

地图制图技术在地理信息系统数据中的应用

孙 嫣

河北省地理信息集团有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]地图是人类长期以来用来表达地理信息的重要工具,而随着地理信息系统(GIS)技术的发展和普及,地图制图技术在GIS数据中的应用变得愈发重要和广泛。地图制图技术作为GIS的重要组成部分,不仅帮助人们更直观地理解和分析空间数据,还为决策提供了可视化支持和参考。

[关键词]地图制图技术;地理信息系统数据;应用

DOI: 10.33142/aem.v7i6.17002

中图分类号: P283

文献标识码: A

The Application of Mapping Technology in Geographic Information System Data

SUN Yan

Hebei Geographic Information Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Maps have been an important tool for humans to express geographic information for a long time, and with the development and popularization of geographic information system (GIS) technology, the application of mapping technology in GIS data has become increasingly important and widespread. As an important component of GIS, mapping technology not only helps people understand and analyze spatial data more intuitively, but also provides visual support and reference for decision-making.

Keywords: mapping technology; geographic information system data; application

引言

地图制图技术在地理信息系统数据中的应用是当前GIS领域的研究热点之一。随着数字化技术的迅速发展,地图制图技术在GIS数据处理、分析和展示方面发挥着越来越重要的作用。本论文旨在探讨地图制图技术在GIS数据中的应用现状与未来发展趋势,旨在深入分析其在环境保护、城市规划、资源管理等领域的实际应用,并探讨人工智能、虚拟现实等新技术如何影响和改进地图制图技术,为地理信息系统数据处理和应用提供新的思路和方法。通过本研究,可为地图制图技术在GIS数据中的应用提供更深入的理解和应用方向。

1 地图制图技术概述

1.1 地图制图技术的定义和基本原理

地图制图技术是一种应用科学,它涉及使用图形和符号将地理信息准确、清晰地表达在地图上的方法和技术。其基本原理包括地理数据的收集、处理、分析和可视化表达。这包括如何选择、组织和呈现地理空间数据,以使用户能够轻松解读和理解这些信息。地图制图技术不仅要考虑哪些信息需要被展示,还需要考虑如何有效地展示这些信息,这包括选择合适的比例尺、颜色、符号和字体等要素,以确保地图既准确又具有良好的可读性。

1.2 地图制图技术的发展历程

地图制图技术的发展经历了从手工绘制到计算机辅助制图(CAD)、地理信息系统(GIS)乃至最近的网络地图服务和移动地图应用的过渡。早期地图制作主要依赖

手工绘制,这一过程耗时且低效。20世纪后半期,随着计算机技术的发展,地图制图技术迎来了重大变革。GIS的出现使得地图制作不仅限于静态的视觉呈现,更关注于地理数据的收集、存储、管理、分析和展示,使地图制图技术和地理分析工作成为可能。进入21世纪,互联网和移动技术的发展为地图制图技术带来了新的机遇和挑战。在线地图服务和应用成为人们日常生活的一部分,地图更新的速度和频率大大增加,用户对地图的交互性和个性化需求也日益提高。

1.3 地图制图技术在地理信息系统中的地位和作用

地图制图技术在地理信息系统(GIS)中占据核心地位,是连接GIS数据和终端用户之间的桥梁。地图是GIS最直观的输出形式,通过地图制图技术,复杂的地理信息系统数据被转化为直观、易于理解的视觉表达。这不仅促进了地理信息的普及,也使得决策者能够基于直观的地理呈现做出更加合理的决策。地图制图技术在GIS数据的展示中起着不可替代的作用。通过有效的地图设计和数据可视化,复杂的地理数据和空间分析结果可以被直观地展现给用户,这对于提高地理信息的接受度和应用效果具有重要意义。此外,随着移动设备和在线地图服务的普及,地图制图技术也在不断适应新的平台和设备,满足用户对地理信息即时访问和交互的需求。总之,地图制图技术作为GIS的重要组成部分,其在采集、处理、分析和展示地理信息方面发挥着不可或缺的作用。随着技术的发展,地图制图技术将继续演化,以满足不断变化的需求和挑战,

