

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2023.09.014

福宜高速公路昆明城区段总体方案设计

曹 远

(中建八局交通市政规划设计研究院, 上海市 201206)

摘 要: 福宜高速公路昆明城区段作为主城至呈贡新区“两快五主”联系通道的重要快速通道,大致呈东南走向,全长约 53 km。昆明城区段主要采用主线高架加地面辅路的敷设方式,考虑到城市路网规划、现状道路情况、地下管线、现状高速公路、既有铁路、征地拆迁及沿线景观需求等因素,对道路沿线进行了分段精细化设计。首先,通过项目交通流量分析来准确把握技术标准及工程规模;然后,在满足既定功能需求的前提下设置不同道路横断面;最后,对跨越南绕城高速、子君山生态园和既有米轨等进行了关键节点的方案设计。

关键词: 快速通道;高架;地面辅路;既有铁路;功能需求;节点方案

中图分类号: U412.3

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2023)09-0072-04

0 引 言

昆明市主城至呈贡是昆明市的重要发展轴。根据昆明市快速路体系规划,主城至呈贡联系通道为“两快五主”,“两快”即昆玉高速改城市快速路、福宜高速兼城区快速路;“五主”即环湖路、古滇路、老昆洛路、云大西路和广福路。目前主城至呈贡交通存在以下问题:通道不足,道路设施容量滞后于需求发展;功能混合,跨区交通与沿线服务交通混杂;快速通道薄弱,联系效率和快速保障功能不强;组团交通高度聚集,在东南二环和昆石高速入城段,瓶颈效应突出;客货交通混行,货运交通对组团交通造成较大干扰。

昆明(福德立交)—宜良高速公路(昆石复线)建设项目的修建为昆明至呈贡、石林提供了一条快速通道,将加强昆明与呈贡的联系,分流昆明至石林的交通压力,消除昆石高速交通拥堵现象,打通滇东、滇东南方向经济走廊带,为呈贡、昆明乃至全省经济社会的发展奠定坚实的基础。

1 工程概况

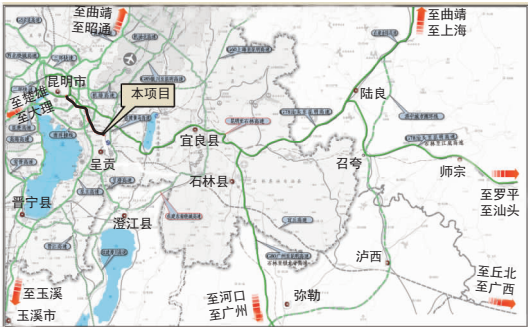
福宜高速公路作为昆明主城连接呈贡、宜良的主要通道,途经官渡区、经开区、呈贡区、高新区、阳宗镇、宜良县,起于二环高架福德立交,止于东南绕高速葡萄村立交,全长约 53 km。全线共有 2 条特长隧道和 1 条长隧道。

收稿日期: 2023-05-04

作者简介: 曹远(1989—),男,学士,工程师,主要从事道路设计工作。

鉴于地方政府财政压力,昆明市交运局提出福宜高速公路 PPP 项目优化实施方案(分期建设)。项目分 2 期实施,一期工程起于巫家坝下穿隧道出口敞开段,止于东南绕高速葡萄村立交。一期工程共分为 5 个标段,本文重点探讨位于昆明主城区的 TJ-1 和 TJ-2 标段。2 个标段总长约 11.2 km,包含 2 座枢纽式互通立交和 4 对上下匝道。

福宜高速项目地理位置图见图 1。



昆明(福德立交)—宜良高速公路(昆石复线)建设项目

图 1 福宜高速项目地理位置图

2 功能定位和服务对象

2.1 功能定位

(1) 福宜高速公路项目位于云南省东南部,是昆明连接呈贡、宜良的主要通道;同时,作为昆明至石林高速公路复线的一部分,也是《国家公路网规划(2013~2030 年)》确定的国家高速公路 G80 广昆高速公路的组成路段。

(2) 主城—呈贡—宜良高速公路的规划建设,增加了昆明主城、呈贡与宜良之间的交通通道,将宜良、呈贡与昆明主城衔接得更为紧密,极大地改善了项目片

区路网布局,为片区路网建设提供了支撑平台,使路网整体功能得到充分发挥。

(3)福宜高速项目建设适应了新的昆明火车南站客流物流需要,使昆明火车南站交通枢纽系统的运输效率得到充分发挥。

2.2 服务对象

该高速公路兼具城区快速路功能,主线高架主要服务于客运交通,地面辅道以沿线客运、货运交通为主,同时保障慢行交通顺利通行。

3 主要技术标准

3.1 主线高架

本项目主线高架按双向 6 车道高速公路标准建设,巫家坝隧道出口敞开段至万溪冲段设计速度 80 km/h,路基宽度 31.5 m;万溪冲至宜良葡萄村段设计速度 100 km/h,路基宽度 33.5 m。本项目福德立交 K0+000 至主线收费站 K27+750 段的主要技术指标见表 1。

