

文章编号:1005-0523(2011)04-0052-06

交通影响评价中交通量预测算法的实例检验

詹彩娟,潘晓东

(同济大学交通运输工程学院,上海 201804)

摘要:采用实例分析对交通影响评价中传统的交通量预测算法进行检验。利用某大型项目2004年的预测交通量与2009年调查交通量进行对比,验证了传统预测算法模型及参数的正确性,并对存在的偏差进行原因分析及提出建议,为交通影响评价中预测的准确性提供理论依据。

关键词:交通影响评价;交通量预测;算法检验

中图分类号:U491.1

文献标识码:A

交通影响评价^[1](traffic impact assessment, TIA)的主要目的是保证城市建设项目与城市交通的协调发展。建设项目交通量预测是指,预测建设项目建成并投入使用后,研究区域内路网的交通流量和负荷状况。

目前咨询公司进行交通影响评价时只能依据调查或者经验自行确定指标,增加了预测的随意性,同一类别的建筑其生成率差别较大,致使项目本身交通量预测与实际不符,远期易造成项目周边的交通问题。本文对交通影响评价中的预测得到的远景交通量与调查的交通量进行对比分析,对采用的预测模型参数进行检验,并进行原因分析,提出改善建议,以便提高预测交通量的精确性。

1 传统交通量预测算法

1.1 交通方式及交通量预测方法

方式划分是指在出行总量中,使用某种交通方式的出行量所占的比例。根据区域综合交通规划模型得到项目所在地周围的交通方式,再结合建设项目自身特点,具体分析,最终确定出建设项目吸引的交通出行方式比例。

预测建设项目交通量即采用系统的分析方法,根据有关数据定量地分析各种土地使用及开发强度与交通量产生或吸引的关系,预测目标年建设项目引发的新增交通量,主要采用类别生成率法^[2-3],回归分析法^[4-5],类比法^[6]。

类别生产率法主要是选取与项目处于同一商业区位,规模和性质相似的建筑物进行调查,确定交通产生率,将交通产生率乘以建设项目的规模即可得到项目的交通产生量。这种方法适用于城市微观层次上的TIA,即单个项目或项目产生的交通量在整个城市中所占比例较小的情形,目前多采用此方法,本文以此方法为例。

回归分析法是根据历史资料,以过去的趋势预测未来交通产生吸引量。而我国目前尚缺乏支持分析不同用地的交通发生特性的数据库,故回归模型无法采用。

类比法是采用与拟建项目位置、性质和规模类似的已建成项目的交通产生量,结合拟建项目的实际情况进行修正,得出项目交通产生量。这种方法只能对项目交通产生量进行粗略的估计,且与项目分析人员的实践经验直接相关。

收稿日期:2011-02-16

作者简介:詹彩娟(1986—),女,硕士研究生,研究方向为道路规划与设计等。

1.2 交通量预测步骤

1.2.1 确定开发项目高峰发生的时段

对于大型商业建设项目,特别应调查工作日与周末的高峰小时发生时段,并分别针对这两种情况进行分析,确定单位出行产生率。

1.2.2 交通分配方法

使用圈层外推法^[7]进行交通量分配,寻找进入建设项目交通量所必经的各圈控制性断面。

1) 划分圈层。首先选定第一层所有控制性断面, $A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_n$ 断面为第一圈断面,这些断面所在的路段即为第一圈间的路段。第二圈断面为 $B_1, B_2, B_3, \dots, B_m$ 。进入 $A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_n$ 断面的所有流量是必然流经 $B_1, B_2, B_3, \dots, B_m$ 断面。然后再寻找进入 $B_1, B_2, B_3, \dots, B_m$ 断面的 $C_1, C_2, \dots, C_i, \dots, C_q$ 断面,依次外推。

2) 确定各路段分摊交通量的权重。同一圈间各路段分摊交通量的权重采用权重分摊模型确定,计算公式如下:

$$W_i = \frac{C_i - V_i}{\sum_i (C_i - V_i)}$$

式中: C_i 为第*i*条路段的通行能力; V_i 为第*i*条路段的交通量; $C_i - V_i$ 为第*i*条路段的剩余通行能力; W_i 为路段*i*均摊路段交通量的权重。

