

区域与次区域交通模型的一致性研究

——以南加州橙县和尔湾市交通分析模型为例

Consistency between Regional and Subregional Transportation Models:
a case study in Orange County and Irvine Transportation Analysis Models of Southern California

陈雪明

(弗吉尼亚联邦大学城市与区域规划系, 理士满 23284, 美国)

CHEN Xue-ming

(Urban and Regional Planning Program, Virginia Commonwealth University, Richmond 23284, USA)

摘要: 介绍了区域交通模型和次区域交通模型, 以及两种对接方法。以美国南加州橙县和尔湾市交通分析模型为例探讨实现交通模型一致性的具体过程。首先通过构建3级交通分析小区系统, 运用土地利用/社会经济数据转换系数, 以及遵循同区域交通模型相一致的公路网构建方式确保模型输入数据一致; 同时, 对次区域交通模型的模拟结果进行适当后处理, 使其与实际交通量吻合。结果表明, 尔湾市交通分析模型与橙县交通分析模型之间的结果差异为-4.2%, 可认为二者之间是一致的。

Abstract: This paper introduces regional and subregional transportation models, and their interfacing methods. Taking Orange County and Irvine transportation analysis models of Southern California, U.S. as an example, the paper illustrates the detailed procedures to achieve transportation modeling consistency. First of all, it is necessary to ensure modeling input consistency through building a three-tiered Transportation Analysis Zone (TAZ) system, applying the land use/socioeconomic data conversion factors, and following the highway network coding conventions consistent with those of regional transportation models. Moreover, subregional modeling outputs need to be properly postprocessed to better match observed traffic counts. Model validation results indicated that the -4.2% error between the transportation analysis models of Irvine and Orange County confirmed the consistency between the two models.

关键词: 交通规划; 交通模型; 区域交通模型; 次区域交通模型; 一致性; 交通分析小区; 后处理

Keywords: transportation planning; transportation model; regional transportation model; subregional transportation model; consistency; transportation analysis zone; postprocessing

中图分类号: U491.1⁺4 文献标识码: A

收稿日期: 2008-11-14

作者简介: 陈雪明(1962—), 男, 江苏太仓人, 博士, 副教授, 博士生导师, 系主任, 专业注册规划师, 主要研究方向: 城市交通规划、城市交通模型、土地利用、地理信息系统。E-mail: xchen2@vcu.edu

不同项目和不同地理范围的交通规划对交通模型往往有不同的精度和模拟能力要求。对于同一地点运用不同交通模型经常会产生相互冲突和不一致。保持交通模型之间的一致性直接关系到区域、次区域以及城市交通规划之间的相互一致。本文以美国南加州橙县(Orange County)和尔湾市(City of Irvine)的交通模型为例重点探讨如何实现交通模型的一致。

1 两级交通模型及其对接方法

1.1 区域交通模型

美国的县高于市, 一个县包括许多市, 如洛杉矶县包括88个市。区域交通模型(简称区域模型, Regional Model), 即县一级或都会区一级的大规模交通模型, 一般采用四阶段交通模拟过程, 对区域的长期交通发展趋势进行预测。模型依赖的社会经济数据来自于当地的大都会规划组织(Metropolitan Planning Organization, MPO)的小区域增长预测, 即对交通分析小区(Transportation Analysis Zone, TAZ)内的社会经济数据进行预测。这种预测除了将州、区域和县的社会经济数据通过模型分配到交通分析小区以外, 还要结合城市总体规划

进行适当调整, 是一个自上而下和自下而上相互结合的过程。区域模型的交通分析小区边界同人口普查区、次区域的边界保持一致, 以便获得统计数据^[1-4]。区域模型也称为基于社会经济数据的交通模型, 这是由于其直接根据社会经济数据和出行率来计算出行。区域模型的结构十分复杂, 具有综合模拟多种交通方式(公路、公共交通、物流等)的能力, 同时也存在一些缺陷, 如对精明增长措施不敏感、需要引入类似4D(同精明增长有关的以英文字母D开头的4个要素: 密度、多样性、设计、目的地可达性)后处理器等改进方法^[5-6]。

1.2 次区域交通模型

近10多年来, 由于城市建设项目环境影响评估和精明增长措施模拟的要求提高, 以及计算机硬件和模型软件价格的降低, 使得县下属的市一级次区域交通模型(简称次区域模型, Subregional Model)的开发和应用越来越普遍。次区域模型一般被认为是基于土地利用数据的交通模型, 主要用于确保城市总体规划中土地利用和交通系统之间的协调以及估算各种建设项目的交通影响。城市总体规划和分区规划为出行生成估算提供土地利用方面的数据。由于美国一些小城市的公共交通出行比例极低, 有时甚至小到可以忽略不计, 因此次区域模型一般只包括3个步骤: 出行生成(Trip Generation)、出行分布(Trip Distribution)和出行分配(Trip Assignment), 没有方式划分(Mode Split)步骤。汽车OD表直接来自于区域交通模型的方式划分步骤。次区域模型产生高峰小时的路段和交叉口车流量、服务水平, 以及平均日交通量。

