化设计。

② S305 省道交叉



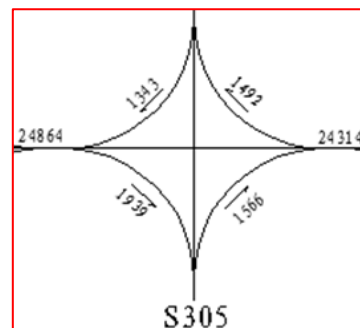
S305 省道交叉平面布置图

a) 交叉位置

本交叉位于衢江区杜泽镇南侧，主线桩号 K36+144，主要服务于 S305 省道与 G351 国道之间的交通转换。被交道路为 S305 省道，一级公路，设计速度 80km/h，路基宽 24.5m。

b) 交通量及其分布

根据交通量预测，2045 年 S305 省道来往开化、兰溪方向交通量较均衡，总量较小。

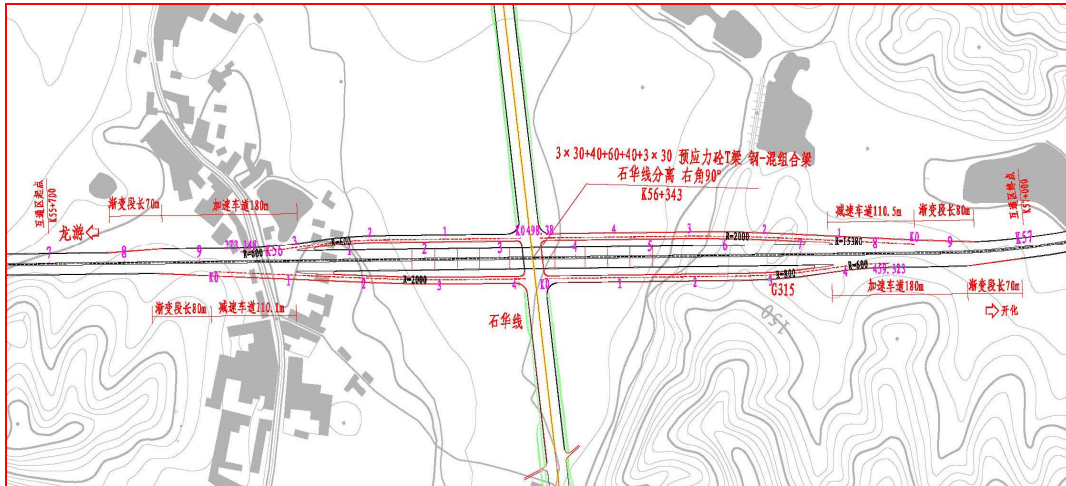


c) 方案拟定

本交叉建设主体东侧为农田、地势平坦开阔，西侧为山体，不易开挖。S305 省道自北向南从山体中穿过，标高较高，不利于

主线上跨。为减小主线桥梁规模，利于互通布设，本报告将该路段 S305 省道沿东侧山脚平坦农田处进行了改线（改线长度为 2.57km）。主线采用 $4 \times 30 + 3 \times 40 + 3 \times 30\text{m}$ 预应力 T 梁、钢-混组合梁上跨改线后的 S305 省道，中央分隔带不设墩。受周边地形条件控制，且交通量不大，本交叉拟采用双象限苜蓿叶型式，利用部分原 S305 省道设置两条独立匝道与主线及改线后的 S305 省道平交，并进行展宽加减速车道渠化设计。

