

G237祁门城区火车站桥至华桥桥段改造工程路线设计

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: 随着经济社会的发展,越来越多的山区小城对外交通通道进行改造,对于近城段的公路,不仅具有公路属性,在一定程度上也具有城市道路的功能,合理调整路基断面型式,服务于近城段多样性交通型式。根据V字河谷地形的特殊性,在布线中处理好与河道、铁路的关系,便于项目实施。

关键词: 公路近城段;路线比选;临河路基;栈桥;公路铁路交叉

中图分类号: U418.8

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)08-0031-05

0 引 言

祁门县,隶属于安徽省黄山市。地处黄山西麓,与江西毗邻,是安徽的南大门,是“九山半水半分田”的山区县,土地资源十分宝贵。

国道G237(济宁—宁德)是我国的一条普通国道,总体呈南北走向,位于安徽省“八横四纵”公路网中的“纵三”和“横八”通道上。G237祁门段境内途径安陵等乡镇,路线总体南北走向至渚口乡后,向东经小路口镇、横跨祁门县城、金字牌镇至黄山市,是祁门县及其重要交通走廊,同时,G237也是城区向东至黄祁高速祁门东互通的唯一通道。

现状G237火车站桥以西城区段为双向4车道二级公路,华桥桥至S42黄浮高速祁门东互通连接线段也已于2014年拓宽改造为双向4车道二级公路,火车站桥至华桥桥段仅为双向2车道二级公路。

作为祁门县交通运输的命脉,加快G237城区火车站桥至华桥桥段的建设是必要的和紧迫的。为了适应交通发展需要,统筹城市发展规划,促进市域经济发展,对本项目进行升级改造是十分必要和迫切的。

1 工程概况

本段G237位于祁门县城区东侧,起点位于火车站桥头,与过境路—新兴路交叉口相接,路线东西向布设,于加油站桥偏离老路,经天之红公司、升晖驾校后在桩号K1+300处跨越金东河,在河东侧桩号K1+391下穿在建的昌黄高速铁路,在金东河南

侧敷设,在漫水桥西侧跨过金东河接回G237,沿老路拼宽,于华仁堂老厂房处跨越金东河,在河南侧敷设后在华桥桥南侧跨越金东河后接入已改建老路,见图1。路线全长约3.65 km,道路现状为双车道二级公路,现状路基宽度为10~15 m。

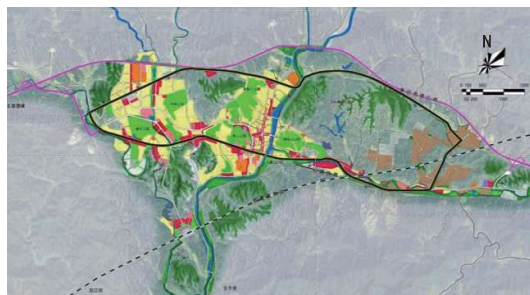


图1 祁门县城市环路示意图

根据《祁门县城总体规划(2018—2035年)》,祁门县城将形成“一环、三带、四区、多组团”的布局结构,其中本线为“一环”(G237—北环线—华扬大道)城市环路的重要组成部分。同时,本段G237(原S326),还是城市对外联系的主要通道,是城市向东以及联系黄祁高速和的唯一通道。

本段G237兼顾国道与城市环路功能,采用一级公路兼顾城市道路功能,设计速度60 km/h,路基断面24.5 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2021年、2026年、2031年、2036年以及2041年。

本项目的远景交通量采用相关道路沿线交通量与项目影响区经济社会发展指标(地区生产总值)进

收稿日期: 2021-02-04

作者简介: 刘振(1988—),男,硕士,工程师,从事道路设计工作。

行相关分析,并辅以弹性系数法进行修正,预测未来特征年趋势交通量;诱增交通量以趋势交通量为基础,采用重力模型进行分析预测;由趋势型交通量、诱增交通量组成本项目的远景交通总量。根据沿线的技术经济特点、客货运流量流向、发展规划、容量限制和发展趋势分析,结合沿线未来经济发展战略和产业布局设定参数,预测本项目区域交通运输发展趋势,确定本项目的远景交通量。预测思路见图 2。