表 1 福德立交 K0+000 至主线收费站 K27+750 段主要技术指标

指标名称		技术指标值		备注
		规范值	采用值	
公路等级		高速	高速	
设计速度 / (km·h ⁻¹)		80	80	
路基宽度 /m		31.5	31.5	
行车道宽 /m		6×3.75	6×3.75	双向
圆曲线最小半径 /m	一般值	400	510	
	极限值	250		
最大纵坡 /%		5	4	
停车视距 /m		110	110	
设计洪水频率	路基	1/100	1/100	
	桥涵	1/100	1/100	
汽车荷载等级		公路 - I 级	公路 - I 级	
地震动峰值加速度		0.20g	0.20g	

3.2 地面辅路

本项目在主城段高架层下设置了地面层辅路,拟建地面层辅路参照城市主干路标准,设计速度 50 km/h,红线宽 40~60 m;道路设计年限 15 a,路面荷载采用 BZZ-100 标准轴载。

根据云南省地标相关规定,本项目高速公路主线和匝道净空均按照 5.5 m 考虑;本项目跨越彩云北路地铁线和现状米轨均按照净空 6.55 m 考虑。辅路上非机动车道和人行道通行净空按 2.5 m 考虑。

4 总体方案设计

4.1 建设规模

根据交通量预测的结果,至 2040 年主城至呈贡段平均交通量为 58 220 pcu/d,呈贡至宜良段平均交通量为 66 952 pcu/d。结合沿线地形条件、城镇发展状况和公路网规划,按交通部《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)的要求,本项目按双向 6 车道高速公路标准建设。

结合场地地形,与周边已建高速公路设计速度相协调,在满足项目交通功能的前提下经过综合分析和统筹考虑,从社会经济发展全局出发,对应现行设计规范,采用设计速度主城至呈贡为 80 km/h,路基宽 31.5 m;呈贡至宜良为 100 km/h,路基宽 33.5 m 的高速公路标准较为合适。

4.2 敷设形式

福宜高速线路起于现有昆明市二环高架福德立交,起点位于春城路的匝道止点,需要对福德立交进行改造,以便于本项目与昆明二环的连接。随后路线一直沿春城路前行,直至巫家坝机场。根据巫家坝机场片区规划,线路在此处下穿巫家坝机场。线路穿越巫家坝机场后,向东南方向延伸,至昌宏路设置昌宏立交后,线路向左偏转继续向东前行,分别跨越彩云北路、昆玉高速后,线路向右偏转,沿东南方向前行至广福路,设置广福立交。线路跨越广福路后,一直沿着规划云大西路延长线前行,至龙宝山,设置龙宝山隧道。线路穿越龙宝山后,跨越南绕城高速,至鸿运大道,沿鸿运大道展线,至石龙路,设置石龙立交。福宜高速项目具体敷设方式示意图见图 2。

结合以往城市快速路的布设经验,福宜高速城区段(城市快速路)的布设形式大致可以分为以下 3 种:(1)地面快速路结合地面辅路系统;(2)高架快速路结合地面辅路快速系统;(3)地下快速路结合地面辅路快速系统^[1-2]。

福宜高速昆明城区段结合路网规划和现状征地拆迁情况,在巫家坝隧道出口至广福路段全程采用高架快速路结合地面辅路快速系统;在广福路至南绕城高速段由于要穿越子君山,综合考虑工程经济性和建设实施难度等因素,采用高架跨越子君山、地面绕行的方案。

4.3 标准横断面设计

福宜高速主线道路标准横断面设计结合城市路网规划、项目沿线交通量、建设规模、现状道路情况、



图2 福宜高速项目敷设方式示意图

征地拆迁状况和沿线景观需求等因素,做到了分段设计、经济合理、功能适用、技术先进。可将该横断面大致分为:主线高架标准横断面、主线高架条件受限段横断面、主线高架落地段标准横断面这几种形式^[3]。

4.3.1 主线高架标准横断面

主线高架桥梁总宽 31.5 m,双向 6 车道;地面辅路采用双向“六快两慢”的布置方式,总布置宽度为 50 m。地面道路标准横断面布置为:3.5 m(人行道)+3.5 m(非机动车道)+2 m(侧分带)+11.0 m(机动车道)+10.0 m(中分带)+11.0 m(机动车道)+2.0 m(侧分带)+3.5 m(非机动车道)+3.5 m(人行道)=50 m。

