

樟树至吉安高速公路改扩建工程

路线全长 104.861 公里

江西省交通设计研究院有限责任公司

勘察设计文件出图专用章

工程可行性研究报告

工程设计甲级资质证书编号: A136000730

总 经 理:



总 工 程 师:

王伟

项目总工程师: 赵新华

项目负责人: 邵斌、敖迎阳

分 院 院 长:

刘长青

工程咨询证书

工程咨询单位甲级资信证书

资信类别：专业资信

单位名称：江西省交通设计研究院有限责任公司

住 所：江西省南昌市青云谱区井冈山大道657号

统一社会信用代码：91360000491004216J

法定代表人：林天发 技术负责人：余少华

证书编号：91360000491004216J-19ZYJ19

业 务：水文地质、工程测量、岩土工程，公路，市政公用工程



发证单位：中国工程咨询协会

2019年07月30日

中华人民共和国国家发展和改革委员会监制

地址：江西省南昌市井冈山大道657号 邮编：330002
网址：www.jxjty.com

目 录

1	概述	- 1 -
1.1	项目背景	- 2 -
1.2	编制依据	- 4 -
1.3	研究过程及内容	- 4 -
1.3.1	研究过程	- 4 -
1.3.2	研究内容	- 5 -
1.4	建设的必要性	- 6 -
1.4.1	项目功能定位	- 6 -
1.4.2	改扩建的必要性	- 7 -
1.4.3	扩建时机分析	- 11 -
1.5	项目单位情况	- 12 -
2	交通量分析及预测	- 13 -
2.1	主线交通量预测	- 13 -
2.2	桐坪至长塘连接线	- 13 -
3	建设条件	- 14 -
3.1	地形、地质、水文、气候等条件	- 14 -
3.2	制约建设方案的其他主要因素	- 17 -
3.3	筑路材料及运输条件	- 18 -
3.4	拟建项目与相关路网的衔接	- 20 -
4	建设方案	- 24 -
4.1	技术标准	- 24 -
4.2	建设项目起终点论证	- 25 -
4.2.1	项目起点	- 25 -
4.2.2	项目终点	- 27 -
4.3	总体建设方案的可行性分析	- 29 -
4.3.1	建设方案选择的基本原则	- 29 -
4.3.2	主要控制因素分析	- 30 -
4.3.3	原址改扩建适应性分析	- 33 -
4.3.4	通道新建方案研究	- 34 -
4.3.5	建设方案的确定	- 37 -
4.4	原址改扩建方案中的方案比选	- 38 -
4.4.1	基本扩建形式	- 38 -
4.4.2	备选方案拟定	- 42 -
4.5	方案比选	- 47 -
4.6	推荐方案概况	- 57 -
4.6.1	主要控制点	- 57 -
4.6.2	建设规模及主要技术经济指标	- 58 -
4.6.3	路基工程	- 59 -
4.6.4	路面工程	- 63 -
4.6.5	桥涵工程	- 66 -
4.6.6	交叉工程	- 74 -
4.6.7	服务区	- 92 -
4.6.8	交通工程及沿线设施	- 94 -
5	投资估算、资金筹措及工期安排	- 96 -
5.1	投资估算	- 96 -

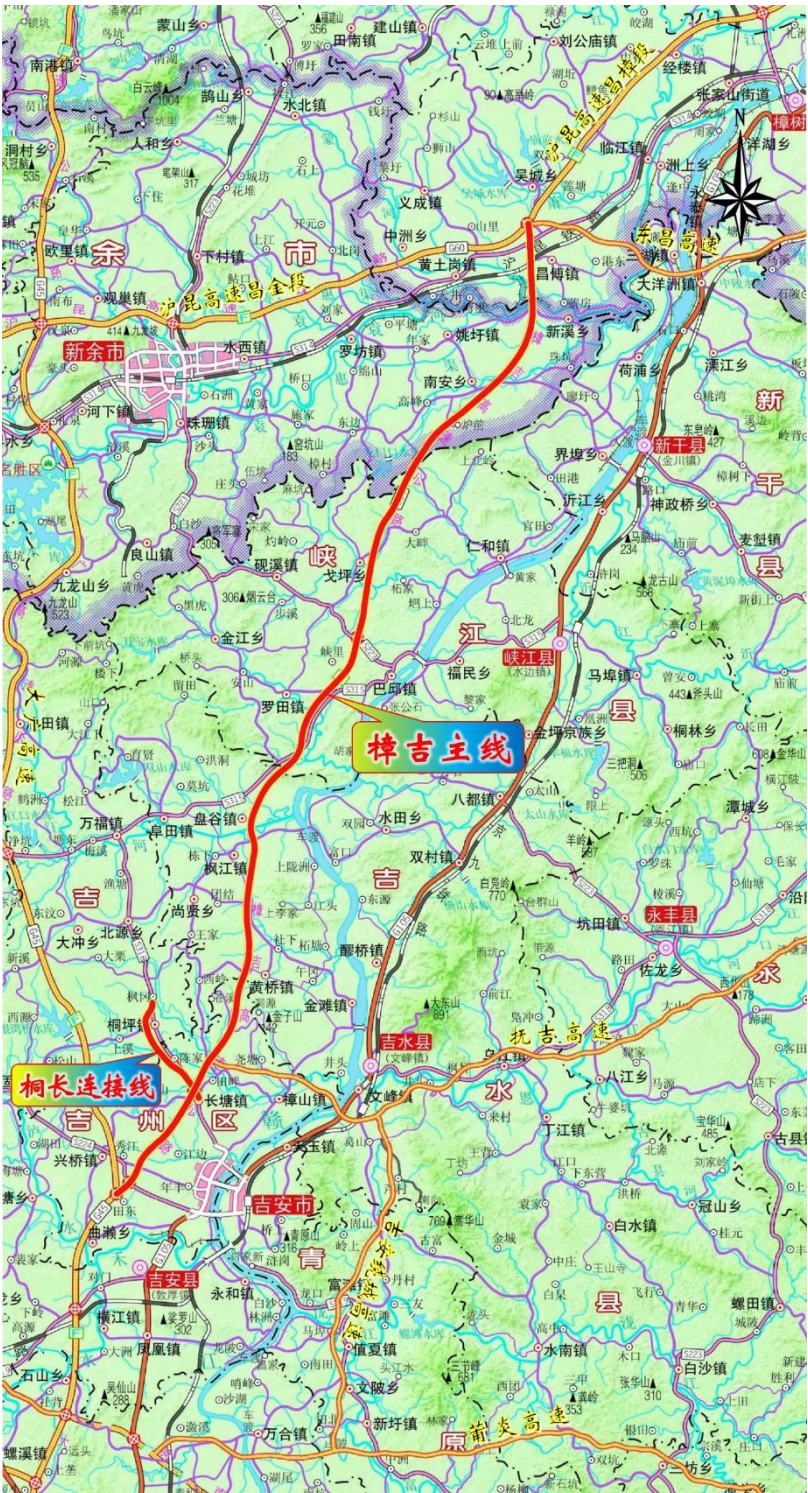
5.2	资金筹措	- 96 -
5.3	工期安排及资金使用计划	- 96 -
6	经济评价	- 97 -
6.1	主线评价依据和方法	- 97 -
6.2	主线评价方法及评价方案设定	- 97 -
6.3	主线经济费用效益分析	- 97 -
6.3.1	参数选择与确定	- 97 -
6.3.2	经济费用调整	- 98 -
6.3.3	经济效益计算	- 101 -
6.3.4	经济费用效益分析指标计算	- 109 -
6.3.5	敏感性分析	- 110 -
6.4	主线财务分析	- 110 -
6.4.1	资金筹措	- 110 -
6.4.2	收费标准	- 110 -
6.4.3	财务评价及敏感性分析	- 111 -
6.4.4	借款偿还能力分析	- 117 -
6.5	主线评价结论	- 117 -
6.5.1	国民经济评价	- 117 -
6.5.2	财务评价	- 117 -
6.6	桐长连接线经济评价	- 117 -
6.6.1	经济评价依据方法	- 117 -
6.6.2	评价方案设定	- 118 -
6.6.3	经济费用效益分析	- 118 -
6.6.4	桐长连接线经济评价结论	- 123 -
7	土地利用、工程环境、节能及社会影响评价	- 124 -
7.1	土地利用	- 124 -
7.2	工程环境	- 124 -
7.3	节能	- 125 -
7.4	社会影响	- 125 -
8	风险分析	- 126 -
8.1	风险因素识别	- 126 -
8.1.1	工程技术风险	- 126 -
8.1.2	外部协作条件风险	- 126 -
8.1.3	项目施工风险	- 127 -
8.1.4	项目运营风险	- 127 -
8.1.5	不可抗力风险	- 128 -
8.2	风险程度分析	- 128 -
8.2.1	工程技术风险评价	- 128 -
8.2.2	资金风险评价	- 128 -
8.2.3	外部协作条件风险评价	- 128 -
8.3	风险防范和控制措施	- 129 -
8.3.1	工程技术风险控制措施	- 129 -
8.3.2	资金风险控制措施	- 129 -
8.3.3	外部协作条件风险控制措施	- 129 -
8.3.4	项目施工风险控制措施	- 130 -
8.3.5	项目营运风险控制措施	- 131 -

1 概述

樟树至吉安高速公路改扩建工程，所经行政区划有宜春市樟树市、新余市渝水区、吉安市峡江县、吉水县、吉州区、吉安县。主线起于樟树枢纽南端，终于吉安南枢纽东北端，与既有樟吉高速走向基本一致。在吉安市吉安县桐坪镇与吉州区长塘镇之间设连接线，即桐坪至长塘连接线，以构建桐坪机场至樟吉高速、昌赣高铁及各城镇群间的快速联系通道。

本项目经省交投集团请示省发改委同意，编制项目可行性研究报告。由于项目樟吉高速主线、桐坪至长塘连接线施工可能分期实施，故本项目可行性研究报告的估算等按樟吉主线和桐坪至长塘连接线分别编制。

其中樟吉主线起于南北向——沪昆高速昌樟段、樟吉高速与东西向——东昌高速、沪昆高速昌金段十字相交的樟树枢纽南端，先后经樟树市昌傅镇，渝水区新溪乡、姚圩镇与南安乡，峡江县仁和镇、戈坪乡、巴邱镇与罗田县，吉水县盘谷镇、枫江镇、尚贤乡与黄桥镇，吉州区长塘镇与兴桥镇，终点与大广高速 Y 形相接，接在建 G45 大广高速吉安至南康段改扩建工程的吉安南枢纽东北端。路线全长



104.861 公里，按设计速度 100 公里/小时，路基宽 41 米双向八车道高速公路标准进行改扩建。改扩建枢纽互通 1 处、一般互通 6 处，设互通连接线 14.907 公里（含桐长连接线）；改扩建及新建服务区各 1 处。

其中吉安北互通连接线桐坪至长塘段，路线起于吉安县桐坪镇规划区边界福田村北侧，途经桐坪机场（我省唯一的综合性航空运动训练基地）东侧，桐坪镇桐坪村西侧，吉州区长塘镇陈家村、周家村景区，下穿樟吉高速公路与昌吉赣客运专线，终于樟吉高速吉安北出口附近，接在建站前大道，全长 11.682 公里，按设计速度 80 公里/小时，路基宽 33 米双向六车道一级公路标准进行改扩建。

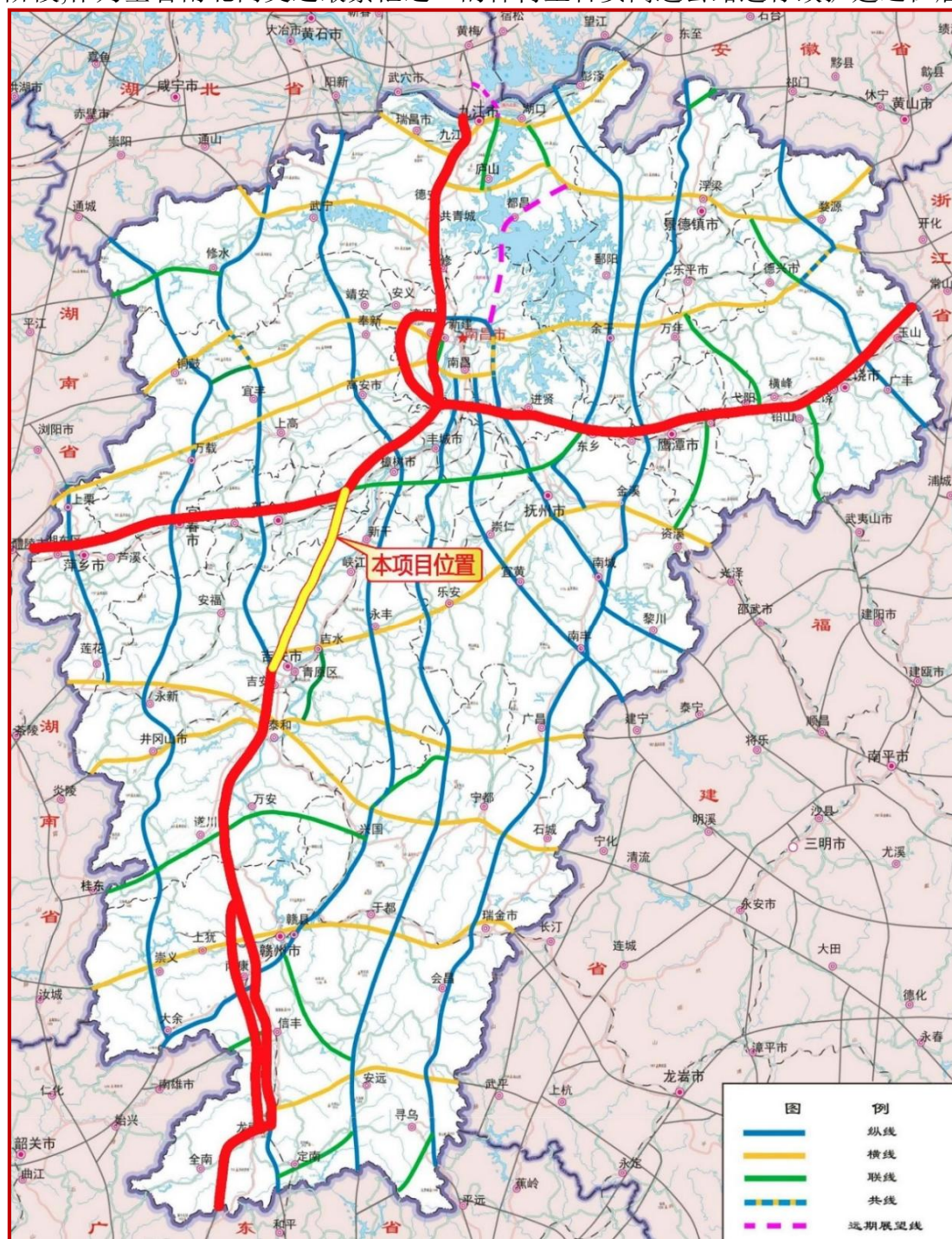
1.1 项目背景

当前，我国的改革开放进入到一个全面而又具有统筹国际国内协调发展的新阶段。这个新阶段，在全球以贸易经济一体化为标志，在国内以设立自由贸易区为特征，通过设立自由贸易区来扩大本国或区域对外开放、推动本国或本地区经济社会发展。党的十八届五中全会对实施“一带一路”战略做出了新的部署，并提出了新的要求，提出要拓展区域发展空间，以区域发展总体战略为基础，以“一带一路”建设、京津冀协同发展、长江经济带建设为引领，形成沿海沿江沿线经济带为主的纵向横向经济纽带。我省为对接“一带一路”和长江经济带发展战略，提出深化和拓展“大十字”生产力布局，按照“统筹规划、适度超前”的原则，大力加快基础设施建设，实施“十字型”高速公路主骨架改扩建，促进全省经济社会高速发展。

在江西省发展改革委印发的《江西省“十三五”省际区域合作规划》中，明确了深化与长三角、珠三角、海西经济区和长江中游城市群合作，拓展与长江经济带沿岸地区、京津冀地区、“一带一路”沿线地区合作。在中国经济进入新常态、区域经济一体化的背景下，推进省际区域合作，有利于江西整合要素资源，发挥比较优势，与其他省市形成良性互动、合作共赢的区域发展格局；有利于江西承接长三角产业转移，加强与长江中游城市群、长江经济带和“一带一路”其他省市的产业合作，推动产业转型升级；有利于加强省际生态共建与环境同治，促进区域生态与经济协调发展，推动全国生态文明先行示范区建设。在此背景下，统筹规划建设省际交通基础设施、优化配置交通运输资源、促进各种运输方式紧密衔接、提高交通运输管理水平、构建适应省际间经济一体化要求的现代综合交通运输体系显得尤为重要。因此，在对接出省通道的“十字型”高速公路主骨架进行“四改八”是强化同周边省份区域经济合作的重要交通设施举措。

江西省“十字型”高速公路主骨架由东西向的 G60 沪昆高速和南北向的 G70 福银高速昌九段（已完成四改八）、G6001 南昌西外环（正在按 6+6 扩容组织建设）、

G60 沪昆高速昌樟段（已完成四改八）、樟吉高速（四车道）、G45 大广高速吉安至南康段（四改八建设中）、南康至龙南段（4+6 扩容建设中）、龙南至杨村（赣粤界）段（六车道）组成。目前南北向的 G70 福银高速昌九段已于 2019 年 9 月 30 日四改八通车,G60 沪昆高速昌樟段已于 2015 年 11 月 6 日四改八通车,G45 大广高速吉安至南康段改扩建工程于 2020 年 12 月 28 日开工,南康至龙南段扩容工程于 2019 年 9 月 23 日开工,东西向的 G60 沪昆高速梨园至东乡段及昌傅至金鱼石段四改八也进入初步设计阶段,作为全省南北向交通最繁忙之一的樟树至吉安高速公路进行改扩建迫在眉睫。



项目所处路网示意图

1.2 编制依据

- 1、江西赣粤高速公路股份有限公司《樟树至吉安高速公路改扩建项目工程可行性研究报告中标通知书》；
- 2、《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》国发〔2017〕11号；
- 3、《江西省高速公路网规划修编（2018—2035年）》；
- 4、《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）及有关标准、规范、规程等；
- 5、国家发改委和建设部2006年颁布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- 6、《公路工程项目投资估算编制办法》（JTG 3820—2018）；
- 7、江西省、宜春市、新余市以及吉安市发展规划；
- 8、赣粤高速公路昌傅至吉安段施工图设计文件、竣工图、后评估报告及各段的管理、养护资料，交通事故调查资料等；
- 9、调查收集的相关区域社会经济、交通运输及自然条件等资料；
- 10、《公路建设项目可行性研究报告编制办法》（2010年4月）。

1.3 研究过程及内容

1.3.1 研究过程

2020年6月14日，根据江西赣粤高速公路股份有限公司《樟树至吉安高速公路改扩建项目工程可行性研究报告中标通知书》，我公司随即成立了项目领导小组及项目组开展项目方案研究和工可研究工作。

2020年6月15日至16日项目组对原有设计资料进行收集、整理。

2020年6月17日至18日向昌泰公司了解近年养护情况及现阶段存在的问题。

2020年6月19日至20日向沿线交警单位调取交通事故黑点区域及成因。

2020年6月21日至27日项目组组织编制人员进行现场踏勘。

2020年7月10日向省高速集团汇报初步方案和进展情况并听取集团领导意见。

2020年7月12日向省交通运输厅汇报本项目方案研究阶段成果并听取领导意见，初步明确了扩建方式及重点工程方案。

2020年6月至7月开展老路路面检测、桥涵检测及地质勘探等工作。

2020年7月29日省交通运输厅组织召开了工可路线方案预审会，并形成专家组意见。

2020年8月17日根据厅审专家组意见修改完善后，出版送审稿。

2021年7月20日根据《吉安市人民政府关于樟吉高速改扩建项目吉安市辖区段有关事项的复函》意见进行相关方案调整后，出版修编送审稿。

1.3.2 研究内容

为了给本项目改扩建方案实施决策提供科学依据，项目组在充分调查、搜集资料及外业深入细致勘察和调查等工作的基础上，通过充分征求沿线规划部门、地方政府意见，结合本项目所在地区公路网中的特殊位置及社会经济、交通量预测、工程方案研究及经济评价等，对项目改扩建的必要性、技术可行性、经济合理性和实施可能性进行了综合研究，同时借鉴国内其他高速公路工程的改扩建成功经验，提出技术可靠，经济合理，切实可行的推荐方案。根据交通部颁发的《公路建设项目可行性研究报告编制办法》及《高速公路改扩建设计细则》等相关文件及规范，结合本项目的功能定位进行了多种改扩建方案的比选论证。

研究的主要内容如下：

- 1、本项目建设的必要性；
- 2、社会经济、交通运输现状与发展；
- 3、交通分析及发展预测；
- 4、原有道路状况及评价；
- 5、改扩建的车道数和主要技术标准的确定；
- 6、建设方案：
 - 1) 建设条件；
 - 2) 总体建设方案论证；
 - 3) 推荐方案工程概况；
- 7、工程投资估算与资金筹措；
- 8、经济及财务评估；
- 9、工程建设实施安排；
- 10、土地利用评价；
- 11、工程环境影响分析；
- 12、节能分析；
- 13、社会评价；
- 14、工程建设风险分析；
- 15、存在问题与建议。

1.4 建设的必要性

1.4.1 项目功能定位

项目组通过解读《国家综合立体交通网规划纲要（2021—2035 年）》、《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》、《江西省高速公路网规划修编（2018—2035 年）》、《江西省“十三五”综合交通运输体系发展规划》、《江西省城镇体系规划（2015—2030 年）》、《吉泰城镇群规划（2016—2030 年）》等一系列规划，考虑区域未来经济社会、产业和路网发展趋势，把握本项目的功能定位，从城市群及发展走廊、大路网的角度对本项目交通功能进行分析。

江西省高速公路网是国家高速公路网的重要组成部分，是我省公路网中层次最高、能力最强的公路主骨架，是我省综合运输体系的重要组成部分，它连接了省内大中城市、区域经济中心、交通枢纽及著名的旅游城市，承担着区域间、省际间以及大中城市间的中长距离客货运输，是我省连接周边省份、加强对外联系，对接长珠闽、融入全球化的跨省高效公路运输大通道。它为我省社会生产和人民群众生活提供安全、舒适、高效、可持续的运输服务，并为应对自然灾害、战争等突发性事件提供快速交通保障。

1、国家综合立体交通网重要组成部分

根据《国家综合立体交通网规划纲要（2021—2035 年）》，到 2035 年，基本建成便捷顺畅、经济高效、绿色集约、智能先进、安全可靠的现代化高质量国家综合立体交通网，加快构建“6 条主轴、7 条走廊和 8 条通道”综合立体交通网主骨架。其中经过我省境内的有 2 条主轴，2 条走廊和 2 条通道。江西省高速公路网是国家综合立体交通网主骨架的重要组成部分，承担着省际间的大部分客货运输，是省际陆路大通道。因此，江西省高速公路网在功能上不仅需要满足全省社会经济发展的需要，而且还要满足国家综合运输通道及高品质快速交通网所赋予的要求。

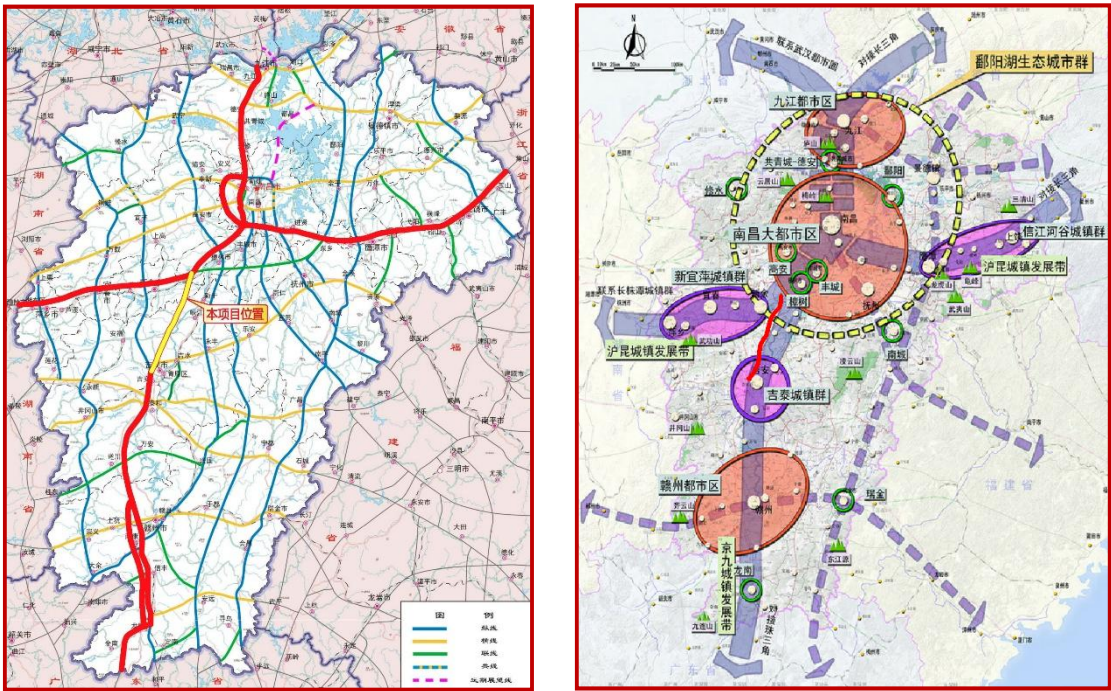
2、城市间的快速通道

高速公路经济技术特征决定了高速公路是大中城市之间运输联系的理想选择。随着我省经济快速发展和社会的进步，城市之间的客货运输量迅速增长，人们对缩短城市之间时空距离的要求更为迫切，高速公路正好能够满足这种要求，成为城市之间的快速、便捷的运输通道。

在我省最新规划调整的“2018—2035 年高速公路网规划”中，“十字型”主骨架

连接了省内南昌、九江、上饶、鹰潭、抚州、新余、宜春、萍乡、吉安、赣州等十个地级城市，仅景德镇市未在此主骨架内，其“十字型”布局与《江西省城镇体系规划（2015—2030 年）》中的两个重要发展主轴是一致的。

本项目其前身为昌泰高速（赣粤高速昌傅至泰和段）的昌傅至吉安段，是我省继昌九高速（现 G70 福银高速昌九段）、昌樟高速（现 G60 沪昆高速昌樟段）、温厚高速（现 G60 沪昆高速温厚段）、九景高速（部分 G56 杭瑞高速）、梨温高速（G60 沪昆高速梨温段）后省内第六条建设的高速公路。作为省内早期的高速公路之一，其先后经过了省内“两横三纵框架”、“三纵四横骨架”、“三纵四横主骨架、五条环线、两条联络线和地方加密高速”、“四纵六横八射十七联” 直到现今“十纵十横 21 联”的规划高速网，本项目至始至终都属于省内高速网的主骨架。在项目统筹规划中，为策应我省对接“一带一路”、长江经济带和粤港澳大湾区的发展战略，提出深化和拓展“大十字”生产力布局，按照“统筹规划、适度超前”的原则，大力加快基础设施建设，实施“十字型”高速公路主骨架改扩建，支撑全省经济社会发展。



省内高速公路主骨架与社会发展主轴对照图

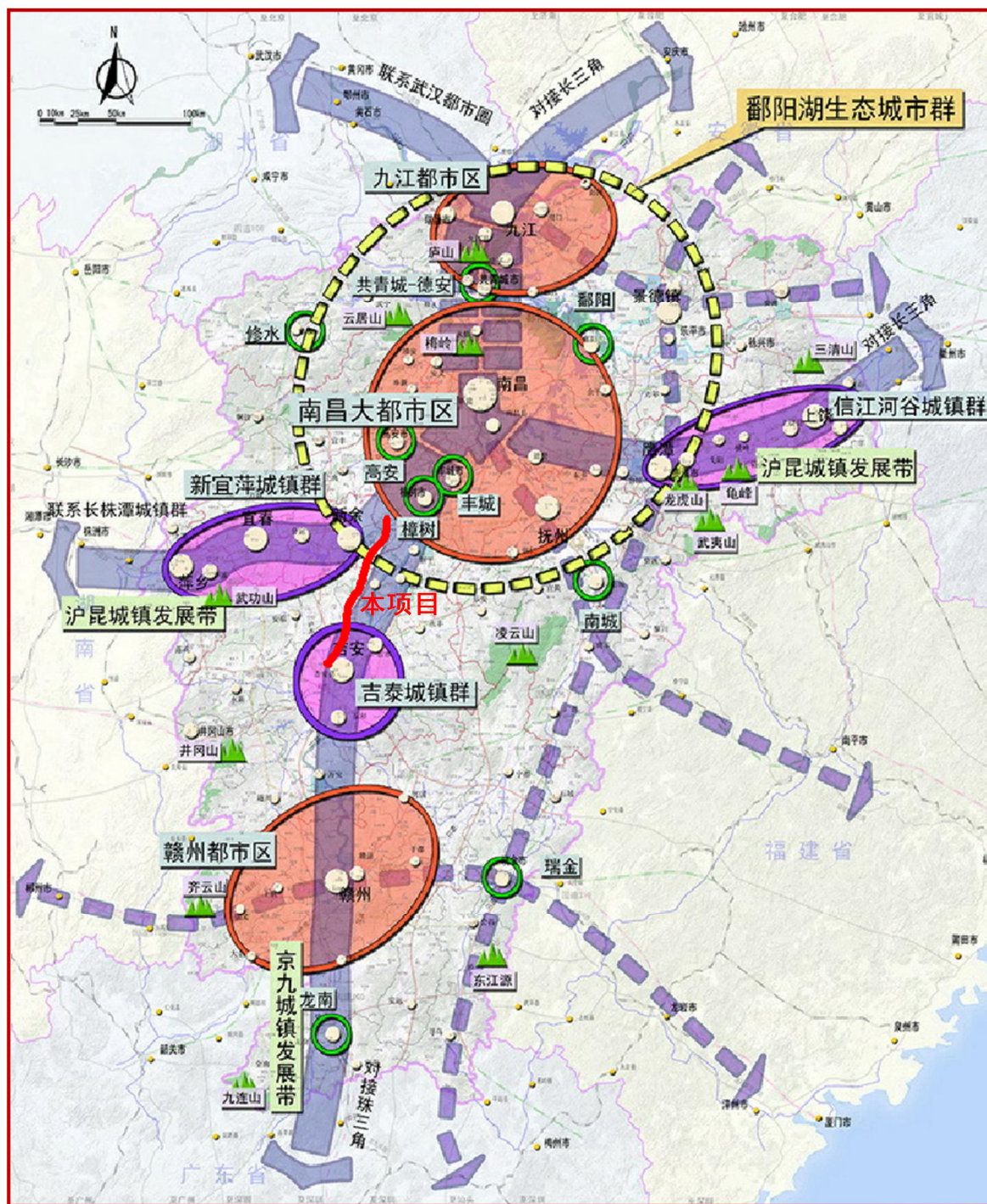
1.4.2 改扩建的必要性

1、贯彻落实总书记“奋力开创中部地区崛起新局面”的总体要求

2019 年 5 月 20 日至 22 日，中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平在江西考察，要求江西要充分利用毗邻长珠闽的区位优势，主动融入共建“一带一路”，积极参与长江经济带发展，对接长三角、粤港澳大湾区，以大开放促进大发展。

本项目不仅是我省重要的南北向交通大动脉，还是长三角与粤港澳大湾区之间的重要运输通道。本项目的实施，是贯彻落实总书记对江西发挥“承接”作用的这一定位要求，能够积极引导长三角及粤港澳大湾区的新兴产业转移至中部地区，发挥出毗邻发达地区的区位优势，也是保证江西在下一个五年规划中持续保持经济发展速度领先、实现中部崛起的重要举措。

2、服务国家战略部署、实施地方发展规划的需要



江西省城镇体系规划图（2015-2030）

为激发全省新一轮奋进的力量，落实建设鄱阳湖生态经济区和支撑赣南等原中央苏区振兴发展的要求，以建设“富裕美丽幸福现代化江西”为目标，加快实现以人为本的城镇化质量全面提升和推进城乡一体化发展，江西省人民政府组织编制了《江西省城镇体系规划（2015-2030年）》，其重点打造“两带”以提升内聚能力。

“两带”分别为沪昆（浙赣）和京九两大城镇发展带。进一步突出沪昆（浙赣）、京九城镇发展带对全省城乡空间发展的主导作用，成为推进新型工业化与城镇化互动发展的主要载体。京九城镇发展带以京九交通走廊沿线上的中心城市为主体，自北向南加快建设九江、南昌、吉安、赣州等中心城市，培育共青城-德安、丰城、樟树、龙南、兴国、于都等新兴增长点。提升京九城镇发展带的聚集能力，促进南昌大都市核心区九江都市核心区的综合交通枢纽一体化建设，共同打造面向区域的生产性服务业聚集中心、休闲旅游基地和大型产业集群基地；进一步提升京九南段走廊地区中心城市的聚集能力，壮大赣州产业集群基地、吉泰工业走廊和龙南外向型经济基地，培育商贸物流、金融服务、科技创新、职业教育等区域性服务职能。

建设交通强国是党的十九大作出的重大战略决策。江西作为第二批交通强国建设试点，以规划调整的“十纵十横二十一联”高速公路网络为契机，服务好两大城镇发展带，将重点打造“十字型”主骨架，为全面加快建设交通强国奠定坚实基础。

3、强化国家通道功能、提升区域路网主骨架作用的需要

2017年2月28日，国务院印发的《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》，详细列出了今后几年将重点建设的高铁、高速、机场等交通项目。规划提出十三五期间将规划建设横贯东西、纵贯南北的“十纵十横”综合运输大通道。本项目属于“十纵十横”第三纵北京至港澳台运输通道中的一部分。

同时本项目也属于《国家综合立体交通网规划纲要（2021—2035年）》规划的“6条主轴、7条走廊和8条通道”综合立体交通网主骨架京津冀—粤港澳主轴路径1（北京经雄安、衡水、阜阳、九江、赣州至香港、澳门）。

京津冀—粤港澳主轴路径1、京港澳综合运输通道，其在我省内串联了九江、南昌、赣州南北向三处综合交通枢纽，高速公路由福银高速昌九段、南昌绕城高速西外环段、沪昆高速昌樟段、樟吉高速、大广高速吉安至杨村（赣粤界）段构成，目前福银高速昌九段、沪昆高速昌樟段已双向八车道通车，南昌西外环准备外移后与现有路段形成6+6通道规模，大广高速吉安至南康段改扩建工程和大广高速南康至龙南段扩容工程已开工建设。

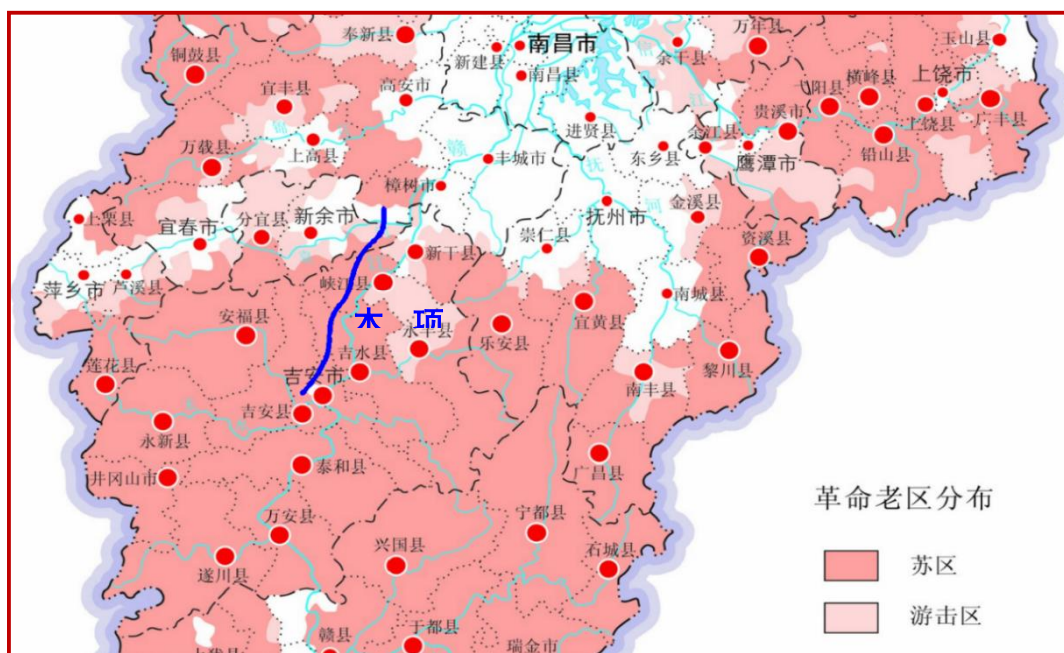
附件2：综合运输大通道和综合交通枢纽示意图



国家综合运输大通道和综合交通枢纽示意图

本项目的实施，不仅强化了高速公路主骨架在纵向综合运输通道的作用与地位，还增强了南昌、赣州两个全国性综合交通枢纽城市间的纽带联系，更好地发挥交通运输的支撑引领作用。

4、进一步开发旅游资源、促进红色旅游发展的需要



本项目与革命老区地理位置关系

沿线的宜春、新余、吉安不仅风景秀丽，又是著名的红色旅游目的地。目前樟吉高速是诸多红色旅游景区之间最为快捷的通道，本项目改扩建的实施，串联了赣中各地的红色旅游景区，形成跨市之间的快速连接通道，将极大限度的改善区域旅游的交通条件，使得前往各景区以及各景区之间的交通更加顺畅，能够强有力的促进沿线旅游事业的发展。

5、交通量的发展及满足公路服务水平的需要

目前樟树至吉安路段的交通量根据全省高速公路联网数据统计为 2019 年全路段平均日交通量约三万辆，2020~2030 年本路段的交通量预计每年增长 6%以上，2025 年通车年日交通量将达四万辆以上，服务水平将接近三级下限水平，由此本项目的改扩建是交通量的发展及满足公路服务水平的需要。

1.4.3 扩建时机分析

1、扩建的紧迫性

1) 策应江西省委十三届二次全会提出的“大十字”生产力布局，形成十字型发展主轴首要任务就是发展交通要道，所以提升主轴的通行能力极为迫切。

2) 樟吉高速公路南北向走廊带交通需求增幅近年来不断增大，考虑到本项目车辆组成现状及实际运行条件，迫切需要加大通行能力的供给。

3) 近年来，国内一些相似工程相继开展了高速公路扩建的研究与建设，研究表明：既有高速公路服务水平应在下降至三级下限之前实施，否则实施难度和成本将明显增加。

樟吉高速公路现阶段车流量较大，目前服务水平已达到三级，通过合理组织，加上宁兴高速公路的建设和 G105 国道改造，可以对南北向交通起到部分分流作用。为保证工程的顺利展开，迫切需要利用这一时机进行改造，以减少以后施工的组织难度，并加强路网运输的均衡性和经济性。

4) 本项目在吉安市境内密布城镇及开发区，土地资源异常宝贵。很多开发区和规划区都依托樟吉高速公路而建设开发。因而，适时开展改扩建工程并抓紧时间组织建设实施，可以减少项目迟滞带来的很多方案制约因素，也有利于沿线各级地方政府重新调整产业发展布局，走可持续发展道路。

5) G60 沪昆高速昌樟段已于 2015 年 11 月 6 日四改八建成通车，G45 大广高速吉安至南康段改扩建工程也已在 2020 年底开工，而其间的昌傅至吉安段仍为双向 4 车道，瓶颈制约作用凸显，因此对本项目进行改扩建势在必行。

2、扩建时机

根据《高速公路改扩建设计细则》，高速公路改扩建宜在服务水平下降至三级服务水平下限之前实施，本次研究认为在不考虑其它因素的情况下，当道路自身交通流 v/C 达到 0.60~0.70 时（即服务水平处于三级水平下半部分），宜为改扩建的较好时机，不宜超过三级服务水平下限。同时，由于交通流达到这一水平时，基本上高速公路已建成通车 15 年以上，也正处于道路本身的大修年限，结合老路大修改造无论从经济方面还是社会影响方面都应是最佳的扩建时机。

樟吉高速服务水平已达三级水平，建成通车已满 17 年，具备了扩建的需求，也正处于扩建工程建设的适合时期。另外，提高樟吉高速公路的服务水平，保障客货的运输畅通、安全对我省经济平稳快速发展意义重大，适时对樟吉高速进行扩建，提高其通行能力已时机成熟。

1.5 项目单位情况

本项目申报单位为江西昌泰高速公路有限责任公司及吉安市新庐陵投资发展有限公司。

江西昌泰高速公路有限责任公司作为樟树至吉安高速公路改扩建工程项目主线的法人单位，负责樟树至吉安高速公路改扩建工程项目主线的投资建设和建成后的运营养护。

吉安市新庐陵投资发展有限公司作为樟树至吉安高速公路改扩建工程项目桐坪至长塘段连接线的法人单位，负责桐坪至长塘连接线的投资建设和建成后的运营养护。

2 交通量分析及预测

2.1 主线交通量预测

本项目根据基年汽车 OD 表, 结合项目影响区历年交通统计资料和经济统计数据间的关系建立公路出行规模与经济关系发展模型, 采用“四阶段”法、有无比法以及定性和定量相结合的方法, 综合确定本项目未来交通量。交通量预测基年为交通量调查年 2019 年, 2025 年为项目通车年, 交通量预测年到项目建成后 20 年(2044 年), 交通量预测结果见下表。

主线交通量预测结果 (pcu/d)					
路段	特征年				
	2025 年	2030 年	2035 年	2040 年	2044 年
樟树枢纽~南安互通	53665	63535	72540	83393	91168
南安互通~峡江互通	49970	58450	66347	76153	83281
峡江互通~吉水北(盘谷)互通	50792	60683	69075	76344	83547
吉水北(盘谷)互通~吉水互通	49360	57310	64842	74346	81259
吉水互通~吉安北枢纽	49797	57855	65505	75138	82182
樟树枢纽~吉安北枢纽段平均	50717	59567	67662	77075	84287
吉安北枢纽~吉安北互通	57577	67688	77411	82394	90455
吉安北互通~吉安南互通	60996	71513	81715	86944	95387
吉安南互通~吉安南枢纽	58203	76550	87100	92720	101209
吉安北枢纽~吉安南枢纽段平均	58925	71918	82075	87352	95684
全路段平均	53795	64198	73067	80929	88561

2.2 桐坪至长塘连接线

拟建项目未来特征年 2044 年远景交通量(包括诱增型交通量、旅游交通量)为 34829pcu/d。

拟建项目特征年未来交通量 (pcu/d)			
年份	桐坪~长塘	旅游交通量	AADT
2024	13601	132	13733
2029	15298	145	15443
2034	19533	174	19707
2039	24828	205	25033
2044	34571	258	34829

3 建设条件

3.1 地形、地质、水文、气候等条件

1、地形地貌

主线路线起于清江红层盆地樟树段(K0~K18),以矮缓的岗阜地貌为主要特征,在 K7 处跨袁河,岗间沟谷地、岗间谷盆地及河流冲积平原穿插其中,地形总体起伏平缓,地面标高多在 30~75 米之间,总体该段地形地貌属简单类型;路线沿西南方向展布,K18~K62 段位于武功山隆起东侧余脉,地貌以低丘高岗为主要特征,局部属低丘区,丘间沟谷地、岗间谷盆地及河谷盆地穿插其中,构筑较为复杂的地貌特征,地形总体呈北低南高之势,地面标高多在 50~210 米之间;路线继续沿西南向展布,在 K62~路线终点 K105 段终于吉泰红层盆地,地形地貌与起点段清江红层盆地相似,以矮缓的岗阜地貌为主要特征,相间跨黄金江、同江及同南河,岗间沟谷地、岗间谷盆地、河谷盆地及河流冲积平原穿插其中,地形总体起伏平缓,地面标高多在 50~85 米之间,总体该段地形地貌属简单类型。

