

基于 GIS 技术的交通运输规划与管理

王 桢

江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司, 江苏 连云港 222007

[摘要]城市化的发展引发了一系列交通问题,使城市交通规划管理面临着巨大挑战,传统规划手段已经无法适应当下交通需求,利用 GIS 空间分析技术能使规划方案更加合理、可行。文中从 GIS 技术的空间操作及可视化特性出发,概述了交通规划管理中的 GIS 技术及其在交通数据处理、规划方案评估等方面优势,分析了 GIS 技术在道路优化设计、交通事故定位、交通状态预测中的运用。最后,针对 GIS 与交通规划管理的发展现状,提出了交通 GIS 系统所面临的挑战及未来发展趋势。

[关键词]GIS; 交通数据; 空间分析; 交通规划管理

DOI: 10.33142/sca.v3i8.3120

中图分类号: U111

文献标识码: A

Transportation Planning and Management Based on GIS Technology

WANG Zhen

Jiangsu Huaxin Urban Planning and Municipal Engineering Design Research Institute Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222007, China

Abstract: The development of urbanization has caused a series of traffic problems, which makes the urban traffic planning and management face great challenges. The traditional planning methods have been unable to adapt to the current traffic demand. The use of GIS spatial analysis technology can make the planning scheme more reasonable and feasible. Starting from the spatial operation and visualization characteristics of GIS technology, this paper summarizes the advantages of GIS technology in traffic planning and management, such as traffic data processing and planning scheme evaluation and analyzes the application of GIS technology in road optimization design, traffic accident location and traffic state prediction. Finally, according to the development status of GIS and transportation planning management, the challenges and future development trend of transportation GIS system are put forward.

Keywords: GIS; traffic data; spatial analysis; traffic planning and management

随着城市交通压力的剧增,交通拥堵等问题日益突现,传统交通规划手段和交通管控技术已无法解决当下交通供需矛盾。GIS 技术的出现,给缓解交通压力、解决交通问题提供了新的方向与思路。GIS 是一种空间分析工具和数据可视化平台,具有数据采集、查询、存储、分析等功能,在土地利用、城市规划、交通运输、资源评价与管理等领域都有重大突破^[1]。本文基于 GIS 技术在交通规划管理领域的应用,结合 GIS 空间数据分析能力与交通规划方案可视化展现需求,总结了 GIS 技术在交通规划数据管理、处理及可视化分析等方面优势,分析了 GIS 技术在交通信息发布、交通事故定位等方向运用。最后,针对 GIS 与交通规划管理的发展现状,提出了交通 GIS 系统所面临的挑战及未来发展趋势。

1 GIS 技术在交通规划管理中的应用

1.1 交通规划中的 GIS 技术

交通规划管理需要借助 GIS 的空间分析单元,即 ArcGIS 的“缓冲分析”、“欧氏距离”等操作对矢量与栅格数据进行处理、叠加和逻辑运算,主要涉及分析工具、数据管理工具、网络分析工具、转换工具、3D 分析工具等^[2]。其中,网络分析工具用于路径规划、交通设施布点等,转换工具用于矢量、栅格等数据相互转换,3D 分析工具用于规划成果展示,分析工具是使用最频繁的空间技术,包括提取、叠加、领域、统计四个工具集。

1.2 交通规划数据管理及专题图制作

交通规划与管理涉及空间地理数据和属性文本数据两种类型。GIS 技术出现以前,空间数据依靠图纸或 CAD 存储,属性数据利用 MySQL、Oracle 等数据库保存,具有可视化程度低、数据调用难度大、数据计算与成果分析衔接性差等缺陷^[3]。GIS 技术的兴起,弥补了交通规划数据存储、管理与处理的不足,实现了属性数据可视化表达以及规划方案模拟、评估。

此外,借助 GIS 人机交互平台,可以实现 OD 流向图、道路等级图、路网密度图、基础设施布局图等专题图制作,结合电子地图实现交通状况、设施布局可视化展示,使交通规划与管理者直观、清晰看出交通分布情况以及交通规划结果。

1.3 交通规划数据分析及城市道路设计

交通规划相关数据与交通空间分布、土地利用性质紧密相关^[4]，利用 GIS 技术进行空间数据处理与动态分析将大大节约时间成本。同时，利用 GIS 技术进行地图叠加分析，能够为公交线路设置、道路规划布局、设施规划布点、最佳路径选择等提供依据；利用 GIS 技术进行道路与基础设施缓冲分析，可明确道路用地边界及设施布局对周边地块的影响范围；利用 GIS 技术进行规划方案模拟，能够评估当前结果有效性及可实施性^[3]。除此之外，利用 GIS 的三维模型，能够实现交通数据提取、道路断面图制作、道路线形设计以及道路线路优化。