福宜高速城区段宽 50 m 标准横断面图见图 3。

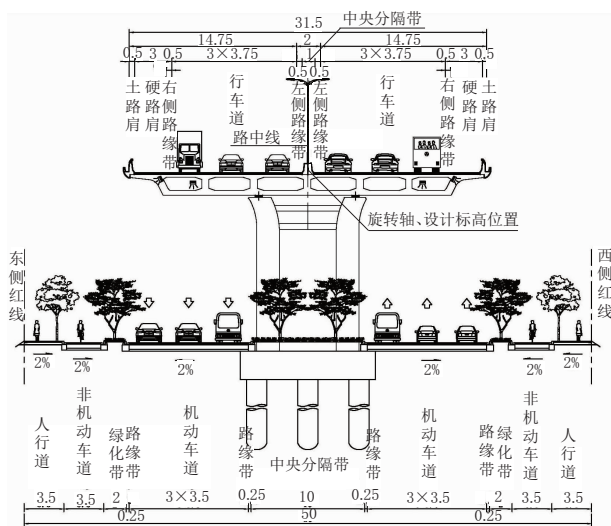


图3 福宜高速城区段宽 50 m 标准横断面图(单位:m)

4.3.2 主线高架条件受限段横断面

主线高架桥梁总宽 31.5 m,双向 6 车道;地面辅路采用双向“六快两慢”的布置方式,总布置宽度为 45 m。地面道路标准横断面布置为:3.5 m(人行道)+3.5 m(非机动车道)+3.0 m(侧分带)+11.0 m(机动车道)+3.0 m(中分带)+11.0 m(机动车道)+3.0 m(侧分带)+3.5 m(非机动车道)+3.5 m(人行道)=45 m。

福宜高速城区段宽 45 m 标准横断面图见图 4。

4.3.3 主线高架落地段标准横断面

主线高架桥梁总宽 31.5 m,双向 6 车道;地面辅

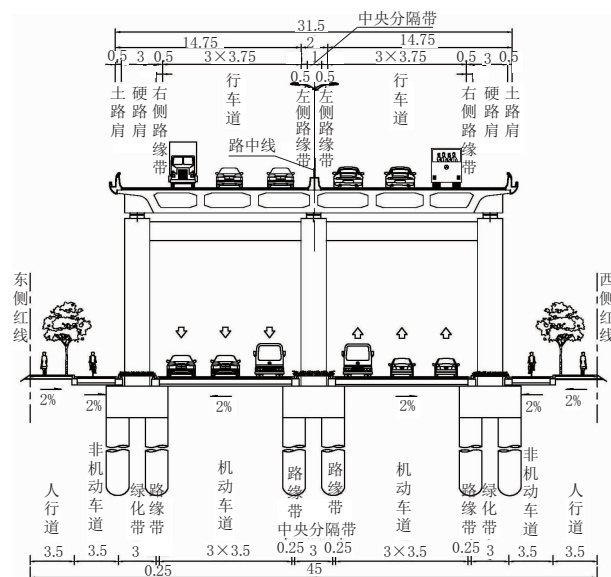


图4 福宜高速城区段宽 45 m 标准横断面图(单位:m)

路采用双向“四快两慢”的布置方式,总布置宽度为 60 m。地面道路标准横断面布置为:3.50 m(人行道)+3.00 m(非机动车道)+7.00 m(机动车道)+0.75 m(侧分带)+31.50 m(高架路基)+0.75 m(侧分带)+7.00 m(机动车道)+3.00 m(非机动车道)+3.50 m(人行道)=60 m。

福宜高速城区段宽 60 m 标准横断面图见图 5。

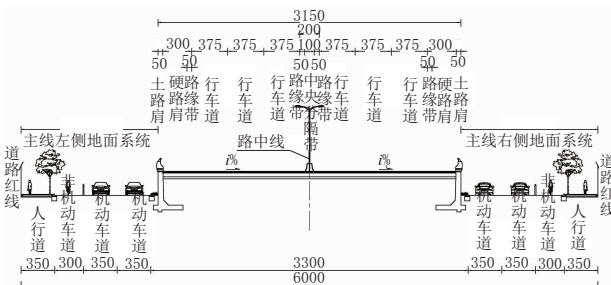


图5 福宜高速城区段宽 60 m 标准横断面图(单位:cm)

