

# 基于 GIS 的城市交通事故多发点段分析与预测

董京

上海如安信息科技有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i1.1633

**[摘要]** 本论文研究了基于GIS的城市交通事故多发点段分析与预测方法。首先,通过收集和整理城市交通事故数据,构建了基于GIS的事故数据库。然后,利用空间分析和数据挖掘方法,对事故多发点段进行了识别和分析。最后,结合时间序列预测模型,对交通事故进行了预测。本研究为城市交通事故防控提供了科学依据,有助于降低交通事故的发生率和损失。

**[关键词]** GIS; 城市; 交通事故

**中图分类号:** U491.3 **文献标识码:** A

Analysis and prediction of urban traffic accident prone points and segments based on GIS

Jing Dong

Shanghai Ruan Information Technology Co., Ltd

**[Abstract]** This paper studies the analysis and prediction method of urban traffic accident prone points and segments based on GIS. Firstly, by collecting and organizing urban traffic accident data, a GIS based accident database was constructed. Then, using spatial analysis and data mining methods, the accident prone segments were identified and analyzed. Finally, combined with a time series prediction model, traffic accidents were predicted. This study provides scientific basis for urban traffic accident prevention and control, which helps to reduce the incidence and losses of traffic accidents.

**[Key words]** GIS; City; traffic accident

## 引言

随着城市化进程的加快,道路交通日益繁忙,交通事故已成为影响城市交通运行安全和居民生活质量的重要问题。为了有效地防控交通事故,有必要对交通事故多发点段进行识别和分析,以便采取针对性的措施。本论文基于GIS技术,研究了城市交通事故多发点段分析与预测方法,以期能为城市交通事故防控提供科学依据。

## 1 GIS概述

地理信息系统(GIS)是一种处理和分析地理空间数据的计算机系统。它通过将地理信息数据(如地形、建筑物、道路、植被等)与计算机软硬件相结合,实现了对地理数据的采集、存储、检索、分析和可视化等功能<sup>[1]</sup>。GIS的应用范围广泛,包括土地管理、城市规划、环境监测、灾害评估、资源开发等领域。

GIS的核心功能包括空间分析、数据整合、可视化展示和决策支持。空间分析是GIS的核心能力,它能够对地理空间数据进行各种分析操作,如缓冲区分析、叠加分析、趋势分析等。上述分析能够揭示地理空间数据的内在规律,为决策者提供科学依据。数据整合是将多种类型的数据整合在一起,包括地形数据、

地图数据、统计数据等,为GIS的分析功能提供了丰富的数据来源。可视化展示是将GIS分析结果以地图、图表等形式进行可视化展示,使得决策者能够直观地了解地理空间数据的分布和变化情况。决策支持是GIS的重要应用之一,它能够对决策者提供科学依据,帮助制定针对性的预防措施,降低损失。

除了上述核心功能之外,GIS还有许多其他应用领域,如土地利用规划、生态保护、公共安全等领域。在土地利用规划中,GIS可以帮助规划师了解土地利用现状,分析土地利用变化趋势,制定针对性的规划方案。在生态保护中,GIS可以帮助保护者了解生态环境状况,分析生态环境变化趋势,制定针对性的保护措施。在公共安全中,GIS可以帮助公安部门了解犯罪行为分布,分析犯罪原因和趋势,制定针对性的预防措施。

总之,GIS是一种重要的计算机系统,它能够对地理空间数据进行采集、存储、检索、分析和可视化等功能。它具有强大的空间分析能力、数据整合能力、可视化展示能力和决策支持能力。上述优势使得GIS在城市管理、环境保护、公共安全等领域具有广泛的应用前景。

## 2 GIS在城市交通事故中分析与预测的优势

### 2.1 空间分析能力

地理信息系统(GIS)具有卓越的空间分析能力,能够对城市交通事故数据进行深入挖掘和分析。首先,GIS能够对交通事故数据进行地理编码,将事故发生的地点、时间等信息与地理空间信息相结合,形成具有空间属性的数据集。这有助于从地理空间的角度,更加直观地认识交通事故的分布特征。

其次,GIS能够运用各种空间分析方法,如热力图、缓冲区分析、空间叠加分析等,对交通事故多发区域进行识别和分析。例如,通过热力图可以直观地展示交通事故的空间分布情况,热点区域即为交通事故多发区域。利用缓冲区分析,可以分析交通设施、人口密度等因素对交通事故空间分布的影响。空间叠加分析则可以揭示交通事故与其他地理要素(如道路、绿地等)之间的关联性,为事故预防提供科学依据。