桐坪至长塘连接线位于吉泰盆地中部,地势东高西低,盆地内以第四系冲积层和白垩 4 系南雄组红层为主,地势平坦开阔,区内零星分布低丘岗地 and 山间冲洪积平地地貌,地面高程 60~100 米之间。勘察区隶属赣江西 II 级冲积阶地,地势平坦开阔。

2、水文、气象

主线路线总体处于赣江西侧低丘高岗区及岗阜区,呈北南走向,先后跨赣江一级支流的袁河、盘龙江、黄金江、同江及同南河等,沿线水系总体属于赣江水系,赣江呈南北走向,基本位于江西地理位置的中部,整个赣江呈大的“丰”字形水系,各直流水系均起源于西部的罗霄山脉及武功山,总体自西往东汇入赣江,河流常年流水,随季节变化比较大,丰枯季节流量和水位变化明显。地表水系发育,地表水量较丰富。

桐坪至长塘连接线所处地表沟谷不甚发育,无大的河流通过,发育小溪水塘。地下水主要为第四系孔隙潜水,主要埋藏于第四系冲积层中,含水量丰富,与大气降水关系密切,与河水互为补给,向河床及低洼处排泄。根据现场调查及收集附近工程水质分析资料,地表水对混凝土无结晶类、分解类、结晶分解复合类型腐蚀。

项目区属亚热带湿润季风气候类型,全年气候温和,雨量充沛,光照充足,四季分明,冬夏长,春秋短,无霜期长,气候差异性较大。春季多梅雨,夏季受东南海洋气候调节,台风波及,暴雨常见,降水集中在 5~8 月份,降水量约占全年的一半;

秋季干燥少雨，冬季受北方冷空气影响，低温少雨。由于路线区内地形差异很大又可造成局部性小气候，特别是垂直分布的小区域气候差异更大，常表现出“一山有四季，十里不同天”的立体气候特征，山区常出现大雾天气。

3、地层岩性

主线

根据前期赣粤高速昌傅至吉安段公路勘察成果资料以及结合区域地质资料综合分析，沿线发育的地层结构和岩性特征比较复杂，主要发育有：元古界震旦系（Z），古生界泥盆系（D）、石炭系（C）、二叠系（P），中生界白垩系（K），新生界第三系（E）及第四系（Q）等地层以及燕山早期第一阶段侵入岩（ γ_5^{2-1b} ）和海西晚期侵入岩（ γ_4^2 ）等地层。

桐坪至长塘连接线

路线地表覆盖土主要以灰岩和页岩为主，出露的地层有：第四系中更新统（ Q_1+2ed1 ）、上更新统（ Q_{3a1} ）、全新统冲洪积层（ $Q_{4a1}+p1$ ）、加里东期中粒斑状二云母花岗岩。

4、地质构造

主线路线起于清江盆地（P），自北向南进入华夏板块（II）之华南造山系之东南造山带（ II_3 ），往次级构造单元划分，属于武功山一会稽山前缘褶冲带（ II_3^1 ）武功山隆起（ II_3^{1-1} ），最后终于吉泰盆地（J）。

桐坪至长塘连接线地处吉泰盆地中生代红色盆地中部。

5、新构造运动及地震

1) 新构造运动

路线位于赣中低丘岗阜区，路线总体西南向展布，先后跨三大新构造运动区——清江红层盆地缓慢下陷区、武功山隆起点差异上升区和吉泰盆地赣中南大面积稳定上升区。

2) 活动性断裂带

①高洲—安福断裂带。为武功山南缘滑脱断裂带，也为浅层构造。安福 1792 年 5 级地震是否与该断裂带及万洋山北北东向断裂带复合控制有关，有待研究。

②赣江断裂带。其北段九江—南昌一线活动性较明显，南段几度被晚白垩世—古近纪盆地所掩，活动性弱。其中沿九江—靖安断裂带有较强地震活动。九江 1911 年发生的 5 级地震，德安 1971 年多次发生的 1.2~2.1 级地震、1361 年靖安 5 级地震都

位于这一活动性断裂带上。熊家岭—星子、圳头—新街为主要导热断裂，有星子、隘口、圳头等温泉分布。其南段沿五指峰—丰洲、碧洲—崇义断裂带形成温泉。

3) 地震

根据“中国地震动参数区划图(GB 18306-2015)”、“中国地震动峰值加速度区划图(GB 18306-2015)”及“中国地震动加速度反应谱特征周期区划图(GB 18306-2015)”，区内地震动峰值加速度为 0.05g，对应的地震设防烈度为Ⅵ度，对应中硬场地地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s，沿线构造物应按以上参数考虑抗震设防等级和措施。

6、水文地质条件

根据沿线的水文地质调查及区域水文地质资料的分析，根据赋存条件、水力特征，路线区域内地下水类型有：第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、岩溶水和红层盆地孔隙裂隙水等四种类型

7、不良地质及特殊性岩土

主线路线区不良地质及特殊性岩土比较发育，不良地质和特殊性岩土主要与所处的地质特别是地层环境相关，不同地层岩性其不良地质类型、特征均不相同。

1) 不良地质

①滑坡、潜在工程边坡失稳、泥石流以及隧道洞室偏压稳定性差。受构造影响剧烈，本区段岩性复杂，揭露的区域断层较多，次生断裂若干，造成路线区岩体破碎，风化差异性很大，且组成路堑边坡各岩组水理性质较差，路堑开挖后，在爆破震动及雨水浸润下易引发坡体滑塌。

②岩溶。总体路线区岩溶不发育，但在 K62~K69 段下伏揭露有二叠系下统茅口组灰岩，具前期同江河大桥勘察资料，该段下灰岩溶较发育，基岩面起伏很大，对路基和桥基稳定性影响较大，所以该段路线区还存在岩溶土洞塌陷的隐患。

2) 特殊性岩土

①软土：沿线路路线区软土发育一般，主要为沿线的水沟、水塘及局部地势低洼积水带，由于长期的浸泡淤积，发育浅表软土，厚度一般小于 2m，建议排水清淤换填处理即可。

②高液限土。沿线的红砂岩、花岗岩区残坡积成因的非典型红粘土局部存在高液限土，K68~K69 段灰岩区岗阜地中分布的典型红粘土，多为高液限粉土或粘土。

8、工程地质条件评价

路线区总体工程地质条件属较复杂类型，但不同路段的复杂程度有不尽相同。其

中：路线起点 K0~K18 和 K69 至路线终点 K105 段两红砂岩盆地，地形起伏不大，地层岩性相对简单，地质构造不发育，路线工程地质条件相对简单，其他路段工程地质属于较复杂至复杂类型，但通过采用一定的处治措施，适宜本工程建设。

3.2 制约建设方案的其他主要因素

主线

1、地方政府和群众态度

樟吉高速公路是沿线各市县的交通主骨架，地方路网都以其为依托，已成为沿线各地与外界联系的主要通道，无论是群众还是地方政府都已深刻认识到了樟吉高速公路对个人生活及社会发展的重要性。各级主管部门对樟吉高速公路改扩建工程给予了高度重视，项目编制人员到现场踏勘及收集资料时得到了沿线各界的大力支持，工程建设有着良好的社会环境。

2、城市规划和沿线城镇、居民点情况

由于樟吉高速修建时间较早，沿线城镇依托高速而建设，加之发展的速度很快，导致沿线居民点密集，部分路段将影响樟吉高速的改扩建。

虽然樟吉高速沿线开发区及居民点较为密集，但是沿线政府在规划及审批时就已经兼顾考虑将来樟吉高速拓宽的影响，故现有樟吉高速两侧都有预留拓宽用地，扩建实际拆迁量并不会很大。

3、农林布局 and 水利设施

樟吉高速公路建成后，沿线各地根据高速公路建成后的实际情况对土地承包、水利设施建设等进行了较大规模的改变和改建，通过这些改变适应了高速公路建成后的新状况，扩建工程对这些改变的影响将是相当有限的，同时通过扩建工程可以进一步补充完善相关设施，更好的为农业发展服务。

由于本项目是大部分采用原址扩建，沿线新增环境影响点较少，未涉及重要文物，利于项目建设的开展。

桐坪至长塘连接线

1、城镇规划

桐坪镇规划中提出航空发展规划，打造吉安（桐坪）航空运动产业园。加快军民融合产业发展，打造全省重要军民融合产业基地。

拟建项目在吉安市西北位置，路线与长塘镇和桐坪镇的航空产业园规划以及周家

村旅游景点相结合，满足城市规划的需要，同时节约用地以及减少拆迁。

2、资源分布

拟建项目区内属中亚热带湿润气候，具有东亚季风特点。气候温和，雨量充沛，光照充足，四季分明，无霜期长，区域动、植物资源非常丰富。

拟建项目距离生态区较远，对动、植物资源没有直接影响。

3、环境敏感点

项目建设主要环境敏感点为沿线村庄及城镇居民，施工期及运营期对民房均有干扰，施工期要有相应的方案和措施。

3.3 筑路材料及运输条件

沿线筑路材料丰富，大部分材料均能在本地出产。运输条件上，且既有高速公路，又有低等级路网，运输成本较低。

1、砂石料

料场一览表

料场编号	料场位置或名称	材料种类	上路桩号	运距(km)	料场及其材料描述
I-1	新余市欧里石料场	碎石、片块石	K0+000	52	该料场位于新余市欧里镇，宕口较大，交通运输便利。岩石为石灰岩，岩质新鲜、岩体完整、石质坚硬。现有比较正规的大规模开采，设备齐全，可产各种规格碎石，可用于路面和桥涵构造物等。
I-2	新余市分宜县荣春采石场	碎石、片块石	K19+000	53	该料场位于新余市分宜县，石料为石灰岩，微~中风化，岩质新鲜、岩体完整、石质坚硬，可用于本公路的路面、桥涵、排水、防护工程，交通较为便利，
I-3	吉安市安福县瓜畲乡采石场	碎石、片块石	K62+000	36.9	该料场位于吉安市安福县瓜畲乡，附近采石场较多，石料为石灰岩，可用于下面层与基层材料。
I-4	吉安市安福县南方水泥有限公司	碎石、片块石	K62+000	36.5	该料场位于吉安市安福县，附近采石场较多，石料为石灰岩，可用于下面层与基层材料。
I-5	新余市分宜县年珠采石场	碎石、片块石 表面层碎石	K19+000	56	该料场位于新余市分宜县国道旁，岩石属辉绿岩，质地坚硬，可用于表面层，交通运输方便。
I-6	宜春市袁州区华鑫采石场	碎石、片块石 表面层碎石	K19+000	56	该料场位于宜春市袁州区国道旁，岩石属辉绿岩，质地坚硬，可用于表面层，交通运输方便。
I-7	吉安市万安县韶口采石场	碎石、片块石 表面层碎石	K103+400	50	该料场位于吉安市万安县韶口互通旁，岩石属玄武岩，质地坚硬，可用于表面层，交通运输方便。
I-8	吉安市泰和县禾式金田采石场	碎石、片块石 表面层碎石	K104+800	50	该料场位于吉安市泰和 S321 省道旁，岩石属玄武岩，质地坚硬，可用于表面层，交通运输方便。

料场编号	料场位置或名称	材料种类	上路桩号	运距(km)	料场及其材料描述
II-1	樟树市溪西村砂场	中粗砂	K8+000	20	该砂场位于樟树市溪西村赣江旁，所属单位是樟树市资源管理局，露天直接开采，主要生产河沙、鹅卵石等。
II-2	新余市太阳洲砂场	中粗砂	K19+000	37	该砂场位于新余市太阳洲赣江旁，所属单位是新余市资源管理局，露天直接开采，主要生产河沙、鹅卵石等。
II-3	吉安市峡江县玉峡砂场	中粗砂	K36+000	18	该砂场峡江县仁和镇新村码头 784 县道赣江旁，所属单位是吉安市资源管理局，露天直接开采，主要生产河沙、鹅卵石等。
II-4	吉安市吉水县同江砂场	中粗砂	K68+000	9.3	该砂场位于吉安市吉水县盘谷镇同江村的赣江边上，大型砂场，所属单位是吉安市资源管理局，露天直接开采，主要生产河沙、鹅卵石等。有洗砂及分筛设备，砂质较好，可用于桥涵构造物等工程。
II-5	吉安市吉州区城区砂场	中粗砂	K99+000	18	该砂场位于吉安市吉州区赣江旁，所属单位是吉安市资源管理局，露天直接开采，主要生产河沙、鹅卵石等。

2、钢材、木材、水泥、沥青

高速公路所用钢材、木材可在南昌市或宜春、新余、吉安等市物资管理部门联系采购；水泥可从吉安水泥厂、赣州水泥厂等购买；沥青由南昌市等地的沥青库供应，路面上、中面层沥青采用 SBS 改性沥青，各路面层基质沥青采用 A 级道路石油沥青，标号为 70 号。

3、取土场

沿线土料丰富，沿线发育黏土及粉土，同时，沿线的岩体风化层非常厚，根据取样试验多为含砂低液限黏土、低液限黏土等，可做路基填料。

4、水质、水源

沿线水资源非常丰富，主要为赣江和及其支流，但沿线分布不均，水质一般较纯净，受人类影响较小。根据桥位区河流水质分析：矿化度 57.88~62.33mg/L，Cl⁻含量 6.24mg/L，SO₄²⁻含量 12.35~13.17mg/L；侵蚀性 CO₂ 含量 5.15~10.30mg/L，HCO₃⁻含量 0.624~0.780mg/L，PH 值 6.51~6.79，为低矿化度中软水，对混凝土腐蚀性等级为弱腐蚀性，对钢筋腐蚀性等级为微腐蚀性。

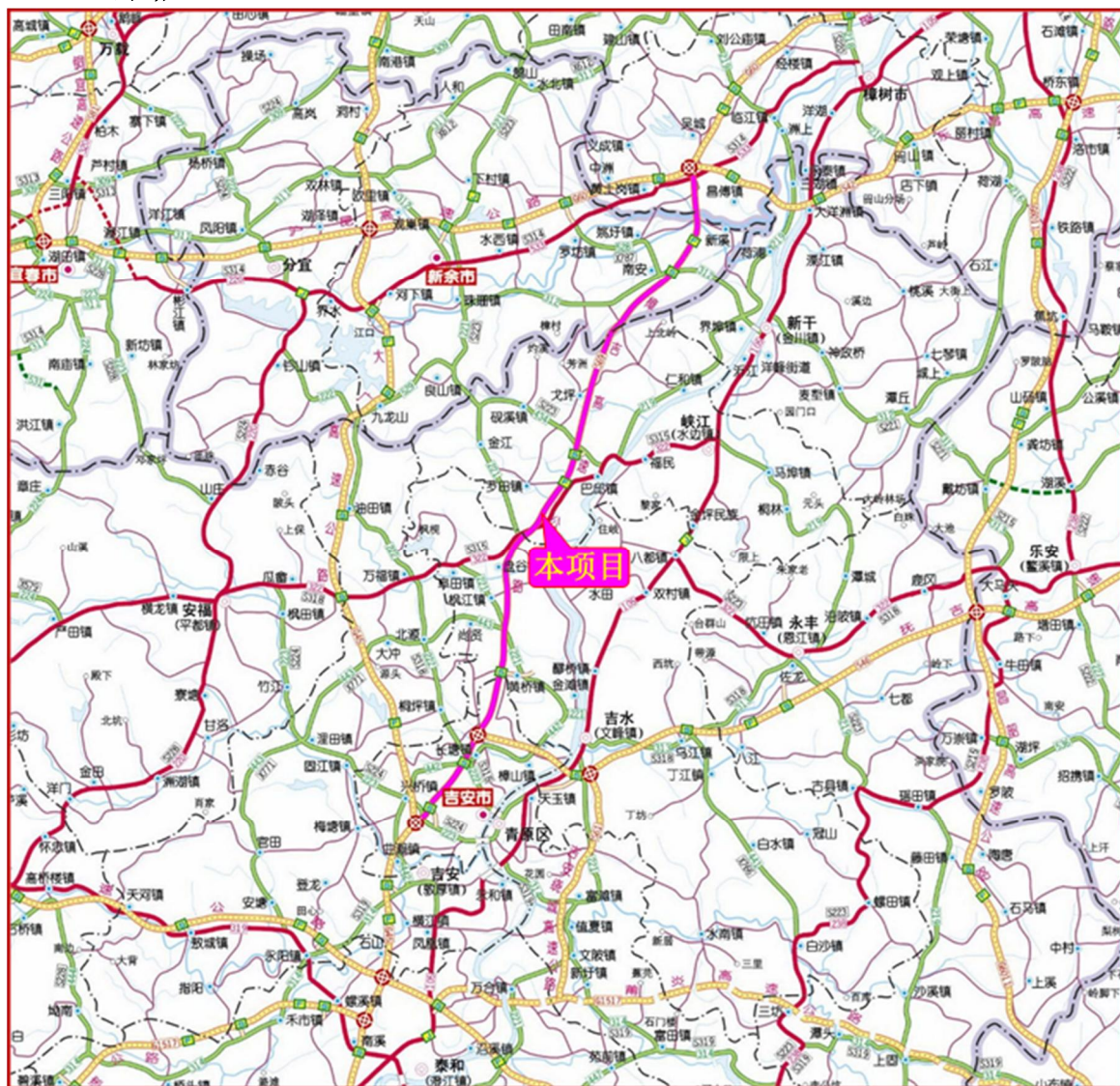
5、运输条件

本项目沿线交通条件较好，运输便利。主要有已建成的高速公路：G60 沪昆高速、G45 大广高速、S42 东昌高速、樟吉高速、S46 抚吉高速。既有国道 G105、G533、G322 等，省道 S312、S434、S528、S221、S443、S222、S442、S223 等以及地方道路，主要料场均有县级以上的公路相通，通过县乡级公路和修建少量施工便道便可进入工地，因此材料运输十分便利。

3.4 拟建项目与相关路网的衔接

主线：樟吉高速公路是“十纵十横”国家综合运输大通道中第三纵北京至港澳台运输通道的有机组成部分，是江西省“十字型”高速公路主骨架的重要路段，与区内其他干线公路共同组成路网，辐射毗邻城镇，延伸全省，使公路、铁路、港口、公路场站、航空等多种运输相互衔接成网，构成了干支相连、内外直达的社会化综合交通体系。

1、公路



区域路网图

项目影响区目前已建成的高速公路有：G60 沪昆高速、G45 大广高速、S42 东昌高速、樟吉高速、S46 抚吉高速。区域内主要国省道有：国道 G105、G533、G322 等，省道 S312、S434、S528、S221、S443、S222、S442、S223 等。区域内还有县乡道路为辅的多层次公路组成的运输网络。

区域内高速公路信息统计表

序号	高速名称	编号	与本项目 关系	相接或相 交桩号	设计速度 (km/h)	路基宽 度 (m)	通车时间
1	沪昆高速省庄至药湖大桥段	G60	起点相接	K0+000	100	42	2015-11-6
	沪昆高速药湖大桥至胡家坊段				100	42	2015-2-1
	沪昆高速胡家坊至昌傅段				120	42	2015-2-1
2	沪昆高速昌傅至金鱼石段	G60	起点相交	K0+000	100	26	2004-9-26
					100	42	扩容改造初步设计阶段
3	东乡至昌傅高速公路	S42	起点相交	K0+000	100	26	2017-1-4
4	抚州至吉安高速公路	S46	相交	K90+100	100	26	2012-12-30
5	大广高速武宁至吉安段	G45	终点相交	K105+000	100	26	2008-8-23
	大广高速吉安至泰和段				100	26	2003-6-28
	大广高速泰和至南康段				100	26	2004-1-16
	大广高速吉安至南康段				100	41	2020 年底开工建设

2、铁路

项目影响区既有铁路主要有昌赣高速铁路、京九铁路、沪昆铁路与浩吉铁路。

昌赣高速铁路，简称昌赣高铁，又名昌吉赣客运专线，是一条连接江西省南昌市与赣州市的高速铁路，是《中长期铁路网规划》（2016 年版）中“八纵八横”高速铁路主通道之一“京港（台）通道”的重要组成部分。2014 年 12 月 20 日，昌赣高铁开工建设，于 2019 年 12 月 26 日正式开通运营。该高铁自南昌枢纽引出，沿既有京九通道向南延伸，经宜春市所辖的丰城、樟树，吉安市及其所辖的新干、峡江、吉水、吉安、泰和、万安，由兴国经赣县区至赣州市赣州西站。昌赣高铁的建设，可实现京九铁路南昌至赣州间客货分线运输，大幅提高京九通道客货运输能力和服务质量，显著缩短区内省会城市与周边中小城市、区际与周边各大中城市的时空距离，满足区域日益增长的旅客运输需求。昌赣高铁在吉州区分别跨越吉安北互通 A 匝道及吉安南互通 A 匝道。

京九铁路江西段北起九江市，南至赣州定南县，从北至南共穿越江西 18 个县（市、区），长达 704.9 公里，占全线总长近 1/3。2012 年 12 月 17 日，京九铁路全线电气化改造全部完工。京九铁路走向与本项目基本平行，与本项目无相交，其位置位于赣江东岸，本项目位于西岸。

沪昆铁路江西段东起上饶玉山县，西至萍乡市，从东至西共穿越江西 26 个县（市、区），长达 565 公里，占全线总长超 1/5。2006 年，浙赣、沪杭电气化改造完工。沪昆铁路与本项目在樟树市境内相交一次，相交桩号为 K867+300。

浩吉铁路，原建设工程名为“蒙西至华中地区铁路”，简称“蒙华铁路”，是中国境内一条连接内蒙古浩勒报吉与江西吉安为国铁 I 级电气化铁路；是中国“北煤南运”战略运输通道。其中湖南岳阳坪田至江西吉安段设计速度 120km/h，正线数目单线。浩吉铁路与本项目在吉水县境内相交一次，相交桩号为 K1776+202。

本项目的建设将充分考虑与现有的相关路网，并设置了互通进行交通量转换，以满足与铁路之间客货运输的需求，促进公、铁综合交通体系的融洽。

3、水运

本项目路线所经过的区域内仅袁河为 III-3 级通航，其余河流无通航等级。

4、航空

江西省现有南昌昌北国际机场（4E 级）、赣州黄金机场（4C 级）、景德镇罗家机场（4C 级）、宜春明月山机场（4C 级）、九江庐山机场（4C 级）、吉安井冈山机场（4C 级）和上饶三清山机场（4C 级）等 7 个机场。以及“十三五”时期将建成的抚州机场、瑞金机场、鹰潭机场。与本项目较近的机场为吉安井冈山机场。

樟吉高速公路与现有运输方式的衔接，尤其与既有高速公路网的衔接，对本项目扩建有协助分流的作用，但由于运量发生变化，不同运输方式转换量会产生一定的变化。但扩建工程的实施可以更好地实现高速铁路与高速公路间的互动与转换，更好地与机场扩建相匹配。

桐坪至长塘连接线

1、公路网布局

总体上目前公路网存在出境公路不通畅，干线公路区域辐射能力较差，迫切需要进行提升和改造，建设合理的、开放的现代化综合交通运输体系。

吉安市境内主要干线公路有以下组成：

（1）高速公路

境内现有南北方向的樟吉高速、大广高速公路，东西方向的抚吉高速公路。

（2）国道

境内有南北方向的国道 G105，北至南昌、北京，南至赣州、珠海。

（3）省道

境内有省道 S442、S222。

2、与本项目相关路网

拟建项目在加快干线公路之间的交通转换、完善地方路网中起重要作用。在其影

响区内主要有终点处的樟吉高速；昌赣高铁；拟建公路途经桐坪规划主干道，并符合其镇区建设规划要求。

3、改建项目原有工程的情况

现有道路等级为二级公路，路基宽 12 米、路面宽为 9 米、设计速度 60km/h，路面结构为沥青碎石路面、桥涵构造物采用的汽车荷载等级为“汽—20 挂—100”，该公路是 2003 年改建完成。最近一次路面大中修时间为 2011 年，大中修采用的路面结构层为 5cm 厚沥青砼面层+15cm 厚水稳碎石上基层+15cm 厚水稳碎石下基层。路线分别在 K289+131 下穿樟吉高速公路，K289+442 下穿昌吉赣客运专线。

4 建设方案

4.1 技术标准

根据地形、交通量等条件，按照公路等级和设计速度的论证结果，确定本项目主线的设计速度为 100 公里/小时，路基宽 41 米，按双向八车道高速公路标准进行改扩建。桐坪至长塘连接线采用设计速度 80 公里/小时，路基宽度为 33 米，按双向六车道一级公路标准进行改扩建。根据《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)中的有关规定，其主要技术标准如下表。

主线技术标准

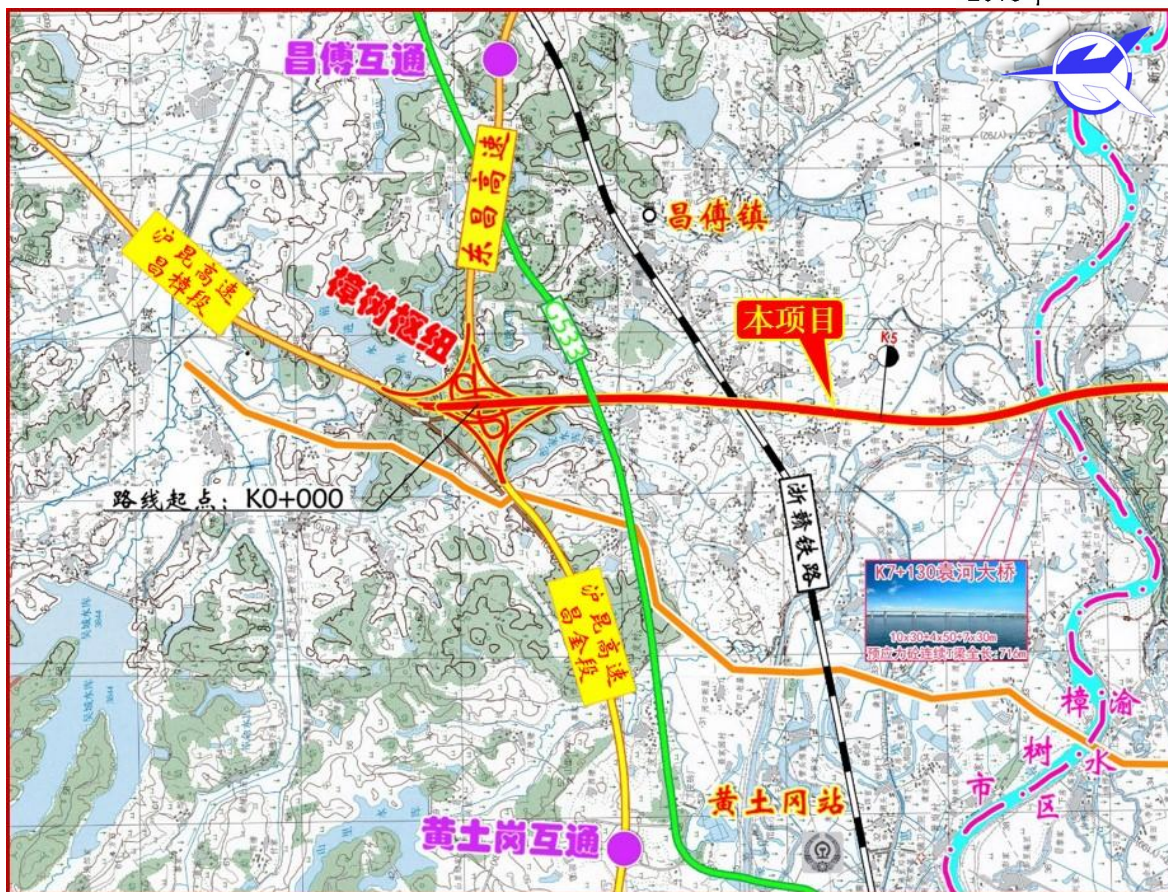
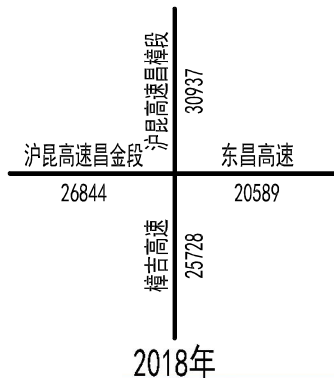
序号	项目		单位	技术标准	
				主线	桐长连接线
1	公路等级			高速公路	一级公路
2	设计速度		km/h	100	80
3	车道数			双向八车道	双向六车道
4	路基宽度	整体式	m	41	33
5		分离式	m	20.5	
6	中央分隔带宽度		m	2	2
7	行车道宽度		m	3.75	3.75
8	右侧硬路肩		m	3	3
9	平曲线 最小半径	不设超高	m	4000	2500
10		一般值	m	700	400
11		极限值	m	400	250
12	缓和曲线最小长度		m	85	70
13	凸形竖曲线 最小半径	一般值	m	10000	4500
14		极限值	m	6500	3000
15	凹形竖曲线 最小半径	一般值	m	4500	3000
16		极限值	m	3000	2000
17	竖曲线 最小长度	一般值	m	210	170
18		极限值	m	85	70
19	最大纵坡		%	4	5
20	最小坡长		m	250	200
21	停车视距		m	160	110
22	汽车荷载等级			公路— I 级	公路— I 级
23	地震动峰值加速度			0.05g	0.05g
24	设计洪水频率			特大桥 1/300, 其余 1/100	特大桥 1/300, 其余 1/100
25	路面型式			沥青砼	沥青砼

4.2 建设项目起终点论证

4.2.1 项目起点

主线

从既有高速公路现状来分析，昌樟高速与樟吉高速南北向的交通流为主要交通流。目前东昌高速交通量为 20589 辆，暂无改建需求；沪昆高速昌金段扩容改造工程目前正在初步设计阶段；沪昆高速昌樟段于 2015 年完成四改八改扩建，其终点为樟树枢纽，故本项目的起点应定在樟树枢纽互通南端。



起点樟树枢纽互通

既有的 G60 沪昆高速昌金段于 2004 年 9 月通车，G60 沪昆高速昌樟段四改八药湖高架至樟树枢纽路段于 2015 年 2 月通车，S42 东昌高速于 2017 年 1 月初通车。此三段高速及樟吉高速通过樟树枢纽互通十字相接。樟树枢纽互通由昌樟改扩建工程完成一期建设，由东昌高速完成二期建设。昌樟高速改扩建及东昌高速在设计樟树枢纽互通时，已部分考虑高速拓宽的需求，互通主交通流方向（南昌往来吉安方向）主线

为双向六车道，但未预留昌金高速、樟吉高速和东昌高速四改八，因此需要对该枢纽互通进行升级改造。按照昌金高速、樟吉高速和东昌高速四改八的方案，东昌高速南侧的匝道改造纳入本项目。



樟树枢纽互通

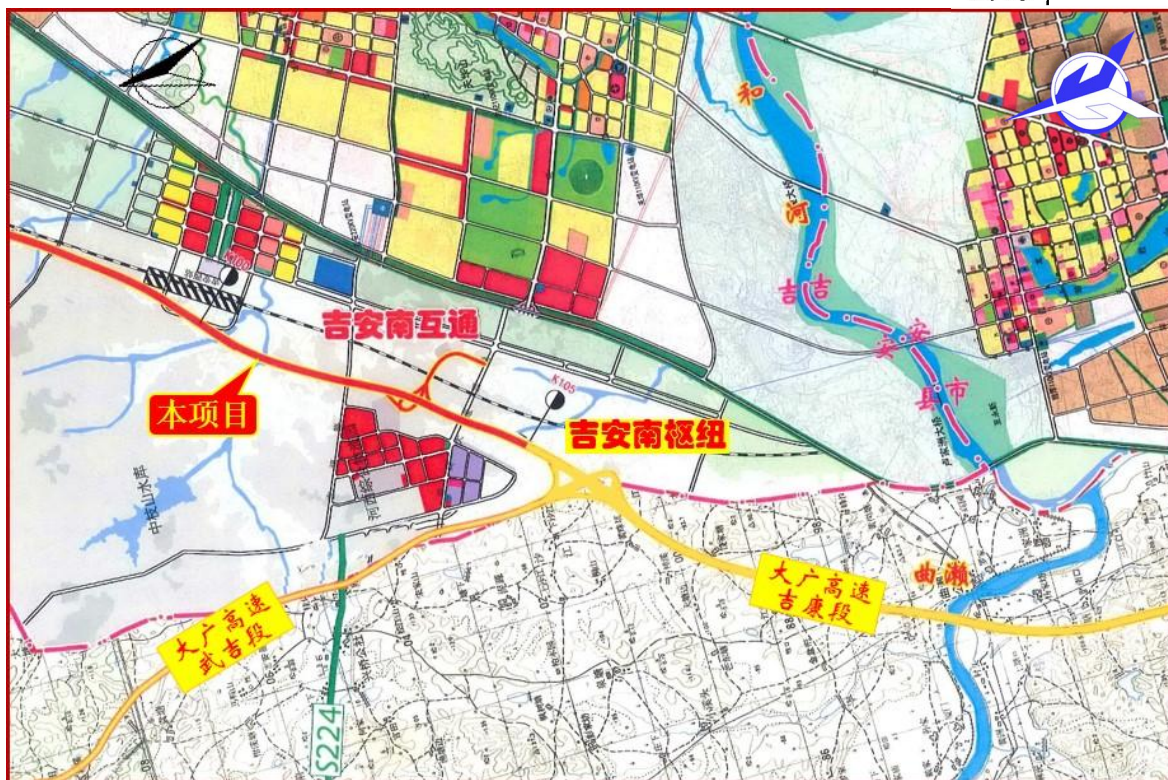
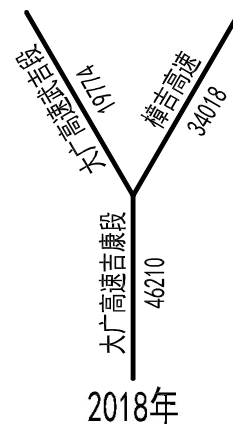
桐坪至长塘连接线

根据项目功能定位、地形地貌及桐坪镇的发展规划等情况，本项目起点比较简单和唯一，起点位于吉安县桐坪镇福田村北侧，也是桐坪镇规划的边界上。

4.2.2 项目终点

主线

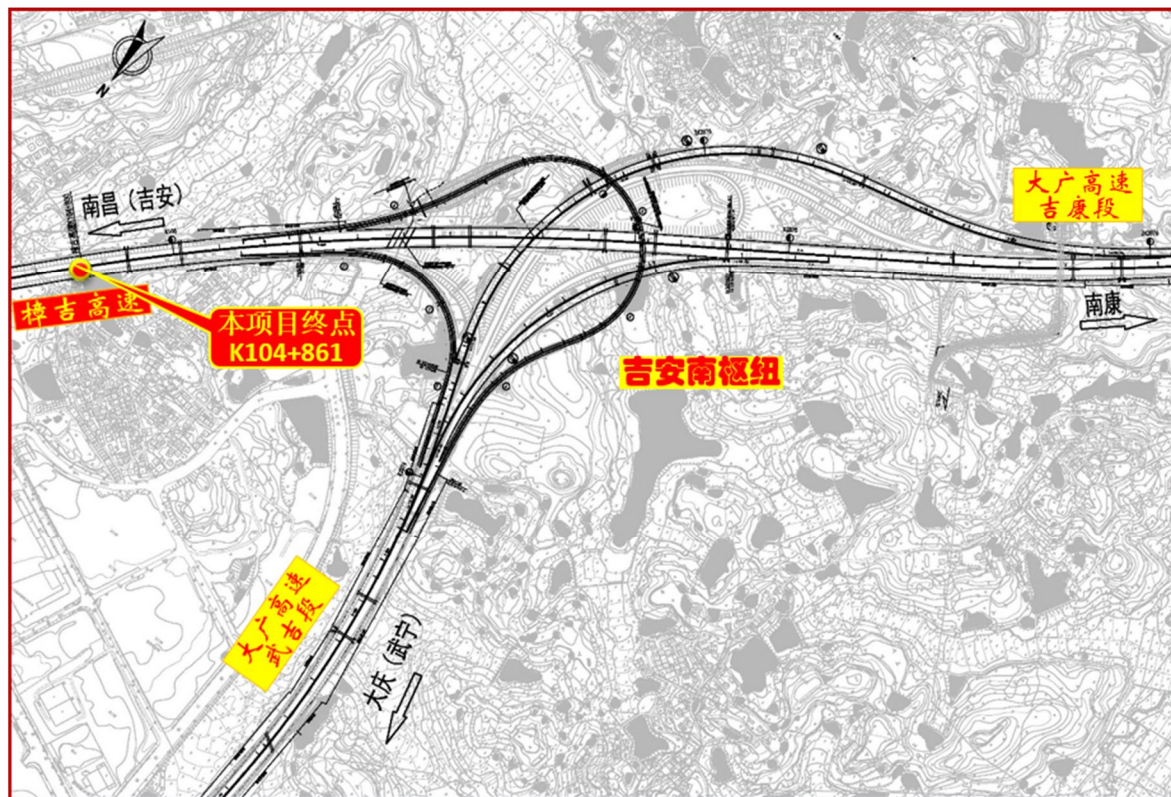
从既有高速公路现状来分析，目前大广高速武吉段交通量为 19774 辆，暂无改建需求，樟吉高速与大广高速南北向的交通流为主要交通流。大广高速吉康段改扩建工程已于 2020 年底开工建设，其起点为吉安南枢纽，故本项目的终点应定在吉安南枢纽互通樟吉高速端。



终点吉安南枢纽互通

既有的樟吉高速公路与 G45 大广高速吉安至泰和段，两者原建设期名称为赣粤高速公路昌傅至泰和段，2003 年 6 月底通车。与之相交的是大广高速公路武宁至吉安段，2008 年 8 月通车，武吉高速与昌泰高速通过吉安南枢纽互通相接。武吉高速在设计吉安南枢纽互通时，已部分考虑高速拓宽的需求，互通主交通流方向（吉安往来泰和方向）主线为双向六车道。根据交通量要求，以及车辆行驶安全角度考虑出发，至少需加宽至八车道。考虑到吉安南枢纽互通往北 2.2 公里处为樟吉高速的吉安南互通，两者净距为 1.25 公里，满足规范最小净距 1.1 公里的要求。由于两互通不属于同

一项目，故需在两者之间拟定一分界点，为了便于樟吉高速改扩建衔接，拟定分界点在吉安南枢纽互通北端（樟吉高速方向）K104+861处，衔接点处路基按双向8车道设计，本项目仅需在分界点处按8车道主线加宽即可。



本项目与大广高速吉安段改扩建工程衔接点位置图

桐坪至长塘连接线

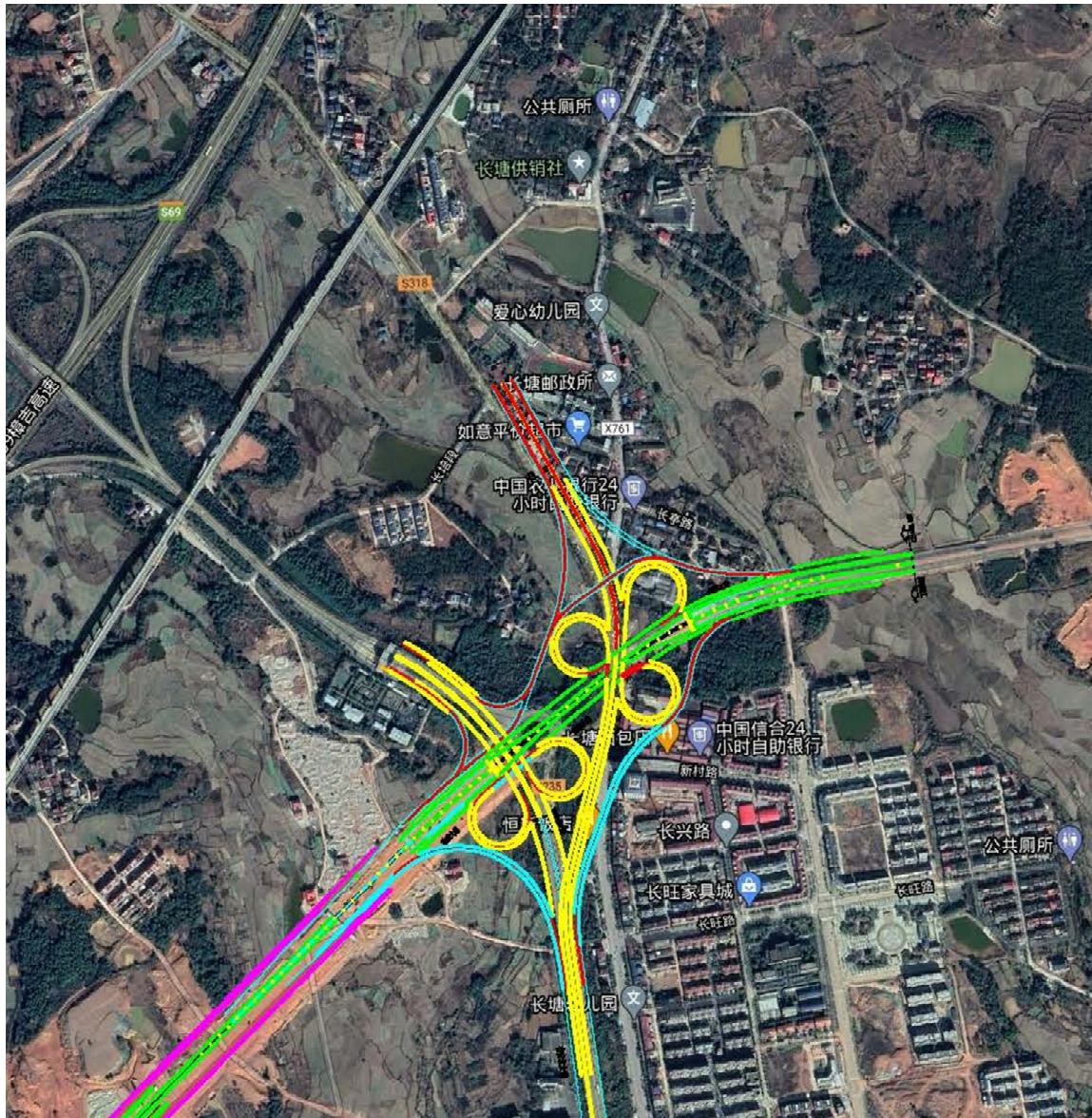
本项目终点位于吉安北大道、城市外环线以及樟吉高速吉安北互通高速口汇集处，形成了5路交叉，根据吉安市吉泰走廊一体化规划，在建的站前大道及吉安中心城区改道暨新井冈山特大桥建设工程（二期）均属吉安中心城市外环线，结合规划提出了两个终点方案：

终点方案一：沿老路直接入在建的吉安中心城区改道暨新井冈山特大桥建设工程（二期），设置组合式互通立体交叉，终点衔接在建的站前大道及樟吉高速吉安北互通高速路口。

终点方案二：沿老路直接入在建的吉安中心城区改道暨新井冈山特大桥建设工程（二期），设置互通立体交叉，终点衔接在建站的前大道。

经过吉安市中心城市规划建设委员会及各部门讨论，推荐采用终点方案一。

终点交叉方案见下图。



桐长连接线终点方案

4.3 总体建设方案的可行性分析

4.3.1 建设方案选择的基本原则

1、节约土地资源、减少拆迁数量

现有樟吉高速段虽然没有穿越城市的建成区，但沿线存在诸多开发区、工业园、物流园，且较沿路两侧村庄较多，房屋较为密集。加之吉泰城镇群以及沿线城镇的规划，沿线的土地资源较为珍贵。另外由于我国耕地保护政策严格，项目建设应尽量避免绕基本农田。故合理的利用土地资源，减少拆迁量，降低外围影响因素，势必成为项目前期方案选择的重要因素，甚至会进一步影响到项目的整体推进。

