

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2022.05.012

G206 瑞金南段公路改建工程设计

刘 振
[同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司, 上海市 200092]

摘 要: 随着社会经济的发展,城市对外交通通道陆续进行改造。老的公路往往受限制较多,在设计时应综合考虑用地拆迁对断面的影响;临河临崖段应多方案比选,综合比较各方案的安全性、经济性;在与铁路、高速公路等相交时,综合考虑权属部门意见,便于项目实施。
关键词: 路线比选;半路半桥;公路铁路交叉;下穿高速公路
中图分类号: U418.8 **文献标志码:** B **文章编号:** 1009-7716(2022)05-0045-05

0 引 言

瑞金市位于江西省东南边陲,武夷山西麓,与福建省长汀县相邻,是闻名中外的红色故都。
G206 是我国的一条国家级主干道,路线起于山东烟台,终于广东汕头,由北向南穿越江西省境。在瑞金段,G206 已成为瑞金市纵贯南北的城镇发展轴,同时也是城区南下连接济广高速的重要通道。

现有道路为 12 m 宽二级公路,现状交通流中,南下会昌、寻乌、广东方向的车辆较多,摩托车和非机动车混行情况严重,村镇路段道路街道化现象突出,加之行人随意穿行对交通安全造成极大的隐患,路段服务水平已有较大幅度的下降,急弯、陡坡多,交通事故频发,已不能适应现代交通的“快速、畅通、舒适、安全”的需求。

作为瑞金市交通运输的命脉,加快本工程的建设是必要的和紧迫的。本项目建成后,将有效完善区域路网结构,缓解国道干线公路交通压力,提升道路服务水平和通行条件,加强赣州市瑞金市与江西省其它区市的往来,改善了国道通行环境。同时,项目的建设对于保障国道安全运输,提高运输效益,节约运输成本有着重要意义。

1 工程概况

项目起点综合考虑瑞金市城市规划与建设,本次 G206 改造目的在于扩大现有路线的通行能力,路线起点位于瑞金市胡岭背附近 G206 线与瑞金大

道平面交叉口南侧市政段终点处。终点从道路使用功能、交通的辐射性等综合因素考虑。终点止于济广高速瑞金南互通收费匝道出口 T 型平面交叉处,便于瑞金城区进入南北向 G35 济广高速,全长约 9.67 km。道路现状为双车道二级公路,现状路基宽度为 12 m。

2 交通分析

根据《公路工程技术标准》(JTG B01—2014),新建及改扩建公路项目以及公路设计交通量预测年限为 20 a,综合建设条件,该项目交通预测特征年限近期为 2020 年、2025 年、2030 年、2035 年以及 2040 年。

未来项目所在区域内的路网将不断发展变化,随着本项目建成通车以及瑞金市高等级公路网络的进一步完善,未来项目影响区内的运输车辆出行将有更多行车路径选择,需要对未来通道内全部交通出行量进行全路网交通量分配。本项目交通量预测的总体思路是以项目影响区内及周边地区与本项目相关的公路(现状及规划)为研究对象,分析区域内的趋势型、诱增型交通量的构成及分布形态,在预测全部通道交通量的基础上,通过交通量分配获得本项目的交通量预测结果。

本项目预测的远景交通量由趋势型交通量和诱增交通量组成。然后将各组成部分的交通量预测结果进行汇总,最终得到本项目的交通量预测结果,结果见表 1。

表 1 本项目特征年交通量预测结果					单位:pcu/d
年份	2020	2025	2030	2035	2039
交通量	8 273	11 134	14 100	17 116	19 368

收稿日期: 2021-08-25
作者简介: 刘振(1988—),男,硕士,工程师,从事道路设计工作。

3 功能定位与技术标准

3.1 功能定位

根据《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)中技术等级选用应遵循的原则:公路技术等级的选用应根据路网规划、公路功能,并结合交通量论证确定。