## 2.2 数据整合能力

GIS能够整合多种类型的数据,为城市交通事故分析提供了丰富的数据来源。上述数据类型有助于从不同角度分析交通事故的发生原因,为事故预防提供科学依据。

(1) 道路交通数据: 道路交通数据包括道路网络数据、道路属性数据(如道路长度、宽度、限速等)、交通监控数据(如摄像头、红绿灯等)等。上述数据为交通事故的空间分析提供了基础。

(2) 车辆数据: 车辆数据包括车辆类型、车辆数量、车辆速度等。上述数据有助于分析交通事故与车辆之间的关联性,为事故预防提供依据。

(3) 天气数据: 天气数据包括气温、湿度、降雨量等。上述数据有助于分析天气因素对交通事故的影响,为事故预防提供依据。

## 2.3 可视化展示

GIS能够将数据分析结果以地图、图表等形式进行可视化展示,使得事故分析结果更加直观、易于理解,有助于提高决策效率。具体来说,GIS的可视化展示功能具有以下优点:

(1) 地图展示: GIS可以将事故数据与地理空间信息相结合,以地图的形式展示事故的空间分布特征。这有助于从地理空间的角度,更加直观地认识交通事故的分布情况,为事故预防提供科学依据。

(2) 图表展示: GIS可以将事故数据进行统计分析,以图表的形式展示事故的数量、类型、时间等特征。这有助于更加直观地了解交通事故的统计特征,为事故预防提供依据。

(3) 交互式展示: GIS的交互式展示功能使得用户可以根据需要,自由地缩放、平移、查询等操作,更加深入地了解事故数据的细节。这有助于提高事故分析的准确性和效率。

(4) 多维展示: GIS可以对事故数据进行多维分析,以多维图表的形式展示事故数据的关联性。这有助于发现事故发生的潜在原因,为事故预防提供科学依据。

## 2.4 预测分析

GIS可以结合时间序列预测模型,对交通事故进行预测,为交通管理部门提供预警和应急预案的依据。

## 2.5 决策支持

GIS能够为交通管理部门提供决策支持,帮助制定针对性的预防措施,降低交通事故的发生率和损失。具体来说,GIS可以通过以下方式提供决策支持:

(1) 制定预防措施: 交通管理部门可以利用GIS数据和可视化工具,识别交通事故多发区域和潜在原因,进而制定针对性的预防措施。例如,对于交通流量大、事故多发的路段,可以加强交通管理,如增加交通信号灯、设置交通标志等<sup>[2]</sup>。

(2) 制定应急预案: GIS可以通过空间分析和数据挖掘方法,预测交通事故发生的趋势和地点,进而制定相应的应急预案。例如,对于特定的时间段或天气条件,可以提前制定应急预案,提高应急响应速度和效率。

(3) 优化交通规划: GIS可以通过分析交通数据和空间特征,为交通管理部门提供优化交通规划的建议。例如,对于城市道路拥堵问题,可以利用GIS数据和模型,分析道路使用情况、交通流量等因素,提出优化道路布局、调整交通信号灯等建议。

(4) 评估交通安全措施的效果: GIS可以通过数据分析,评估交通安全措施的实施效果,为交通管理部门提供决策依据。例如,对于交通事故防控政策的效果评估,可以利用GIS数据和模型,分析政策实施前后交通事故的变化情况,为政策的优化提供参考。

综上所述,GIS在城市交通事故中分析与预测的优势主要体现在数据整合、空间分析、可视化展示、预测分析和决策支持等方面。上述优势使得GIS在城市交通事故管理中具有广泛的应用前景。

## 3 GIS在城市交通事故多发点段分析与预测的设计策略

### 3.1 数据收集与整理

数据收集与整理是城市交通事故多发点段分析与预测的重要环节。首先,需要与相关部门合作,建立数据共享机制,确保获取到全面、准确的事故数据。上述数据包括事故发生的时间、地点、类型、严重程度等信息,以及与交通事故相关的其他数据,如道路网络数据、交通流量数据、道路长度、宽度等。在收集数据的过程中,需要注意数据的准确性和完整性,避免因数据误差导致分析结果的偏差<sup>[3]</sup>。同时,需要采用适当的数据清洗和整理方法,将收集到的数据转换为统一的格式和规范,方便后续的数据分析和可视化展示。

通过数据收集与整理,可以获得全面的交通事故信息,为后续的分析 and 预测提供有力的支持。上述数据不仅有助于识别交通事故多发点段,还可以为交通管理部门提供针对性的预防措施和应急预案的依据。因此,数据收集与整理是城市交通事故多发点段分析与预测的基础和前提,需要高度重视和认真对待。

### 3.2 数据预处理

在分析之前,需要对收集到的数据进行预处理,以保障数据的质量和一致性。具体而言,数据清洗是其中的重要环节,旨在去除重复、错误或异常的数据,确保数据的准确性和可靠性。此外,格式转换也是数据预处理的重要步骤,将不同格式的数据转

