

# Application of GIS in Engineering Mapping

Gang He Jiejing Lin

Danzhou Jiixin Surveying and Mapping Technology Service Co., Ltd., Danzhou, Hainan, 571700, China

## Abstract

Under the promotion of rapid economic development, China's urbanization construction process is also accelerating, in the number and scale of engineering construction is increasing at the same time, all walks of society are more and more concerned about the construction quality of the project, highlighting the importance of engineering surveying and mapping work. The emergence and development of GIS, namely geographic information system, has brought new development opportunities to the field of engineering surveying and mapping. The accuracy of engineering surveying and mapping effect and the efficiency of surveying and mapping work have been greatly improved, so it has been widely used. Based on this, this paper analyzes and discusses the application of GIS in engineering surveying and mapping work, hoping to provide useful reference for related work.

## Keywords

GIS; engineering mapping; application

# GIS 在工程测绘工作中的应用探讨

何刚 林结经

儋州佳鑫测绘技术服务有限公司, 中国·海南 儋州 571700

## 摘要

在经济快速发展的推动下,中国的城市化建设进程也在不断加快,在工程建设数量与规模不断增加的同时,社会各界对于工程的建设质量也是越发关注,突出了工程测绘工作的重要性。GIS即地理信息系统的出现与发展,为工程测绘领域带来了新的发展机遇,工程测绘效果的精确性、测绘工作效率等都得到了大幅提升,因此其获得了广泛的应用。基于此,论文就GIS在工程测绘工作中的应用及其相关进行了分析、探讨,希望能够为相关工作提供有益参考。

## 关键词

GIS; 工程测绘; 应用

## 1 引言

随着城市化建设进程的不断深入推进,工程项目的建设要求越来越高、越来越复杂,也使得工程测量工作难度不断增加,显然,传统的工程测量方式已然难以满足现代化工程建设的要求。在现代新型信息技术的融合应用下,催生了GIS技术,其在工程测绘领域中的应用,使得工程测绘工作产生了变革式发展,许多测绘工作摆脱了传统人工测绘的局限性,产生了质的突破,甚至可以说GIS的应用使得工程测绘进入了一个全新的发展领域。近年来,GIS技术在城乡规划、水利水电工程规划、环保工程测绘等方面的深入应用与快速发展,均体现出了GIS在工程测绘中的重要地位。

## 2 GIS 相关概述

GIS是地理信息系统的简称,是地理科学与信息技术的交叉融合,在测绘领域的应用具备划时代意义,其先进性

不但体现在空间数据采集与处理方面,同时也是空间信息基础理论与技术理论发展与研究的基础,GIS发展至今已然实现了地图学、地理学、遥感学、计算机科学等诸多学科的交叉融合,为实现对地球空间现象、过程规律等的有效探索创造了有利条件,尤其是借助对空间数据建模、数据分析预测等的应用,GIS在工程测绘、环境保护、工程决策支持等方面发挥着十分重要的作用。

## 3 GIS 在工程测绘工作中的重要作用

### 3.1 有助于提高测绘工作效率

与传统的工程测绘不同,GIS系统的应用不需要投入大量的人力、时间,大大提高了测绘工作的便利性。借助计算机技术、先进遥感设备等的应用,测绘工作人员能够快速实现对地理信息的收集、整理、处理。与传统的人工勘察、人工数据采集的方式相比,GIS系统中融合了对大数据信息库的建设与应用,在数据的收集、分析、处理等综合操作方面大大地降低了人工工作量与时间成本,使得工程测绘工作流程得到有效简化、优化,实现了测绘效率显著提升。

【作者简介】何刚(1967-),男,中国贵州遵义人,本科,工程师,从事国土工程研究。

### 3.2 取得较为明显的时效性优势

工程测绘过程中涉及的地理信息具备动态性特征，在时间的推移下许多地理数据会出现难以预测的变化。采用传统的测绘方式在应对这些变化方面存在较大的局限性，而GIS则不同。在数据库等技术的应用下，这些快速变化的信息能够得到全面、及时、准确的收集、整理，测绘工作所需的数据资源更为直观、清晰，测绘工作人员借助分析工作能够快速、准确地掌握地理数据的变化，进而及时修正测绘数据，确保测绘结果的较高时效性。

### 3.3 能够实现对误差的有效控制

传统的工程测绘方式往往会受到人为因素的较大影响而不可避免出现较大误差，甚至出现数据南辕北辙的现象。GIS技术的有效应用，则能够实现对这些误差的有效控制，避免测量误差对最后测绘结果的不良影响。在计算机模型、数据库技术等的应用下，工程测绘的数据分析、处理等的误差能够得到有效控制，并且将人为因素的误差控制在最小范围。与传统的人工测量相比，GIS无疑大幅提高了工程测绘结果的精确性，奠定工程建设的坚实、可靠基础。