2、合理的工程规模

改扩建工程既要有良好的社会效益，又要重视经济效益。工程规模的大小直接影

响到工程的总体投资，合理的投资也是方案选择的重要因素。

3、利于优化交通组织，提高道路服务水平

道路改扩建的基本原因有：其一是因为交通量增长减低了道路的服务水平，需提高服务水平；其二是现状道路难以进行合理的交通组织（如大小车分道或快慢车分道）。因此改扩建后的道路应该更有利于交通组织，提高服务水平。

4、带动地方经济，减少对沿线的干扰

樟吉高速沿线市县的发展基本是以高速为主轴，市县的发展对高速公路的依赖日益严重，改扩建后的道路应该基本符合沿线市县的发展规划，符合所经区域政府及百姓的预期，避免扰乱地方的发展思路。

5、通道资源的节约与充分利用

受各地的规划布局的影响以及局部路段山岭地形的制约，本项目的交通通道走廊带资源相对紧缺，改扩建时不仅要考虑本身通道的问题，而且要留有余地给予地方远期发展。

6、充分利用现有工程

现有樟吉高速的平纵面指标基本能满足现有标准及规范的要求，除个别地段受地形限制外，其余路段均能利用老路基，扩建中应考虑充分利用现有工程，以有效的节约工程造价及用地，同时利于环境保。

4.3.2 主要控制因素分析

1、地形、地质、水文等控制因素

项目路线区域以岗阜地貌和河谷冲积平原为地貌特征，地形起伏相对平缓，但在局部路段地形起伏较大，山势较为陡峻，地层岩性和结构较复杂，地质构造较发育。如莲花形路段，区域断层及次断裂隙的发育造成山体岩层破碎，风化差异大，且组成路堑边坡各岩组水理性质较差，在雨水浸润等条件下易引发坡体滑塌（如莲花形路段，其卫星影像图见下）。既有樟吉高速在区域内基本与赣江平行，先后跨赣江一级大支流的袁河、盘龙江、黄金江、同江及同南河等，同时项目中部东侧为峡江水利枢纽，相关人工渠道等水利设施较多，故大型河流及水利设施也将制约方案的选择。



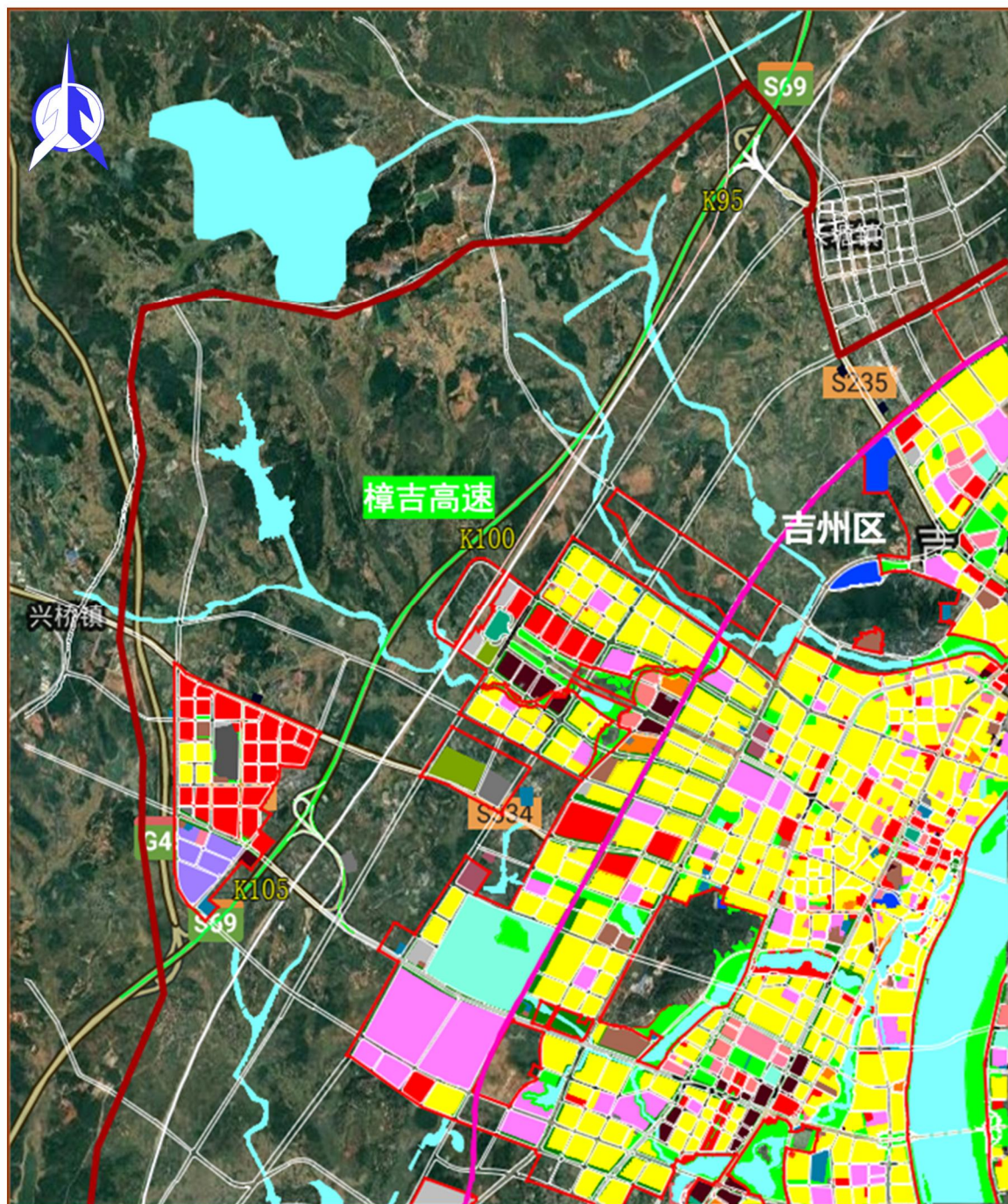
2、沿线重要城镇规划

主线

项目经过 5 个市县区，其中吉州区境内经过区域经济开发区较密集，城镇规划区已经形成对既有高速的包围之势（图见下页），故该段沿线的城镇规划建设制约着本项目改扩建方案的选择。

桐坪至长塘连接线

路线起点为吉安县桐坪镇，起点桩号 K278+850，经过周家村景区，终点衔接樟吉高速吉安北出口附近的站前大道，终点桩号 K290+531.093，路线里程 11.682km。本次设计对以上路段均与地方政府及项目建设单位沟通，规划图纸详见附件。



吉州区用地布局图

3、环境、资源分布、军事设施、文物等其他控制因素

本项目主要有浙赣铁路、浩吉铁路、昌赣客专、国省道、西气东输天然气管道、中石化输油管道等影响，经过新余赵家山及龚温山两处文物保护点。沿线未发现重要矿厂及军事设施等。从现有资料分析，对本项目制约较大的为区域内的铁路及输气、输油管道。

4、互通的改造及管理

现有部分互通部分技术指标不满足现行规范要求，需要原址改建或易址重建。而

互通改造必须兼顾地形、技术指标及地方规范等因素。同时，为尽量降低造价和节约用地，应充分利用现有的收费管理设施。

5、改扩建工程的特殊性

一般而言，对既有道路进行改扩建工程，在保证现有交通安全运营的情况下，应尽量本着沿老路两侧拓宽改造或单侧加宽改造的方式进行，以充分节约用地，保持道路的整体性。在受地形、地物限制的情况下，不得以可以考虑另辟新线分幅拓宽，这也应本着“离而不远”的原则。

6、现有交通维护的可实施性

改扩建工程或多或少将对现有交通的正常运营带来干扰，改扩建工程必须考虑对现有交通维持正常通行的可行性。如不考虑这一现实因素，任何改扩建方案都没有实际意义，必须坚决抛弃。

7、原有工程的改建与利用

改扩建工程牵涉到大量既有设施的利用与改造或改建。报告研究过程中，必须对原有设施的充分利用进行分析论证，最大限度的利用既有工程和设施，最大限度的降低工程造价，节约投资。

4.3.3 原址改扩建适应性分析

樟吉高速多为低丘高岗地带，工程以低填浅挖路基为主，无隧道，桥梁占比低，所有桥梁均为混凝土结构，绝大部分桥梁为装配式构造，沿线道路两侧加宽改造难度较小；局部路段为中低山岭区，存在高边坡，根据地形及构造物采取两侧加宽、单侧加宽及分离新建相结合的方式更为适宜。

本项目部分路段经过城市乡镇近郊，沿线分离立交、通道较多，所有支线上跨桥都没有为本项目四改八预留空间，需要进行拆除重建，可结合地方道路规划和发展统筹考虑上跨桥梁扩建规模。

本项目原有 3 处枢纽互通、5 处一般互通、1 处服务区，全线交通组织复杂，且项目西侧 30km 有大广高速，项目东面约 19 公里有又平行本项目的 G105 国道，项目东部 30km 还规划有樟树至兴国高速，故不宜采用复线等扩建方案。

根据现场调查的情况，本项目大部分路段两侧为水田和林地，局部路段有少量的民房，个别路段有厂房等，原址加宽改建时，征地拆迁协调难度相对较小。

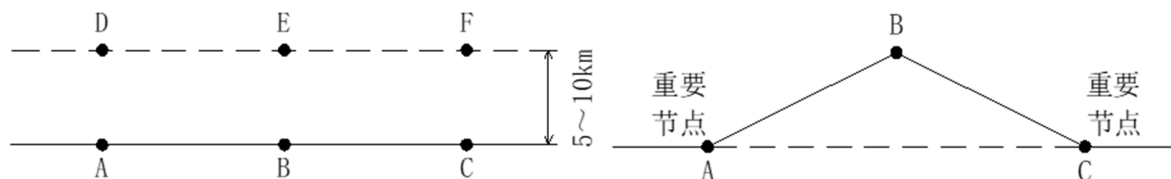
综上所述，樟吉高速原址改建双向八车道的适应性较好。

4.3.4 通道新建方案研究

1、通道新建方案的选择

通道新建方案是指与既有高速公路基本平行，在距其一定范围内新建一条高速公路的建设方案。此种方案与既有高速公路影响区域基本相同，是有针对性的、较直接的解决高速公路既有通道交通拥挤的方案，可视为对“通道”的改扩建方案。它通过增加通道内总车道数供给，提高通道交通容量，满足交通需求。

通道新建在微观层面又可以分为近距离新建和路网连通两种。近距离新建方案是指与已有高速公路基本平行，在距其几公里（一般 5~10km）范围内新建一条高速公路，是最直接的分流交通量，扩大了通道内道路的通行能力；路网连通方案主要适用于基本路网已经形成的情况，一般是指在路网发展到一定阶段后，对两条纵向通道进行横向连通以均衡网上交通分布，或是为缩短某些重要节点间路径而进行直连的“裁弯取直”，从功能上来看，该方案侧重于对现有路网功能的完善。根据既有高速路网的布设及沿线城镇分布情况，本项目若采用通道新建方案，则路网连通方案较为适。

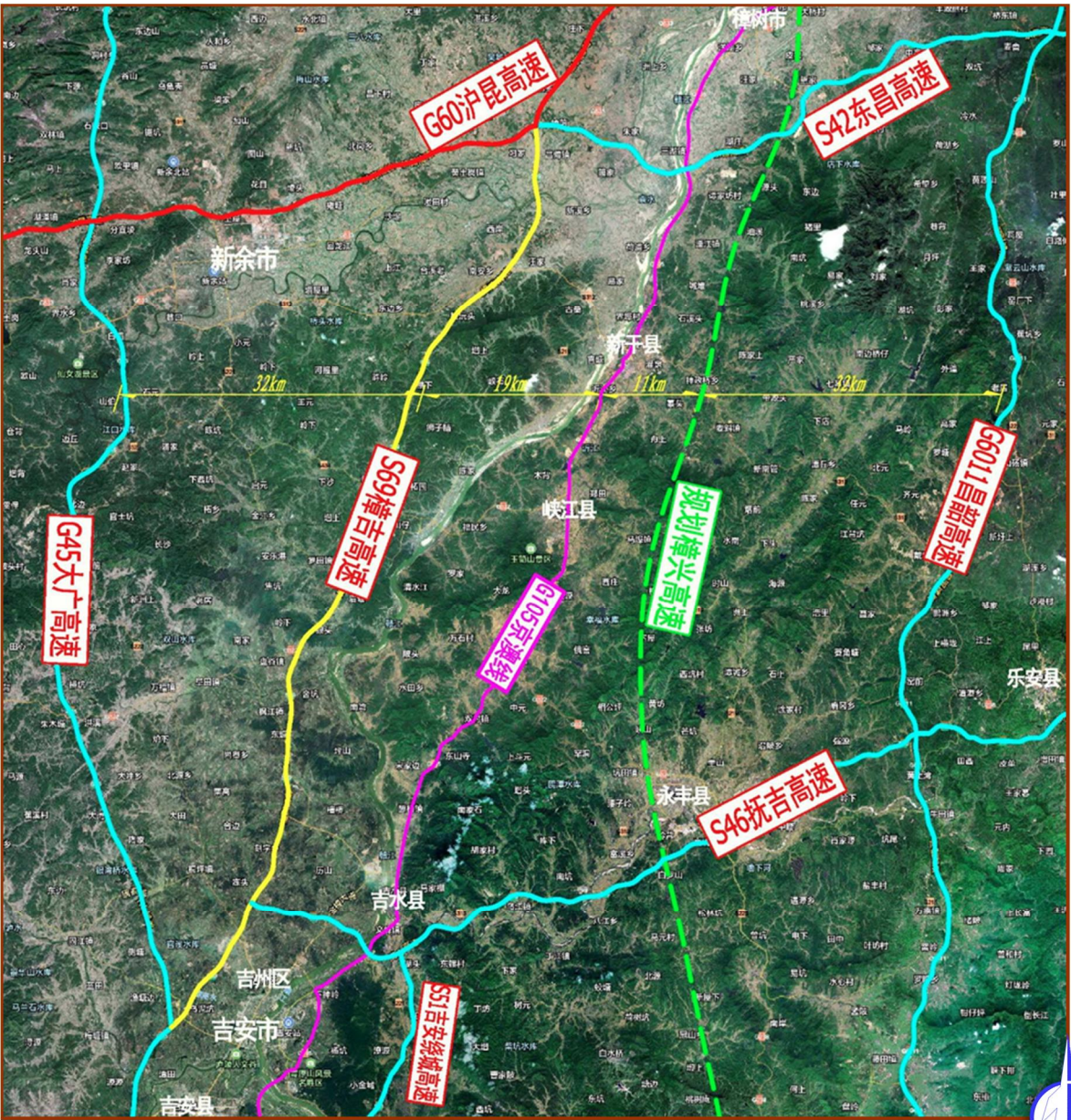


近距离新建和路网连通示意图

2、项目区域内既有及规划高速路网

从项目区域内既有及规划路网图可以看出，本项目区域范围内，起点及终段既有高速路网较为密集，路网的走向东西向与南北向皆有，高速路网相对完善。项目中部无东西向高速路，南北向的高速路，东侧距离最近的平行线为昌韶高速，平行距离约 60km；而西侧最近的平行线为大广高速，平行距离约 30km。根据本省的交通规划，在本项目东侧规划新建一条与本项目基本平行走向的樟树至兴国高速公路（图中绿色虚线），此条高速北端衔接靖樟高速及昌樟高速，南端衔接兴赣高速。樟兴高速公路规划线路距离既有樟吉高速遂川段距离约为 30km。

目前本项目终点衔接的大庆至广州高速公路吉安至南康段改扩建工程正处在施工阶段，其建设方案为原址改扩建。其起点吉安南枢纽与既有大广高速衔接，预留给本项目终点建设方案为原路扩建。



项目区域内既有及规划路网图

3、通道新建方案可行性分析

1) 地形及地貌的影响

从项目区域内地势图中可以看出，本项目大部分位于吉泰盆地，地势相对较缓，对于通道建设方案的制约较小。但局部路段处于低山区，地势起伏较大，既有的樟吉高速已经占据了最好的路线走廊，可供新线选择的通道走廊有限，且可供的走廊内地形、地质条件较为复杂。故从地形条件的角度出发，本项目采用原路扩建方案将更为合理。



项目区域内地势图

本项目区域范围内存在江西省最大河流赣江，位于既有樟吉高速的东侧，水流方向由南至北，距离本项目最近处不足 3km。在本项目区域范围内既有樟吉高速的东侧有五处区县建成区，分别是新干县县城、峡江县县城、吉水县县城、吉州区城区及青原区城区，距离樟吉高速距离约为 0~15km。由于受东侧大型河流以及多处县城建成区的影响，若采用通道新建的方案，则通道走廊应选定在既有樟吉高速西侧较为可行。

2) 路网对通道新建方案的影响

本项目研究区域范围内有规划的樟兴高速公路位于项目路段的东侧，其走向基本

与樟吉高速一致，且距离樟吉高速仅 30km 左右，平行竞争关系非常明显，且樟兴高速向北可通过昌樟高速接入到南昌西绕城高速，经东昌高速和昌韶高速接入到南昌南绕城高速，樟兴高速于永丰接入抚吉高速向西可接至樟吉高速的吉安北枢纽，而樟兴高速向南接入的方案是在兴国县境内直接接入兴赣高速直达赣州。樟兴高速项目建成后，将成为南昌来往赣州最为便捷的一条高速公路，届时将分流原本樟吉高速上南昌来往赣州方向的交通。另外在项目影响区域内具有平行竞争关系的还有位于项目路段的西侧的大广高速。其向北直达湖北黄石、武汉，向南与樟吉高速 Y 形交叉连接。因此从路网布设情况分析，通道新建方案不尽合理。

3) 与起终点高速对接的要求

本项目的起点位置位于沪昆高速、东昌高速与樟吉高速相交的樟树枢纽处，此处地势开阔，更适合两侧原路加宽的方案。项目终点对接的是大庆至广州高速公路吉安至南康段改扩建工程，其建设方案为原址改扩建。其起点吉安南枢纽与既有大广高速衔接，预留给本项目终点建设方案为原路扩建。根据起终点预留的对接方案，本项目采用原路扩建方案更为合理，若非要新建平行线，则会扰乱原有的规划布局，同时需要修改衔接方式，带来工程浪费。

4、通道新建方案的优缺点分析

通道新建方案优点主要有：有利于吸引既有高速公路交通，缓解其交通拥挤状况；建设性质为新建，施工对现有高速公路交通不产生干扰；已建高速公路能全部利用，不产生废弃工程，社会影响小等。其缺点主要有：工程投资规模大，占用土地面积大；占用通道资源，对地方规划影响较大；节点处标识难识别，不利于驾驶人员识别路径方向；建设里程较短时，吸引交通量有限，投资效益不佳。

根据以上通道新建及原址改扩建适应性分析，本项目适合进行原址改扩建的条件较为成熟。利用既有公路资源进行原址改扩建，具有节约土地、保护环境、降低造价等无可比拟的优点。在同等通行能力条件下，特别是在保护国家永久性基本农田的背景下，节约土地等不可再生资源的因素应着重考虑，故利用既有公路进行改扩建的方案优点尤为突出。因此，本项目推荐采用原址改扩建方案。

4.3.5 建设方案的确定

1、通道新建方案优缺点分析

优点主要有：有利于吸引既有高速公路交通，缓解其交通拥挤状况；建设性质为新建，施工对现有高速公路交通不产生干扰；已建高速公路能全部利用，不产生废弃

工程，社会影响小等。

缺点主要有：工程投资规模大，占用土地面积大；占用通道资源，对地方规划影响较大；节点处标识难识别，不利于驾驶人员识别路径方向；建设里程较短时，吸引交通量有限，投资效益不佳。

2、方案的确定

根据《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014)第3.0.2条款：“应对利用既有公路改扩建、另建新线进行论证，确定高速公路通道建设方案”，结合通道新建及原址改扩建适应性分析结论，本项目适合进行原址改扩建的条件较为成熟。利用既有公路资源进行原址改扩建，具有节约土地、保护环境、降低造价等无可比拟的优点。在同等通行能力条件下，特别是在保护国家永久性基本农田的背景下，节约土地等不可再生资源的因素应着重考虑，故利用既有公路进行改扩建的方案优点尤为突出。因此，本项目着重分析利用既有公路改扩建的改扩建方案，即本项目推荐采用原址改扩建方案。

4.4 原址改扩建方案中的方案比选

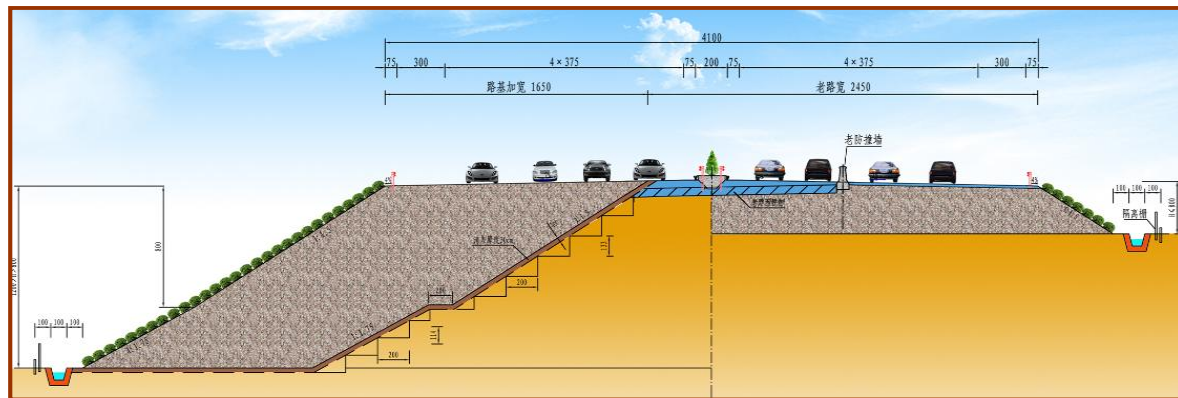
4.4.1 基本扩建形式

常见的路基加宽的扩建形式有单侧拼宽、两侧拼宽及分离增建。

1、单侧拼宽

单侧拼宽是指在高速公路改扩建中维持原有路基基本不变，在原路基的一侧拼接一幅能满足单向通行的新建路幅，原有双向通行路幅改造为单向通行，中央分隔带置于新老路幅拼接处。

单侧拼宽仅有一条拼接缝，而且拼接缝位于中央分隔带处。新建幅的设计、施工受老路的制约较小，特别是拼接的精度及技术要求低，不均匀沉降对整体质量影响小。单侧拼宽方式方便设计及施工，特别能提高施工功效，更有利于施工质量的控制。



单侧拼宽断面

但单侧拼宽需对既有公路双向行驶改为单向行驶，受互通式立体交叉出入口等影响，车辆运行状况较为复杂，为确保行车安全，对车道转换带位置及长度，交通工程设施等设计提出更高的要求。

★优点：

- 1) 设计及施工受老路制约小，拼接要求低，设计及施工自由度大。
- 2) 拼接缝位于中央分隔带，差异沉降对路基整体性能及行车安全影响小；
- 3) 施工作业仅需在一侧作业且作业面积大，施工功效高，施工安全性好；
- 4) 施工期间对原路交通干扰小，利于老路的施工期间交通维护；
- 5) 土石方仅需单侧调配，有利于土石方的利用及环境保护；
- 6) 仅单侧扰动老路，老路一侧排水防护设施可继续使用，老路原有设施利用率高；
- 7) 施工仅需单侧便道，施工期间临时工程及占地较少；
- 8) 不存在支线上跨桥涉路施工问题，交通维护压力小。

★缺点：

- 1) 老路中央分隔保留，需设置车道转换带，车辆运行状况更为复杂，尤其是互通处；
- 2) 路基拼宽宽度更大，理论占用土地面积大；
- 3) 施工期间，交通转换至新建路幅上，存在临时中央隔离及防眩问题，交通转换期间安全性较差；
- 4) 对原有互通及服务设施改造较大，尤其是在两侧有预留的空间处，既有工程浪费大；
- 5) 由于基本保留了原有路基，改扩建痕迹明显，整体美观性差。

★适用条件

- 1) 两侧拼宽拆迁难度大且量多，尤其是存在敏感拆迁点的情况；
- 2) 临河路段或者有重要管线伴路的情况；
- 3) 交通维护要求特别高的路段，例如位于路网节点处；
- 4) 受特殊构造物拼宽技术要求的路段；
- 5) 受特殊地形、地质条件制约的路段。

2、两侧拼宽

两侧拼宽是指在保持原有道路线形基本不变的情况下，在原路两侧对称整体拼宽。

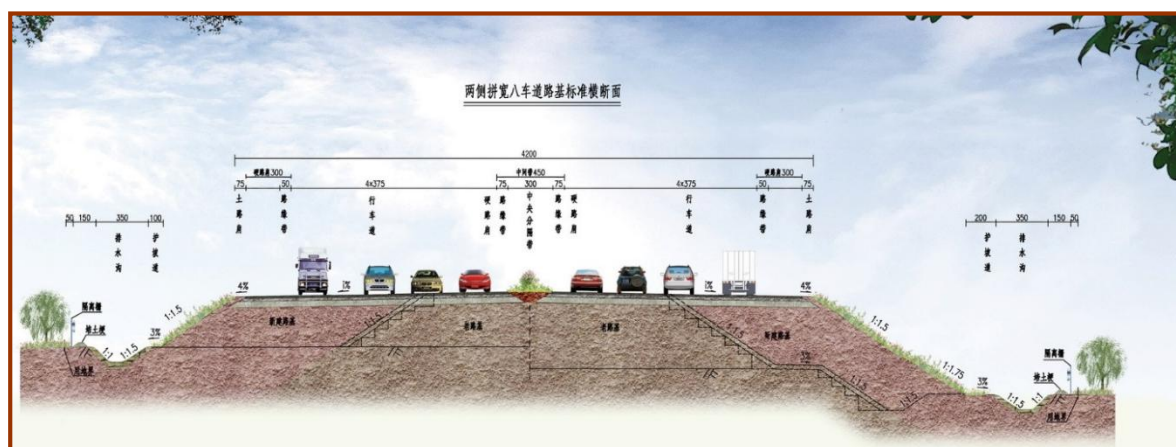
拼宽后的路基中央分隔带位置不变，两侧的行车方向没有改变。

两侧拼宽仅需增加两侧增加车道所需路基宽度，占用土地较少；由于其中央分隔带的位置没有变化，无车道转换带，对后期运营阶段的车辆运行更为有利；两侧拼宽能很好的利用原有预留的用地及工程，更有利于资源的集约利用。

新老路存在两条纵向拼接缝，且拼接缝位于重车道处，对于路基、桥梁拼接技术要求高，设计、施工难度较大；两侧拼宽需在原有道路两侧进行作业，作业面积小，且两侧不能互通，导致施工作业效率差；施工期间老路两侧均受施工干扰，交通维护压力大。

★优点：

- 1) 路基增拼宽度小，且能够充分利用原有预留用地，占用土地更少；
- 2) 能有效利用原有工程及预留空间，服务设施改造较小；
- 3) 运营期间车辆运行状况更为简单，利于行车安全；



两侧拼宽断面

- 4) 路基整体美观性较好，无明显改扩建痕迹；
- 5) 施工期间的临时排水处理简单，施工期间交通转换不存在临时隔离及防眩的要求。

★缺点：

- 1) 设计及施工受老路制约大，拼接工程较多，拼接技术要求高；
- 2) 施工期间两侧均对老路交通产生干扰，施工安全保障压力大；
- 3) 施工作业面小，两侧施工，外部干扰因素大，施工功效低；
- 4) 土石方难以跨路调配，故利用情况不好，取弃土较多。

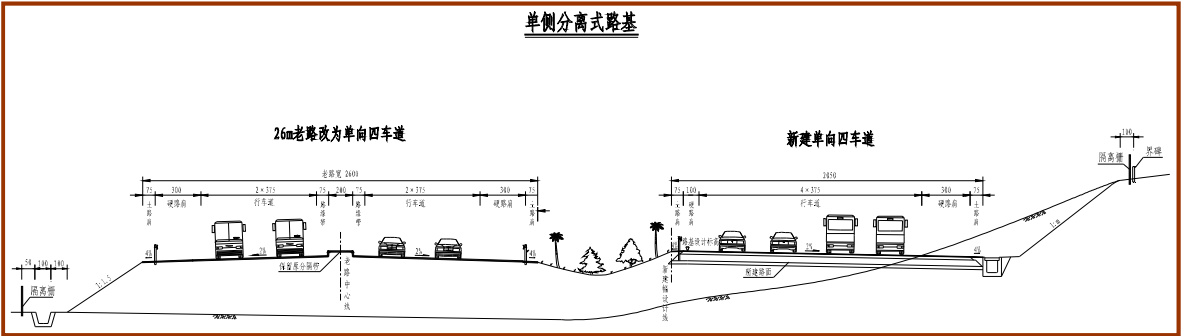
★适用条件

因两侧拼宽在土地节约、资源集约利用、运营影响等方面优势明显，在不受其他

制约因素影响的情况，改扩建工程先应优先选择两侧拼宽方案。

3、单侧分离增建

单侧分离增建是指在原路的一侧分离新建一条单向通行的路幅，与单侧加宽不同之处在于，单侧加宽路基与原路基形成的是整体路基，而分离新增是分离的型式，不存在施工拼接的问题。



单侧分离增建与通道新建（复线）不同之处在于：单侧分离新增是新增单向通行的路幅，而通道新建是新建双向通行的路幅；单侧分离增建属于扩建的类型，而通道新建属于大的通道建设方案。

单侧分离新建的优缺点与单侧拼宽类似，但其占地较单侧加宽多，线形设计灵活性更好，施工干扰更小，交通组织更为方便。

★适用条件

- 1) 高填、陡坡、深挖路段，地质条件复杂路段，加筋土、锚定板、桩板式挡墙等特殊挡土墙路段；
- 2) 拱桥、悬索桥、斜拉桥、大跨度连续梁桥路段；
- 3) 隧道路段。

4、加宽方式的选择

路基加宽的各种型式均有其优缺点，不存在绝对的优劣之分，方案设计应结合建设条件、技术方案、用地要求、交通组织等因素进行合理选择，同时根据必要性可以采用几种加宽方式的组合，但应减少加宽方式的变换频次，力求方案简洁明了。

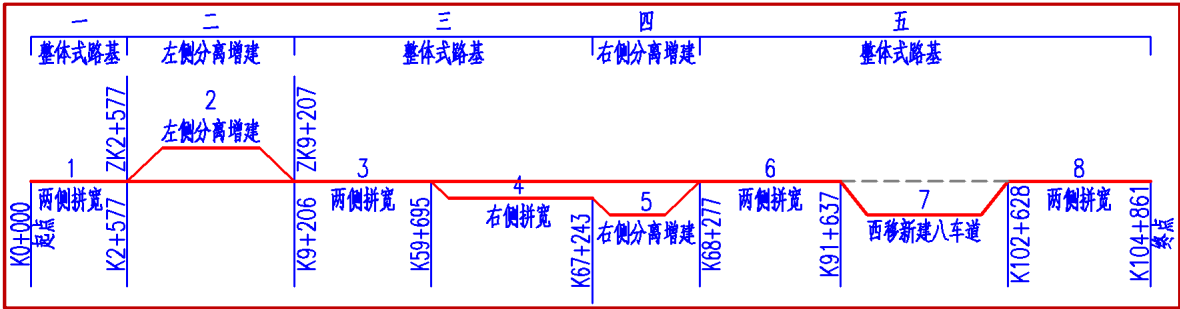
本项目大多位于清江红层盆地和吉泰盆地，地势起伏较小，原有道路高填深挖路段少，特殊防护少，桥梁均为装配式，其他特殊制约因素少，故大部分路段拟采用两侧拼宽方式；沪昆铁路跨线桥至袁河大桥路段，由于有涉及公铁交叉、河流航道采用了特殊结构的两座桥梁，此路段采用单侧分离增建的加宽形式较为合理；莲花形狭窄山谷及同江河岩溶区路段，受地形地质等因素的影响，采用单侧拼宽及单侧分离增建

方式：吉州城区路段，受城市规划影响采用西移新建八车道方案。

全线改扩建加宽形式分段表

序号	段落	长度(km)	影响因素	加宽形式
1	K0+000~K2+577	2.577	起点接樟树枢纽，地形较好，两侧制约因素较少	两侧拼宽
2	K2+577~K9+206	6.629	K5+500~K6+500 右侧马青村大量房屋、K3+230 沪昆铁路跨线桥、K7+130 袁河大桥	左侧分离 增建
3	K9+206~K59+695	50.489	K16+450 南安互通，K23+500~K24+500 老路两侧紧靠生态红线，K46+000 峡江互通，K49+260 峡江服务区，K53+700 右侧高边坡，K54+300 左侧新江村	两侧拼宽
4	K59+695~K67+243	7.548	莲花形狭窄山谷路段，地质构造发育，现有挖方高边坡5处，其中左侧一处锚索防护71m高边坡，右侧国道G322并行；同江河路段岩溶发育	右侧拼宽
5	K67+243~K68+277	1.034	同江河路段岩溶发育，K68+205 同南河大桥	右侧分离 增建
6	K68+277~K91+637	23.36	K69+374 浩吉铁路上跨桥按两侧加宽预留，K80+100 吉水互通，K90+100 吉安北枢纽	两侧拼宽
7	K91+637~K102+628	10.991	左侧昌赣高铁，K94+000 吉安北互通，K95+900~K96+100 左侧坑口村大量房屋	西移新建
8	K102+628~K104+861	2.233	K103+700 吉安南互通，终点接大广吉安南枢纽	两侧拼宽

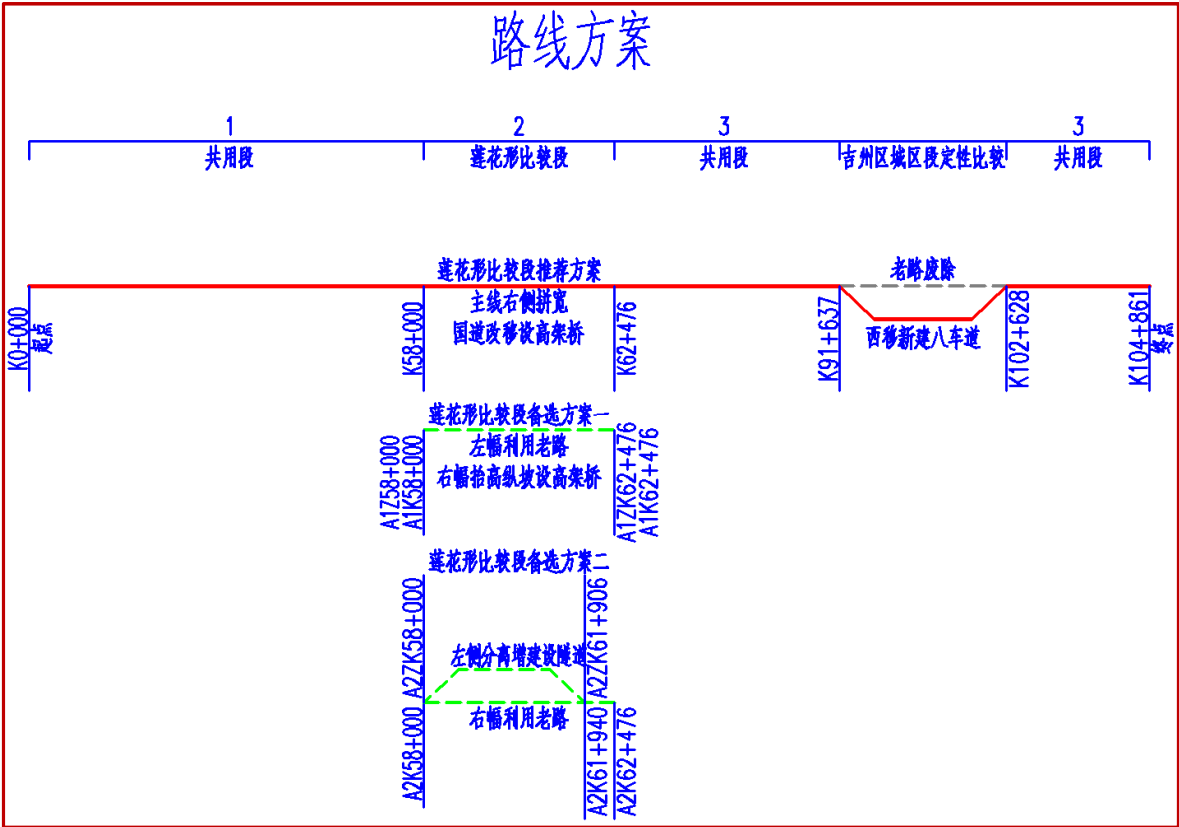
全线改扩建加宽形式示意如下。



全线改扩建加宽形式示意图

4.4.2 备选方案拟定

本项目是樟树至吉安高速公路改扩建工程，受路网布局、地形地质、城乡规划等因素的制约，本项目路段走廊带单一，总体走向与原樟吉高速一致，路线方案也较为明确。根据地形地质条件等不同因素，路线设比较段一处，即莲花形比较段。另根据城市规划等不同因素，对吉州区城区路段进行定性比较。



路线方案布置示意图

1、莲花形比较段

现有樟吉高速莲花形路段位于吉安市峡江县与吉水县两县交界处，此路段存在两大因素影响方案的选择，影响因素为：

- 路段地形复杂，地质构造发育，区域断层及次断裂隙的发育造成山体岩层破碎，风化差异大，且组成路堑边坡各岩组水理性质较差，在雨水浸润等条件下易引发坡体滑塌。两侧现有 30m 以上高边坡 5 处，其中一处锚索防护边坡高达 71m。且该路段是常年易发生塌方路段，原路堑边坡曾发生多次地质灾害，如扰动边坡，将影响边坡的稳定；



樟吉高速东侧锚索高边坡

国道 G322 西侧高边坡

- 该路段与国道 G322（原 S315 吉新公路）、省道 S221 共线段并行，在狭小的山谷中穿行，严重制约加宽方案选择。莲花形路段地貌见下图：



莲花形路段地貌

针对以上因素本阶段提出了右侧拼宽国道西移高架方案（K 线）、右幅高架桥跨国道方案（A1 线）、左幅分离增建隧道方案（A2 线）及右侧拼宽国道西移深挖方案（A3 线）。

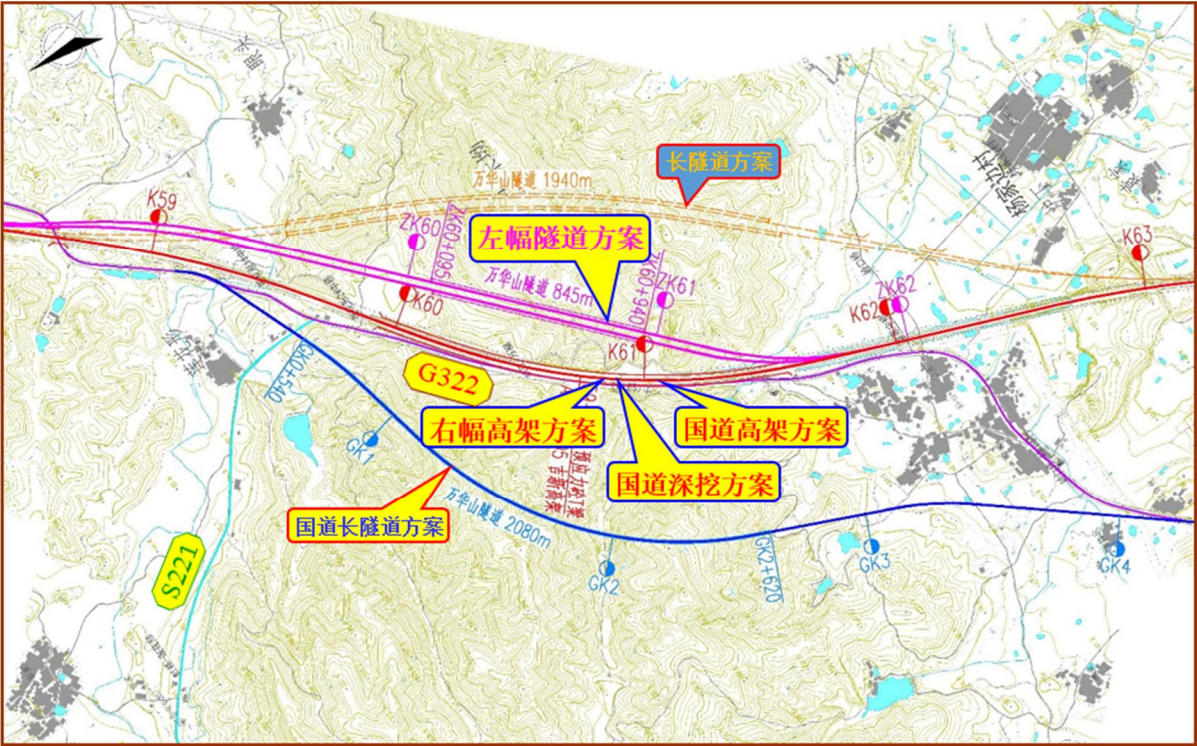
K 线（图中红线）国道高架方案：路线始于莲花形南侧，按既有樟吉高速平纵线形，采用右侧拼宽的加宽形式进行改扩建，终于杨家边西侧。由于拼宽占用原有国道，国道相应向西改移，并抬高纵坡，设置吉新公路高架桥，高架桥长 2288 米。

A1 线（图中红线）右幅高架方案：路线始于莲花形南侧，采用右侧拼宽的加宽形式进行改扩建，平面与 K 线相同，左、右纵断面分离，左幅按既有樟吉高速不变，右幅在原路 K59+145 开始抬高纵断面，设吉新公路高架桥跨国道 G322，高架桥长 1628 米，在岭口村北侧接回原路纵断面。

A2 线（图中紫线）左幅隧道方案：本方案采用的是左侧分离增建的方式，路线起于莲花形东侧，在高边坡之前左侧分离，于眼头村西南侧进入地势较高处开始设置隧道，在锚索高边坡南侧出洞，隧道长 845 米，之后路线在龙家村东侧与原路合并。

A3 线（图中红线）国道深挖方案：路线始于莲花形南侧，按既有樟吉高速平纵线形，采用右侧拼宽的加宽形式进行改扩建，终于杨家边西侧。由于拼宽占用原有国道，国道相应向西平行改移，深挖其西侧山体。

