

西安市幸福路跨陇海铁路总体方案研究

唐晓辉,吕麦霞,尹治军,李文乐,王雨晨

(西安市政设计研究院有限公司, 陕西 西安 710068)

摘要: 随着城市发展以及对中心区域的提质优化,那些在中心城区中存在的特别难以优化提升且制约因素较多的断头路,近些年来越来越引起相关职能部门及领导的重视。本文通过对交通瓶颈区域的建设空间进行调查,分析总结了通道限制因素,以提高区域交通效率、均衡路网流量、增强交通服务功能等为目标,通过系统性地对交通状况进行分析,优化立交节点方案,强化通道的可实施性,以期今后类似通道项目设计提供技术参考。

关键词: 交通瓶颈区域;城市干道;交通枢纽立交

中图分类号: U412.1+1

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2024)07-0052-04

0 引言

近几年,西安市的社会经济建设发展速度迅猛,城市空间优化需求提升,随着大西安市“北跨”空间战略的实施及城市主城区东北部“三中心”的落地,城东区域发展尤为快速,既有南北向干道系统已难以满足跨区交通需求。幸福路修建工程是西安市“东部轴线”路网连接的关键性工程,是跨越陇海铁路及场站的重点工程,是以响应需求变化、提升服务品质为中心的交通组织,是出行服务和治理水平的优化提升工程^[1]。

1 工程概况

幸福路为城市东部交通性干道,全线长约 7.5 km,规划红线 60 m,串联曲江新区、幸福林带、浐灞生态区等城市东部区域新城,目前除跨陇海铁路段未实施,幸福路其余路段均已按规划修建,如图 1 所示。

根据西安市的综合交通规划方案,幸福路为城市东部跨陇海铁路的 I 级主干路,现状却由于陇海铁路和西安站客车段的分隔,将幸福路一分为二,形成“断头路”,如图 2 所示。

本次项目设计南起现状华清路,北接广运潭大道,沿线相交干道为华清东路和东快速干线,全长约 1.5 km,项目的建设可以实现幸福北路与东快速干线的交通功能转换及幸福路的全线贯通,增强西安主城区东部区域南北向路网的连接,减少陇海铁路

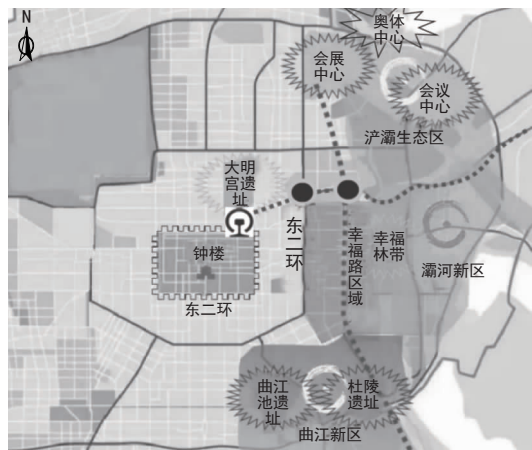


图 1 幸福路线位串联城市东部主要区域示意图

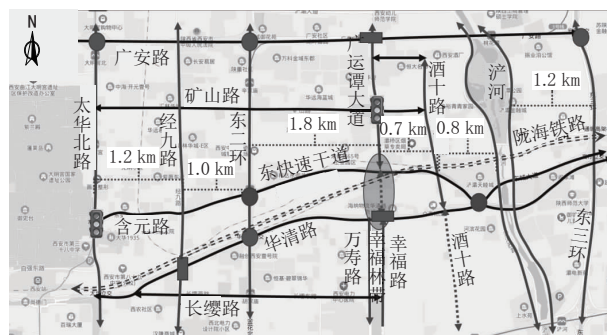


图 2 项目位置示意图

对城市路网的阻隔,以缓解东二环及城市东部跨陇海铁路路网的交通压力。

2 交通需求分析

2.1 现状交通分析

目标区域受陇海铁路阻隔,南北向路网沟通不畅。现状东西向快速通道有广安路、东快速干道和华清路,南北向快速通道为东二环和东三环,如图 2 所

收稿日期: 2023-07-24

作者简介:唐晓辉(1985—),男,硕士,高级工程师,注册咨询工程师(投资),从事城市道路交通规划设计研究工作。

示。灞河以西的南北向直行交通及转向交通,大部分由东二环承担,导致东二环常态化拥堵,东二环主线桥双向四车道,高峰小时流量达到 9 500 ~ 10 000 pcu/h,速度/容量比 V/C (velocity-to-capacity ratio) 为 1.15 ~ 1.25,表明道路流量远远大于道路承载能力,致使交通拥堵常态化,如图 3 所示。