从而进一步促进 GIS 在不同领域中的应用与发展。

2 地图制图技术在地理信息系统数据应用中的研究现状

随着地信技术的进步和现代绘图软件的更新换代,计算机辅助绘图技术在地图制图领域的应用越发普遍。现阶段,广泛采用的计算机辅助制图技术主要包括两大类:一类是以 CorelDRAW、Illustrator 等为主的平面设计类软件,此类软件能够对各类地理数据进行分层转换,并通过软件编译功能,实现数据的符号化表现。此类技术以其直观的表达效果、灵活图像编辑功能等优势,被广泛用于专题地图的编辑、制作领域。然而,该技术无法保存其空间位置与属性,且不同的地理信息系统空间数据需进行多次转换,导致制图过程中存在大量的重复作业与人为介入,严重降低了制图的自动化程度。第二类是以 ArcGIS、MapGIS 等为代表平台化制图模型,其可根据地理信息系统的数据特性,借助地理信息系统的数据分析能力,对重复工作进行批量处理,如自动生成标签、模板符号化等。但这种方法的实际表达效果有待提高、严重缺乏美感,而且该方法对工作人员的工作能力,提出了更高的要求,且在实际应用过程中同样依赖人为介入,其自动化程度依旧有待提高。因此,当前普遍采用的地图制图技术存在严重的人为介入、自动化程度较低、制作时间较长、效率有待提高等缺点,难以满足高精度、高效制图需求。在这种情况下,迫切需要研究一种具有较高自动制图能力、良好制图效果、更有效率的制图方法。

3 地图制图技术在地理信息系统数据中的应用

3.1 数字化制图技术

数字化制图技术是现代地图制图的核心,它利用计算机软件和设备将地理信息转换为数字形式,并进一步进行处理和展示。这种技术使得地图的创建、编辑、存储、检索和共享变得更加高效和便捷。地图的数字化处理包含以下几个主要方面:首先是数据采集,通过采集装置(如 GPS 仪器、数码相机等)和数据扫描进行原始地理信息的数字化录入。其次是数据处理,使用 GIS 软件进行数据的校正、平差、分类与图层管理等操作,确保数据的准确性和适用性。同时是符号表示,利用数字化符号库选择适当的颜色、线型、图标和文字对不同类型的地理信息进行适当的视觉表示。此外是空间分析,通过 GIS 工具进行空间查询、叠加分析、缓冲区分析等多种空间分析功能,提取地图数据的内在关联和模式。最后是地图出版,包括地图的成图、排版、渲染及输出,最终制作出适用于电子显示或打印输出的地图。数字化制图技术通过这些步骤,不仅极大地提升了地图的生产效率,更允许制图专家探索更为复杂的空间数据表达方法,为各行各业的决策提供支持。

3.2 基于遥感数据的地图制图技术

遥感技术为地图制图提供了大量的实时地理空间数据,它通过卫星遥感、航空摄影和无人机等获取地表以及

大气的信息。利用遥感数据进行地图制图具有以下几个显著特点:首先是大范围覆盖,遥感技术能够覆盖非常广阔的地理区域,获取连续的地表信息,适用于大范围地图的快速更新和制作。其次是多光谱信息,遥感图像包含了多个波段的信息,能捕捉到肉眼无法直接识别的特征,这对于地形地貌、植被类型等的分类具有极大的优势。同时是动态监测,遥感数据可以反复收集同一地区的信息,对于监控环境变化、自然灾害评估和城市发展等具有重要意义。此外是自动化处理,基于遥感数据的地图制图可以借助现代软件工具自动化完成地表特征的提取、分类和变化检测。基于遥感数据的地图制图技术涉及图像预处理(如校准、去云、正射校正)、图像分类与解译、特征提取和变化检测等过程。这些技术不仅为地图的快速更新提供了可能,而且能够在没有直接地面观测数据的情况下,为地图制图提供大量有价值的输入信息。地图制图专家会利用遥感数据进行地物分类和地貌分析,从而在制图时更准确地表示自然资源分布、城市建设蔓延、农业发展情况等。通过多时相的遥感数据分析,专家们能在地图上展示地表覆盖变化、环境退化或生态系统恢复的动态过程。此外,遥感技术与 GIS 的集成,使得空中获取的大量遥感数据能够与地面观测数据、社会经济数据等有效结合,这对于制定相关政策、灾害事故响应及科学研究等均具有不可估量的价值。

3.3 地图更新技术

随着时间的推移,地理环境会发生变化,新的社会经济数据也会不断产生,这要求地图必须定期更新以保持其准确性和相关性。地图更新技术的应用,特别是在 GIS 领域,为实现高效、准确的地图更新提供了可能。首先是自动化更新,GIS 通过集成遥感数据、社会经济数据等多源信息,能够实现地图数据的自动更新。通过设定参数和条件,系统能自动识别需要更新的区域和数据,减少了人工干预,提升了更新效率。其次是版本控制,在 GIS 系统中,版本控制是确保地图数据更新不会导致数据丢失或混淆的重要技术。通过创建数据的不同版本,可以方便地追溯历史数据和变更记录,同时允许许多用户协同工作,避免更新冲突。同时是动态系统集成,集成地图服务和实时数据源(如交通流量监测、气象信息等)使地图可以实时或近乎实时更新,对于紧急管理、交通调度等应用场景尤为重要。这种动态更新技术需要强大的数据处理和传输能力。最后人工智能(AI)的应用,利用机器学习算法自动识别遥感图像中的地物变化,提高更新的准确性。地图更新技术的发展,旨在通过减少人工操作、加快更新速度和提升数据准确性,以满足日益增长的地图数据需求。未来,随着技术的不断进步和创新,地图更新和制图技术将更加智能化、自动化,更好地服务于社会的发展。

