

西安市咸宁路道路微改造方案研究

李天明

(西安市政设计研究院有限公司, 陕西 西安 710000)

摘要: 咸宁路是西安市东南部连接一环路、二环路、三环路及绕城高速的重要主干路, 自西向东与一环路(环城东路)、兴庆路、东二环、公园南路、万寿路、幸福路、东三环等重要的南北向道路相交, 在路网中有重要作用。道路沿线业态众多, 交通需求旺盛, 长期面临交通拥堵、人车冲突、设施老旧等问题。以 2024 年西安市咸宁路微改造工程为例, 系统分析其优化措施及实施成效, 探讨精细化治理模式对城市主干路交通提升的实践意义。研究结果表明, 微改造不仅能显著缓解交通拥堵、提升通行效率, 还能以最小干预实现交通功能与城市品质的双重提升, 为破解“大城市病”提供新思路。

关键词: 微改造; 渠化岛; 交通优化; 堵点改造

中图分类号: U412

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2025)10-0027-05

Research on Micro-reconstruction Scheme for Xianning Road in Xi'an

LI Tianming

(Xi'an Municipal Engineering Design and Research Institute Co., Ltd., Xi'an 710000, China)

Abstract: Xianing Road is a vital arterial road in the southeast of Xi'an to connect Ring I Road, Ring II Road, Ring III Road and Ring Expressway, and intersects with the important north-south roads such as Ring I Road (East Huancheng Road), Xingqing Road, East Ring II Road, South Gongyuan Road, Wanshou Road, Xingfu Road and East Ring III Road from west to east, which plays a significant role in the road network. There are numerous business types along the road, and the traffic demand is strong. The road has long been confronted with problems such as traffic congestion, conflicts between pedestrians and vehicles, and outdated facilities. Taking the 2024 Xi'an Xianning Road Micro-reconstruction Project as an example, its optimization measures and implementing achievements are systematically analyzed. The practical significance of the refined governance model for the improvement of urban arterial road traffic is discussed. The research result shows that the micro-reconstruction can not only significantly alleviate the traffic congestion and enhance the traffic efficiency, but also achieve a dual improvement in traffic functions and urban quality with minimal intervention, which provides the new ideas for solving the "big city diseases".

Keywords: micro-reconstruction; channelized island; traffic optimization; congestion point reconstruction

0 引言

随着我国城市化进程的加速, 城市交通系统面临日益复杂的挑战。主干路作为城市交通网络的骨架, 其通行效率与安全性直接影响着居民出行体验和城市运行效能。然而, 传统的大规模道路改造往往面临建设周期长、成本高、对既有交通干扰大等问题, 难以适应高密度建成区的更新需求。在此背景下, “微改造”作为一种精细化治理模式^[1], 逐渐成为优化城市交通的重要路径。其核心在于通过局部工程调整、智慧化管理升级和人性化设计^[2], 以最小干

预实现交通功能与城市品质的双重提升, 为破解“大城市病”提供新思路。

咸宁路是西安市东南部连接一环路、二环路、三环路及绕城高速的核心主干路, 沿线业态密集、交通需求旺盛, 长期面临交叉口通行效率低、人车冲突频发、智慧化设施缺失等问题。尽管国内外学者在城市交通优化领域已有丰富研究, 如交叉口渠化设计、公交优先策略、慢行系统提升等, 但针对高密度城市主干路的系统性微改造实践仍缺乏深入探讨。特别是在智慧化设施与传统工程改造的协同应用、精细化交通组织与既有城市格局的兼容性等方面, 仍存在理论与实践的双重空白^[3]。

本文以 2024 年咸宁路微改造工程为案例, 聚焦“交通有序、慢行安全、效率提升”目标, 通过交叉口

收稿日期: 2025-02-21

作者简介: 李天明(1991—), 男, 本科, 工程师, 从事城市道路交通设计工作。

渠化优化、公交站点迁移、智慧管控升级等综合措施,探索城市主干路微改造的关键技术路径^[4]。研究旨在验证精细化治理模式的实际效能,并为同类城市道路优化提供可复制的参考经验。研究表明,微改造不仅能显著缓解交通拥堵、提升通行效率,还可通过低影响干预实现城市交通与历史文脉的有机共生,为新时代城市更新提供重要启示^[5]。