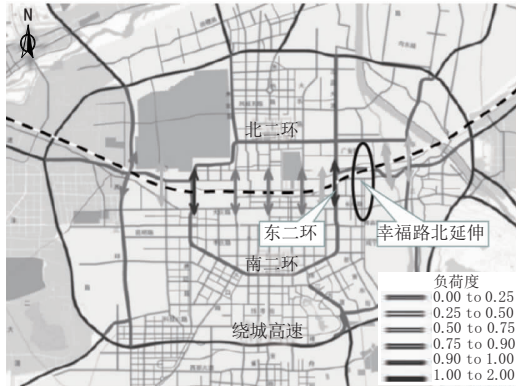


图3 现状西安主城区跨陇海线通道饱和度图

2.2 交通需求分析

根据交通需求分析,未来年快速干道(双六)的高峰小时流量为 8 325 pcu/h, V/C 为 0.69,为Ⅲ级服务水平,幸福路北延伸(主线双六)高峰小时流量为 7 615 pcu/h, V/C 为 0.74,为Ⅲ级服务水平,两条道路的交通荷载满足未来交通发展需求。通过对幸福北路与东快速路节点交通流的转换需求对照来看,幸福路北延伸的修通可以将东快速干道进城方向(即进入东二环方向)的交通流有效分至幸福北路,以大大减轻现状东二环的交通压力,如图 4 所示。

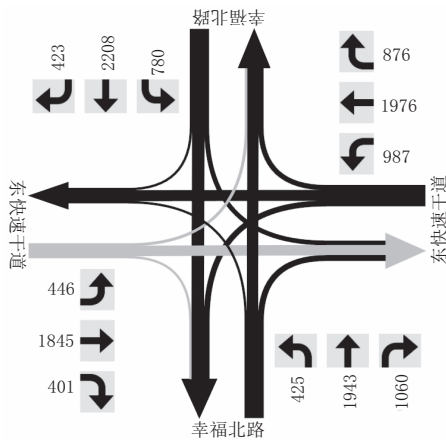


图4 幸福路北与东快速干道预测流量图(单位:pcu/h)

3 工程建设条件

3.1 陇海铁路

高架快速干道北侧为陇海铁路上行线及三、四线,共三排股道并排设置。陇海铁路用地界与高架快速干道之间距离为 70 m。高架快速干道南侧为陇海铁路下行线,共 6 排股道并排设置,如图 5 所示。

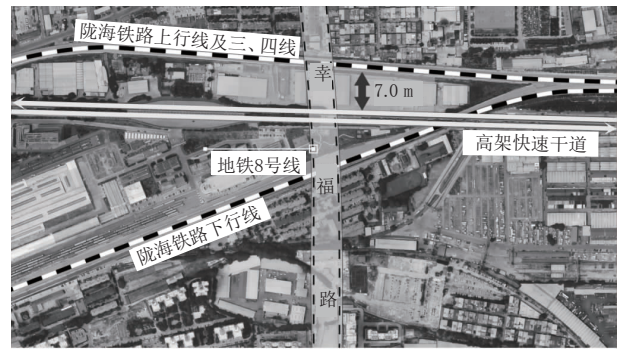


图5 与现状陇海铁路关系示意图

3.2 地铁8号线

项目建设区域为地铁8号线王家坟站至苏王村站盾构区间,地铁8号线的行驶路线在此区间分为左线和右线,如图 6 所示。地铁8号线路线与幸福路线位重合,目前8号线已开始盾构施工,立交区域内设有一区间风井,竖井宽度约 15 m。

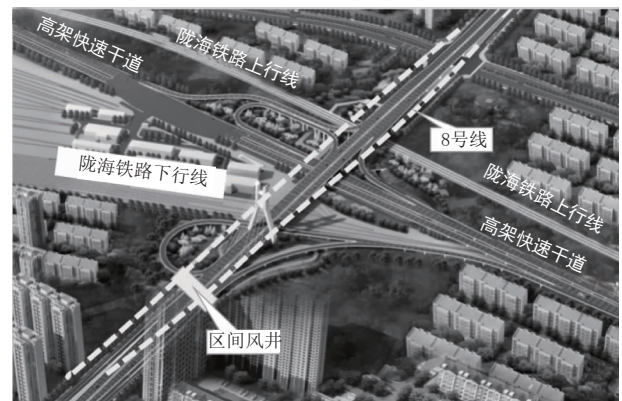


图6 与地铁8号线位置关系示意图

3.3 高架快速干道

城市快速路上的规划红线宽 50 m,现状主线桥宽 30 m。东快速干道西起东二环,东至东三环,双向六车道,高架段无辅道,如图 7 所示。



图7 东快速干道现状断面图

4 通道建设方案

4.1 设计思路

目前东二环交通压力已呈现常态化拥堵状况,而幸福路与东二环平行距离为 1.8 km,且通达性良好,其路网功能可分流东二环南北向交通压力,如图 8

所示。其次,东快速干道为东部区域进城主要快速路,幸福路北延伸与其节点的交通转换,可以很好地分流通向东二环的交通压力,避免大量车辆进入二环交通系统,起到截留和分流作用。



