

利用交通仿真方法进行交通影响分析

王丽¹, 刘小明¹, 任福田¹, 全永荣²

(1. 北京工业大学 建筑工程学院, 北京 100022; 2. 北京市交通发展中心, 北京 100045)

摘要: 为了利用规划软件对项目产生交通影响进行定量分析, 并通过仿真结果验证利用交通规划软件进行分析的精度, 以 TSIS 软件为仿真平台, 以中关村西区为例, 在对比分析国内外交通特点的基础上, 利用 TSIS 对中关村西区交通改进方案进行了仿真实验. 验证了利用交通仿真方法进行交通影响分析的可行性, 并通过仿真环境的动画演示功能, 提出了项目周边路网的交通改进方案.

关键词: 交通仿真; 交通影响分析; 交通改进方案

中图分类号: U 421.14

文献标识码: A

文章编号: 0254-0037(2004)04-0454-03

借助于专业规划软件(如 Trips、TransCAD、EMME/2 和 G-TIA 等)^[1]能够对城市综合交通规划模型分布、分配进行交通影响分析(简称 TIA). 如何通过改进交通设施来优化局部道路交通网络的供需配置, 弱化项目所产生的交通影响, 充分发挥路网的整体功能与效益, 已经成为 TIA 的重要难题.

1 利用交通仿真进行 TIA 的意义

由于交通系统本身的复杂性, 对交通分析工具的功能提出了更高的要求. 与传统的数学分析方法相比, 功能齐全的微观交通仿真方法, 可以描述多种多样的交通流. 在解决特殊情况下的交通改进方面具有明显优势: 1) 可以准确描述多种特殊的道路、交通条件, 避免了对实际交通状况的不合理简化; 2) 可以针对单一影响因素进行仿真实验, 确定单一因素对交通流的影响, 如信号配时或交通渠化, 便于确定症结所在; 3) 对于复杂的道路、交通环境, 通过重复的动画仿真, 可以直接从交通流现象寻找影响交通流的主要症结; 4) 通过仿真实验分析, 对比多个优化方案, 可以在建设项目实施之前寻找出最优方案, 避免了个人主观经验的随意性; 5) 借助于交通仿真技术, 通过良好的用户输入输出界面, 软件的运算结果可方便地与用户交互, 增强了软件的实用性和方便性.

交通仿真技术的优势, 使其能更好地满足以下应用领域的交通分析需求^[2]: 1) 交通管理系统设计方案的评价分析; 2) 交通设施改进方案的评价分析; 3) 道路交通安全分析.

TSIS 仿真软件模型完备, 功能强大, 具有很好的开放性, 几乎所有的模型参数都可以由用户自行设定, 具有很好的二次开发平台作用^[3].

2 国内外交通特点的对比分析

国外道路设计规范和道路系统相对完善, 交叉口处的道路条件比较一致^[4]; 而国内道路设计规范不够健全, 造成交叉口处存在较多的特殊条件, 如掉头车道等.

国外车辆的性能以及状况相对比较好, 而北京的车型则相对比较复杂, 国产车辆的加、减速性能在总体上较国外车辆存在一些差距. 由于驾驶人员在驾驶习惯以及个人素质方面的差异, 导致驾驶员的车辆

收稿日期: 2003-06-13.

基金项目: 北京市自然科学基金资助项目(9982002).

作者简介: 王丽(1976-), 女, 河北石家庄人, 讲师, 博士.

跟驰和换车道行为都存在不同的特性。如在换车道行为中,国内的强制性换车道现象多于国外,且存在大量的人流和非机动车流,这与国外仅存在少量的行人干扰有本质的差别。

3 实例分析

3.1 交通改进方案的优化过程

利用交通规划软件对中关村西区的交通影响进行了分析,由于开发规模较大,又是集综合科技贸易、综合办公、商业及配套设 施为一体的综合性大型建筑群,2010年项目全部投入使用后将增加周边路网的交通压力。为了减小负面影响,缓解对周边路网的交通压力,对其周边交通组织和交通设施提出了改进方案,下面应用 TSIS 进行仿真,以优化项目周边交通改进方案。

交叉口是影响整个路网是否畅通的主要节点,应用 TSIS 进行仿真,其在路网中分配的交通量主要受交叉口流量的转向比例控制,在 TSIS 中有众多的模型参数^[5],针对北京交通的主要特征以及与国外交通相比存在的主要差别,标定了道路、车辆和驾驶行为方面的关键参数,并建立了相应的仿真模型。