## 4 GIS在工程测绘应用的优势技术

### 4.1 数字成像技术的应用

在科技水平不断提升的推动下，数字成像技术在工程测绘中的应用优势不断凸显。数字成像技术的应用，为工程测绘工作提供了可靠、高效的数据处理方法，实现了对地理空间数据资料的快速采集、整理、分析，更好地保障了工程测绘数据的准确性。传统的工程测绘往往需要投入较大的人力、物力，尤其是需要测绘工作人员进行现场测绘，而复杂多变的测绘环境，以及高山、峡谷、沼泽的恶劣环境，使得工程测绘面临较大困难且准确性难以保障，不但制约了工程测绘的工作质效，同时还存在较为严重的安全隐患。数字成像技术作为GIS系统的重要组成体系，能够实现对测绘工作过程的有效简化，提高测绘工作效率。借助对航空摄像、无人机等现代设备、技术的应用，能够实现对复杂、危险地形地理影响数据的快速获取，再利用计算机软件进行后期处理与分析，实现对地理特性、地物特征的自动化识别。较之传统的测绘测量方式，数字成像技术的应用不但能够有效削减人力成本，同时还大幅缩短了测绘工作时间。数字成像技术在GIS系统中的融合应用，数据库技术的支撑下，能够实现对海量地理信息、土地利用情况等数据的收集、存储，进而为工程建设提供翔实的空间信息，为工程决策提供有效依据。

### 4.2 无人机与遥感技术的应用

在工程测绘领域，无人机与遥感技术表现出了较为明显的应用优势与广阔的应用前景。首先，无人机、遥感技术的应用能够在较大程度上无视恶劣环境的影响，例如，在地形崎岖、地势险峻等场景的测量能够获得较好效果。较之人

工测绘方式，无人机与遥感技术的应用，能够从空中对地面地理信息的详细、清晰获取，并且无人机具备机动性高、灵活性好的优势，能够穿入狭窄、危险地形，获得人工难以捕捉的区域地理信息。借助遥感技术对无人机获取的图像信息进行处理与分析，进而展现出更为全面、准确的地理数据，很好地解决了复杂环境的测绘难题。除此之外，无人机与遥感技术的应用还能够实现对无用信息的自动过滤，避免冗余数据、错误数据导致的测量误差。简单来说，无人机与遥感技术的应用在实现对工程区域地理数据信息的自动化采集、分析、处理，大幅提升测绘工作效率与准确性的同时，还能够从海量数据中提取出具备测绘价值的地理信息，更好地为工程项目决策提供依据。

## 5 GIS在工程测绘中的具体应用

### 5.1 工程变形监测

工程测绘过程中GIS与GPS的有效结合，能够实现对工程变形情况的实时监测。例如，大坝作为水利工程的关键结构，一旦出现变形便会埋下严重的安全隐患。GIS与GPS技术的融合应用，对水利大坝位移、倾斜、沉降等情况的实时、持续监测，能够及时暴露出异常变形问题，为大坝的修复、调整争取足够的时间与空间，确保水利工程安全稳定。在工程变形监测中，地表沉降是较为重要的内容，会受到地下水变化、地质活动等因素的影响而发生难以预测的变化，一旦地表沉降超出安全范围值，将会对工程建设造成严重危害。GIS与GPS技术的应用，能够实现对地表沉降情况的实时监测、测绘、分析，结合沉降幅度、趋势等的测绘信息，为工程稳定性评估提供依据。总的来说，GIS系统在工程变形监测中的应用，能够实现对变形数据的实时监测、测绘，为工程设计与工程施工提供实时的工程变形情况与发展趋势分析，为工程设计与建设的及时调整与决策提供依据，保障工程结构的安全、稳固。

### 5.2 测绘数据的立体输出

简单来说，立体式数据能够结合工程测绘需求将收集的数据进行分析、处理，提高数据信息价值，并形成相应的图表与文件格式，以供工程建设使用，在现代城市测量与工程测绘领域有着十分明显的应用价值与优势。首先，立体式数据将立体化系统与外部软件进行了有效结合，能够实现对测绘数据的直观展示，优化了许多烦琐过程。以图表、文件的形式进行数据的呈现，提高了工程数据信息处理的便利性与高效性，不再需要花费大量的时间、精力去解读原始数据，测绘工作人员能够以可视化的方式实现对所需信息的直接获取，测绘工作效率显著提升。其次，立体式数据的应用，是以对大量数据信息进行提取、分类为基础，有助完善测量分析报告，工程决策信息更为全面、详尽。还有，在测量资料的支撑下，还能够绘制出相应的地图、图件，更为准确、详尽地展示工程的地理信息，为工程决策提供可视化的数据