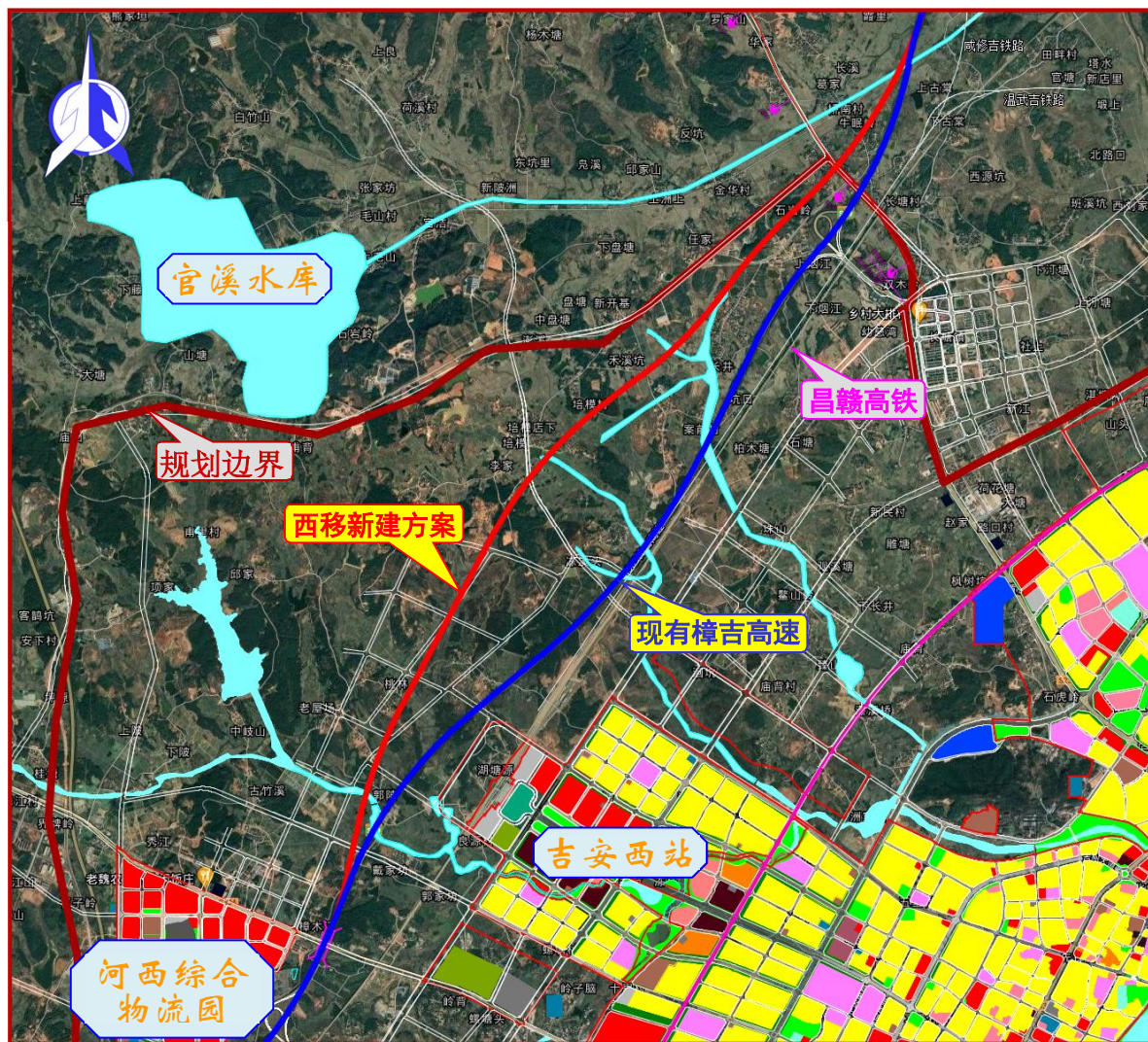
注：过程中提出过东侧长隧道方案(下图黄线)及国道隧道方案(蓝线)，考虑到长隧道后期运营费用高，故不再深入研究。



莲花形比较段平面示意

2、吉州区比较段

现有樟吉高速吉州区路段位于吉安市吉州区境内，樟吉高速建成于 2003 年，目前已运营 17 年，随着近期吉安市的快速发展，城市开发边界从越来越临近高速公路，到了目前的已经越过高速公路。在吉安南互通西侧规划有河西综合物流园区，该园区主要在兴农大道南侧，吉兴大道北侧，樟吉高速西侧，黄洋界大道东侧范围内建设，目前已初具规模。现有高速设吉福路分离立交（3-16m）与教沅分离立交（3-20m）两处通道与该园区对接。另外随着昌赣高铁的通车运营，沿吉安西站周边高铁新区发展较快，北侧的韶山西路与南侧中山西路之间城市道路网基本成形，且有部分地块的大楼已经建成。

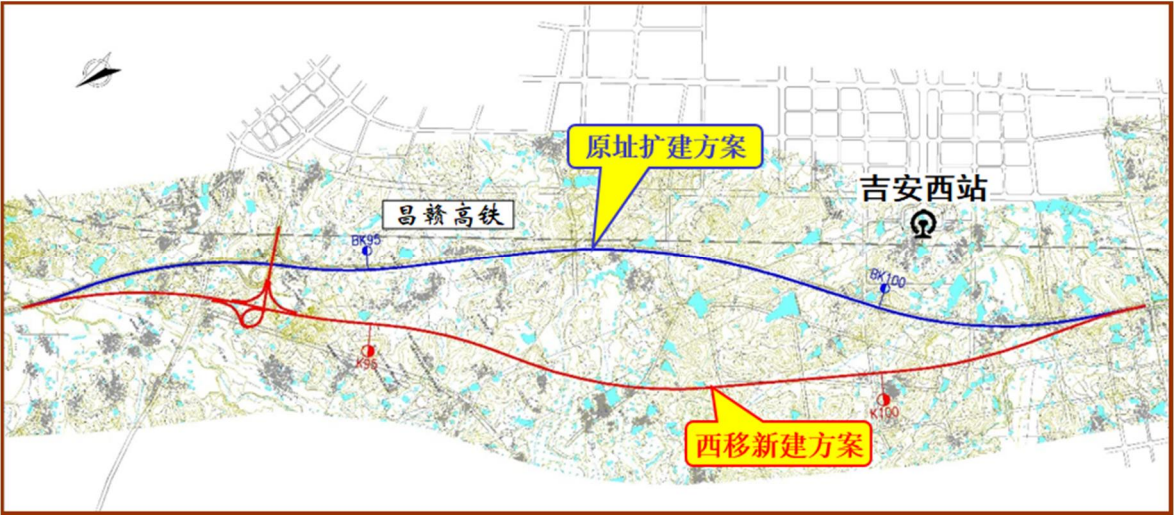


吉州区路段与城市规划关系图

受河西综合物流园、高铁新区以及樟吉高速吉州区城区段城镇化的影响，地方政府建议将现有樟吉高速西移，为规划中的咸修吉铁路及温武吉铁路预留更加充足的空间。为此，本阶段提出了西移新建八车道方案（K线）及右侧拼宽原址改建方案（B线）。西移新建八车道方案，在既有樟吉高速西侧进行新建八车道选线，最大西移距离为1320m。

西移新建八车道方案K线（红线）：路线始于吉州区长塘镇马田东侧吉安北枢纽南端，穿牛眠岭及石岩岭，经上烟江西侧，禾溪坑东侧，培模村东侧，店下东侧，李家东侧，桃林东侧，郭陂西侧，戴家坊西侧，于樟木江东侧吉安南互通北端接回原路，新建路线里程长约11km。

原址扩建方案B线（蓝线）：考虑到樟吉高速左侧预留铁路接入的空间，采取在原线路右侧进行拼宽的扩建方案。



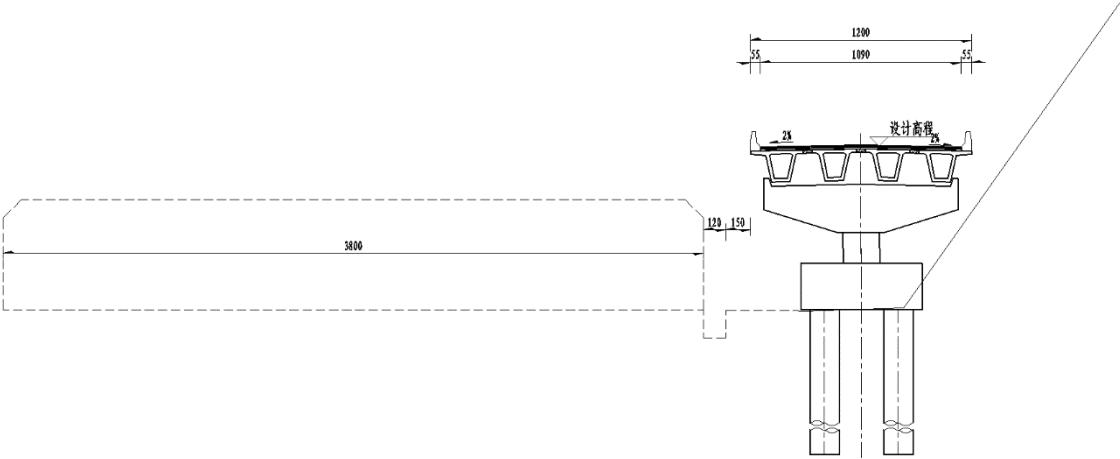
吉州区比较段平面示意

4.5 方案比选

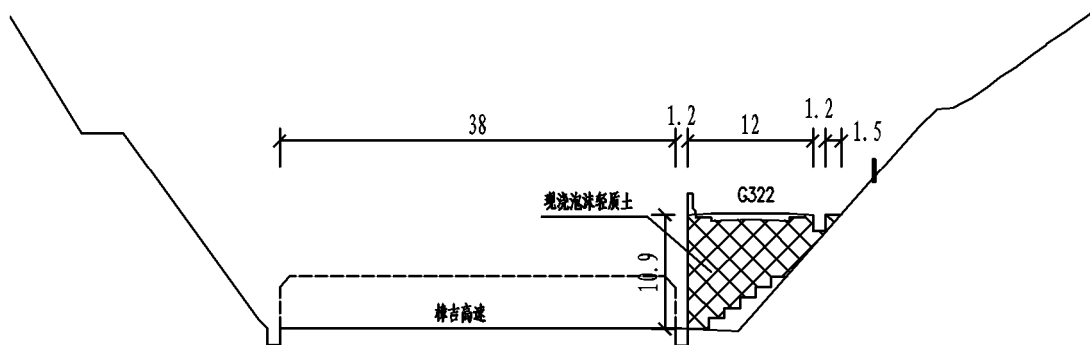
1、莲花形比较段方案比选

国道高架方案（K 线）：

主线采用右侧拼宽的改扩建方案，避免因两侧加宽而开挖扰动原路东侧锚索高边坡，但右侧拼宽会侵占原有国道，拟将国道 G322 相应向西侧略微改移，同时抬高纵坡，改移长度约 3.5km，在紧挨高速路段的高速侧边设高架桥，高架桥长 1.2km，其余路段采用路基+挡墙形式，从而避免对国道西侧山体进行深挖。



国道高架方案典型横断面-设高架桥路段



国道高架方案典型横断面-设路肩墙路段

方案优点:

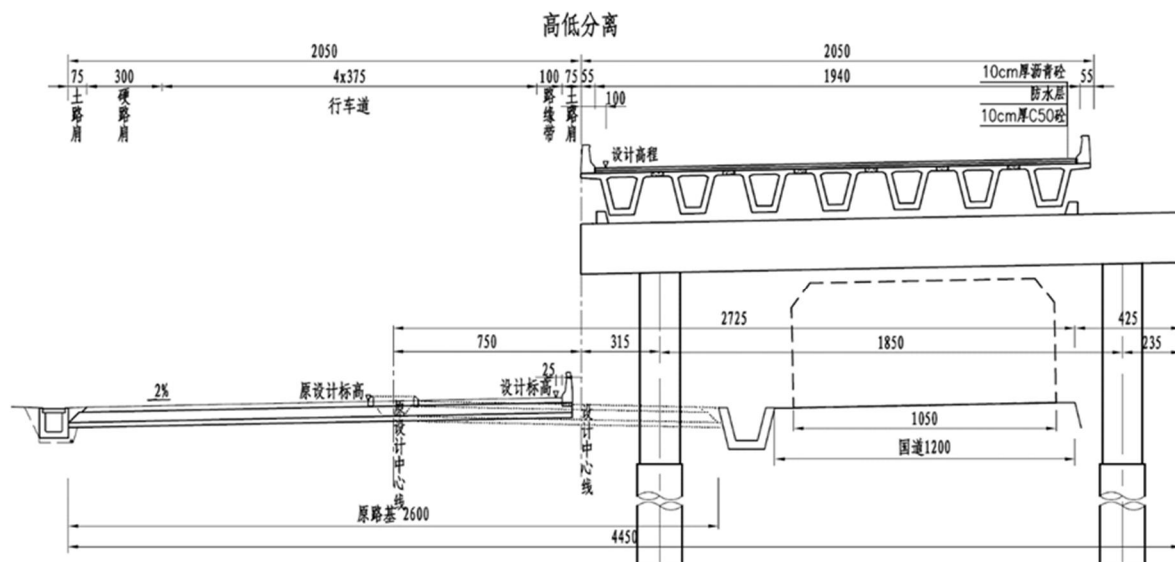
- 在高速侧边国道架设高架桥或设置路肩墙，避免了对原路两侧深挖边坡及山体的扰动；
- 在原址改建，占地较少。

方案缺点:

- 施工期间对该段高速公路和国道的运营有较大影响;
- 造价相对较高。

右幅高架方案 (A1 线):

为避免加宽而开挖扰动原路高边坡，采用右幅抬高纵坡设置高架桥骑跨国道 G322 通过的方案。本方案能较好的规避此处原路加宽的两个不利因素。



高低分离典型横断面

方案优点:

- 在国道上架设高架桥，避免了对原路两侧深挖边坡及山体的扰动；
- 在原址改建，占地少。

方案缺点：

- 施工期间对该段高速公路和国道的运营有较大影响；
- 造价相对较高。

左幅隧道方案（A2 线）：

为避开原路高边坡，同时也避免对国道 G322 的改移，在此处左侧采用分离增建隧道的形式通过。本方案能较好地规避此处原路加宽的两个不利因素。

从纵断面上分析，老路在 K59+400 开始，存在上陡坡、下急坡的问题，陡坡段 +3.3%/630 米接 -3.7%/810 米，该路段采用隧道方案恰好能避开该问题，赣州往南昌方向的纵面将有所改善。

方案优点：

- 在原路左侧分离增建，避免了对原路两侧深挖边坡的扰动；
- 消除了赣州往南昌方向的陡下坡；
- 无需对国道 G322 改移，对高速及国道的行车干扰少。

方案缺点：

- 隧道两头接线占地较多，其中有部分占地属基本农田。
- 造价较高，运营期管养费用较高。

国道深挖方案（A3 线）：

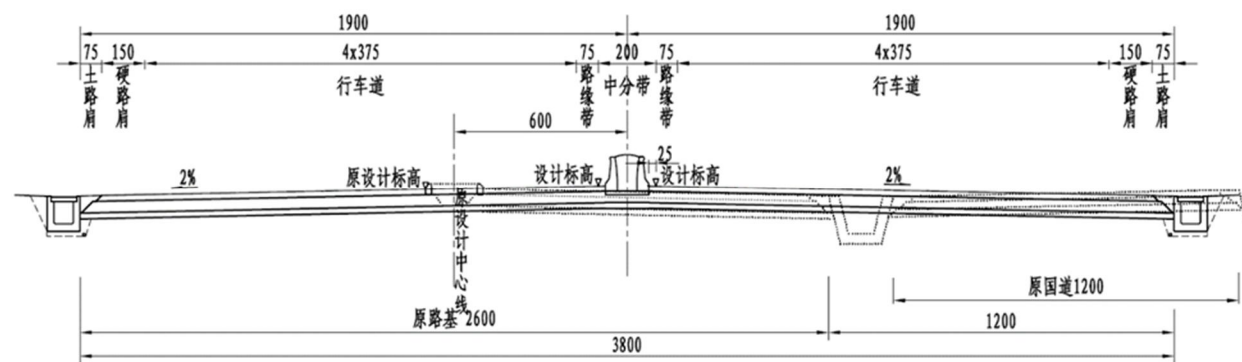
主线采用右侧拼宽的改扩建方案可避免因加宽而开挖扰动原路东侧锚索高边坡，但右侧拼宽会侵占原有国道，拟将国道 G322 相应向西侧平移改线，而对国道西侧边坡进行扩挖。

方案优点：

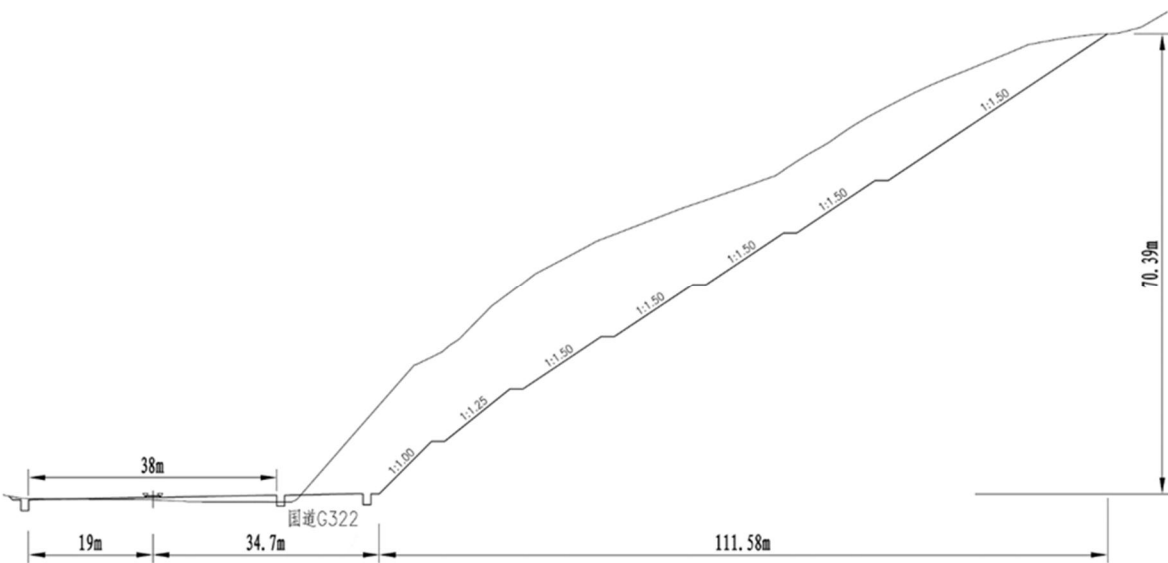
- 构造物少，造价相对较低。

方案缺点：

- 存在高边坡，路堑边坡各岩组水理性质差，在开挖扰动及雨水浸润下易引发坡体滑塌，施工难度较大，安全维护较困难；
- 需对国道 G322 进行改移，对其运营影响大，交通组织困难；占地较多。



主线右侧拼宽横断面



国道深挖方案典型横断面

2) 技术经济比较

莲花形比较段平纵指标表

项 目	单位	技术指标		
		1 国道高架\2 左\4 国道深挖\3 右	2 高架方案右	3 隧道方案左
路线长度	公里	4.476		4.442
平曲线半径≤4000m	m/处	2506/1		1200/1
相邻半径 R1/R2>2	处	0		0
平曲线最小半径	m	2506		1200
平曲线交点	个	2		3
平均每公里交点数	个	0.44		0.67
地形起伏	高程	65.35~100.24~58.43	67.74~111~58.37	88.5~100.55~59.73
	桩号	59410~60710~62259	59400~60700~62230	59390~60300~62177
	陡坡长	6530m 816m	1300m 850m	1840 780
	陡坡度	3.13% -3.69%	3.33% -3.94%	1.725% -3.8%
最大纵坡	%/处	3.69/1	3.94/1	3.8/1
纵坡>3%	%/处	3.13/1、3.69/1	3.33/1、3.94/1	3.8/1
凸型竖曲线最小半径	m/处	10000/1	10000/1	15000/1
凹型竖曲线最小半径	m/处	8000/1	8000/1	15000/1

莲花形比较段主要工程数量表

序号	指标名称		单位	1 国道高架	2 右幅高架	3 左幅隧道	4 国道深挖
1	主线里程		km	4.476	4.476	4.459	4.476
2	新征用地		亩	245.74	216.64	428.16	316.51
3	其中水田		亩	85.32	70.94	136.1	112.6
4	计价土石方	土方	m ³	575596	1127389	132009	256732
		石方	m ³	374121	28611	1285254	471653
5	新老路基衔接		m	4350	2670	800	4350
6	防护	圬工	m ³	61589	15222	10785	19894
		锚杆	m			26000	120000
7	排水		m ³	11915	7343	9597	12531
8	路面	铣刨回补	千 m ²	98.8	98.8	98.8	98.8
		新铺	千 m ²	119	91	96.2	119.3
9	特大桥（单向 4 车道）		m/座		1778/1		
10	特大桥（双向 2 车道）		m/座	1208/1			
11	大中桥（单向 4 车道）		m/座	396/6	264/4	940/6	396/6
12	隧道（单向 4 车道）		m/座			845	
13	圆管涵		m/道	203.9/8	153.9/6	289.6/7	203.9/8
14	箱涵		m/道	100.5/4	25/1	70.2/2	100.5/4
15	箱形通道		m/道	207.8/8	182.7/7	281/8	207.8/8

莲花形比较段估算表

序号	方案	路线里程（公里）	建安费（万元）	估算金额（万元）	平均每公里造价（万元）
1	国道高架	4.476	50301.1752	54564.6952	12190.5038
2	右幅高架	4.476	44293.9521	48199.0788	10768.3375
3	左幅隧道	4.459	64120.2901	69890.3616	15673.999
4	国道深挖	4.476	38160.9320	44025.7742	9835.9639
	3-1	-0.017	13819.1149	15325.6664	3483.4952

莲花形比较段综合比较表

序号	项目	1 国道高架	2 右幅高架	3 左幅隧道	4 国道深挖
1	技术指标	路线最小半径 2506m，最大纵坡 3.69%，平面指标略高，纵断面指标略高，路线长度略长。	路线最小半径 2506m，最大纵坡 3.94%，平面指标略高，纵断面指标较低，路线长度略长。	路线最小半径 1200m，最大纵坡 3.8%，平面指标较低，纵断面消除了南往北向下坡陡坡，路线长度略短。	路线最小半径 2506m，最大纵坡 3.69%，平面指标略高，纵断面指标略高，路线长度略长。
2	新征用地	新征用地 245.7 亩，新征用地略少	新征用地 216.6 亩，新征用地较少	新征用地 428.2 亩，新征用地较多	新征用地 316.5 亩，新征用地略多
3	工程规模及投资	国道高架桥 1200m，土石方工程较小，防护、排水等工程量相对略大，投资额 5.46 亿元。	主线高架桥 1778m，土石方工程略大，防护、排水等工程量相对较小，投资额 4.82 亿元。	隧道长 865m，土石方工程较大，防护、排水等工程量相对略小，投资额达 6.99 亿元。	桥隧较少，土石方工程略少，防护、排水等工程量相对较大，投资额 4.40 亿元。
4	交通组织	右侧拼宽平移国道扩挖方案考虑保畅通行需要，交通组织难度大，但影响时间更短。	高架桥方案施工对老路影响略小，交通组织难度相对要小，但影响时间更长。	单侧分离增建，交通组织难度相对要小。	右侧拼宽平移国道扩挖方案考虑保畅通行需要，交通组织难度大，但影响时间更短。

序号	项目	1 国道高架	2 右幅高架	3 左幅隧道	4 国道深挖
5	与地方关系	国道虽然改移，但紧贴原路改移，对地方影响不大	原址改建，无影响	原址改建，无影响	国道虽然改移，但紧贴原路改移，对地方影响不大
6	施工组织	在老路单侧拼宽，且改移国道，设国道高架桥，施工组织难度较大。	在老路单侧拼宽，且设高架桥跨国道，施工组织难度较大。	单侧分离增建，施工组织难度较小。	在老路单侧拼宽，且改移国道，存在高边坡挖方，施工组织难度较大。
7	环境影响	土石方工程相对较小，环境影响较小。	土石方工程略大，环境影响略大。	土石方工程相对较大，且存在高边坡挖方，环境影响较大。	土石方工程相对略少，存在高边坡挖方，环境影响较大。
8	社会影响	占地略少，社会影响略小。	占地较少，社会影响较小。	占地较多，社会影响较大。	占地略多，社会影响略大。
9		推荐			

2、吉州区比较段方案定性比较

1) 各方案特点

西移新建八车道方案（K线）：

受河西综合物流园、高铁新区以及樟吉高速吉州区城区段城镇化的影响，地方政府建议将现有樟吉高速西移，为规划中的咸修吉铁路及温武吉铁路预留更加充足的空间。为此，在吉州城区段提出西移新建八车道方案。西移新建方案既兼顾了高速公路的扩建需求，又满足了地方的城市向西发展的需要，能较好地解决高速公路与城市发展之间的矛盾，规避原址加宽限制城市发展的不利因素。同时该路段交通量在樟吉高速中最大，本方案施工对老路影响很小，交通组织难度相对较小。

方案优点：

- 为规划铁路的布设及城市西扩预留了一定的空间；
- 施工干扰小，交通组织更为方便。

方案缺点：

- 纵断面指标略低；
- 占地较多；
- 工程量大，造价相对较高；
- 对社会和环境影响较大。

右侧拼宽原址改扩建方案（B线）：

采用右侧拼宽的改扩建方案，最大程度地发挥了原址改扩建方案的优势，充分利用原有道路，用地少、拆迁量小、工程规模小、投资省，但离昌赣高铁较近，需接入吉安西站规划铁路的布设空间狭小，不利于吉安市综合交通的规划，另外对城市向西

扩张建设也影响较大。

方案优点：

- 工程规模小，造价相对较低；
- 在原址改建，占地少、拆迁少；
- 对社会和环境影响小。

方案缺点：

- 离昌赣高铁较近，规划铁路的布设空间狭小，对城市扩张也有影响；
- 交通组织相对较困难，施工对老路通行有一定的干扰。

2) 技术经济比较

吉州区比较段平纵指标表

项 目	单位	技术指标	
		西移新建方案	原址改扩建方案
起讫桩号		K91+637~K102+628	K91+637~K102+549
路线长度	公里	10.991	10.912
平曲线半径<4000m	m/处	0	0
相邻半径 R1/R2>2	处	0	0
平曲线最小半径	m	4000	4000
平曲线交点	个	6	5
平均每公里交点数	个	0.55	0.46
平曲线长	m	7710	8014
平曲线占路线总长	%	70.15	73.44
直线长	m	3281	2898
直线最大长度	m	1860	1191
变坡点	个	14	14
平均每公里变坡点个数	个/km	1.27	1.28
最大纵坡	%/处	3.54/1	2.74/1
纵坡>3%	%/处	3.54/1、3.00/1	0
凸型竖曲线最小半径	m/处	18000/1	10000/2
凹型竖曲线最小半径	m/处	15000/1	10432/1
竖曲线曲线长	m	4890	5804
竖曲线占路线总长	%	44.49	53.19

吉州区比较段主要工程数量表

序号	指标名称	单 位	1 西移新建方案	2 原址改扩建方案	1-2
1	里程	km	10.991	10.912	0.079
2	高速与高铁间地块面积	公顷	835	274	561
3	占用土地	亩	2574.56	1163.64	1410.92
4	新增占地	亩	2278.75	440.12	1838.63
5	其中占用水田	亩	1048.71	110.03	938.68

序号	指标名称		单 位	1 西移新建方案	2 原址改扩建方案	1-2
6	拆迁房屋		m ²	32230	8590	23640
7	计价土石方	土方	万 m ³	303.31	89.61	213.7
		石方	万 m ³	31.84	1.65	30.19
		合计	万 m ³	335.15	91.26	243.89
8	特殊路基		m ²	127605	3938	123667
9	防护		m ³	51141	24835	26306
10	排水		m ³	36561	22705	13856
11	路面	铣刨回补	千 m ²		251	-251
		新铺	千 m ²	455.3	222.2	233.1
12	主线大桥		m/座			
13	主线中桥		m/座	264/4	244/4	20
14	主线上跨(小箱梁、空心板)		m/座	714/8	522/6	192
15	支线上跨(连续钢板组合梁)		m/座	148/1	296/2	-148
16	圆管涵		m/道	962/16	550/22	412
17	箱涵		m/道	439/7	226/9	213
18	箱形通道		m/道	899/16	576/17	323
19	互通立交	原址改建	处		1	-1
		易址新建	处	1		1

吉州区比较段综合比较表

序号	项目	西移新建方案 10.991km	原址改扩建方案 10.912km
1	技术指标	里程略长，平面指标相当，两处 3%以上纵坡，纵断面指标略低	里程略短，平面指标相当，最大纵坡 2.74%，纵断面指标略高
2	新增用地	新增用地 2279 亩，其中水田 1049 亩，占用土地多。	新增用地 440 亩，其中水田 110 亩，占用土地较少。
3	工程规模及投资	八车道新建里程约 11km，且吉安北互通也相应西移新建，土石方、防护、路面、排水、桥梁、涵洞通道等工程量大，较原址改扩建方案投资额增加约 9.8 亿元。	在原址改扩建，土石方、防护、路面、排水、桥梁、涵洞通道等工程量相对较小，投资额 10.9 亿元。
4	交通组织	主要为新建道路施工，对老路影响很小，交通组织难度相对要小。	原址右侧拼宽方案考虑保畅通行需要，交通组织难度相对较大。
5	与地方关系	为规划铁路的布设及城市西扩预留了一定的空间，符合地方城市规划要求。	离昌赣高铁较近，规划铁路的布设空间狭小，对城市扩张也有影响。
6	施工组织	采用西移新建八车道，施工对老路干扰相对较小，施工组织相对简单。	施工期间对老路运营有一定干扰，施工组织相对复杂。
7	环境影响	土石方工程相对要大，借方量相对较大，环境影响较大。	土石方工程少，借方量相对较小，环境影响小。
8	社会影响	占用土地和房屋拆迁量大，社会影响大。	占用土地和房屋拆迁量较小，社会影响较小。
9	综述	虽然原址改扩建方案占地少、拆迁少、工程规模小、投资省，环境影响较小、社会影响较小，但由于地方政府要求，为了满足城市规划需求而推荐西移新建八车道方案。	

3、桐坪至长塘连接线路方案比选

拟建项目路线走向明确，路线考虑利用老路拓宽布设，局部拆迁大的地方采用改线绕开村庄线形方案。经过现场踏勘测量和纸上定线，并根据桐坪镇交通规划筛选出 K 方案与 A 方案的路段比选方案。

1) 各方案特点

西线方案（K 线）：

方案起点位于吉安县桐坪镇规划区边界福田村北侧，起点桩号 K278+850，路线沿桐坪镇道路规划西侧主干道走向，途经樟坑村，（吉州区）陈家村、周家村景区、下穿樟吉高速公路与昌吉赣客运专线，终点接樟吉高速吉安北出口附近的站前大道，终点桩号 K290+531.093，路线里程 11.682km。

方案优点：

- 平面线形相对较顺直；
- 拆迁房屋较少，占地较少，占用耕地较少。
- 离桐坪机场更近，更符合吉安航空运动产业园总体规划。

方案缺点：

- 工程规模较大，造价相对略高。

东线方案（A 线）：

方案起点位于吉安县桐坪镇规划区边界福田村北侧，起点桩号 AK278+850，路线沿桐坪镇道路规划东侧支路走向，在樟坑村宴家大桥与 K 线方案桩号 K283+915.374 相接，长 4.773km。

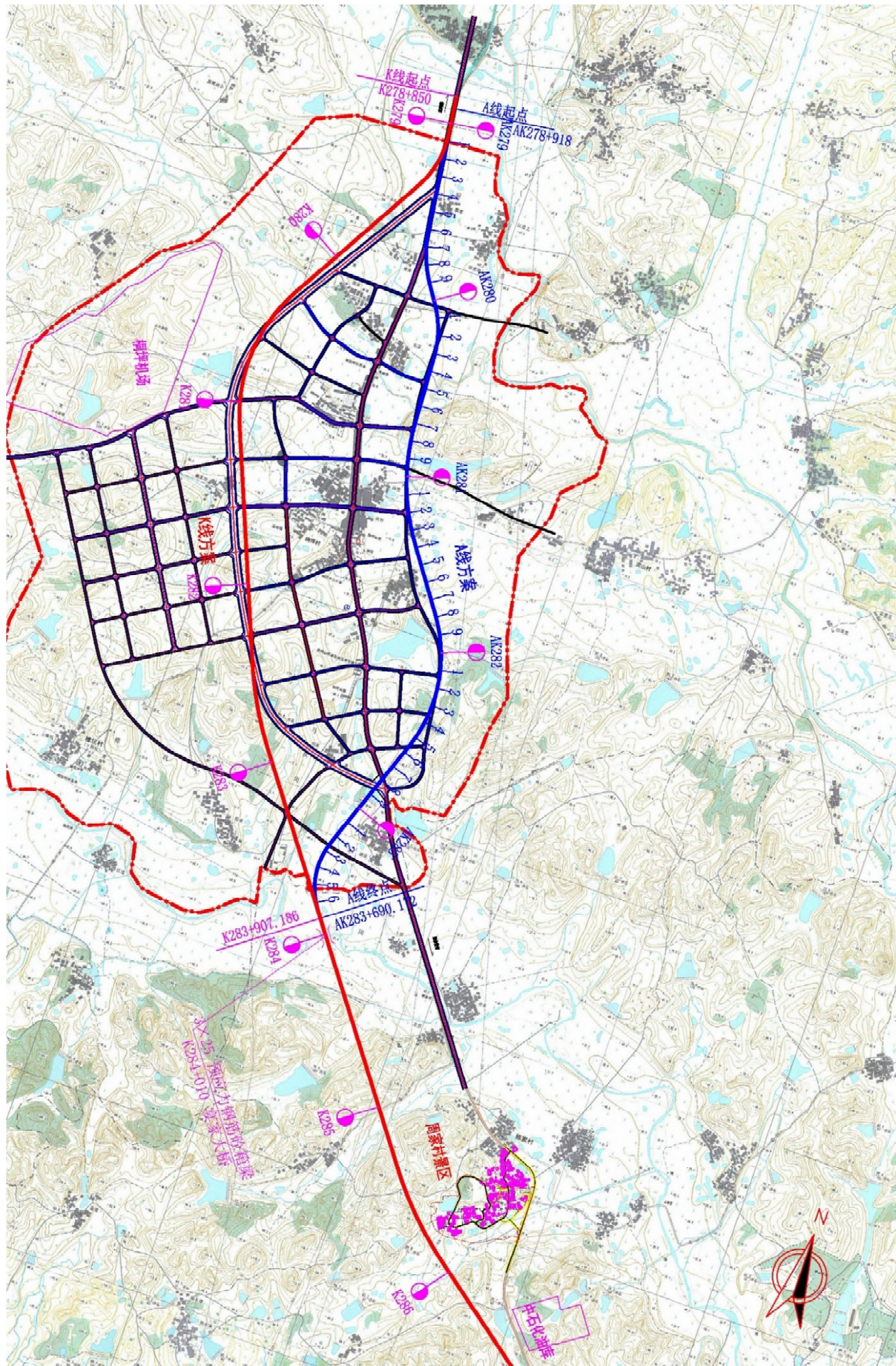
方案优点：

- 工程规模较小，造价相对较低。

方案缺点：

- 平面线形指标较低；
- 拆迁房屋较多，占地较多，占用耕地较多；
- 离桐坪机场较远。

2) 经济技术比较



K-A 方案比较表

序号	指标名称	单位	K 方案	A 方案	K方案-A方案
1	起讫点桩号		K278+850~K283+907.186	K278+850~K283+690.172	
2	路线长度	km	4.989	4.773	0.216
3	平曲线最小半径	m/个	500/1	400/1	
4	最大纵坡	%/处	2.14/1	1.523/1	
5	路基土石方	m ³	962471.9	628452.9	334019
6	路面工程	m ²	79827	76355	3472
7	排水工程	m ³	6109.728	4632.703	1477.025
8	防护工程	m ²	108377	55830.2	52556.8
9	大桥	m/座	0	0	
10	中小桥	m/座	0	0	
11	隧道	m/座	0	0	
12	征地	亩	545.525	774.115	-228.59
13	涵洞	m/道	1485/27	672/18	813/7
14	拆迁房屋	m ²	2509	5696	-3187
15	建安费	万元	17352.7877	12449.4883	4903.2994
路线推荐意见			推荐		

K 方案虽造价上略高于 A 线方案，但 K 方案更符合吉安航空运动产业园总体规划，该方案的建设可以在地理位置上有效地划分航空产业园与桐坪镇镇区规划，做到各自发展，互不干扰。因此综合考虑，以 K 方案为推荐方案，A 方案为备选方案。

4.6 推荐方案概况

4.6.1 主要控制点

1、主线路走向及主要控制点

项目路线总体走向由北至南，西偏约 20°，与既有的樟吉高速走向基本一致。主线起于樟树枢纽，经宜春、新余与吉安三个地级市，其中宜春经过樟树市，新余经过渝水区，吉安所经区县有峡江县、吉水县与吉州区，终于吉安南枢纽。其中吉安市吉州区马田至樟木江路段，受吉安城市规划的影响采用西移新建八车道方案，其余路段均采用原址改扩建方案。

路线主要控制点有：起点樟树枢纽、沪昆铁路、袁河、莲花形峡谷、同江河岩溶区、浩吉铁路、吉安北枢纽、昌赣高铁、终点吉安南枢纽等。

2、桐坪至长塘连接线走向及主要控制点

根据项目现状及市政府要求，拟建项目起点位于吉安县桐坪镇规划区边界福田村北侧，途经桐坪机场（我省唯一的综合性航空运动训练基地）东侧，桐坪镇桐坪村西侧，吉州区长塘镇陈家村、周家村景区，下穿樟吉高速公路与昌吉赣客运专线，终点位于樟吉高速吉安北出口附近，接在建站前大道。

4.6.2 建设规模及主要技术经济指标

主线

本项目路线全长 104.861km, 共设置枢纽互通 1 处, 一般互通 6 处, 服务区 2 处, 主线桥梁 (含主线上跨分离立交) 6502 米/67 座, 匝道及线外桥 2556 米/10 座, 支线桥 1540 米/10 座, 主线涵洞 7737.3 米/314 道, 主线通道 5862 米/191 道。推荐方案主要技术经济指标如下表。

主要技术经济指标表

序号	项目		单位	指标或数量	备注
1	公路等级			高速公路	
2	设计速度		公里/小时	100	
3	远景交通量 (2044 年)		pcu/d	88561	
4	征用土地 (耕地)		亩	7410 (2820)	
5	拆迁建筑物		平方米	67975	
6	估算总额		万元	1329475.0858	
7	平均每公里造价		万元	12678.4513	
8	路线总长		公里	104.861	
9	路线增长系数			1.046	
10	平曲线最小半径		米/处	2506/1	
11	直线最大长度		米	2352.747	
12	最大纵坡		%/处	3.69/1	
13	路基宽度	整体式	米	41 (47)	括号内为单侧加宽
		分离式	米	20.5 (26.0)	括号内为老路基
14	计价土石方	土方	万立方米	856.133	
		石方	万立方米	203.6703	
15	平均每公里土石方		万立方米	10.1067	
16	防护及排水		立方米	794820	
17	沥青路面	铣刨回补	千平方米	1894.8	
		新建	千平方米	2480.8	
18	桥梁	特大桥	米/座	882/1	袁河特大桥, 左幅新建右幅利用
		大桥	米/座	1356/5	上部重建 2 座, 左幅利用右幅新建 2 座, 新建 1 座
		中桥	米/座	1710/25	拆除重建 21 座, 新建 4 座
		小桥	米/座	0/0	
		合计	米/座	3948/31	重建新建 26 座, 改建 2 座, 增幅利用 3 座
19	主线涵洞		米/道	7737.3/314	拼接 296 道, 新建 18 道
20	隧道		米/处	0/0	
21	互通立交		处	7	枢纽互通 1 处、一般互通 6 处

序号	项目		单位	指标或数量	备注
22	匝道桥、线外桥		米/座	2556/10	旧桥拆除易址重建 5 座, 新建 5 座
23	分离式立交桥	主线上跨	米/座	2554/36	左幅新建右幅利用 1 座, 拆除重建 21 座, 通道改桥 5 座, 新建 9 座
		支线上跨	米/座	1540/10	旧桥拆除易址重建 10 座
24	主线通道		米/道	5862/191	拆除重建 27 道, 拼接 145 道, 新建 19 道
25	桥隧占路线的比率		%	6.2	
26	平均每公里涵洞通道数		道	4.82	
27	服务区		处	2	改建 1 处, 新建 1 处

桐长连接线

路线全长 11.682km, 占地 1129.6 亩, 土石方 225.2 万立方米, 防护及排水圬工 155665 立方米, 路面 284.6 千平方米, 中桥 164 米/2 座, 涵洞 47 道。

桐长建设规模

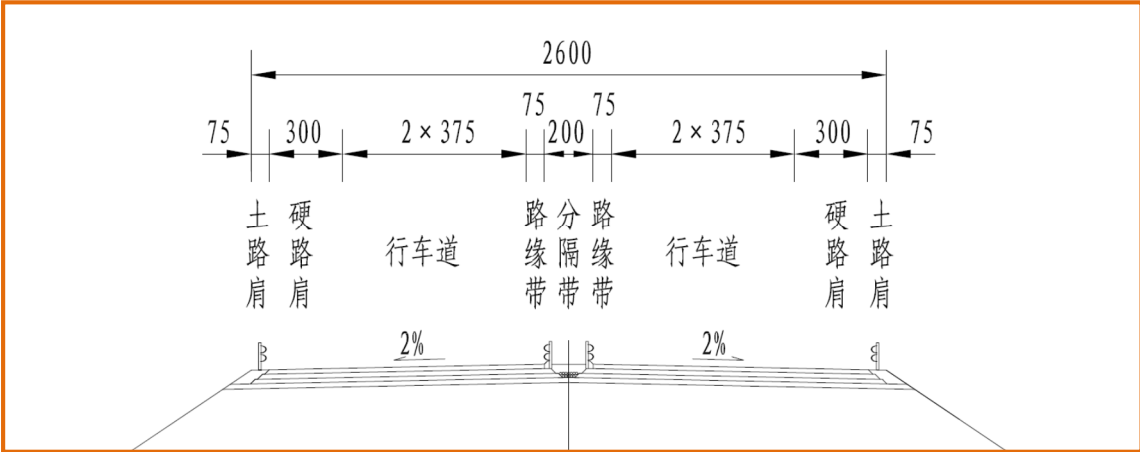
序号	名称		单位	K 方案
1	桩号范围			K278+850~K290+531.093
2	路线长度		km	11.682
3	土方		m ³	2252186.8
4	防护		m ²	129295.5
5	排水	浆砌片石	m ³	564
		混凝土	m ³	25805.0
6	路面	4cm 细粒式沥青砼上面层	km ²	284.539
		6cm 中粒式沥青砼中面层	km ²	284.539
		8cm 中粒式沥青砼下面层	km ²	182.105
		20cm 水泥稳定碎石上基层	km ²	314.13
		20cm 水泥稳定碎石下基层	km ²	339.17
		30cm 级配碎石底基层	km ²	368.762
7	涵洞		道	47
8	占地		亩	1129.6
9	造价		万元	61549.4526

4.6.3 路基工程

4.6.3.1 设计原则

1、路基设计依据部颁《公路工程技术标准》(JTJ B01-2014)、《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)、《公路路基施工技术规范》(JTGF10-2006)及其它有关规范、规程进行设计。

2、在全面调查研究,充分收集老路原设计、技改资料以及沿线地质、水文、地形、地貌、气象、地震等设计资料的基础上,本着因地制宜,就地取材的原则,尽量符合环境保护的要求,确保路基工程具有足够的强度、稳定性和耐久性。



既有樟吉高速 26m 路基标准横断面

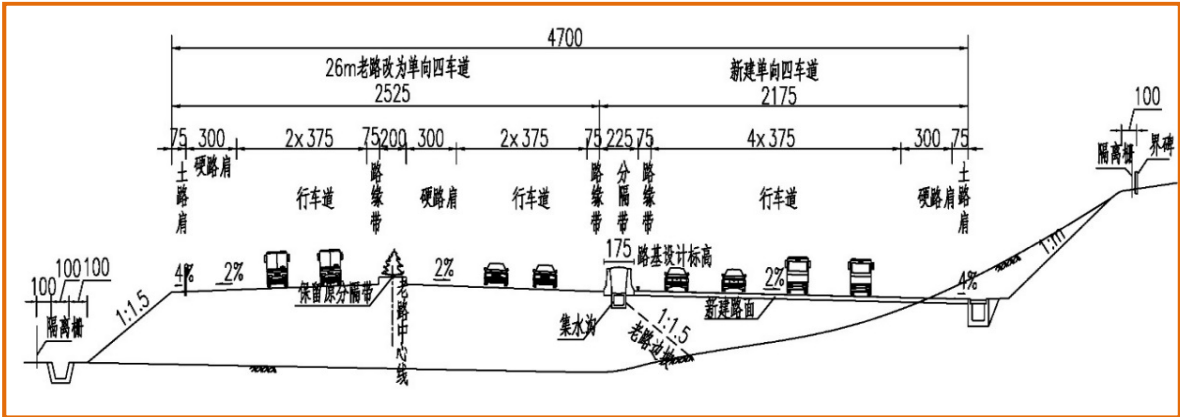
- 3、综合考虑地基处理、路基填料选择、路基强度与稳定性、防护工程、排水系统以及关键部位路基施工技术等因素,进行全面系统设计,重视关键部位的细节设计。
- 4、在最小填土高度满足路基设计洪水频率,桥梁、分离式立交桥和通道的净空要求,以及路基本身所需要的稳定条件下,选择合理的路基横断面型式和边坡坡率,尽量避免高路堤与深路堑。

