

长沙G319(雷锋大道—永桐路)工程总体方案设计

高攀, 彭凯

[上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司长沙分公司, 湖南 长沙 410000]

摘要: 针对长沙市G319(雷锋大道—永桐路)工程总体方案进行了研究,深度分析了沿线现状条件,解读上位相关规划,通过交通需求预测分析,合理确定了项目的建设规模。结合建设条件,确定采用部分连续高架结合地面加节点跨线的组合建设形式。统筹考虑区域路网,合理布设主辅出入口和互通立交节点,并在保证确保高铁运营安全的前提下,采用合理的技术措施下穿铁路。研究成果及实践经验可为今后长沙同类型项目提供借鉴。

关键词: 城镇化地区公路;城市快速路;总体设计;立交节点;铁路

中图分类号: U412.37;TU997

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2026)08-0105-05

Design of Overall Scheme for Changsha G319 (Leifeng Avenue - Yongtong Road) Project

GAO Pan, PENG Kai

[Changsha Branch of Shanghai Municipal Engineering Design Institute (Group) Co., Ltd., Changsha 410000, China]

Abstract: The overall scheme for the Changsha G319 (Leifeng Avenue - Yongtong Road) Project is studied. The current conditions along the route are deeply analyzed, the relevant upper-level planning is interpreted, and through traffic demand prediction analysis, the construction scale of the project is reasonably determined. Combined with the construction conditions, it is determined to adopt a combined construction form of partial continuous elevated sections combined with ground sections and node overpasses. The regional road network is comprehensively considered, and the main and auxiliary entrances and exits as well as interchanges are reasonably arranged. Under the premise of ensuring the operation safety of the high-speed rail, the reasonable technical measures are taken to pass through the railway. The research results and process can provide reference for similar projects in Changsha in the future.

Keywords: highways in urbanized areas; urban expressway; overall design; interchange node; railway

0 引言

高雄—成都公路简称高成线(G319),是中国境内普通公路,国家道路网横线之一,国家战略性通道^[1]。既有G319从东至西通过浏阳市、长沙县、芙蓉区、天心区、岳麓区、望城区、宁乡市7个县市区,长沙市境内路线全长1261 km。2024年8月,交通部批准《国家公路网规划线位方案》,对既有G319长沙段线位进行调整,线位贯穿湖南省湘江新区^[2],是长沙市国道快速外环的组成部分^[3],也是服务长沙高铁西站集疏运系统的快速集散通道。

本项目的建设对优化区域干线公路网络,提升国道通行能力和服务水平,改善长沙市交通运输条件,促进区域资源开发利用,有效支撑湘江新区发

展,助推长沙市经济社会发展具有重要意义。

项目起于金山桥街道G319-雷锋大道交叉口,往西沿规划银星路进行布线,经现状黄桥大道往南,止于白马街道G319-永桐路交叉口(见图1)。



图1 项目地理位置图

1 建设条件

1.1 沿线区域路网情况

现状主要相交道路7条:高速公路1条,主干路

收稿日期: 2025-12-25

作者简介: 高攀(1993—),男,硕士,工程师,从事道路交通设计工作。

4条,村道2条,相交道路平均间距1.4 km。全线采用交通信号灯控进行交通组织,已设4处信号平交,1处分离式立交节点(绕城高速)。

1.2 沿线用地情况

银星路(雷锋大道—观音岩枢纽)段两侧开发强度较高,以住宅为主;银星路(黄桥大道—观音岩隧道段)两侧开发程度较低,大部分为山地、农田、民居和在建工地;黄桥大道沿线两侧基本未开发,以农田、丘陵和民居为主。

1.3 老路现状及存在问题

银星路(雷锋大道—观音岩枢纽)为现状路,城市主干路,2024年底通车,沥青路面,长度约为2 km。银星路(观音岩枢纽—黄桥大道)未建,长度约为4.72 km。红线宽度63 m,主6辅4断面。

黄桥大道(银星路—永桐路)为现状路,沥青路面,长约为3.5 km。其中银星路—高铁站段宽30 m,双向6车道;高铁站—永桐路段宽40 m,双向6车道+东侧辅路。本项目南北方向路段基本利用现有黄桥大道进行两侧拓宽设计。

黄桥大道老路线形顺畅,总体指标较高,老路线形拟合后能满足主线设计速度80 km/h规范要求,本次设计在现状道路基础上拟合老路线形,基本利用老路。局部不满足公路80 km/h线形指标组合以及考虑远期新增互通区域,对平面指标进行优化。

