

南京经济技术开发区尧新广场交叉口改造设计

吕晨, 张建农, 朱建石, 王 肇

(南京高科工程设计研究院有限公司, 江苏南京 210038)

摘 要: 该文以南京经济技术开发区尧新广场交叉口改造设计为例, 首先介绍了对环形交叉口通行能力进行量化评价的方法; 其次对如何将环形交叉口改造为信号灯控制的十字交叉口的设计原则及方法进行了重点阐述; 最后, 对尧新广场交叉口改造后的实际运行效果及有待改善之处也进行了相应的分析和探讨。

关键词: 交叉口改造设计; 环形交叉口; 通行能力

中图分类号: U412.35 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-7716(2006)04-0072-03

1 概况

尧新广场是南京经济技术开发区 (以下简称“开发区”) 的主要入口, 同时它也是开发区对外展示其形象的一个窗口。该交叉口是由栖霞大道和尧新大道相交而形成的四路交叉口, 改造前该交叉口采用半径为 40 m 的环岛进行交通组织 (见图 1)。

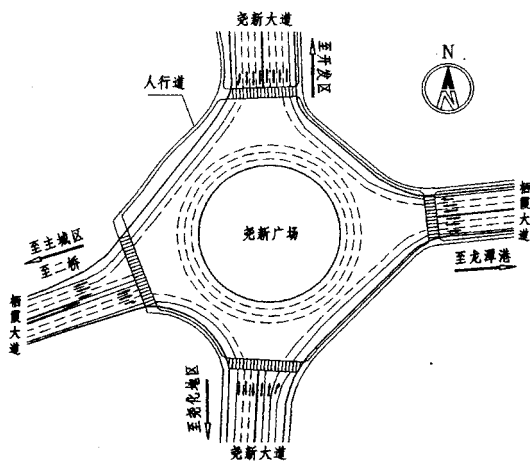


图 1 尧新广场改造前示意图

与尧新广场交叉口相接的栖霞大道和尧新大道均为城市主干道。根据南京市总体规划, 栖霞大道是南京市“经九纬六”主城道路系统规划骨架中的纬一路 (幕府西路——幕府东路——栖霞大道) 的重要组成部分, 是连接龙潭港、南京长江二桥的重要通道。尧新大道则是连接尧化地区、仙林大学城与开发区和新生圩港的主要干道。近年来, 随着开发区发展以及龙潭港的投入使用, 栖霞大道和尧新大道的交通量日益增长, 因此对上述二条道路的交叉口, 即尧新广场的改造显得尤为迫切。

2 对改造前交叉口的评价

2.1 改造前交叉口交通量调查

根据调查, 尧新广场的交通主要为通勤交通, 其高峰小时为早上 7:30 ~ 8:30, 进、出口道高峰小时交通量约 4400 pcu/h。

2.2 改造前交叉口通行能力计算

尧新广场改造前, 交叉口环岛半径 40 m, 为常规环形交叉口, 总坡不大于 4%, 考虑采用《城市道路设计手册》推荐的公式:

$$Q_p = \frac{k \times w \times (1 + \frac{e}{w}) \times (1 - \frac{P}{3})}{1 + \frac{w}{L}}$$

式中:

Q_p ——交织段上的最大通行能力 (pcu/h);

k ——经验系数, 经验取值为 282;

L ——交织段的长度, 本例取 90(m);

w ——交织段的宽度, 本例取 18(m);

e ——进口引道的平均宽度, 本例取 12.5(m);

p ——交织段内进行交织的车辆与全部车辆之比, 由观测数据计算得 0.74。

计算得: $Q_p = 5399$ pcu/h。

2.2 对改造前交叉口的评价结论

根据有关调查和分析数据, 可计算得出该交叉口的交通量饱和度为 $4400/5399 = 0.83$, 已接近临界饱和度 0.9。

经实地观察验证, 发现在早高峰时段, 广场环岛周围经常出现车辆排队等候的现象, 致使车辆延误时间增大, 显然过高的饱和度已严重地影响了该交叉口的服务水平。并且, 因在早高峰时段交叉口附近聚集了过多的机动车、非机动车及行人, 这三者间频繁地相互交织与转换, 使得该交叉口的事故发生率比信号灯控制的交叉口明显要高得多。尧新广场作为开发区主要进出窗口地段, 既要充分发挥其交通功能, 同时还要体现开发区开拓进取的形象和精神风貌。因此, 尧新广场须进行改

收稿日期: 2006-05-11

作者简介: 吕晨 (1970-), 男, 江苏泰州人, 工程师, 院长, 主要从事道路桥梁设计及其管理工作。

造,以有效解决交通瓶颈,营造窗口地段的新景观。

3 尧新广场改造设计的原则及方法

3.1 尧新广场改造设计的原则

根据管理部门的意见,并结合开发区规划要求,本次尧新广场交叉口改造设计按以下原则:(1)提高路口的通行能力,减少路口交通延误时间,使其达到畅通、安全、有序之目的;(2)完善“以人为本”的人行及非机动车过街系统;(3)改善交叉口的景观效果,以充分彰显开发区蓬勃向上的精神风貌。