辅助,提高决策判断的准确性。再者,采用立体式数据输出的方式,能够有效节约后溪的数据处理时间,提高数据处理的质量。同时,在先进的算法与计算机技术的应用下,这些数据的偏差还能得到有效的自动化分析与校正,测绘数据更为可靠、准确。最后,GIS系统中的立体式数据输出功能,也是用户进行信息咨询的窗口,能够为测绘人员提供所需的图表、报表、数据等附件信息,以翔实的地理信息,得到准确的工程测绘结果。

### 5.3 空间系统分析

实体测量作为工程测绘的核心任务之一,其关键在于实现对物理对象的空间位置、形状、属性等的准确测量与详细记录,在真实事物与地图之间建立起有效关联,为工程设计、规划、施工等提供准确数据支撑。GIS系统集成了空间数据管理、分析以及可视化数据建模等功能,在空间分析中有着十分重要的应用。通过将测绘对象的空间数据、属性数据、地图数据进行有效整合,复杂空间关系与模式的分析、解读变得更为简单、便捷。在GPS技术的支撑下,工程测绘中的点、线、面信息获取更为准确,结合对遥感技术的应用,实现对地理地形图像等空间信息的全面获取,再借助空间关系分析、空间模型构建、地形属性分析等技术的应用,实现对工程区域空间实体的有效观测与测量。GIS与空间数据以及气象数据、区域人口统计等其他数据的有效整合,使得工程测绘的依据更为准确、全面,更好地为工程规划与决策提供准确的空间定位、形态、关系等信息。

### 5.4 地形地貌测绘

地壳运动频繁区域的地震、洪涝、泥石流等自然灾害较为频发,严重影响人们的正常生活与生命安全,做好工程建设的地形地貌测绘则显得尤为重要。GIS的有效应用提高了地形地貌测绘的精确水平,并且提高了测绘操作的安全性。例如,无人机技术在地形地貌测绘中的应用,不但可以从高空视角获取各类空间、地形地貌数据信息,并实时传递和存储到地面数据库当中,为后台控制中心对数据的协调、

管理提供依据,确保地形地貌图绘制的详细、准确,为工程建设直观地展示工程区域地势起伏、地貌特征、潜在风险等,进而制定出科学、安全、高质量的工程方案。基于GIS的地形地籍测绘,可以实现对区域情况的全面反映,为工程决策提供详细、准确的信息支持,有效规避潜在风险,提高工程决策的科学性、安全性。

### 5.5 智慧城市建设辅助

在智慧城市建设过程中,GIS能够实现对交通流量、路口等情况的实时监测,奠定智能化交通管理的基础,借助有效的数据分析,实现对交通信号管控的有效优化,防止交通拥堵问题的发生,同时,在智能导航、车辆定位、路径规划等交通方面,GIS也有着较为重要的应用。环境管理作为智慧城市建设的重要内容之一,GIS的应用在传感器、监测设备的使用下实现对空气、水质、噪声等数据的实时收集、分析,辅助管理人员发现和解决环境问题,实现能源、水务等的智能化管理,提高城市资源利用效率。还有,在城市规划方面,GIS在土地利用、人口分布、建筑工程结构等的数据分析方面也有着较为重要的应用,尤其是三维数字模型的应用,以虚拟的城市规划建模方式,直观展示城市的发展效果,有助于城市建设方案风险的有效规避,提高城市规划与土地利用的合理性。

### 参考文献

- [1] 刘姚,李明慧.新型地理信息系统技术在工程测绘中的应用要点分析[J].科技资讯,2024,22(15):38-40.
- [2] 林威.GIS在测绘中的应用[J].信息记录材料,2023,24(9):196-198.
- [3] 龙泰廷.GIS在工程测绘中的运用探究[J].低碳世界,2021,11(5):113-114.
- [4] 闫希粉.工程测绘中如何运用地理信息技术[J].世界有色金属,2021(5):180-181.
- [5] 赵致康.研究GPS测绘技术在测绘工程中的应用路径[J].中华建设,2023(1):149-151.
- [6] 孙孟洋.GPS测绘技术在测绘工程中的有效应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2023(6).