

地理信息系统 GIS 技术在测绘中的应用分析

刁余成
重庆市合川区规划和自然资源事务中心
DOI:10.12238/etd.v6i1.11713

[摘 要] 近几年来,国内建筑行业发展速度较快,对工程测量提出全新要求的同时,也重视创新技术在测绘中的实际应用效果。而地理信息系统GIS技术则是其中的一项代表性内容。由此,要对地理信息系统GIS技术的各项应用方案展开分析,确保相应工作的有效落实,充分发挥测绘技术的实际应用效益。文章主要就地理信息系统GIS技术在测绘中的应用进行研究。

[关键词] 地理信息系统; GIS技术; 测绘技术

中图分类号: P2 文献标识码: A

Application Analysis of Geographic Information System (GIS) Technology in Surveying and Mapping

Yucheng Diao

Chongqing Hechuan District Planning and Natural Resources Affairs Center

[Abstract] In recent years, the domestic construction industry develops fast, which puts forward new requirements for engineering surveying, but also attaches importance to the practical application effect of innovative technology in the surveying and mapping process. And GIS GIS technology is one of the representative contents. Therefore, it is necessary to analyze the various application schemes of GIS technology to ensure the effective implementation of the corresponding work and give full play to the practical application benefits of surveying and mapping technology. This paper mainly studies the application of GIS GIS technology in surveying and mapping.

[Key words] Geographic Information System; GIS technology; surveying and mapping technique

随着科学技术的不断发展与应用,各行业越发重视起测绘技术与测绘工作的实际开展效果。其中,地理信息系统属于一类新型测绘技术类型,协助技术人员明确区域内地理环境条件的基础上,开展后续评估工作。因此,在现代化测绘工程测量当中有着较广的应用范围。技术人员在实际工作中,不但要明确地理信息系统技术的各项应用重点,还要把控各类测绘方案以逐步提升工程建设水平。

1 地理信息系统GIS技术内容概述

地理信息系统GIS技术(图1)在实际应用中,强调互联网信息技术的应用效果,整合各类新型设备逐步改良数据测绘准确度,配合集成式管控各类测绘数据,并为地理空间捕获、存储及咨询提供更具可持续化发展效果的应用方案。从技术应用要求上来看,GIS技术的核心在于地理数据采集及内容管理。而地理数据本身包含空间数据及属性数据这两部分内容,空间数据描述地理实体的位置、形状和分布特征,属性数据则记录地理实体的相关信息。为有效提升各项数据内容的准确度获取及存储稳定性,则要将各类新型数据采集技术融合到其中,配合建立具备较高

运行效率的数据管理系统。通过数据库技术对不同来源、不同格式的地理数据进行统一存储管理,利用这种方式最大限度地提升数据内容的一致性及可访问效益。

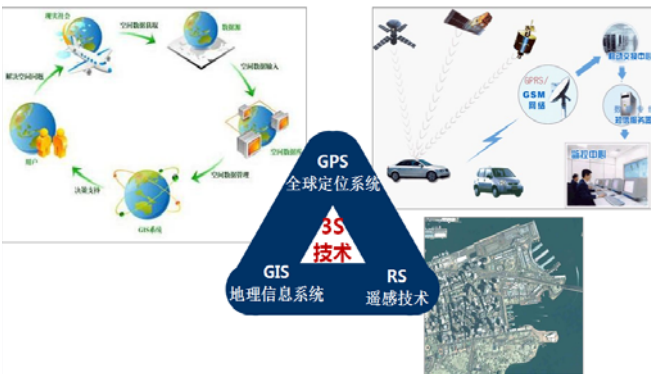


图1 地理信息系统GIS技术

数据处理分析工作属于GIS技术的重要环节,通过对地理数据进行数据清洗、数据融合、数据转换等预处理,可以消除数据中的错误性问题,尽可能提升当前数据质量。完成预处理后,GIS

技术可以利用多种空间分析工具对数据进行深度挖掘,整合空间查询、空间统计及叠加分析等工具,来明确区域间各类地理现象之间存在的空间关系及相互规律,配合支持多源数据集成分析,将来自不同领域的数据进行综合处理,全方位地提升当前分析工作的内容精度。

可视化是GIS技术的重要特征之一,通过地图制图技术GIS可以将复杂的地理数据以直观图像形式展示出来,帮助用户理解当前地理信息基础上提高各项数据内容的综合调控效果。而地图绘制方面不仅包括传统的二维地图,还将三维地图、动态地图以及虚拟现实地图等多种形式整合到其中,利用这种方式来为其提供更为丰富且覆盖范围更广的综合交互功能。在城市规划中GIS可以模拟和优化城市布局,评估土地利用的合理性以此来为交通规划以及环境保护提供参考;在资源管理方面GIS可以监测自然资源的分布并评估各项资源的开发利用情况,配合完善各类资源的综合管理机制来充分发挥测绘工作的实际应用效果。