与区域模型相比, 次区域模型的模拟地域范围更小、更集中, 模拟结果也更详细。目前, 次区域模型有一个新的发展趋势, 即将集计型模型和微观仿真模型结合起来。例如, 亚特兰大区域委员会就使用CUBE VOYAGER作为集计型模型软件对区域性交通量进行预测, 同时又使用VISSIM微观仿真模型对市中心等次区域进行详细的模拟^[7]。

次区域模型在模拟范围、内容、精度以及模型结构方面与区域模型的差异, 使同一路段或交叉口的车流量模拟结果不一致。如果这两级模型

都能够遵循一套相同的保持模型一致性的规则, 就可以避免或减少模拟结果不一致情况的发生。

1.3 对接方法

一般来说, 区域模型和次区域模型之间有两种对接方法。第一种是“窗口”(Windowing)方法, 该方法将次区域从所在的区域中分割出来, 并对次区域内部的道路网和交通分析小区进行加密和加细, 通过外部站(External Station)与区域模型在使用区域OD表方面保持一致。由于从“窗口”中分割出来的次区域很小, 往往使用手工方法就可对其进行交通模拟。

第二种是“聚焦”(Focusing)方法, 这种方法直接对区域网络和交通分析小区进行重新构建, 即将次区域范围内的网络和交通分析小区进行加密、加细, 对远离次区域的网络和交通分析小区进行重新组合或加以合并。由于“聚焦”方法需要对整个交通网络和分析小区进行模拟, 因此模型过程必须借助计算机进行。表1比较了这两种方法的优缺点^[8]。目前仍然存在的一个突出问题是, 从区域模型的输出变成次区域模型的输入基本上是一个单向过程, 缺乏相反方向的反馈^[9]。

2 实例分析

2.1 橙县和尔湾市交通分析模型概况

南加州橙县位于洛杉矶市中心东南方向约40英里(约64 km)处, 现有总人口300多万人。尔湾市位于橙县中心, 地理位置十分重要。橙县交通分析模型(Orange County Transportation Analysis Model, OCTAM)来自于南加州政府协会的区域模型, 是以橙县为重点模拟地区、基于社会经济数据的交通模型。通过传统四阶段模拟过程对以下几种方式的交通量进行预测, 包括地方和快速巴士、城市铁路、通勤铁路、收费公路、高承载车辆、卡车, 以及非机动车。图1为橙县交通分析模型流程。

尔湾市交通分析模型(Irvine Transportation Analysis Model, ITAM)始于1977年, 当时是一个“窗口”模型。2001年以后, 城市规模发展至65平方英里(约168 km²)和20万人口, 该模型根据橙

县次区域模型指导大纲的要求转变成“聚焦”模型。作为一个基于土地利用的模型，尔湾市交通分析模型主要用于预测城市总体规划和分区规划土地利用改变带来的交通影响，为城市长期交通规划提供依据，估算建设项目的交通影响等。尔湾市交通分析模型的主要模拟地区包括尔湾市及其毗邻地区，内部交通分析小区共计880个，其交通分析模型流程如图2所示。

橙县和尔湾市交通分析模型在模拟的各个阶段存在差异，如表2所示。

2.2 保持模型一致的必要性

1) 许多地方、州和联邦的法律法规(如联邦交通法、空气清洁法、加州的拥挤管理法等)均要求

次区域模型与区域模型保持一致。

2) 尔湾市向橙县交通局申请经费时必须附上尔湾市交通模型得到的模拟数据。因此，尔湾市交通模型必须与橙县交通模型保持一致，否则橙县交通局无法判断尔湾市经费申请书的优劣。