③ 石华线交叉



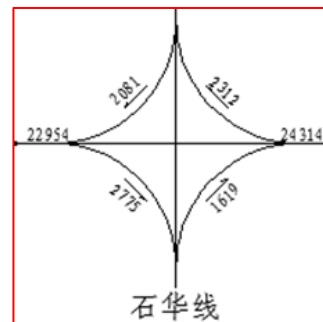
石华线交叉平面布置图

a) 交叉位置

本交叉位于柯城区石梁镇南侧，主线桩号 K56+343，主要服务于石华线与 G351 国道之间的交通转换。被交道路为石华线，新建一级公路，设计速度 80km/h，路基宽 26m。

b) 交通量及其分布

根据交通量预测，2045 年石华线至开化、

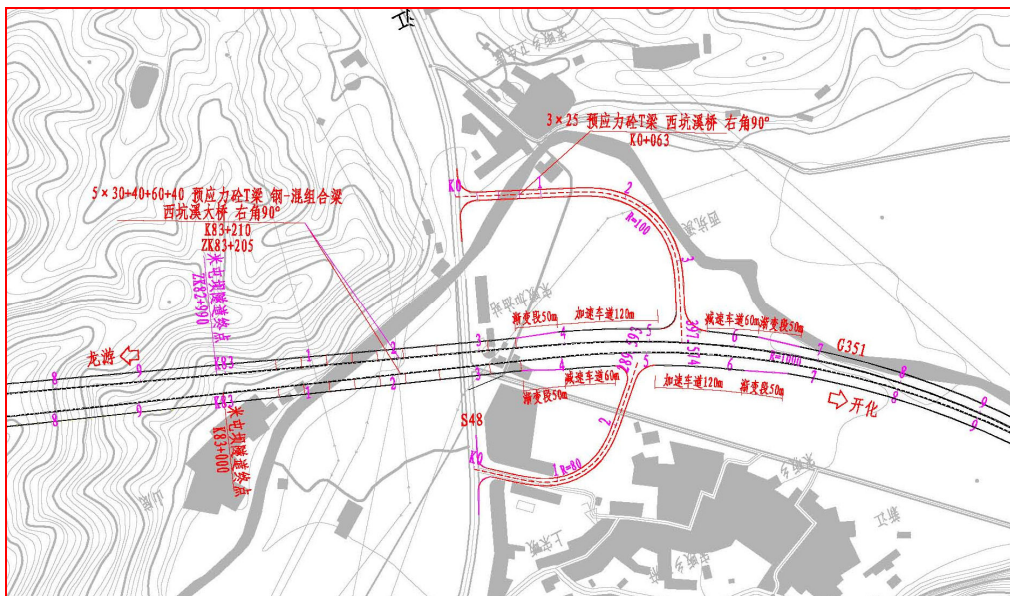


兰溪方向交通较均衡。

c) 方案拟定

本交叉建设主体大部分位于平坦地段，受到控制因素较少，主线 G351 国道采用 $4 \times 30+3 \times 40+4 \times 30$ 预应力连续 T 梁、钢-混组合梁上跨石华线，中央分隔带不设墩。本交叉拟采用菱形互通型式，主线两侧设置四条平行匝道与石华线在主线桥下平交，交叉口采用灯控渠化设计。

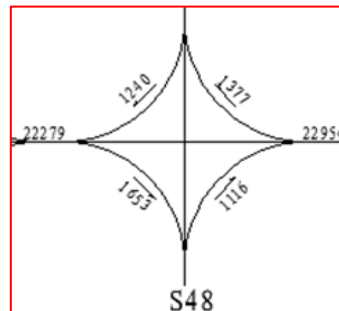
④ S48 省道交叉



S48 省道交叉平面布置图

a) 交叉位置

本交叉位于常山县宋畈乡南侧，主线桩号 K83+285，主要服务于 S48 省道与 G351 国道之间的交通转换。主线采用分离式路基，被交道路为 S48 省道，在建一级公路，设计速度 80km/h，路基宽 24.5m。