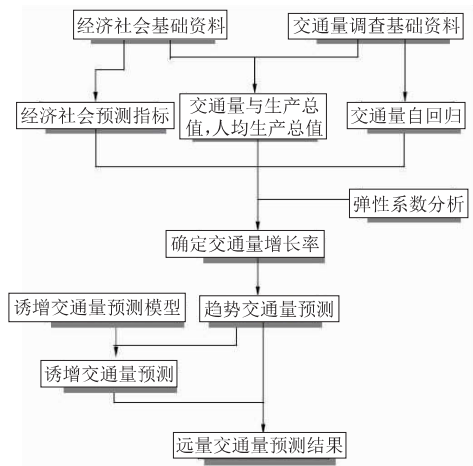


图 2 交通量预测流程图

根据趋势和诱增交通量的分析预测,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	2021	2026	2031	2036	2040
交通量	9 018	12 080	15 228	18 314	20 588

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

依照《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)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 20 588 辆 /d(小客车)，因此本项目应选用一级公路技术标准。

3.3 设计速度

一级公路，设计速度宜采用 100 km/h、80 km/h 或 60 km/h。本项目属于城市规划区域，周边规划市政道路较多，本项目同时应兼顾城市发展，与周边路网衔接，兼顾市政道路功能，城市主干路设计速度有 60 km/h、50 km/h 和 40 km/h。

本项目设计速度应兼顾一级公路与城市道路标准,因此,设计速度采用 60 km/h 较为合理,路基宽度采用 24.5 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, 24.5 m = 0.75 m 土路肩 + 3.0 m 硬路肩 + 3.5 m × 2 车行道 + 0.5 路缘带 + 2.0 m 中分带 + 0.5 路缘带 + 3.5 m × 2 车行道 + 3.0 m 硬路肩 + 0.75 m 土路肩, 见图 3。

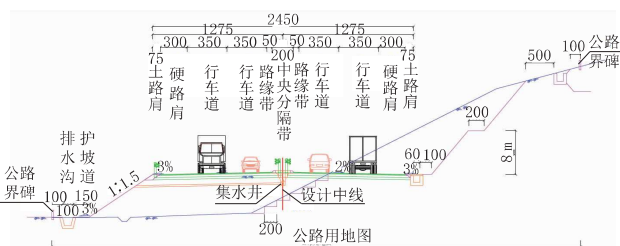


图 3 一级公路路基标准横断面(单位:cm)

结合本项目兼顾市政道路功能的特点,在有限的路幅宽度的基础上对横断面进行优化,保持道路中分带和车行道宽度不变;将 3.0 m 硬路肩优化为 1.5 m,兼顾公路硬路肩功能,同时也为非机动车提供骑行空间;0.75 m 土路肩加上硬路肩空余的 1.5 m,合成形成 2.25 m 宽人行道。

即:24.5 m=2.25 m 土路肩(人行道)+1.5 m 硬路肩(非机动车道)+3.5 m×2 车行道 +0.5 路缘带 +2.0 m 中分带 +0.5 路缘带 +3.5 m×2 车行道 +1.5 m 硬路肩(非机动车道)+2.25m 土路肩(人行道)。具体见图 4。

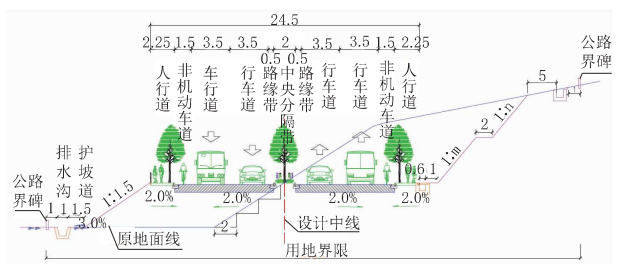


图 4 本项目路基标准横断面(单位:m)

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

序号	项目	规范值	采用值
1	公路等级	一级公路 城市主干路	—
2	设计速度/(km·h ⁻¹)	60	60
3	不设超高圆曲线最小半径/m	1 500	1 000
4	圆曲线最小半径一般值/m	200	200
5	圆曲线最小半径极限值 (I _{max} =4%)/%	150	150
6	最大纵坡/%	6	5/3.5(非机动车)
7	最小坡长/m	150	150
8	停车视距/m	75	75
9	竖曲线最小凸型	1 400	1 200
10	半径/m凹型	1 000	1 000
11	竖曲线最小长度/m	50	50
12	通行净空/m	5.0	4.5