1.4 路网设施管理及道路交通控制

城市路网基础设施建设与完善是交通系统规划管理的重要步骤。基于路网历史数据和实时检测数据，利用 GIS 处理平台建立空间与属性数据存储仓库，实现路网设施数据管理；基于道路网络拓扑结构^[5]，采用固定配时、感应控制等方式构建信号控制系统，并利用 GIS 存储与处理交通配时参数、交通流运行信息、车辆运行实时信息、交通事件信息、道路管控信息以及环境状态信息，实现动态信息分析。基于城市设施布局信息（如路网结构、功能小区划分、交通基础设施等）、道路网络基础信息（如道路等级、车道数、长度、宽度等）、道路交通管理信息以及车辆保有量信息等路网静态参数，利用 GIS 技术建立规划区域静态信息存储仓库，实现路网模型与属性数据空间匹配，方便信号设备、检测装置等静态设施的管理与维护。

1.5 GIS 技术在交通规划中的应用方向

1.5.1 交通流信息发布

基于 GIS 导航定位技术^[6]，交通路网实时运行状况可以通过在线电子地图显示和查询，交通管理者和道路使用者能够实时获取路网拥挤程度、停车设施占用情况以及交通事件发生位置等动态信息，不仅能为交通管理者的管控策略制定和管控效果评估提供信息支持，还能对交通出行者的出行行为选择与出行路径规划进行合理指导。

1.5.2 交通状态预测

基于 GIS 定位技术，采取科学合理的数学模型对交通流运行信息（交通流量、占有率、行程时间等）进行预测，利用模糊聚类、机器学习等技术对道路交通状态进行研判，从而为交通管控方案制定、交通规划效果评估提供理论支持。

1.5.3 交通事故定位、分析

GIS 技术可以将交通事件信息和道路网络拓扑结构进行有机整合，结合实时定位系统和信息发布平台，利用大数据相关技术能够挖掘事故发生位置、地点以及发生频率，结合统计分析技术可以明确道路事故黑点。基于此，考虑道路质量和行车环境，采用道路改造、信号控制等措施对事故多发路段进行管理控制，从而达到保证行车安全的目的。

2 GIS 在交通规划中的挑战及发展

2.1 交通 GIS 系统发展所面临的挑战

2.1.1 标准化问题

GIS 技术与交通规划融合过程中，道路交通设施、交通信号控制等信息的标准化存储与管理至关重要^[7]。但是，由于交通系统极其复杂且不断随机变化，交通数据种类与格式千差万别，多源数据标准化表示难度较大。

2.1.2 交通信息提取

不同交通数据的内容、格式、表现形式具有很大差异，却都能以不同详细程度描述路网空间特征和交通运行状况，因此，如何利用 GIS 进行交通信息提取和地理现象表达对确保规划方案合理性具有重要意义。

2.1.3 多车道问题

GIS 系统中，城市路网被抽象为一系列线段即道路中心线进行表示，忽略了车道数和宽度的作用，不能分车道、分方向分析交通流运行特性。

2.2 GIS 在交通规划管理中的发展趋势

(1) 3S 技术结合发展：交通规划过程中，结合 3S (GIS、RS、GPS) 技术进行数据分析、空间定位，实现路网交通运行状态实时检测和动态评估。

(2) GIS 与 CAD 的结合：基于 CAD 绘制的用地性质、交通路网、设施布局成果图，通过 GIS 空间分析技术实现属性数据与点、线、面空间位置信息有机整合。

(3) GIS 与 TransCAD 的结合：TransCAD 是目前交通规划所使用的热门软件之一，它是基于传统“四阶段法”进

行交通流分配的主要手段。将 GIS 与 TransCAD 的结合, 能为交通规划者提供更好、直观的决策依据。

3 结语

GIS 技术已经应用在城市交通的各个领域, GIS 扩大了海量交通数据呈现方式, 强化了数据的可访问与可操作性。本文基于 GIS 技术在交通规划管理过程中的实际应用, 探讨了 GIS 技术在数据管理及分析、专题图制作及可视化展示中的优势, 分析了 GIS 技术在道路优化设计、交通事故定位与预测等方面运用。最后, 针对 GIS 与交通规划管理的发展现状, 提出了交通 GIS 系统所面临的挑战及未来发展趋势。

[参考文献]

- [1] 朱岩, 安慧君. GIS 和 RS 技术在城市绿地系统规划方面的应用——以呼和浩特市为例[J]. 现代农业科技, 2009, 2009(6): 267-268.
- [2] 朱春节. GIS 空间分析技术在交通规划中的应用[J]. 上海建设科技, 2011(6): 47-49.
- [3] 齐林. GIS 在城市交通规划中的应用剖析[J]. 智能城市, 2016(7): 9.
- [4] 应金. 交通运输规划管理中 GIS 技术的运用浅述[J]. 中国科技投资, 2017(11): 78.
- [5] 王平. 交通运输规划管理中 GIS 技术的运用[J]. 黑龙江交通科技, 2016, 39(7): 155-155.
- [6] 张凌博. 交通运输规划管理中 GIS 技术的应用研究[J]. 中国高新区, 2017(24): 9.
- [7] 宋川. 浅议 GIS 在城市交通规划的应用[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2017(18): 75.

作者简介: 王桢(1982-)男, 学士, 徐州师范大学; 资源环境与城乡规划, 江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司, 城乡规划所所长, 高级城乡规划师。