

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2023.03.007

环形交叉口优化设计的思考和分析

游强盛

(江西省城乡规划市政设计研究总院有限公司, 江西 南昌 330095)

摘要: 交叉口是城市道路的重要组成部分,城市路网体系的咽喉和城市交通大动脉畅通的关键节点,故交叉口的选型至关重要。由于我国早期城市规划理念落后、城市发展不均衡、居民汽车拥有量逐步攀升及交叉口选型不合理等因素,交通拥堵已成为各城市日益突出的民生问题。以丰城市龙光大道人民医院环形交叉口优化方案为例,以问题为导向,形成多方案比选,最后选择合理的交叉口改造方式,以解决城市的交通安全和交通拥堵问题。

关键词: 环形交叉口;环道;交通量;二次过街安全岛

中图分类号: U412.35

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2023)03-0031-04

0 引言

随着我国经济的快速发展,城市人民生活水平得到大幅提高,但与此同时带来了各种“城市病”,由于早期城市规划理念落后、路网欠发达、城市发展不均衡以及居民汽车拥有量逐年攀升等因素,道路交通拥堵已成为城市日益突出的民生问题。“十四五”规划明确提出我国进入高质量发展时代,城市更新行动是未来主要改革发展方向,并提出交通强国的发展愿景。

交叉口是道路的重要组成部分,道路的使用效率、安全情况、行车速度、运营费用和通行能力都与交叉口选型有直接关系。交叉口是城市道路网络的节点,在路网中起着从线扩展到面的重要作用,在平面交叉路口中,各方向车流、人流相互交叉,相互影响,不但交通事故多,车速亦降低,通过能力远低于正常路段。为减少延误、保证交通安全和通畅,并且提高整个路网的效率,应将交叉口的几何形状和交通组织、交通控制方式等在规划和设计中一并综合考虑^[1]。

城市道路平面交叉口分为信号控制交叉口(平A类)、无信号控制交叉口(平B类)和环形交叉口(平C类)三种类型^[2]。本文以丰城市龙光大道人民医院环形交叉口优化方案为例,以问题为导向,形成多方案比选,选择合理的交叉口改造方式,以解决交通安全和交通拥堵问题。

收稿日期: 2022-06-25

作者简介: 游强盛(1978—),男,学士,高级工程师,从事道路设计工作。

1 环形交叉口的特点

环形交叉是在交叉口中央设置一个中心岛,用环道组织渠化交通,驶入交叉口的车辆,一律绕岛作逆时针单向行驶,至所要去的路口离岛驶出。

环形交叉口优点是环道内车流方向一致,通过交织方式减少冲突点,减少交通事故,提高行车安全;驶入交叉口的各种车辆,各种交通流向,均无需停车,实现连续不间断通行,适用左转交通量较多的情况;交通组织简单,尤其对多条道路交叉和畸形路口更为有效;中心岛的绿化、雕塑或纪念碑等能其美好环境的作用,提升道路沿线景观和城市形象,一般是在景区和城郊处采用环形交叉。

环形交叉口缺点是在道路纵坡较大时,不宜采用环形交叉,下坡车辆走小半径反向曲线,容易冲撞中心岛,造成交通事故;环形交叉占地面积大,浪费土地资源,特别是大型环形交叉口,增加车辆绕岛行驶距离和时间;由于车辆在环道上绕岛行驶及受交织影响,故车速较低,通行能力不大;有大量非机动车交通和行人交通的交叉口,机动车进出环道时容易产生交通事故,造成交通阻塞。

2 项目概况

龙光大道原为丰城市新G105国道,由于早期交通量较小等历史原因,龙光大道沿线修建了较多的环形交叉口,对公路交通的发展上发挥了重要的交通与景观作用。

随着丰城市城市规模的不断扩大,龙光大道逐渐成为了城市主干路兼具过境公路功能,道路交通需求

量明显增加,而环形交叉口一般只适用于交通量较小的情况,因此龙光大道沿线节点交通拥堵逐渐产生,且由于大货车、小汽车、二轮车等车辆混行,交通安全事故也频频发生。

本文以龙光大道人民医院环形交叉口节点为突破口,以可实施性为原则,从交叉口交通优化、路网结构完善、交通管理等多个方面,提出系统、有针对性的交通改善方案,提升各节点交通运行效率,并以此提升区域路网运作水平,提高通行效率,实现交通路网安全、有序、畅通的目标。

3 现状问题分析

(1)区域土地利用现状分析。龙光大道影响区域主要为河东新城板块,是丰城市行政中心区域,区域内现状用地开发成熟,用地结构基本稳定,用地以居住、行政办公、商业用地以及中小学用地为主。各大楼盘现状入住率均较高,居民出行需求高,上下学和上下班的集中交通需求较大。

