

复杂交通环境下异形路口改造方法及效用评价

马文倩

(北京市城市道路养护管理中心,北京市 100069)

摘要: 机动车保有量的迅猛增长致使城市道路路网交通压力剧增,一些早期规划设计的道路条件已难以满足现状城市大交通量通行需求,特别是交通组织复杂的异形路口,拥堵情况更为突出,往往是制约道路通行能力的“咽喉”,亟待对其进行相关研究并制定改善策略。以酒仙桥大山子路口疏堵改造工程为例,在对现状拥堵成因分析的基础上,提出了异形路口工程改造方案,并通过实地调研对方案进行效用评价。研究结果表明:工程改造实施后,交叉口交通量增加、通行能力提高,交通组织得以优化完善,路口交通秩序得以提升,验证了该方案的有效性,并为该类型交叉口的设计及运行管理提供技术参考。

关键词: 城市道路;异形路口;改造方法;效用评价

中图分类号: U412.35

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)09-0019-03

0 引言

城市道路交叉口是城市交通系统的重要组成部分,承担着车流汇集、转向、疏散的重要作用,是制约道路通行能力的“咽喉”。交叉口功能不畅是造成城市交通拥堵的重要因素。据统计,城市交通拥堵中80%以上延误集中在交叉口^[1],极大地降低了道路网络的运行效率,影响行车安全。在城市道路交叉口中,异形路口因交通组织复杂、视觉条件受限、进出口车道通行能力不足、机非混行严重等,往往是城市交通管理的难点问题^[2]。如何利用有限的道路资源寻找可行的工程改造及交通管理方法,成为解决异形路口交通问题的关键。

通过对异形路口进行合理的优化、改造及完善,可以缓解路口节点拥堵,提高路网的通行能力。例如:邵子怡等^[3]以唐山市路北区龙华东道与河西路形成的五岔异形交叉口为例,通过路口渠化提出新的交通组织方案。张卫华等^[4]分析了五路交叉口设计中的五路环形交叉、五路信号控制、五路环岛加信号控制、五路改四路等方法的优缺点,并提出其适用条件。赵强等^[5]对五路环形交叉口的交通症结进行了分析,提出了改善思路和方法。

《北京市“十四五”时期交通发展建设规划》(2021—2035年)和《2022年北京市交通综合治理行动计划》中都明确提出改善道路交叉口交通秩序,从

设置导流岛、彩色铺装、增加进口道、重新组织流线等方面,对路口秩序进行优化改善,提升交通运行效率。

本文以酒仙桥大山子路口疏堵改造工程为例,分析了该区域现状拥堵成因,从交通组织优化、道路拓宽改造、信号相位调整、交叉口渠化设计、慢行系统完善等五方面提出了异形路口工程改造方案,并通过实地调研对方案进行效用评价。

1 工程概况

酒仙桥地区位于北京市东北四环与五环之间,总面积约5.3 km²。该区域内企业近千家,其中高新技术企业近700家,从业人员将近10万人,常驻人口约7万人,是朝阳区文化创奇产业聚集地和高新技术产业主要承载基地。作为北京东北部的产业密集地和人员密集区,酒仙桥区域交通异常拥堵,尤其是上下班高峰期间,几乎所有的道路处于饱和状态,交通混乱,拥堵不堪。

大山子路口位于酒仙桥地区北侧,是往来望京地区、酒仙桥地区、京顺路、五环路的重要集散点,也是酒仙桥地区通往机场高速的唯一入口。加之周边产业园区密集(包括国际电子总部、798艺术区、IT产业园、恒通国际商务园等),高峰时段吸引了大量的人流、车流,因此成为酒仙桥地区拥堵最严重的地方。

2 拥堵成因分析

2.1 交叉口的接入口多(五岔),距离西北侧京密路的路口近

大山子路口为五岔交叉口,分别连接酒仙桥路、

收稿日期:2022-01-09

作者简介:马文倩(1988—),女,硕士,工程师,从事道路工程设计与管理工作。

酒仙桥北路、望京街、机场辅路、机场高速出口匝道,交通组织复杂,如图1所示。加之与机场高速西侧京密路的路口之间仅有150 m的距离,车辆交织严重,路口常态化交通拥堵。