1 现状与问题分析

1.1 交通功能与定位

咸宁路全长 8.3 km,红线宽度 40~50 m,是西安市“十七横十三纵”主干路网体系中的“一横”,承担着连接东南部高密度居住区、高校及商业区的重要功能。横断面宽 40 m,布设为:5.5 m(人行道)+6 m(辅道)+1.5 m(绿化带)+14 m(主路)+1.5 m(绿化带)+6 m(辅道)+5.5 m(人行道)(见图 1)。

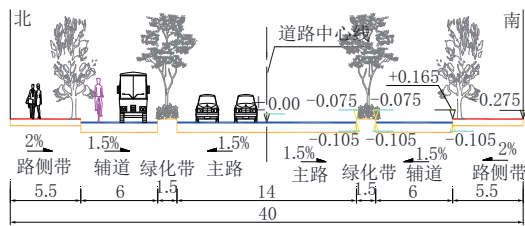


图 1 咸宁路道路横断面图(单位:m)

1.2 核心问题

(1) 交叉口形式单一,管理不精细

一是大型交叉口精细化治理不足,人车过街距离长,通行效率低;二是一般交叉口交通组织不合理,存在错位等问题;三是支路直连主路,影响主路交通。

(2) 公交站形式及位置不合理

公交站点位置和形式不合理,与非机动车道冲突,影响通行效率。

(3) 慢行系统薄弱

行人过街无二次等待区,非机动车与机动车混行,安全隐患突出;田家湾沿线停车占用非机动车道的情况严重,导致非机动车行驶不顺畅,安全性较低。

(4) 沿线单位出入口对主路交通影响较大

咸宁路沿线共 114 处分隔带断头,其中 71 处出入口可直接进入主路车行道,单位出入车辆直接进、出主路,对辅道公交车、非机动车影响严重,同时造成主路行车速度下降,通行效率降低,安全风险增加。

(5) 智慧化管理缺失

沿线共 21 处交叉口的交通管理设施或老旧、或

被损坏,基本无电子警察和视频监控系统。咸宁路与东二环交叉口人行信号灯损坏严重,缺少有效管控。交叉口交通信号配时粗放,缺乏智能监控设施,难以应对高峰时段的拥堵情况。

(6) 现状乔木侵入建筑限界

分隔带和人行道上的法桐胸径大、树形较差、分枝点较低,部分已经侵入道路净空范围,极大地影响了公交车的行驶。

2 改造策略

2.1 治理目标和策略

以“交通有序、慢行安全、效率提升”为目标,采用工程改造和交通管理综合措施,构建“人车和谐、通行高效”的城市交通体系^[6],为市民提供一个良好的出行环境。具体策略:一是以人为本,人车和谐;二是因地制宜,合理可行;三是系统考虑,精心设计;四是智慧交通,适度超前。

2.2 具体措施

(1) 优化交叉口设计

对于大型交叉口增设导流岛^[7],通过导流岛缩小交叉口范围及右转专用道,提高通行效率;对于浐河东路与咸宁路交叉口,调整交叉口范围内浐河东路道路线位,保证交叉口范围南北方向行车连续;对于沿线交叉口间距过小的路段,采用信号灯联控方式,提高交通效率。

(2) 优化公交站点设置

对现状位于进口道的公交车站和距离地铁站出入口较远的公交车站进行迁改,沿线共计 15 处。本次利用现状人行道空间将公交停靠站统一改造为港湾式停靠站。

(3) 优化慢行交通环境

对现状非机动车道内的电力杆件进行迁移;在 4 幅路断面路段非机动车道出入口设置车档,保障非机动车行驶安全;在地铁出入口位置施划非机动车停车位,避免非机动车停放在人行道上,对行人造成影响。

(4) 规整沿线单位出入口、侧分带断口

结合“提升主路通行效率,兼顾沿线单位出行需求”设计原则,本次改造对现状不合理的影响行车安全的主辅路出入口用绿化带封闭,进出主辅路车辆沿相邻或相近分隔带进出。对于现状可左转的单位出入口,在充分研判后将其更改为右进右出方式,以提升主路通行效率。