2 地理信息系统GIS技术与测绘工程之间存在关联

从数据集成及资源管理的角度上来看,地理信息系统能够为技术部门提供高准度测绘方案,将各类测绘数据实现高效率整合的基础上,规避数据因格式及输出方案等因素的偏差而出现对接问题。从技术要点上来看,测绘工程主要将全站仪、GPS、遥感技术等作为主要技术手段,对区域内各类地质环境条件开展高精度测量计算,以此来生成覆盖全面且精度高的地理数据,为GIS技术开展数据管理分析提供相应基础。而测绘工程在实际应用当中,不但可提供高精度地理坐标,还可丰富地形模型覆盖范围,确保GIS能够准确处理地理信息。

测绘工程通过精确的测量和制图,能够给出相对详细的地形数据,但这类数据在实际展示及应用当中依然会受到较多限制,GIS技术通过地图制图和可视化技术可以将这些数据以三维地图、动态地图等形式加以展现,帮助用户从多个角度获取地理信息。GIS技术在实际应用当中还可对测绘工程工作结构进行调控,这是由于GIS技术本身强调工具属性,为技术人员提供数据计量辅助的基础上综合评估各类工程的管控质量,以此来全方位预估其中可能出现的风险问题。由于测绘工程在数据采集过程中会产生大量地理数据,若想要发挥这类数据的实际应用效果则要将针对性管理及存储机制融合到其中。而GIS技术通过数据库管理和数据存储技术能够将这些数据进行系统化、结构化整理,确保数据完整的基础上促使其保持较高一致性。之后GIS技术可为其提供高精度数据查询及检索功能,使得测绘工程能够在海量数据中快速找到所需的信息从而提高数据利用效率。

3 地理信息系统GIS技术在测绘中的应用实践

3.1 构建空间数据模型

地理信息系统(GIS)技术中,空间数据模型(图2)是管理空间实体并体现其关系的核心,技术人员可通过构建空间数据模型使GIS技术反映空间实体的结构特性以及各类行为功能,为测绘工程提供更具针对性的数据支持。从概念的角度上来看,空间

数据模型主要可以分为场模型、对象模型和网络模型这三类,每种模型在测绘中的应用各有侧重,为测绘工作提供优质协助的基础上规避由数据配置不到位所引发的测绘问题。

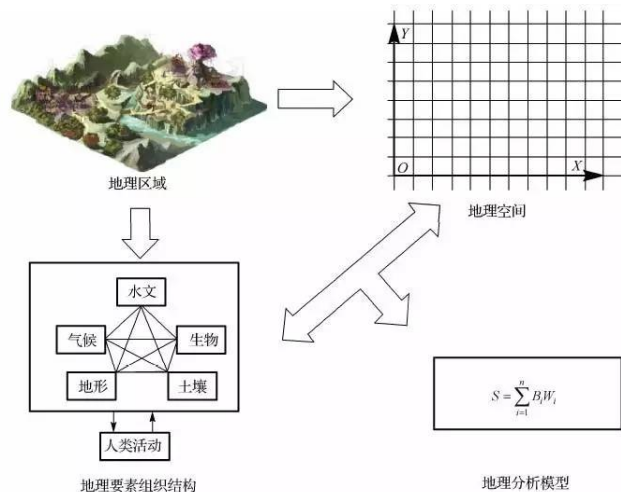


图2 地理信息空间数据模型

场模型用于描述空间中连续分布的现象,这种模型主要利用栅格数据来实现架构,每个网格单元代表一个特定的值。在测绘工程中场模型的应用十分广泛,栅格数据结构将研究区域划分为规则的网格单元,每个单元记录温度、湿度或降雨量等具体数值,这类方式在实际应用当中能够充分展示区域内各类环境条件的连续变化监测,因此适用于大范围数据处理。通过场模型测绘工程师可以快速生成各种专题地图,为环境保护以及灾害预警等提供重要数据支持。

对象模型则强调离散对象,通过矢量数据结构来实现。矢量数据通过记录坐标的方式来表示地理实体的位置及形状,实际应用当中可以精准地表示当前区域内需要重点管控的地理要素。而测绘工程中所用到的矢量数据则是地理信息的主要表现方案,主要被用于地籍图、交通网络图、城市规划图等的制图分析当中。矢量数据本身具备精度高且呈现力度强的特点,可满足各类复杂数据的表现需求,因此被广泛用于需要精确描述和管理地理实体的测绘当中。技术人员可利用对象模型进行精确的空间查询以及空间关系计算,为城市规划、土地管理和交通规划提供更为优质的数据支持。

