

宽中央隔离带路口交通组织优化设计

温少芳, 黄守刚, 王丽娟

(石家庄铁道大学 交通运输学院 河北 石家庄 050043)

摘要: 在城市高架桥的建设中, 桥下的平面交叉口空间受高架桥体的影响, 很多属于宽中央隔离带的路口, 两个路口中间部分按照路段进行渠化, 车流互相影响严重。为了解决这类问题, 以石家庄市北二环和红星街的平面交叉口为例, 对宽中央隔离带路口的交通组织进行了研究。主要从路口渠化和配时上提出了新的交通组织方案, 最后利用 VISSIM 仿真软件对方案进行评价。仿真结果表明: 提出的新方案可有效减少延误, 提高交叉口运行效率。

关键词: 宽中央隔离带; 交通组织; 延误

中图分类号: U491 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-0373(2012)04-0077-05

0 引言

城市道路交通系统中, 平面交叉口是道路通行能力的主要瓶颈。平面交叉口作为车辆集散及转向所在地, 交叉口复杂的交通特征使其容易成为交通秩序混乱、交通拥堵和事故的多发点, 容易降低路网的通行能力, 同时增加了车辆的延误。所以注重平面交叉口的交通组织优化设计, 解决好平面交叉口的交通组织渠化问题, 充分挖掘其潜力, 使其更好地为城市交通服务^[1]。

目前为了提高道路的通行能力, 加快道路的通行速度, 很多城市建立高架的形式把交通流量进行空间分离, 而高架桥下的平面交叉口承担着路口的转弯功能, 所以这些路口转弯车辆多, 拥堵问题严重。石家庄市的北二环路是一条快速路, 中间被民心河分隔为上下两幅, 民心河宽 30 m 加上高架桥体的宽度, 中央隔离带共 50 多 m, 属于宽中心隔离带道路; 高架桥位于北二环上, 跨过红星街、体育大街、建华大街等石家庄南北向的主干道。针对这类路口存在的共性问题, 经过实地调查、比较后, 选择北二环和红星街的平面交叉口作为研究对象。该交叉口附近有很多商家店铺和新的居民小区, 近年来, 该路口的交通流量迅速增加, 尤其是早晚高峰时段交通拥堵十分严重, 给附近居民的日常生活带来极大影响, 并直接影响到北二环和红星街的通行能力和服务水平及进出这些道路的交通流, 具有典型的代表性。

1 案例路口现状分析

随着城市的发展, 石家庄二环周边经济发展迅速, 出现了很多新的生活小区和商圈, 周边的交通流量迅速增加, 由于城市改造、设计不合理等原因, 交叉口相距较近, 桥下的平面路口的桥体宽度不足等问题, 使路口利用传统的治理方法很难解决路口的拥堵问题。以石家庄市北二环路上高架桥下的红星桥平面交叉口为例, 针对此类交叉口存在的问题, 对其进行微观的行为模型研究, 提出新的交通组织优化的方案, 对该平面交叉口的交通问题进行综合治理。路口结构图如图 1 所示。

北二环路和红星街相交的平面路口, 因中央隔离带宽度为 57 m, 所以属于宽中央隔离带路口, 如果按一个路口进行渠化、控制, 所需清尾时间太长, 相应的损失时间太多。所以路口可以认为是两条单行的道路相交的两个小路口。如果采用传统的信号协调控制的方法, 由于两路口距离太近, 桥体宽度有限, 车辆排队空间不足, 排队车辆从下游交叉口延伸到上游, 二环路上东西向左转车流放行后, 车辆在民心河桥上

收稿日期: 2012-10-18

作者简介: 温少芳 女 1979 年出生 讲师

基金项目: 河北省教育厅项目(931002); 河北省自然科学基金青年科学基金(E2012210016)