按权重分摊建设项目周边各路段交通量,各路段分摊交通量的计算公式如下:

$$\Delta V_i = P \times W_i$$

式中: ΔV_i 为第*i*条路段分摊的交通量; P 为建设项目发生的交通总量; W_i 为*i*路段的权重。

3) 交通产生量预测方法应用。根据该项目内部不同功能类型来进行出行预测。就本项目开发设施本身的服务特点而言,主要有两种功能类型:零售和办公,故分别按其两种不同功能类型进行出行预测。

2.1 交通方式划分

根据《上海市城市交通白皮书》^[8]中的有关政策,外围区公交方式和个体机动车方式出行人次之比为2:1,根据上海市城市综合交通规划研究所的调查,上海市办公类用地(属于行政管理类)从业人员与来客的交通方式比例如表1所示,零售类用地从业人员与顾客的交通方式比例如表2所示。

表1 办公功能从业人员与顾客的出行方式比例/%

Tab.1 Proportion of travelling modes of office staff and customers

类别	步行	自行车	公交	小汽车
从业人员	2.66	25.26	51.16	20.92
来客	23.52	34.65	28.67	13.16

表2 零售功能从业人员与顾客的出行方式比例/%

Tab.2 Proportion of travelling modes of retail staff and customers

类别	步行	自行车	公交	小汽车
从业人员	8.39	20.03	57.84	8.74
顾客	33.71	14.03	35.73	16.53

2.2 交通吸引量预测

2.2.1 高峰发生时段确定

交通量调查时间为16:00~18:00,隔15分钟划分一个时段,将5个时段的总交通量进行比较,如图1所示。因为购物中心在周末吸引的交通量较大,因此考虑周末的高峰时段,故选定交通量高峰时段为16:15~17:15。

2.2.2 出行预测

1) 计算出行总人次。每日出行总人次 = $[(A_{mp} \times L) / B_m] \times R_m$

式中: A_m 为建筑面积; L 为利用率; B_m 为每岗位配备的面积数; R_m 为每岗位吸引的出行人次。

购物中心不仅吸引超市之外的顾客,也吸引超市内部工作人员的购物出行,在总出行人次中扣减。

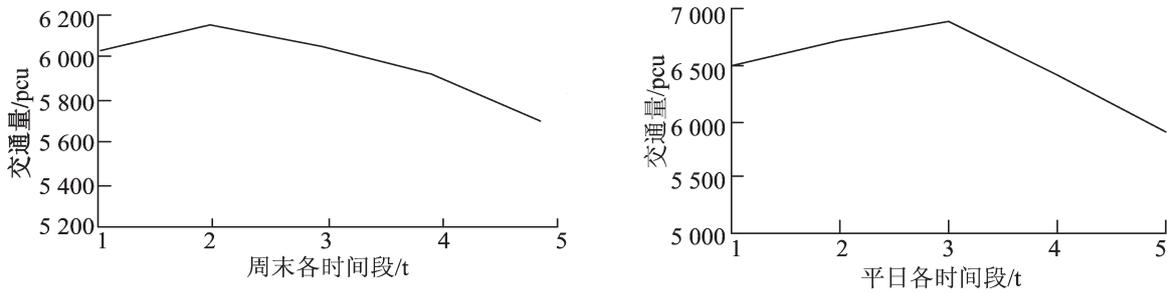


图1 各时段交通量变化曲线
Fig.1 Traffic change curve in different period

内部出行人次 = 办公岗位数 × R_{cn} ; R_{cn} 为购物中心内部工作人员的平均每日每人的购物出行人次, 以 0.3 ~ 0.5 人次计(取 0.4 计算)。计算得各功能出行总人次如表 3 所示。

2) 计算从业人员与顾客不同方式的出行人次。

① 使用到岗率指标来确定从业人员的出行人次; 从业人员的出行人次 = 从业人员岗位数 × 从业人员每日到岗率(调查得到岗率均为 0.75); 从业人员岗位数 = $(A_m \times L) / B_m$ 。计算结果: 2004 年底, 办公功能从业人员出行总人次为 34 人次, 零售功能从业人员出行总人次为 660 人次。② 顾客的出行总人次。顾客的出行总人次 = 出行总人次 - 从业人员出行总人次。计算结果: 2004 年底, 办公功能的来客的出行总人次为 71 人次, 零售功能的顾客出行总人次为 12 030。③ 计算从业人员、顾客的不同方式交通量。根据表 1 的方式划分比例, 办公功能吸引出行的各方式出行人次计算结果如表 4 所示。根据表 2 的方式划分比例, 零售功能吸引出行的各方式出行人次计算结果如表 5 所示。