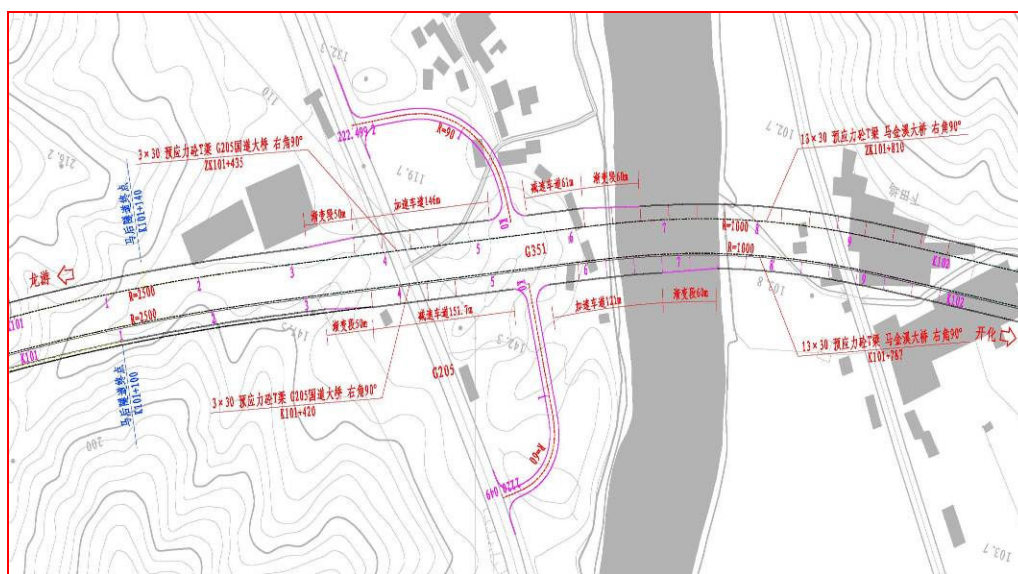
b) 交通量及其分布

根据交通量预测，2045年S48省道至开化、兰溪方向交通较均衡。

c) 方案拟定

本交叉位置距离米屯坝隧道口东侧较近，约500m，主线路段采用分离式路基设计，左右幅采用 $6 \times 30 + 3 \times 40$ 预应力连续T梁、钢-混组合梁上跨S48省道，中央分隔带不设墩。S48省道东南侧为山体，不易开挖，主线南北侧距离宋畈乡较近，房屋建筑较多。由于本交叉受到控制因素较多，且交通量不大，本交叉拟采用双象限苜蓿叶型式，设置两条独立匝道与主线、S48省道平交，进行展宽加减速车道渠化设计。

⑤ G205 国道交叉

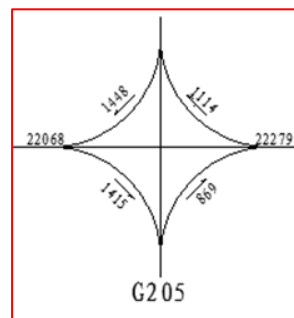


G205 国道交叉平面布置图

a) 交叉位置

本交叉位于开化县马金溪东侧，主线桩号K101+550，主要服

务于 G205 国道与 G351 国道之间的交通转换。被交道路为 G205 国道，二级公路，设计速度 60km/h，路基宽 18m。



b) 交通量及其分布

根据交通量预测，2045 年 G205 国道至开化方向交通较大。

c) 方案拟定

本交叉距离马后隧道较近，约 430m，主线路段采用分离式路基设计，左右幅采用采用 $3 \times 30\text{m}$ 预应力 T 梁上跨 G205 国道，中央分隔带不设墩。G205 国道东侧主要为山体，不易开挖，西侧房屋建筑以及厂房较多，且靠近马金溪，主线采用 $3 \times 30\text{m}$ 预应力 T 梁上跨 G205 国道后采用 $13 \times 30\text{m}$ 预应力 T 梁上跨马金溪。主线由于本交叉受到控制因素较多，且交通量不大，本交叉拟采用双象限首蓓叶型式，设置两条独立匝道与主线、G205 国道平交，进行展宽加减速车道渠化设计。