3) 如果每一个次区域模型都与区域模型保持一致，则不同次区域模型的结果也会基本一致，易于解决不同次区域模型在相邻地区的模拟差距问题。

4) 次区域模型如果同区域模型保持一致，就可以直接利用区域模型的OD表和模型参数，不必“另起炉灶”，避免重复工作。

2.3 保持模型一致的基本步骤

为了使尔湾市交通分析模型与橙县交通分析

表1 “窗口”方法和“聚焦”方法比较

Tab.1 A comparison between windowing method and focusing method

方法	优点	缺点
“窗口”方法	由于分割得到的网络很小,随着模型方案的增加,平均每个方案模拟过程节省的费用增加;可对不同网络和土地利用假设进行敏感性分析。	不易确定窗口大小,有一定的随意性;何时需要将区域模型结果引入次区域模型需要专业判断;需运行其他配套软件修改OD表和网络。
“聚焦”方法	建模时间短,只需对网络和OD表进行修改;随着模拟范围扩大、网络复杂性增加,以及计算机功能加强,使用“聚焦”方法变得更为合适。	需要较高的专业知识修改交通网络和分析小区。模拟区内外不同的复杂性使土地利用和网络数据库管理变得十分复杂,出行在网络路段中的分配出现不均匀现象。

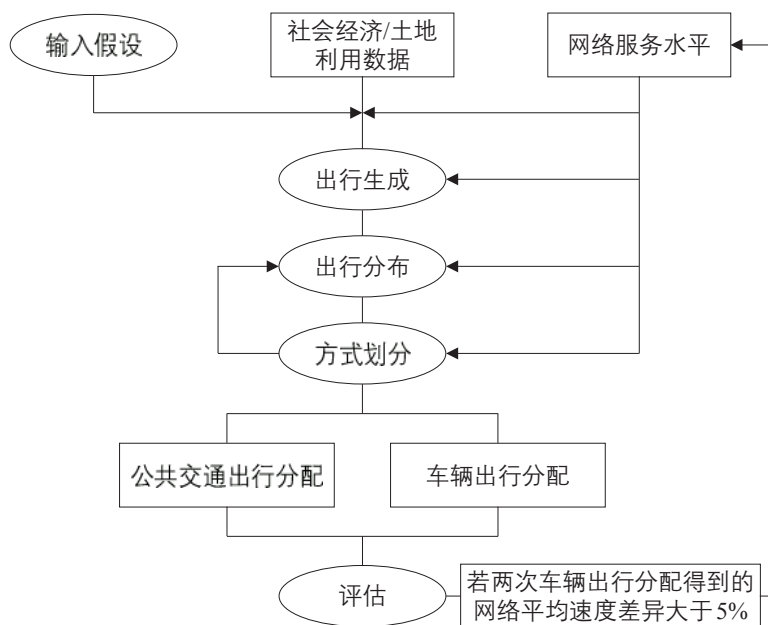


图1 橙县交通分析模型流程图

Fig.1 Flow chart of Orange County transportation analysis model

模型保持一致，采取以下步骤^[10]：

1) 交通分析小区一致。

橙县交通分析小区涵盖6个县：橙县(重点模拟地区)、洛杉矶县(Los Angeles County)、河边县(Riverside County)、圣伯纳迪诺县(San Bernardino County)、帝王县(Imperial County)和范杜拉县(Ventura County)。尔湾市交通模型以橙县交通分析小区系统为基础，采用三级交通分析小区系统(见图3)。

第一级分析小区：将远离尔湾市、在橙县以外的交通分析小区进行合并，变成大的尔湾市交通分析小区，这些地区的模拟结果对尔湾市内部的交通模拟不产生影响。

第二级分析小区：将尔湾市以外、橙县以内的交通分析小区变成与橙县交通分析模型的小区

同样大小，使两个模型在这一地区的模拟结果有可比性。

第三级分析小区：模拟范围是尔湾市及其毗邻地区，将橙县交通分析小区加以分割变小，反映次区域模型对详细模拟结果的要求。

2) 公路网络一致。

尔湾市交通分析模型和橙县交通分析模型使用相同的公路网络构建方法，越靠近尔湾市，其公路网络越详细，反之越简单。

3) 土地利用/社会经济数据转换。

在加州，像尔湾市这样的城市只拥有并不断更新城市总体规划和分区规划的土地利用数据库，而负责社会经济数据预测的区域规划机构是南加州政府协会。南加州政府协会交通模型是基于社会经济数据的，橙县交通模型自然也使用社