(2)交叉口概况。人民医院环形交叉口,即龙光大道-紫云大道交叉口,中央环岛半径40 m,采用无信号控制、设有行人二次过街渠化岛。交叉口东西向道路为龙光大道,红线宽度80 m,三幅路,其中行车道宽度32 m,双向八车道,两侧各设8 m辅道,道路中央有隔离护栏,进出口车道数均为4条车道;交叉口南北向道路为紫云大道,红线宽度80 m,三幅路,其中行车道宽度24 m,双向六车道,两侧各设7 m辅道,道路中央有隔离护栏,进出口车道数均为3条车道。

交叉口东南角为人民医院,东北角为国土局,西北角为剑邑广场,西南角为住宅小区,交叉口现状见图1。



图1 人民医院环形交叉口现状航拍图

(3)交通量调查。本次对工作日早高峰时段交叉口的大型货车与小汽车流量进行调查见表1。

大货车交通量单方向最大为99辆/h,以东、西

表1 人民医院环岛现状高峰流量调查表

方向 流量	小汽车/(pcu·h ⁻¹)		大货车/(辆·h ⁻¹)	
	进口道	出口道	进口道	出口道
东	926	1 022	92	99
西	900	773	71	59
南	680	798	48	55
北	867	781	15	12

直行方向为主,其次为东、南方向,北侧货车交通量较少;小汽车交通量单方向最大为1 022 pcu/h,东、西方向较大,南、北方向其次,均以直行交通量为主。

根据规范“规划交通量超过2 700辆/h当量小汽车数的交叉口不宜采用环形交叉口”^[3],现状标准小汽车交通量(4 051 pcu/h)已超过环岛通行能力,与该环岛交叉口交织段拥堵、而各进口道排队较少现象基本吻合。

(4)问题识别。通过现场调研,人民医院环形交叉口主要存在以下几方面问题:大货车较多,对其他车辆干扰严重,交通安全性较弱,根据公安及交警部门统计,该路口每年都出现约100多起交通事故;机非混行严重,交叉口通行效率较低;路段排队较少,但环岛交织段排队较长,易形成拥堵;公交站台设置与环岛东南角与西北角,位置设置不合理,公交车辆排队、公交变道易造成拥堵;交叉口范围内开口较多,造成辅道车辆逆行,且辅道利用率较低;交叉口交通秩序较差,缺乏交通管控措施。

综上所述,龙光大道人民医院环形交叉口现状问题主要表现为交通安全和交通拥堵问题。

4 交叉口优化方案

人民医院环形交叉口位于丰城市新城区最核心位置,是丰城市最重要的道路交叉口之一。为缓解交叉口拥堵以及提高交叉口交通安全性,本文提出了以下几个可行方案进行比选。

通过对现场工作日高峰时期的交通调查,得知东西方向是最主要的交通流,为此,提出了龙光大道下穿隧道方案,即交叉口东西直行方向下穿,采用双向四车道设计,分离东西向直行交通,地面交通维持现状环岛不变。

但该方案存在的影响因素主要包括:虽可实现东西方向直行交通快速通过,但无法解决龙光大道与紫云南大道的大货车交通;按国道5 m净空要求以及结构层等,需下挖10 m,按5%坡度设计,东西两侧渐变段、缓和曲线段超300 m^[4],对东侧跨铁路部分道路存在一定影响;龙光大道沿线存在较多地

下管线,该交叉口处管线更多,均需进行改造;下穿隧道总长约1 km,造价较高;隧道施工期间,需中断现状龙光大道交通,对现状交通影响极大;国道近期有望改线,将极大改善龙光大道现状交通问题,下穿隧道建设必要性较低。

结合以上因素分析,对于龙光大道下穿隧道方案,由于社会影响面大、成本高且建设必要性低,故本次予以舍弃,不作进一步分析。

(1)方案一—环岛缩小+信控方案

将环岛半径由40 m缩小至35 m,增加一个环形车道,环形车道数为5个,宽度为5 m,含一条右转车道,与进口道相匹配;环岛采用信号控制^[5],考虑到大货车排队问题,采用单重4相位信号控制,单口放行;环岛各进口车道数展宽,车辆提前行驶至对应车道,避免交织段穿插;公交站台移至路段,结合周边用地合理设置;辅道作为非机动车与沿线单位开口车辆使用;环岛内增设隔离护栏,非机动车、行人均通过人行横道、二次过街渠化岛进行过街,提高安全性;对沿线地块开口进行出入交通组织。方案一的交通组织型式见图2。