1.4 沿线轨道及河道

涉及铁路和轨道等有交通线路共8条。其中包括高速铁路3条:渝长厦高铁常益段(现状)、长赣高铁(规划)和长韶联络线(规划);城际铁路1条:城际乌山联络线(现状);城市轨道地铁4条:2号线(规划)、12号线(规划)、10号线(规划)和S3号线(规划)。

涉及水系1处:马桥河,现状河道宽约18 m。

2 项目功能定位

本项目是长沙市干线公路网组成部分,是项目区域的重要通道,研究范围与G319全线其他路段共同承担快速通道功能^[4-7],功能定位如下。

(1)国、省道网在长沙市域范围内的组成部分及重要的快速通道,联系台湾、湖南、贵州、四川等省份的重要城市,支撑区域协同发展。

(2)长沙快速路网的重要组成,衔接沿线组团、片区与市域高快速路网的重要转换通道。

(3)服务长沙高铁西站集疏运系统的快速集散通道。

3 总体设计

3.1 主要技术标准

(1)道路等级:一级公路。

(2)设计车速:主线60 km/h(银星路)、80 km/h(黄桥大道);辅路40 km/h^[8]。

(3)净空高度:主线、匝道 ≥ 5 m;地面辅路 ≥ 5 m;高速公路 ≥ 5.5 m。

(4)设计荷载标准:桥梁采用公路Ⅰ级,路面轴载为BZZ-100型标准车。

(5)抗震设计标准:本工程地震基本烈度6度,设计基本地震动峰值加速度0.05g,抗震设防类别为乙类,按7度设防^[9]。

(6)暴雨重现期:高架及立交区、地面道路及周边一般区域, $P=3$ 。

3.2 建设形式与车道规模

3.2.1 建设形式

根据《长沙市“十四五”交通运输发展规划(2021—2025)》^[2]以及《长沙高铁西城片区控制性详细规划》^[10],本项目规划定位为一级公路兼顾快速路功能。主要为长距离、跨区域交通出行提供连续快速的交通服务^[11],同时还要兼顾对沿线地块的服务性。为了实现这一目标,更好地分配交通流,提高道路的通行效率和安全性,并综合考虑控制因素、土地利用规划、相交道路等影响后,总体方案拟采用“连续高架结合节点跨线+辅路地面”的组合建设形式(见图2)。

3.2.2 车道规模

本项目属于城镇化地区公路,现状老路主线主要承担过境交通、对外交通等长距离和中长距离交通,辅路主要以内部短距离交通为主。随着高铁西城、长沙高新区的开发建设,项目沿线地块短途交通量持续增长。

结合现状交通、道路两侧的用地规划及平行道路分担情况,得到主线、辅路的断面日交通量分配结果(见表1),道路交通量达到饱和设计年限为20年^[12]。

根据规范^[13],公路服务水平分为6级。一级公路设计服务水平应不低于三级,用作集散公路时,设计服务水平可降低一级。通过交通服务水平评价结果可知(见表2),主线标准段采用双向6车道,远景年基本维持在三级服务水平及以上,辅路采用双向4车道,远景年基本维持在四级服务水平,满足交通