表3 2004年底办公与零售功能每日出行总人次

Tab.3 The number of daily travel of office and retail staff by the end of 2004

功能	A_m/m^2	$L(\%)$	B_m/m^2	$R_m/$ 人次	内部出 行人次	外部出行 总人次
办公	680	100	15	2.31	—	105
零售	17 600	100	20	14.82	352	12 690

表4 2004年底办公功能吸引出行的各方式出行量/人次
Tab.4 Travelling quantity of travelling attracted by office functions by the end of 2004

类别	步行	自行车	公交	小汽车
从业人员	1	9	17	7
来客	15	22	18	8
合计	16	31	35	15

表5 2004年底零售功能吸引出行的各方式出行量/人次
Tab.5 Travelling quantity of travelling attracted by retail functions by the end of 2004

类别	步行	自行车	公交	小汽车
从业人员	55	132	382	58
顾客	3 219	1 948	4 338	1 824
合计	3 974	2 080	4 720	1 882

3) 计算总出行交通量。总交通量 $V = \text{小汽车出行人次} \times K$ (K 为小汽车载客系数, 取 1.8 人/车) 可得, 2004 年底, 办公功能和零售功能小汽车出行量分别为 8 pcu 和 1 046 pcu。

2.2.3 两种功能出行的总量

对以上两种功能不同方式出行总量累加, 得出各方式的出行总量, 如表 6 所示。

根据《建设项目交通影响评价技术标准》^[9], 取高峰小时系数 0.14, 可求得各方式的高峰小时出行量如表 7 所示。

表6 2004年底两种功能类型吸引的各方式出行总量
Tab.6 Travelling quantity of travelling attracted by both functions by the end of 2004

类别	步行/人次	自行车/人次	公交/人次	小汽车/pcu
出行量	3 990	2 111	4 755	1 054

表7 2004年底各方式高峰小时出行量
Tab.7 Travelling quantity of various modes in rush hours by the end of 2004

类别	步行/人次	自行车/人次	公交/人次	小汽车/pcu·h ⁻¹
出行量	530	239	610	147

2.2.4 远景2009年交通量预测

参照上海市城市综合交通规划研究所《上海市综合交通规划》的报告以及《上海城市交通白皮书》的有关政策;综合考虑上海市国民经济年增长率,及居民出行方式构成发展变化趋势,确定各种出行方式的增(减)率,取小汽车的年增长率取8%,并以此为依据来预测远景年2009年的交通量,如表8所示。

表8 2009年底各方式高峰小时出行量

Tab.8 Travelling quantity of various modes in rush hours by the end of 2009

类别	步行/人次	自行车/人次	公交/人次	小汽车/pcu·h ⁻¹
出行量	496	258	560	216

2.3 交通分配预测

2.3.1 划分圈层

对该项目周边道路进行圈层划分,如图2所示:第一圈层为A₁,A₂,第二圈层为B₁,B₂,B₃,B₄,B₅,B₆。

2.3.2 交通量分配

根据权重分配方法,计算各断面权重及分配交通量,得出各断面2009年底的预测交通量,如表9所示。

表9 各断面权重及预测交通量

Tab.9 Section proportion and predicting traffic volume

断面	单向Nm/pcu·h ⁻¹	单向流量/pcu·h ⁻¹	C-V/pcu·h ⁻¹	权重	ΔV/pcu·h ⁻¹	V _i (2009背景流量)/pcu·h ⁻¹	V(2009预测量)/pcu·h ⁻¹
A ₁ (真华路)	1 535	698	837	0.53	114	1 026	1 140
A ₂ (真华路)	1 535	786	749	0.47	102	1 155	1 257
B ₁ (富平路)	715	343	372	0.08	17	504	521
B ₂ (富平路)	715	355	360	0.08	17	522	539
B ₃ (真华路)	1 733	788	945	0.21	45	1 158	1 203
B ₄ (新村路)	1 408	751	657	0.14	30	1 103	1 133
B ₅ (新村路)	1 877	809	1 068	0.24	52	1 189	1 241
B ₆ (真华路)	2 047	912	1 135	0.25	54	1 340	1 394

