

城市中心景观类环形交叉口交通改善研究 ——以邯郸市东环环形交叉口为例

赵少宗¹, 智晓婷²

[1. 上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司, 上海市 200082; 2. 石家庄工程职业学院, 河北 石家庄 050072]

摘要: 城市环形交叉口一般兼具城市门户、中心景观、交通等复合功能, 但该交通组织形式大多已经不能满足城市的发展以及交通量的增长。以邯郸市东环环形交叉口改造为例, 综合景观文化保留、近远期结合、交通系统性等原则, 对中心环岛进行压缩, 保留既有景观雕塑, 并改为信控交叉口。改造后, 节点通行效率以及交通秩序均得到了有效改善。

关键词: 环形交叉口; 环岛改造; 中心景观; 通行效率; 渠化展宽

中图分类号: U412.35

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2026)06-0193-05

Research on Traffic Improvement of Roundabouts in Urban Central Landscapes: A Case Study of East Ring Road Roundabout in Handan

ZHAO Shaozong¹, ZHI Xiaoting²

[1. Shanghai Municipal Engineering Design Institute (Group) Co., Ltd., Shanghai 200092, China; 2. Shijiazhuang Engineering Vocational College, Shijiazhuang 050072, China]

Abstract: Urban roundabouts generally serve the multiple functions such as city gateways, central landscapes and transportation. However, this form of traffic organization has mostly been unable to meet the needs of urban development and the growth of traffic volume. Taking the reconstruction of the East Ring Road Roundabout in Handan City as an example, based on the principles of retaining comprehensive landscape culture, combining short-term and long-term planning, and ensuring traffic system integrity, the central roundabout is compressed, the existing landscape sculptures are retained, and the central roundabout is converted into a signal-controlled intersection. After the reconstruction, both the traffic efficiency at the node and traffic order have been effectively improved.

Keywords: roundabouts; roundabout reconstruction; central landscape; traffic efficiency; channelization and widening

0 引言

环形交叉口是在几条相交道路的平面交叉口中央设置一个半径较大的中心环岛, 使所有经过交叉口的直行和左转车辆都绕着中心环岛作逆时针方向行驶, 在其行驶过程中将车流的冲突点变为交织点^[1], 从而保证交叉口的行车安全, 提高交叉口的通行能力。

城市环形交叉口多建于20世纪末21世纪初, 适用于交通量不大、多路交叉的情况。随着机动车保有量的逐年递增以及城市的发展, 环岛车辆交织极易引起拥堵, 尤其在高峰时段, 车辆交织严重, 甚至会出现“锁死”现象。国内环岛近些年来进入了更新

改造的高峰期, 但有些城市在未经深入研究的情况下, 就“一刀切”地将环岛以及环岛上的雕塑全部拆除, 将其改为信控交叉口, 虽然通行效率得到了有效提升, 但对城市的特色景观、文化记忆造成了很大的破坏^[2]。本文以邯郸市东环环形交叉口改造工程为案例, 研究城市中心景观类、地标类环形交叉口的改造策略, 兼顾城市的交通发展和景观文化的延续。

1 环岛现状及问题分析

1.1 环岛概况

该环岛位于邯郸市主城区东北角, 为赵都路-邯临路与环路交叉形成。东环路和北环路远期规划为环线快速路, 现状为双向6~8车道主干路。其中: 北环路西接国道G309, 与邯临路共同承担着东西向的货运过境交通, 交通量较大; 东环路兼顾过境与城市交通, 双向6~8车道。赵都路为双向10车道, 主要功

收稿日期: 2025-12-02

作者简介: 赵少宗(1992—), 男, 硕士, 高级工程师, 从事道路交通设计工作。

能为提升入城形象,为迎宾大道,但交通量不大。邯临路紧邻京港澳高速出入口,西接国道G514,为公路形式,双向4~6车道,货运交通占比较大。区域交通分析详见图1。



图1 区域交通分析图

该环形交叉口修建于2000年左右,中心环岛直径为130 m,外侧为3车道,中间布置景观花坛和“胡服骑射”雕塑,雕塑基础尺寸为26.5 m×26.5 m(见图2)。该环岛距离东侧高速口仅1 km,是城市门户,同时中心雕塑也是当地的历史文化象征(见图3)。

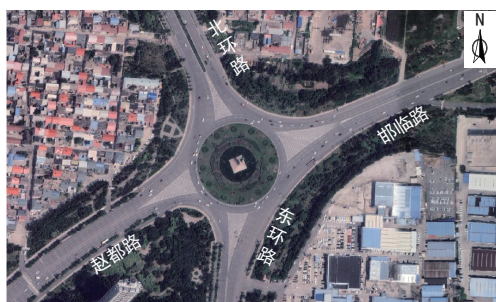


图2 改造前现状交叉口



图3 “胡服骑射”中心雕塑

1.2 问题分析

(1)高峰时段车辆交织,造成严重拥堵

车辆交织极易引起拥堵,尤其在高峰时段,车辆交织严重,会出现“锁死”现象。高峰期交叉口的总进车数量约为10 000 pcu/h,交叉口负荷达到1.18~1.22,已达到四级“强制流”的服务水平^[15](见图4)。尤其是北环路—邯临路方向,为该交叉口的交通主流向,两侧联系着国道G514和国道G309,同时承载