换为统一的格式和规范,以便于后续的数据分析和可视化展示。此外,数据合并也是数据预处理的重要手段,将多个数据源的数据整合在一起,形成一个完整的数据集,为后续分析和预测提供全面的支持。通过数据预处理,可以确保数据的质量和一致性,为城市交通事故多发点段的分析和预测提供科学依据和有力支持。

### 3.3 空间分析

利用GIS的空间分析功能,可以对交通事故数据进行深入分析,识别交通事故多发点段,并分析事故发生的空间分布特征。具体而言,热力图是一种常用的空间分析方法,通过将事故数据与地理空间信息相结合,以热力图的形式展示事故的空间分布情况,有助于从地理空间的角度,更加直观地认识交通事故的分布特征。缓冲区分析是另一种常用的空间分析方法,通过在事故多发点段周围建立缓冲区,分析事故发生的空间分布特征,有助于识别事故发生的潜在原因和规律。此外,空间叠加分析也是常用的空间分析方法,通过将不同类型的数据进行叠加分析,如道路网络数据、交通流量数据、天气数据等,有助于揭示交通事故发生的内在联系和规律。通过运用上述空间分析方法,可以更加全面、准确地识别交通事故多发点段,为事故预防提供科学依据和有力支持。

### 3.4 数据挖掘

运用数据挖掘技术,可以对交通事故数据进行深入挖掘,发现事故发生的潜在原因和规律。数据挖掘是一种基于机器学习的技术,通过对大量数据的分析,可以发现数据中的模式和规律。在交通事故分析中,可以采用聚类分析、趋势分析等方法,挖掘交通事故数据的内在规律。

聚类分析是一种无监督的学习方法,可以将相似的数据对象分组,形成不同的簇。在交通事故分析中,可以利用聚类分析方法,将事故数据按照发生地点、时间、类型、严重程度等因素进行分组,发现事故发生的潜在原因和规律。例如,可以根据事故发生的地点和时间,分析交通流量、道路状况等因素对事故的影响;可以根据事故类型和严重程度,分析不同类型和严重程度的事故之间的关联性。

趋势分析是一种常用的时间序列分析方法,可以用于分析数据的变化趋势和规律。在交通事故分析中,可以利用趋势分析方法,对历史事故数据进行统计分析,预测未来的事故趋势。例如,可以根据历史事故数据,分析交通事故的发生率、死亡人数等指

标的变化趋势,为交通管理部门提供预警和应急预案的依据。

### 3.5 预测分析

利用时间序列预测模型,结合历史交通事故数据,可以对未来的交通事故进行预测。这种预测方法可以帮助交通管理部门提前制定预防措施,降低交通事故的发生率和损失。

时间序列预测模型是一种常用的预测方法,它基于历史数据,对未来的数据进行预测。在交通事故预测中,可以利用时间序列预测模型,结合历史交通事故数据,预测未来的交通事故情况。这种预测方法可以考虑时间因素的影响,例如,交通事故的发生率可能会随着时间的变化而变化,因此,时间序列预测模型可以更准确地预测未来的交通事故情况。

### 3.6 可视化展示

将分析结果以地图、图表等形式进行可视化展示,可以使事故分析结果更加直观、易于理解,有助于提高决策效率。将事故多发点段、交通流量、道路状况等信息以地图的形式进行展示,可以帮助决策者更加直观地了解事故的空间分布情况,以及交通状况和道路状况等信息,从而制定更加有效的预防措施。同时,还可以根据决策者的需求和偏好,选择合适的方式进行可视化展示,提高可视化展示的效果和效率。

总之,GIS在城市交通事故多发点段分析与预测中具有重要作用。通过数据收集与整理、数据预处理、空间分析、数据挖掘、预测分析和可视化展示等方法,GIS能够为交通管理部门提供科学依据,帮助制定针对性的预防措施,降低交通事故的发生率和损失。

## 4 结束语

本研究通过对城市交通事故数据的收集、整理和分析,构建了基于GIS的事故数据库。利用空间分析和数据挖掘方法,识别了交通事故多发点段,并分析了其空间分布特征。结合时间序列预测模型,对交通事故进行了预测。本研究为城市交通事故防控提供了科学依据,有助于降低交通事故的发生率和损失。

### [参考文献]

- [1]冯海霞,宁二伟,王琦,等.基于GIS的济南市交通事故成因分析[J].重庆交通大学学报:自然科学版,2023,42(5):124-131.
- [2]梁云斌.基于SSA-GRU模型的城市交通事故时间序列分析及预测[J].中国科技期刊数据库工业A,2023,(4):5.
- [3]温立敏.GIS在城市建设档案管理中的应用分析[J].虹,2022,(7):0171-0173.