图8 项目周边区域规划路网图

4.2 与华清路节点方案

华清路以南为幸福林带范围,幸福路和万寿路主线为单向三车道,万寿路在华清路以南通过S形曲线与幸福路主线并线并下穿华清路。目前万寿路主线下穿通道已经修至华清路南红线边。为实现快速干道与华清路的交通转换,在华清路北侧的幸福路主线两侧设置平行匝道以强化与华清路的交通转换,如图9所示。

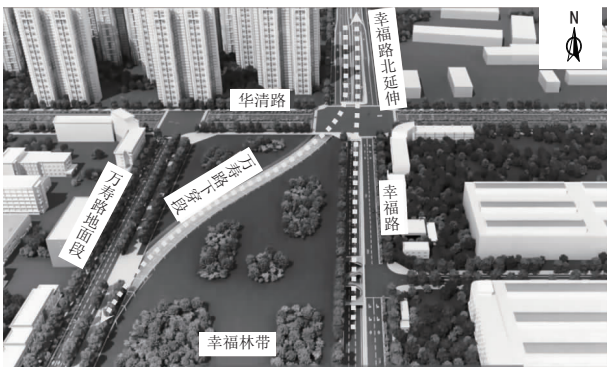


图9 幸福路下穿华清路的节点示意图

4.3 与陇海铁路节点方案

由于地铁8号线路线与幸福路并线,且目前已开始进行盾构施工,并有一地铁区间通风竖井横贯幸福路。受通风竖井影响,幸福路主线下穿华清路并下穿陇海铁路的方案不可行,因此只能采用主线下穿华清路并上跨陇海铁路的方案。

4.4 与东快速干道立交方案

4.4.1 方案一:全互通立交

幸福路上跨桥与东快速干道旨在分别解决南北向直行及东西向直行的交通快速通行,因此在西北

角、西南角和东北角设置环圈匝道解决自东向南(C匝道)、自北向东(B匝道)及自南向西(E匝道)的左转交通,在东南角、东北角和西北角设置右转专用匝道解决自南向东(A匝道)、自东向北(F匝道)和自北向西(D匝道)的右转交通,另外设置自西向南(G匝道)匝道与东向南(C匝道)匝道并线解决自西向南的右转交通,利用高架快速干道的桥下净空设置匝道解决自西向北的左转交通,如图10所示。

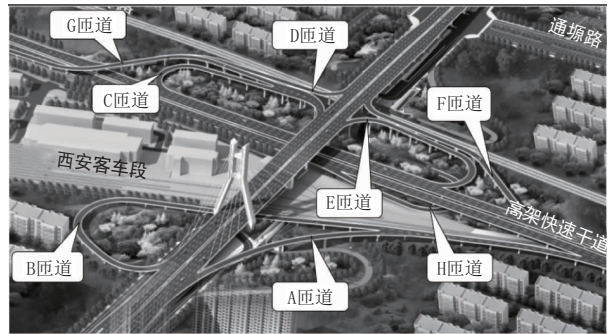


图10 幸福北路与东快速干线节点方案一效果图

优点:可满足各个方向的交通转换。

缺点:(1)苜蓿叶匝道半径为25 m/27 m,指标偏低;(2)由于高架快速干道为现状桥梁,F匝道的加减速车道长度难以符合规范要求;(3)相对方案二所需的工程费用相对较高。

4.4.2 方案二:部分互通立交

考虑用地受限,在饱和交通流状态下,立交节点在区域层面承担的交通功能是首要的^[2],需保留交通转向较大匝道,因此对该节点采用部分互通立交,取消西向南右转匝道(G匝道)以及南向西左转(E匝道),同时优化调整其他方向匝道的线性指标及分、合流区域的加减速车道长度,确保交通流行驶的安全,如图11所示。

