

洞株路(株洲段)快速化改造项目桥梁设计

陈卫伟

[上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司,上海市 200125]

摘要:洞株路(株洲段)快速化改造项目为长株潭一体化发展的重要项目之一,对实现长株潭“半小时经济圈”具有重要意义。主要介绍总体设计理念、桥梁工程设计概况、桥梁设计特点。重点介绍了跨线桥的景观设计方案、跨路口钢-混凝土组合梁设计方案、人行天桥景观设计方案。该桥梁设计经验可为今后相关工程提供有益的参考。

关键词:跨线桥;钢-混凝土组合梁;人行天桥;景观设计

中图分类号: U445.6

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)05-0101-03

1 工程概况

洞株路(株洲段)快速化改造项目为长株潭一体化发展之“三干两轨”项目的“三干”项目之一。洞株路(株洲段)南起株洲北环线,北至洞株路长株界(工程区位如图1所示),全长13.98 km,全线设两座跨线桥、两处地道和六座人行天桥。该项目的建成可有效加快城市群交通设施互通互联,对实现长株潭“半小时经济圈”具有重要意义^[1]。上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司承担该项目的施工图设计工作,项目设计含道路、桥梁、隧道、排水、绿化等多个专业内容。本项目于2019年7月启动施工图设计,2019年9月开始施工并于2020年9月竣工,建安费约6.0亿。本项目主要技术标准:道路等级为城市快速路,设计行车速度80 km/h(部分路段60 km/h),通行规模按双向6车道,地震基本烈度为6度。

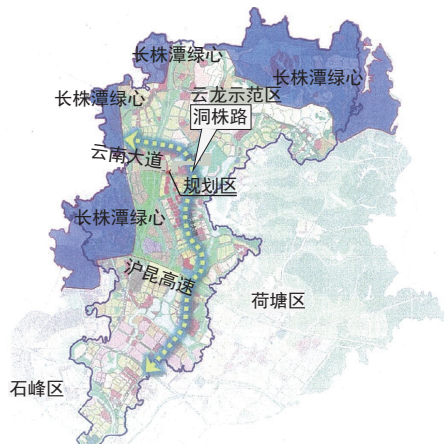


图1 工程区位图

收稿日期: 2021-09-28

作者简介: 陈卫伟(1989—),男,硕士,工程师,从事桥梁设计及研究。

2 总体设计理念

该工程充分吸取国内外快速路建设的经验和教训,希望创建一条“人·交通·环境”和谐发展的快速路,在本工程中实现以人为本、功能完善、环境友好、节能环保的四大发展目标^[2]。桥梁工程设计符合“安全可靠、适用耐久、技术先进、经济合理、与环境协调”的要求。

基于以上设计目标及要求,该工程设计遵循以下设计理念:(1)以人为本,体现交通和谐;保证节点交通转换的流畅,保证行人的出行便利,提高本工程区域影响范围的道路服务水平;(2)立足网络,强调交通功能;项目建设与株洲市城市快速路网规划、株洲市城市总体规划相协调,适应不断增长的交通需求;(3)环境友好,注重环境协调、景观设计;跨越相交道路的桥梁根据交通组织合理选择跨度,尽量减少桥梁施工对路口交通、沿线居民生活的影响;(4)节能环保,力求资源节约;采用环保节能新工艺、新技术;桥梁跨径布置合理规避地下管线,减少拆迁工作量,降低工程造价。

3 桥梁工程设计概况

该项目施工图阶段的桥梁工程设计内容:玉龙路主线上跨桥、云海大道主线上跨桥和6座人行天桥。

玉龙路主线上跨桥,桥宽26 m,整幅布置,桥长318 m,建成实景如图2所示。标准段采用现浇等高预应力混凝土连续大箱梁,标准跨径30 m,三跨一联,主梁高度1.8 m;跨路口段采用简支钢-混凝土组合梁的结构形式,跨径为48 m,主梁高度2.3 m。



图2 玉龙路主线上跨桥建成实景

云海大道主线上跨桥为左右两幅布置,单幅桥宽 9.75 m,桥长 450 m,建成后实景如图 3 所示。标准段采用现浇等高预应力混凝土连续大箱梁,标准跨径 30 m,三跨一联,主梁高度 1.8 m;跨路口段采用简支钢-混凝土组合梁的结构形式,跨径为 44 m,主梁高度 2.2 m。

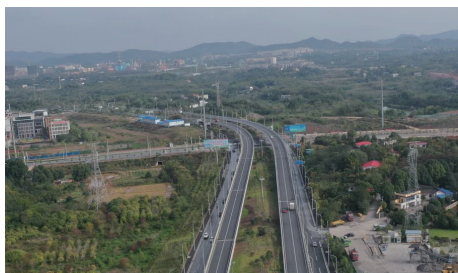


图3 云海大道主线上跨桥建成实景

全线共设置 6 座人行天桥,一号至五号人行天桥总体布置均采用在中央绿化带设置中墩,两跨跨越主线车行道,采用两跨连续钢箱梁结构,跨径在 18~30 m 之间,主梁高度为 1.3 m;六号人行天桥采用一跨跨越主线车行道,采用简支钢箱梁结构,跨径 30 m,主梁高度为 1.5 m。

4 桥梁设计特点

4.1 跨线桥景观设计

本工程跨线桥注重景观设计,跨线桥下部结构采用双柱花瓶墩,上部结构采用斜腹板大箱梁,造型美观、适应环境,体现“以人为本”、“环境友好”的设计理念。两座跨线桥的效果图如图 4、图 5 所示。