(2) 平面交叉的设置

公路平面交叉口是公路网中重要组成部分，是传递路段交通流的节点和枢纽。交叉口虽然在项目中占比不大，但交通事故比例很高。平交口存在的问题主要有：

- 平交口过多、间距过小，干扰快速通行；
- 平交口角度小，多为畸形交叉；
- 平交口选址不合理，通视条件差，影响行车安全；

- 平交口处平纵面指标差；
- 评价口渠化设计不合理。

总结分析当前我省国省道平面交叉存在的问题，本项目平面交叉设计应以交通安全为视角，利用道路接入管理技术，安全渠化技术，减少冲突点和分离冲突区域，宽容性设计理念等对交叉口设计的各个元素进行指导和修正，提出更安全的交叉设计方案，重视提前预防，减少设计过程中不安全因素，提高交叉口的交通安全性。

本项目平面交叉的设置主要考虑与地方道路的衔接，为了减少交通干扰，对于二级公路以上或交通量较大的三级公路与本项目平面交叉采用渠化设计，在支线上应配合减速让行或停车让行等安全设施。

本项目推荐线主线主要平面交叉 21 处，六条连接线主要平面交叉 14 处。平面交叉类形有十字形交叉、T 形交叉。

5.4.6 交通工程及沿线设施

(1) 交通安全设施

本项目交通安全设施主要包括防撞设施、道路交通标志、标线、轮廓标、防抛网、防眩设施及里程碑等安全设施。

交通标志的设定从路网的整体性出发，遵循以路名为主、地名为辅的指路信息设计原则，兼顾隧道和地面路段交通组织的需要，科学合理确定标志版面内容并优化版面布置，必要时采用图形化标志提供图形化的信息指引以辅助驾驶员视认。标志版面内容应能准确、醒目地向道路使用者提供警告、禁令、指示、指路、安全等信息。

交通标线传递的信息应清晰、明确，并应与交通标志信息一致，

避免出现冲突。

在普通路段采用中央植树防眩，中央分隔带有构造物处采用防眩板防眩，并结合道路条件选用合适的防眩高度。性能应符合规范相应的材料的规范，使用寿命应达到 7~10 年或以上，材料的表面防腐处理应符合规范。

在主线及互通立交的匝道上全线布设轮廓标，根据附着物的不同分别采用柱式轮廓标和桥式轮廓标。

公里碑、百米桩、公路界碑的设置和形状、颜色等应符合《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)，里程碑每隔 1km 在整桩处设置，百米桩每隔 100 米设置一个，公路界碑每隔 200~500 米设置一块。

(2) 智能交通安全设施

智能交通是保障交通安全、道路的畅通，提高道路的使用效率的重要措施。智能交通系统的各组成部分均需接入交通管理指挥中心的智能交通管理平台和智能交通监控 Web 平台。

结合本项目特点，本项目智能交通系统主要包括：交通信号控制系统、交通违法检测系统、智能卡口系统、超速检测系统等。

(3) 监控系统

结合衢州市信息化建设现状，本项目外场设备主要集中在道路沿线，具体包括交通参数检测设备、视频监控设备、可变信息标志等。

① 交通参数检测设备：主要进行交通流参数，通过统计分析并以此为依据进行交通状态判别，形成控制方案，利用设备进行信息发布和交通诱导。

② 视频监控设备：主要用于监视道路的交通状况，加强诸如长隧道、大桥、互通、交叉口的监控，以利于交通控制，紧急情况下可用于对事件、事故上传信息的确认，为选择控制方案提供依据，并可对必要的视频图像进行录像，以便分析及取证。

3) 可变信息标志：通过显示各种图文信息实时发布公路拥堵情况、施工信息、气象信息等交通诱导信息，从而使司乘人员更加快捷、高效的掌握行车中信息。

道路沿线设备采用隧道口配电箱取电或租用市电的方式供电。

道路沿线信息化设备采用租用运营商网络的方式传输至衢州市公路管理综合指挥中心，纳入该中心统一管理。

(4) 房建工程

房屋建筑建设规模一览表

序号	站、区名称	桩号	用地面积 (hm ²)	建筑面积 (m ²)
1	衢江综合服务站	K26+700	0.333	100
2	常山综合服务站 (与公路管理站、 超限检查站合建)	K85+200	3.833	4600
3	龙游一般服务站	K4+600	0.03	50
4	柯城一般服务站	K55+200	0.03	50
5	开化一般服务站	K98+200	0.03	50
6	隧道附属设施	/	1.5	1800
	合计	/	6.566	6650