(5)提升智慧化管理程度

- a.施划行人、非机动车过街标线,并加设抗滑薄层,明晰路权。
- b.根据交通量潮汐情况,在路口设置可变车道。
- c.完善交通安全管理设施,强化指引功能,按照多杆合一原则,精简交叉口杆件。
- d.根据智慧交通管理要求,与市交警支队深入沟通,在交叉口完善标志标线、视频监控、车流量监测设备等硬件设施,结合交通模型预测和现场实际交通数据,科学配时,智慧管控。
- e.全线智慧改造共 24 处,根据交叉路口规模及建设成效,拟按照 I 类和 II 类两个类别进行分级分类改造建设。

(6)加强城市管理

对现状侵入建筑限界的乔木进行修剪或迁移,保证各类交通参与者的安全。

3 改造方案

3.1 交叉口改造方案

3.1.1 大型交叉口存在的问题

咸宁路沿线共改造 4 处大型交叉口,分别为兴庆西路、兴庆路、东二环、公园南路交叉口。现以公园南路交叉口为例进行说明。

- (1)交叉口区域较大,行人、非机动车东西向过街时间长。
- (2)北侧公园南路为双向 4 车道,交叉口通行能力较低。
- (3)西北角公交站距离交叉口仅 30 m,东北角公交站距离交叉口仅 35 m,均影响右转通行。
- (4)交叉口范围有 2 根 10 kV 电杆位于车行道上,不利于通行安全。
- (5)行人过街缺少二次过街等待区,安全性较低。

图 2 为咸宁路与公园南路交叉口现状图。

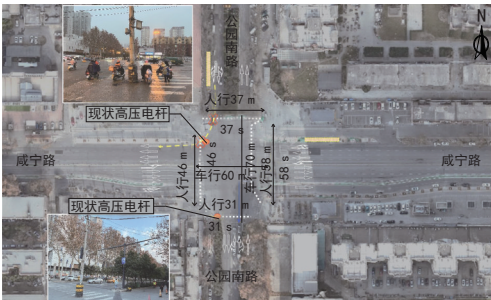


图 2 咸宁路与公园南路交叉口现状图

3.1.2 大型交叉口改造策略及方案

- (1)交叉口设置导流岛^[8],缩小交叉口范围。北侧、西南侧导流岛均结合侧分带设置,保留电杆和部分树木。
- (2)压缩北侧公园南路中分带及东侧分隔带,交叉口由双向 4 车道改造为双向 7 车道。
- (3)西北角公交站向西迁移 50 m 至地铁站 A 口处路侧带,东北角公交站向西迁移 120 m 至地铁站 A 口处侧分带。
- (4)优化导流岛布置,将现状电杆设置于导流岛内,提高交通安全性。
- (5)增设二次过街安全岛,提高慢行交通安全性。

图 3 为咸宁路与公园南路交叉口改造效果图。

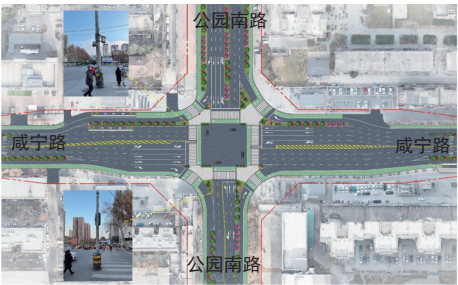


图 3 咸宁路与公园南路交叉口改造效果图

3.1.3 一般错位交叉口存在的问题

咸宁路与浐河东路交叉口存在错位(见图 4),浐河东路在咸宁路两侧错位达 38 m,交叉口通行能力差,二次过街驻停区安全设施不完善,存在安全隐患。

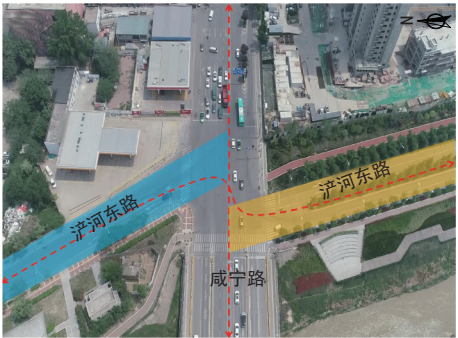


图 4 咸宁路与浐河东路交叉口现状图

3.1.4 一般错位交叉口改造策略和方案

对浐河东路的线形进行调整,改善错位交叉的问题。调整后,线形呈 S 形曲线,其中北侧道路圆曲线半径为 150 m,南侧道路圆曲线半径为 350 m。浐河东路调整前后断面形式保持不变。图 5 为咸宁路与浐河东路交叉口改造效果图。