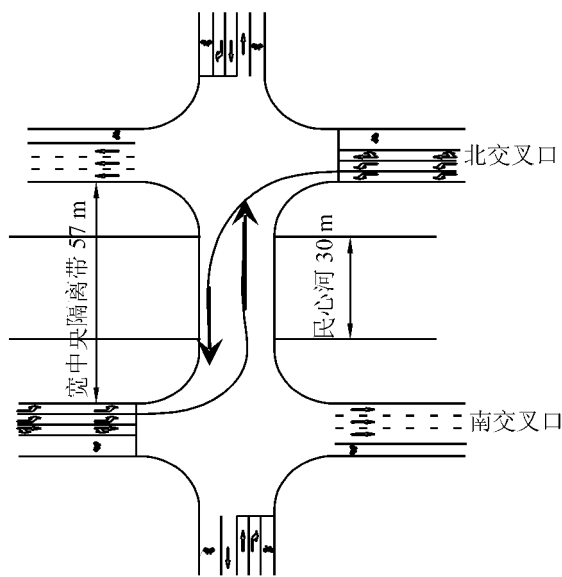


图 1 路口结构图

排队等待南北向的通行权 ,而此时排队车辆过多时 ,会形成如图 1 所示的车流互相制约的情况 ,使整个交通系统处于瘫痪。

东西向放行时间不易过长 ,不管交通需求量多少 ,一次绿灯时间放行的交通量最多是排队空间允许的车辆数 ,否则两个路口就会相互影响 ,以至于路口通行瘫痪。因为东西向绿灯时间较短 ,红灯时间较长 ,导致东西向的车辆经常要等几个周期才能通行 ,在高峰时段有的甚至要等几分钟 ,严重影响了周围居民的生活和出行。

首先调查了交通流量情况: 调查高峰小时各进口交通量(辆/h) ,调查结果如表 1 所示。

表 1 交叉口各方向的车流量													辆/h
南交叉口						北交叉口							
南进口		北进口		西进口		南进口		北进口		东进口			
右转	直行	左转	直行	右转	左转	直行	左转	直行	右转	直行	右转	左转	直行
302	351	392	186	410	383	211	325	308	163	216	180	360	229

信号控制状况: 信号周期 60 s ,其中南北方向分配的绿灯时间较长达 35 s。经过调查得现行的信号配时方案如表 2 所示。

表 2 现行的信号配时方案			s
配时内容	相位 I (南北)	相位 II (东西)	
绿灯	35	15	
黄闪	3	3	
全红	2	2	

通过观察及调查交通数据的分析 ,总结交叉口存在的主要问题:

- (1) 东西向左转量较大 ,二环路上存在很大一部分掉头车辆 ,即在路口要实现左转 ,再左转 ,所以很困难。
- (2) 南北向直行量大 ,而进出口车道数少 ,通行能力明显不足。
- (3) 由于红星桥上空间较小 ,配时方案中东西向绿灯放行时间较短 ,红灯时间较长 ,导致东西向的车辆经常要等几个周期才能通行 ,在高峰时段有的甚至要等几分钟。

2 改造方案设计

为了解决路口拥堵问题 ,提出微观交通组织优化的新思路^[2]:

- (1) 对两临近路口中间路段采用可逆式单向交通的组织方式进行渠化 ,使两路口的中间路段在同一

时间这个道路车流的通行方向一样,来提高中间路段的通行能力。

(2) 配时方面采用路口协调控制方法,两路口采用相同的周期、绿信比和相位差,而相位差的大小计算

$$\Delta T = S/V \quad (1)$$

式中, S 为A交叉口北进口道停车线到中间路段南端口的距离(B交叉口北进口道停车线到中间路段北端口的距离); V 为车辆同过路口的调查车速; ΔT 为两相邻路口的相位差。

(3) 相位方案设计中注意行人和自行车的通行权和安全问题。

2.1 渠化方法

北二环路和红星街相交的平面交叉口具体的渠化见图2所示。两临近路口中间路段采用可逆式单向交通的组织方式,来处理民心河上空桥体空间不足的问题,提高中间路段的通行能力。南北向进口道拓宽增加进口道数量^[3]。