其中公路管理站占地 2 公顷，建筑面积 3000 平方；超限检查站占地 1.5 公顷，建筑面积 1500 平方。

（5）港湾式停靠站

本项目按一级集散公路设计，考虑到沿线村较多，为了保证公交车在泊车过程机动车流（或机非混合车流）能够通畅和行人安全，在路外侧设置港湾式停靠站，降低公交车停靠时对交通的影响，提升道路的服务水平。根据沿线村镇分布，满足出行需求，本项目主线共设置港湾式停靠站 54 处。

六、投资估算、资金筹措及工期安排

（1）投资估算

本项目投资估算主要根据交通部 2011 年第 82 号《公路工程基本建设项目投资估算编制办法》《公路工程估算指标》交通部 2007 年第 33 号《公路工程概算定额》、浙江省交通厅文件浙交（2012）128 号文件颁布的《浙江省公路工程估算编制补充规定》，交通运输部文件交办公路[2016]66 号“交通运输部办公厅关于印发《公路工程营业税改增值税计价依据调整方案》的通知”；浙江省交通运输厅办公室文件浙交办[2016]113 号“转发交通运输部办公厅关于印发《公路工程营业税改增值税计价依据调整方案》的通知”编制完成。

本项目全线（含连接线）总长度 132.899 公里，估算总建筑安装工程费为 548219.83 万元，总投资为 889883.36 万元，平均每公里造价为 6695.94 万元。其中主线长 105.465 公里，估算建安费 490290.16 万元，估算总投资 788618.63 万元，每公里造价 7477.54 万元；连接线 27.434 公里，估算总建安费 57929.37 万元，估算总投资 101264.73 万元，每公里造价 3691.21 万元。

全线估算投资费用汇总表 (单位: 万元)

各段工程名称	路线长 (km)	建安费	总投资	每公里总投资
龙游县段	22.468	94900.03	144851.10	6447.00
塔石互通连接线	1.984	4152.36	6685.32	3369.62
龙游县段小计	24.452	99052.39	151536.42	6197.30
衢江县段	22.896	91208.88	144431.43	6308.15
衢江互通连接线	13.789	25289.99	48413.96	3511.06
衢江县段小计	36.685	116498.88	192845.39	5256.79
柯城区段	21.382	78744.25	126860.82	5933.07
衢州连接线	5.317	10435.63	19625.37	3691.06
柯城区段小计	26.699	89179.88	146486.19	5486.58
常山县段	27.641	143998.76	219806.26	7952.18
常山县段小计	27.641	143998.76	219806.26	7952.18
开化县段	11.078	81438.53	152669.02	13781.28
园区连接线	6.344	18051.38	26540.08	4183.49
开化县段小计	17.422	99489.91	179209.10	10286.37
全线合计	132.899	548219.83	889883.36	6695.94

主线各段估算投资费用汇总表 (单位: 万元)

各段工程名称	路线长 (km)	建安费	总投资	每公里造价
龙游县段	22.468	94900.03	144851.10	6447.00
衢江县段	22.896	91208.88	144431.43	6308.15
柯城区段	21.382	78744.25	126860.82	5933.07
常山县段	27.641	143998.76	219806.26	7952.18
开化县段	11.078	81438.53	152669.02	13781.28

主线合计	105.465	490290.46	788618.63	7477.54
-------------	----------------	------------------	------------------	----------------

连接线估算投资费用汇总表

(单位: 万元)

各段工程名称	路线长 (km)	建安费	总投资	每公里造价
塔石互通连接线	1.984	4152.36	6685.32	3369.62
衢江互通连接线	13.789	25289.99	48413.96	3511.06
衢州连接线	5.317	10435.63	19625.37	3691.06
园区连接线	6.344	18051.38	26540.08	4183.49
连接线合计	27.434	57929.37	101264.73	3691.21