道路参数包括路段长度、车道数量、车道宽度及车道功能划分、交叉口的位置等一般参数^[5]。仿真实验中,将北四环快速路分为双向平行的两条路,仿真实验情况如图 1 所示。由于车辆性能差别,标定的模型参数包括启动延误时间、饱和流平均车头时距等。与驾驶行为相关的模型主要是跟驰模型和换车道模型。跟驰行为的差异主要表现为期望速度的不同;驾驶员在交叉口引道中的换车道行为是影响交叉口是否畅通的主要因素。由于国外的交叉口很少有大量的人流和非机动车流干扰,同时计算机仿真很难精确描述人流和非机动车流的行为特征,因此将 TSIS 模型中过街行人的干扰值设为最大,以表示大量人流和非机动车的影响。

基于以上与国外交通特性存在差别的关键参数,以及 TSIS 模型中的其他关键参数,应用 TSIS 对提出的每个改进措施进行仿真,以逐步优化交通改进方案,交通改进前后动画仿真过程如图 2 和图 3 所示。



图1 北四环快速路仿真实验环境示意图
Fig.1 Simulation of north four ring expressway

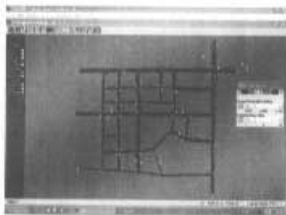


图2 交通改进前路网动画仿真过程
Fig.2 Simulation process with no traffic improvement



图3 交通改进后路网动画仿真过程
Fig.3 Simulation process with traffic improvement

交通规划软件在改进交通设施中具有一定的普遍性和通用性,对于特殊问题也有局限性,如在中关村西区交通改进的实例分析中,调整主要路口的信号配时并进行路口渠化后,项目周边路网交通流状况没有得到明显的改善,与 TSIS 的动画显示周边路网交通流状况有明显提高不一致。

3.2 交通改进方案与现有方案的对比

通过动画演示功能分析提出了优化措施,与路网现有交通组织方案进行对比,对比结果如表 1 所示。由表 1 可以看出,项目周边主要道路交通量及负荷度在改进后比改进前明显有所下降。

表1 改进方案与现有方案主要道路交通量及负荷度的对比

Tab.1 The comparison of traffic volume and v/c between present scenario and modified scenario in major road

道路名称	高峰小时交通量/(辆·h ⁻¹)				道路负荷度			
	现有方案		改进方案		现有方案		改进方案	
海淀镇南街	1 781	1 465	1 578	1 335	0.81	0.66	0.71	0.60
彩和坊路	1 137	844	1 084	820	0.56	0.41	0.53	0.40
白颐路(北四环以北)	8 592	6 684	7 581	6 080	2.92	2.27	2.58	2.07
白颐路(知春路以北)	7 252	5 378	6 021	5 320	2.74	2.27	2.05	1.81
北四环主路	6 489	5 491	6 442	5 371	1.09	0.92	1.08	0.90
北四环辅路	2 645	2 083	2 491	1 894	1.17	0.92	1.10	0.84

通过对中关村西区交通改进方案的仿真实验,证明了 TSIS 可以比较精确地描述国内路网的实际交通流特性,并应用直观的仿真动画演示功能,发现了现有交通组织方案存在的问题,提出了相应的措施,实现了特殊情况下交通设施的改进。

借用 TSIS 分析我国的交通问题只是权宜之计。大量的非机动车引起的交叉口内的机非混行现象,大量的人流影响,强制性换车道行为的频繁发生等特殊交通特性,是我国交通流特性与国外交通流特性存在差异的本质原因,因此,应建立符合我国交通流特征的交通仿真模型,以解决我国的城市交通问题。

参考文献:

- [1] LEI Yu, PENG Yue. Modeling a small network for traffic impact study[Z]. 2002 TRB Annual Meeting, Washington D C, 2002.
- [2] LIEBERMAN E. WATSIM: Wide area traffic simulation model for freeways and surface streets[Z]. The 75th TRB Annual Meeting, Washington D C, 1996.
- [3] WANG H, PREVEDOUROS P. Comparison of INTEGRATION, TSIS/CORSIM, and WATSim in replicating volumes and speeds on three small networks[Z]. Annual Meeting, Washington D C, 1998.
- [4] Transportation Research Board. 1994 Highway Capacity Manual[M]. Washington D C: National Research Council, 1994.
- [5] Federal Highway Administration. CORSIM User's Manual[M]. Washington D C: FHWA, 1998.

Traffic Impact Analysis by Using Traffic Simulation

WANG Li¹, LIU Xiao-ming¹, REN Fu-tian¹, QUAN Yong-shen²

(1.College of Architecture and Civil Engineering, Beijing University of Technology, Beijing 100022, China;

2.Beijing Planning and Design Institute, Beijing 100045, China)

Abstract: Traffic planning software was used to analyze the traffic, impact of new development project, and based up the traffic simulation results, the precision of traffics planning software was discussed. This study discusses the application of foreign traffic simulation software named TSIS to solve and improve road network around Zhongguancun west zone in Beijing. Based on the comparison of traffic characteristics between foreign country and Beijing, the traffic simulation can be used in traffic impact analysis, the optimized scenario by reviewing the animated simulation has been developed.