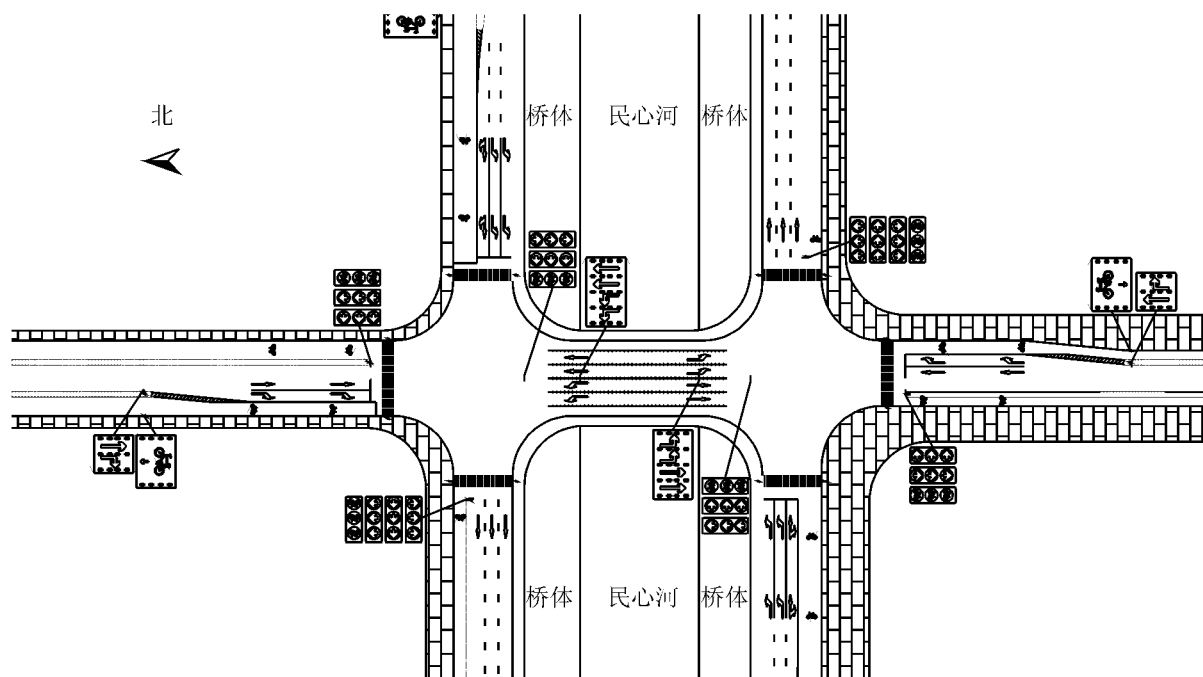


图2 路口新的渠化图

2.2 配时优化

通过交通调查及数据分析^[4],石家庄市北二环路和红星街相交的平面交叉口要承担高架桥的转弯功能,所以东西向的左转车流为重交通流,南北向车流量也很大;非机动车辆和机动车混行;所以信号配时的相位采用如图3所示方案^[5]。北交叉口的相位:相位一,北进口处的车流与东进口的车流放行,此时桥上的路段空间可以由北向南通行;相位二,东进口的直行;相位三,北进口右转车流和由南向北的非机动车流放行。南交叉口的相位:相位一,南进口处的车流与西进口的车流放行,此时桥上的路段空间可以由南向北通行;相位二,西进口的直行;相位三见图3。两个交叉口的相位二时间的取值为:利用相位一放行的车流已经通过本交叉口,要经过中间路段通过另一个交叉口的时间的2倍(考虑到行人过街的安全,与行人过街的最短绿灯时间相比取较大值);相位三是利用对方交叉口相位一的时间见图3所示。通过配时计算得交叉口的配时图如图4。

AB路口之间相位的错开时间,即北交叉口东进口道左转和北进口道直行放行16s后,南交叉口南进口道右转开始放行。此时从北交叉口驶出的车辆通过红星桥,将要进入南交叉口,避免了与南交叉口西进口道直行和左转的车辆发生交叉或合流冲突。反之,亦然。

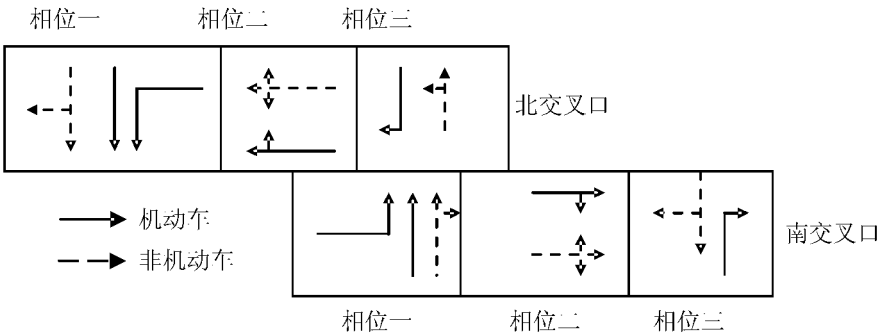


图 3 交叉口信号相位方案

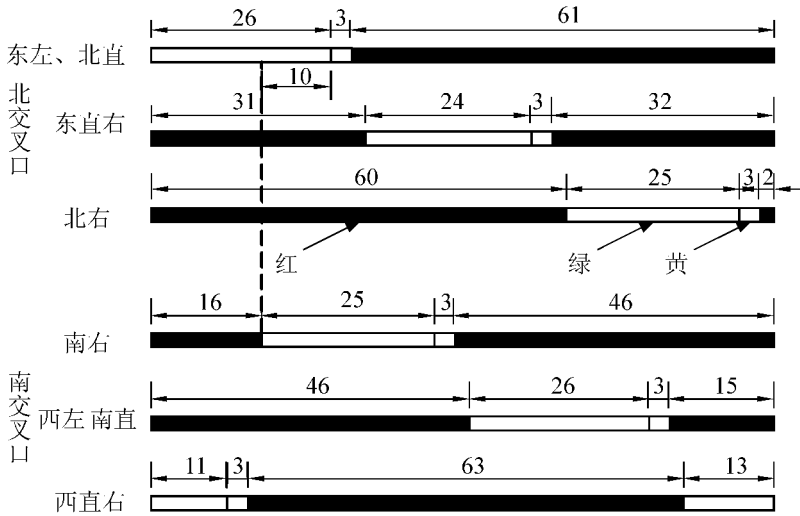


图 4 交叉口信号配时方案(单位: s)