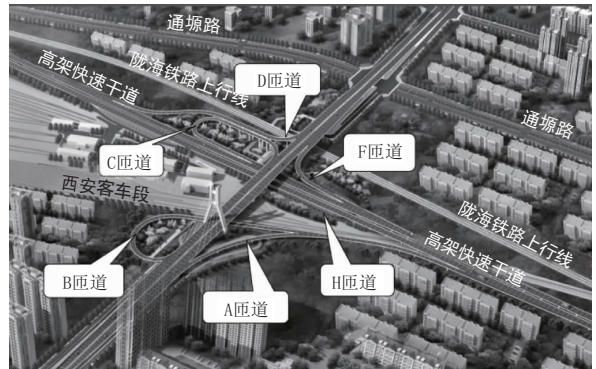


图11 幸福北路与东快速干线节点方案二效果图

优点:(1)可满足主流方向的交通转换需求;(2)工程费用相对方案一较低;(3)匝道设置满足线性指标及加减速车道的设置条件。

缺点:缺少两个方向的交通转换,需要靠路网进

行解决。

4.4.3 方案比选

根据项目周边区域的路网结构及现状运行水平,考虑到目前东二环、华清路的高峰小时流量已达到道路饱和状态,东高架快速干道道路荷载目前则有一定程度富裕,利用区域路网中紧邻的立交节点,将区域交通流分布系统化、联动化,促使区域路网交通流分布更加均衡,使区域路网饱和度更加趋于均衡(见图11)。考虑项目为快-主相交的枢纽型立交,为保证行车安全及系统高效运行,最后推荐部分互通式立交方案。

在保证立交交通连续的情况下,方案二的主线及各匝道服务水平都在Ⅱ级服务水平,能够满足未来立交节点的交通需求。

4.5 慢行交通组织方案

在陇海铁路及站场范围内,行人和非机动车通过地下通道往南北通行,为减弱地下构筑物对铁路场站各股道的影响,将慢行通道和西侧综合管廊为成一体,一并通过铁路场站和高架快速干道,如图12所示。非机动车道则采用环绕的方式和幸福路辅道进行衔接,同时设置自动扶梯和人行梯道,方便行人出行。

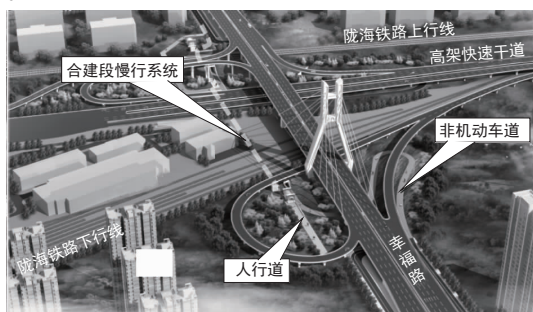


图12 慢行交通跨越陇海铁路位置示意图

4.6 交通服务水平分析与评价

(1) 东快速干道立交

在立交交通连续的情况下,其主线及各匝道服务水平都在Ⅱ级服务水平^[3],满足未来立交节点交通需求(见表1)。

表1 立交服务水平评价

幸福路-东快速干道	左	直	右	V/C	服务水平
东进口	986	1 976	876	0.50	Ⅱ 1
南进口	—	1 943	1 060	0.52	Ⅰ 2
西进口	446	1 845	—	0.49	Ⅱ 1
北进口	780	2 208	423	0.57	Ⅱ 1

(2) 地面信号灯交叉口

项目起点位于华清路与幸福路辅道的信号灯交叉口,由于幸福路南北向主线下穿华清路,其交叉口信号灯饱和度为0.67。终点为矿山路与幸福路信号灯交叉口,矿山路为次干路,根据道路等级,应强化幸福路进口道绿信比,同时在交叉口利用幸福路中央分隔带进行渠化设计,加大其进口道的通行能力,该节点信号灯饱和度为0.79。两处节点交通运行良好。

(3) 影响周边区域路网

幸福路北延伸的修通,完善了城市路网,增强了城市南北路网跨越陇海铁路的通行能力,其跨陇海铁路能力提升了27.3%,分流东二环南北向交通达到14.2%,在一定程度上缓解了东二环交通压力,如图13所示。



图13 区域路网饱和度图

5 结语

随着城市发展以及对中心区域的提质优化,那些在中心城区中存在的特别难以进行交通系统性优化提升且制约因素较多的断头路,近些年越来越引起相关职能部门及领导的重视。在城市高架快速路、国铁、地铁等多种空间因素并存的复杂条件下进行通道方案研究,应根据项目所处地周边的用地规划、城市功能及路网形态,做好对立交节点的交通功能分析。在保证交通主要用途和功能的前提下,应将立交方案中的设施与周边路网及关键节点相融合,以均衡交通流,确保项目在满足主流向交通转换需求的同时,为车辆的安全行驶提供必要条件。

参考文献:

- [1] 孔令斌.存量发展阶段城市道路系统发展转型[J].城市交通,2023(2):9-10.
- [2] 曾永松,盛志前,王弟鑫.基于交通功能分析的山地城市立交选型建议——以重庆市雷家坡立交为例[J].交通科技与经济,2017(4):20-25.
- [3] CJJ 152—2010,城市道路交叉口设计规程[S].