4 起终点及主要控制因素

4.1 起、终点

本项目西起城区火车站大桥路口,东至华桥桥头东侧,两段均为双向4车道,唯独本段为双向2车道,起终点选择经济合理,见图5。



图5 路线起终点现状

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及企业厂房,主要的控制因素有:

(1)G237老路为双向2车道二级公路,路基宽度10~15 m,临河段标高满足金东河20 a一遇水位要求。

(2)本段金东河流向为自东向西,河道比降较大,百年一遇水位为124.52~120.42 m,20 a一遇水位为123.59~119.15 m。

(3)昌景黄高铁金东河特大桥,已完成施工图设计,正进行施工,桥梁跨径32.7 m,梁底设计标高约

134.5 m。

(4)现状皖赣铁路本段为III级铁路,本段为填方路基段,标高为124~125 m。

(5)沿线企业厂房及居民住房,主要包含天之红以及祁红公司等,均为祁门县知名企业,路线予以避让;沿线居民房屋密集,应避免大面积拆迁。

主要控制因素发布见图6。



图6 主要控制因素分布图

5 方案研究

5.1 总体布置

(1)本项目位于祁门县城区规划范围内,应遵循祁门县总体规划。

(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)本项目为临河公路,应满足防洪排涝要求。

(4)项目与在建高铁桥梁相交、与铁路路基并行,应满足相关铁路规范要求。

5.2 路线方案比选

K线路布置如下:路线起点位于祁门县城区火车站桥路口,与过境路—新兴路交叉口相接,路线东西向布置,于加油站桥偏离老路,经天之红公司、升晖驾校后在桩号K1+420处跨越金东河,在河东侧桩号K1+470下穿在建的昌黄高速铁路,在金东河南侧敷设,在漫水桥西侧跨过金东河接回G237,沿老路拼宽,于华仁堂老厂房处跨越老金东河,在河南侧敷设后在华桥桥东侧接入已改建老路。

在加油站桥—祁红公司段和祁红公司段—终点布置了两段比选线,分别为B线和C线,见图7。

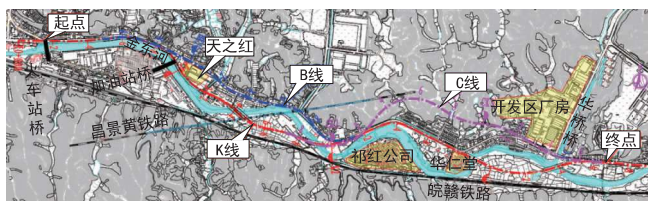


图7 路线比选图

5.2.1 加油站桥—祁红公司段

(1)K线方案

K线为在加油站桥处偏离老路,沿加油站南侧河道边布置,占用天之红部分用地、升晖驾校训练场

地,后跨越金东河向南,金东河南侧下穿规划昌景黄高速铁路桥梁,在金东河南侧和皖赣铁路北侧河滩地布设,在漫水桥西侧跨越金东河后接回老路,路线全长 1.66 km。

(2) B 线方案

B 线总体沿老路布设,路线两侧房屋密集,路线在满足 60 km/h 的设计速度标准基础上,尽量减少征地拆迁。路线在升晖驾校西侧,跨越现状水系,需对老桥拆除重建;在鑫居家具厂西侧跨越现状水系,需对老桥拆除重建;鑫居家具厂处下穿规划预留昌景黄高铁桥,路线在漫水桥西侧设置半径为 160 m 的圆曲线接回 K 线,路线全长 1.612 km,见图 8。

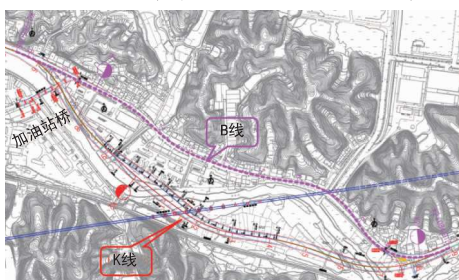


图 8 K 线、B 线路线方案比较图

(3) 方案比较

方案优缺点比较如下:

K 线方案优点:

符合祁门县整体规划;