图2 人民医院环形交叉口优化方案一

(2)方案二—平面信控渠化交叉口方案

拆除环岛及雕塑,对交叉口进行渠化信号控制,采取四相位信号控制;展宽各进口道车道数量,并根据调查交通量设置转向;公交站台移至路段,结合周边用地合理布设;设置右转专用车道,宽度6 m,转弯半径25 m,满足大货车转弯需求;设置左转待转区,提高左转车道通行能力;增设隔离护栏,非机动车、行人均通过人行横道、渠化岛及二次过街安全岛进行过街;辅道作为非机动车与沿线单位开口车辆使用;对沿线地块开口进行出入交通组织,东进口增加调头车道,方便人民医院车流。方案二的交通组织型式见图3。

(3)方案三—保留雕塑平面信控渠化交叉口方案

拆除环岛但保留雕塑,对交叉进行渠化信号控制,采取四相位信号控制,设置2组机动车信号灯;



图3 人民医院环形交叉口优化方案二

根据车形流线及转弯半径要求对渠化岛及二次过街安全岛进行优化设计,进口道左转车道数均为1个;展宽各进口道车道数量,并根据调查交通量设置转向;公交站台移至路段,结合周边用地合理布设;设置右转专用车道,宽度6 m,转弯半径25 m,满足大货车转弯需求;设置左转导流线,提高左转车道通行能力及安全性;增设隔离护栏,非机动车、行人均通过人行横道、渠化岛及二次过街安全岛进行过街。方案三的交通组织型式见图4。



图4 人民医院环形交叉口优化方案三

5 方案比选

本项目利用Vissim软件进行交通仿真模拟,得出各方案车辆排队及延误分析数据见表2。

表2 人民医院环岛各方案车辆排队及延误分析表

比选内容		方案一	方案二	方案三
最大排队长度/m	东进口	77	57	58
	南进口	84	52	53
	西进口	70	50	59
	北进口	82	51	59
延误/s	东进口	36.8	34.6	35.4
	南进口	41.7	31.9	30.2
	西进口	36.5	34.6	36.7
	北进口	43.4	39.4	34.5

根据现状调查交通流量流向数据,对各方案进口道的车辆排队情况进行分析。对比环岛和两平面渠化信控方案,环岛方案各进口道最大排队长度和车辆延误明显高于平面渠化信控方案;对比两平面信控渠化方案,方案二(平面渠化信控交叉口方案)

在最大排队长度和车辆延误方面略优于方案三(保留雕塑立交方案)。

通过以上比较,方案二在最大排队长度和车辆延误方面最优,各方案优缺点对比见表3。

表3 人民医院环岛各改善方案优缺点对比表

比选内容	方案一	方案二	方案三
通行效率	一般	较高	略高
排队及延误	一般	较低	略低
人、非交通安全性	一般	较高	较高
机动车交通安全性	较高	较高	较低
交叉口内部交织情况	有冲突	无冲突	无冲突
道路景观	较好	一般	一般
施工期间交通影响	较小	较小	较大
交通拥堵解决	否	是	是
交通安全保障	是	是	否

综合考虑以上各种因素,推荐采用交叉口优化方案二,即平面渠化信控交叉口方案。

6 下一步实施工作建议

在对龙光大道沿线交通节点进行改善的基础上,为进一步提高区域交通运行效率,提高交通安全性,提出以下实施工作建议,供相关部门决策。

(1)建议尽快启动新G105改线,减少城区货车与小汽车、非机动车混行,提高交通安全性。

(2)新G105改线前,建议对货车交通流线进行合理组织,近期可利用和合南路转移部分穿越中心城区的货运车辆;新G105改线后,加强货运通道的管理工作。

(3)建议对龙光大道进行合理限速,增设抓拍设施,一般段可按60 km/h,特殊段(如学校、商场、医院周边)控制在40 km/h。

(4)建议进一步完善区域路网,如玉华山北路跨沪昆铁路北延、雷焕路跨丰洛铁路东延至高铁新区、紫云大道跨赣江北延,新梅线南延,新G105国道改线等,提高路网运行效率,做好与铁路等相关部门协调工作。

(5)建议对龙光大道沿线单位开口进行整理,可均由辅道进行疏散,提高辅道利用率,避免出入口50 m范围直接开口以及辅道逆行现象。

(6)建议对龙光大道沿线支路交叉口(如广丰路、书院路等)进行控制,可采用右进右出组织,适当增设加减速车道。

7 结语

为缓解丰城市龙光大道沿线节点的交通拥堵以及交通安全问题,本文对影响范围内的区域交通和节点交通进行了相应的分析,对龙光大道人民医院环岛交叉口提出了三种方案进行了详细比较论证,进而确定了合理的优化方案。

参考文献:

[1] 刘培文.道路几何设计[M].北京:中国科学技术出版社,2003.
 [2] GB 50647—201,城市道路交叉口规划规范[S].
 [3] GB 50220—95,城市道路交通规划设计规范[S].
 [4] CJJ 221—2015,城市地下道路工程设计规范[S].
 [5] GB 14887—2003,道路交通信号灯[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

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱: cdq@smedi.com