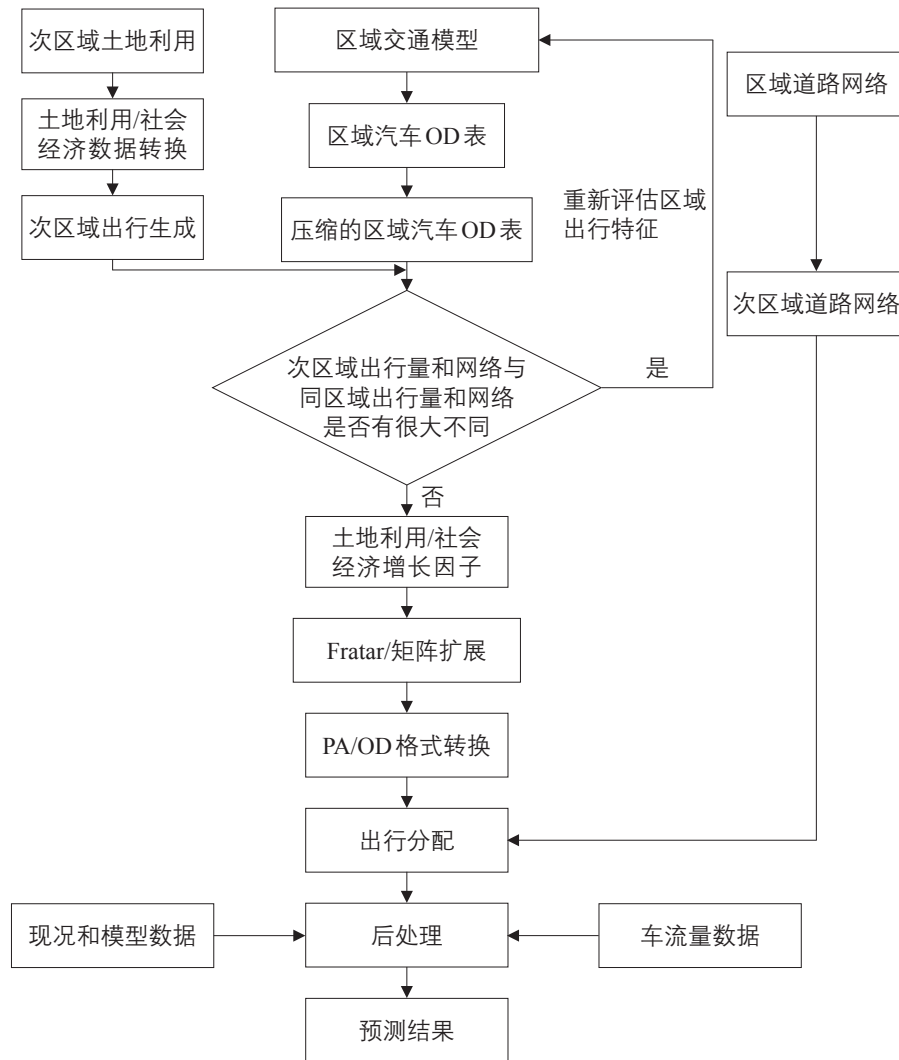


图2 尔湾市交通分析模型流程图

Fig.2 Flow chart of Irvine transportation analysis model

会经济数据预测其出行量，出行率也是基于社会经济数据得到。尔湾市交通模型实际上是一个基于土地利用数据、再转换成相应社会经济数据的混合型模型。

为了使尔湾市交通模型和橙县交通模型具有可比性，必须将尔湾市土地利用数据转换成相应的社会经济数据，然后再运用基于社会经济数据的出行率对其分析小区生成的出行量进行估算。

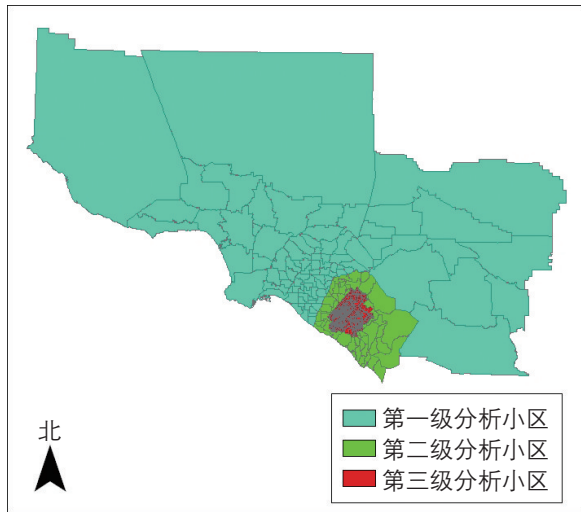


图3 尔湾市三级交通分析小区系统
Fig.3 Three-tiered Transportation Analysis Zone (TAZ) system in Irvine

数据转换的第一步是将分门别类的土地利用数据与其占有率相乘，第二步是运用土地利用/社会经济数据转换系数完成转换，转换系数根据全市土地利用调查结果确定，使转换得到的全市总社会经济数据与橙县交通模型对尔湾市假设的社会经济数据相一致。

4) 出行生成。

次区域出行生成总量根据基于社会经济数据的出行率进行估算，出行率如表3所示。将尔湾市模型区内每个交通分析小区的次区域出行生成总量与同一地区内的区域出行生成总量进行比较可以得到增长因子，该增长因子将用于出行分布的Fratar模拟中。