3 利用 VISSIM 对新方案进行仿真评价

采用 VISSIM 微观仿真软件分别对原方案和新方案进行仿真分析^[6]。选取通过交叉口所有车辆的平均延误作为评价指标,其结果如表 3 所示。从表 3 中数据可见,新方案明显优于原方案,原方案中通过估算得南交叉口的平均信控延误为 38.36 s,北交叉口为 36.01 s,两个小交叉口的服务水平均为 D 级。改善后的方案中,南交叉口平均信控延误为 17.41 s,北交叉口的平均信控延误为 16.84 s,南北交叉口的服务水平均为 B 级。服务水平得到了提升,符合各项要求。

表 3 各方向延误值						s
方案	北交叉口			南交叉口		
	北进口	南进口	东进口	北进口	南进口	西进口
原方案	24.39	28.69	52.01	23.18	29.71	55.19
新方案	13.63	16.00	22.4	13.86	17.07	22.75

4 结论

在交通调查的基础上分析了北二环路红星街相交的平面交叉口拥堵的原因,对宽中央隔离带的路口的协调问题提出新的交通组织优化的思路,从渠化、信号协调配时两方面对该交叉口进行改造,最后通过 VISSIM 仿真对路口现行方案和新方案及交叉运行现状进行了定量对比分析,找出了该交叉口合理的改造方案,并为其它类似交叉口的改造提供借鉴。

参 考 文 献

- [1]付立家,黄叶娜,白云.城市信号交叉口交通组织优化设计方法[J].公路交通技术,2008,11:119-121.
- [2]韩可率,蒋陆一,张玉轻.北京阜石路(西四环—西五环)交通组织优化设计[J].市政技术,2009,27(5):445-447.
- [3]刘培华,于泉,刘金广,等.信号交叉口渠化与信号配时协调优化研究[J].交通信息与安全,2009,27(3):24-27.
- [4]Hidas Peter. A functional evaluation of the AIMSUN, PARAMICS and VISSIM microsimulation models[J]. Road and Transport Research, 2005, 14(4):45-59.
- [5]栗红强.城市交通控制信号配时参数优化方法研究[D].吉林:吉林大学交通运输规划与管理学院,2008.
- [6]张睿卓,李耘,凌天清.近距离连续交叉口交通组织优化方法研究[J].天津城市建设学院学报,2010,16(4):268-271.

Design of Traffic Organization Optimization for Intersections with Wide Center Isolation Area

Wen Shaofang, Huang Shougang, Wang Lijuan

(Transportation Institute of Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang 050043, China)

Abstract: At present, due to the construction of viaduct, the intersection space under the bridge is affected. Many intersections with wide center isolation area are channelized at the central part of the intersections, and traffic flows seriously affect each other. In order to solve this problem, taking the intersection of Bei'erhuan and Hongxing Street in Shijiazhuang as an example, this paper studies traffic organization for intersections with wide center isolation area. Based on the research of traditional channelization and signal control, a new method was put forward. Finally, Vissim software is used to make simulation of the new method. The simulation results show that the new method may decrease delay and improve the operation efficiency at intersection.

Key words: wide center isolation area; traffic organization; delay

(责任编辑 刘宪福)

(上接第61页)

Formwork Turnover Construction Technology for Thin-wall Hollow High Piers of Gaolan River Extra-large Bridge

Zhong Weiling

(China Railway 20th Bureau Group Co., Ltd. Xi'an 710016, China)

Abstract: There are often high piers higher than 30 m in the construction of high-level highways. Most of these high piers have thin-wall hollow bodies with variable cross-sections and are located in mountainous areas with large altitude difference and much difficulty for construction. Based on the practical project of Gaolan river extra-large bridge, the key technology of the construction of thin-wall hollow high piers as well as the design and construction of monolithic lifting bracket structure are introduced in this article.

Key words: high piers; turnover formwork construction; bracket structure; benefit analysis

(责任编辑 车轩玉)