本项目是连接祁门城区与黄祁高速的重要组成部分,项目的建设改善了祁门县对外交通条件,促进了祁门县经济的更快发展。同时,G237是祁门县东西向重要交通走廊,是规划城市环线的重要组成部分。

因此,本项目的使用任务一方面是东西横向连接的国道干线;另一方面,本线沿线居民区、企事业单位密集,沿线平交口较多,房屋密集,也承担着也是城市的环线道路的功能。因此,本项目宜定位为高等级公路兼顾市政道路功能。

3.2 公路等级确定

根据《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)中技术等级选用应遵循的原则:公路技术等级的选用应根据路网规划、公路功能,并结合交通量论证确定。

根据江西省公路网规划,本项目的功能定位为干线公路。依照《公路工程技术标准》中有关公路分级要求,一级公路的年平均日设计交通量宜在15 000辆小客车以上。根据交通量预测结果,本项目预测第20年交通量为19 368 pcu/d,因此本项目应选用一级公路技术标准。

3.3 设计速度

一级干线公路,设计速度宜采用100 km/h或80 km/h,本项目属于城区盆地地段,沿线纵横向干扰较大,考虑到沿线村庄较多,平交间距较近,为了确保行车和沿线群众出行安全,项目拟按设计速度80 km/h标准建设,路基宽度25.5 m。

由于现状G206旧路下穿赣龙铁路桥孔净宽仅20 m,因此只能采用分离式路基下穿赣龙铁路,因起点K1887+000~K1889+440段旧路两侧建筑物密集,采用分离式路基拆迁量巨大,项目实施难度大,故该段拟采用设计速度60 km/h的标准建设,路基宽度19 m。

3.4 路基标准横断面

按照一级公路标准的断面型式布置,本设计标段K1887+000~K1889+480段设计车速60 km/h,采取19.0 m断面,近期解决机动车道通行能力不足的问题,后期可结合实际情况在外侧拼接人非通道。19.0 m=0.75 m 土路肩+0.75 m 硬路肩+3.5 m×2车

行道+0.5 m 路缘带+1.0 m 中央隔离带+0.5 m 路缘带+3.5 m×2车行道+0.75 m 硬路肩+0.75 m 土路肩,见图1。

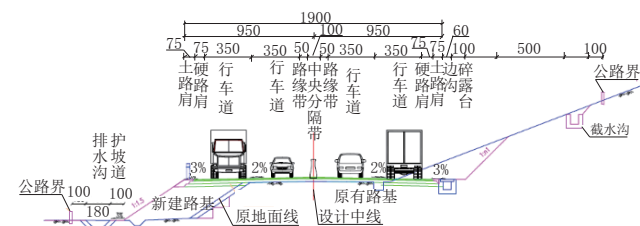


图1 19.0 m宽路基标准横断面(单位:cm)

本项目K1889+480~K1896+673.744段设计速度80 km/h,采用25.5 m的路基断面型式。

25.5 m整体式路基宽度为:25.5 m=0.75 m(土路肩)+3.0 m(硬路肩)+2×3.75 m(行车道)+0.5 m(路缘带)+2.0 m(中央分隔带)+0.5 m(路缘带)+2×3.75 m(行车道)+3.0 m(硬路肩)+0.75 m(土路肩)。具体见图2。

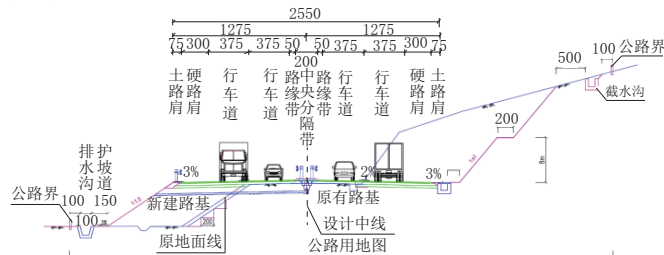


图2 25.5 m宽路基标准横断面(单位:cm)