Key words: traffic simulation; traffic impact analysis; traffic improvement scenario

利用交通仿真方法进行交通影响分析

作者: [王丽](#), [刘小明](#), [任福田](#), [全永燊](#)
作者单位: [王丽, 刘小明, 任福田 \(北京工业大学, 建筑工程学院, 北京, 100022\)](#), [全永燊 \(北京市交通发展研究中心, 北京, 100045\)](#)
刊名: [北京工业大学学报](#) **ISTIC EI PKU**
英文刊名: [JOURNAL OF BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY](#)
年, 卷(期): 2004, 30(4)
引用次数: 3次

参考文献(5条)

1. [LEI Yu, PENG Yue Modeling a small network for traffic impact study 2002](#)
2. [Lieberman E WATSIM: Wide area traffic simulation model for freeways and surface streets 1996](#)
3. [Wang H, PREVEDOUROS P Comparison of INTEGRATION, TSIS/CORSIM, and WATSim in replicating volumes and speeds on three small networks 1998](#)
4. [Transportation Research Board 1994 Highway Capacity Manual 1994](#)
5. [Federal Highway Administration CORSIM User's Manual 1998](#)

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [王丽, 刘小明, 任福田, 全永燊 交通仿真在交通影响分析中的应用 - 交通运输系统工程与信息](#) 2004, 4(3)
以TSIS软件为仿真平台、以中关村西区为研究对象, 在对比分析国内外交通特点的基础上, 利用TSIS对中关村西区交通改进方案进行了仿真实验, 验证了利用交通仿真方法进行交通影响分析的可行性; 并通过仿真环境的动画演示功能, 直接从交通流现象中发现问题, 提出了项目周边路网的交通改进方案, 获得了较好的仿真效果。
2. 期刊论文 [易璐, 李志强, YI Lu, LI Zhi-qiang TransCAD-VISSIM在交通影响分析中的应用 - 科学技术与工程](#) 2009, 9(23)
通过对宏观仿真软件TransCAD与微观仿真软件VISSIM在交通影响分析中的应用进行研究, 提出了基于TransCAD-VISSIM的仿真分析法, 该法从宏观角度上预测目标年交通量, 量化拟建项目对周边路网的影响程度, 在此基础上, 对目标年周边路网进行微观仿真、优化, 克服了独立使用的局限性。作者以长沙市东岸公交交通影响分析为例, 证明该方法直观、准确、可操作性强。
3. 学位论文 [于涵 基于仿真技术的交通影响分析研究 2006](#)
随着我国城市化建设不断发展, 大型城市的交通问题日益严重。大型项目的兴建或改造以及土地使用类型的变更都将对周围路网产生不同程度的影响。本文针对我国城市建设面临的这一问题, 借鉴国外TIA研究经验和现有成果, 首先给出了交通影响分析的定义, 并且分析了进行交通影响分析的必要性等基本问题, 阐述了国内国外交通影响分析研究的发展现状, 并且总结概括了交通影响分析的一般过程和各个阶段主要技术。并且提出了一种新的确定交通影响分析范围的方法—改进的圈层外推法, 该方法以路网内交叉口作为评价对象, 基于交叉口分析技术, 通过对比项目建成前后路网内各个路口的平均延误时间变化率来确定该路口是否应划入影响范围。
进而, 文章提出了将交通仿真技术应用于交通影响分析的思想 and 一般流程, 在比较各种仿真平台特点后, 确定使用德国PTV公司出版的vissim平台, 然后以某一座商业用途为主的建筑为背景, 通过仿真实验手段, 对比目标年项目建成前后路网内各个路段通行情况, 确定项目对于路网的影响程度和范围, 然后提出若干短期改造方案和长期改造方案, 并比较了各个方案的优劣。最后文章展望了TIA的研究前景。
4. 期刊论文 [高秀芹, 叶向前, GAO Xiu-qin, YE Xiang-qian 智能化交通仿真在小区交通影响分析中的应用 - 山西建筑](#) 2007, 33(28)
以VISSIM交通仿真软件作为平台, 对拟建小区出入口位置的合理性进行评价, 通过改变出入口范围道路的机动车、非机动车的高峰小时流量, 得出小区出入口位置对邻近交叉口的影响程度, 从而论证小区出入口位置设置是否合理。
5. 期刊论文 [李洪兵, SUN Zhi-yuan, 孙智源, 葛喜俊 基于S-Paramics微观仿真技术的城市物流园区交通影响分析 - 物流技术](#) 2009, 28(4)
分析了城市物流园区交通影响分析的意义, 总结了现有交通影响分析的方法, 通过方法的比较提出了应用S-Paramics进行交通影响分析的方法, 并且描述了此方法的基本步骤, 说明了城市物流园区交通影响分析的评价指标, 以某市物流园区规划对外交通联络线为例, 简要阐述交通影响分析的具体过程。
6. 会议论文 [刘雪杰, 高永 北京首都体育馆演唱会对周边路网的交通影响分析 2008](#)
论文以北京首都体育馆演唱会为典型案例, 利用动态交通仿真软件模拟多种交通运行状况, 并采集周边路网的交通流数据, 应用行程时间可靠性指标, 对对比分析演唱会对周边路网的交通影响。分析表明, 大型活动会对周边路网的影响在大型活动开始前1h至0.5h之间最为严重; 大型活动对路网的影响在空间上并不是呈放射状扩散规律, 而是具有随机性; 设置信息显示牌能够有效地提高交通流运行的稳定性。
7. 期刊论文 [裴玉龙, 王晓宁, Pei Yulong, Wang Xiaoning 仿真技术在交通影响分析中的应用研究 - 交通与计算机](#) 2005, 23(3)
利用仿真技术具有的直观、准确、灵活、可重复试验的特点, 研究了仿真技术在交通影响分析中的应用, 给出了具体方法和步骤, 并利用Vissim仿真软件对哈尔滨市国际会展中心建成后周围路网的运行状况进行了仿真分析, 定量确定了其建成后对周围路网产生的交通影响。结果表明, 利用仿真技术进行交通影响分析是一种切实可行、方便直观的方法, 既可以满足交通影响分析工作的需要, 又可以最大限度地节约资源。
8. 学位论文 [王晓宁 交通影响范围确定及交通影响费取值的研究 2002](#)
该文正是顺应当前中国交通影响分析理论研究和实践工作的需要, 在总结分析大量文献资料和案例的基础上, 结合目前中国一些大城市交通影响分析