注:表中Nm为道路设计通行能力,即C值;单向流量为调查交通量,即V值;ΔV为按权重分摊到该路段上的交通量虚拟量。

3 预测算法检验

3.1 交通量对比

2009年底对该购物中心周边各相应道路交通量进行调查,以15分钟为一个时段,采用人工计算法,在平面交叉口进行交通量观测时以停车线作为观测断面,统计左转、直行、右转的机动车数。计算得2009年底各断面交通量情况,与预测交通量对比如表10所示。

3.2 偏差原因分析

由图3可知,交通量的预测值大于实际调查交通量,两者误差不大。出现以上情况的原因主要有:

- 1) 在进行交通影响分析时,现状道路流量是依据一、两次临时的流量调查,具有很大的偶然性,不能客观的反应道路流量的真实情况。
- 2) 由于我国经济、人口都处于跳跃性的高速增长阶段,因而其发展趋势与规律很难用某种公式量化,

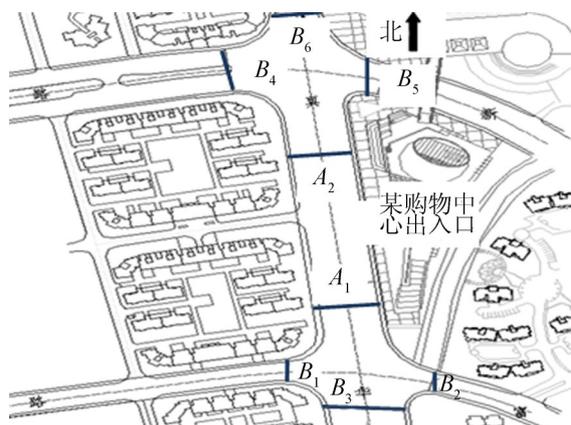


图2 项目周边圈层划分示意图

Fig.2 Section dividing schemes of the project surroundings

表10 2009年底调查交通量与预测交通量对比

Tab.10 Comparison of travelling volume surveyed by the end of 2009 and predicting travelling volume

断面	2009年调查交通量/pcu·h ⁻¹	2004年预测交通量/pcu·h ⁻¹	偏差率/%
A ₁	1 078	1 140	5
A ₂	1 139	1 257	9
B ₁	486	521	7
B ₂	503	539	7
B ₃	1 098	1 203	9
B ₄	1 066	1 133	6
B ₅	1 155	1 241	7
B ₆	1 291	1 394	7

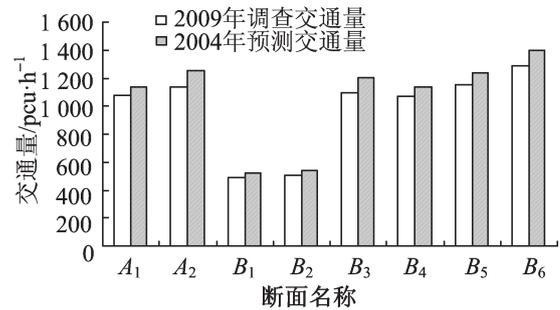


图3 预测数据与2009年调查数据偏差对比示意图

Fig.3 Comparison between predicting data and data deviation surveyed in 2009

使得交通量的预测存在着困难,交通量预测模型的建立于预测交通量提供了比较可靠的基础,但边界条件的取值还有待于进一步优化。社会经济发展速度与计划部门规划的发展速度不一致,经济规划指标往往偏高,致使预测交通量较大^[10]。

- 3) 交通量分析和统计过程中,有较多的人为因素参与,导致预测出现误差。
- 4) 预测模型选择标准不一致,参数往往是在一个较大的范围内选取,导致出现误差。
- 5) 没有考虑周边路网结构布局的变化,缺乏从整体看局部的思想。

