

地理信息系统技术在工程测量中的应用

Application of Geographic Information System Technology in Engineering Surveying

罗宇

Yu Luo

中煤科工集团沈阳设计研究院有限公司 中国·辽宁 沈阳 110000

CCTEG Shenyang Engineering Company, Shenyang, Liaoning, 110000, China

摘要: 论文深入探讨了 GIS 技术在工程测量、资源环境信息管理、城市建设、经济效益、资源环境问题解决以及社会可持续发展中的应用, 通过对 GIS 在不同领域的有效性和推动作用的分析, 揭示了 GIS 技术在促进社会可持续发展方面的独特价值。通过空间数据的整合和分析, GIS 技术不仅提高了城市建设的效率, 还为经济决策、规划设计、资源优化配置等提供了科学依据, 为社会可持续发展提供了强大支持。

Abstract: This paper delves into the application of GIS technology in engineering surveying, resource and environmental information management, urban construction, economic benefits, resource and environmental problem solving, and social sustainable development. By analyzing the effectiveness and driving role of GIS in different fields, the unique value of GIS technology in promoting social sustainable development is revealed. Through the integration and analysis of spatial data, GIS technology not only improves the efficiency of urban construction, but also provides scientific basis for economic decision-making, planning and design, resource optimization and allocation, and provides strong support for sustainable social development.

关键词: GIS 技术; 工程测量; 资源环境信息管理; 城市建设

Keywords: GIS technology; engineering surveying; resource and environmental information management; urban construction

DOI: 10.12346/etr.v5i12.8900

1 引言

地理信息系统 (GIS) 技术作为一种集成地理空间数据、实现空间分析的先进技术, 近年来在各领域得到了广泛应用。本论文聚焦于 GIS 技术在工程测量、资源环境信息管理、城市建设、经济效益、资源环境问题解决以及社会可持续发展中的多层次应用。通过对相关领域的研究和案例分析, 旨在揭示 GIS 技术在推动社会可持续发展中的潜力和优势。随着科技的不断进步, GIS 技术不仅为数据的整合和分析提供了高效手段, 也为决策者和规划者提供了更准确的空间信息, 从而推动城市建设、经济发展、环境保护等方面取得更好的效果。

2 GIS 技术在工程测量中的应用

2.1 GIS 技术概述

GIS 即地理信息系统, 是一种整合了地理空间信息的计

算机系统, 它利用地理位置数据来存储、分析和展示各种信息, GIS 技术的发展是空间信息技术的产物, 其应用范围涵盖资源管理、环境保护、城市规划等多个领域。在工程测量中, GIS 技术通过整合地理空间信息, 使得工程测量更具准确性和综合性。其基本特征包括空间数据的采集、存储、管理和分析, 使得工程测量的数据处理更加科学和高效。首先, GIS 系统由硬件、软件、数据和人员组成, 硬件包括计算机设备、传感器等, 软件则是实现地理信息处理的关键工具, 而数据则是 GIS 系统的基石。人员则负责系统的运行、维护和数据解释。GIS 系统通过空间分析、地图制图、数据查询等功能, 实现对地理信息的全面管理。

2.2 GIS 在工程测量中的基本原理

GIS 在工程测量中的应用基于一系列基本原理, 这些原理构成了其在处理空间数据和解决实际问题中的基础。以下是 GIS 在工程测量中的基本原理:

【作者简介】罗宇 (1986-), 女, 中国辽宁阜新, 硕士, 高级工程师, 从事工程测量、地理信息系统、摄影测量与遥感研究。

空间数据采集, GIS 的第一步是获取空间数据, 这可以通过卫星遥感、地理测量仪器、全球定位系统 (GPS) 等手段实现^[1]。这些数据源提供了多层次、多角度的地理信息, 为工程测量提供了详实的基础数据。

地理信息存储与管理, GIS 通过将采集的地理信息数据存储在数据库中, 并建立空间索引, 实现对大量数据的高效管理, 使得工程测量中所需的各类信息能够被方便地检索、更新和存储。

空间分析与处理, GIS 的核心功能之一是对空间数据进行分析和处理, 通过地理信息的空间关系分析, 工程测量可以更准确地定位和测量目标区域。此外, GIS 还能够进行遥感图像处理、地形分析等操作, 为工程测量提供更为细致的信息。

地图制图, GIS 通过地图制图功能将空间数据以可视化的方式呈现, 有助于工程测量人员更直观地理解地理信息, 并为决策提供可视化支持。地图制图也是向相关方沟通地理信息的重要工具。

数据查询与应用, GIS 系统允许用户通过查询功能获取所需的地理信息, 为工程测量提供了实时数据支持, 使决策更为及时和科学。此外, GIS 技术还支持数据的导出和共享, 促进了不同领域之间的信息交流。

