

TRANSCAD在公路网规划中的应用

吴燕秀

(福建省交通规划办公室, 福建 福州 350001)

摘要: 基于GIS的TRANSCAD, 将空间数据和属性数据很好的结合在一起, 具有强大的图形编辑功能、完善的规划预测模型、强大的空间信息处理功能和丰富的工具箱, 代表公路网规划方法的发展方向。

关键词: TRANSCAD; 地理信息系统; 公路网规划

中图分类号: U491.13

文献标识码: A

文章编号: 1002-4786(2006)10-0046-03

Application of TRANSCAD in Highway Planning

WU Yan-xiu

(Fujian Provincial Communications Planning Office, Fuzhou 350001, China)

Abstract: TRANSCAD based on GIS integrating spatial data and information data is powerful to edit graph and deal with information, at the same time it has perfect planning model and abundant kit, so it is very convenient for highway planning.

Key words: TRANSCAD; GIS; highway planning

1 我国公路网规划发展概述

公路网规划是公路建设中重要的前期工作之一, 是公路建设决策的依据, 对合理计划公路建设项目、合理安排公路建设资金、确保公路建设有序、协调发展具有重要作用。建国以来我国交通部门和研究机构一直在进行

公路网规划理论和方法的探索, 并陆续开展了多项公路网规划工作。1964年, 我国第一次编制了《国家干线公路网规划草案》, 1980年提出了《国家干线公路网规划(试行方案)》, 1992年完成了《国道主干线系统规划布局方

案》, 2001年完成了《国家重点公路建设规划》, 2003年《国家高速公路网规划》的完成, 标志着我国国家层面的公路网规划达到了一个新的高度。同时, 各省、市、区也在交通部的指导下进行地区的干线公路网规划。

同时, 公路网规划理论在交通科研机构和高校的共同努力下

附录D(资料性附录)多码制和格式系统的影响

附录E(资料性附录)标签实例

附录F(资料性附录)标签位置

五、运输标签应用的意义

自动识别技术和信息技术的发展, 使贸易参与方可以通过电子数据交换对货物搬运进行监控, 对运输过程进行跟踪, ISO 9000要求每一个运输单元都应有唯一对应的电子信息。本标准规定的运输标签为使用标签的用户提供了简单、明了的信息, 可以唯一标识运输对象, 除此之外, 运输标签可能还包含着如贸易双方共同约定的其他信息, 如运输货物类型、制造商以及客户信息等。

这种标识方式便于各贸易方识别和管理货物的运输过程。运输标签上的条码信息同时可作为连接

相应数据库的关键字, 这个数据库包含着运输单元的详细信息以及通过EDI获得的相关信息。在标签中使用二维条码, 可以实现在运输标签上承载大数据量的运输相关信息, 有利于发货方和收货方双方进行EDI数据的传递, 同时也有利于承运人建立货物自动分拣和跟踪系统。

本标准的实施将规范运输单元的包装标识, 有利于物流运作过程中对于货物运输单元的跟踪、数据采集和数据交换, 可以大大提高运输过程中的作业效率, 提高管理水平和服务质量, 该标准的发布实施和与国际接轨, 对发展我国的现代物流具有积极意义。

收稿日期: 2006-08-30

也取得了显著成果。1990年交通部颁布了《公路网规划编制办法》，作为指导地方进行公路网规划的理论依据。另外，一些高校在理论研究和软件开发方面也取得了长足的进步。根据研究方法的不同，目前公路网规划方法可以分为总量控制法、经验法、节点法和四阶段法等。

其中，四阶段法以交通流为对象，在现状OD调查的基础上，预测未来社会经济发展趋势和交通需求，然后选用适当的分配模型预测规划路网未来的交通量，最后根据交通量分配结果评价和优化规划路网。四阶段法以交通量为基础对规划路网进行定量分析，概念清晰，逻辑性强，越来越受到公路规划师们的青睐。江苏、辽宁、山东等省主要运用该方法进行本省的公路网规划。