5) 出行分布。

尔湾市交通模型按照以下步骤进行出行分布：
①将橙县交通模型中的公路OD表压缩成953×953个以Fratar区为单位的OD表，并计算其出行端点，前280个Fratar区位于尔湾市及其影响区内；
②将尔湾市交通模型的次区域OD表压缩成280×280个以Fratar区为单位的OD表，并计算其出行端点；
③将以上两个以Fratar区为单位的橙县出行端点和尔湾市出行端点相比较，尔湾市及其影响区以外地区Fratar增长因子为1，而尔湾

表2 橙县和尔湾市模型差异
Tab.2 Differences Between Orange County and Irvine models

模拟步骤	橙县交通分析模型	尔湾市交通分析模型
输入数据	社会经济数据:人口、工作人员、收入、房屋类型、房屋数量、在校学生人数、就业人口 公路网络:分为收费公路和不收费公路两大类,后者可根据乘载率分为独自开车(drive alone)、拼车(carpool)和3人以上高乘载车辆(high occupancy vehicle)三个小类 公交网络:地方和快速巴士(local and express buses),城市和通勤铁路(urban and commuting rails)	土地利用数据:商业、办公、居住、仓库、旅馆等 公路网络:同区域网络相同,但是在主要模型区内更密 公交网络:无
出行生成	包括出行发生和出行吸引两个过程,前者使用交叉分类分析方法,后者使用多元回归方法	首先将土地利用数据转化成相应的社会经济数据,再乘以出行率得到出行量
出行分布	使用重力模型估算出行分布,出行阻抗为出行时间或包括收费等在内的复合出行时间	使用Fratar增长因子模型,使次区域OD表与区域OD表基本保持一致
方式划分	使用多方式嵌套逻辑模型结构	无专门模型,汽车OD表直接来自于区域模型
出行分配	使用多次迭代的平衡分配模型	除使用多次迭代的平衡分配模型外,还对高峰小时的出行进行专门分配

市及其影响区以内地区 Fratar 增长因子一般不等于 1, 说明有增长或减少的变化; ④将 Fratar 增长因子引入 Fratar 模型, 对压缩的橙县 OD 表进行迭代计算, 得到增长后的以 Fratar 区为单位的新 OD 表; ⑤将以 Fratar 区为单位的新 OD 表扩展至尔湾市交通分析小区, 最终得到新的反映尔湾市增长趋势的 OD 表。

6) 新 OD 表处理。

将新 OD 表中的收费和不收费 OD 表进行合并, 同时, 对位于实施减少出行计划地区的交通分析小区(如尔湾市商业区), 将其出行量乘减少系数以减少出行量。

7) PA/OD 格式转换。

首先将单日 OD 表乘时段系数转变成上午、中午、下午以及晚上的 OD 表, 然后将 OD 表从 PA(产生 - 吸引)格式转变为 OD(起点 - 终点)格式, 以便于出行分配中。

8) 出行分配。

尔湾市交通模型使用均衡公路分配模型将出行量分配到交通网络中, 将收费转换成额外的时间惩罚。除了将流量分配到上午、中午、下午以及晚上这 4 个时段以外, 还要进行高峰小时的流量分配, 以便进行道路交叉口的拥挤分析。

9) 后处理。

对模型结果进行后处理是运用现有的交通量对未来的模拟结果进行修正和改进。后处理涉及三个层次, 如图 4 所示。第一层次是对路段的日平均交通量进行后处理, 将实际交通量与模拟交通量进行对比, 若前者大于后者则使用渐进方法, 否则使用比例方法, 具体计算方法见图 5; 第二层次是校正高峰小时路段交通量, 根据高峰小时的实际流量数据对模型进行校正; 第三层次是校正交叉口转弯车流量, 使用全国合作公路研究计划第 255 号报告(NCHRP-255)的算法对交叉口转弯车流量进行校正^[11]。构建转弯车流量矩阵的公式中, T_{ij} 为预测年经路段 i 、交叉口, 再到路段 j 的流量/(辆·h⁻¹·车道⁻¹); O_i 为预测年经路段 i 进入交叉口的流量/(辆·h⁻¹·车道⁻¹); O_b 为基年经路段 i 进入交叉口的流量/(辆·h⁻¹·车道⁻¹); T_{ib} 为基年经路段 i 、交叉口, 再到路段 j 的流量/(辆·h⁻¹·车道⁻¹); P_{ij} 为估计的预测年经路段 i 、交叉口, 再到路段 j