着市域交通和外围过境交通,高峰时段北环路左转驶入邯临路的车辆能够达到1 300 pcu/h的峰值,邯临路右转进入北环的车流量在高峰时可达1 540 pcu/h。现状交叉口流量及VISSIM仿真见图5、图6。



图4 改造前高峰时段航拍图

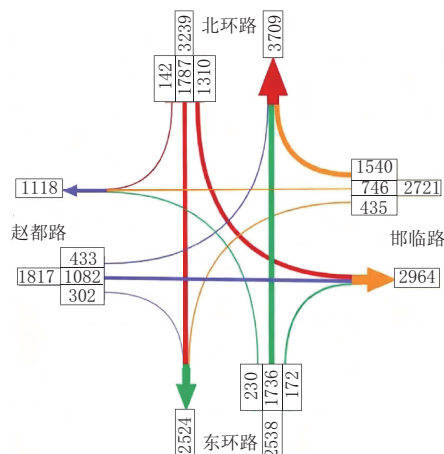


图5 现状流量图(单位:pcu/h)



图6 VISSIM仿真图

(2)人非与机动车相互干扰,容易发生交通事故
根据《城市道路交叉口设计规程》(CJJ 152—2010),满足相邻两条道路交角间的交织段长度对应的中心岛圆弧半径 R ,可由式(1)计算^[14]:

$$R = \frac{360l_g}{2\pi\omega} \quad (1)$$

式中: ω 为相邻两条相交道路间的交角, $^\circ$; l_g 为最小交织长度,m。

根据计算式及VISSIM仿真各段交织长度,计算出各象限对应环岛半径(见表1)。

西北、西南象限交织最为严重,主要是因为北进

表1 各象限对应半径

象限	交角/(°)	交织长度 l_g /m	所需半径 R /m
一/东北	93	38	23.4
二/西北	87	102	67.2
三/西南	62	126	116.5
四/东南	118	72	35.0

口左转交通量较大,且环线南北向直行交通量较大,导致环岛西半幅拥堵,既有环岛半径65 m已然不能满足两个象限交织要求。从路网交角上看,西南象限呈锐角,高峰时段整个象限“堵死”。

2 改造方案

2.1 改造原则

2.1.1 保留雕塑,延续景观文化^[3]

交叉口“胡服骑射”的雕塑多年来已然成为入城的标志,其来自于战国时期赵武灵王军事改革的故事,是邯郸市厚重历史文化的象征,所以要予以保留。

一方面,对既有的景观花坛进行缩减,并对雕塑非结构性的装饰基座进行改造以减少占地;另一方面,通过优化调整各相交道路线形、断面对雕塑进行避让。同时,要对雕塑外立面进行景观提升。

2.1.2 注重经济性,考虑近远期

按照规划,环线为城市快速路,邯临路为高速连接线,且与北环路承担着大量的货运交通,因此该节点远期为互通立交。但是,环线现状为城市主干路,非连续流交通,其快速化需要一定的周期,影响面较广。如果仅对节点新建互通立交,远期环线快速化改造会造成工程浪费。所以,近期仅对地面进行改造,对交叉口用地进行远期控制预留,并论证其可行性,保证其交通功能的同时注重经济性。

2.1.3 保证系统性,综合考虑人机非^[4-13]

一方面,要结合交通量逐一进行车行道的渠化展宽,提高交叉口通行效率;另一方面,要通过交通岛、分界线保证人非慢行的系统性和连续性。同时,要综合相位、信号灯配时等因素,确保人机非安全、有序、高效通行。