3.2 尧新广场改造设计的方法

本次交叉口改造设计的方法主要根据实际调查的情况并结合上文所述的改造原则,力求在空间与时间两个方面协调交叉口各个方向的车流与人流运行,从而提高路口通行能力和行车的安全性,并通过广场绿化景观改造使开发区“窗口”景观的品质更上一个台阶。下面主要从空间划分与时间分配两个方面,探讨交叉口改造设计的方法。

3.2.1 空间划分

空间划分上主要采用渠化、交通标志、标线等途径减少或消除冲突点,引导车辆安全顺畅地合流、分流,以缩短路口车辆排队等候时间,从而提高路口通行能力。根据原环行交叉口交通组织无序、总体通行能力偏小、容易发生交通事故的现象,本次设计采用在交叉口四隅设置导流岛的方法,对路口实施渠化设计(见图2)。根据渠化控制的原则和方法,路口渠化设计中应注意以下要素:

(1)路口拓宽:在进行多相位控制的路口处,应设置专用左转车道、专用右转车道,以减少车辆间的冲突点,提高路口通行效率和安全性。在本次改造设计中,每个进出口段均根据交通量调查情况并结合专用左转车道、专用右转车道情况进行车道配置。在确定导流岛边界条件时,应首先预测未来交通量发展的情况,合理预估设计交通量;然后结合有关专用车道的设置情况,对交叉口的车道合理进行配置,并以此确定交叉口的边界条件(改造后的交叉口几何条件见表1)。此外,对导流岛区域进行拓宽设计时,还应充分考虑交叉口区域的提前拓宽。如果交叉口区域不提前拓宽的话,往往会使路段车辆分流至候驶区的时候,车辆间干扰太大,易造成瓶颈效应。本次改造中,因道路规划红线所限,暂时无法实施栖霞大道(西)路口提前拓宽,实际运行效果证明,对交叉口通行是有一定影响的。

(2)专用右转车道:为防止抢行,确保行车安

全,一般右转专用车道只设一条。但是考虑到由开发区经尧新大道北进口右拐进主城区的车流量较大,故在此进口设置了2条专用右转车道。根据《城市道路设计规范》,小半径弯道的机动车道宽度应为普通车道宽度+弯道加宽宽度,根据规范要求分别采用5 m~6 m的车道。因为开发区非机动车较少,所以非机动车车道设置较窄,本次设计取值为4 m宽。

(3)人行过街系统:人行横道宽一般为3 m~6 m,根据人流量情况,本设计采用5 m宽的人行横道。根据过街最短的原则,本设计通过交叉口四边的近似中心处向导流岛引垂线,将人流过渡至导流岛上的步道,4个交通岛上的步道通过人行横道线彼此相连,以便行人安全过街。

(4)景观及绿化:本次改造设计中将环岛化整为零,形成4个导流岛,并通过人行横道线及步道缀连构成图案,再结合广场周边环境整治,打破了原环岛景观单一、沉闷的气息,为广场景观平添了几分灵动与活泼的色彩,使广场视野更为开阔,体现了开发区团结、向上、开拓进取的人文意象。导流岛上的绿化以低平的木本植物或草本植物为主,以免阻挡视线;岛上步道面积以够用为原则,留出更多的面积进行绿化,进一步美化环境,减小行人过街时的压力,给人以清新舒适的感觉。

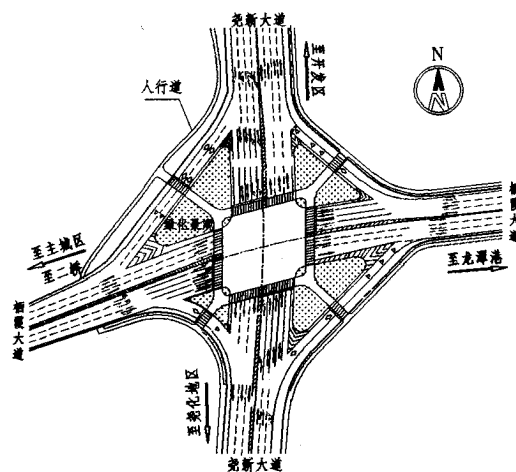


图2 尧新广场渠化改造后示意图

3.2.2 时间分配

根据交通量分布情况,区别各个时段,通过对信号灯的配时,以达到最佳利用时间资源,并使交叉口的通行能力最大化。以高峰时段的配时情况为例,简述信号控制路口通行能力的计算方法及评价原则。交叉口通过信号灯控制直行和左转车辆的通行,左转车流与直行车流没有冲突点,因此可以采用停车线法求该信号交叉口的通行能力。