(2) 资金筹措

本项目资金除向上级有关部门申请补助外, 其余部分自筹。

(3) 工期安排

根据本项目的工程量、融资方案、施工条件以及公路网的总体规划实施方案等综合考虑, 同时结合本项目工程内容和特点, 考虑本项目的必要性和紧迫感本项目工期安排进度如下。

- (1) 编制项目建议书: 2016年10月完成;
- (2) 编制可行性研究报告: 2016年10月完成;
- (3) 项目初步设计: 2017年2月完成;
- (4) 项目施工图设计: 2017年06月完成;
- (5) 工程开工: 2017年7月, 施工周期为36个月, 完工时间为2020年7月。

七、经济评价

7.1 国民经济评价

公路项目的经济评价是公路工程可行性研究的重要组成部分，对项目制定建设计划、投资决策有着重要的作用。本项目经济评价是以国家计委 2006 年颁布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）和交通部 2010 年 4 月颁布的《公路建设项目可行性研究报告编制办法》为依据，采用“有此项目”和“无此项目”对比的方法，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。国民经济评价结果如下表。

国民经济评价指标表

指标名称	经济净现值 ENPV(万元)	经济内部收益率 EIRR (%)	经济效益费用 比 EBCR	经济投资回收 期 EN(年)
指标值	297457.80	11.27	1.79	18.77

国民经济评价结果：经济效益费用比（EBCR）为 1.79；经济净现值（ENPV）为 297457.80 万元；经济内部收益率（EIRR）为 11.27%；经济投资回收期（EN）为 18.77 年。

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。

7.2 国民经济敏感性分析

评价中采用的数据，多数来自预测，为了分析这些不确定因素对项目的影响，需进行敏感性分析。本项目分别就费用、国民经济效益两个因素，对项目全部投资经济内部收益率和净现值进行项目经济敏

感性分析。经济敏感性分析显示：在费用上浮 15%同时效益下降 15%的不利情况下，项目的经济净现值(ENPV)为正值 40491.25 万元，经济内部收益率为 8.42%，大于社会基准折现率 8%，说明从国民经济评价来看，项目可行，并具有较强的抗风险能力。

八、土地利用、工程环境、节能及社会稳定风险评价

(1) 土地利用评价

本项目推荐方案总用地 634.531 公顷，其中主线用地 536.219 公顷，扣除安置用地和等级公路后实际公路用地范围内的用地 509.596 公顷，项目主线路线全长 105.465 公里，扣除隧道长 5.488 公里，公路公里长度为 99.977 公里，平均每公里 5.097 公顷，小于一级公路微丘 II 类地区的指标 6.2342 公顷/公里（经宽度调整换算），符合《公路工程项目建用地指标》（建标[2011]124 号）中规定的公路建设项目用地总体指标要求。

本报告共设置连接线 4 条，总长度 27.434km，总用地 98.312 公顷。其中塔石互通连接线（长 1.984km）、衢江互通连接线（长 13.789km）和衢州连接线（长 5.317km）按一级公路设计，合计长度 21.09 公里，合计用地 85.773 公顷，扣除安置用地和等级公路后实际公路用地范围内的用地 84.921 公顷，平均每公里 4.027 公顷，小于一级公路微丘 II 类地区的指标 6.2342 公顷/公里（经宽度调整换算），符合《公路工程项目建用地指标》（建标[2011]124 号）中规定的公路建设项目用地总体指标要求。园区连接线长度 6.344 公里，扣除隧道后实际里程长度 4.004 公里，用地 12.539 公顷，扣除安置用

地和等级公路后实际公路用地范围内的用地 11.815 公顷，平均每公里 2.951 公顷，小于二级公路微丘 II 类地区的指标 2.9864 公顷/公里（经宽度调整换算），符合《公路工程项目建用地指标》（建标[2011]124 号）中规定的公路建设项目用地总体指标要求。