的流量同估计的预测年经路段 i 进入交叉口的流量之间的比例/%。

10) 路段选择分析和交通小区分析。

尔湾市几乎对每项交通影响研究报告都进行路段选择分析(Select Link Analysis)和交通小区分析(Select Zone Analysis)。前者对通过某个路段的车流量追溯其起点和终点, 后者将某个区的出行量分配到路网中。根据对是否包括建设项目两种情形的比较确定项目影响, 随着与项目所在地距离增加, 项目对交通网络的影响逐步递减。

11) 道路交叉口服务水平。

罗伯特·克鲁姆林(Robert Crommelin)于 1974 年最早提出交叉口通行能力利用率(Intersection Capacity Utilization, ICU)方法, 该方法目前被广泛应用于南加州拥挤管理计划和交通影响研究中, 用于确定交叉口服务水平。这与美国交通运输研究委员会(Transportation Research Board, TRB)出版的道路通行能力手册(High Capacity Manual, HCM), 对交叉口服务水平的定义不同, HCM 手册使用的是交叉口延误指标来评价交叉口服务水平。尔湾市交通模型使用 ICU 方法计算和报告每个道路交叉口的饱和度(v/c)和服务水平, 这对于确定项目产生的交通影响具有十分重要的意义。表 4 为交叉口通行能力利用报告样本。各临界流向(包括转弯和直行)的流量与通行能力之比 v/c 与交叉口清空时间与信号周期之比 L/C 的和即为交叉口的通行能力利用率, 据此可确定交叉口的服务水平。所谓临界动向(Critical Movement)指各信

表 3 基于社会经济数据的出行率
Tab.3 Socioeconomic data-based trip rates

数据类型	单日出行率
独户居住单元/(车次·居住单元 ⁻¹)	3.54
多户居住单元/(车次·居住单元 ⁻¹)	2.68
人口/(车次·人 ⁻¹)	0.537
就业人口/(车次·人 ⁻¹)	1.27
收入/(车次·百万美元 ⁻¹)	29
零售业就业人口/(车次·人 ⁻¹)	25.55
服务业就业人口/(车次·人 ⁻¹)	5.99
其他就业人口/(车次·人 ⁻¹)	3.35
中小学学生/(车次·学生 ⁻¹)	0.88
大学学生/(车次·学生 ⁻¹)	1.51

号相位中占用绿灯时间最长(即具有较高流率)的流向。

根据表5的对应关系,可以确定表4中交叉口在早高峰小时的服务水平为C级,而在晚高峰小时的服务水平为B级。交通影响评估报告将项目实施后的 v/c 与实施前进行比较,若两者之间的差距超过0.02,需要采取补救措施减轻交通影响,使其恢复至先前的 v/c 。

2.4 结果分析

根据橙县交通局的规定,如果次区域模型与区域模型产生的结果之间差距小于10%,可以认为这两个模型是一致的。2000年,尔湾市交通模型与橙县交通模型之间的结果差异为-4.2%,因此这两个模型是一致的。但是尔湾市交通分析模型仍然存在以下缺陷:①土地利用/社会经济数据转换系数过时;②没有假设混合土地利用产生的内部出行截止率;③对精明增长措施缺乏灵敏度;④没有对区域模型产生反馈作用;⑤缺少公共交通模拟能力;⑥模拟过程非自动化。

3 结论

尔湾市交通模型与橙县交通模型在模型数据和模拟过程方面有很大不同,但是,通过采用一些方法使两个模型差距小于10%,保持了模型的一致性。在这一过程中,有以下几方面的创新:

首先,尔湾市交通模型并没有直接照搬橙县交通模型中的OD表,而是通过Fratar增长因子修正区域OD表,然后再将其分割成以次区域交通分析小区为基础的OD表。

第二,尔湾市交通模型使用两种不同的出行率,即基于土地利用的出行率和基于社会经济数据的出行率。前者用于估算单个项目产生的新增出行量,据此确定需要编制何种交通影响分析报告。一般来说,若一个项目产生的早高峰小时出行量超过50人次,则需要编制正式的交通影响分析报告^[12],若小于50人次只需编制非正式的交通影响报告。基于社会经济数据的出行率用于交通需求模拟,以确定项目产生的新增流量在网络中的分配。