3.5 技术标准

本项目为一级公路兼顾城市主干路功能,因此在技术指标选取上不仅要满足一级公路的要求,也要满足城市主干路的要求,具体见表2。

表2 主要技术指标表

项目	采用指标	
公路等级	一级公路	
设计速度/(km·h)	60	80
路基宽度/m	19.0	25.5
平曲线一般最小半径/m	200	400
最大纵坡/%	6	5
最短纵坡长度/m	150	200
停车视距/m	75	110
竖曲线一般凸型	4 000	4 500
最小半径/m凹型	4 500	5 000
通行净空/m	5.0	

3.6 路基拼宽方式

本路线基本沿老路布设,拟在老路基础上进行路基拼宽。针对本项目实际情况,对路基拼宽方式进行方案对比,择优选择。

本项目老路路基宽度12 m,路基标准横断面见图3。

由该路基拼宽为不含中央分隔带的19 m路基

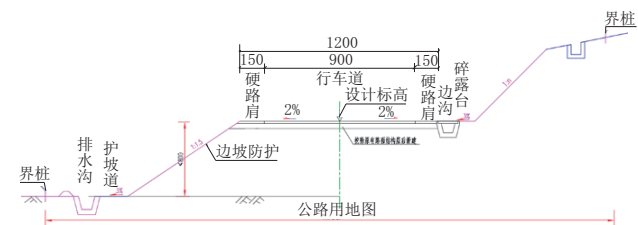


图 3 现状路基标准横断面(单位:cm)

宽度或含中央分隔带的 25.5 m 的中央分隔带, 对其进行比选, 见表 3。

表 3 路基拼宽比选一览表

项目	单侧拼宽	双侧拼宽
对交通影响	较小	较大
差异沉降的影响	小	大
现有设施及边坡	利用率较高	需要重建
施工难度	较小	大
原路面利用	高	较低
老路路拱、线型	保持率低	保持率高
比选结果	推荐	不推荐

综上, 对本项目, 原则上使用单侧拼宽的方式, 在路线设计中, 为避开房屋建筑等, 调整路基拼宽侧时, 双侧拼宽的情况也不可避免。

4 起终点及主要控制因素

4.1 起、终点设计

本项目起点接现状 G206 线, 夏蓉高速瑞金东出口至胡岭背段 G206- 瑞金大道交叉口已完成拓宽改造, 本项目起点设置在此平交口。

本项目是瑞金城区南大门, 是城区向南往济广高速的必由之路, 本项目建设不仅方便该段国道通行, 也为城区上下济广高速交通提供便利, 因此终点位置位于瑞金南互通收费匝道与 G206 线 T 型平面交叉处是合理的。

4.2 主要控制因素

本项目地处两山之间的狭长河谷地带, 土地资源匮乏, 沿线分布了密集的居民点, 主要的控制因素有:

- (1) 下穿赣龙铁路、赣瑞龙铁路桥梁;
- (2) 绵江河临河段;
- (3) 下穿济广高速桥;
- (4) G206 老路, 现状路基宽 12 m, 路基路面状况良好, 可以利用;
- (5) 沿线居民房屋密集, 应避免大面积拆迁。

5 方案研究

5.1 总体布置

(1) 本线老路状况良好, 在老路基础上进行改扩

建, 为减少投资, 尽可能利用老路。

(2) 项目周边土地资源紧张, 沿线建筑物密集, 为配合项目的顺利实施, 应尽量减少拆迁。

(3) 项目与在建高铁桥梁相交, 应满足相关铁路规范要求。

(4) 项目与高速公路桥梁相交, 应为高速公路改扩建的预留条件。

5.2 路线方案论证

本线起点为 G206 与瑞金大道交叉口, 终点为 G206 与济广高速瑞金南出口连接线交叉口。路线整体与绵江河平行, 在东排至小舟坊, 路线东侧临河, 西侧傍山, 路线无比选可能; 在牛尾坝至上湖路段, 老路与绵江河距离仅 140~190 m, 河侧农田密布, 加之牛尾坝河湾与杨梅岗居民点密集, 进一步限制了牛尾坝至下埠段路线其他线路可能。仅胡岭背至东排段有路线比选可能。