图4 玉龙路主线上跨桥效果图

主线标准段混凝土梁梁高为 1.8 m,跨路口段钢-混凝土组合梁的梁高为 2.2 m、2.3 m,在混凝土梁与钢-混凝土组合梁衔接处存在梁高不连续的情况。



图5 云海大道主线上跨桥效果图

为提升跨线桥桥梁整体景观效果,在混凝土梁的墩顶段一定范围设置主梁梁高变化段,将主梁高度由标准高度渐变至钢-混凝土组合梁的梁高高度,从而保证混凝土梁与钢-混凝土组合梁的梁底线形顺接,主梁线形连续流畅,有效提升桥梁整体景观效果。混凝土梁变高段处理的建成实景如图 6 所示。



图6 混凝土梁变高段处理-实景图

4.2 钢-混凝土组合梁设计方案

(1) 总体布置

洞株路主线与玉龙路斜交,路口两侧有现状混凝土箱涵。

根据“桥梁跨径布置合理规避地下管线,减少拆迁工作量”的设计原则,确定路口处桥梁跨径为 48 m,桥宽 26 m,平面斜交布置,斜交角为 24°。跨路口处上部结构采用 48 m 跨径的简支钢-混凝土组合梁,下部结构采用花瓶墩。跨路口处桥位平面图及断面图如图 7、图 8 所示。

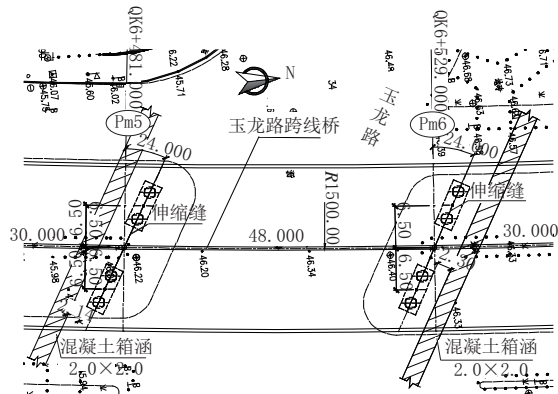


图7 玉龙路主线上跨桥-跨路口处桥位平面图(单位:m)

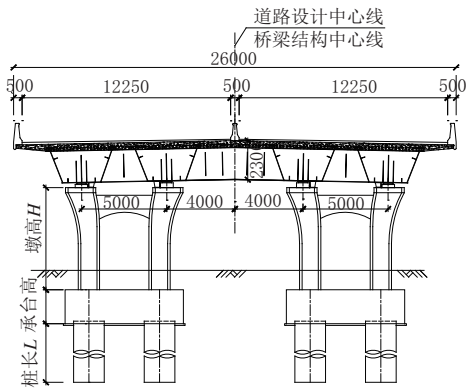


图8 玉龙路主线上跨桥-跨路口处断面图(单位:mm)

(2)主梁结构设计

上部结构主梁梁高 2.3 m,其中钢结构主梁梁高 1.9 m,混凝土桥面板整体现浇。

钢结构主梁由四片钢梁组成,单片钢梁采用开口槽形断面,单箱单室。在支点及跨中处设置六道横隔梁,将四片主梁连接成为整体。

(3)施工方案设计

为降低跨路口段的桥梁施工对相交道路的交通影响,跨路口的钢梁施工采用工厂预制,现场拼装的施工方案。路口处设置临时支墩,钢梁分成三个节段进行现场吊装,在钢梁吊装时临时封闭横向道路的交通,从而降低桥梁施工对路口交通的影响。钢结构主梁现场吊装施工如图 9 所示。



图9 钢结构主梁现场吊装

4.3 人行天桥景观设计

为方便周边市民出行,本工程沿线设置六座人行天桥。人行天桥跨越快速路主线,需设置防抛网。人行天桥的防抛设施设计常采用单调的网格栅形式,整体景观较差。

为提升本项目的桥梁整体景观效果,人行天桥采用彩虹型装饰结构,同时将人行天桥护栏、装饰结构和防抛设施有效结合、共同设计。

彩虹型装饰结构与人行天桥的护栏有效结合,护栏作为装饰结构支撑杆件的一部分,既节约造价,又使结构显得轻盈、美观。在装饰结构上设置透明耐力板作为防抛设施,既满足人行天桥桥上防抛的功能需求,又提升桥梁的整体景观效果。

人行天桥建成实景如图 10 所示。人行天桥防抛设施设计的建成效果如图 11 所示。



图10 人行天桥建成实景



图11 人行天桥防抛设施设计

5 结 语

(1)本项目于 2019 年 7 月启动施工图设计,2019 年 9 月开始施工并于 2020 年 9 月竣工,通车运营一年多无重大安全问题。洞株路(株洲段)的通车运营对加强长沙与株洲的互通互联,实现长株潭“半小时经济圈”具有重要意义。

(2)本项目在桥梁设计方面坚持遵循“人文、技术、环保、景观”的设计理念,桥梁跨径布置合理规避地下管线,尽量减少管线拆迁工作量。桥梁景观设计从细节着手,桥梁的建筑外形与周边环境相融合,协调统一。

(3)本项目为市政道路跨线桥结构设计、人行天桥景观设计等方面提供了切实可行的解决方案,可为今后类似工程设计提供有益的参考。

参考文献:

[1] 贾文科. 湖南省洞株路(株洲段)快速化改造方案研究[J]. 城市道桥与防洪, 2021(7): 25-27.
[2] 洞株路株洲段快速化改造项目勘察初步设计说明[R]. 上海: 上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司, 2019.
[3] CJJ 11—2011, 城市桥梁设计规范(2019 年版)[S].