图1 大山子路口五路交叉示意图

2.2 路口不规则,影响车辆通行效率

大山子路口为不规则路口(异形交叉口),路口先天条件差。每条车行流线基本上为弧线,车辆通行不顺畅。

2.3 机场辅路右转合流困难,拥堵严重

早晚高峰,机场辅路车流量非常大,车辆排队至下一交叉口,排队长度约700 m。同时,由于机场辅路右转至大山子桥的车辆较多,右转的车辆汇入时与直行车辆冲突严重,对于机场辅路车辆合流非常困难,还大大降低了直行车辆的通行效率。

2.4 路口为多地区的交通要塞,车流量大

大山子路口是望京地区、酒仙桥地区的交通要塞,也是周边地区通往机场高速的唯一入口,因此全天吸引交通量都非常大。同时,酒仙桥地区与东五环之间无直接出入口,进出五环皆需绕行至五元桥或七棵树,不仅出行不便,还加剧了大山子路口的拥堵。

2.5 非机动车、行人闯红灯现象突出,严重干扰机动车通行

交叉口过街非机动车、行人流量非常大,尤其在晚高峰时段,非机动车非常集中。加之大山桥路口为不规则交叉口,机动车绿灯通过时车速较低,给非机动车提供了便利条件,基本上非机动车凑到了20~30辆就会一起闯红灯通过,尤其在晚高峰时段,闯红灯现象突出。即便有协管,也无法阻止非机动车闯红灯。这一问题对大山子路口的机动车通行造成了非常严重的影响。

除了上述原因外,大山子路口还存在如下问题:(1)酒仙桥路公交车站离路口太近,公交车靠边停车后要在很短距离内换道至内侧车道左转,对交通影

响很大。(2)酒仙桥路辅路有停车位,车辆停车后对辅路机动车及非机动车行驶影响较大。(3)早晚高峰路边占道摆摊现象严重,部分摊位已侵入交叉口,影响行人和转弯车辆通行。

由上述分析可知,大山子路口先天条件不佳,存在供需不平衡、流线冲突、违章严重等问题,交通状况不容乐观。

3 工程改造方法

3.1 改造思路

简化路口交通组织,通过调整机场辅路单行方向减少一岔进口,机场高速出口匝道仅允许车辆右转减少一岔口,项目由五岔口改造为三岔口,降低路口复杂程度,适当减少流线。同时,根据各进口流量需求调整信号配时,缩短红灯等待时间,从而优化路口秩序,提升路口的通行效率。

3.2 改造方法

3.2.1 交通组织优化

机场辅路彩虹路南段由北向南单行调整为南向北单行,将大山子路口减少一岔进口,去往机场高速及京密路方向的车辆需绕行彩虹路及酒仙桥北路。封闭现状机场高速入口匝道,在距离机场高速入口218 m处新建机场高速入口匝道。机场高速出口匝道仅允许车辆右转,将大山子路口减少一岔进口。

3.2.2 道路拓宽改造

彩虹路新增一条北向南机动车道,通过压缩车道由双向2车道调整为双向3车道。

酒仙桥北路新增一条东向西的机动车道,通过道路扩宽由双向4车道调整为双向5车道。

大山子路口西北出口至京密路路口东南进口路段增加一条机动车道。

3.2.3 信号相位调整

现状4个进口(望京街、酒仙桥北路、酒仙桥路、机场辅路)单边轮放的信号相位模式,其中不包括机场高速出口匝道相位(仅允许车辆右转已提前改造完成并开通使用)。

本次改造新增酒仙桥北路左转专用相位、望京街左转专用相位、行人过街专用相位,同时根据车流量优化各相位绿信比。

3.2.4 交叉口渠化设计

大山子路口西北(望京街)进口:由现状1直、1直右、1右渠化为1左、1直、1直右。

大山子路口东(酒仙桥北路)进口:由现状1左、

1直渠化为1左、1直、1直右。

3.2.5 慢行系统完善

大山子路口至京密路路口路段双向扩宽人行道路。大山子路口增设机非护栏、铺装彩色非机动车专用车道等。

4 改造效用评价

4.1 各交叉口流量对比评价

改造后,项目范围内3个交叉口的总流量提升(见表1)。其中,早高峰提升最显著,总流量增加1842pcu/h,提升30.2%;晚高峰总流量增加336pcu/h,提升6.5%。其中,大山子路口和彩虹路南口在道路改造后,交叉口早晚高峰流量均有不同程度提高。彩虹路南口流量增加最明显,早高峰增加1448pcu/h,提升181.5%;晚高峰增加892pcu/h,提升115.8%。