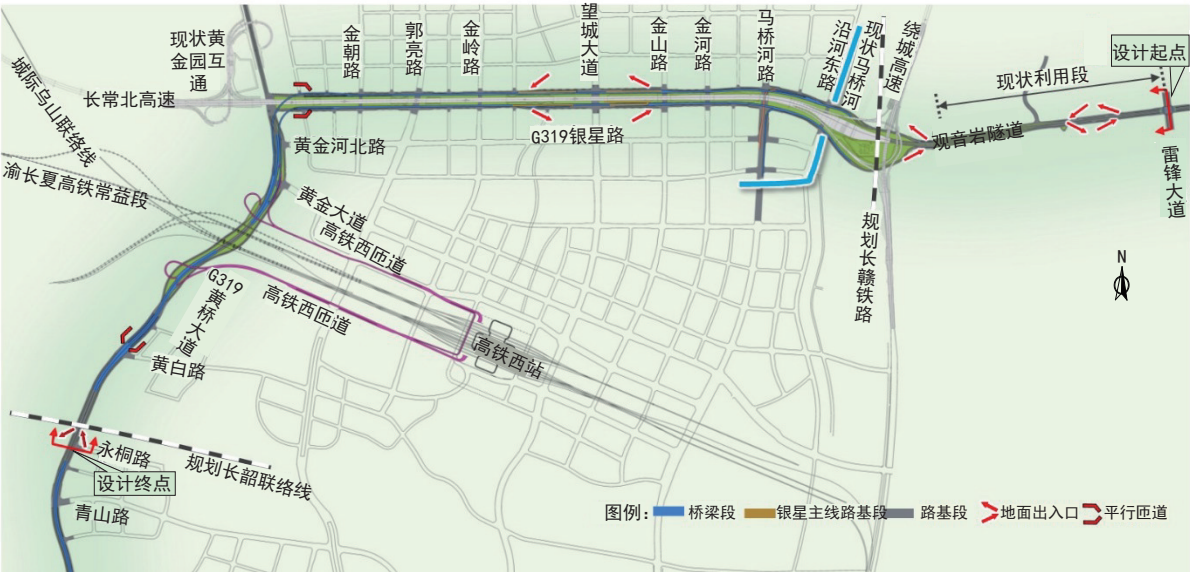


图2 G319(雷锋大道—永桐路段)全线建设形式

路段	主线双向日均交通量			辅路双向日均交通量		
	2028 年	2038 年	2048 年	2028 年	2038 年	2048 年
	单位:pcu/d					
雷锋大道—马桥河路	16 677	21 348	26 023	7 268	9 304	11 341
马桥河路—望城大道	22 961	29 392	35 828	9 844	12 601	15 361
望城大道—郭亮路	23 542	30 135	36 735	9 242	11 830	14 421
郭亮路—黄桥大道	22 621	28 957	35 298	7 859	10 060	12 263
黄桥大道—黄金大道	31 235	39 983	48 739	7 925	10 145	12 367
黄金大道—黄白路	32 462	41 554	50 654	8 186	10 479	12 774
黄白路—永桐路	32 976	42 212	51 456	8 398	10 751	13 105

路段	主线				辅路			
	双4		双6		双2		双4	
	饱和 度	服务 水平	饱和 度	服务 水平	饱和 度	服务 水平	饱和 度	服务 水平
雷锋大道— 马桥河路	0.72	四级	0.48	二级	0.92	五级	0.71	四级
马桥河路— 望城大道	0.57	三级	0.38	二级	0.94	五级	0.73	四级
望城大道— 郭亮路	0.59	三级	0.39	二级	0.94	五级	0.73	四级
郭亮路— 黄桥大道	0.56	三级	0.38	二级	0.94	五级	0.73	四级
黄桥大道— 黄金大道	0.78	四级	0.52	三级	0.91	五级	0.71	四级
黄金大道— 黄白路	0.81	四级	0.54	三级	0.91	五级	0.71	四级
黄白路— 永桐路	0.82	四级	0.55	三级	0.91	五级	0.71	四级

需求。

3.3 横断面布置

本次道路横断面宽度在满足城镇化一级公路设计规范要求下,尽量利用现有道路路基宽度或规划道

路路基宽度,减少新增用地对周边已有规划用地造成侵占,预留现状高速远期拓改空间;新建段按照现状地形条件和周边规划条件综合考虑,见图3(a),改建段人行道宽度与现状保持一致,见图3(b)和(c)。

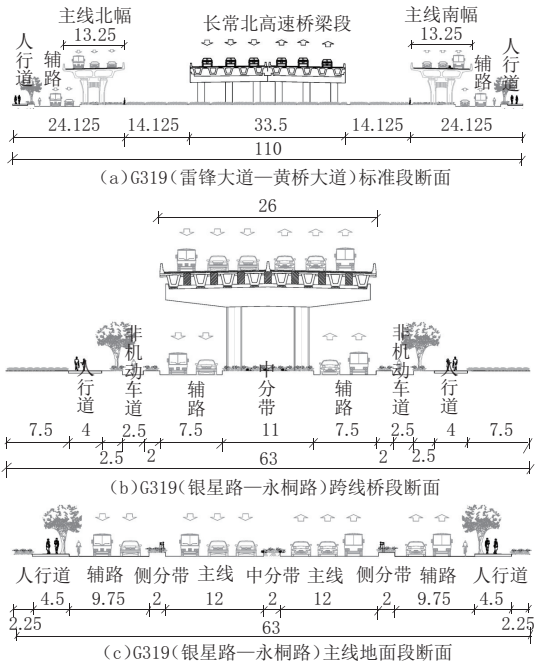


图3 道路标准横断面布置图(单位:m)