线形相对较好,避开密集居住区,行车干扰小;

对道路整体景观提升好;

拆迁少,工程实施难度低;

本方案得到祁门县政府的支持。

K 线方案缺点:

桩柱式路基,总体造价高;

侵占部分河道,虽已进行补偿,但对河道会造成一定影响。

B 线方案优点:

老路拓宽,整体造价较节约;

不占用河道,对河道几乎无影响。

B 线方案缺点:

拆迁量大,距离居民房屋近,施工干扰大,项目实施难度大;

路线线形差,急弯多,行车不安全;

道路穿越居住密集区,行车干扰大,行车安全性差;

作为城市东大门,对景观提升不大;

祁门县政府不推荐该方案。

经过对 B 线方案 and 对应段落 K 线进行同等深度的比较论证后,认为 K 线方案新增拆迁少、实施难度

较低,二者相比推荐采用沿新建路线的 K 线方案。该段推荐采用 K 线。

5.2.2 祁红至华桥桥段

在祁红博物馆西侧至华桥桥段,布置 C 线与 K 线两个方案进行定性比较。

(1) K 线方案

路线整体向河道侧拓宽,在安置小区段,路线沿老路两侧拓宽;穿越已废弃的华仁堂药业公司,上跨金东河,在河道与铁路之间河滩地布设,在华桥桥南侧跨越金东河后接回老路。

(2) C 线方案

C 线方案始于 K 线桩号 K1+720=CK1+720,于七里亭祁红博物馆北侧向北翻越山体,沿安置小区北侧山体布线,在祁门经济开发区接回现状老路,经华桥桥后接回 K 线,C 线桩号 CK3+770.527。

K 线、C 线路线方案比较见图 9。

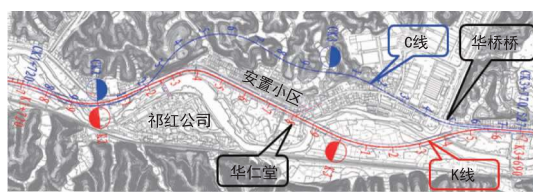


图 9 K 线、C 线路线方案比较图

(3) 方案比较(见表 3)

表 3 C 线与 K 线对比表

项目名称	C 线对应 K 线	C 线
路线长度 /km	1.97	2
路基土石方 /m ³	109 755	622 516
路面工程 /m ²	29 025	43 425
防护工程 /m ²	2 667	64 527
挡墙 /m	270	-
大、中桥 m/座	340/3	120/1
小桥 m/座	-	20/1
涵洞 /道	4/1	11.5/3
平面交叉处	3	4
拆迁建筑物 /m ²	2791	6 804
占地(新增)/亩	62.3	132.4
投资估算 /万元	6 101.7	8 417.5

经对比,C 线拆迁建筑面积多,社会影响大,项目后期实施难度大;土石方工程量大,防护面积多,对山体及林地破坏大,总体造价高,因此,本段推荐 K 线。

5.3 主要节点方案

5.3.1 火车站桥—加油站桥

路线西起加油站桥—新兴路交叉口,接火车站桥头,起点桩号 K0+150,道路沿老路布设,本段老路北侧房屋密集,南侧临河段,设置了挡墙驳岸,见图 10。



图 10 火车站桥至加油栈桥段实景

本段采用向南侧河道拓宽的方案,为减少侵占河道,向河道拓宽处采用桩柱式结构型式。

沿线房屋密集,标高与现状路顺接,满足《祁门县城市防洪规划》祁门县城市防洪标准(20 a 一遇),根据《公路工程技术标准》5.0.2 条第 2 款,城市周边地区的公路路基设计洪水频率应结合城市防洪标准。根据《公路工程技术标准》6.0.5 条第 2 款,沿河纵向高架桥设计洪水频率符合第 5.0.2 条路基设计洪水频率要求。