3.4 数据筛选技术

我国在地图制图领域,近年来接连颁布了许多规章制度,任何情况下开展地图绘制工作都应严格依照这些制度

进行。地图制图技术在地理信息系统数据中的应用,数据筛选扮演着关键角色。工作人员可直接使用 GIS 软件内置的 SQL 工具来选取数据,并进行数据分类。这一步骤操作起来较为简单,只需确保数据在要素类别上的一致性,便能够有效精简符号化处理后的数据处理过程。在应用技术过程中,依托 GIS 系统的监测信息可根据不同要素类型进行有效区分,如在制作地形图时,可以根据多种分类进行划分,如包括居住区域、管道网络、行政区划、绿色植被等;而在土地调查图制作阶段,则是以权属界限、权属区、线状地物等作为划分标准。遵循 GIS 数据整合的标准,地图制图时可直接通过属性与国标码的对应关系进行数据分类与选取,如从地形图中选取国道信息,可以直接使用 SQL 语言完成,这种方法操作便捷,所需时间短。

4 人工智能在地图制图技术中的应用

4.1 虚拟现实与增强现实技术在地图制图中的应用

虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术在地图制图中的应用为用户提供了更加沉浸式的体验。这些技术可以将二维地图转变为能与之互动的三维场景,为各种场景(如旅游、教育、城市规划和紧急救援)添加更多的上下文信息。首先是虚拟现实,VR技术创建了一个完全虚拟的环境,用户可以在此环境中进行探索。在制图中,VR用于生成真实世界的详细模拟,并允许用户以虚拟的形式进行探访,极大地提升了用户的体验感和环境感知能力。其次是增强现实,与VR相比,AR技术是在现实世界中增加数字图层的方法。这对于地图制图是一种进步,可以在用户的现实视野中叠加街道名称、地标信息、导航线索等,提供互动且具有上下文的地图信息。

4.2 3D、4D 地图制图技术的发展

3D 地图制图技术在提供比传统二维地图更丰富的空间信息方面起到了很大的作用。使用 3D 制图,可以创建城市建筑物、地形和其他自然现象的立体模型。4D 地图则是 3D 地图的扩展,它加入了时间作为第四维度,能够展示景观和环境随时间的变化。首先是三维地图,在城市规划、游戏设计、导航系统等方面具有重要的应用价值。3D 地图制图可以提供建筑物高度、地形起伏等详细的空

间数据,为用户提供更自然的导航体验。其次是四维地图,通过加入时间维度,4D 地图可用来监测和预测环境变化,例如海平面上升、城市扩张、植被覆盖变化等。

4.3 地图制图技术未来的发展方向

随着技术的不断进步,地图制图领域的未来发展将会更加着眼于智能化和精准化,以满足更为复杂和动态的地理空间信息需求。未来的地图制图技术可能将朝以下方向发展:首先是智能化,AI 和机器学习将会更加深入地应用在自动化提取地理特征、分类、制图更新等方面,以提高地图准确性和生产效率。其次是个性化服务,基于用户位置和行为的分析,为用户提供更加个性化的地图服务和导航体验。同时是云计算和大数据,云计算将使得海量的地理空间数据得以有效管理和处理,而与大数据技术的结合将为地图分析提供更深刻的洞察。此外是无人机和自动驾驶,这些技术的发展可以增强地面级数据的收集能力,为高精度地图提供实时数据。

5 结束语

地图制图技术在地理信息系统数据中的广泛应用为我们提供了更加直观、准确的地理信息展示方式,促进了各行各业的发展和决策制定。随着技术的不断进步和创新,地图制图技术将继续扮演着关键角色,为城市规划、自然资源管理、灾害预防等领域提供更为精细、智能的地理信息服务。在未来的发展中,我们需要继续加强对数据质量、隐私保护和安全性等方面的关注,推动地图制图技术向着更加智能化、可持续发展的方向前进,为构建数字化、智慧化社会做出更大贡献。

[参考文献]

- [1]张瑞霞.集成地理信息系统数据的地图制图技术研究[J].中国标准化,2018(12):246-248.
 - [2]毕岳川.地图制图技术在地理信息系统数据集成中的应用[J].车时代,2021,15(5):85-86.
 - [3]洪婕.地图制图技术在地理信息系统数据集成中的应用[J].中国航班,2021,2(30):3-5.
- 作者简介:孙嫣(1982—),女,汉族,河北石家庄人,本科,工程师研究方向为地图制图。