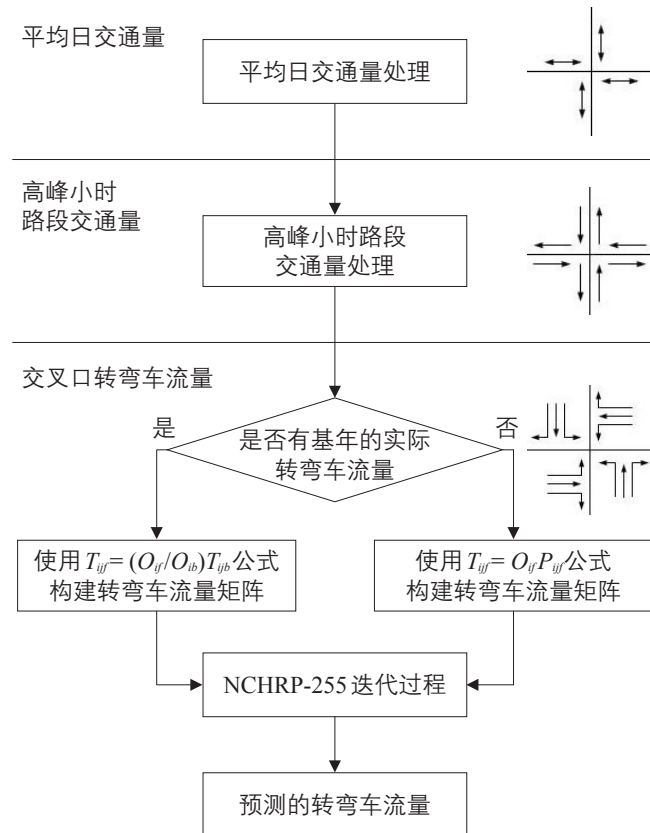


图4 后处理的三个层次

Fig.4 Three levels of postprocessing

第三，在尔湾市商业区，经市政府批准，在开发商付费的前提下，允许开发权以及土地利用强度在各项目之间转移，这就要求对相关的起点和终点交通分析小区的土地利用强度进行调整，从而影响次区域交通生成在各交通分析小区内的分布。

当然，尔湾市交通分析模型仍有许多缺陷需要弥补，例如，需确定新的土地利用/社会经济数据转换系数、估算内部出行截止率、引入4D预处理和后处理机制等。此外，要加强次区域模型对区域模型的反馈作用。通过采取这些措施，尔湾市交通分析模型有望得到更大改进。

参考文献：

References:

- [1] JHK & Associates. Travel Forecasting Guidelines [R]. California: California Department of Transportation, 1992.
- [2] Hanson S, Giuliano G. The Geography of Urban Transportation[M]. New York: Guilford Press, 2004.
- [3] Meyer M, Miller E. Urban Transportation Planning [M]. New York: McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2000.
- [4] Stopher P R, Meyburg A H. Urban Transportation