3.2 公交站改造方案

本次道路提升改造将咸宁路上位置不合理的公

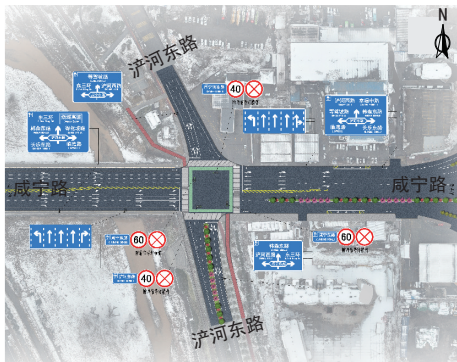


图5 咸宁路与浐河东路交叉口改造效果图

交站进行迁移,沿线迁改公交站共 14 处,其中合并取消公交站 2 处(见图 6)。沿线涉及迁移、合并的公交站分别为咸宁路乐居场路口站、兴庆公园南门站、咸宁路大街路口站、咸宁路公园南路路口站、纬什街站、咸宁路田马路路口站、穆将王立交西站、纺西街南路口站。公交候车亭均就近利用。

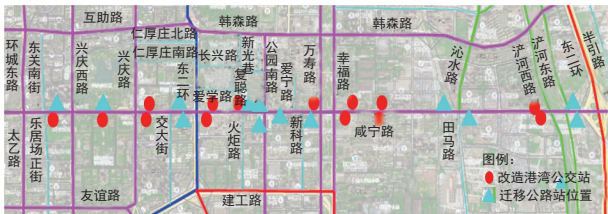


图6 沿线公交车站改造一览表

沿线改造的 12 处公交停靠站采用非机动车道外绕的形式(见图 7),保证了慢行交通与公共道路路权分明。迁移新建的公交站也采用非机动车道外绕的形式。



图7 非机动车道外绕效果图

3.3 沿线单位出入口、侧分带断口改造方案

结合“提升主路通行效率,兼顾沿线单位出行需求”设计原则,对现状不合理、影响行车安全的主辅路出入口用绿化带封闭,进出主辅路车辆沿相邻或相近分隔带进出。对于现状可左转的单位出入口,在充分研判后将其更改为右进右出方式,以提升主路通行效率。

分隔带断口(正对主路的单位出入口)现状共有

114 处,经过规整减少至 46 处。

3.4 交叉口智慧化提升方案

全线共进行智慧改造 24 处,根据交叉路口规模及建设成效,拟按照 I 类和 II 类两个类别进行分级分类改造建设。

I 类路口建设内容包括电子警察系统、视频监控系统、智能信号灯系统、全息路口系统,共 2 处,即咸宁路-兴庆路交叉口、咸宁路-公园南路交叉口。

II 类路口建设内容包括电子警察系统、视频监控系统、智能信号灯系统,共 22 处。

4 方案评价

4.1 预期效果

(1)行人

- a. 路段人行道连续率达到 100%;
- b. 交叉口行人过街秩序化提升;
- c. 行人过街安全性提升。

(2)非机动车

- a. 路段非机动车道连续率达到 100%;
- b. 非机动车道品质提升,交叉口范围内路权明晰;
- c. 非机动车过街安全性提升。

(3)公交车

- a. 公共交通衔接更加便捷;
- b. 高峰期公交车平均运营速度提升至 17 km/h。

(4)机动车

根据西安市政设计研究院有限公司 2024 年 3 月编制的初步设计文件:

- a. 路段运行速度提升 4.2 km/h,高峰期平均通勤时间缩短 7 min;
- b. 交叉口通行能力提升,以咸宁路-公园南路为例,每小时增加 1 600 辆,提升 20%;
- c. 轻微事故率进一步降低。