4.6.3.2 路基横断面布置及拼宽方式

主线

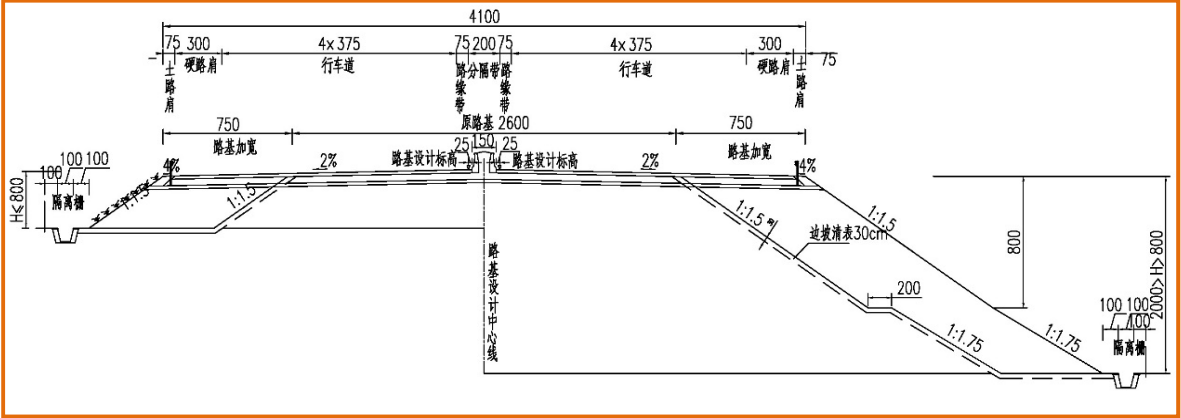
本项目路基加宽方式分单侧拼宽、两侧拼宽及分离增建。

单侧拼宽分为整体式新增加一幅路基单侧加宽（图 6.6-2）。新增加一幅路基的单侧拼宽是基本保持原有路基不变,在其一侧增加一幅满足单向四车道通行的路基,改建后中央分隔带位于新老路基拼接处,老路的中央分隔带调整为同向车道分隔带,并间隔设置车道转换带,其形式类似单侧分离增建,此种形式适用于长距离单侧拼宽路段,本项目 K59+695~K67+243 莲花形、同江河路段采用此加宽形式。



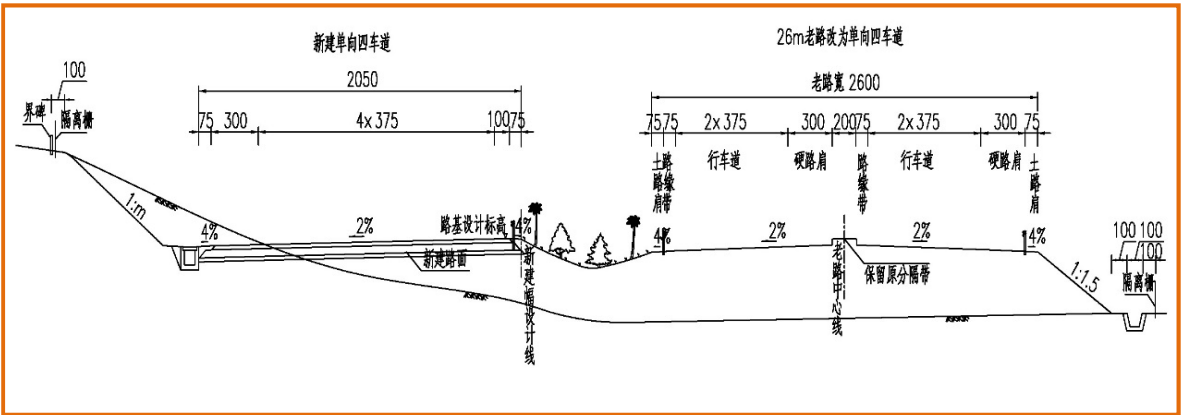
单侧拼宽路基（新增加一幅路基）

两侧拼宽（图 6.6-3）是在老路两侧对称加宽 7.5 米，加宽后的路基宽为 41 米，此种形式在不受外围制约因素影响下，适用于大部分改扩建工程。本项目大部分路段采用此种加宽方式。



两侧拼宽整体路基

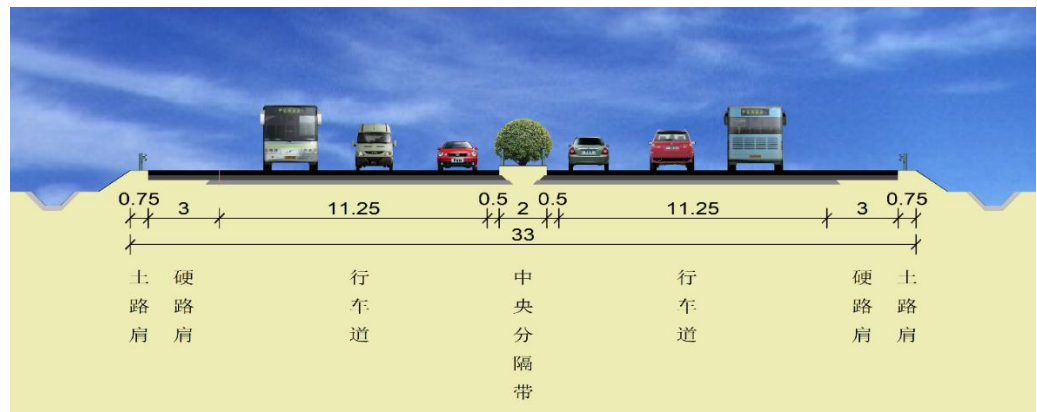
分离增建（图 6.6-4）是在原路的一侧分离新建一条单向通行的路幅，老路仅需维修加固处理，增建幅路基与老路分别为单向四车道通行。此种加宽形式适用于受地形、拆迁或工程方案制约路段。本项目 K2+000~K10+029 沪昆铁路跨线桥至袁河大桥路段采用此种加宽形式。



分离增建路基

桐坪至长塘连接线

路基宽度 33.0 米，标准横断面具体组成如下图所示：



4.6.3.3 路基设计

1、一般路基

路基填高在 8 米以内的路段边坡坡率采用 1: 1.5; 填土高度小于 20 米的路段在路基顶面以下 0~8 米边坡坡率采用 1: 1.5, 大于 8 米边坡坡率采用 1: 1.75, 之间不设平台; 填土高度大于 20 米之路段在路基顶面以下 16 米处设置 2 米宽平台。

挖方路基充分考虑边坡岩体的岩性、产状、构造裂隙、风化程度、软弱夹层以及地下水等情况和特点, 对坡面采用分级开挖, 分级防护(加固), 同时对于石质路堑采用控制开挖轮廓的爆破方法—光面爆破技术, 以最大限度地减少开挖时对边坡的破坏, 施工后形成的路堑边坡岩体稳定、平整、美观。路堑按 8 米一级分级设计, 边坡平台宽度 2 米。挖方边坡视地质、土(石)质、土石方数量、占地等情况尽量放缓, 土质和严重风化的石质边坡不宜陡于 1: 1.0; 一般风化或裂隙发育的岩质边坡不宜陡于 1: 0.75; 整体好、稳定性好、石质坚硬的岩石路段边坡坡率可取 $\leq 1: 0.75$ 。

填挖方边坡以绿色防护为, 稳定性较差路段采用框格加绿植防护。

2、特殊路基

对于面积较小的水塘水库, 路基填筑前将水放出, 将路基界线内全部淤泥挖除, 回填砂砾或开山石渣。

对于面积较大的水塘水库, 路基填筑时无法将水放干, 且无法抛填片石挤淤时, 为避免成为浸水路基, 采用路基超宽填筑于水位以上 0.5 米, 超填宽度 7 米, 超宽部分路基作为施工便道。

为增强高填路基稳定性, 减少路基沉降, 路基采用冲碾或强夯进行增压补强。长度 $\geq 100\text{m}$ 路段, 路基每填高 2m 采用 25kJ 冲碾式压路机补强, 遍数不少于 20。长度 $< 100\text{m}$ 路段, 路基每填高 4m 采用单击能 $800\text{kN} \cdot \text{m}$ 自落式夯锤夯击路基, 遍数 2 遍。

3、路基拼接

1) 填方路基拼接

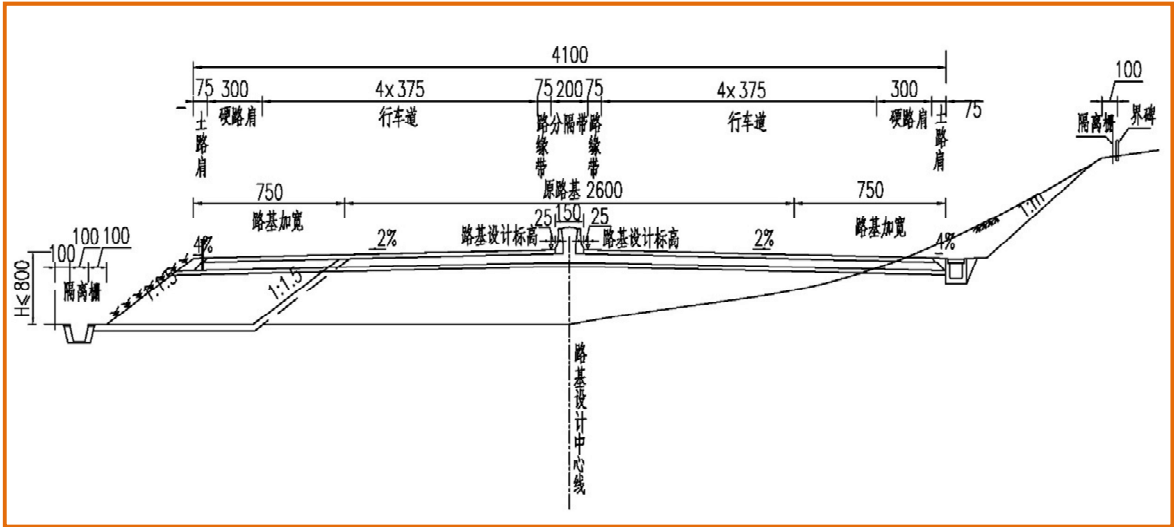
边坡清表厚度 30cm, 土路肩挖至路面结构层以下 120cm 后, 设置 $0.5 \times 0.7\text{m}$ 台阶, 余下坡面再按 1:1.5 坡率设台阶开挖; 硬路肩据土路肩开挖后所观察到的路面病害情况、加宽宽度(加宽宽度小于 0.75m 时, 应部分挖除硬路肩)及该硬路肩在改建后所处行车道位置等因素决定开挖与否。

对于新老路基衔接处及台背 6m 范围内, 采用夯击能量 $\geq 100\text{kJ}$ 的液压夯实设备

进行补强。

边坡高度 $H \geq 3\text{m}$ ，在底基层下 0.3、0.9m 处铺设 2 道格栅，边坡高度 $H \geq 8\text{m}$ ，堤底再加铺一道格栅；格栅采用钢塑复合土工格栅，拉伸强度 $\geq 150\text{kN/m}$ ，屈服伸长率 $\leq 3\%$ ，长度 8m。避免强夯毁坏格栅，应在路床底强夯补平后铺设格栅，堤底格栅位置与强夯位置竖向距离不应小于 2m。

路线抬高 2m 以上不开挖大台阶，不设土工格栅，仅需清坡及开挖小台阶。



路基拼接断面图

2) 挖方路基拼接

挖方路段新旧路基衔接，根据土质及地下水位的情况对路床 1.2m 范围进行翻挖回填碾压实或换填碎石、砂砾、铣刨料等合格土质，处理后的压实度不小于 96%；弱、强风化石质挖方路段新旧路基衔接，挖除土路肩，路床不做处理。

4.6.4 路面工程

在满足樟吉高速交通量、道路等级对路面的使用要求的前提下，结合沿线气候、水文、地质及筑路材料的分布情况，本着因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护及积极采用新技术、新工艺的原则，进行路面综合设计。

4.6.4.1 主线路面结构层材料选定

1、沥青面层的比选

本路段新建路面拟采用三层沥青混凝土面层。路面上面层用 AC 与 SMA 二种沥青混合料进行比较。

AC 面层的抗渗性、耐磨性、抗滑性和高温稳定性较差，在江西高温多雨的环境下，路面使用寿命较短，长期经济效益稍差。

SMA 在国内高速公路中已应用多年,总体使用情况良好。SMA 路面使用寿命长,在高温抗车辙、低温抗裂、抗疲劳开裂、抗水损害、抗老化等方面,均优于传统的沥青混凝土路面。SMA 沥青路面行车舒适、安全,噪音较水泥路面小,施工、养护均较水泥路面便利,适于高速公路工程建设。

鉴于樟吉高速公路交通大,重车多,且在 2013~2014 年全线经过路面技术改造,现有路面质量尚好,在新老路面结合处宜尽量保持原有路面使用状况。经比较本项目推荐 SMA 上面层,中、下面层采用 AC 型路面结构。

2、基层的比选

基层结构选用半刚性基层与混合式基层二种形式进行比较。

半刚性基层:基层宜选用骨架密实型水稳碎石,早后期强度大,板体性与水稳性好,施工工艺简单,造价较低,但其收缩性大,易产生反射裂缝。

混合式基层:水稳碎石基层上设沥青碎石可减少基层裂缝,减小半刚性基层裂缝处的应力集中,对半刚性基层的裂缝反射起到较好的延缓和抑止作用,有效减少路面的裂缝病害,减少动水压力对基层冲刷破坏,减少路面的早期水损坏。其有抗裂缝、抗水损坏性能,能满足沪昆高速多雨高温及重载汽车对路面结构性能要求。

综合比较,推荐基层采用混合式基层的路面结构。

3、底基层比选

根据地产材料情况,适应本工程的底基层材料有水稳碎石及级配碎石等,水稳碎石其有稳定性较好,强度高等特点;级配碎石其有路基排水性能好、柔性好等特点。

经比较,推荐级配碎石底基层。

4.6.4.2 主线路面结构推荐方案

面层采用:4cm 厚 SMA-13C 粗型密级配+6cm 厚 AC-20C 粗型密级配+8cm 厚 AC-25C 粗型密级配;

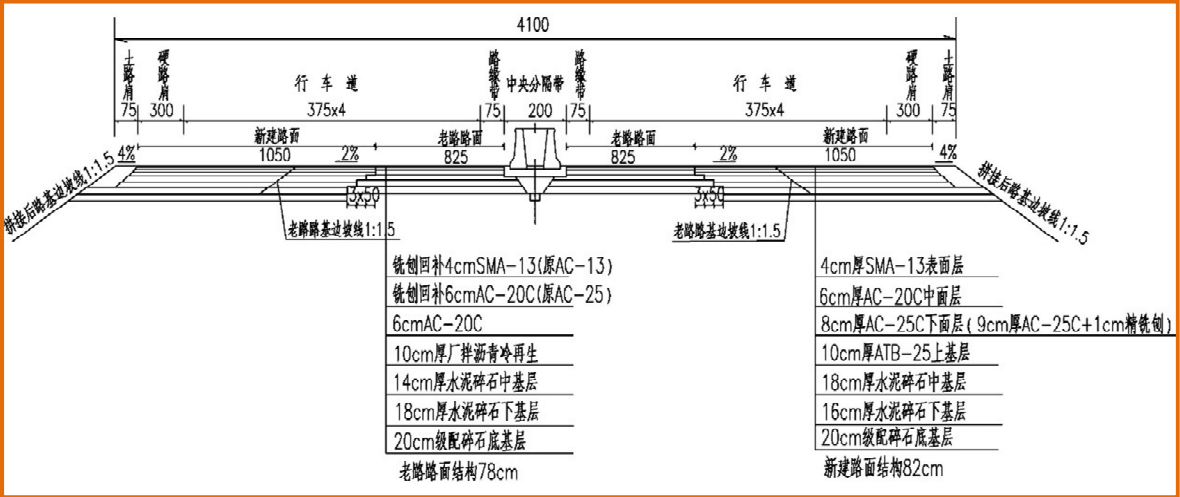
基层采用:10cm 厚 ATB-25 密级配沥青碎石(上基层)+18cm 厚水泥稳定碎石(中基层)+16cm 厚水泥稳定碎石(下基层);

底基层采用:20cm 厚级配碎石。

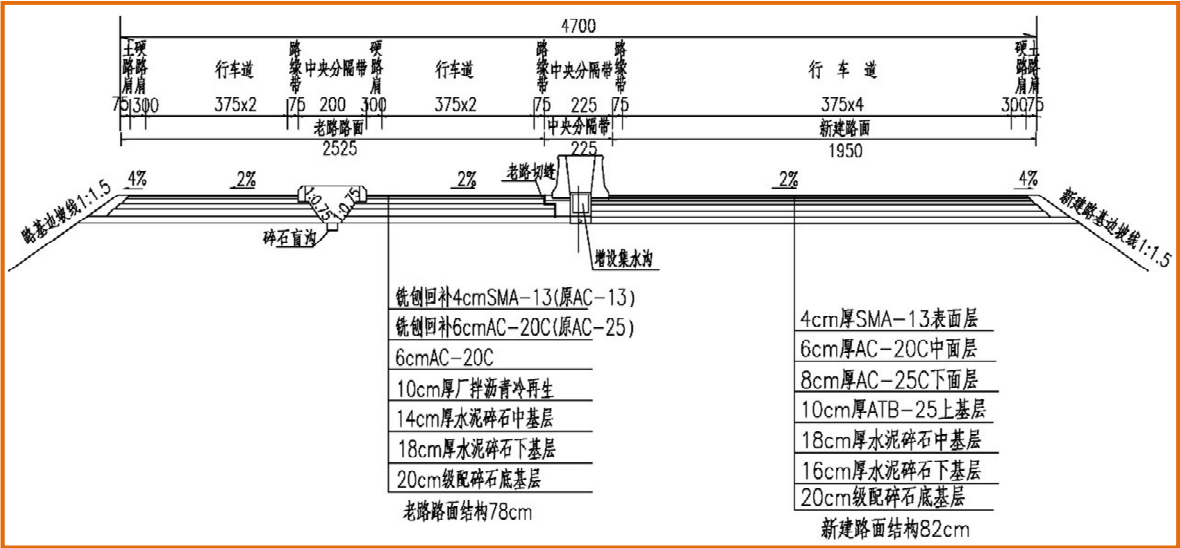
路面总厚度为:82cm

4.6.4.3 老路改建方案

根据《道路检测与评定报告》对原有路面的技术评定结论,并结合本项目自身路面结构特点及交通量情况,拟定老路改造方案如下:



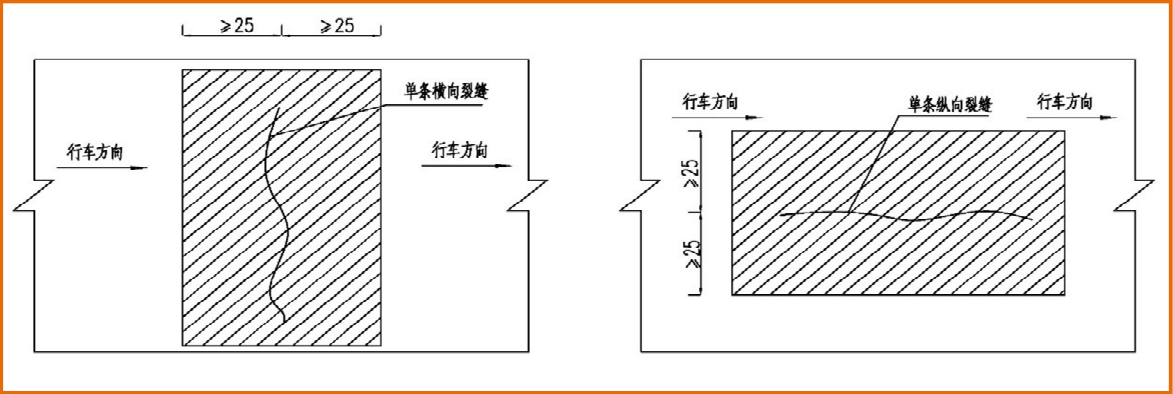
两侧加宽改造方案



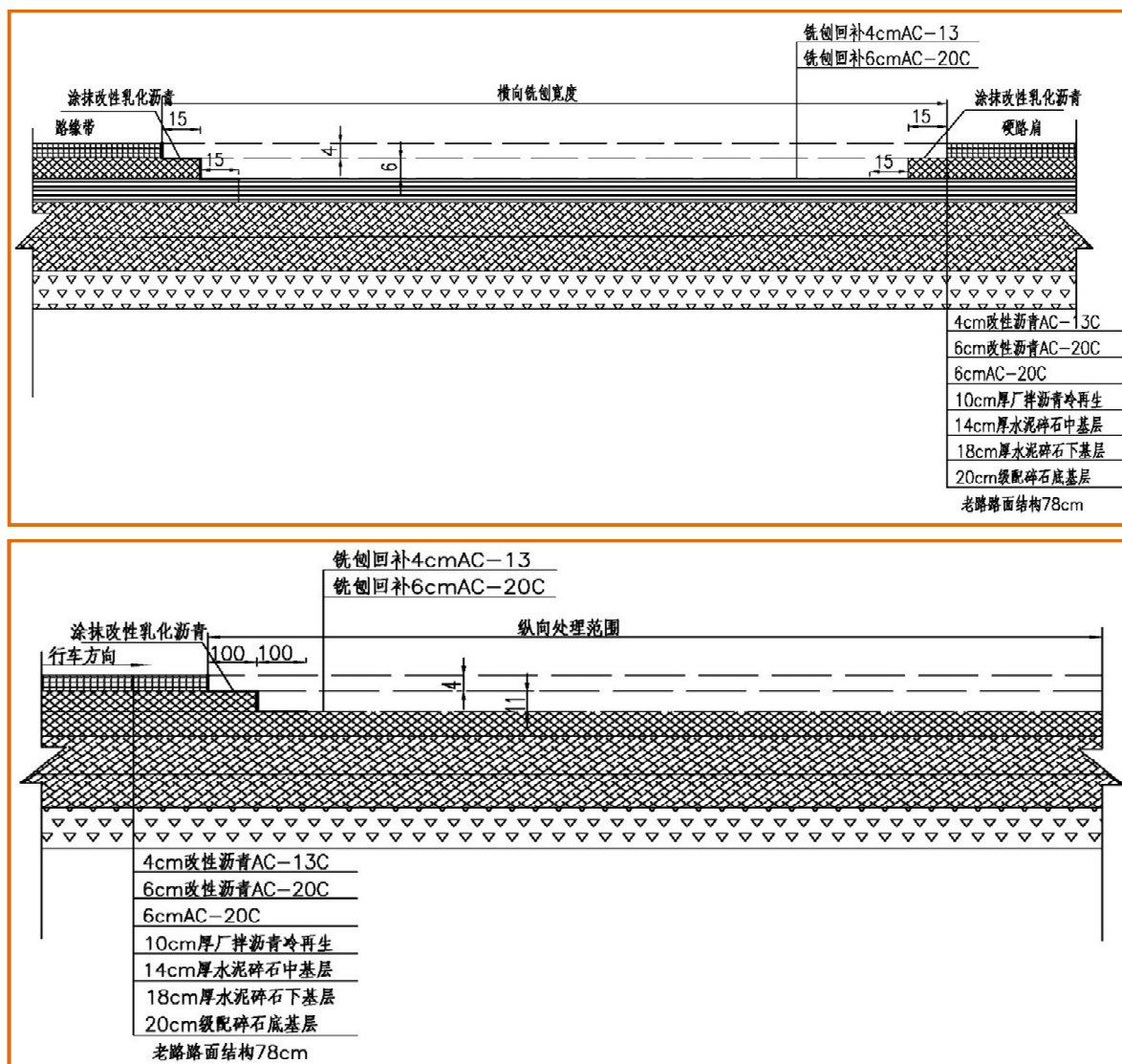
单侧加宽老路改造方案

4.6.4.4 老路路面病害处治方案

根据《道路检测与评定报告》对原有路面的技术评定结论，并结合本项目自身路面结构特点及交通量情况，拟定老路改造采用铣刨回补方案。对于加铺回补大于两层混合料情况，沥青面层铣刨面裂缝位置需抗裂贴铺设。



抗裂贴铺设大样



老路铣刨回补方案

4.6.4.5 桐长连接线路面

路面结构沥青面层采用4厘米厚改性沥青混凝土(AC-13C)+6厘米厚粗粒式沥青混凝土(AC-20C)+8cm中粒式沥青砼+1厘米乳化沥青下封层、上基层采用20厘米厚水泥稳定碎石层(7D抗压强度3.5~4MPa),下基层采用20cm厚水泥稳定碎石层(7D抗压强度2.5~3MPa),底基层采用30厘米厚级配碎石。利用老路路面结构层地段,则铣刨沥青面层后,采用约10cm厚级配碎石调平层,整平压实后作为底基层使用,然后按照上述新建路面结构层要求加铺水稳及面层。

4.6.5 桥涵工程

4.6.5.1 主线桥梁

1) 原有桥梁及结构

本项目原有大桥5座,中小桥26座,分离立交桥(主线上跨)24座,分离立交

（支线上跨）桥 12 座，互通匝道桥 6 座（均为匝道上跨主线）。大桥以预应力砼连续 T 梁上部结构为主，个别为预应力空心板。中小桥上部结构均为简支预应力砼（钢筋砼）空心板，支线上跨桥以现浇钢筋砼箱梁为主，个别为斜腿钢构桥或拱桥，墩台多为柱式或肋式，少数中小桥为 U 台。基础为桩基或扩基。

2) 老桥的改建

(1) 袁河特大桥

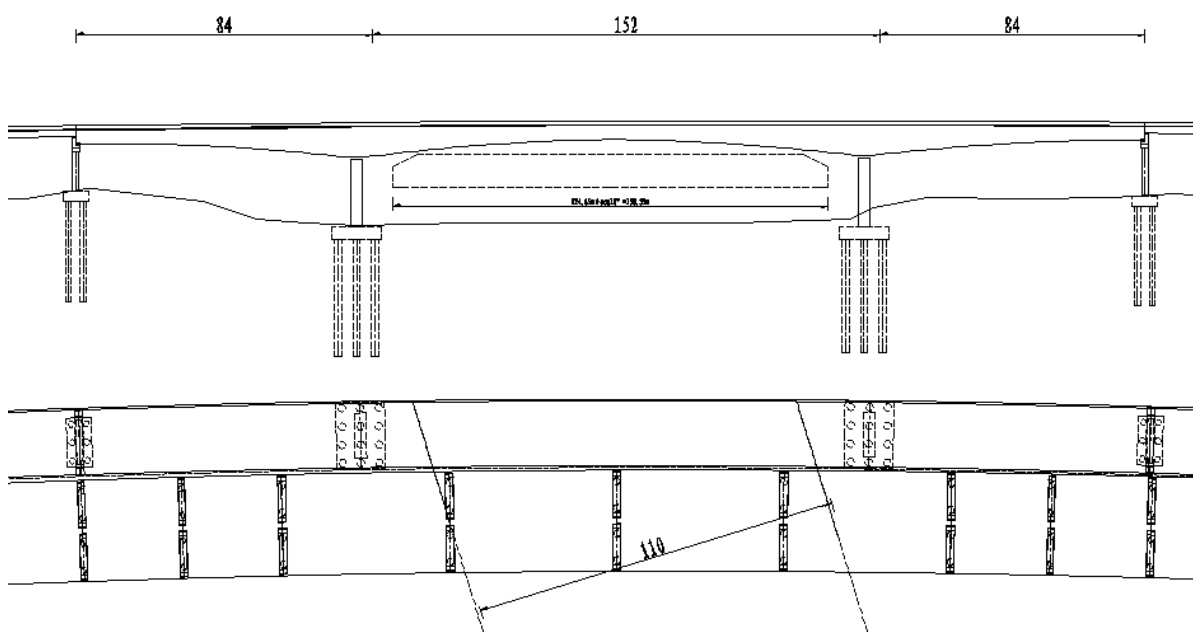
原袁河大桥的跨径组合为 $10\times 30+4\times 50+7\times 30$ ，中间 2 孔 50mT 梁为通航孔，航道与桥墩斜交角度为 20 度，原有桥梁通航等级为 IV-（3），最新规划通航等级提高到 III-（3），故本桥型左幅新建桥梁需满足新通航要求。本桥按“老桥老标准，新桥新标准”的原则进行设计：左幅分离新建桥梁，右幅老桥维修加固后利用。

本桥左幅新建桥梁共选用了两个方案，两个方案的主要不同在于主桥的结构形式不同、主桥建筑高度差异较大，故采用两种方案后桥梁的总长度不同。

方案一：跨径布置采用 $19\times 30+(84+152+84)+5\times 30$ ，桥梁全长 1048m；主桥采用 $84+152+84\text{m}$ 变截面预应力砼悬浇箱梁，通航孔跨径为 152m，通航孔为一个双向通航孔，净空为 $110\times 8\text{m}$ 。引桥采用先简支后连续 T 梁。

方案一主要优点：结构相对成熟，施工周期较快，后期维修费用较低。

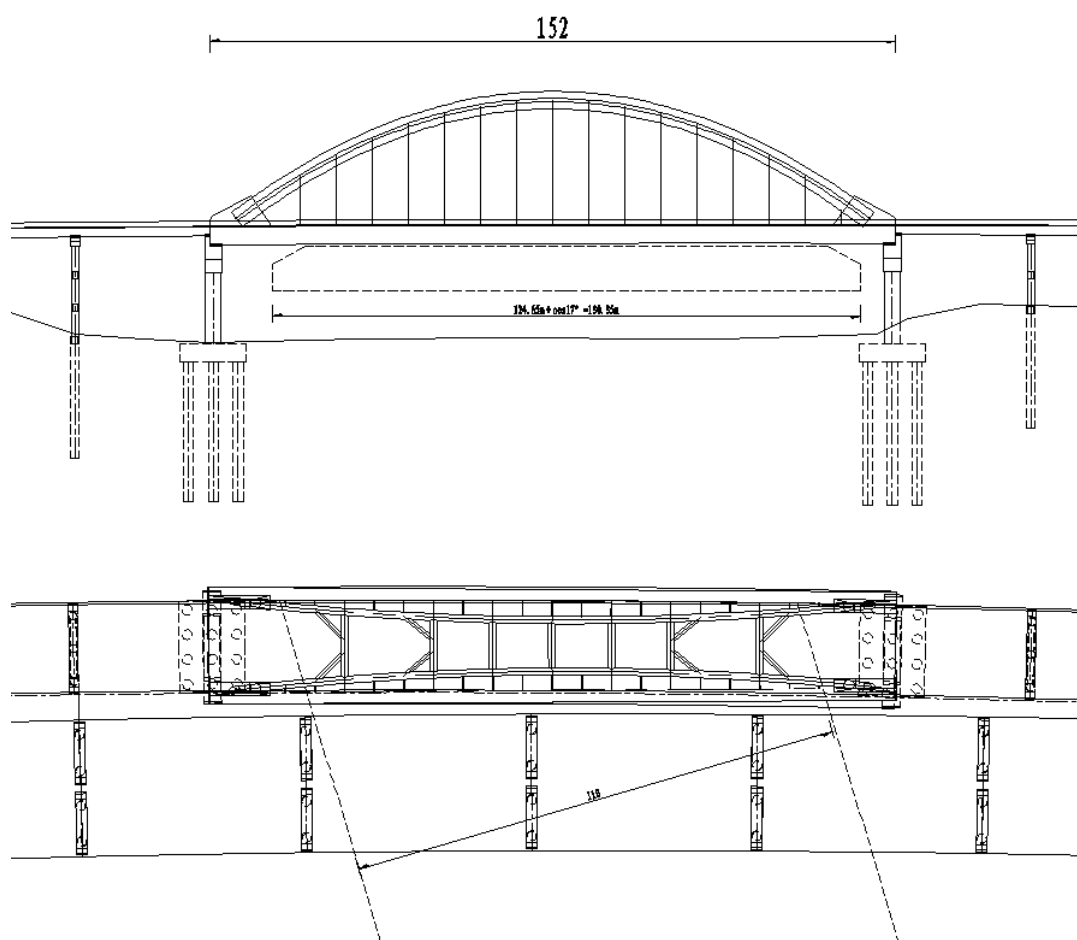
方案一主要缺点：主桥建筑高度较大（主梁支点高度达到 9.2m），桥面设计高程需抬高 6.7m 才能满足新通航标准净高的要求，相应的桥梁长度及引道改造长度也较长。由于桥面最高处比老桥高了 6.7m，右幅老桥驾乘人员行车压抑感比较明显。



方案二：跨径布置采用 $15 \times 30 + 152 + 8 \times 30$ ，桥梁全长 850m，主桥采用简支下承式系杆拱桥，通航孔跨径为 152m。通航孔为一个双向通航孔，净空为 $110 \times 8\text{m}$ 。引桥采用先简支后连续 T 梁。

方案二主要优点：主桥建筑高度相对较小（主梁高度 4m），桥面设计高程只需抬高大概 3.1m 就能满足新通航标准净高的要求，桥长相对增加较少，相应的引道改造长度更短，造价更低。桥梁结构新颖，景观效果良好。

方案二主要缺点：主桥由于需要设置检修道及拱脚占用了桥面宽度，桥宽需要做到 29.5m，比方案一宽了 9m，新建桥梁与老桥相对方案一偏离距离加大了 4.5m，新增用地较大。主桥结构复杂，施工方案技术难度大，风险大。主桥后期养护费用较高，15 年即需更换吊杆一次，费用昂贵，需封闭交通，更换吊杆期间需封闭角度，对高速公路的运营影响大。



方案二 主桥总体布置图平、立面

结合以上桥梁方案对比，袁河特大桥左幅推荐采用方案一。

(2) 大桥的改建

本项目全线桥梁大桥共计 4 座（不含袁河大桥），其中清江下大桥、黄金江大桥及同南河大桥均为 30m 先简支后连续 T 梁。同江河大桥为 20m 简支空心板。

清江下大桥、黄金江大桥采用双侧拼宽，此两座桥按照《公路桥涵设计通用规范》JTJ021-89 及《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTJ023-85 设计的，根据检测报告及计算结果，清江下大桥、黄金江大桥使用状况较差，主要表现在裂缝开展较为严重，横隔板湿接缝位置钢筋裸露锈蚀，承载能力极限状态验算无法满足现行规范要求，故清江下大桥、黄金江大桥上部结构均拆除重建，下部结构利用。

同南河大桥、同江大桥由于采用分离新建的形式进行加宽，正常使用极限状态及承载能力极限状态只需满足原有规范的要求，故同南河大桥、同江大桥上下部均利用，右侧新建一幅桥梁。

（3）中小桥的改建

本项目涉及原有主线空心板结构桥梁 42 座（含主线分离立交），上部构造均为基于老规范标准设计的简支空心板结构，无论是结构安全还是行车舒适等方面均难以满足现行规范；老桥根据桥梁静载试验及其他检测结果及现状需拆除上部构造，新旧板高存在较大的差别，原盖梁也是基于老规范设计的，安全储备不够，根据桥梁静载试验及其他检测结果及现状需拆除，所以在拆除已建桥梁空心板的同时拆除已建桥梁的下部结构的盖梁，下部构造墩柱及桩基因为安全储备较大，将在通过严格检测的情况下可以利用的尽量利用。考虑到远景发展及运营的要求，中小桥有条件的尽量加大跨径至 20m，为以后的地方道路及河道整治尽量预留改造空间。

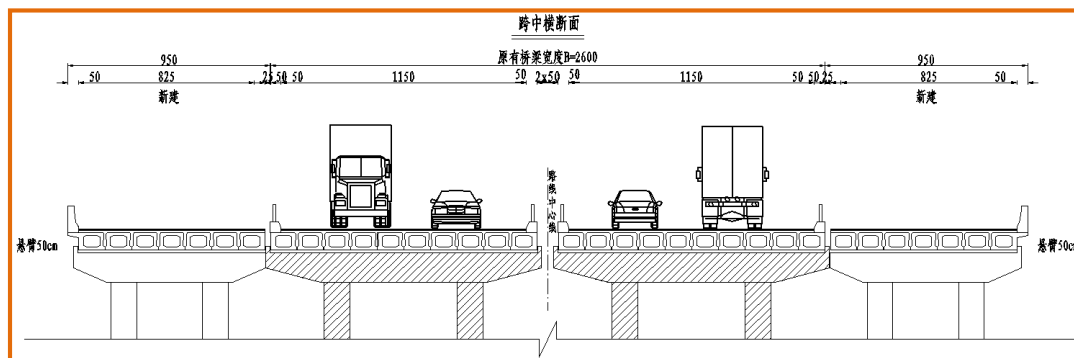
（4）支线上跨桥及匝道上跨桥

本项目涉及跨主线原有支线上跨桥 10 座，匝道上跨桥 4 座，由于老桥跨径均不满足四改八后的行车宽度要求，均需拆除重建。本项目中分带宽度为 2m，中分带不具有落墩的条件，均需采用一孔跨越主线的方式，故初步拟定支线上跨桥及匝道上跨桥均此采用 40+60+40m 钢混组合梁方案。

3）桥梁加宽方式

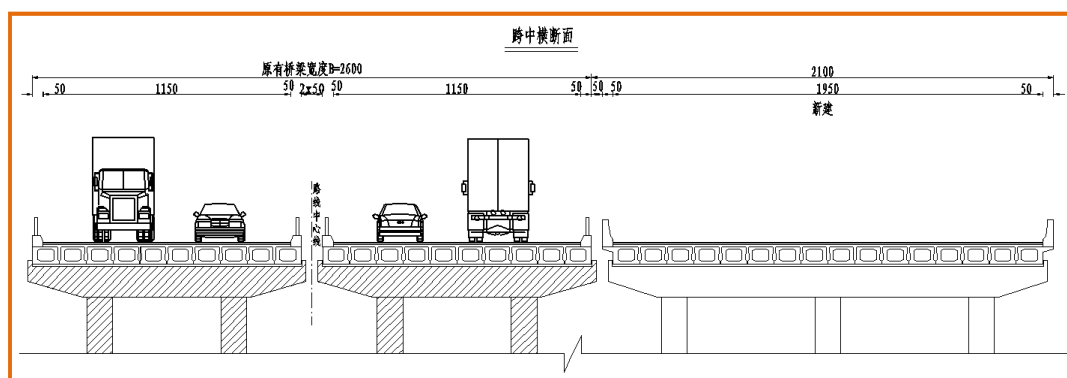
全线桥梁根据路基加宽方式不同存在两侧加宽，单侧加宽，分离增建三种方式。

两侧加宽均为整体式加宽，为了施工阶段的施工组织需要，桥梁两侧各加宽 9.5 米，以满足交通转换后两车道通行的要求。



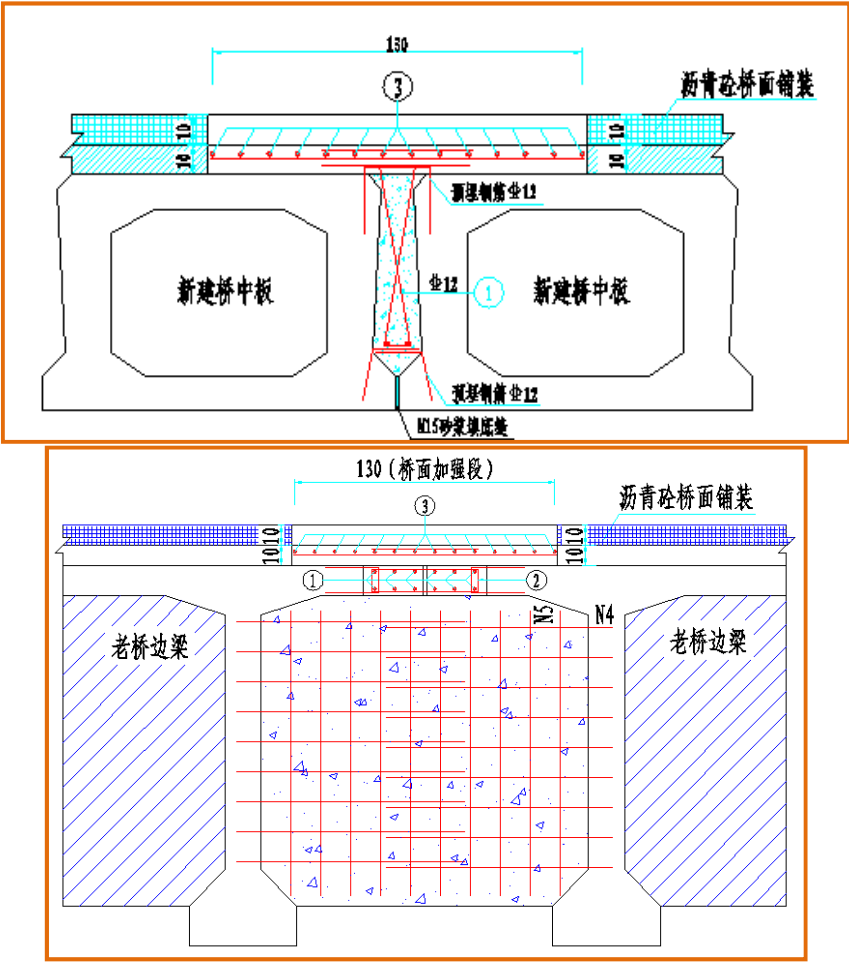
整体式加宽方式图

单侧加宽及分离增建桥梁均是采用新建一幅桥梁形式，与老桥不存在拼接问题，施工及交通组织较为简单。



单侧加宽及分离增建桥梁图

本项目基于对交通组织要求的需要，桥梁建设得分成先后两个阶段成桥，先后建成的桥梁之间的拼接方法主要为：由于上部结构的连接较之于下部结构的连接，其产生的内力影响较小，故采用两阶段桥梁之间上部结构连接下部结构不连接的形式，这样两阶段桥梁下部结构受力明确，并且相互不产生影响。但是上部结构连接后，由于两阶段桥梁混凝土收缩徐变等材料特性的不同及基础沉降等原因将产生附加内力，因此在实际的工程建设中需要找到解决该问题的技术手段。主要从以下两方面进行：一是减小新建桥梁基础沉降量。譬如常采用的方法有尽可能采用桩基，或加强地基处理、增加桩长或桩径等，二是尽可能减少上部结构自身产生的较大附加内力，一般是增大连接部位的配筋状况或改善连接结构形式。该种连接方式由于其良好的使用性能，得到了广泛的应用。结合工程实际情况，采取上部结构连接、下部结构不连接具有较高的经济性和技术合理性。