停车线法的计算公式为:

表 1 尧新广场改造后交叉口几何条件

项目	单位	进出口方向							
		栖霞大道(西)		尧新路(北)		栖霞大道(西)		尧新路(北)	
		进口道	出口道	进口道	出口道	进口道	出口道	进口道	出口道
道路等级	-	主干道		主干道		主干道		主干道	
机动车道数	车道	5	3	4	3	4	3	3	3
单条机动车道宽	m	3.6	3.6	3.75	3.75	3.75	3.75	4.2	4.2
车道功能划分	-	左左直直直		左左直直		左直直直		左直直	
右转车道数	车道	1		2		1		1	
右转车道宽	m	6		5		6		6	

$$N=3600 \Psi_s[(t_g-t_1)/t_{is}+1]/t_c。$$

式中： Ψ_s 为折减系数，经验取值 0.9； t_g 为信号周期内通行绿灯时间； t_1 为变为绿灯后第 1 辆车起动并通过停车线的时间，根据南京市交通规划研究所调查数据，一般取 2s； t_{is} 为第 1 辆之后车辆通过停车线的时间，当直行时取 2s，左拐时取 2.5s； t_c 为信号周期，本设计为 118s(各路口信号配时情况见图 3)。根据上式计算所得，改造后尧新广场各进口分转向通行能力、近期调查交通量、饱和度情况详见表 2(右转专用车道，因不受信号控制，每条车道取 1000 pcu/h)。由表 2 可知，各进口分转向饱和度均小于 0.9，且大部分车道的饱和度均小于 0.5，说明该信号配时设计较为合理。

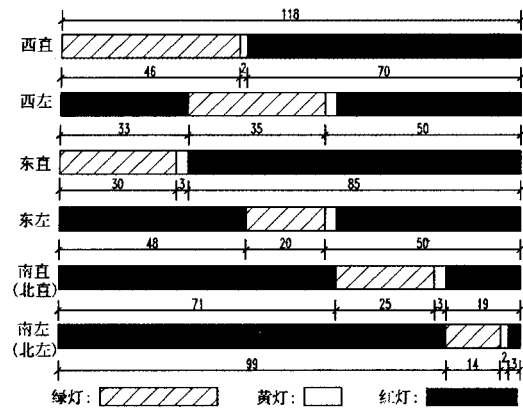


图 3 早高峰时段信号配时情况 (单位:s)

表 2 改造后尧新广场各进口分转向通行能力及饱和度情况				
交叉口	转向	调查交通量 (pcu/h)	通行能力 (pcu/h)	饱和度
西	左	663	780	0.85
	直	909	1895	0.48
	右	392	1000	0.39
北	左	235	319	0.74
	直	97	686	0.14
	右	595	2000	0.30
东	左	32	225	0.14
	直	848	1236	0.69
	右	30	1000	0.03
南	左	60	159	0.38
	直	315	686	0.46
	右	170	1000	0.17
合计		4346	10986	0.40

4 尧新广场改造后的评价及建议

4.1 尧新广场改造后通行能力大幅提高

尧新广场改造后，其交叉口的总体通行能力为 10986 pcu/h，是改造前总体通行能力的 2 倍。该广场改造后，其车道的安排基本上与交通量相符合，主要车流方向安排了更多的车道，并设置了右转专用通道，提高了该交叉口的通行能力和综合服务水平。并且，改造后的交叉口通过信号灯的控制及导流岛的渠化分流消除了车流冲突点，提高了行车安全性，并较好地解决了交通流不均衡的问题。同时，该交叉口在改造设计中重点考虑了行人过街的安全性，充分体现了“以人为本”的设计原则。此外，该交叉口结合导流岛、步道及人行横道线的布置，为开发区营造出更为灵动与活泼的城市景观。实践证明，尧新广场交叉口的改造设计是比较成功的。

4.2 存在问题及建议

尧新广场在改造后，交叉口各个方向的交通情况均比较良好。但随着近半年来开发区快速发展以及龙潭港配套工业区的全面开发，使得栖霞大道东西向以及其左拐向北至开发区的交通量有一定增加，致使西进口在早高峰时段出现了局部的拥堵现象。对造成这种现象的主要原因及改善建议如下：

(1)根据改造后交叉口实际的时间与空间配置，西进口的交通量的饱和度为 0.85(见表 2)，接近于临界饱和度 0.9，所以随着由城区进入开发区的车辆数量增加，导致了该方向的拥堵现象。在原改造设计中，考虑压缩西边出口车道宽度，并增加一道左拐车道，但在实际交通标线划设时，未完全按设计要求执行。因此，近期内解决该相位的拥堵问题，宜按原设计要求局部调整标线的设置。从长远来看，开发区和主城区的联系将越来越强，开发区和主城区之间的交通量必将日益增大。通过单纯地改变交叉口的几何条件及信号灯配时，是不可能从根本上解决问题的。因此，远(下转 81 页)