综上所述，本项目设计的用地规模是合理的。

(2) 工程环境影响分析

按照交通部《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）规定，根据本项目的特点，对路线走廊带内的土地资源、声环境、大气环境、水环境、生态环境等各方面分别针对施工阶段和运营阶段进行了简要分析和评价，并分别从路线方案拟定、路基边坡防护形式选择、借方、弃方、水土保持方案设计及实施绿化恢复植被等方面对减缓工程环境影响提出对策，从而可在一定程度上避免或减轻公路建设对环境所造成的不利影响。

总体而言，本项目的建设不存在大的环境制约因素，对沿线环境的不利影响是轻微的、可防控的。因此，从环境角度评价，本项目建设可行。

(3) 节能评价

依据交通部《交通行业全面贯彻落实国务院关于加强节能工作的决定的指导意见》文件，结合交规划发〔2008〕331 号文件《关于印发公路水路交通节能中长期规划纲要的通知》和浙政发[2008]52 号文《浙江省人民政府关于印发资源节约与环境保护行动计划的通知》，本项目进行了节能分析与评价。

评价结果表明，本项目建设期燃油消耗 13220.8t，营运期养护

消耗燃油 5942t，电力消耗 32526 万 kw·h。将建设期及运营期耗能换算成标准煤，建设期耗能折算标煤为 19366.6t，运营期耗能折算标煤为 48678t，运营期节约燃油折算标煤为 1154576t，耗能和节约燃油相抵，可净节约标煤 1086531.4t。

(4) 社会评价

本项目的建设将完善和提升区域公路网的布局；促进当地新型农业、旅游业的发展；改善当地基础设施配套条件，加快城市化进程；改善当地居民的就业条件，增加居民收入，提高生活质量和水平；提高道路服务和交通安全水平。同时，项目的建设不可避免的带来征地拆迁、移民安置、环境污染等问题，在综合考虑各方面因素并采取相应防护措施后，将把不利影响控制在标准规定的范围内。

因此，本项目社会评价是积极因素远大于社会负面影响的。

(5) 社会稳定风险分析

本项目建设与当地区域经济和社会发展水平相适应，得到了绝大部门的支持和认可。

经分析，本项目涉及的 5 个主要风险因素，在充分采取具有针对性的防范和化解措施之后，3 个为一般风险，2 个为较小风险。按照单因素风险程度评判标准，本项目风险等级属于“低风险”，将不会引发群体事件和集体上访等事件，项目风险可控。