3.3 改善建议

- 1) 要分清楚建设项目每种用途的建筑面积,通过调查、类比等方法准确确定项目每种用途建筑的交通吸引率,从而确定每种建筑及总建筑的交通发生量。
- 2) 制定相关规范,对数据要求,参数确定等制定出统一、规范的标准。
- 3) 对社会经济发展的分析是交通量预测的基础,社会经济发展预测时应充分把握历史资料,深入研究经济发展的规律性,同时考虑宏观经济发展规划,对项目范围未来经济增长趋势做出更合理的分析。

4 结论

本文通过实例分析方法,比较建设项目远景年预测交通量与实际调查交通量,可知目前采用的预测模型及参数基本符合现实,交通量预测准确性较高,具有参考价值。预测过程中虽然存在一些误差,建议通过规范调查、预测行为,采用系统分析等方法,提高预测的准确性。

参考文献:

- [1] 王金秋. 交通影响分析中的交通发生和方式划分的研究[D]. 上海:同济大学,1998.
- [2] 石飞,王炜,陆建. 居民出行生成预测方法的归纳和创新[J]. 城市交通,2005,3(1):43-46.
- [3] 陆普化,陈明,李双龙,等. 大型购物中心诱增交通量预测方法研究[J]. 中南公路工程,2003,28(3):1-4.
- [4] 王晓宁,裴玉龙. 交通影响分析中的交通产生量预测[J]. 城市交通,2004,2(4):45-47.
- [5] 俞礼军,靳文舟. 交通影响分析中的交通量预测模型研究[J]. 交通与计算机,2006,24(2):17-20.
- [6] 王炜,徐吉谦,杨涛,等. 城市交通规划理论与应用[M]. 东南大学出版社,1998.
- [7] 范筱洁,王园园. 圈层外推法在交通影响分析中的应用[J]. 交通与计算机,2007,25(3):137-140.
- [8] 上海市人民政府. 上海市城市交通白皮书[M]. 上海:上海人民出版社,2002.
- [9] 中华人民共和国住房和城乡建设部. CJJ/T141-2010 建设项目交通影响评价技术标准[S]. 中国工业建筑出版社,2010.
- [10] 叶以农. 交通影响分析实践与思考[J]. 城市交通,2003,1(1):33-36.

Example Inspection of the Traffic Prediction Algorithm in Traffic Impact Assessment

Zhan Caijuan, Pan Xiaodong

(School of Transportation Engineering, Tongji University, Shanghai 201804, China)

Abstract: The traditional traffic prediction algorithm in traffic impact assessment is tested by analyzing the example. The paper compares the prospect traffic volume in 2004 of a large construction project with the actual survey traffic volume in 2009 to verify the correctness of the model and parameters of the traditional prediction algorithm. Then, the paper analyzes the reasons for the existing deviation and proposes suggestions so that it can provide a theoretical basis for the accuracy of the prediction for traffic impact assessment.

Key words: traffic impact assessment; traffic volume prediction; algorithm test

(上接第29页)

[7] 党育,杜永峰,李慧,等. 基础隔震结构的耗能分析[J]. 世界地震工程,2005,21(3):100-104.

[8] 杜修力,胡晓,陈原群. 强震地运动随机过程模拟[J]. 地震学报,1995,17(1):103-109.

Energy-based Parameters Analysis of Segmented Isolation System for High-rise Building

Gao Jianping, Luo dan, Pan Yueyue

(School of Civil Engineering and Architecture, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: High-rise building with transfer story has become the developing trend of modern high-rise buildings, while the earthquake resistance of the complex high-rise building with transfer story is so poor due to the discontinuity vertical components. It is difficult to ensure the safety of these buildings using traditional systems and methods. A new segmented isolation system is proposed. In this paper, the technology sources and the basic principles of segmented isolation are summarized, and the random vibration theory and the principles of energy balance are adopted to establish the method of energy-based parameters analysis. Meanwhile, the influencing law of the isolation layer displacement variance and the energy ratio are obtained by analyzed the case structure parameters through MATLAB software programming, which is expected to provide a new promising approach for the seismic design of complex high-rise buildings with transfer story.

Key words: high-rise building; transfer story; segmented isolation; energy; parameters analysis