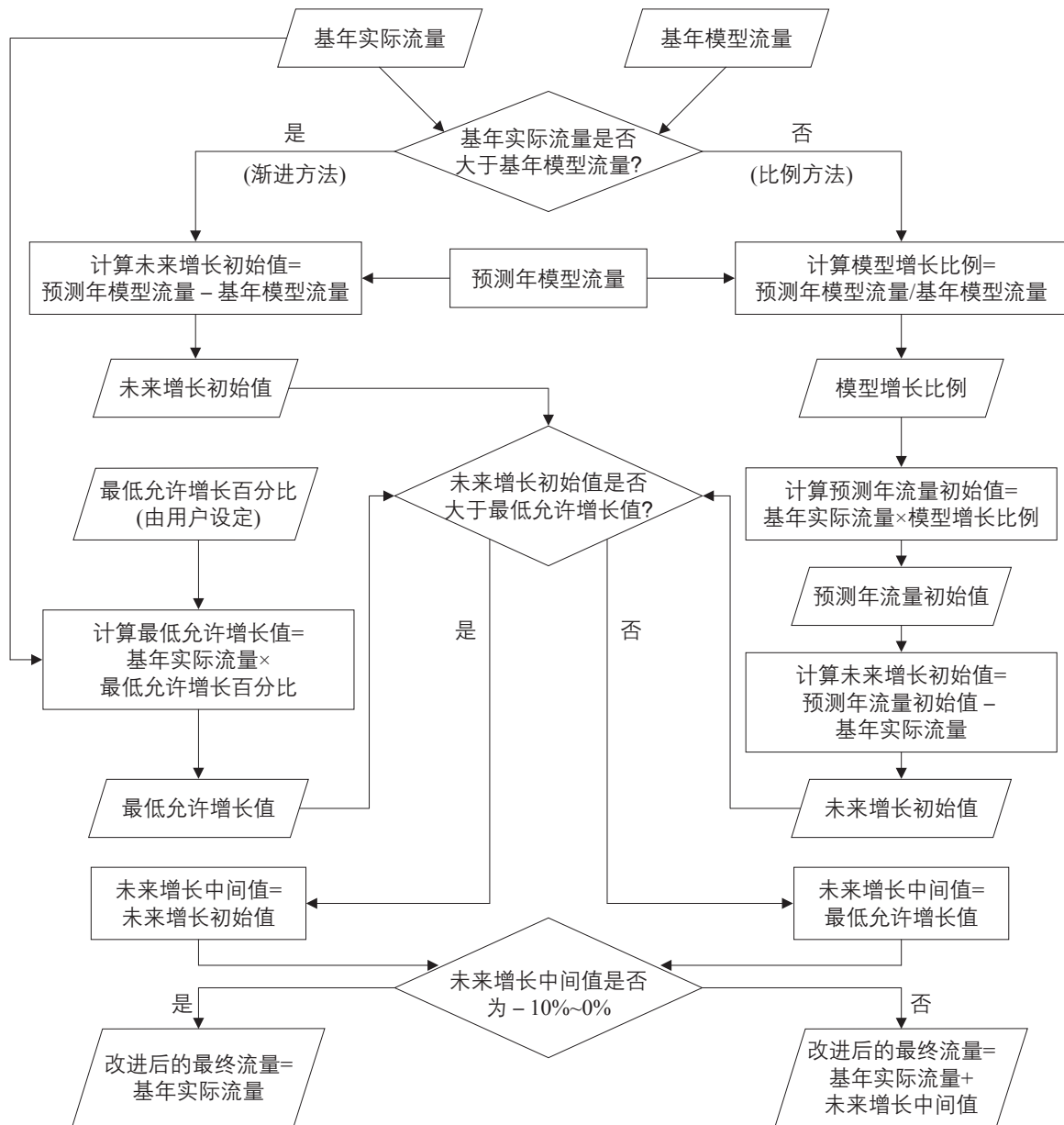


图5 平均日交通量后处理方法流程

Fig.5 Postprocessing flowchart of average daily traffic

Modeling and Planning[M]. Maryland: Lexington Books, 1975.

[5] DKS Associates, University of California, et al. Assessment of Local Models and Tools for Analyzing Smart-Growth Strategies [R]. Sacramento, California: California Department of Transportation, 2007.

[6] Hubbard D, Walters G. Making Travel Models Sensitive to Smart-growth Characteristics[C]// The ITE District 6 Conference Proceedings. Washington DC: Institute of Transportation Engineers, 2006: 79-88.

[7] Rousseau G, Scherr W, YUAN Fang, XIONG

Cherry. Linking Atlanta's Regional Transportation Planning Model with Microscopic Traffic Simulation[C]// The 54th North American Regional Science Association International Conference Proceedings. New York: North American Regional Science Council, 2007: 134 - 144.

[8] Levinson D M, HUANG Y. Windowed Transportation Planning Model[J]. Transportation Research Record, 1997(1607): 45 - 54.

[9] Winslow K B, Bladikas A K, Hausman K J, Spasovic L N. Introduction of Information Feedback Loop to Enhance Urban Transportation Modeling System[J]. Transportation Research Record, 1995(1493): 81 - 89.

[10] Urban Crossroads. Irvine Traffic Analysis Model (ITAM) 3.01 Technical Documentation[R]. California: Urban Crossroads, 2001.

[11] Pedersen N J, Samdahl D R. Highway Traffic Data for Urbanized Area Project Planning and Design [R]. Washington DC: Transportation Research Board of the National Academies, 1982.

[12] City of Irvine. Traffic Impact Analysis Guidelines [R]. California: City of Irvine, 2004.

表5 交叉口服务水平与饱和度的对应关系
Tab.5 Relationship between intersection service of level and v/c

服务水平	v/c
A	0.00~0.60
B	0.60~0.70
C	0.70~0.80
D	0.80~0.90
E	0.90~1.00
F	≥1.00

表4 交叉口通行能力利用报告样本
Tab.4 Sample report of intersection capacity utilization

项目	车道数/个	车道组通行能力/ (车辆·车道·h ⁻¹)	早高峰小时		晚高峰小时	
			流量/(车辆·车道·h ⁻¹)	v/c	流量/(车辆·车道·h ⁻¹)	v/c
北向左转 ^①	1.5		318	0.09	152	0.04
北向直行	0.5	3 400	0	0.09	0	0.04
北向右转	2	3 400	605	0.18	88	0.03
南向左转	1	1 700	0	0.00	0	0.00
南向直行	1	1 700	0	0.00	0	0.00
南向右转	0	0	0		0	
东向左转	1	1 700	0	0.00	0	0.00
东向直行 ^①	3	5 100	2 185	0.43	1 432	0.28
东向右转	f ^②		425		730	
西向左转 ^①	2	3 400	555	0.16	970	0.29
西向直行	3	5 100	1 942	0.38	2 058	0.40
西向右转	0	0	0		0	
L/C				0.05		0.05
通行能力利用率				0.73		0.66

① 此方向为临界流向；② 代表自由右转(Free Right Turn)。