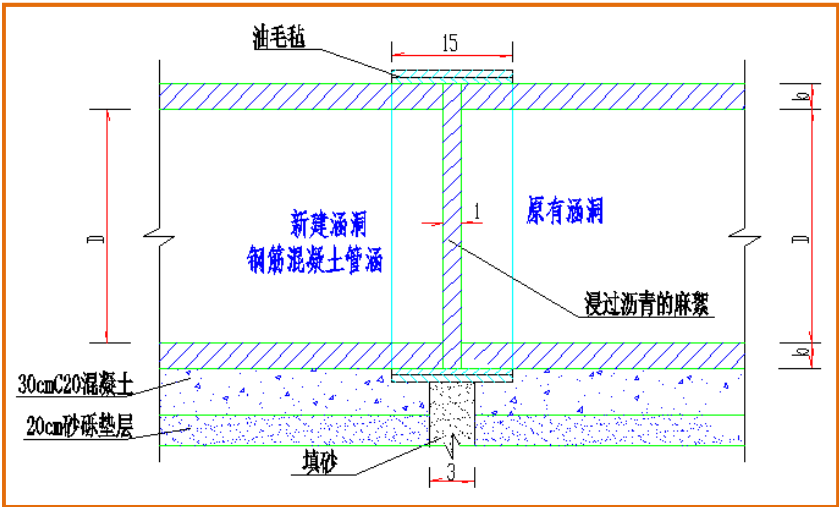


上部结构横向拼接图

4.6.5.2 主线涵洞

(一)、圆管涵的拼接

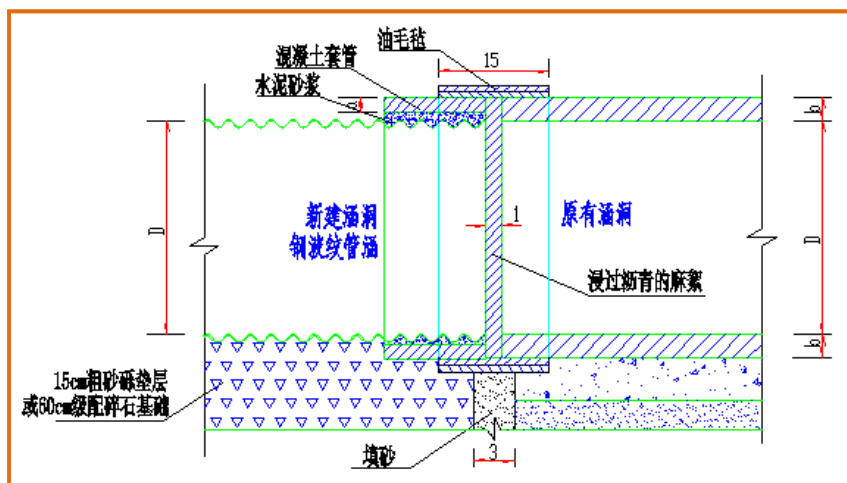
1、方案一：钢筋混凝土管涵拼接



原涵洞口部分拆除，新老涵管节之间设一道沉降缝,采用钢筋混凝土管涵与原涵拼接接长。优点：①构造简单，具有成熟的设计和施工经验；②管身在工厂预制不受

环境影响，质量得到保证；缺点：①管节重，预制工作量较大，对地基的要求较高；①抗变形和抗沉降能力较弱。

2、方案二：钢波纹管拼接

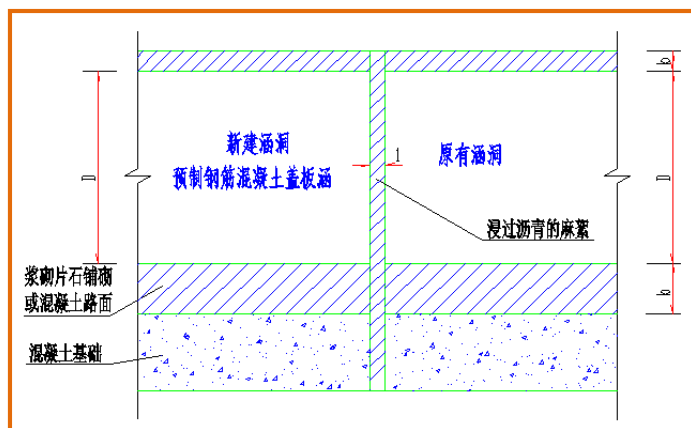


原涵洞口部分拆除，新老涵管节之间设一道沉降缝,采用钢波纹管涵与原涵拼接接长。优点：①钢波纹管重量轻，施工简单、施工工期短；②钢波纹管具有较大的抗变形和抗沉降能力；③对地基适应性强，要求不高。缺点：①与混凝土管涵拼接时，拼接位置的构造相对较复杂；②防腐性处理要求高。

综上所述，经综合比较并结合本项目涵洞改扩建特点，推荐采用方案一。

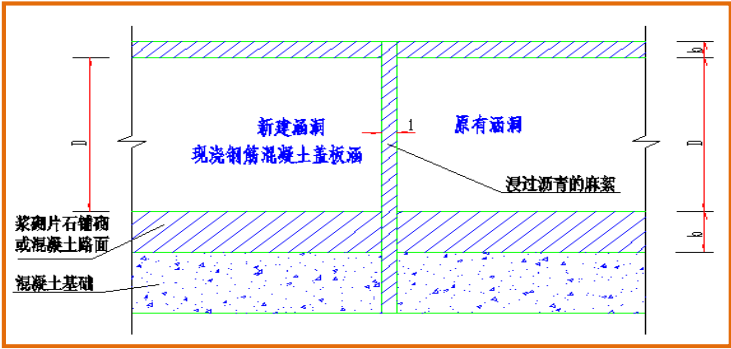
(二)、预制盖板涵（箱涵）的拼接

1、方案一：预制钢筋混凝土盖板拼接



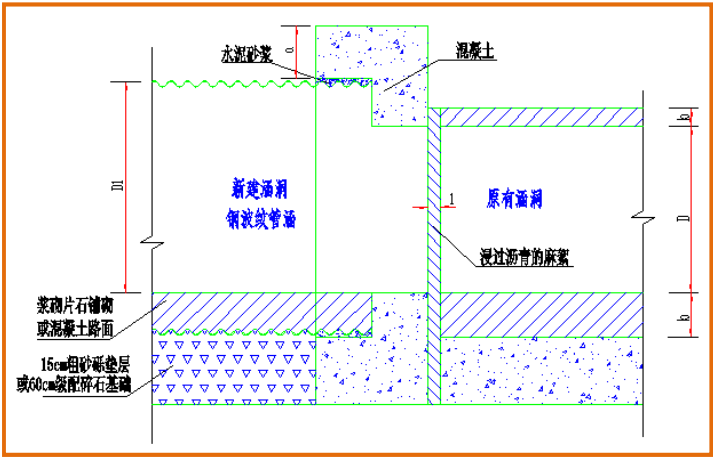
原涵洞口部分拆除，新老涵之间设一道沉降缝,采用预制钢筋混凝土盖板涵与原涵拼接接长。优点：①构造简单，适应性强，并具有成熟的设计和施工经验；②盖板在工厂预制不受环境影响，质量得到保证。缺点：①抗变形和抗沉降能力相对较弱；②预制板间联系偏弱,整体性不强。

2、方案二：现浇钢筋混凝土盖板拼接



原涵洞口部分拆除，新老涵之间设一道沉降缝,采用现浇钢筋混凝土盖板涵与原涵拼接接长。优点：①构造简单，适应性强，并具有成熟的设计和施工经验；②现浇后的结构整体性较好。缺点：①现场施工的湿作业时间长； ②抗变形和抗沉降能力相对较弱。

3、方案三：钢波纹管拼接



原涵洞口部分拆除，新老涵之间设一道沉降缝,采用钢波纹管板涵与原涵拼接接长。优点：①钢波纹管重量轻，施工简单、施工工期短；②钢波纹管具有较大的抗变形和抗沉降能力。缺点：①受净空限制,需要管径要比老涵跨径大。②与混凝土管涵拼接时，拼接位置的构造较复杂； ③防腐蚀性处理要求高。

综上所述，经综合比较并结合本项目改扩建特点，推荐采用方案一。

4.6.5.3 桐长连接线桥涵

原有道路桥涵构造物采用的汽车荷载等级为“汽—20 挂—100”，该公路是 2003 年改建完成。沿线涵洞采用的荷载等级为旧标准，已满足不了现行桥涵设计规范的要求，所有涵洞将采用重建设计。全线新建中桥两座 164 米/2 座，涵洞 2585 米/47 道。

桥涵设计主要采用以下指标：

- (1)、设计荷载：公路 I 级
- (2)、设计洪水频率：1/100

(3)、地震动峰值加速度 0.05g

4.6.6 交叉工程

本项目全线共涉及 7 处互通，其中枢纽互通式立体交叉 1 处，一般互通式立体交叉 6 处。

互通立交设置一览表

序号	中心桩号	名称	互通型式	交叉方式	新收费车道	备注
1	K16+450	南安互通	A 型单喇叭	匝道上跨	4 入 5 出	原 2 入 4 出 易址重建
2	K46+010	峡江互通	A 型单喇叭	匝道上跨	4 入 5 出	原 2 入 4 出 易址重建
3	K63+695	吉水北（盘谷）互通	A 型单喇叭	匝道上跨	4 入 4 出	新建改建
4	K80+083	吉水互通	A 型单喇叭	匝道上跨	4 入 4 出	原 2 入 2 出 原址改建
5	K90+100	吉安北枢纽互通	三岔 T 形	匝道上跨	/	原址改建
6	K93+955	吉安北互通	A 型单喇叭	匝道上跨	5 入 6 出	原 3 入 5 出 易址重建
7	K103+690	吉安南互通	A 型单喇叭	匝道上跨	5 入 7 出	原 3 入 5 出 原址改建

本项目起于宜春市樟树市昌傅镇境内的樟树枢纽（南北向 G60 沪昆高速昌樟段、樟吉高速与东西向 S42 东昌高速、G60 沪昆高速昌金段十字相交枢纽互通，G60 沪昆高速昌樟段改扩建工程的终点）南端。

樟树枢纽互通于 2015 年 2 月随昌樟四改八工程和 2017 年 1 月随东昌高速分期建成通车，其互通形式为变形苜蓿叶互通立交，东昌高速上跨昌樟高速。该枢纽互通的主线在 G60 沪昆高速昌樟段改扩建工程中已改扩至双向六车道，但未预留昌金高速、樟吉高速和东昌高速四改八，因此需要对该枢纽互通进行升级改造。按照昌金高速、樟吉高速和东昌高速四改八的方案，东昌南侧的匝道改造纳入本项目。

项目终于大广高速吉安南枢纽吉安至新余方向匝道分流点的起点处，大广高速吉康段目前正处于四改八改扩建施工阶段，本项目终点为双向八车道，终点以大广高速吉康段改扩建工程施工图设计中吉安南枢纽的吉安→南康方向的设计起点为准，对应本项目桩号为 K104+861。

本项目吉安北枢纽互通建设时已考虑为樟吉高速加宽为双向八车道预留空间（局部路段硬路肩宽度需缩减为 1.5m），无需做大的改造。一般互通式立体交叉的技术标准及收费管理设施均不能满足现行规范要求，均需重建。

4.6.6.1 扩建原则

1、满足现行规范要求

樟吉高速公路建设年代较早，部分匝道线形、路基宽度等不满足现行规范要求，当主线拓宽、互通改建时，匝道技术标准应满足现行规范要求；改建的互通的不宜降低现有技术标准，未达到技术标准的部分均需进行调整，以满足规范要求。

2、原有工程尽量利用

互通改建应尽可能的利用现有工程和用地，以节约工程投资，减少新增用地，缩短改建工期。

3、满足远期交通量增长需求

互通的改建、扩建应根据远期交通量特征年的预测值，结合路网分析，合理确定改建、扩建方式，确定互通规模，包括互通匝道标准的提高、收费站规模的扩大、平交口交通条件的改善、结合路网的分流措施等。

4、注重安全，追求与自然环境和社会环境和谐一致

提供高效、安全、舒适的交通服务是一个巨大的挑战。主线拓宽带来标准提高，与之衔接的匝道标准，互通整体要求提高。互通内宽容的路侧设计，宽容的排水设施，宽容的交通工程等，是提高安全、保持与自然环境和社会环境和谐一致的有效措施。

5、减轻施工期对现有交通的干扰

项目区域内现有交通对樟吉高速的依赖性较强，尤其横向有 3 条高速的众多车辆与樟吉高速进行交通转换，互通改建方式的选择宜考虑在改扩建时尽可能的维持现有交通上下高速或尽量缩短中断交通的时间，匝道局部改建必须中断交通时，应合理选择中断交通的时间段（比如选择深夜地方交通出行交通量较少时），把对现有交通的影响减少到最轻程度。

4.6.6.2 互通通行能力适应性分析

随着社会的发展，经济、交通量的增长，区域路网的完善，本项目所在区域经济产业带的变化、调整，作为各等级公路间交通转换节点的互通其所承担的交通转换量也逐步调整、增长，交通组成也发生了较大变化。互通改建时首先需要解决的问题是互通通行能力能否适应远期交通量的增长，互通技术标准是否满足现行规范要求，互通整体与主线的匹配，以及安全、环保的适应性。

本项目的互通基本以单喇叭为主，除枢纽互通的部分直连式和半直连匝道外，基本为单向单车道，单喇叭型环形匝道设计车速为 35~40km/h。

影响互通通行能力的因素很多，概括为道路、交通、管制和其它条件四个方面。道路条件包括车道数、平、纵线形、横断面、平交口形式等。交通条件包括交通组成、驾驶员总体特征。管制条件包括道路设施、标志、标线、监控。其它条件有气候、地形、心理因素等。

互通由匝道组成，一个标准单喇叭互通有四条匝道，互通通行能力是匝道通行能力总和，一条匝道一般经历与主线的分合离、匝道车行道、再进入地方被交道三过程，匝道这三部分的运行状态是一个有机整体，只要其中一个环节出现问题，整个互通都将受到影响。因此，匝道的通行能力将决定互通的通行能力，总体而言，通过对加速车道及平交口设计的优化，可以保证全线互通服务水平满足功能要求。

4.6.6.3 扩建方案

互通式立体交叉改扩建方案一般可分为原址新建、原址扩建、移位新建和新建互通四类。改扩建方案、方式的适用条件如下：

(1) 原址新建：因原互通建设标准低、规模小，不适应预测交通量的发展需求，互通形式必须改变，原互通立交拆除后原址新建立交，适应于一般立交、简易立交改建。

(2) 原址改建：随着主线的拓宽，车道数的增加，互通立交不需要进行大规模改建，但与主线连接的各条匝道都需要进行调整，为最大限度地利用原有工程，互通立交原有形式不变，只对个别匝道进行调整，适应于枢纽互通立交、一般互通立交改建。

(3) 移位新建：适应新的路网规划、地方规划发生变化的需要，或施工期交通组织的需要，原互通立交拆除后移位重建互通立交（保证通车的需要或新建互通立交后再拆除原有互通立交），类似于新建工程。

(4) 新增互通：由于新的交通中心形成，借高速公路主线改扩建时机，增设互通立交，满足地方经济发展需要，等同于新建工程。

几种互通立交改扩建方式的选用取决于改扩建后互通规模的确定、现有互通的形式和相应路段主线采用的扩建方案。互通方案的选择与主线方案的选择是相辅相成的，是统一体。

4.6.6.4 具体扩建方案

1、枢纽互通式立体交叉

项目路段内有枢纽互通 1 处，是与 S46 抚吉高速相交的吉安北枢纽。

吉安北枢纽

★互通现状

吉安北枢纽互通与 2012 年 12 月 28 通车的抚吉高速同步建成，其互通形式为三岔 T 形。与樟吉高速相交桩号为 K90+008、K90+153，抚吉高速采用匝道桥上跨樟吉高速，现有桥梁结构形式为 17+2x24+17+17+14x20m 连续小箱梁（A 匝道跨线桥）和 16+2x23+16m 连续箱梁（C 匝道跨线桥）。此互通在实施时原有的樟吉高速在枢纽互通范围内主线路基宽度保持双向四车道。现有互通匝道执行 2003 版《公路工程技术标准》及 2006 版《公路路线设计规范》。



吉安北枢纽互通现状平面图



吉安北枢纽匝道、支线跨线桥



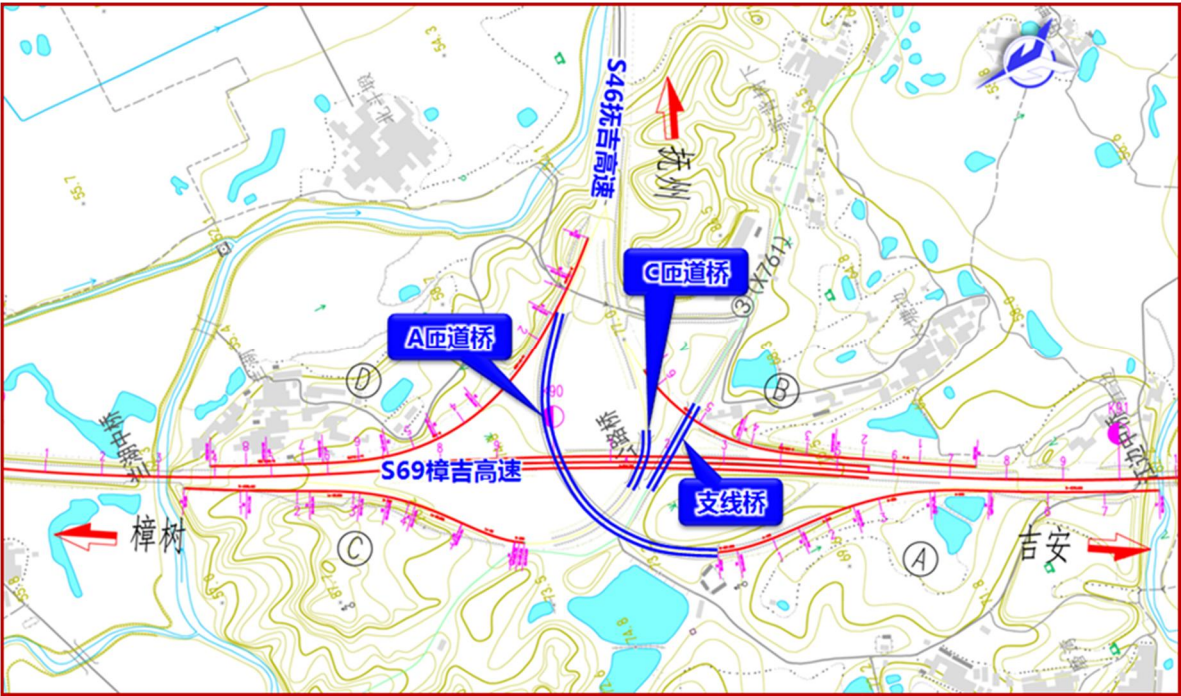
A 匝道跨线桥



C 匝道跨线桥

★互通改造方案

此互通的改造重点是原有跨线桥的改建和利用，同时确保高速公路的交通运行通畅。通过现场调查发现 A 匝道和 C 匝道桥下宽度均可保证樟吉高速两侧整体加宽（局部地段将硬路肩变窄，但可以保证硬路肩宽度大于规范最小值 1.5 米宽），但支线上跨桥需拆除重建，可以先期新建支线上跨桥，待支线桥建成通车后才拆除老的支线上跨桥，本枢纽互通改造交通组织压力较小。



吉安北枢纽互通改建方案平面图

互通推荐方案以方便交通组织及经济为出发点，尽量少改造原有互通的跨线桥。本方案需要先在县道 X761 东侧新建一座满足跨径要求的支线上跨桥，即图中支线桥，建好将桥头道路顺接，拆除老支线上跨桥；第二步主线两侧加宽两个行车道，对主线连接的四条匝道进行调整，最大可能利用老的匝道。本互通施工过程中无需中断交通，改移匝道之后转换交通，然后对原有匝道进行拆除。

2、一般互通式立体交叉

1) 南安互通



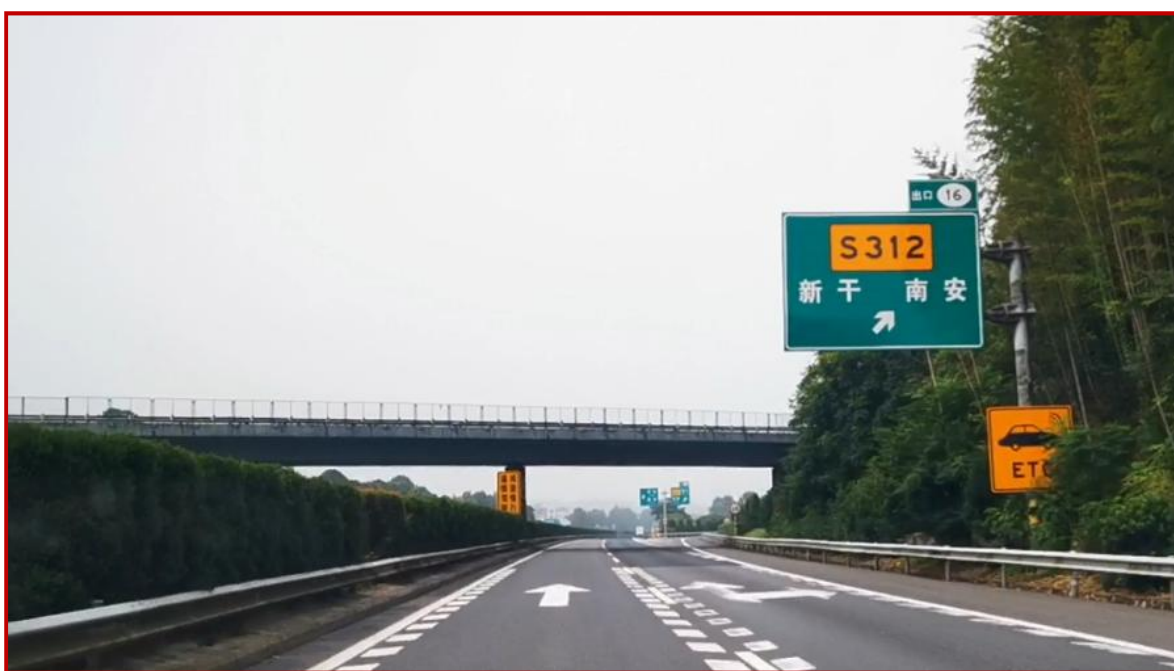
南安互通现状平面图

★互通现状

南安互通于 2003 年 6 月 28 日樟吉高速修建时同步建成，互通形式为 B 型单喇叭。与主线相交桩号为 K16+480，A 匝道采用 16+20+20+16m 钢筋砼箱梁上跨主线；原互通除 A 匝道宽度为 10.5 米，其余匝道宽度 8.5 米；收费车道为 2 进 4 出，互通所连接地方道路为 S312 省道。



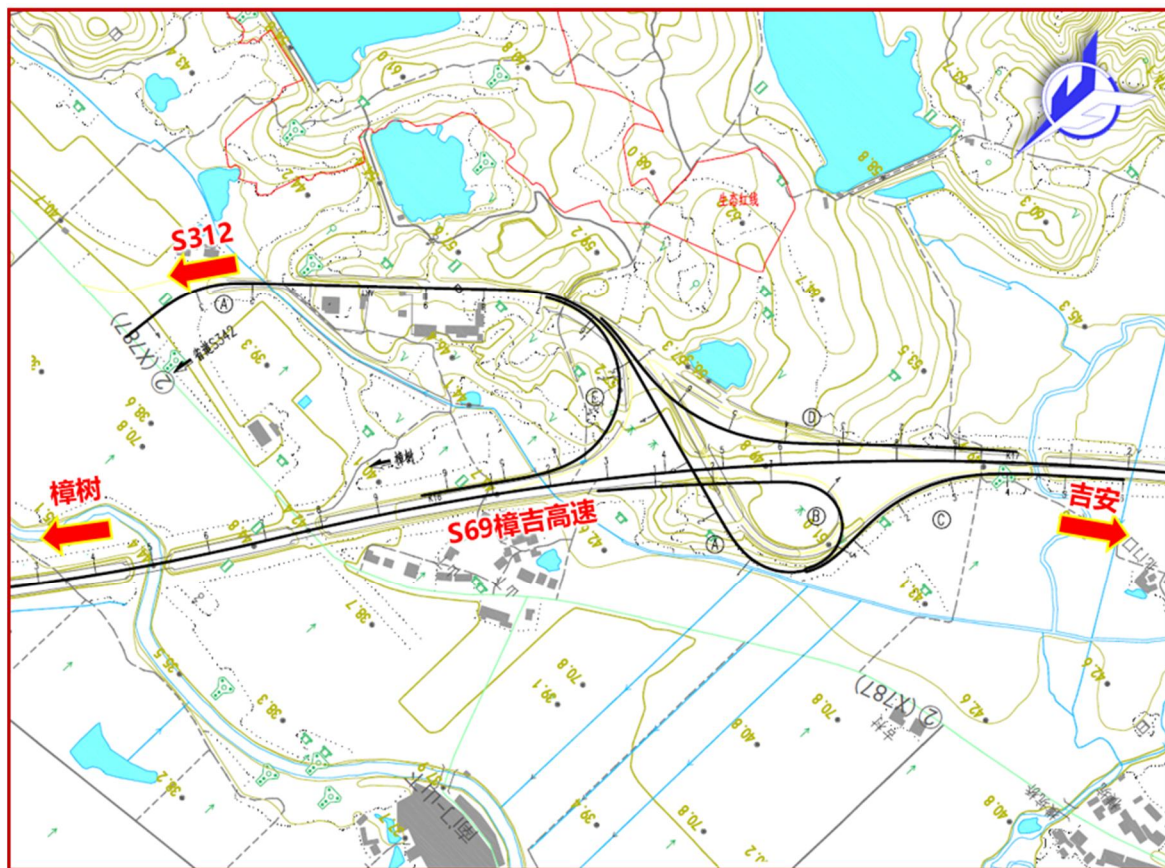
南安互通收费站



南安互通 A 匝道跨线桥

★互通新建方案

为充分利用原互通用地及原有工程，该互通采用原址改建方案，互通形式为 B 型单喇叭，A 匝道设置 40+60+40m 钢混组合梁桥上跨主线，将匝道跨线桥移位重建，建成后再进行交通转换。收费车道进行改建，调整为 4 进 5 出。本次改扩建考虑到由于南安互通出口位置处需增设救援清障停车场，故而收费站及管理设施新征用地 15 亩进行重建，原有场区及房建设施改做救援清障用。



南安互通原址改建平面图

2) 峡江互通

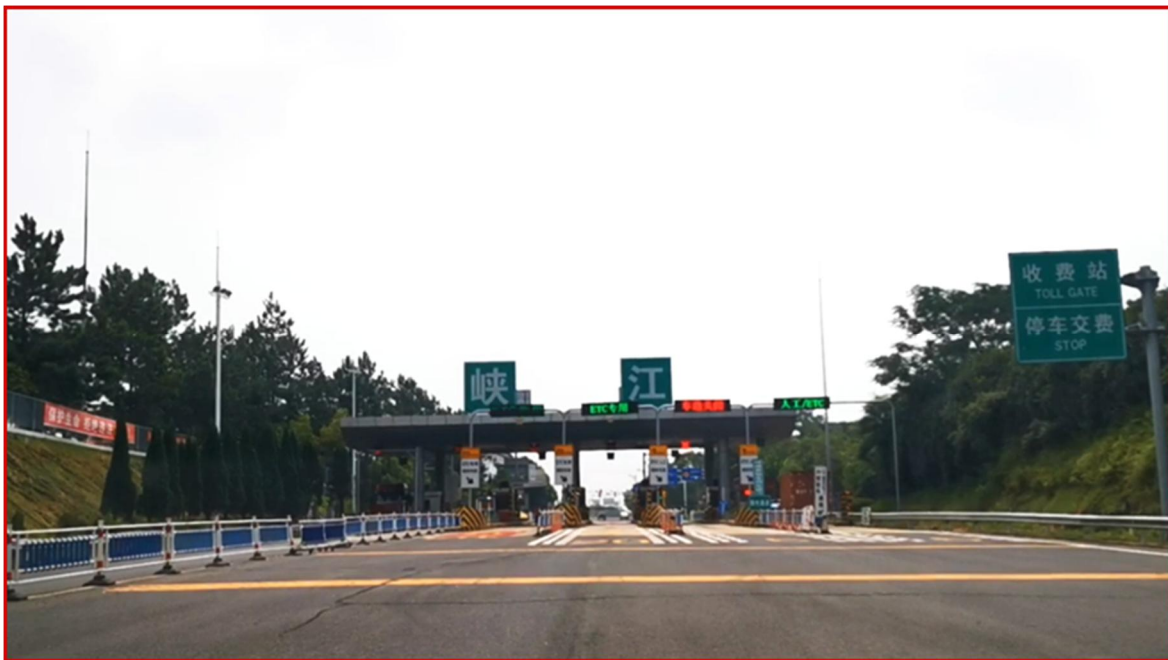


峡江互通现状平面图

★互通现状

峡江互通于 2003 年 6 月 28 日樟吉高速修建时同步建成，互通形式为 B 型单喇叭

叭。与主线相交桩号为 K45+408，主线采用 3-16m 预应力砼空心板上跨 A 匝道；原互通除 A 匝道宽度为 10.5 米，其余匝道宽度 8.5 米；收费车道为 2 进 4 出，互通所连接地方道路为 S434 省道。



峡江互通收费站

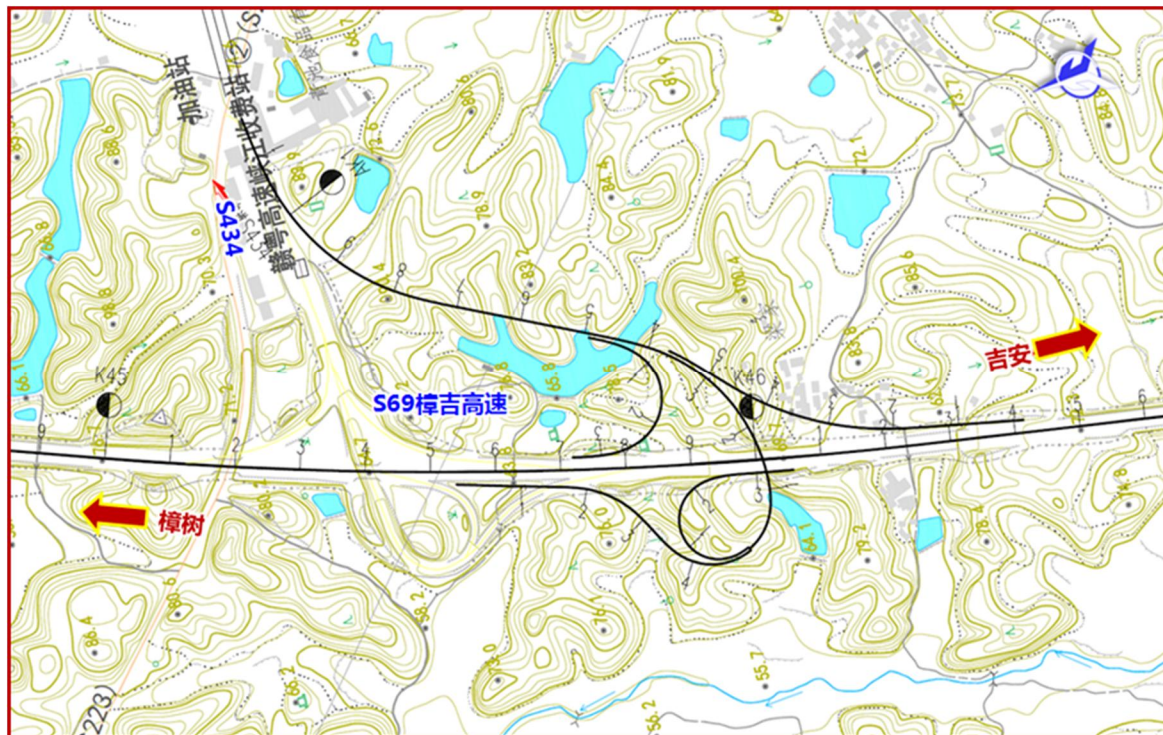


峡江互通主线跨线桥

★互通新建方案

由于现有互通的技术标准过低，特别是 S223 跨线桥前后所处凸形竖曲线半径仅 10000m，小于互通主线凸形竖曲线最小半径极限值 15000m；加之现有互通的收费站距所接道路较近，既有互通位置已无改造空间，为了互通及管理设施的布设，该互通

采用易址新建方案。互通中心桩号移至 K46+010 处，互通形式为 A 型单喇叭，A 匝道设置 40+60+40m 钢混组合梁桥上跨主线。新建互通收费车道为 4 进 5 出，本次收费站及管理设施新征用地 15 亩进行新建，原有场区及房建设施改做救援清障、交警办公等用。



峡江互通易址新建平面图

3) 吉水北（盘谷）互通

★互通新建方案

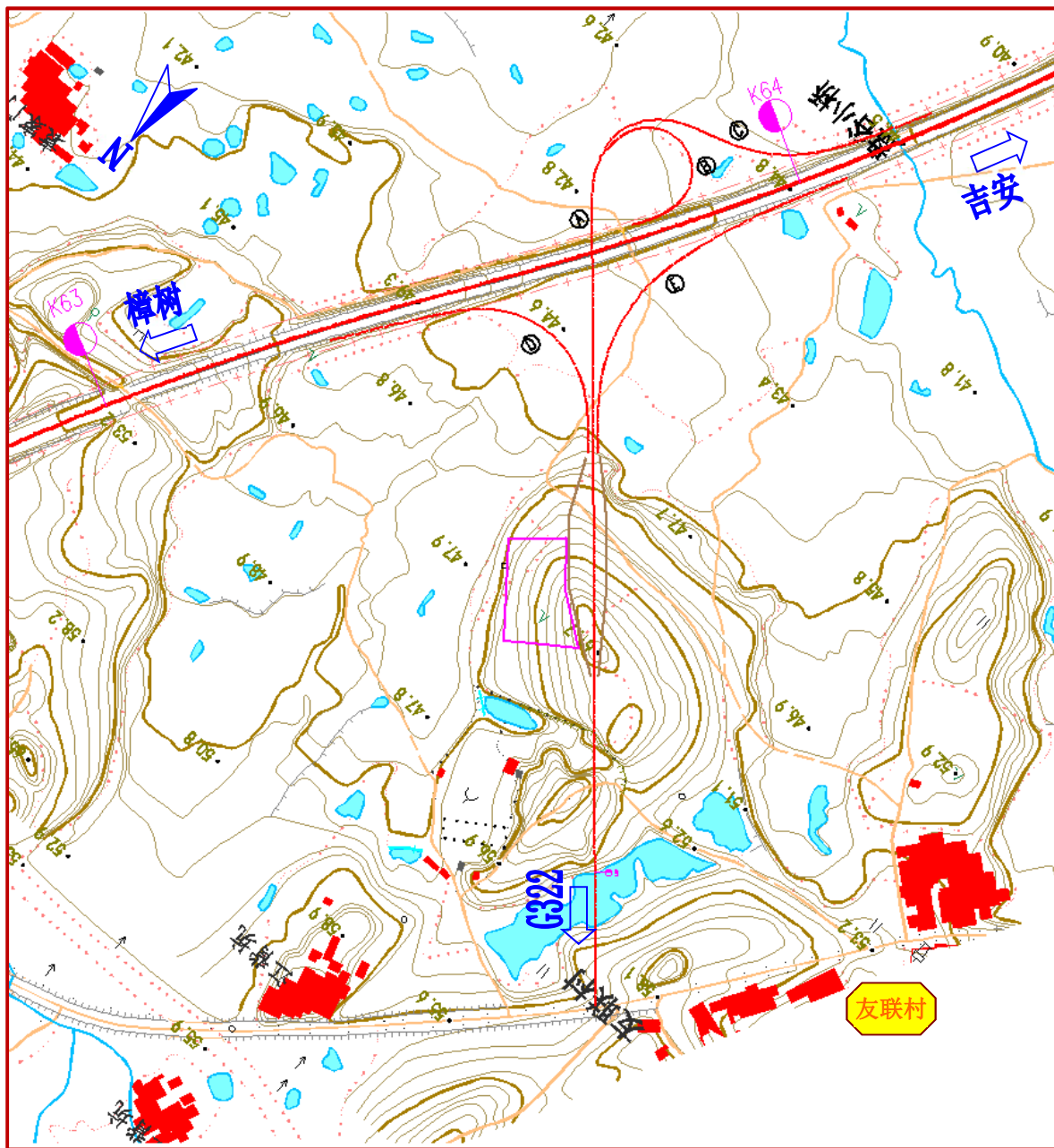
吉水北（盘谷）互通设置在吉水县盘谷镇杨家边村西南侧、友联村东南侧，所连接地方道路为国道 G322。设置本互通主要是为了吉水县 G322 与樟吉高速公路的交通量交换，同时满足了当地车辆上下高速的需求。

该匝道与主线相交桩号为 K63+695，所连接地方道路为国道 G322，匝道设计速度为 40~60km/h。根据交通量预测资料，2044 年各转向交通量相对较小，设计年限末转向交通量合计为 4124pcu/d，国道 G322↔樟树方向与国道 G322↔吉水方向交通量相当，分别为 2067pcu/d 和 2067pcu/d。本次设计时将国道 G322→樟树方向的匝道设置为环形匝道，互通形式为 A 型单喇叭。

技术指标：主线最小半径为 $R=4179.1\text{m}$ ，最大纵坡为 0.95%；匝道最小半径 $R=60\text{m}$ ，最大纵坡为 3.756%，A 匝道采用对向分隔式双车道路基，路基宽 16.5m，

其余匝道均采用 9 米单车道；设收费站一处，采用 4 进 4 出形式；被交路 G322。

该互通 A 匝道设 40+60+40m 钢混组合梁桥上跨主线，桥长 148m；主线设盘谷中桥（1-20m 预应力砼小箱梁）跨越 K64+146 处的河沟；设圆管涵 150.1m/6 道、箱板涵 54m/2 道、盖板通道 126.5m/4 道。



吉水北（盘谷）互通新建平面图

4) 吉水互通



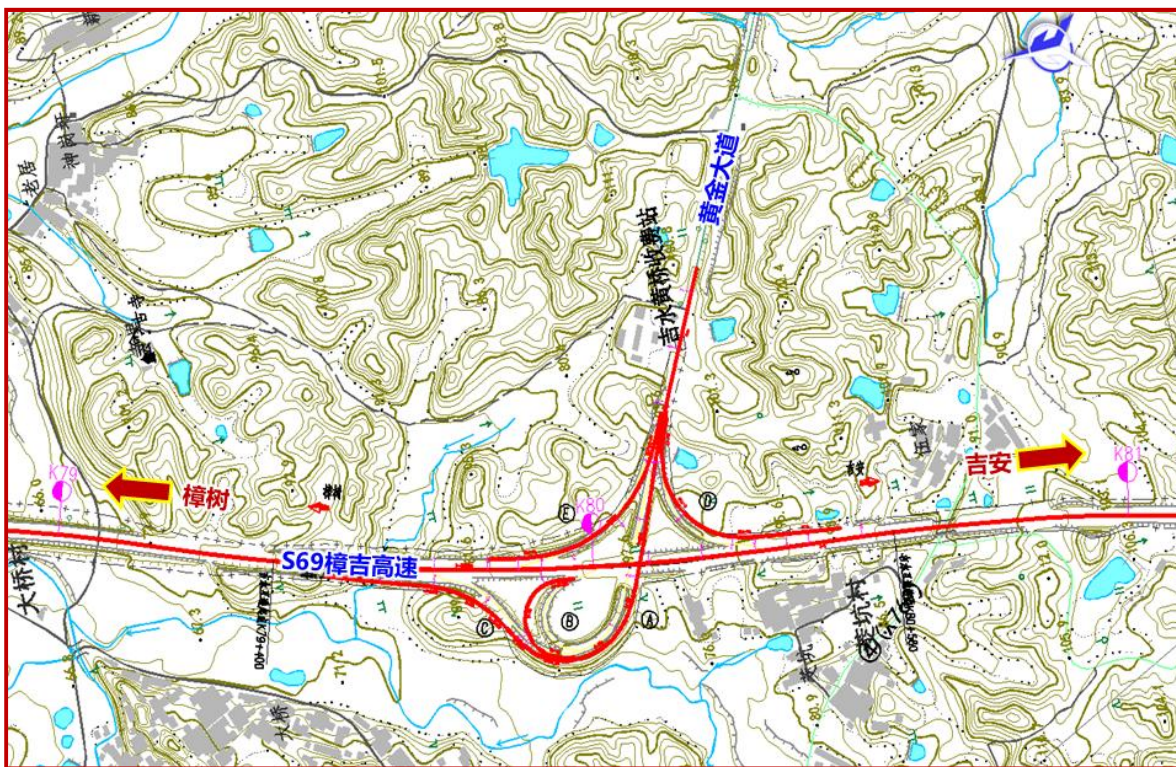
吉水互通现状平面图

吉水互通于 2003 年 6 月 28 日樟吉高速修建时同步建成，互通形式为 A 型单喇叭。与主线相交桩号为 K80+046，A 匝道采用 4-20m 钢筋砼连续箱梁上跨主线；原互通除 A 匝道宽度为 10.5 米，其余匝道宽度 8.5 米；收费车道为 2 进 2 出，互通连所连接地方道路为省道 S221（黄金大道）。



吉水互通 A 匝道跨线桥

★互通新建方案



吉水互通原址改建平面图

现有互通位置相对较为开阔，收费站位置较为合理，为了较好的利用原有工程，本互通采用原址改建的方案。主要改建内容有：（1）调整匝道线形以满足主线加宽后的要求，调整后互通中心桩号为 K80+083；（2）线形未调整部分匝道需要加宽路基以满足规范及车道数的要求；（3）匝道上跨桥应净空的要求，需要拆除重建，重建桥梁采用 40+60+40m 钢混组合梁桥；（4）收费车道需要改建，调整为 4 进 4 出。

5) 吉安北互通

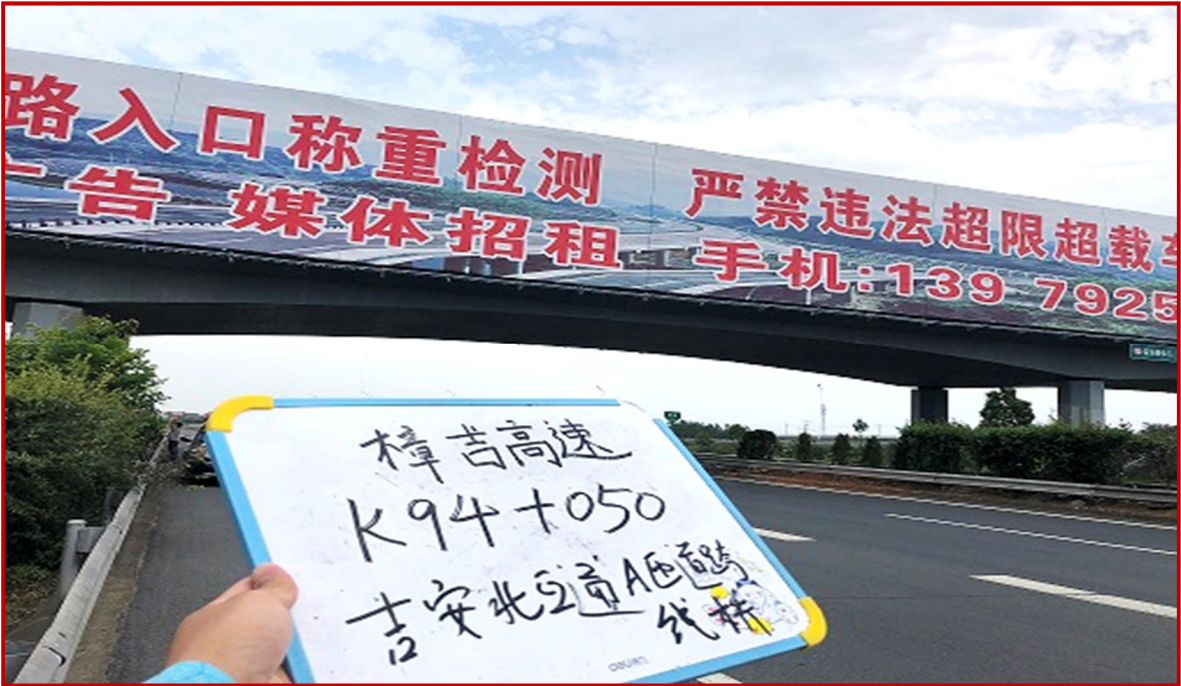
吉安北互通于 2003 年 6 月 28 日樟吉高速修建时同步建成，互通形式为 A 型单喇叭。与主线相交桩号为 K94+060，A 匝道采用 23+36+23m 预应力变截面连续箱梁上跨主线；原互通除 A 匝道宽度为 10.5 米，其余匝道宽度 8.5 米；收费车道为 3 进 5 出，互通所连接地方道路为吉安北大道。