2 TRANSCAD的功能特点

TRANSCAD是美国Caliper公司开发的基于GIS系统的交通规划软件，是世界上唯一能将地理信息系统与交通规划模型、交通特性分析、物流分析完整地融为一体的规划软件。由于交通具有天然的空间特性，交通需求的产生与城市空间形态、土地利用、社会经济活动空间分布密切相关，同时交通设施的格局是交通设施空间布局形态的表现，交通量和运输量也具有明显的空间分布特征，而基于GIS系统的交通规划方法能够真实地描述交通空间分布特征，直观地分析交通分布规律，代表交通规划方法发展的方向。

该软件能够非常方便地进行数字地图编辑、显示、地理数据管理，并在可视化的交互界面上

进行各种复杂的交通需求预测、交通管理研究和模型分析。归纳起来，其主要具有以下特点。

2.1 强大的数字地图处理功能，使建模工作简捷易操作

TRANSCAD以点、线、面为基本元素建立空间数字地图，其空间数据以非常高效的拓扑格式存储，能有效地减少数据存储空间和冗余度，提高图形刷新率和数据的完整性。强大的数字地图处理功能，方便了用户在多种格式的图形文件的基础上创建、编辑数字地图。另外，在常规的矢量数据模型基础上，软件还增加了许多数据模型，方便规划者处理空间元素的属性数据。这些特殊模型包括：道路方向信息存储、非拓扑的地理数据、交叉口延误或转向限制的数据、各种信息集合的路网层、基于线性参照属性数据的查询和动态分割功能、以矩阵形式存储、操作数据。

2.2 完善的规划模型，能满足不同规划任务的需要

TRANSCAD支持包括战略规划方法、UTPS的四阶段需求模型、高级非集聚模型在内的多种出行需求模型，能够满足不同规划工作的需要，同时为交通规划模型的研究和评价提供了一个良好的平台。具体而言，包括以下规划模型：

a)出行生成预测，预测研究区域内小区出行生成量和吸引量，系统提供交叉-分类、回归模型、离散选择模型等方法；

b)出行分布，预测小区间出行的空间分布，用户可以根据需要选用增长率法(包括固定增长率、单约束增长系数、Fratrar法)或重力模型(模型中阻抗函数通

常采用指数函数、幂函数和gamma函数)，计算未来OD矩阵，预测各小区之间的出行分布特征；

c)模式划分，预测出行在各种交通模式中的分担情况，系统提供了回归模型、交叉分类和Logit模型；

d)交通分配，计算路网分配交通量，TRANSCAD提供了各类非均衡模型和均衡模型，包括全有全无、容量限制、增量加载、用户均衡、随机用户均衡、系统最优，用户可以根据项目的需求灵活选用。

2.3 强大的空间信息分析功能，使结果图文并茂、生动有趣

空间信息分析，指基于地理对象的位置、形态、属性的空间数据分析技术，是GIS区别于计算机制图的显著标志，是评价GIS系统功能的主要指标。TRANSCAD包含功能强大的空间信息分析工具箱，使用户可以非常容易地绘制出各种图表，并直观地显示、处理预测结果。例如，利用空间信息统计功能，用户可以通过绘制专题图，建立小区社会经济信息或小区出行生成量柱状图、饼图；根据OD矩阵，绘制研究区域出行期望线。利用网络分析功能，在路网模型基础上，根据时间或费用阻抗，计算节点间的出行距离矩阵、时间矩阵或费用矩阵，显示节点之间最短路径；绘制重要节点时间覆盖圈；绘制路网或重要路线的缓冲区(空间覆盖)；利用线性参照系，查询和显示重要路线里程桩；利用叠加功能，很容易地实现多层要素的叠加、裁剪。另外，空间信息分类工具，能确保用户根据

规划工作的需要对要素进行分类。

2.4 丰富的工具箱，方便用户进行专题分析

TRANSCAD包含许多专题工具箱，方便用户进行专题规划和研究工作。例如利用公共交通分析工具箱，用户可以根据居民出行需求和公共交通网络分析公交线路流量和服务水平；利用物流分析工具箱，进行车辆路径选择和物流配送研究；利用OD矩阵反推工具，根据初始出行矩阵和路段交通量反推区域OD矩阵。