2.2 改造方案

总体设计方案为:将路口交通组织形式由环岛改为信号灯控制,中心环岛直径由130 m缩小为18 m,保留“胡服骑射”雕塑(见图7)。

2.2.1 交通设计方案

(1)各路口结合交通量分布进行不同规模的渠化展宽,增强通行能力和蓄车空间。具体车道

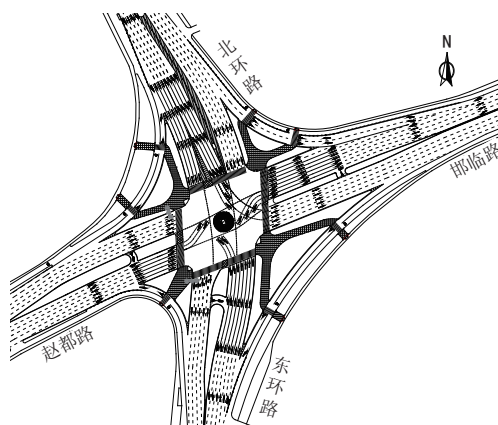


图7 交通平面设计图

布置见表2。

表2 进口道渠化方案

进口道	渠化车道数/个		
	左转	直行	右转
北环路	4	4	1
赵都路	2	4	1
东环路	2	5	2
邯临路	2	4	2

(2)设置4座安全岛。一方面,右转车道自安全岛外侧提前分流,提高了右转通行效率,优化交叉口其他车道空间,避免与路口待行人非之间的冲突;另一方面,缩短人非过街距离,提供安全过街等候区。

(3)右转人非直接由安全岛外侧行驶,由于三角安全岛面积较大,因此设置L形慢行路径,开口处设置止车柱,防止车辆冲上安全岛;直行和左转需要先行驶至安全岛等候过街,交叉口内施画机非分隔线,明确慢行系统与车行的各自行驶区域;设置人机非信号灯,保证交通安全有序。慢行交通组织流线详见图8。



图8 慢行交通组织流线图

2.2.2 景观设计方案

2.2.2.1 雕塑环岛

(1)雕塑基座外围设计两层台地绿化,基座顶部、底部和一层花坛采用回纹装饰,二层花坛增加战

国车马图案元素;(2)雕塑基座正面增加“胡服骑射”字样,字体采用战国时期小篆体,材料采用仿古铜不锈钢立体字,比较醒目且有历史感;(3)雕塑基座材料选择有历史感的战国红砂岩;(4)雕塑灯具采用隐蔽式照明进行夜景提升,拆除现状影响雕塑形象的外露式照明。图9所示为雕塑改造效果图。



图9 雕塑改造效果图

2.2.2.2 绿化设计

以环岛和渠化等候交通岛绿化为重点打造绿化主景,四角现状保留,局部以改造绿地为背景,营造精致的现代新中式景观效果,如图10所示。



图10 景观绿化提升效果图

2.3 项目重难点及亮点

2.3.1 线形拟合

为了避让“胡服骑射”雕塑,交叉口范围均需要将断面增加中央分隔带。环线在该节点为曲线,而雕塑在环线上位于偏东的位置,所以环线采用分幅设计。西半幅采用原线位,东半幅连续设置3处圆曲线,分别为300、700、300 m,对雕塑进行避让,且线性指标要满足主干路交叉口设计标准。

2.3.2 雕塑基础改造

“胡服骑射”雕塑基础由结构性基础和装饰性基础两部分组成,整体为27 m×27 m方形基础,高度5.5 m,影响交叉口行车视距。经计算,装饰性基础可以拆除,改为圆形低矮花坛($R=9$ m),但经检测,结构性基础表面出现了保护层脱落、混凝土酥裂、钢筋锈蚀等情况。本工程采用了除锈、高强砂浆填补、高强钢丝布粘贴等加固措施,以保证基础整体的适用性和结构的安全性。

3 改造前后对比

项目于2024年9月底改造完成,根据提升改造后交通调查及仿真,交通运行效果前后对比如下:

3.1 机动车交通

改造后,交叉口整体通行能力达到12 160 pcu/h,比改造前提高了两千余辆,大幅增加了交叉口的通行能力冗余和抗过载能力,交通负荷系数由改造前的1.22降至0.82^[15],交叉口的运行能够处于畅通状态,事故率大大降低。改造前后评价对比详见表3。图11为改造后航拍图。

表3 改造前后评价对比表

评价内容	改造前	改造后	备注
平均延误/(s·veh ⁻¹)	131.7	48.5	改造前接近“锁死”
排队长度/m	146	81	
负荷度(V/C)	1.22	0.82	
服务水平	四级	三级	



图11 改造后卫星航拍图

相较于改造前,改造后唯一的缺点是在平峰或者低峰时段,机动车仍需要按照次序等待信号灯;改造前交通量小的时候,机动车道可以自由畅行。这也是环岛改信控的最大变化,运行一段时间后会习惯该节点交通组织方式。

3.2 慢行交通

改造前,交叉口慢行系统缺失,过路全部靠机动车让行,没有明确的路权和行车次序,时有交通事故发生;改造后,明确了慢行系统与车行的各自行驶区域,慢行可以在安全岛上安全驻足,人机非均设置信号灯,能够安全有序通行。

4 结 语

该环形交叉口通过缩小中心环岛半径、拟合行车轨迹、增设中央隔离带等多项措施,既保留了中心雕塑,又实现了信控交通组织,有效改善了拥堵节点,提升了城市形象。该改造策略对于城市中心景

观类交叉口改造有一定的借鉴意义。

参考文献:

- [1] 杨洁. 中心景观交叉口信号灯配时与空间组织研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2010.
- [2] 黄飞. 中心景观类环形交叉口交通组织改善研究[J]. 公路与汽运, 2023(219): 41-43.
- [3] 杨在兵, 周亚国, 高超. 景观地标性质环形交叉口交通改善研究[J]. 交通世界, 2024(23): 7-10.
- [4] 尹宝计, 田增顺. “十字型”道路交叉通行能力分析及其研究[J]. 交通运输, 2024(1): 41-43.
- [5] 张碧琴, 张海楠, 张复明. 城市环形交叉口通行能力分析及其改善措施研究[J]. 公路交通科技, 2012(10): 207-210.
- [6] 张海楠. 城市环形交叉口通行能力分析及其改善措施研究[D]. 西安: 长安大学, 2012.
- [7] 王玉. 大城市环形交叉口改善措施研究[J]. 市政技术, 2021(4): 34-37.
- [8] 谷李治. 环形交叉口通行能力及其仿真研究[D]. 兰州: 兰州交通大学, 2017.
- [9] 赵强, 赵永. 五路环形交叉口交通改善方法及案例分析[J]. 城市道桥与防洪, 2017(6): 1-6.
- [10] 丛晓祎, 刘建军. 上海五角场环形交叉口环岛综合改造设计[J]. 山东建筑大学学报, 2019, 34(3): 89-94.
- [11] 刘鹏飞, 青伟, 申绍君. 道路交通事故黑点鉴别方法研究[J]. 公路与汽运, 2022(6): 41-43; 59.
- [12] 李少杰. 城市环形交叉口的常见问题及交通改善对策研究——以赣州市三康庙环岛为例[J]. 城市道桥与防洪, 2019(4): 12-16.
- [13] 蒋贤才, 张龙洋, 高苏. 环形交叉口待行区设置与信号控制方法[J]. 中国公路学报, 2020, 33(5): 143-152.
- [14] CJJ 152—2010 城市道路交叉口设计规程[S].
- [15] CJJ 37—2012 城市道路工程设计规范(2016年版)[S].

(上接第192页)

件向智慧基座转型, 形成可复制的“北京经验”^[5]。

本研究因项目实施周期较短, 尚存两点不足: 一是缺乏长期实际运行数据对改造成效的实证分析; 二是尚未完成智能化接口长期应用效益的量化评估^[10]。

未来将从三方面开展研究: 一是开展工程1~3年长期绩效跟踪, 量化分析改造综合效益; 二是结合智能设备部署, 深化车路协同等智慧交通应用研究^[4]; 三是将本案例设计方法应用于不同类型快速路改造, 验证其普适性并修正完善, 形成通用设计导则, 为交通基础设施数字化转型提供更全面的实践支撑。

参考文献:

- [1] GB 5768.2—2022 道路交通标志和标线 第2部分: 道路交通标志[S].
- [2] 李伟, 姜明, 唐铮铮. 公路指路标志系统的改进研究[J]. 公路交通科技, 2007, 24(12): 117-143.
- [3] 郝文佳. 基于景观环境与指路标志的道路视觉环境信息负荷研究[D]. 天津: 河北工业大学, 2021.
- [4] 孙旸. 基于VMS的若干通信协议的研究[D]. 南京: 南京大学, 2016.
- [5] 张威. 城市快速路系统优化方法研究[D]. 长沙: 长沙理工大学, 2010.
- [6] DB11/T 493.1—2024 道路交通管理设施设置规范 第1部分: 道路交通标志[S].
- [7] GB 51038—2015 城市道路交通标志和标线设置规范[S].
- [8] 孙驰. 城市快速路图形标志驾驶模拟辅助式优化方法研究[J]. 中国交通信息化, 2018, 4(19): 135-140.
- [9] 方成, 许晖, 虞劼. 道路交通标志版面辅助设计研究[J]. 交通运输工程与信息学报, 2011, 9(3): 43-48.
- [10] 陈亚振, 周颖, 吕能超, 等. 改扩建高速公路中央分隔带封闭区交通标志适用性评价研究[J]. 交通信息与安全, 2015, 1(33): 79-84.
- [11] 祝可为, 林庚钊, 林毅. 路网交通标志信息系统量化评价研究[J]. 福建交通科技, 2016(4): 151-153.
- [12] 干宏程, 孙立军, 陈建阳, 等. 一种新型城市快速路网交通诱导系统的研发和应用[J]. 交通工程, 2006(4): 56-60.
- [13] 刘玉龙, 杨冬冬. 中法规范城市快速路设计指标对比研究[J]. 四川建材, 2022, 48(3): 126-131.
- [14] 金兆琳. 基于多特征融合的交通标志牌的视认性评测研究[D]. 西安: 长安大学, 2017.