5 关键节点方案设计

5.1 南绕城高速节点

昆明南绕城高速为现状高速公路,规模为双向 6 车道加两侧应急车道,路基宽度为 33.5 m。从子君山东南侧山脚方向直线穿越,现状为路堤方式填筑,两侧修建排水沟。

考虑到子君山高程较大,同时路线距离在建子君山生态园过近,在初步设计阶段,采用长隧道方式穿越子君山,然后主路上跨南绕城高速,辅路与南绕城高速设立交,分流王家营铁路集装箱中心站货运交通。采用梨型互通式立交方案,立交中心位于主线与南连接线交叉点,匝道收费站分两侧布设。在施工图阶段,根据昆明交运局指示,南绕城互通需改为枢

纽型全互通,子君山隧道方案调整优化为桥梁加路基方案。最终根据多次方案论证,南绕城互通调整为涡轮式枢纽互通;内外圈匝道均按照双车道布置,在出入口处渐变为单车道匝道(见图 6)。

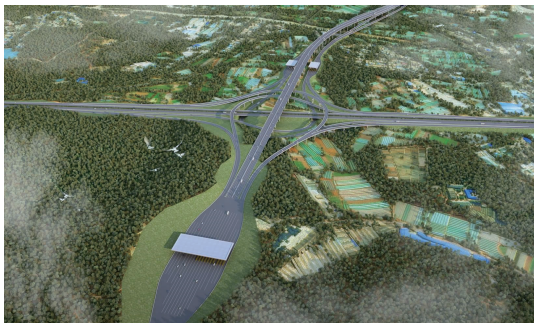


图 6 福宜高速 - 南绕城互通立交平面布置图

5.2 子君山深路堑节点

子君山隧道改为桥梁加路基方案后,为减小广福路处设置的上下匝道规模,缩短匝道长度,在保证预留广福路设置城市互通且减小施工过程对子君山生态园影响的条件下,结合主线收费站设置规模,路线上跨广福路(距地高差 18 m),经过子君山生态园 A2 地块东南侧(最大挖深 16 m);上跨轨道 4 号线站场(最大填高 15.7 m),在子君山设置主线收费站(平均挖深 8.4 m)。

由于路线经过子君山生态园 A2 地块东南侧(最大挖深 16 m),为降低工程建设对该地块的影响,在道路左侧设置高 12 m、长 170 m 的桩板墙,主线高架用地边线距离 A2 地块最近建筑物 23.5 m。

5.3 现状米轨节点

福宜高速主线和地面辅路需穿越现状米轨。由于现状米轨标高较低,综合考虑地面排水系统、施工

难度和工程造价等情况可知,地面辅路采用下穿方式不合适。主线高架标高较高,根据《标准轨距铁路建筑限界》(GB 146.2—2020),地面辅路可在满足电力牵引既有铁路 6.55 m 净高标准下,用桥梁跨越米轨(见图 7)。



图 7 福宜高速主线和地面辅路跨越既有米轨示意图

6 结 语

福宜高速公路城区段的实施将极大缓解昆明主城区至呈贡新区的交通通行压力。一期工程实施城区段涉及到现状高速公路、现状管线、高填深挖路基、互通立交、既有铁路等众多复杂因素。本项目虽然按照高速公路上报,但在昆明城区段按照主线高架加地面辅路方式敷设,亦属于典型的快速路。通过对本项目的功能定位、技术标准、标准横断面、关键节点方案等内容的深入分析,可以为今后同类型项目提供一定的借鉴意义。

参考文献:

[1] 陈利霖,李少杰.赣州市赣南大道快速路(南康段)总体方案设计[J].城市道桥与防洪,2022(7):18-21.
[2] 左佑.赣州市沙河大道快速路工程总体方案设计[J].城市道桥与防洪,2021(9):26-29.
[3] 李大绪.赣州市文明大道快速路工程总体方案设计[J].城市道桥与防洪,2021(12):4-7.

(上接第 71 页)

面,包括道路路幅形式、机动车道宽度、非机动车道和人行道宽度;再处理好节点组织形式,通过定性与定量相结合,确定需要节点分离的主要交叉口,并根据节点周边条件明确采用高架或下穿的敷设形式;还要结合周边用地情况考虑人行过街、公交站台布置等附属设施;最后,还应根据周边发展情况预留近

远期结合的条件。

参考文献:

[1] 叶志明.土木工程概论[M].北京:高等教育出版社,2020.
[2] 汪洋.城市准快速路规划设计关键技术初探[J].城市道桥与防洪,2013(8):9-12.
[3] GB/T 51328—2018,城市综合交通体系规划标准[S].
[4] CJJ 37—2012,城市道路工程设计规范[S].