吉安北互通现状平面图

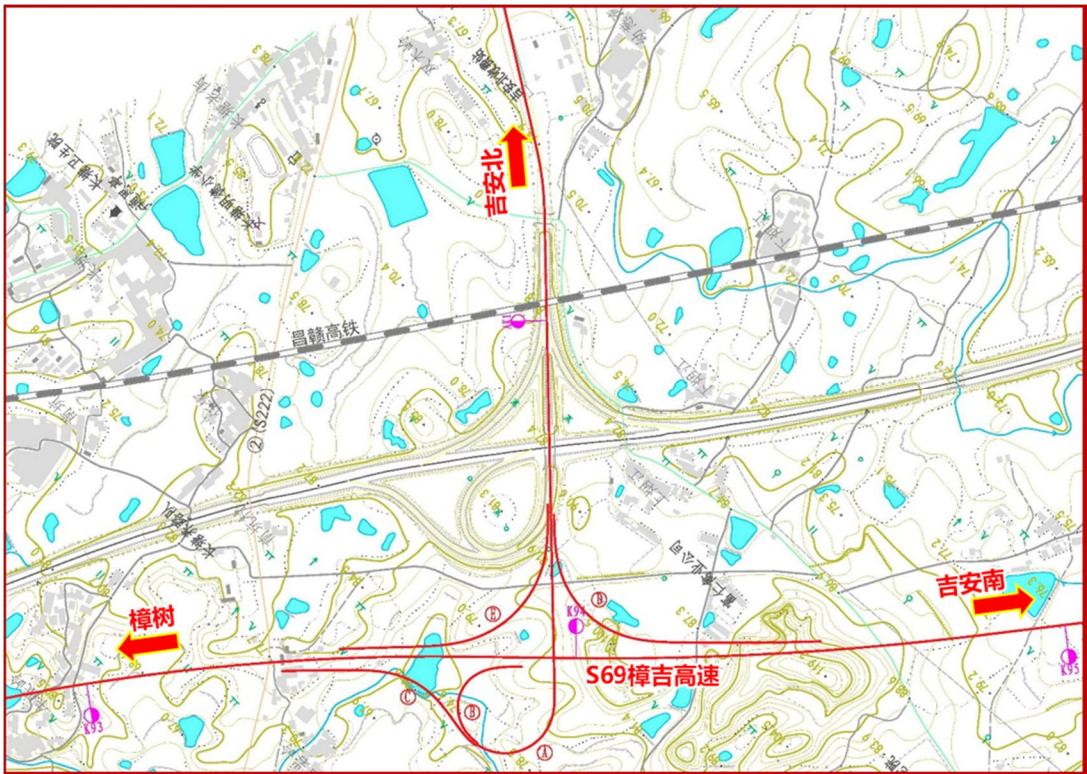


吉安北互通收费站



吉安北互通 A 匝道跨线桥

★互通新建方案



吉安北互通易址重建平面图

本互通主线为西移 430m 新建八车道线位，互通亦随之新建；现有互通收费站位置较为合理，既有所站场地及管理用房利用。主要重建内容有：（1）除利用原有部分 A 匝道外新建其余匝道，互通中心桩号为 K93+955；（2）根据互通所处地形采用主线上跨，新建桥梁为 3-30m 预应力砼 T 梁；（3）收费车道需要改建，由原 3 进 5 出调

整为 5 进 6 出；（4）为构建桐坪机场至樟吉高速、昌赣高铁及各城镇群间的快速联系通道，该互通连接线接至吉安市吉安县桐坪镇。

6) 吉安南互通

吉安南互通于 2003 年 6 月 28 日樟吉高速修建时同步建成，互通形式为 A 型单喇叭。与主线相交桩号为 K103+645，A 匝道采用 4-20m 预应力砼空心板上跨主线；原互通除 A 匝道宽度为 10.5 米，其余匝道宽度 8.5 米；收费车道为 3 进 5 出，互通所连接地方道路为省道 S223（吉安南大道）。

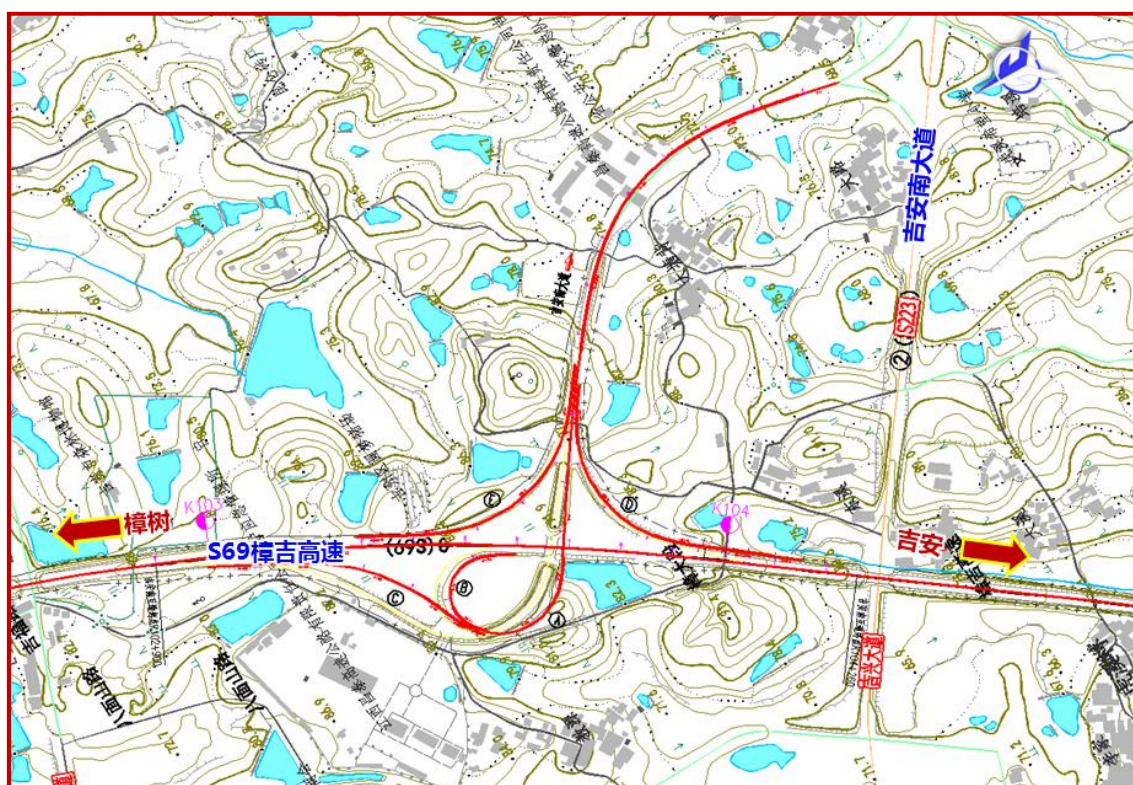


吉安南互通现状平面图



吉安南 A 匝道跨线桥

★互通新建方案



吉安南互通原址改建平面图

现有互通位置相对较为开阔，收费站位置较为合理，为了较好的利用原有工程，本互通采用原址改建的方案。主要改建内容有：（1）调整匝道线形以满足主线加宽后的要求，调整后互通中心桩号为 K103+690；（2）线形未调整部分匝道需要加宽路基

以满足规范及车道数的要求；（3）匝道上跨桥应净空的要求，需要拆除重建，重建桥梁采用 40+60+40m 钢混组合梁桥；（4）收费车道需要改建，调整为 5 进 7 出。

4.6.6.5 桐长连接线交叉工程

拟建公路平面交叉设计需综合考虑了公路网现状和规划、地形、地物和地质条件、经济与环境、被交公路的功能、等级、交通量、交通管理方式、用地条件和工程造价等各因素。经现场调查，终点位于樟吉高速吉安北互通出口附近，考虑接线安全因素，本项目与在建站前大道、吉安北大道及樟吉高速出口接线设置组合式互通立体交叉。拟建项目与各等级公路交叉共有 9 处，经交通组织归并与乡村道路共有 12 处，采用加铺转角式平面设计。

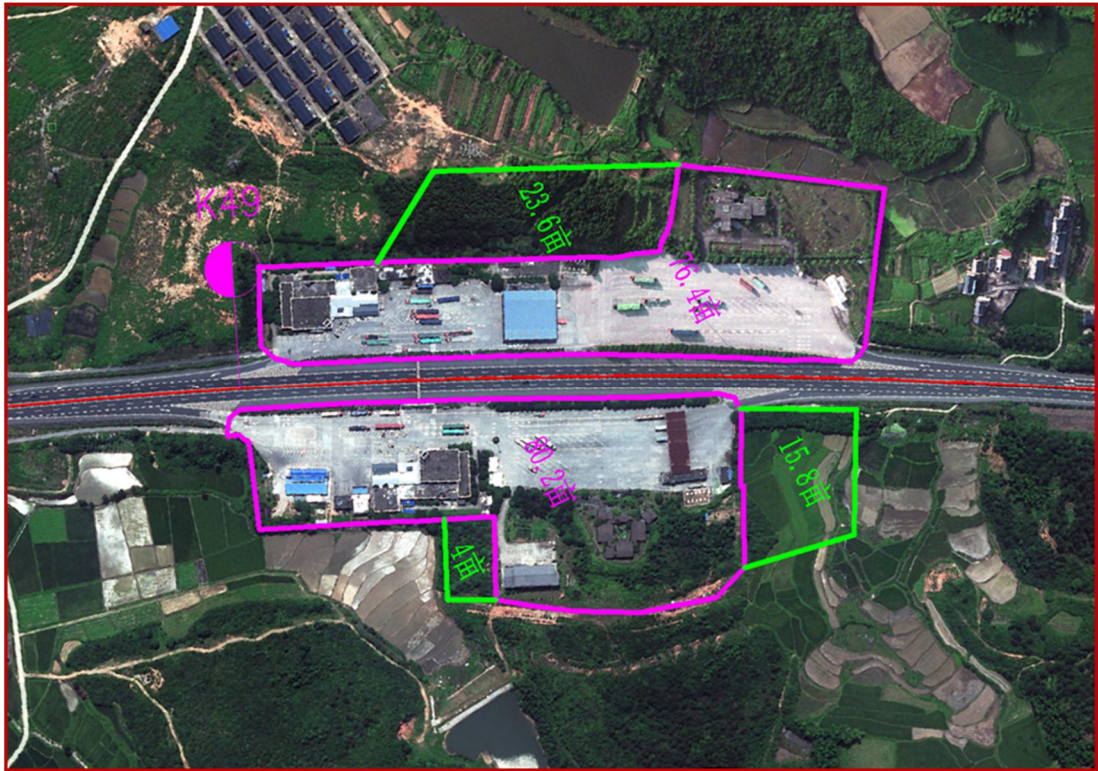
路线分别在 K289+131 下穿樟吉高速公路，K289+442 下穿昌吉赣客运专线。下穿路段路面标高设计满足最小净高 5 米的要求。

4.6.7 服务区

本项目路线范围内服务区共 2 处，其中对原有峡江服务区进行改建，新增庐陵服务区。

1、峡江服务区

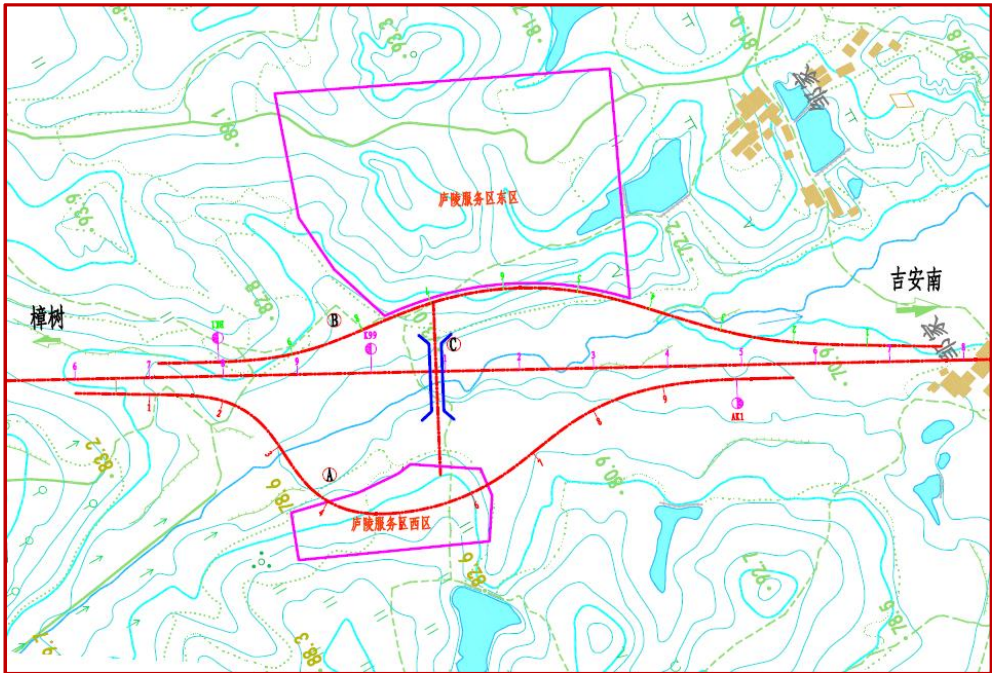
峡江服务区北面距离沪昆高速昌樟段樟树服务区距离 57.5 公里，南面距离大广高速吉康段吉安服务区 72 公里。峡江服务区现场地面积 157.6 亩。本次改扩建将加大既有服务区面积以满足日益增长交通量的需求，即对峡江服务区周边进行扩征，将场地面积增加至 200 亩，扩征示意图如下。同时考虑原有服务区布局不合理，房屋设施老旧，拟对峡江服务区各功能区重新规划布局，改建或新建相关房屋建筑及设施，建筑面积 7500 平方米。



峡江服务区扩征示意图（绿色为扩征）

2、庐陵服务区

改扩建工程还应调整服务区之间的间距，使得服务区间距上也要满足规范要求，考虑到峡江服务区南面方向距相邻服务区均距离较远，拟在峡江服务区与吉安县服务区（属大广高速）之间增设一处服务区。初步选定在 K99+100 附近，吉州区兴桥镇桃林村的东北侧设置庐陵服务区，规划建筑设施面积 12000 平方米。



庐陵服务区平面示意图

为充分发挥服务区的功能,提高服务区日常期间的餐饮、加油以及住宿的利用率,庐陵服务区将高速公路服务区与地方购物休闲相结合,采用将高速公路服务区向社会车辆开放的模式。

改扩建后服务区间距见下表:

改扩建后服务区位置

序 号	服务区名称	所属高速	桩号	间距 (km)
1	樟树服务区	沪昆高速昌樟段	樟吉起点 K0 北 8.2km	57.5
2	峡江服务区	樟吉高速	K49+260	
3	庐陵服务区	樟吉高速	K99+100	50
4	吉安服务区	大广高速吉康段	樟吉终点南 16km	22
1	峡江服务区	樟吉高速	K49+260	79
2	新余服务区	沪昆高速昌金段		
1	峡江服务区	樟吉高速	K49+260	102
2	丰城南服务区	东昌高速		
1	峡江服务区	樟吉高速	K49+260	84
2	永丰服务区	抚吉高速		
1	峡江服务区	樟吉高速	K99+100	51
2	永丰服务区	抚吉高速		
1	峡江服务区	樟吉	K49+260	50
2	庐陵服务区	樟吉高速	K99+100	
3	银湾服务区	大广高速武吉段		23

4.6.8 交通工程及沿线设施

本项目的改建方式主体是采用两侧拼宽,局部采用单侧分离增建或单侧拼宽。原有交通安全设施设施虽然现状较好,但在道路加宽的同时需对原有交通工程设施进行拆除,并按照新规范要求 and 路网变化情况重新设置。

由于本项目 6 处一般互通式立交有 1 处新建,3 处为原址改建,2 处为易址重建,易址重建及原址改建互通均考虑了对管理站所场地及用房的最大利用,故而管理站房除四处为新征场地新建外,部分采用原址扩建,部分站房因布局及设计不合理,使用多年,维修不断,利用意义不大,做拆除重建处理。

管理站房一览表

序号	站点	办公住宅 (含监控 分中心)	新建或扩建 占地面积 (亩)	原有 建筑面积 (m ²)	拆除重建及 新建建筑面积 (m ²)
1	南安收费站	易址新建	15		2400
2	峡江收费站	易址新建	15		3980
3	吉水北(盘谷)收费站	新建	15		2500
4	吉水收费站	原址改扩建	5	2752.31	1100
5	吉安北收费站	易址新建	15		2400
6	吉安南收费站	原址改建		8000	360

根据路段管理中心的要求,为完善高速指挥、施救、养护等功能,本项目除管理站房需要改建外,其他沿线设施也需要改造或新建,其设置情况如下:

其他沿线设施设置一览表

序号	部门	位置	新建或扩建 占地面积 (亩)	原有 建筑面积 (m ²)	拆除重建及 新建建筑面积 (m ²)
1	巴邱养护站	K46+000	38		1500
2	昌泰养护应急管理所	K103+650	30	12485.11	1500
3	南安清障停车场	K16+450		2253.45	
4	峡江施救中队与交警中队	K46+000		5046.74	
5	昌泰高速公路联勤联动基地	K94+000	25		6000
6	吉安路政支队一大队	K94+100	8		1200
7	昌泰公司	K103+700		7580	
8	昌泰应急指挥中心	K103+700	15		4000

5 投资估算、资金筹措及工期安排

5.1 投资估算

由于项目樟吉高速主线、桐坪至长塘连接线施工可能分期实施，故本项目可行性研究报告的估算主线和连接线分别编制。

主线：推荐线建设里程为 104.861 公里，投资估算 132.9475 亿元，平均每公里投资估算 1.2678 亿元。

桐坪至长塘连接线：推荐线建设里程为 11.682 公里，投资估算 6.1549 亿元，平均每公里投资估算 5268.7 万元。

5.2 资金筹措

主线：项目资金由国内银行贷款和项目建设单位自筹相结合的办法解决。

桐坪至长塘连接线：项目资金由地方自筹解决。

5.3 工期安排及资金使用计划

主线：拟于 2021 年 11 月开工，2025 年 10 月竣工，建设期 48 个月，分年度建设资金安排见表 1.5-4。

主线资金使用计划

年份	比例 (%)	各年度使用金额 (亿元)	备注
2021. 11~2022. 10	30	39. 8843	前期工作、完成两阶段设计、全面施工
2022. 11~2023. 10	30	39. 8843	全面施工
2023. 11~2024. 10	20	26. 5895	全面施工
2024. 11~2025. 10	20	26. 5895	全面施工
合计	100	132. 9475	

桐坪至长塘连接线：拟于 2021 年 11 月开工，2023 年 10 月竣工，建设期 24 个月，分年度建设资金安排见表 1.5-5。

桐长连接线资金使用计划

年份	比例 (%)	各年度使用金额 (亿元)	备注
2021. 11~2022. 10	50	3. 0775	前期工作、完成两阶段设计、全面施工
2022. 11~2023. 10	50	3. 0775	全面施工
合计	100	6. 1549	

6 经济评价

6.1 主线评价依据和方法

本项目经济评价以交通部 2010 颁布的《公路建设项目可行性研究报告编制办法》、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》、住建部&交通部【2010】106 号《公路建设项目经济评价方法与参数》及国家现行相关财税政策为依据，遵循费用与效益计算范围对应一致的原则，采用“有、无比较法”和“动态计算法”编制，评价中所采用的速度-流量模型及有关运营成本修正模型取自中、澳合作研究成果《Study of Prioritization of Highway Investments and Improving Feasibility Study Methodologies, Pilot Study Report》。

6.2 主线评价方法及评价方案设定

项目经济评价工作包括国民经济评价和财务评价两部分内容。

本项目为改扩建项目，经济评价采用“有无比较法”，即先计算改建后（即“有项目”）以及不改建（即“无项目”）两种情况下的效益和费用，然后通过这两套数据的差额（即增量数据，包括增量效益和增量费用），进行增量分析；项目盈利能力以“增量”盈利分析指标作为评价的基本指标。

财务评价主要是在明确评价范围的基础上，根据项目性质和融资方式选取适宜的方法。选取必要的基础数据进行财务效益与费用的估算，同时编制相关辅助报表，计算财务分析指标，包括盈利能力分析、偿债能力分析和财务生存能力分析。

根据相关规范、办法的规定、公路建设项目经济评价的惯例以及本项目的实际情况，本次经济评价仅针对拟建项目的推荐方案进行，经济评价中所采用的交通量为推荐方案对应的年平均日交通量增量预测结果。

6.3 主线经济费用效益分析

6.3.1 参数选择与确定

- 1、社会折现率：8%。
- 2、影子价格：外贸货物以口岸价格为基础确定。
- 3、影子汇率：最新外汇市场牌价 $\times 1.08$ ， $1\text{US\$}=6.4072\text{RMB}$ 。
- 4、影子工资：固定用工=名义工资 $\times 1.0$ ，临时用工=名义工资 $\times 0.5$ 。考虑项目实施的实际情况，本报告确定固定用工与临时用工的比例为 8：2。

5、贸易费率：6%。

6、残值：取建设费用的 50%，以负值在评价期末计入费用。

7、项目评价期：项目评价计算年限等于建设期加运营期，拟建项目计划 2021 年开工建设，2025 年建成通车，评价基年为 2019 年，运营期以 20 年计。

项目评价期 表 6.3.1-1

项 目 名 称	项 目 评 价 期	
	建 设 期	运 营 期
樟树至吉安高速公路改扩建工程	2021 年~2025 年	2026~2044 年

6.3.2 经济费用调整

1、主要材料及人工影子价格

主要材料及人工影子价格如下表 6.3.2-1 所示：

主要材料及人工影子价格表 表 6.3.2-1

主要材料及 人工影子价格	单 位	预算单价	口岸	口岸价 (US\$)	影子价格
人 工	元/工日	108.02			97.22
原 木	元/立方米	1194.1	上海	112	1027.25
锯 材	元/立方米	1580.91	上海	158	1364.65
钢绞线	元/吨	5876.75	上海	885	6697.17
钢 材	元/吨	4290.38	上海	631	4834.09
水 泥	元/吨	556.14	上海	58	631.16
沥 青	元/吨	4393.82	上海	652	4988.13

注：上海口岸至项目所在地的平均铁路运距约为 1251 公里，平均公路运距约为 26 公里。

2、土地影子价格

根据《建设项目经济评价方法与参数》的有关规定，土地影子价格=土地机会成本+新增资源消耗费用。

另据交通部【1996】612 号文颁布的《公路基本建设工程投资估算编制办法》，公路项目估算费用中的“土地、青苗等补偿费和安置补助费”包括土地补偿费、青苗补偿费、土地上附着物补偿费、安置补助费以及土地征收管理费和租用土地费(临时用地)、复耕费。上述费项中前二项可计算其机会成本，其余各项费用除其中耕地占用税属转移支付费用应予剔除外均为新增资源消耗。由于这些费项在估算表中难以逐项列出，因此本报告考虑拟建项目的土地新增资源消耗按估算价格计，不另作调整。

根据项目的投资估算，拟建项目推荐方案共需占用土地约 8361 亩，其中耕地 3663 亩。拟建项目位于长江中下游地区，根据实地调查，项目沿线土地多用于种植水稻和

蔬菜，土地的机会成本为其最佳替代产出品净收益在评价期内的现值之和，同时考虑了农产品的复种指数和年均增长情况。经测算在评价期内本项目占用土地的平均影子价格为 34999 元/亩。

3、汽车营运成本

本报告的汽车营运成本调整参照了世界银行资助中、澳合作研究项目“公路投资优化研究和可行性研究方法改建”的汽车营运成本模型，并根据本项目的调查数据进行计算。

调整后的汽车营运经济成本包括以下几部分：

(1) 与距离有关的成本

- 燃耗
- 润滑油
- 轮胎
- 维修费

(2) 与时间有关的成本

- 折旧和利息
- 工资
- 保险费
- 营运管理费

与距离有关的车辆营运成本主要受路面平整度、纵坡等道路条件和速度、拥挤度等交通条件以及车辆性能的影响。

道路特性 表 6.3.2-2

公路等级	平整度 (IRI)	坡度 (%)
高速公路	2	<4

车辆在不拥挤状态下以 100 公里/小时的速度行驶在纵坡为 1.5%、平整度 IRI=2 的直线路段时，其基本的燃料、轮胎、润滑油及维修部件和工时损耗所产生的经济费用可根据不同车型的 vehicle 特性及相关消耗品和人工工时的经济价格确定。

对于非理想状态（交通拥挤度、车速、平整度、纵坡等道路、交通条件为非基本成本消耗所对应的外界条件）下的各项成本经济费用，可根据未来特征年的具体路网

及交通状况进行修正，得出不同道路条件和车速下的分车型经济运营成本。

4、客、货车时间价值

客、货车时间价值根据未来特征年江西国内生产总值和人口预测值及客、货车平均实载和在途货物平均价值确定，其中旅客时间利用系数取 0.5。

车 辆 特 性 表 6.3.2-3

指 标	单 位	小 客	大 客	小 货	中 货	大 货	拖 挂
额 载	人, 吨	5	35	1.6	5	10	12
燃油类型	汽(柴)油	汽油	汽油	汽油	汽油	柴油	柴油
车辆寿命	年	12	12	12	12	12	12
行驶里程	公里/年	25000	60000	40000	50000	50000	50000
使用时间	小时/年	1000	2800	2000	2000	2320	2320
新车财务价格	元/车	178000	162000	69000	84000	185000	22000
新车经济价格	元/车	108000	310000	105000	210000	285000	310000
轮胎数量	条/车	4	6	4	6	6	10
耐用距离	公里/条	70000	95000	95000	100000	100000	100000
轮胎财务价格	元/条	254	772	298	849	1103	1103
轮胎经济价格	元/条	450	900	720	1260	2060	2060
司乘人员	人/车	1	1.5	1	1.5	1.5	1.5

5、建设和运营管理费用

(1) 建设费用

拟建项目的经济费用是在投资估算的基础上，调整主要材料及人工价格，剔除估算费用中的税金、供电贴费、国内贷款利息及建设期物价上涨费等转移支付费用后所得的费用。

项目的财务费用为投资估算费用扣除建设期物价上涨费。

调整后的项目经济费用和财务费用见表 6.3.2-4。

费用调整表(元) 表 6.3.2-4

费用名称	数 量	预算单价	估算费用	影子价格	经济费用	财务费用
人工	7564871	108.02	817157377	97.22	735441639	817157377
原木	3215.9	1194.1	3840106	1027.25	3303533	3840106
锯材	9297.392	1580.91	14698340	1364.65	12687686	14698340
纲绞线	5027.651	5876.75	29546248	6697.17	33671033	29546248
钢材	132411.9	4290.38	568097559	4834.09	640090877	568097559
水泥	884790.6	556.14	492070732	631.16	558444437	492070732
沥青	154803.5	4393.82	680179426	4988.13	772180132	680179426
税金						
其他费用			9403470769		9403470769	9403470769
占地费	7005	27586	193252068	34999	245180592	193252068
耕地占用税	2756	1333	3673468			3673468
供电贴费						
物价上涨费						
贷款利息			1100674400			1100674400
总计			13294750858		12404470700	13294750858

(2) 营运成本

***养护费：**根据拟建项目的远景交通量，考虑项目所在地区的地形、地物条件和工程实施方案，参照国内有关研究资料及江西省高等级公路管理局提供的有关资料，本报告以 2008 年江西省实际发生的高速公路养护费用水平为基准，取用的年度养护费用为 8.20 万元/公里，并在评价期内考虑了 3%的年均增长幅度。

***运营管理费：**拟建项目推荐方案全长 104.861 公里，考虑项目通车后的运营管理方案，参照有关资料，本报告以 2008 年江西省实际发生的高速公路运营费用水平为基准，取用的年度管理费用为 9.00 万元/公里，并在评价期内考虑了 3%的年均增长幅度。

***大修费：**拟建项目改扩建成八车道高速后按 8 年一次大修计，参照有关研究资料，大修费按当年正常养护费用的 13 倍计列。

上述各项费用的经济费用按项目建设总投资的经济费用系数确定，经计算，本项目的经济费用调整系数为 0.932。

6.3.3 经济效益计算

1、速度模型

在效益计算中,原有老路按四车道 100km/h 高速公路标准考虑,拟建项目则根据交通量预测及工程方案也按八车道 100km/h 高速公路标准考虑。不同路段交通量下的速度-流量模型采用 Rust PPK 公司、Symonds Travers Morgan 公司和交通部公路规划设计院联合编制的《Study of Prioritization of Highway Investments and Improving Feasibility Study Methodologies, Pilot Study Report》的相关研究成果。

2、效益计算

本报告的直接经济效益主要考虑三部分,即:降低营运成本效益、旅客时间节约效用和减少交通事故效益。

(1) 降低运营成本效益 B_1

$$B_1 = B_{11} + B_{12}$$

$$B_{11} = 0.5 * (T_{1p} + T_{2p}) (VOC'_{1b} * L' - VOC_{2p} * L) * 365 * 10^{-6}$$

$$B_{12} = 0.5 * L' * (T'_{1p} + T'_{2p}) (VOC'_{1b} - VOC'_{2p}) * 365 * 10^{-6}$$

式中: B_{11} —拟建项目降低营运成本的效益(万元/年);

B_{12} —原有相关公路降低营运成本的效益(万元/年);

T_{1p} —“有项目情况”下,拟建项目的正常交通量(辆/日);

T_{2p} —“有项目情况”下,拟建项目的总交通量(辆/日);

T'_{1p} —“有项目情况”下,原有相关公路的正常交通量(辆/日);

T'_{2p} —“有项目情况”下,原有相关公路的总交通量(辆/日);

VOC'_{1b} —“基准情况”下,原有相关公路在正常交通量条件下的各种车型车辆的平均单位营运成本(元/百车公里);

VOC_{2p} —“有项目情况”下,拟建项目在总交通量条件下的各种车型车辆的平均单位营运成本(元/百车公里);

VOC'_{2p} —“有项目情况”下,原有相关公路在总交通量条件下的各种车型车辆的平均单位营运成本(元/百车公里);

L' —原有相关公路的路段里程(公里);

L —拟建项目的路段里程(公里)。

1. 汽车运输成本

降低汽车运输成本所带来的效益是新建项目的主要效益之一。公路条件及交通条件的改善使得汽车运输成本降低。而运输成本的降低是由于组成运输成本各项费用支出相对减少,基本易耗材料(如燃料、轮胎、汽车配件等)消耗减少而带来的。本研究

采用以下车辆运输成本模型。见表 6.3.3-1。

车辆运输成本模型 表 6.3.3-1

车型	运输成本模型
中、小型客车	$C=2459.18V-0.51927925(1+r)T-1997$
大型客车	$C=2832.232V-0.354049(1+r)T-1997$
中、小型货车	$C=2814.263V-0.380858(1+r)T-1997$
大型客车货车	$C=3328.343V-0.391694(1+r)T-1997$

注：V——车速(km/h)(采用平均技术车速)。

C——车辆运输成本，元/千车公里。

T——计算年份。

2.汽车运输成本调整

按照费用与效益计算范围口径对应一致的原则，经济费用效益分析汽车运输成本也应作调整。本项目对在运输成本中所占比重较大的燃料、轮胎等进行调整。

汽车经济运输成本包括两部分：一部分与汽车行驶距离有关，另一部分与使用时间有关。汽车运输成本及调整参考《Study of Prioritisation of Highway Investments and Improving Feasibility Study》研究成果。

(1)与行驶距离有关部分

- ☆ 燃料消耗
- ☆ 润滑油消耗
- ☆ 轮胎消耗
- ☆ 汽车日常修理费用

燃料、润滑油及轮胎等与行驶里程有关的材料消耗主要受道路条件、交通条件及车辆性能的影响。道路条件主要指路面平整度及道路坡度；交通条件是指行车速度及道路的拥挤状况。拟建项目所在地区主要机动车的技术指标见表 6.3.3-2。公路条件、交通条件对与行驶里程有关的汽车运输成本的影响及与其关系见表 6.3.3-3。

--燃料、润滑油及轮胎消耗

汽车燃料、润滑油及轮胎的消耗受车辆行驶时的道路条件（路面平整度、路面宽度及平均坡度）和交通条件（车速、拥挤度）的影响很大。项目所在地区汽车燃料、润滑油及轮胎消耗的经济费用是根据(表 6.3.3-4)中提供的以上三种材料消耗与道路、交通条件的关系，分别用燃料、润滑油和轮胎经济价格乘以燃料、润滑油及轮胎在不同道路及交通条件下的消耗量计算得出。

--汽车修理费用调整

汽车修理费用主要包括材料消耗及人工费用，两项费用均与道路及交通条件有关。经济费用调整时首先计算材料消耗及人工费用在特定速度和特定道路条件下每百车公里的基本费用，然后，根据有关道路条件及交通条件对此两项消耗的影响，分别计算出在与本项目有关的各种道路条件及交通条件下的分车型费用。

特定道路交通条件下（速度=50km/h、IRI=2、坡度<2）分车型燃料、润滑油、轮胎消耗及汽车修理费用见表 6.3.3-4。

机动车技术指标 表 6.3.3-2

项目	单位	客车		货车			
		小客	大客	小货	中货	大货	集装箱
车辆经济价格	元/车	113000	412000	119000	237000	361000	825000
载重	人、吨	5	45	1.6	5	10	26
使用年限	年	12	12	12	12	12	12
行驶里程	公里/年	25000	70000	40000	50000	50000	60000
行驶时间	小时/年	1000	2800	2000	2000	2320	2320
轮胎数	条/车	4	6	4	4	6	18
轮胎耐用距离	公里/条	35000	33333	31667	33333	33333	36667
轮胎经济价格	元/条	450	1260	720	1260	2060	2240
驾驶员	人/车	1	2	1.2	1.5	1.5	1.5
修理时间	小时/年	30	100	45	70	90	100
保险费	元/车年	4200	13950	2850	2910	12407	20519
养路费	元/车年	3000	9000	4000	9000	16000	40000
税费	元/车年	500	9000	1700	5200	9500	22900

公路条件及交通条件对汽车运输成本的影响 表 6.3.3-3

车型	成本	道路条件		交通条件	
		平整度 (IRI)	平均纵坡 (G%)	速度 (公里/小时)	拥挤度 (v/c)
小客 小货	燃料	979+0.0104×IRI	0.9586×exp(0.027×G)	0.291+24.26/s+0.000087s ² 0.997+0.0471/s+0.0000003s ² 0.8699×s0.03564 0.6215+18.92/s 0.6215+18.92/s 0.6215+18.92/s	1+0.14×(v/c) 1+0.51×(v/c)
	润滑油	0.804+0.0798×IRI			
	轮胎	751+0.1247×IRI			
	修理人工费	0.811×exp(0.11×IRI)-0.01 0.702×exp(0.1779×IRI)-0.002 0.702×exp(0.1779×IRI)-0.002			
中货	燃料	990+0.0048×IRI	0.861×exp(0.129×G)-0.045	0.209+31.04/s+0.000068s ² 0.973+0.0271/s+0.0000088s ² 0.6867×s0.0918 0.178+41.11/s 0.178+41.11/s 0.178+41.11/s	1+0.14×(v/c) 1+0.51×(v/c)
	润滑油	0.903+0.0487×IRI			
	轮胎	943+0.0286×IRI			
	修理人工费	0.909×exp(0.0916×IRI)-0.091 0.85×exp(0.1789×IRI)-0.215 0.85×exp(0.1789×IRI)-0.215			
大客	燃料	0.989+0.0058×IRI	0.861×exp(0.129×G)-0.045	0.341+24.64/s+0.00068s ² 0.973+0.271/s+0.0000088s ² 0.6867×s0.0918 0.178+41.11/s 0.178+41.11/s 0.178+41.11/s	1+0.14×(v/c) 1+0.51×(v/c)
	润滑油	0.912+0.0438×IRI			
	轮胎	941+0.0295×IRI			
	修理人工费	0.819×exp(0.0962×IRI)+0.007 0.915×exp(0.046×IRI)-0.003 0.915×exp(0.046×IRI)-0.003			
大货 集装箱	燃料	978+0.0109×IRI	0.9586×exp(0.027×G)	0.291+24.26/s+0.000087s ² 1 0.8266×s0.051-0.009 0.429+26.78/s+0.000014×s ² 0.429+26.78/s+0.000014×s ² 0.429+26.78/s+0.000014×s ²	1+0.14×(v/c) 1+0.51×(v/c)
	润滑油	0.908+0.0458×IRI			
	轮胎	942+0.0288×IRI			
	修理人工费	0.961×exp(0.0704×IRI)-0.106 0.847×exp(0.1367×IRI)-0.113 0.847×exp(0.1367×IRI)-0.113			

注：资料来源《Study of Prioritisation of Highway Investments and Improving Feasibility Study Methodologies, Pilot Study Report》。

分车型燃料、润滑油、轮胎消耗及汽车修理费用 表 6.3.3-4

类型	内容	小客	大客	小货	中货	大货	集装箱
燃料消耗	消耗量(升/百车公里)	8.7	27	16	23	26	51
	财务价格(元/百车公里)	54.38	164.70	98.40	141.45	159.90	313.65
	经济价格(元/百车公里)	51.15	160.31	92.58	133.09	155.63	305.27
润滑油消耗	消耗量(升/百车公里)	0.26	0.31	0.28	0.30	0.33	0.40
	财务价格(元/百车公里)	3.80	4.53	4.09	4.38	4.82	5.84
	经济价格(元/百车公里)	3.56	4.25	3.84	4.11	4.52	5.48
轮胎消耗	财务价格(元/百车公里)	4.00	45.00	4.57	7.70	30.00	81.82
	经济价格(元/百车公里)	5.14	18.90	8.23	12.60	30.90	73.31
修理材料消耗	材料消耗与车辆价格比	0.02%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%
	材料消耗经济费用	16.95	41.2	11.9	23.7	36.1	82.5
修理人工消耗	修理时间(小时/年)	30	100	45	70	90	100
	人工费用(元/小时)	27.7	27.7	27.7	27.7	27.7	27.7
	经济费用(元/百车公里)	3.32	3.96	3.12	3.88	4.99	4.62

注：消耗量指在车速为 50km/h，IRI=2，G<2%的交通条件下分车型值。

(2)与时间有关部分

- ☆ 折旧及利息
- ☆ 人员工资、福利、奖金
- ☆ 保险
- ☆ 养路费、车船使用税、牌照税
- ☆ 车辆大修费用
- ☆ 管理费

车辆折旧费是为了维持运输再生产而按折旧年限定期提取的一定数量的资金，用于车辆更新。在我国，车辆折旧一般是按年限法提取，即不同车型应在各自使用年限内每年提取一定费用。具体的单位经济折旧费用见表 6.3.3-5。

职工工资、福利及奖金的单位经济费用是按照每辆车的驾驶员人数分别乘以年工作小时及每小时人工费用，再根据车辆年行驶里程计算出每百车公里的费用。管理费用是根据其与其他费用的比例关系计算出的，结果见表 6.3.3-5。

与时间有关成本的单位费用调整（单位：元/百公里） 表 6.3.3-5

车型		小客	大客	小货	中货	大货	集装箱
折旧费	财务价格	46.67	55.36	19.79	16.17	68.93	126.66
	经济价格	37.67	49.05	24.79	39.50	60.17	152.78
工资、福利	财务价格	85.20	170.40	127.80	127.80	148.25	123.54
	经济价格	85.20	170.40	127.80	127.80	148.25	123.54
保险	财务价格	14.00	16.60	5.94	4.85	20.68	28.50
	经济价格	0	0	0	0	0	0
税费	财务价格	14.00	25.71	14.25	28.40	51.00	50.17
	经济价格	0	0	0	0	0	0
管理费	财务价格	11.20	67.79	41.69	50.99	71.13	92.34

运管费、车船使用税、保险及牌照税不计入经济成本。

汽车运输成本中与时间有关的部分，在一定时间里(如一年)是固定费用。假设车辆的年使用时间不变，如果改善行车条件，提高车辆的行驶速度，则使车辆的年行驶里程增加，每车单位行驶里程的费用就会相应减少。总而言之：车速与单位行驶里程的车辆固定费用成反比。根据表 6.3.3-3 提供的车辆在特定道路及交通条件(速度=50km/h)下各车型的费用，可以计算出在其它速度时的费用。结果见表 6.3.3-6。

实际与时间有关成本消耗（单位：元/百公里） 表 6.3.3-6

速度 (km/h)	30	40	45	50	60	70	80	90	100
车型消耗量									
小客	223.45	167.59	148.97	134.07	111.73	95.77	83.79	74.48	67.04
大客	430.86	323.15	287.24	258.52	215.43	184.66	161.57	143.62	127.26
小货	327.43	245.58	218.29	196.46	161.90	140.33	121.43	107.93	97.14
中货	327.43	245.58	218.29	196.46	163.72	140.33	122.79	109.15	98.23
大货	419.31	314.48	279.54	251.59	209.66	179.71	157.24	139.27	125.79
集装箱	491.54	368.65	327.69	294.92	245.77	210.66	184.33	163.84	147.46

(2) 旅客节约时间效益 B₂

$$B_2 = B_{21} + B_{22}$$

$$B_{21} = 0.5 * W * E * (T_{1pp} + T_{2pp}) * (L' / S'_{1b} - L / S_{2p}) * 365 * 10^{-4}$$

$$B_{22} = 0.5 * W * E * L' * (T'_{1pp} + T'_{2pp}) * (1 / S'_{1b} - 1 / S'_{2p}) * 365 * 10^{-4}$$

式中：B₂₁—使用拟建项目旅客节约时间效益（万元/年）；

B₂₂—使用原有相关公路旅客节约时间效益（万元/年）；

W—旅客单位时间价值（元/人·小时）；

E—客车平均载运系数（人/辆）；

T_{1pp}—“有项目情况”下，拟建项目的客车正常交通量（辆/日）；

T_{2pp} —“有项目情况”下，拟建项目的客车总交通量（辆/日）；

T'_{1pp} —“有项目情况”下，原有相关公路的客车正常交通量（辆/日）；

T'_{2pp} —“有项目情况”下，原有相关公路的客车总交通量（辆/日）；

S'_{1b} —“基准情况”下，原有相关公路在正常交通量条件下的各种车型客车的平均运行速度（公里/小时）；

S_{2p} —“有项目情况”下，拟建项目在总交通量条件下的各种车型客车的平均运行速度（公里/小时）；

S'_{2p} —“有项目情况”下，原有相关公路在总交通量条件下的各种车型客车的平均运行速度（公里/小时）。

对于行车速度提高而节约旅客在途时间所产生的效益，按旅客在途时间的缩短可以创造的人均国内生产总值代替。考虑到节约的时间并不能全部用于有效的生产，因此取时间利用系数 0.5。

（3）减少交通事故效益 B_3

$$B_3 = B_{31} + B_{32}$$

$$B_{31} = 0.5 * (T_{1p} + T_{2p}) (r'_{1b} * L' * C'_b - r_{2p} * L * C_p) * 365 * 10^4$$

$$B_{32} = 0.5 * L * (T'_{1p} + T'_{2p}) (r'_{1b} * C'_b - r'_{2p} * C'_p) * 365 * 10^4$$