3.4 出入口布设

本项目主线主要服务快速、连续、中长距离快速交通通行。两侧辅路是集散通道,服务沿线地块居民及企业出行,满足沿线居民慢行出行需求。通过设置主辅路出入口实现主线与辅路间的交通转换^[14],有效地控制不同特性交通流,减少交通事故和交通拥堵。因此,出入口的设置方案是本项目的重点因素之一。

本项目主要相交道路包括:马桥河路、望城大道、郭亮路、黄金大道、青山路等。结合区域路网,考虑设置8对出入口,其中包括2对平行匝道(位于黄桥大道东侧、黄白路北侧),6对地面出入口[雷锋大道西侧2对(现状)、隧道口西侧1对、望城大道东西两侧2对、永桐路北侧1对]。

3.5 重要节点方案

3.5.1 观音岩枢纽节点

现状观音岩收费站2025年1月通车;现状在绕城高速至马桥河路段,为避让绕城高速、枢纽匝道桥及地方道路桥墩,节点处辅路采用40 km/h设计指标,南边辅路最小圆曲线半径仅70 m;绕城高速东侧现状东辅道桥梁形式上跨银星路,西侧40 m处规划有长赣高铁。

考虑到本次G319远期将成为长沙西北方向的一个重要骨干道路,并与其他几条国道组成整个长沙市的新的外环,从交通功能出发,建议该节点采用60 km/h指标进行设计。观音岩隧道西口在满足隧道洞口3 s行程内平纵指标一致条件下,对现状已实施的南北辅路进行改造,使其满足公路60 km/h设计指标。路线左线优化后从东辅路路基段穿过,避免对现状东辅路匝道桥的破坏。原东辅路路基段先挖除,下埋框架涵然后回填恢复原道路通行。同时在观音岩隧道西侧新增一对出入口,充分利用现状高速连接线最外侧车道联系G319(见图4)。

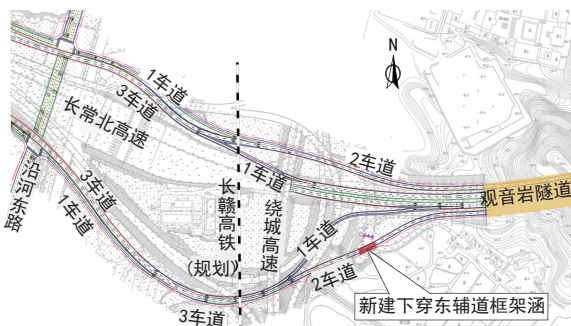


图4 观音岩枢纽节点平面布置图

3.5.2 银星路与西高架复合互通立交节点

银星路、黄桥大道是高铁西枢纽骨干道路集疏

运“外井”系统重要组成部分,衔接高快速路网,该节点是国道大环线重要转换枢纽;节点南侧规划有黄金河北路、黄金大道以及西高架匝道,两侧开发程度较低,以林地和矮房为主,北侧有现状黄金园双喇叭互通,南侧有现状高铁线路。

银星路互通与西高架互通间距约0.937 km。考虑加减速车道长度,不能满足规范^[15]中互通之间最小净距要求。因此主线右幅需增设辅助车道,将银星路立交与西高架立交设置为复合互通(见图5)。



图5 银星路-黄桥大道立交节点平面布置图

银星路立交节点:为长沙市本次构建国道环线的重要转换枢纽,节点东南方向为主要交通流,因此需保证东南方向交通流的连续性,拟设置东往南左转半定向匝道、南往东右转定向匝道。西高架立交节点:对于到达长沙西站交通流,黄桥大道交通流经高铁南侧匝道驶入,对于驶离长沙西站交通流,经高铁北侧匝道驶离接入黄桥大道。考虑长沙西站交通流组织分布需求,该节点设置叶形互通方案,其中西高架C、D匝道接入辅道,E、F匝道接入G319主线。

3.5.3 涉铁节点

下穿铁路节点位于长沙高铁西站西侧2 km处。拟建项目下穿常益长高铁长黄联络线、长株潭城际西延乌山联络线、厦渝高铁(常益长段)高铁主线、常益长动主线。

主线利用现状黄桥大道路由下穿城际铁路,主线左幅由于高铁西E匝道与银星路节点东往南匝道主线侧合分流设置辅助车道,需向西侧拓宽一个车道,左幅主线车道宽15.5 m(西侧拓宽为1~2 m);辅路采用U形槽的形式分别下穿铁路后在黄金大道交叉口前重新接入主线两侧,建成后路面与铁路桥梁间的净空大于6 m(见图6)。