的实际进行了深入的研究工作。引用交通仿真分析方法,对仿真所需的道路交通基础数据、信号交叉口配时、公共交通等数据进行调查的基础上,应用德国PTV公司生产的Vissim仿真软件对哈尔滨国际会展体育中心建成前后周围路网和交叉口的运行状况进行了仿真分析,得到了路段的平均行程时间、平均延误及交叉口的排队长度,进一步验证了前述研究成果。针对中国目前的交通影响费收取实际,讨论了中国导入交通影响费政策的必要性和意义,总结了适合中国国情的交通影响费取值方法,提出了费用分摊的优化模型,给出了模型的求解方法。论文还探讨了中国TIF政策实施的原则、步骤和应该注意的几个问题。

9. 期刊论文 [张剑宇](#), [封学军](#), [王伟](#), [顾晓松](#), [ZHANG Jian-yu](#), [FENG xue-jun](#), [WANG Wei](#), [GU Xiao-song](#) [物流园区交通影响分析研究](#) - [物流科技](#)2008, 31 (6)

在借鉴国内外交通影响分析研究成果的基础上探讨适合城市物流园区的交通影响分析方法,并建立起了完整的框架体系结构:包括交通需求预测、交通影响分析、交通组织设计及相应的交通改善措施。在利用Transtar软件对物流园区的交通影响程度进行宏观分析的基础上,结合实例研究了如何利用VISSIM仿真软件对因区建设前后交通状况进行仿真分析并对仿真结果进行评价。采用宏观规划、微观仿真两种方法对物流园区新建造成的交通影响进行了全面的评价,弥补了单一方法所带来的不足。

10. 期刊论文 [盖春英](#), [GAI Chunying](#) [我国交通影响分析现状及发展建议](#) - [公路交通科技](#)2009, 26 (8)

为了使交通影响分析不断适应日趋复杂的城市交通及土地使用系统,从一种新的视角,首先对我国交通影响分析的发展历程和现状进行了回顾和剖析,在此基础上,探讨了我国交通影响分析理论技术的未来发展方向和目标。首次提出应在建设项目的不同规划和建设阶段分别引入交通影响分析制度;应逐步在交通影响分析报告中强化交通安全评价及生活与生态环境评价内容;应尽快将微观交通仿真技术应用到交通影响分析中。这些不仅可以进一步完善我国交通影响分析理论体系,而且可为相关部门提供决策参考。

引证文献(3条)

1. [孙立勇](#), [广晓平](#), [马文钰](#) [VISSIM仿真系统在商业步行街交通影响评价中的应用](#) [期刊论文] - [西部交通科技](#) 2009 (5)
2. [袁健](#), [石京](#) [立交平做交通特性的微观仿真研究](#) [期刊论文] - [中南公路工程](#) 2006 (06)
3. [刘尧](#) [基于AutoCAD的高速公路交通安全仿真研究](#) [学位论文] 硕士. 2005

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_bjgydxxb200404014.aspx

下载时间: 2010年5月11日