(5)整体效果

- a. 大型交叉口智慧化管理达到 100%;
- b. 绿色出行比例进一步提升;
- c. 路段通行效率提升 21%。

4.2 实际运行效果

在咸宁路示范道路的微改造中,公交港湾的优化提升成为了亮点。合理调整站点位置 27 处,增设非机动车港湾 15 处并实现绕行,对交通管理设施进行了完善升级。通过这一系列改造措施,公交服务的便捷性和安全性得到质的提升,如同打通了交通

的“任督二脉”,有效缓解了道路压力。经过“工程微改造+交通综合整治”,咸宁路整体通行效率得到提升。根据 2024 年 11 月 26 日西安交警微信公众号发布的数据,相较于改造前,全线拥堵指数下降 15.03%,主路平均车速提高 12.99%,咸宁路-公园南路十字路口(全息路口)拥堵指数下降 7.21%,路口排队长度下降 11.86%。道路面貌焕然一新,沿线居民出行环境极大改善,道路综合治理成效显著。

5 问题与建议

5.1 现存问题

(1)施工期间交通影响:部分路段夜间施工仍对周边居民造成噪声干扰。

(2)非机动车停放管理不足:部分区域停车设施仍须进一步规划。

5.2 优化建议

(1)推广响应式交通管理:结合大数据分析,动态调整公交发车频次和信号配时。

(2)加强多部门协同:整合交警、城管、社区资源,建立长效治理机制。

(3)深化智慧化应用:开展车路协同系统试点工作,实现车辆与信号灯实时交互。

6 结 语

咸宁路微改造工程以“精细化治理”为核心,通过局部优化与智慧化升级的协同整合,不仅显著提升了道路通行效率和安全性,还在城市更新领域探索出了一条低干预、高效益的实践路径。根据西安市交警支队发布的最新数据,通过交叉口渠化优化、公交站点迁移、慢行系统重塑等工程措施,结合智能信号控制与全息监测系统,取得了交通延误减少 25%~30%、行人过街效率提升 18% 的显著成效。这

一成果验证了“微改造”模式在高密度建成区交通治理中的独特优势,既避免了大规模改造对城市肌理的破坏,又通过精准干预激活了既有设施潜力,为平衡历史文脉保护与现代交通需求提供了创新范式。

从理论层面看,本研究深化了精细化治理在城市交通领域的应用框架,系统论证了工程措施与智慧化管理协同增效的可行性。实践中,咸宁路案例为同类城市主干路改造提供了可复制的技术路径,其“人车分离优先、智慧管控赋能”的策略,对缓解人车冲突、提升绿色出行比例具有普适性参考价值。这为未来城市交通治理从静态规划转向动态响应提供了实证支撑。

展望未来,城市交通优化需要进一步强化多维度融合:一方面,可探索 AI 信号预测等新一代技术的深度集成,构建“感知-决策-控制”一体化系统;另一方面,应注重与社会治理创新相结合,通过公众参与机制优化改造方案,推动“工程治理”向“共治共享”转型。此外,建议将微改造纳入城市更新政策体系,建立跨部门协同平台,形成规划、建设、管理的全周期闭环,助力城市交通向更高效、更人性化、更可持续的方向推进。

参考文献:

[1] 交通运输部.关于推进城市道路交通精细化管理的指导意见(交运发〔2022〕15号)[Z].北京:交通运输部,2022.
[2] 李德仁.智慧城市中的交通大数据分析与应用[J].测绘学报,2021,50(6):721-730.
[3] 王炜,过秀成.交通工程学(第三版)[M].南京:东南大学出版社,2022.
[4] 杨晓光,陈小鸿.城市交通设计[M].北京:人民交通出版社,2019.
[5] 陆化普.城市交通拥堵机理与对策[M].北京:中国建筑工业出版社,2018.
[6] GB 55011—2021,城市道路交通工程项目规范[S].
[7] CJJ 152—2010,城市道路交叉口设计规程[S].
[8] CJJ 193—2012,城市道路路线设计规范[S].

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

官方网址: <http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱: roadbridgeflood@163.com