式中： B_{31} —拟建项目减少交通事故效益（万元/年）；

B_{32} —原有相关公路减少交通事故效益（万元/年）；

C'_b —“基准情况”下，原有相关公路单位事故平均经济损失费（元/次）；

C_p —“有项目情况”下，拟建项目单位事故平均经济损失费（元/次）；

C'_p —“有项目情况”下，原有相关公路单位事故平均经济损失费（元/次）；

r'_{1b} —“基准情况”下，原有相关公路在正常交通量条件下的事故率（次/亿车公里）；

r_{2p} —“有项目情况”下，拟建项目在总交通量条件下的事故率（次/亿车公里）；

r'_{2p} —“有项目情况”下，原有相关公路在总交通量条件下的事故率（次/亿车公里）。

其中与公路等级相应的事故率及事故直接经济损失费根据交通部公路规划设计院《公路建设项目可行性研究报告编制办法》修订专题研究课题《公路交通事故率及费率研究》的有关研究成果和本项目的相关调查数据确定。交通量—交通事故率模型及交通事故损失费参见表 6.3.3-7。

交通事故率及损失 表 6.3.3-7

公路等级	事故率计算公式(次/亿车公里)	直接损失费(万元/次)	间接损失费(万元/次)
高速公路	$-40+0.005\times AADT$	1.2~1.6	18~24
一级公路	$37+0.003\times AADT$	0.9~1.1	13.5~16.5
二级公路	$133+0.007\times AADT$	0.6~0.7	9.0~10.5
三级公路	$140+0.03\times AADT$	0.4~0.5	6.0~7.5

6.3.4 经济费用效益分析指标计算

依据上述效益构成及交通量预测结果，拟建项目推荐方案的经济费用效益分析指标计算如表 6.3.4-1 所示。

国民经济效益费用流量表（单位：万元） 表 6.3.4-1

年份	建设费	养护管理费	大修费	降低运营成本效益	旅客节约时间效益	减少交通事故效益	净现金流量
2021	372134						-372134
2022	372134						-372134
2023	248089						-248089
2024	248089						-248089
2025		2980		101821	6823	2225	107889
2026		3069		111593	7743	2465	118731
2027		3161		122027	8780	2730	130375
2028		3256		133114	9945	3022	142826
2029		3354		144825	11253	3346	156071
2030		3455		157107	12717	3705	170074
2031		3558		162254	13642	3598	175937
2032		3665		167247	14619	3473	181674
2033		3775	21596	172002	15645	3326	165602
2034		3888		176419	16716	3155	192402
2035		4005		180377	17826	2958	197155
2036		4125		185440	18865	2885	203065
2037		4249		189987	19920	2792	208451
2038		4376		193867	20979	2677	213146
2039		4507		196901	22023	2535	216952
2040		4643		198883	23030	2365	219636
2041		4782	27357	198402	23873	2079	192214
2042		4925		195848	24551	1744	217218
2043		5073		190760	24988	1354	212029
2044	-620224	5225		182593	25077	904	823573
		经济内部收益率 (EIRR)		10.15%			
		经济净现值 (ENPV)		254135	(万元)		
		经济效益费用比 (EBCR)		1.282			
		项目投资回收期 (EN)		19.4	(年)		

6.3.5 敏感性分析

本报告以交通量和投资费用为敏感因素，在不同的变化组合中对拟建项目的经济内部收益率进行了敏感性分析，以判别项目的抗风险能力，分析结果如表 6.3.5-1 所示：

经济敏感性分析表 表 6.3.5-1

EIRR (%)		投 资 变 化				
		0.8	0.9	1	1.1	1.2
交 通 量 变 化	1.2	14.41	13.10	11.99	11.03	10.20
	1.1	13.41	12.15	11.09	10.17	9.38
	1	12.36	11.16	10.15	9.28	8.52
	0.9	11.25	10.11	9.16	8.33	7.62
	0.8	10.07	9.01	8.11	7.34	6.68

6.4 主线财务分析

6.4.1 资金筹措

1、资金来源及构成

根据建设单位现阶段拟定的资金筹措方式，拟建项目的资金来源及构成如下：国内银行贷款：1063580.0680 万元，利率 4.90%；项目建设单位自筹：265895.0170 万元。

2、财务基准折现率

根据上述资金筹措方式，拟建项目的财务基准折现率如表 6.4.1-1 所示。

推荐方案的财务基准折现率 表 6.4.1-1

筹资方式	利率	金额（万元）	比例
国内贷款	4.90%	1063580.0680	80%
建设单位自筹		265895.0170	20%
财务基准折现率	3.92%	1329475.0858	100%

6.4.2 收费标准

本报告的收费标准是在参照已建成营运的高速公路现行收费标准的基础上，考虑了拟建项目未来年份的单车经济效益、项目投资费用、贷款额度和利率、预测远景交通量的增长情况和项目所在地区的未来经济发展状况确定的，在评价期内采用动态收费标准，见表 6.4.2-1。

收费标准(元/车公里) 表 6.4.2-1

年份	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	集装箱车	拖挂车
2025~2030 年	0.50	1.27	0.50	0.88	1.27	1.54	1.76
2031~2035 年	0.54	1.39	0.54	0.97	1.39	1.69	1.94
2036~2040 年	0.60	1.53	0.60	1.06	1.53	1.86	2.13
2041~2044 年	0.66	1.68	0.66	1.17	1.68	2.05	2.34

6.4.3 财务评价及敏感性分析

1、财务评价

依据上述资金构成方式、收费标准及预测交通量，拟建项目推荐方案的财务盈利能力及借款清偿能力分析如表 6.4.3-1~6.4.3-5 所示。

收费收入计算表 (单位: 万元) 表 6.4.3-1

预测	收费 交通量 (辆/日)	车型比例						收费标准(元/车公里)					收费 收入 合计 (万元)
		小客车 比例 (%)	大客车 比例 (%)	小货车 比例 (%)	中货车 比例 (%)	大货车 比例 (%)	汽车列车 比例 (%)	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	汽车 列车
年份													
2025	18718	35.54	2.59	1.93	1.96	4.64	53.34	0.50	1.27	0.50	0.88	1.27	1.76
2026	19704	35.78	2.52	1.92	1.91	4.58	53.28	0.50	1.27	0.50	0.88	1.27	1.76
2027	20742	36.02	2.46	1.91	1.86	4.52	53.22	0.50	1.27	0.50	0.88	1.27	1.76
2028	21835	36.26	2.40	1.89	1.81	4.46	53.17	0.50	1.27	0.50	0.88	1.27	1.76
2029	22986	36.50	2.34	1.88	1.77	4.40	53.11	0.50	1.27	0.50	0.88	1.27	1.76
2030	24197	36.74	2.28	1.87	1.72	4.34	53.05	0.54	1.39	0.54	0.97	1.39	1.94
2031	25256	37.05	2.26	1.86	1.70	4.30	52.84	0.54	1.39	0.54	0.97	1.39	1.94
2032	26361	37.36	2.23	1.85	1.67	4.26	52.62	0.54	1.39	0.54	0.97	1.39	1.94
2033	27514	37.67	2.21	1.83	1.65	4.22	52.41	0.54	1.39	0.54	0.97	1.39	1.94
2034	28718	37.98	2.18	1.82	1.62	4.18	52.20	0.54	1.39	0.54	0.97	1.39	1.94
2035	29975	38.30	2.16	1.81	1.60	4.14	51.99	0.60	1.53	0.60	1.06	1.53	2.13
2036	31125	38.35	2.14	1.81	1.59	4.12	52.00	0.60	1.53	0.60	1.06	1.53	2.13
2037	32319	38.40	2.12	1.81	1.57	4.10	52.00	0.60	1.53	0.60	1.06	1.53	2.13
2038	33559	38.45	2.09	1.80	1.56	4.09	52.01	0.60	1.53	0.60	1.06	1.53	2.13
2039	34847	38.50	2.07	1.80	1.54	4.07	52.01	0.60	1.53	0.60	1.06	1.53	2.13
2040	36184	38.55	2.05	1.80	1.53	4.05	52.02	0.66	1.68	0.66	1.17	1.68	2.34
2041	37761	38.67	2.04	1.79	1.52	4.03	51.94	0.66	1.68	0.66	1.17	1.68	2.34
2042	39406	38.80	2.02	1.79	1.50	4.01	51.86	0.66	1.68	0.66	1.17	1.68	2.34
2043	41123	38.92	2.01	1.78	1.49	4.00	51.79	0.66	1.68	0.66	1.17	1.68	2.34
2044	42915	39.05	2.00	1.78	1.48	3.98	51.71	0.66	1.68	0.66	1.17	1.68	2.34

财务现金流量表（资本金）（单位：万元） 表 6.4.3-2

序号	项目	建设期				运营期																			
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
1	现金流入					88297	92802	97540	102525	107768	124612	129709	135018	140547	146307	167538	173923	180553	187436	194582	222202	231640	241480	251739	328974
1.1	收费收入					88297	92802	97540	102525	107768	124612	129709	135018	140547	146307	167538	173923	180553	187436	194582	222202	231640	241480	251739	262435
1.2	回收资产余值																								66539
2	现金流出	79846	79846	53231	53231	88297	92802	97540	102525	107768	124612	129709	135018	140547	146307	167538	173923	180553	100264	3425	3460	23484	3529	3564	3600
2.1	项目资本金	79846	79846	53231	53231																				
2.2	借款还本付息					85318	89792	94501	99454	104667	121480	126545	131823	118860	143048	164246	170598	177195	96872						
2.3	经营成本					2980	3010	3040	3070	3101	3132	3163	3195	21687	3259	3292	3325	3358	3391	3425	3460	23484	3529	3564	3600
2.3.1	运营管理费					1559	1575	1591	1607	1623	1639	1655	1672	1688	1705	1722	1740	1757	1775	1792	1810	1828	1847	1865	1884
2.3.2	养护费					1421	1435	1449	1464	1478	1493	1508	1523	1538	1554	1569	1585	1601	1617	1633	1649	1666	1682	1699	1716
2.3.3	大修费													18460								19990			
2.4	营业税及附加																								
2.5	所得税																								
2.6	职工奖励及福利基金																								
3	税后净现金流量	-79846	-79846	-53231	-53231														87172	191157	218742	208156	237951	248175	325374
4	累计净现金流量	-79846	-159693	-212924	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-178983	12174	230916	439072	677023	925197	1250571
5	税前净现金流量	-79846	-79846	-53231	-53231	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155	-266155		191157	218742	208156	237951	248175	325374
		所得税后资本金内部收益率：9.51%																							

注：
1、营业税及附加根据财税[2000]139号文的精神不予计列。
2、所得税根据国税发[1999]65号文的精神不予计列。

财务现金流财务现金流量表（全部投资）（单位：万元） 表 6.4.3-3

序号	项目	建设期				运营期																			
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
1	现金流量					88297	92802	97540	102525	107768	124612	129709	135018	140547	146307	167538	173923	180553	187436	194582	222202	231640	241480	251739	328909
1.1	收费收入					88297	92802	97540	102525	107768	124612	129709	135018	140547	146307	167538	173923	180553	187436	194582	222202	231640	241480	251739	262435
1.2	回收资产余值																								66474
2	现金流量	398843	398843	265895	265895	2980	3010	3040	3070	3101	3132	3163	3195	21687	3259	3292	3325	3358	3391	3425	3460	23484	3529	3564	3600
2.1	建设投资	398843	398843	265895	265895																				
2.2	经营成本					2980	3010	3040	3070	3101	3132	3163	3195	21687	3259	3292	3325	3358	3391	3425	3460	23484	3529	3564	3600
2.2.1	运营管理费					1559	1575	1591	1607	1623	1639	1655	1672	1688	1705	1722	1740	1757	1775	1792	1810	1828	1847	1865	1884
2.2.2	养护费					1421	1435	1449	1464	1478	1493	1508	1523	1538	1554	1569	1585	1601	1617	1633	1649	1666	1682	1699	1716
2.2.3	大修费													18460								19990			
2.3	营业税及附加																								
2.4	所得税																								
3	税后净现金流量	-398843	-398843	-265895	-265895	85318	89792	94501	99454	104667	121480	126545	131823	118860	143048	164246	170598	177195	184044	191157	218742	208156	237951	248175	325309
4	累计净现金流量	-398843	-797685	-1063580	-1329475	-1244158	-1154365	-1059865	-960410	-855743	-734264	-607718	-475896	-357036	-213988	-49742	120837	298052	482096	673253	891995	1100151	1338101	1586276	1911585
5	税前净现金流量	-398843	-398843	-265895	-265895	85318	89792	94501	99454	104667	121480	126545	131823	118860	143048	164246	170598	177195	184044	191157	218742	208156	237951	248175	325309
						税后 (ic = 3.92%)				税前 (ic = 3.92%)															
						FIRR				6.96%								6.96%							
						FNPV				514897 (万元)								514897 (万元)							
						FBCR				1.419								1.419							
						FN				16.9 (年)								16.9 (年)							

项目损益表（单位：万元） 表 6.4.3-4

序号	项目名称	年																份							
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044				
1.0	收费收入	88297	92802	97540	102525	107768	124612	129709	135018	140547	146307	167538	173923	180553	187436	194582	222202	231640	241480	251739	262435				
2.0	营业税及附加																								
3.0	其它收入																				66539				
4.0	总成本	124244	122938	121347	119447	117209	114605	111049	107069	121094	98616	93214	86508	79160	71128	66637	66671	86696	66741	66776	66812				
4.1	运营成本	2980	3010	3040	3070	3101	3132	3163	3195	21687	3259	3292	3325	3358	3391	3425	3460	23484	3529	3564	3600				
4.1.1	运营管理费	1559	1575	1591	1607	1623	1639	1655	1672	1688	1705	1722	1740	1757	1775	1792	1810	1828	1847	1865	1884				
4.1.2	养护费	1421	1435	1449	1464	1478	1493	1508	1523	1538	1554	1569	1585	1601	1617	1633	1649	1666	1682	1699	1716				
4.1.3	大修费									18460								19990							
4.2	折旧摊销	63212	63212	63212	63212	63212	63212	63212	63212	63212	63212	63212	63212	63212	63212	63212	63212	63212	63212	63212	63212				
4.3	运营期利息支出	58052	56716	55095	53165	50896	48262	44674	40662	36195	32145	26711	19971	12591	4525										
5.0	其它费用																								
6.0	税前利润						10006	18660	27949	19453	47691	74324	87415	101392	116308	127945	155531	144944	174739	184963	262162				
7.0	所得税																								
8.0	税后利润						10006	18660	27949	19453	47691	74324	87415	101392	116308	127945	155531	144944	174739	184963	262162				
9.0	职工奖励及福利基金																								

借款还本付息估算表（单位：万元） 表 6.4.3-5

序号	年号 项目	建设期				营 运 期																				
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	
1	年初借款累计																									
	人民币		327211	670455	921447	1184739	1157473	1124397	1084992	1038702	984932	911714	829842	738682	656017	545114	407579	256951	92347							
2	当年借款支出																									
	人民币	319386	319386	212924	212924																					
3	当年应付利息																									
	人民币	7825	23858	38069	50368	58052	56716	55095	53165	50896	48262	44674	40662	36195	32145	26711	19971	12591	4525							
4	当年还本付息																									
	人民币					85318	89792	94501	99454	104667	121480	126545	131823	118860	143048	164246	170598	177195	96872							
5	年末借款累计																									
	人民币	327211	670455	921447	1184739	1157473	1124397	1084992	1038702	984932	911714	829842	738682	656017	545114	407579	256951	92347								
6	收费收入					88297	92802	97540	102525	107768	124612	129709	135018	140547	146307	167538	173923	180553	187436	194582	222202	231640	241480	251739	262435	
7	营运成本					2980	3010	3040	3070	3101	3132	3163	3195	21687	3259	3292	3325	3358	3391	3425	3460	23484	3529	3564	3600	
8	当年还款余额																		87172	191157	218742	208156	237951	248175	258835	

2、财务敏感性分析

以路段预测交通量（体现在收费额上）和项目投资为敏感因素进行财务敏感性分析，分析结果如表 6.4.3-6 所示：

财务敏感性分析表(税后) 表 6.4.3-6

FIRR (%)		投资变化				
		0.8	0.9	1	1.1	1.2
交通 量 变 化	1.2	10.82	9.66	8.65	7.77	6.99
	1.1	9.94	8.81	7.83	6.98	6.22
	1	9.00	7.91	6.96	6.13	5.40
	0.9	8.00	6.94	6.03	5.23	4.51
	0.8	6.91	5.90	5.02	4.25	3.56

6.4.4 借款偿还能力分析

借款还本付息估算详见表 6.4.3-5，由表中的计算结果可知，本项目到 2038 年能还清全部借款及利息，且在当年有 87172 万元的还款余额，到营运期末 2044 年还款余额累计达 1450187 万元，说明本项目具有一定的借款偿还能力。

6.5 主线评价结论

6.5.1 国民经济评价

本项目国民经济评价结果显示，本项目的经济内部收益率为 10.15%，大于社会折现率 8%，效益费用比为 1.282，经济净现值为 254135 万元，投资回收期为 19.4 年（含建设期），说明本项目在国民经济方面是可行的。

经济敏感性分析显示，当项目投资增加 10%或交通量减少 10%时，经济内部收益率仍大于社会折现率，说明本项目在国民经济方面具有一定的抗风险能力。

6.5.2 财务评价

本项目财务评价结果显示，本项目的财务内部收益率为 6.96%，大于财务基准折现率 3.92%，效益费用比为 1.419，财务净现值为 514897 万元，投资回收期为 16.9 年（含建设期），说明本项目在财务上是可行的。

财务敏感性分析显示，当项目投资增加 10%或交通量减少 10%时，财务内部收益率仍大于财务基准折现率，说明本项目在财务上具有一定的抗风险能力。

6.6 桐长连接线经济评价

6.6.1 经济评价依据方法

桐长连接线改扩建项目经济评价以国家发改委和建设部 2006 年颁布的《建设项

目经济评价方法与参数》(第三版)和交规划发【2010】178号《关于印发公路建设项目可行性研究报告编制办法的通知》为依据编制。

桐长连接线改扩建项目拟采用上级交通运输部门补助资金与地方自筹资金相结合的方式,不属于收费还贷工程项目,因此只进行国民经济评价,不考虑财务评价。

6.6.2 评价方案设定

国民经济评价指标有:净现值 ENPV,经济内部收益率 EIRR,经济效益费用比 EBCR,投资回收期 EN 等四种指标。

国民经济评价是从国民经济综合平衡的角度分析计算项目对国民经济的净效益,采用“有~无”对比法进行分析,通过支出的经济费用与全社会使用者所获得效益两个要素的比较和分析,确定经济上的可行性。

6.6.3 经济费用效益分析

1、参数选择与确定

社会折现率:依据国家发改委和建设部有关文件及当前货币借贷利率情况,社会折现率采用 8%。

影子汇率:影子汇率取 1.08,影子汇率用国家最新外汇市场牌价 $\times 1.08$,1 美元等于 6.4072 元人民币。

影子工资:固定用工为名义工资 $\times 0.8$,故影子工资换算系数取为 0.8。

贸易费用率:贸易费用率取值为 6%。

项目分析年限:项目评价计算年限,等于建设期加建设后营运期的预测年限,预测年限按 20 年计算,即 2020 年为计算基准年,2023 年建成通车,2044 年为最终年限,因此本项目评价期为 22。

残值:残值取工程建设费用的 50%,以负值形式在评价期末计入费用。

货运影子价格换算系数:铁路 1.84,公路 1.26,内河水运 2.0。

2、经济费用调整

国民经济评价是按照资源合理配置的原则,从国家整体角度考察项目的效益和费用。为了正确计算项目对国民经济所作的贡献,在评价时对国内价格明显不合理的投入使用影子价格。

国民经济评价其费用的调整,主要是对公路建设费用,公路大修费用和公路养护管理费用进行调整。

本项目对几种主要材料和土地等进行了影子价格计算,经济费用在工程投资估算的基础上作调整。

1) 主要材料费用影子价格

调整的主要材料有木材、钢材、石油沥青、水泥，其中钢材、木材、石油沥青按外贸货物调整，水泥按非外贸货物调整，详见表 6.5-1。其他地方性材料按实际财务支出考虑，不作调整。

2) 土地影子费用

工程征用土地 1474.026 亩，其中农田 1271.8894 亩，占总用地 86.29%，其余用地为交通过地、旱地，林地或荒地等,机会成本可视为零。

项目所在地为江南地区，农田以种植水稻为主，另还会种植辣椒、蔬菜、烟叶等经济作物，故征用土地按水稻田计。

工程征用水稻田年平均产量 0.7 吨 / 亩，(并按 2%逐年递增)，收购价 2700 元 / 吨，生产成本按收购价的 40%计，土地的影子价格为计算期 21 年内每亩土地最大机会成本的累加值。

稻谷产地年均每亩生产稻谷的净效益

$$0.7 \times 2700 \times (1 - 40\%) = 1134 \text{ 元}$$

每亩土地的影子价格：土地是一种特殊的投入物，根据《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)的有关规定，土地的影子价格=土地机会成本+新增资源消耗费用。

土地机会成本计算公式如下：

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

其他地方性材料按实际财务支出考虑，不作调整。

每亩土地的机会成本：

根据上式计算可得: $OC = 13795.95$ 元

人工及主要材料影子价格计算 表 6.5-1

材料名称	单位	估算单价	口岸或供应地	口岸价或成本分解价(元)	贸易费率(%)	运费价格(元 / 吨)	影子价格(元)
人工	元 / 工日	108.02					108.02
原木	元 / m ³	1239.26	上海	1017.80	6.00	168.00	1246.87
锯材	元 / m ³	1620.05	上海	1398.04	6.00	168.00	1649.92
钢筋	元 / t	3772.08	上海	3100.18	6.00	168.00	3454.19
钢材、加工钢材	元 / t	4683.76	上海	3200.00	6.00	168.00	3560.00
钢绞线	元 / t	5214.82	上海	3710.00	6.00	168.00	4100.60
水泥	元 / t	471.69	上海	250.00	6.00	80.00	345.00
石油沥青	元 / t	4364.6	上海	3669.37	6.00	168.00	4057.53

3) 经济费用调整

按照国民经济评价要求费用与效益计算范围对应统一的原则,汽车运输成本也应作响应的调整,鉴于目前汽车运输成本费用调整的因素较多且这些因素变动频繁,随机性大,难于取得,故本报告参照有关模型计算汽车运输成本,并根据江西省汽车运输成本增长的实际状况进行修正,不再作调整。

4) 建设和营运管理费用

① 建设费用

建设费用调整是以项目投资估算为基础,用主要材料及人工的影子价格调整项目中材料费用及人工费,用土地的影子价格调整项目的征地费用,剔除利息、税金等费用。投资的经济费用按影子价格进行调整后,如表 6.5-2。

经济费用调整表 表 6.5-2

项 目	单位	数量	投资估算		经济费用计算	
			估算价格 (元)	估算金额 (万元)	影子价格 (元)	经济费用 (万元)
一. 建筑安装工程费	万元			45553.83		39613.7
1、人工	工日	408424	108.0	4411.8	108.0	4411.8
2、原木	m ³	92.328	1239.3	11.4	1246.9	11.5
3、锯材	m ³	439.42	1620.1	71.2	1649.9	72.5
4、钢筋	t	2116.119	3772.1	798.2	3454.2	730.9
5、钢材、加工钢材	t	101.122	4683.8	47.4	3560.0	36.0
6、钢绞线	t	83.863	5214.8	43.7	4100.6	34.4
7、水泥	t	38067.244	471.7	1795.6	345.0	1313.3
8、石油沥青	t	4065.904	4364.6	1774.6	4057.5	1649.8
9、利润	万元			1941.81		0.0
10、税金	万元			3304.61		0.0
11、其它	万元			31353.47		31353.47
第二部分 土地使用及拆迁补偿费	万元			7505.97		7505.97
1. 征用耕地	万元	1407.185	32227.88	4535.058932	13795.9	1941.3
2. 其它	亩			2970.9142		2970.9
第三部分 工程建设其他费	万元			3407.59		3407.6
第四部分 预备费	万元			5082.06		5082.1
合 计	万元			61549.4526		55609.3113

5) 营运期内大修及养护管理费

根据我国近年来一级公路营运情况,结合项目所在地的实际,公路每年小修所需的养护经费按 2.5 万元/公里年,并按 5%的增长速度增加。

中修费用按每营运八年中修一次,费用按当年养护管理费的 13 倍计列。

6) 经济运营成本

根据各年度的施工进度，安排建设期的经济费用（即第一年为 50%，第二年为 50%。

3、经济效益计算

1) 效益计算范围

本项目的直接经济效益主要考虑以下部分：即公路的晋级效益、缩短货物及旅客在途时间效益，减少交通事故及货物损失效益等。

2) 效益计算

本项目作为改建工程项目采用“有～无”对比分析法，即把改建此项目与不改建此项目情况下发生的各种费用和产生的效益两者进行比较。根据本项目建成后可能产生的社会效益，考虑以下五种经济效益：公路晋级效益、节约在途时间效益、减少交通事故效益。

4、经济费用效益分析指标计算

效益分析是在项目交通量预测结果的基础上进行。

平均技术车速 V ，参照交通运输部公路规划设计院 1989 年出版的《公路技术指标(第二次修订本)》和 1991 年 12 月编制的《公路建设项目可行性研究指南》建立的车速模型：

一级混合交通公路： $V_I = 124.7 \div N^{0.11433}$

二级混合交通公路： $V_{II} = 156.7 \div N^{0.1691}$

三级混合交通公路： $V_{III} = 99.1 \div N^{0.1323}$

四级混合交通公路： $V_{IV} = 70.5 \div N^{0.0988}$

其中： N ——混合交通中汽车年平均日交通量。

运输成本的确定：参照交通运输部公路规划设计院《公路技术指标》提出的车速运输成本计算模型推荐公式：

$$C = (501.3328 - 12.3304v + 0.10198v^2) (\text{元/kt} \cdot \text{km})$$

式中： C ——评价年度相应交通量的单位运输成本(元/kt · km)

v ——平均速度 (km/小时)

上述模型计算的运输成本是 1985 年的运输成本，考虑到物价上涨的因素及江西省运输成本上涨的实际情况，本报告使用的汽车运输成本是在此基础上乘以 2.0 的系数。

旅客的时间价值按区域内平均每人每日创造的国民生产总值计。

在途货物平均价格综合交通调查资料和统计资料，取 2600 元 / 吨，由于货物结

构调整，以货物平均价格上涨 1.5%计。

计算货物时间效益时，考虑到当前公路运输的一般经营水平，汽车

运输企业大都达不到昼夜连续运送水平，将节约 16 小时在途时间认为相当于减少了 1 天的货物流动资金周转时间，货车时间价值未考虑司机时间价值。

减少交通事故效益中的事故率差及平均损失费，根据区域调查资料综合分析后确定。事故率差 0.0164 次 / 万车公里，平均损失费 3200 元 / 次。

国民经济效益费用流量表见 8.5-3，其它表《国民经济效益计算表》，《国民经济评价表》及《敏感性分析表》详见图表附件。

国民经济效益费用流量表 表 6.5-3

年份	建设费	养护费	大修费	晋级效益	时间节约效益	减少事故效益	累计净现金流量
2022	25024.19						-25024.19
2023	25024.19						-50048.38
2024	5560.93						-48086.41
2025				5616.65	-642.00	2548.26	-40451.38
2026		29.21		5692.31	-666.02	2608.75	-32732.35
2027		30.67		5768.45	-690.94	2670.73	-24900.59
2028		32.20		5845.01	-716.76	2734.19	-16827.95
2029		33.81		5999.13	-759.86	2865.56	-8499.01
2030		35.50		6160.78	-806.84	3008.81	91.58
2031			447.285	6323.57	-856.59	3159.11	8539.48
2032		37.27		6487.49	-909.33	3317.02	17671.85
2033		39.14		6652.07	-965.15	3482.72	27082.40
2034		41.09		6817.20	-1024.30	3656.78	36770.72
2035		43.15		6979.41	-1086.01	3836.02	46741.69
2036		45.31		7141.40	-1151.28	4023.99	57000.25
2037		47.57		7302.94	-1220.32	4221.24	67551.07
2038			599.41	7463.58	-1293.32	4428.14	77848.82
2039		89.91		7622.70	-1370.41	4644.87	89084.74
2040		94.41		7839.65	-1475.81	4961.99	100754.29
2041		99.13		8052.02	-1588.88	5300.81	112866.23
2042		104.08		8258.35	-1710.12	5662.84	125428.65
2043		109.29		8456.99	-1840.03	6049.54	138449.17
2044	-25024.19	114.75		8646.26	-1979.22	6462.77	163358.61

5、敏感性分析

桐长连接线改扩建项目经济指标效益受各种社会因素的影响很大，虽做了大量的调查工作，进行交通量预测和投资估算，但仍存在着一定程度的不确定性。为了进一步落实内部收益率的可靠性和可能遇见的风险，报告分四种情况进行敏感性分析，详

见附件表《敏感性分析表》。第一种情况为费用不变，收益降低 10%；第二种情况是费用不变，收益降低 20%；第三种情况是费用增加 20%，收益降低 10%；第四种情况是费用增加 20%，收益降低 20%。结果表明，四种情况的内部收益率分别为 11.30%、9.05%、11.48%、9.98%，都大于基准折现率 8%，说明本项目具有一定的抗风险能力。

6.6.4 桐长连接线经济评价结论

根据以上效益和费用分析计算编制全部投资的国民经济效益计算表并计从表可知，桐长连接线改扩建项目的经济内部收益率(EIRR)为 9.7%，经济净现值(ENPV)为 163358.61 万元，经济效益费用(EBCR)为 1.381，投资回收期(N)为 9.2 年。以上四项经济指标表明，本项目具有较好的国民经济效益，经济上是可行的，应考虑投资建设。同时根据敏感性分析结果表明，四种情况的内部收益率分别为 11.30%、9.05%、11.48%、9.98%，都大于基准折现率 8%，说明本项目具有一定的抗风险能力。

7 土地利用、工程环境、节能及社会影响评价

7.1 土地利用

本项目为扩建工程，原有交通通道资源、包括土体资源得到充分利用。取弃土场的设置尽量在荒地和低产田区，并注意后期综合利用，以减少对自然环境的破坏；并有效地保护农田；在用地受到限制的路段设置挡墙，以减少占地和拆迁。施工临时用地应结合公路永久用地统筹安排。临时用地充分利用既有公路用地，不占或尽量少占耕地，以节约土地资源。

主线：里程长 104.861 公里，新增永久占地面积 7409.99 亩（494 公顷），平均每公里新增占地为 4.711 公顷（含互通）。

桐坪至长塘连接线：里程长 11.682 公里，新增永久占地面积 1057.67 亩（70.51 公顷），平均每公里新增占地为 6.036 公顷；不超过公路相关用地总体指标限值，符合标准，满足《公路建设项目用地指标》中用地总指标的要求，且对当地土地结构和土地目标的影响较小。

本项目占地一览表

序号	占地类型		主线数量(亩)	连接线数量(亩)	合计(亩)
1	农用地	耕地	2819.67	554.5	3374.17
2		园地	521.15	0	521.15
3		林地	3420.47	309.49	3729.96
4		水域及水利设施用地	63.22	76.62	139.84
5		其他农业用地	93.74	24.84	118.58
6	建设用地	居民及工矿用地	387.8	24.07	411.87
7	未利用地	未利用土地	103.94	68.15	172.09
8	老路利用	老路利用	5951	71.93	6022.93
总占地			13360.99	1129.6	14490.59
其中新增占地			7409.99	1057.67	8467.66

7.2 工程环境

公路工程对环境的影响是多方面的，它包括对自然生态环境和社会环境等的影响，如对大气质量、水环境、社会经济、交通运输方式、美学、农业生态等。本项目为扩建工程，与新建工程相比对环境影响的程度较小。项目建设中，通过科学的设计进行积极的环境保护和完善的交通组织措施，通过文明的施工组织实现施工期的环保和道路畅通，通过设置必要的环保、保通措施和机制来确保运营期的环保、安全及服务水

平。通过综合措施的应用，可以将扩建工程对现有环境的影响降到最低程度。工可阶段进行了专项研究工作，以研究结论为依据指导两阶段勘察设计和施工。

7.3 节能

主线

项目建设期耗能折合标准煤总计为 97418 吨，不会对当地能源供应造成较大影响；运营期耗能折合标准煤为 960.1 吨/年，总计 19202 吨。本项目建成后，由于提高通道通行能力，缓解交通压力，道路上的车辆油耗将明显减少。营运期内累计节约燃油共计 26515 万升，折合 288313 吨标准煤，大于建设期及运营期项目消耗的能源总和。故本项目在建设资源节约型、环境友好型社会方面具有重要的社会意义。

桐坪至长塘连接线

通过测算与分析该连接线竣工后，营运 20 年内累计节约燃油 377.4 万升，转换为标准煤可节约 398.4 吨标准煤。

7.4 社会影响

本项目建成后，对江西省中部高速公路状况有较大的改善，通行能力将显著提高，不仅可以提高现有道路服务水平，保障交通安全，而且将加速地区之间的交流，为改善投资环境，进一步招商引资，活跃经济提供了必备条件；同时，由于改善了交通条件，有利于沿线旅游业的发展。随着项目建成后交通条件的改善，将引导沿线地区的产业结构布局更趋合理，使影响区域内的商业、旅游业、建筑业、运输业、加工业、养殖业及特色农业等加速发展。随着诸多产业的逐渐兴起和发展，将为社会就业提供更多的机会，发挥更大的经济和社会效益。

因此本项目的实施有利于促进沿线地区社会进步，维护和发展沿线地区的社会福利，得到了沿线地区广大群众和各级政府组织机构的支持，本项目实施具有良好的社会基础。

8 风险分析

8.1 风险因素识别

8.1.1 工程技术风险

1、桥梁设计风险

桥梁拼接设计荷载标准的选取,拼接方案的选择等将直接关系到桥梁的安全性和耐久性。

2、桥梁施工风险

本项目上跨主线的桥梁,无论拆除还是新建,在施工过程中会对主线通行产生影响,存在一定的施工风险。

3、施工组织设计风险

樟吉高速交通量大、横向连接的高速公路有3条、互通多,施工交通组织设计是否合理将直接关系到项目实施的安全性和社会稳定性。

8.1.2 外部协作条件风险

1、征地拆迁风险

征地拆迁工作复杂,难度大,存在不少问题,历来是领导关注、群众关心的焦点问题。不仅协调难度大,安置困难,拆迁时间又紧迫,导致经办人只好用金钱来换取拆迁时间,致使补偿金额节节攀升。

由于征地拆迁具有一次性交易、高额的补偿款的特点,在利益的驱使下,一些人铤而走险,弄虚作假骗取补偿款,造成国有资金的损失。同时,征地拆迁又有谈判、讨价还价的性质,双方交易比较隐蔽,作为经济监督的审计部门对征地拆迁一般都是事后审计,监督控制比较难,审计实施难度大,历来是工程审计的重点和难点。由于本项目为改扩建项目,征地、拆迁数量不大,可不作为本项目主要的风险因素

2、环境保护风险

环保风险主要来自于项目建设期和运营期的噪音、污水排放等方面。只要按照本项目建设采取的环保行动计划进行,环保方面的问题基本能够得到控制。

3、配套设施风险

本项目建设需要外部配套设施,如供水供电、交通运输等,如存在外部配套设施没有如期落实的问题,则可能导致施工不能按时推进,从而带来风险。从本项目沿线

情况看，“十二五”以来基础设施建设项目比较多，一方面已经证明本项目沿线地区具备了实施大型基础设施项目的外部协作条件，同时这些基础设施的陆续建设完成也更加改善区域的外部环境，更加有利于本项目的实施。因此，外部协作条件可不作为本项目主要的风险因素。

4、政策风险

产生政策和法律风险的因素很多，例如国家由于某种政治或经济政策上的原因，对项目实行征用、没收的可能性，以及国家在法律制度、税收制度(如改变或增加项目的税收)、劳资关系等与项目有关的敏感性问题方面的变化等。而这些变化都可能最终改变项目投资者的经营成本和收入，从而影响项目的获利水平以及债务偿还能力。特别是像公路特许经营这类项目，由于其融资过程很大程度上依赖于政府的特许经营权，依赖于特定的税收政策、价格政策等因素，这些条件的变化势必对项目的可行性产生较大的影响，使得项目的政策性风险很突出。

8.1.3 项目施工风险

1、本项目建设所需的原材料如沙石、水泥、钢材及沥青等主要原材料的成本占工程建设总成本较大比重，如果此类原材料价格上涨将会导致公路施工总成本的上涨。

2、本项目工程施工完成后，需先后经过交通质量检查部门的工程质量鉴定和主管部门的验收方能投入营运。如果工程施工质量不合格，未能通过鉴定和验收，则需要进行工程返工，从而拖延工程的完工时间，影响经营收入。

8.1.4 项目运营风险

公路运营风险是指公路在投入营运后，由于市场、技术、管理等多方面因素导致营运成本增加，车流量减小，收费收入降低，本息偿还和收益得不到保证的风险。

1、根据本项目的特点，日常养护工作不到位，将可能导致项目经营期内大修费用大幅增加甚至超出预期；同时建设质量不过关及管理成本大幅增加也将导致运营期成本的增加。

2、项目影响范围内新建或改造交通设施，都有可能对本项目产生新的竞争性。考虑到本项目经营期限较长，这种风险可能因为时间的延续而逐渐增大。

3、项目收入主要来源于车辆通行费收入。由于路桥收费标准的确定必须经江西省人民政府批准确定，如果收费标准未能按预期值批准，将在较大程度上影响公司的通行费收入；而且，收费标准调整的期限较长，一旦确定便在一个固定时期无法调整。

8.1.5 不可抗力风险

不可抗力风险通常分为两类：

1、因自然因素导致的不可抗力风险

由于不能合理预见的自然灾害（如地震、洪水、台风等）、病疫等事件导致本项目失败或收益大幅度减少的风险。

2、因非自然因素导致的不可抗力风险

由于不可合理预见的战争、暴乱、罢工等事件发生导致本项目失败或收益大幅减少的风险。

8.2 风险程度分析

根据以上对工程技术、资金和外部协作条件等风险的分析，采用“信心指数法”和层次分析法对风险事故发生的概率及其损失进行分析，评定其风险等级如下：

8.2.1 工程技术风险评价

本项目工程技术风险主要包括：主线桥梁拼接设计风险、上跨桥梁工程风险，对其风险等级进行评定，结果如下：

工程技术风险评价

风险	发生概率	损失后果	风险等级
桥梁设计风险	B	3	三级
上跨桥梁设计施工风险	B	4	四级

8.2.2 资金风险评价

经济评价所采用的参数，有的来自估算，有的来自预测，很难做到所有参数都准确，不排除这些参数有所变动的可能性，这在可行性研究阶段是不可避免的。为了分析这些不确定因素对项目的影响，考虑建设费用和运营效益未来变化幅度，进行经济费用效益敏感性分析。结果表明从国民经济角度分析本项目具有较强的抗风险能力。

8.2.3 外部协作条件风险评价

外部协作条件风险主要包括：可能压覆矿产资源、可能影响森林公园及风景区的生态环境、征地拆迁问题，对其等级进行评定，结果如下：

外部协作条件风险评价

	风险	发生概率	损失后果	风险等级
外部协作条件风险	环境风险	B	3	二级
	配套设施风险	A	2	二级
	征地拆迁风险	C	3	三级

8.3 风险防范和控制措施

为减轻工程技术、资金、外部协作条件等方面的不确定性给本项目带来的风险，建议针对不同风险采取相应的防范和控制措施以规避风险，防范于未然，将损失控制在最低水平。

8.3.1 工程技术风险控制措施

1、桥梁工程风险控制措施

对于新建及加宽桥梁，均应加强工程地质勘察工作，按规范要求逐桩钻孔，真正揭露桥位工程地质条件，在此基础上进行新建桥梁设计，尽量减少新老桥差异沉降；客观评价现有桥梁技术状况，合理确定扩建方案，并在已有扩建项目取得成功经验的基础上，进一步加强拼接技术研究，包括荷载标准的选取原则等，控制工程风险。

2、上跨桥梁工程风险控制措施

①桥梁设计过程中，均采用设计、施工经验成熟的桥型；以安全、施工方便、快捷为原则，减少对主线交通的影响。

②桥梁施工期间加强施工管理，如采取必要的防落措施，主线车辆限速、变道行驶等；选取车流量较少的时段中断交通，一次性拆除原有桥梁等，确保主线交通安全。

8.3.2 资金风险控制措施

对于融资风险，为确保融资成功，建议与多家实力较强、参与高速公路 BOT 项目较多、与投资公司合作关系良好的银行进行了深入接触，以项目公司为贷款主体，不占用公司原有信贷规模。对于贷款担保，建议向银行提出本项目贷款在建设期间免担保，项目建成后，以项目特许经营权进行质押担保。

对于利率提高的风险，投资人可在与各家银行沟通过程中提出，实际贷款利率在基准利率基础下浮幅度不低于 10%，这一下浮比例为投资人与各家银行开展贷款业务的基本条件，从一定程度上防范了基准利率提高的风险。

8.3.3 外部协作条件风险控制措施

1、征地拆迁风险控制措施

①扩建方案选择时，应把减少占用耕地和基本农田，减少拆迁作为主要原则之一。

②加强征地拆迁工作中的政策性，坚持“公正、公平、公开”，依法做好征地拆迁补偿工作，建立良好的社会氛围，降低征地、拆迁难度，避免这一社会因素对本项目建设产生不利影响。

2、环境保护风险控制措施

进行环境评估和水土保持专题，与当地政府及林区部门进行协商，研究制定相关的环境保护措施，最大限度地保护林业资源。以下从施工期、运营期、绿化和景观恢复三方面提出了控制措施：

①施工期尽量减轻对生态环境的影响。

施工开挖、填方时，避免任意取土、弃土和扩大路基开挖范围，尽量避开雨季，不得随意砍伐；对已完坡面工程及时植草绿化，防止水土流失。

施工期减轻水域环境污染，工程施工时混凝土拌合，应采取防雨水冲刷措施，以防止雨季施工或暴雨时大量水泥浆流入水域。

施工期防止大气污染，控制车辆通过施工现场道路产生的扬尘，避免搅拌混凝土产生扬尘，重视减少建筑拆除与弃土运输时产生扬尘，防止沥青料拌合污染大气。

施工期控制噪声振动污染。施工过程中，各种施工机械作业、施工运输车辆是主要噪声振动源，其噪声振动影响范围较大，噪声超标严重，必须采取措施加以控制。

施工场地施工垃圾、生活垃圾及生活污水污染不能忽视。

②运营期防止对生态环境产生污染。

严格控制汽车交通废气排污量，防治大气污染。对过往车辆安装空气净化装置，改进汽车技术性能等交通环保新技术，以减少排污量；加强交通管理，合理地疏导交通，有效减少汽车尾气排放量，同时做好沿线道路的植树及中央分隔带的绿化。

加强交通疏导与管理，减少交通堵塞，保持汽车匀速行驶，控制交通噪声污染。对沿线预测的噪声超标地段，设置隔音障壁，道路沿线营造绿化带、栽植行道树，可降低噪声。

③恢复绿化和景观。

在施工完成后应采取措施进行植被生态重建和恢复，沿线绿化在考虑抑噪防尘、改善环境质量的同时，应结合考虑景观功能进行绿化设计。在部分路段，应设置大面积绿化带，美化环境，使本项目建设成为绿色通道，与自然景观环境融为一体。

8.3.4 项目施工风险控制措施

为了减小项目施工风险，可以委托咨询机构对设计机构提供的设计成果进行咨询，确保设计方案合理、结构安全、工程经济；本项目可实行竞争性招标，采取施工监理制度，以合同为管理基础进行项目管理，费用超支、工程延期、施工质量在项目建设公司和监理公司的努力下，风险基本可控。

8.3.5 项目营运风险控制措施

可加强道路的养护及维修工作，定期对道路进行检查和清洁保养，从而保证道路表面情况良好和通行无阻。同时尽可能在道路表面出现问题的初期及时进行小修，并将定期大修工作安排在车流量淡季进行，避免因长时间、大范围的大修对路桥通行环境造成影响而导致车流量减少。