在起点段对线位进行比选, 比选线 B 线, 位于绵江大桥桥头东侧 150 m, 对应 G206 桩号为 K1886+065, B 线在绵江河东岸布线, 在 BK1888+100 处设置 13+60+36 跨桥梁跨越绵江河, 由于 B 线新增占地多, 且占用土地基本上是耕地, 加之当地政府不同意该方案, 因此在起点段仍按照沿老路布设的原则。路线比选方案见图 4。



图 4 路线布置图

5.3 主要节点方案

5.3.1 下穿赣龙、赣瑞龙铁路

路线在 K1887+491 和 K1887+581 先后下穿赣龙铁路及赣瑞龙铁路, 采用 19.0 m 断面整体下穿铁路桥, 本着降低对铁路桥墩影响的原则, 采用桥梁型式下穿。根据《公路与市政道路工程下穿高速铁路技术规范》(TB 10182—2017) 的要求及与铁路部门意见, 公路下穿铁路应优先选择桥梁结构, 且下穿结构应距离铁路桥梁墩柱净距不小于 2.5 m, 结构边界铁路桥水平投影面下前后 20 m 也需采用相同结构, 因此本线下穿两处铁路桥均采用为桥梁结构型式。

公路于 K117+480.3 处下穿赣龙铁路(见图 5),

下穿处铁路桥上部结构为 32 m 简支 T 梁,公路为 3-20 m 小箱梁桥,公路与铁路的夹角为 60° 。铁路梁底标高约为 202.42 m,道路设计标高为 195.927 m,净空 6.49 m。公路桥梁外边缘与铁路桥墩外边缘的最小净距为 2.6 m。

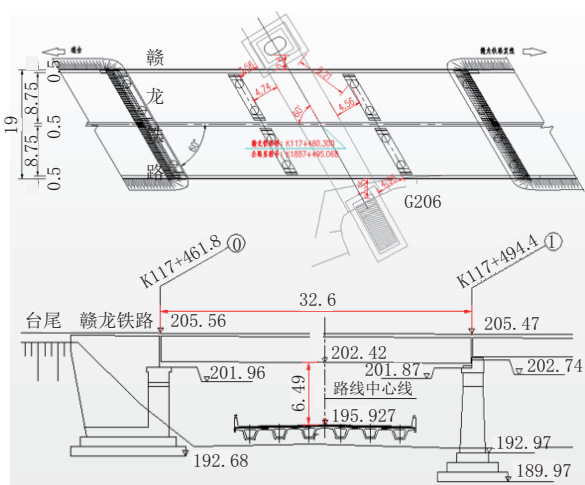


图5 下穿赣龙铁路平面、立面图(单位:m)

路线于 K98+667.0 处下穿赣瑞龙铁路(见图6),下穿处铁路上部结构为 32 m 简支 T 梁,公路为 3-20 m 小箱梁桥,公路与铁路的夹角为 73° 。铁路梁底标高约为 207.134 m,道路设计标高为 196.681 m,净空 10.45 m。公路桥梁外边缘与铁路桥墩外边缘的最小净距为 2.54 m。

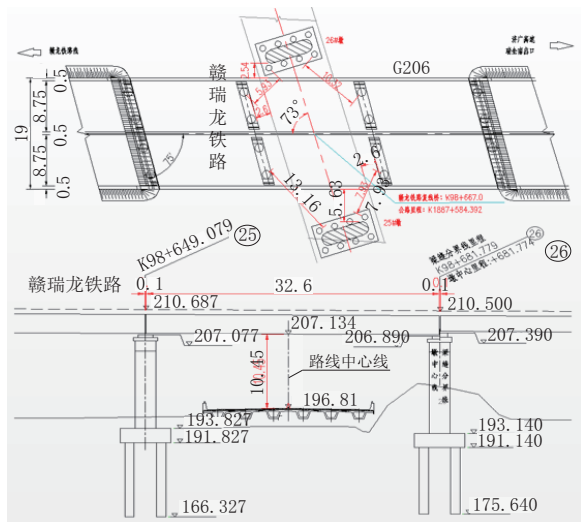


图6 下穿赣瑞龙铁路平面、立面图(单位:m)