3 TRANSCAD的应用实践

2003年，笔者运用TRANSCAD进行了某市的干线公路网规划。该市面积为11 158km²，人口为333.72万人，2002年全市国内生产总值达到525.2亿元。至2002年底，该市公路通车里程为7 210km，密度为63.5km/10² km²，二级以上公路仅占总里程的15.3%。覆盖率低、布局不合理、技术等级低的公路网现状已经不能适应该市社会经济快速发展的需要。

在项目开展过程中，笔者建立了TRANSCAD的GIS模型，并以此模型为平台，综合分析现状公路网交通特征，预测规划路网流量。其结果为规划路网方案比选和标准确定提供了重要依据。另外，利用该软件后处理功能详细地评价了规划路网运营效果。

运用TRANSCAD进行公路网规划的具体步骤如下。

3.1 基础资料的收集

收集研究区域社会经济、交通运输基础资料，并进行机动车OD调查。

3.2 研究区域地理信息模型的建立

在1:25数字地图的基础上，建立研究区域的地理信息模型。模型中，行政区划用面元素表示，原始数据包括省、市、县三级新行政区划，在此基础上进行必要的拆分、合并形成研究区域小区划分；居民点用点元素表示，包括村、乡、镇、县(县级市)、地级市、省会城市和直辖市；路网用点、线元素表示，原始数据中包括高速公路、国道、省道、县乡公路和其他公路。

3.3 交通需求预测

按照四阶段规划模型的步骤，分别开展各阶段的研究：

a)出行产生：采用弹性系数法预测小区的出行产生量和吸引量；

b)出行分布：输入平衡的小区预测年产生量、吸引量和基年OD矩阵，选择FRATAR法计算未来小区间的出行分布矩阵；

c)出行方式划分：采用Logit模型预测铁路对公路的转移交通量；

d)交通分配：采用随机用户均衡模型计算规划路网分配交通量，其中路阻函数选用美国联邦公路局的BRP函数，BPR公式中参数 α 、 β 的取值根据我国公路的速度-流量模型，通过非线性回归标定而得。

3.4 路网布局方案

根据研究区域机动车出行需求、路网分配交通量，综合考虑城镇体系规划和产业布局，与交通量需求预测结合，形成“四横四纵一环”的高速公路和“七横五纵二环二联”的规划路网布局方案。

3.5 路网效果评价

根据交通量预测结果，计算规划路网拥挤度、服务水平；重

要节点之间的时间矩阵或费用矩阵；根据路线缓冲区分析，该市干线公路网覆盖所有城镇，确保所有城镇能在30min内进入高速公路，20min内进入干线公路；绘制了以城区为中心的时间覆盖圈，全市52%的城镇在30min覆盖圈内，90%的城镇在60min覆盖圈内，98%的城镇在90min覆盖圈内。

4 结语

交通具有天然的空间特性，与交通相关的信息数据量大，具有动态变化性和高度非线性，且复杂多变、地理差异明显。利用传统交通规划方法处理时难以直观、全面地反映路网信息，难以及时更改信息，难以将图形信息与属性信息相结合，无法直观地表达分析结果。TRANSCAD是基于GIS的交通规划软件，利用GIS功能，能将空间数据和属性数据很好地结合在一起，具有建模简便、模型齐全、空间信息处理功能强大、数据管理稳定可靠的特点，代表了交通规划方法的发展方向。

参考文献

- [1] 交通部. 公路网编制办法[M]. 北京：人民交通出版社，1990.
- [2] 马骥. TRANSCAD在城市交通规划中的开发与运用[J]. 哈尔滨建筑大学学报，2002，(5)：118-122.
- [3] 庄佳. 地理信息系统在城市交通管理中应用技术研究的研究[J]. 南京邮电学院学报(自然科学版)，2001，(1)：68-71.

作者简介：吴燕秀(1976-)，女，助理工程师，主要从事公路运输规划等方面的研究。

收稿日期：2006-09-01