非自愿性移民减到最少。采用能够减少移民和影响项目范围周边居民的施工方案,减少拆迁和临时征地数量。(2)进行详细的受项目影响土地、人口、企事业单位店铺等实物统计和社会经济调查,并且深入领会国家、部门和地方的各项拆迁政策、法规。(3)对于郊区农村移民,应该让他们能够参与到项目的活动中来,不能让没有文化或者文化水平较低成为参与的障碍,可以使他们参与口头交流,更重要的是如何在新安置地恢复生产和生活,使他们的收入水平和生活标准等方面得到提高,或至少维持原有水准。(4)对于城市移民,由于一般他们都具有较高的文化水平和较强的民主意识,对项目有较强的参与意识以及对享受公平、公正的待遇具有强烈的要求。因此应该积极地与他们互动,共同寻找合理的解决非自愿移民带来的各种社会问题的出路。特别是对于是否回迁问题;首先,应该在尊重住户意愿的前提下尽量做到回迁,使住户原有的社会网络和生活方式得以维系,并且同时能够感受到交通便利、经济发展带来的好处。其次,如果住户不愿回迁或者回迁确实操作困难,应该保证住户新的生活环境较之原来有所改善,或者在经济上给予适当的补偿。(5)对非自愿移民中的少数民族、老人、贫困群体、病人,

残疾人、妇女、儿童等弱势群体应给予特别的关注,注意倾听他们的需求,优先解决他们的问题。

5 结语

对拟建城市交通项目仅从财务、经济、环境上评价,已经不能满足社会发展的目标和要求。必须以人为中心,全面系统地衡量项目与人、社会的相互适应性关系,使项目得以整体优化,提高投资效益,并促进社会进步。然而在城市交通领域内全面落实和推广社会评价工作也不是一蹴而就的,应该结合政府、学术届、工程咨询部门三方的力量,从政策法规支持、理论基础完善、实践工作深入这三个不同的层面入手,循序渐进、勇于尝试探索,尽早完善城市交通项目社会评价的体系和内容。

参考文献

- [1]彭运芳.关于投资项目社会评价的思考[J].武汉科技大学学报(社会科学版),2003,5(3)
- [2]施国庆.投资项目社会评价研究[J].河海大学学报(哲学社会科学版),2003,5(2)
- [3]中国国际工程咨询公司.中国投资项目社会评价指南[M].北京:中国计划出版社,2004,10-11.
- [4]邹宏如.论和谐社会与社会公平正义[J].长沙理工大学学报(社会科学版),2005,20(1)

(上接74页)期可以通过交警部门采用网络分流的管理措施,引导开发区部分企业的班车通过开发区北面的新港大道进入主城区,以缓解尧新广场的交通压力。

(2)西进口直行和右转车道通行能力分别为1895 pcu/h、1000 pcu/h。尽管上述二相位饱和度仅为0.48和0.39,但该二相位在进入直行和右转专用道前,直行和右转车辆混合在一条直右车道上,一条直右车道最大通行能力仅为1700 pcu/h,远低于直行和右转车道通行能力之和2895 pcu/h,易形成瓶颈,另外由于两种车流的交织,相互影响,直行车辆出现了较长时间的等候。如前所述,在设计中已经考虑了西进口需提前拓宽这一设计要素,只是由于受规划所限,在具体实施中暂时“搁置”了。为充分提高交叉口的服务水平,西进口段应提前拓宽,以增加进口展宽段的长度,并在提前展宽段内设2条直行车道和1条右转车道,以减少直行和右转车辆的干扰,有效利用交叉口处的3条直行车道。

5 结语

通过尧新广场改造设计实例,体会如下:在交叉口改造设计过程中,首先应注重实地调查,充分收集第一手资料,并在此基础上将现状存在的问题搞清楚;其次再以规范、地方经验及业主的实施意见为基本原则,确定合理的设计改造方法及途径,从而达到交叉口改造设计的目的。在道路交叉口附近区域规划时,应预留出足够的空间,以适应未来交通量增加的需要,同时也可避免在交叉口改造时,出现捉襟见肘的尴尬境地;此外,在城市路网规划时,应合理安排交叉口节点的布局,保证交叉口节点间距(尤其是片区的出入口间距)满足最小间距要求,以避免个别交叉口交通压力过大。

参考文献

- [1]《城市道路交通规划设计规范》(GB50220-95)[S].
- [2]《城市道路设计手册》[M].中国建筑工业出版社,1988.
- [3]徐吉谦,过秀成.《交通工程学基础》[M].东南大学出版社,1995.