5.3.2 绵江河临河段

K1891+410~K1891+555 段左侧沿河段有现状 145 m 长仰斜式挡土墙,平均高度约 8.0 m,该段绵江河河床标高 185.3~185.7 m 之间,老路路面标高在 192.1~195.4 m 之间。右侧为陡坡,最高点标高 334 m,在 100 m 高度范围内,现状边坡平均坡度约为 1:1.2,路侧边坡陡于 1:0.75,见图 7。

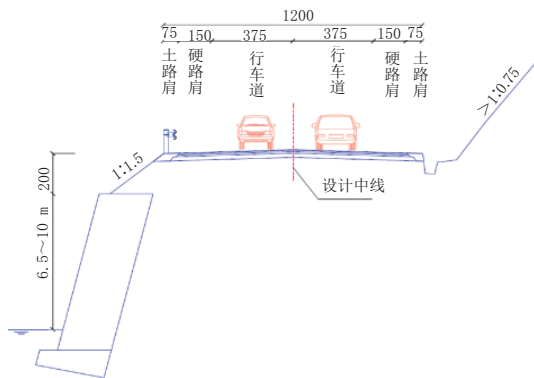


图7 现状路基横断面(单位:cm)

在本段对向河侧拓宽的半路半桥方案与向山侧拓宽的削坡方案进行比选。

(2) 半路半桥方案

起点桩号 K1889+700,设置半路半桥方案,为避免桥梁桩基对现状驳岸的影响,在 K1891+200~K1891+800 进行分幅设计,半路半桥均满足绵江河百年一遇洪水水位高度要求,两幅路合并后终点桩号为 K1892+300,见图 8。

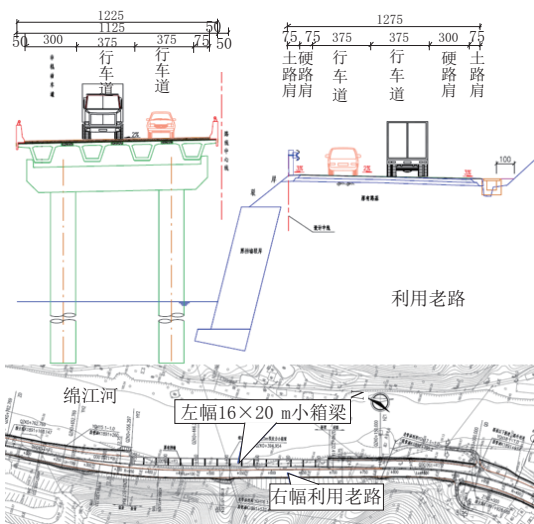


图8 绵江河临河段平面、横断面设计图(单位:cm)

(1) 削坡方案

根据地质初勘成果,该段覆盖层以全风化变质砂岩为主,下伏岩层为寒武系(ϵ)强风化变质砂岩和中风化变质砂岩。边坡下部支护采用抗滑桩+锚索的防护形式,上部支护采用放坡+锚杆框格梁的防护形式。中风化岩层放坡坡率为 1:0.5,强风化岩层放坡坡率为 1:0.75,全风化岩层放坡坡率为 1:1;每级放坡均采用框格梁加锚杆进行支护加固,见图 9。

(3) 方案比较(见表4)