表1 改造前后各交叉口流量对比

时段	大山子路口流量 / (pcu·h ⁻¹)	彩虹路南口流量 / (pcu·h ⁻¹)	彩虹路北口流量 / (pcu·h ⁻¹)	合计
早高峰	改造前	3 288	798	2 008
	改造后	4 497	2 246	1 193
	变化量	1 209	1 448	-815
	变化率	36.8%	181.5%	-40.6%
晚高峰	改造前	2 476	770	1 912
	改造后	2 750	1 662	1 082
	变化量	274	892	-830
	变化率	11.1%	115.8%	-43.4%

彩虹路北口流量显著降低,早晚高峰流量分别减少815pcu/h、830pcu/h。这主要是受机场辅路导改影响,由于调整了单行方向,机场辅路吸引交通量减少,大部分选择绕行至酒仙桥北路等其他道路通行。

4.2 信号配时对比评价

新增加酒仙桥北路和望京街的左转专用相位,消除了直行车辆与左转车辆的冲突;同时增加了行人过街专用相位,缓解了行人和机动车流交织,不仅保证了行人和非机动车过街的安全性,还提升了机动车绿灯时间内的通行效率。另外,改造后信号配时方案根据车流量优化了各相位绿信比。改造后,酒仙桥北路、望京街的直行和左转相位绿信比均有不同幅度增加,相位通行能力提高。其中,以酒仙桥北路

增加最显著,直行方向增加0.23,左转增加0.11。

4.3 交叉口排队对比评价

改造后,机场辅路因调整了单行方向,进口车辆排队现象解除。望京街进口车辆排队情况基本不变,排队长度为70m左右。酒仙桥路的车辆排队长度基本保持不变。其中,早高峰车辆通行较为顺畅,排队长度仅120m,大部分车辆可以在一个信号周期内通过交叉口。酒仙桥北路进口受吸引交通量增加影响,早高峰酒仙桥北路进口排队长度略有增加。

5 结论与展望

随着城市的发展,异形路口在交通拥堵和交通事故的问题上表现得愈加凸显,是区域交通问题的重点、难点^[6]。本文以酒仙桥大山子路口改造工程为例,详细分析了现状存在问题,从区域路网的协调优化角度出发,提出调整异形为正形、化繁为简的改造思路,从交通组织优化、道路拓宽改造、信号相位调整、交叉口渠化设计、慢行系统完善等五方面提出改造措施,并通过实地调研对方案进行效用评价,通过现阶段的改造,项目范围内的大山子路口的交通量已得到显著提升,且在交通需求比改造前增大的前提下实现交通拥堵状况可控,验证了方案的合理性。

为达到城市交叉口流线合理、行驶安全、秩序规范、效率提高的目的,今后仍需密切观测异形路口流量变化,适时调整信号配时,加强非机动车驾驶人和行人的安全教育与交通管理。并开展中远期疏堵策略研究,从全局出发制定改造方案,推进交通路网建设、加强交通智能化建设等,逐步解决异形路口交通拥堵问题,有效提升道路通行能力,推进道路交通良性发展,为市民营造良好的交通出行环境。

参考文献:

- [1] 任福田.交通工程学[M].北京:人民交通出版社,2017.
- [2] BJJT/J 112—2016,城市道路车道宽度调整试验工程设计指南[S].
- [3] 邵子怡,张林,吴昊.老城区五岔异形交叉口交通优化设计[J].华北理工大学学报(自然科学版),2019,41(4):42-47.
- [4] 张卫华,王召阳,张胜凯.五路交叉口交通改善方法及其应用[J].交通科技,2011(1):96-99.
- [5] 赵强,赵永.五路环形交叉口交通改善方法与案例分析[J].城市道桥与防洪,2017(6):1-6,8.
- [6] 常向征,李佩.五路灯控交叉口交通组织优化方法研究[J].市政技术,2019,37(1):20-23.