因此本段路基、桥梁均采用祁门县城市防洪标准,同时为减少板厚,降低对景观的影响,降低对行洪影响,采用短跨型式,采用 9 m 跨,宽度 12.0 m,见图 11。

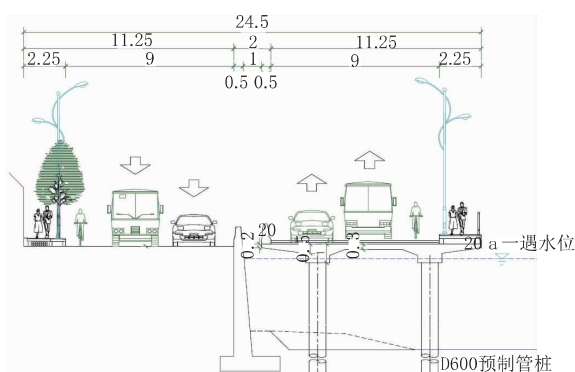


图 11 火车站桥至加油站桥横断面布置图(单位:m)

本段公路左幅利用老路,右幅新建沿河栈桥,采用分幅设计,缩短栈桥与老路基的交界段,便于项目实施。

5.3.2 下穿昌景黄高铁桥梁段

在桩号 K1+391 处下穿在建昌景黄金东河特大桥,高铁桥跨 32.7 m,桥墩净距 28.11 m,由于路线与高铁桥斜交 42°,桥孔投影至路线上的距离仅 18.8 m。无法整幅下穿,因此,在本节点,路线分幅下穿在建昌景黄高铁桥,根据《公路与市政工程下穿高速铁路技术规程》(TB 10182—2017)要求,下穿公路优先选用桥梁结构型式下穿,控制桥梁防撞护栏距离高铁桥墩净距为 2.5 m,见图 12。高铁桥梁梁底高程 134.77 m,该处金东河百年一遇水位 121.338 m,本桥设计标高 124.95 m,净空 9.8 m,不仅满足洪水标

高,也满足公路净空要求。

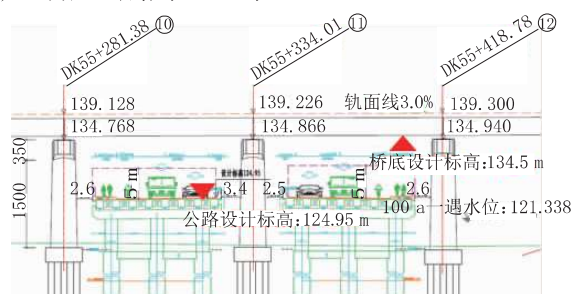


图 12 G237 下穿昌景黄高铁展开立面图(单位:m)

在下穿昌景黄高铁后,本线与皖赣铁路路基并行,间距为 26 m,满足《公路铁路并行路段设计技术规范》对于设计速度小于 60 km/h 的一级公路与 III 级铁路并行路基边线 26 m 的要求,见图 13。

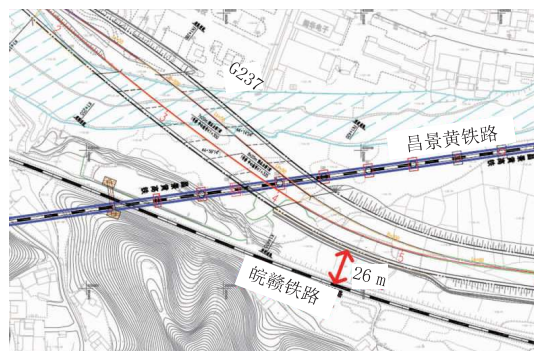


图 13 G237 下穿昌景黄高铁平面图

6 结 语

根据交通部《国家公路网规划(2013 年—2030 年)》规划,树立了“县县通国道、地市通高速”的目标,目前各个省份对公路路网等级进行调整,随之而来的是对低等级公路的改造。

山区小城市往往沿着公路发展,改造时不仅仅要求其机动车通行能力的匹配、提高线型指标满足安全的要求也要满足城市发展而带来的人非交通的需求。本项目在常规公路断面的基础上进行优化,合理布置机、非、人的断面型式,可为同类项目提供借鉴。

对于山区城市,某一方向对外走廊往往是唯一的,铁路、河道以及各类管线置于其中,这些对公路的布线影响巨大,在设计时需将各因素考虑进去,满足各个部门的要求,合理布线的同时也为城市发展预留便于开发的土地。

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] CJJ 37—2012,城市道路工程设计规范[S].
- [4] TB 10182—2017,公路与市政工程下穿高速铁路技术规程[S].
- [5] JTG/T 1116—2017,公路铁路并行路段设计技术规范[S].