半路半桥方案虽然占用部分河道,但建安费比高边坡方案小得多,建设难度小,后期运营管理难度低、费用低,结构稳定性好,对环境影响较小优势,故

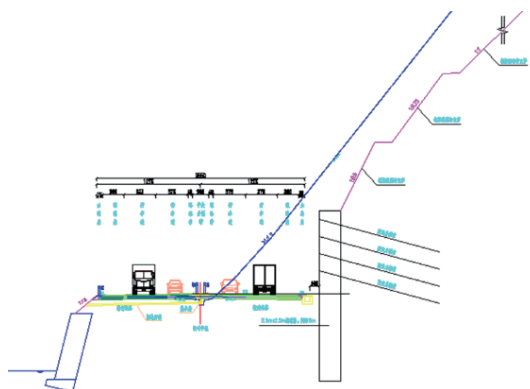


图 9 削坡方案路基横断面

表 4 方案经济技术比较表

指标	半路半桥方案	削坡方案
施工条件	当地桥梁施工技术较成熟,施工可控	开挖现状高边坡,施工难度大,施工过程中安全隐患大
对河道影响	少量占用河道,阻水面积相对较小	无影响
结构稳定性	桥梁结构稳定	边坡高度最高为 96 m,易失稳造成地质灾害
后期运营	左右幅分离,各自独立,运行较好	存在较大风险
景观	路基侧景观性差,桥梁侧完全坐落于水面,景观优良	破坏边坡面积 3.02 万 m ² ,绿化恢复困难,景观性差
建安费	3 892 万元	8 561 万元

在综合比选后采用半路半桥。

5.3.3 下穿济广高速桥

在桩号 K1896+398.5 处下穿 G35 济广高速安富大桥,高速桥跨 30 m,桥墩净距 28.2 m,路线与高速桥斜交 70°,桥孔投影至路线上的距离仅 19.5 m,无

法整幅下穿,因此拟利用现状 G206 老路作为本项目右幅路基,新建左幅路基由 G35 济广高速相邻孔下穿。新建路基布置为:12.75 m = 0.75 m(左侧土路肩)+0.75 m(左侧硬路肩)+2×3.75 m(行车道)+3.0 m(右侧硬路肩)+0.75 m(右侧土路肩),见图 10。

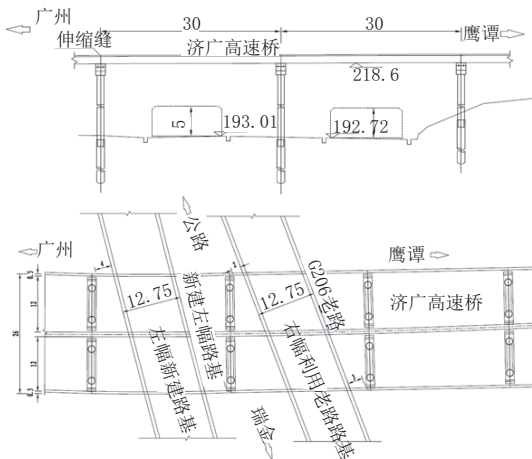


图 10 下穿济广高速桥梁立面、平面(单位:m)

6 结 语

随着社会经济的发展,城市对外出口通道越来越难以满足交通需求,应本着安全、经济的原则进行拓宽改造,减少投资。

现状的道路拓宽时往往限制较多,尤其是已建设的铁路、高速公路往往没有充分预留地方公路的拓宽空间,在节点设计时合理布线以及布置横断面,满足相关部门的要求,便于项目的实施。

(上接第 36 页)

的功能需求,又减少了中央分隔带开口数量,降低了被交路对主线车流的横向干扰,避免了交通流的交叉,提高了主线服务水平,保证了行车安全。其功能性、安全性基本达到了互通式立交的效果,但工程造价却远远低于互通式立交,该平交设计方式建议在

一级路平面交叉中广泛推广运用。

参考文献:

[1] JTG B01—2014,公路工程技术标准[S].
[2] JTG D20—2017,公路路线设计规范[S].
[3] 戴鸿远,崔显忠,康俊涛.一级公路交叉口设计中的交通安全问题及对策[J].西部交通科技,2008(6):13-16.