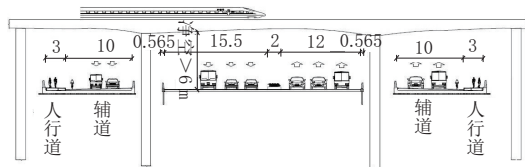


图6 涉铁节点标准横断面布置图(单位:m)

4 结 语

该工程在综合考虑建设条件的基础上,合理确定了项目建设规模,并采用复合式总体建设方案,统筹考虑主辅路出入口及互通立交节点布设,在确保不影响高铁正常运营的前提下,通过合理的技术措施实现下穿城际铁路。

本次研究的 G319 具有城市快速路和国道网一级公路的“双重身份”,建成后对于完善市域公路网体系以及长沙市骨干路网布局起到重要的作用,研究过程中汲取了公路标准与城市标准相融合的宝贵经验,协调统筹公路市政功能,期望本次研究思路可为类似项目设计提供借鉴。

参考文献:

- [1] 交通运输部. 国家公路网规划(2013年—2030年)[Z]. 北京: 交通

运输部, 2013.

- [2] 长沙市交通运输局.长沙市“十四五”交通发展规划(2021—2025)[Z].长沙:长沙市交通运输局,2021.
- [3] 李万里.都市圈快速路网规划方案探析——以重庆主城区快速公路网规划为例[J].城市道桥与防洪,2024(10):17-20.
- [4] 魏海波,李江凤.浅谈一级公路兼顾城市快速路功能设计标准[J].智能城市,2020(8):175-176.
- [5] 吴祖峰,茅国振,高红升,等.公路与城市道路的融合研究——以宁波市江北区为例[J].城市管理与科技,2005,7(2):75-76.
- [6] 赵海洋.高城镇化水平地区高、快速路复合通道研究[J].城市道桥与防洪,2021(6):29-34;44.
- [7] 傅栋梁,张圣,郭宝山.广州新建高速公路与城市道路复合通道规划研究[J].公路,2024,69(11):92-98.
- [8] JTG 2112—2021 城镇化地区公路工程技术标准[S].
- [9] 刘其卓.公路兼城市道路桥梁抗震设计对比分析[J].福建交通科技,2021(6):66-71.
- [10] 长沙市自然资源和规划局.长沙高铁西城片区控制性详细规划[Z].长沙:长沙市自然资源和规划局,2020.
- [11] CJJ 129—2009 城市快速路设计规程[S].
- [12] 陈毅超.城市快速路近远期结合设计的研究[J].科学技术创新,2022(32):129-132.
- [13] JTG B01—2014 公路工程技术标准[S].
- [14] 杨超.北京市快速路交织区通行能力及适应性研究[D].北京:北京工业大学,2013.
- [15] JTG/T D21—2014 公路立体交叉设计细则[S].

(上接第99页)

- [9] 王媛媛.首府逐步完善“两横、两纵、五环十五射”路网结构[N/OL]. 乌鲁木齐晚报, 2021-02-03 (A02)[2002-04-04].<http://news.ts.cn/system/2021/02/03/036569655.shtml>.
- [10] 上海城市综合交通规划科技咨询有限公司,上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司.乌鲁木齐市快速路网络规划优化研究[R].乌鲁木齐:乌鲁木齐市城市综合交通项目研究中心,2017.
- [11] 乌鲁木齐市人民政府.走进乌鲁木齐[EB/OL].(2024-04-02)[2026-03-04].<https://www.wlmq.gov.cn/wlmqs/c119048/sq.shtml>.
- [12] GB/T 51328—2018 城市综合交通体系规划标准[S].
- [13] GB 50220—95 城市道路交通规划设计规范[S].
- [14] 新华网.乌鲁木齐天山国际机场北航站区启用[EB/OL].(2025-04-18)[2026-02-26].https://www.news.cn/2025-04/18/c_1129976543.htm.
- [15] 乌鲁木齐市城市规划设计研究院.乌鲁木齐市城市总体规划(2014—2020年)(2017年修订)[Z].乌鲁木齐:乌鲁木齐市人民政府,2017.
- [16] 新疆住房城乡建设厅.新疆维吾尔自治区人民政府关于进一步推动城市高质量发展的实施意见[EB/OL].(2025-12-15)[2026-03-04].https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=Mzg2MzE5ODMwOQ==&mid=2247504861&idx=2&sn=a6ac6fd2ca4e2bb2dc4524bf75896eb2&chksm=cfe99113f4b8ee6f8e13c182be703bfb08527a0c059114ec078f1ee581b222cec10e8c241b6&scene=27.