九、问题与建议

1、根据 G351 国道规划，本项目起点顺接 G351 国道建德段（建德段内长度约 3.1km）和金华段，因此还需要进一步与金华市、兰溪

县以及建德市交部门沟通，确定建德、金华路线走向，确保本项目起点选择的合理性和可行性。

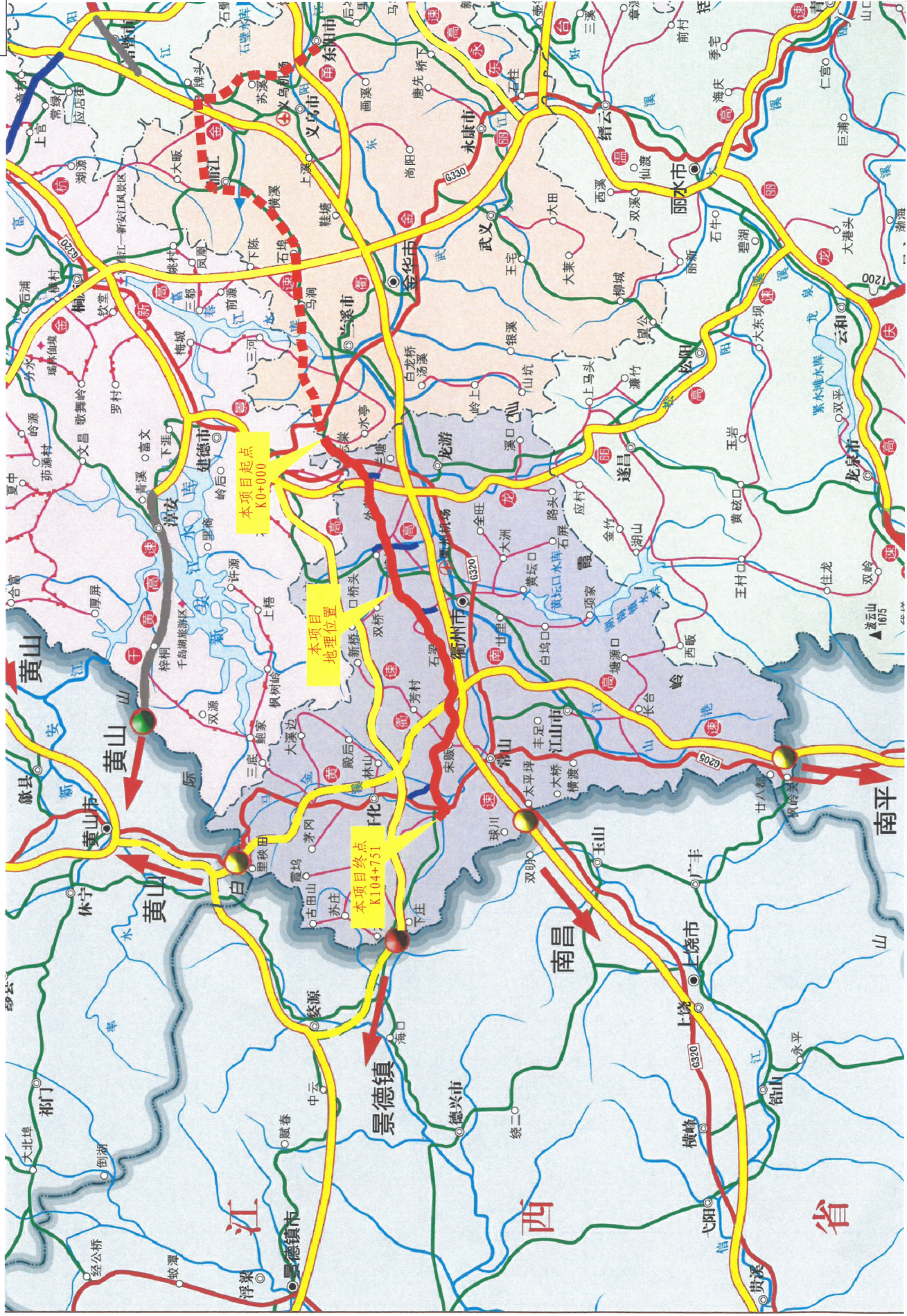
2、本项目终点接 S317 省道华白线，华白线目前是二级公路，设计速度 60km/h，路基宽 12.0m。规划 351 国道利用华白线至浙赣界白沙关路段，是否需要改造，需要与江西方进一步对接方案。

3、本项目建设需跨越龙丽高速龙游支线和黄衢南高速，在项目实施中对高速公路的运营和交通组织会产生较大影响，需与高速公路主管部门，企业主进行充分的沟通，并签订相关协议，确保项目的顺利实施及营运阶段的安全。

4、建议建设单位及时委托有相关资质的单位对本项目进行环评、水保等各专项进行评估，及时开展相关的安全性评估及报批工作，确保本项目的顺利实施。

5、本项目 S48 省道交叉、G205 国道交叉距离隧道口较近，建议建设单位委托第三方进行安全评价。

6、在本项目线位走廊带开化县与常山县交界附近，开化县华埠镇民主村以北，叶家塘村以南区块分布有杨梅山封家煤矿，该矿自 1971 年至今采矿已有近 50 年的历史，由于该矿历史较为久远，该矿矿道密布，且较为复杂，目前已停止采矿作业。目前线路位于封家煤矿的北侧，根据现场调查和对当地群众的走访，线路处未见煤矿开采情况。但由于石炭系叶家塘组地层中有煤线发育，下阶段需要进一步核查采空区情况。



其他
交通工程
建筑
道路
专业会签
校核
制图

- 图例
- 铁路及车站
 - 高速公路
 - 国道
 - 推荐线
 - 比选方案
 - 连接线



比例 1:50000