网络模型则可以模拟现实世界中的各种网络 and 连接关系,在网络模型中地理实体被表示为节点和边,节点代表特定地理位置,边则表示节点之间的连接关系。这种模型在交通规划、城市管网管理等领域应用较为广泛,通过网络模型测绘工程师可以开展路径分析以及流量分配等工作,为城市交通规划和应急管理提供数据参考。而在二维空间当中矢量数据和栅格数据则是其中最关键的数据内容,矢量数据通过记录坐标的方式可精确地表示地理实体的位置和形状。测绘工程师利用矢量数据可以进行缓冲区分析、叠加分析和网络分析等工作;而栅格数据则是将空间划分为规则的网格单元,确定各单元记录特定值的基础上完成数据结构调控,因此适合大范围的数据处理。

数字高程模型 (DEM) 则是GIS技术中的一类关键空间数据模型, 主要被应用在展现地面高程离散化形式当中DEM, 可以通过规则网格或不规则三角网 (TIN) 来实现。其中, 规则网格将空间划分为规则的网格单元, 每个单元对应一个高程值; 不规则三角网 (TIN) 则根据有限个点集将区域划分为相连的三角面网络, 通过这种方式可为地形起伏变动提供更为精确的参考。TIN在描述复杂地形时具有更高精度, 适用于山区和河谷等地形变动较高的地区。

3.2 空间分析工具与方法

缓冲分析是GIS中常用的一类空间分析工具, 通过在地理要素周围创建一定距离或区域的影响区揭示空间邻近度, 这种分析方法能够帮助测绘工程师理清地理要素之间的距离关系。高级缓冲技术当中基于网络的缓冲、动态缓冲、定向缓冲和模糊缓冲等技术类型, 可进一步丰富缓冲分析的功能和应用范围。基于网络的缓冲能够在交通网络中进行运用, 如交通拥堵分析; 动态缓冲技术允许根据时间变化动态调整缓冲区, 适用于时间序列数据分析; 定向缓冲技术在特定方向上可创建缓冲区, 适用于风向、水流等定向现象的分析。

空间连接也属于空间分析方案的一类, 可揭示数据间的互联和依赖关系, 通过空间连接测绘工程师能够将不同来源的空间数据进行合并, 以此来生成更为全面的地理信息。近邻空间连接技术能够根据最短距离或时间, 将属性从一个图层传递到另一个图层的最近邻点, 适用于交通规划和应急响应中的对象关联分析。而插值技术是GIS中用于估计未知空间值的有效方法, 基于已知点的数据生成平滑、连续的曲面。反距离加权 (IDW)、克里金法和样条插值属于三类相对常用的插值技术。IDW主要根据距离的倒数来估计未知点值, 适用于均匀分布的数据点, 能够快速生成平滑的曲面; 克里金法考虑了空间自相关, 通过估计变量的方差和协方差, 生成更为精确的插值结果; 克里金法适用于地质勘探中的关于复杂地理环境下的矿产资源分布分析等。

网络分析是GIS中用于解决运输规划、供应链管理和应急响应等复杂空间问题的关键工具。通过寻找最短路径、计算出行时间和优化物流等, 来帮助测绘工程师在复杂网络中完成高效率路径规划及资源配置。最短路径分析在交通规划和应急响应

中具有重要作用, 可迅速确定最佳路径的基础上提高应急响应工作效率; 而出行时间计算则能够根据交通流量和道路状况估算不同路径的出行时间, 为交通管理和优化提供数据参考; 物流优化通过网络分析来计算有效的物流路径配置方案, 最大限度地减少运输成本以提升物流运输效率。

3.3 空间数据可视化

点图技术是空间数据可视化的基础工具之一, 通过精确的坐标系统定位每个数据点, 以此来直观地展示地理数据位置信息。由此能够明确, 点图技术核心在于通过算法优化点分布情况, 来避免点之间出现重叠混淆情况, 确保各项数据内容得以清晰展示。处理大规模数据集时, 点图技术通过点的密度可反映地理现象的集中程度。其中相对具有代表性的便是, 在大规模人口普查数据中, 点图技术可将每个居民点显示在地图上, 通过点的密度直观展示人口分布情况, 帮助城市规划者了解人口分布的集中区域, 为公共服务配置提供科学依据。

4 结语

综上所述, 在对地理信息系统GIS技术在测绘中的应用进行研究时, 可以从空间数据可视化、空间分析工具与方法以及构建空间数据模型等几个方面去进行, 为测绘行业的发展贡献更大价值。

[参考文献]

- [1]李帅.地理信息系统GIS在城市测绘中的应用研究[J].大众标准化,2022(10):190-192.
- [2]唐凝.地理信息系统GIS在测绘工程中的应用[J].现代信息技术,2021,5(14):79-82.
- [3]李育平,刘晓燕.地理信息系统(GIS)技术在工程测量中的应用[J].西部资源,2020(01):115-117.
- [4]段瑞鑫.GPS测绘技术在地理信息系统中的运用研究[J].信息系统工程,2023(02):39-41.
- [5]郑霞.地理信息系统技术在城市测绘中的运用探究[J].信息系统工程,2023(01):41-44.

作者简介:

刁余成(1979--),男,汉族,重庆市合川区人,大学本科,专技
八级,研究方向: 地理信息测绘专业。