3 GIS 技术对资源环境信息的有效管理

3.1 数据的收集与整理

数据的收集是 GIS 技术应用的第一步, 也是最为关键的一环, GIS 系统利用多种手段收集包括地形、气候、土壤、植被等多层次的资源环境信息。卫星遥感技术是其中一项重要的数据采集工具, 通过卫星传感器获取的大范围、高分辨率的数据为 GIS 提供了丰富的空间信息。与此同时, 地面测量仪器和传感器网络也为 GIS 系统提供了多样化的数据源。在数据收集的基础上, 整理数据是确保其质量和可用性的关键步骤, GIS 系统通过数据清洗、去噪、格式转换等手段, 对原始数据进行整理和标准化, 以保证数据的一致性和可比性, 这一过程是 GIS 系统应用于资源环境管理的基础, 为后续的空间分析和决策提供了可靠的数据支持。

3.2 空间属性资源环境信息的管理

GIS 技术在资源环境管理中的核心功能之一是对空间属性资源环境信息的管理, 管理涵盖了多个层面, 包括数据存储、更新、查询和共享。GIS 系统通过建立数据库, 将不同来源和类型的资源环境信息进行整合存储。这些数据库可以包括地理数据库、遥感图像数据库等, 使得数据的存储结构更为灵活, 支持多种数据类型的存储和检索^[2]。由于资源环境信息可能随时间变化, GIS 系统需要支持数据的及时更新。这可以通过自动化的传感器网络、卫星观测等手段实现, 确保 GIS 系统中的数据始终保持与实际情况一致。GIS 系统提供了强大的查询功能, 使用户能够根据特定的空间条件、

属性条件等要素, 快速获取所需的资源环境信息, 为决策者提供了及时的、可靠的数据支持, 有助于制定科学合理的管理策略。GIS 系统支持数据的导出和共享, 使得不同领域、不同机构之间能够更好地进行信息交流, 有助于形成全社会共同参与资源环境管理的合作机制, 提高问题解决的整体效能。GIS 技术通过上述管理手段, 实现了对资源环境信息的全面、高效管理。这为决策者提供了更为准确和全面的数据支持, 使其在制定环境保护、资源开发等政策时更具科学性和可行性, 也有助于促进社会各界对资源环境问题的共同参与和协同解决。

4 GIS 技术在城市建设中的作用

4.1 决策支持

城市建设的决策涉及众多因素, 包括土地利用、交通规划、环境保护等, GIS 技术通过整合多源空间数据, 为决策者提供全面的、准确的城市信息。在决策支持方面, GIS 可以通过对城市各个区域的地理信息进行空间分析, 决策者能够更好地理解城市的空间结构和关系, 有助于合理规划土地利用和交通布局; 在城市建设中, GIS 技术可用于评估自然灾害风险、环境污染等潜在威胁, 为决策者提供了科学依据, 有助于降低城市建设的风险和抗灾能力^[3]。GIS 技术有助于对城市资源进行精准管理, 包括水资源、能源、土地等, 决策者可以通过 GIS 系统获取这些资源的实时数据, 从而更好地制定资源合理利用的政策。这些决策支持功能, GIS 技术为城市建设的规划和发展提供了科学依据, 使决策更加明智和可持续。

4.2 规划设计

城市规划和设计是城市建设的前期重要环节, 而 GIS 技术在这一过程中能够提供全面的地理信息支持, 使规划和设计更加科学、合理。在城市规划设计中, GIS 通过对土地类型、土地质量等数据进行分析, 为城市的土地利用规划提供科学依据。决策者可以更好地了解土地的适宜用途, 从而避免不合理的土地开发, 通过对城市交通网络的分析, GIS 技术有助于规划高效的交通系统, 减缓交通拥堵, 提高城市交通运行效率。GIS 技术可以整合城市环境相关的信息, 包括气候、植被、水体等, 为城市环境的设计提供科学支持, 有助于打造更宜居、健康的城市环境。通过 GIS 技术的应用, 城市规划和设计可以更好地考虑到各类空间要素, 使城市的布局更加科学、合理, 符合可持续发展的理念。

4.3 工作效率的提高

在城市建设的实际操作中, GIS 技术的应用不仅提供了决策支持和规划设计的科学依据, 还显著提高了工作效率。GIS 系统整合了大量的地理信息数据, 为城市建设相关部门提供了一个集中管理的平台, 使得各个部门之间能够更加协同工作, 避免了信息孤岛的问题。GIS 系统可以通过实时数据更新, 确保城市建设的各类信息能够及时反映在系统中,

有助于决策者在变化的环境中做出及时调整,提高了应对复杂城市环境变化的能力。GIS 技术提供了丰富的空间分析工具,能够更精确地了解城市各个方面的空间关系,有助于快速解决问题,提高决策和规划的效率。GIS 系统支持城市建设相关信息的共享,使得各个部门和利益相关方能够更加便捷地获取所需信息,通过提高工作效率,GIS 技术不仅简化了城市建设的管理流程,也使得决策者和规划者更容易应对城市发展中的各种挑战。

5 GIS 技术促进社会可持续发展的途径

5.1 社会经济效益

GIS 技术在社会经济领域的广泛应用对社会可持续发展产生了积极的影响,主要表现在以下几个方面:

城市规划与土地利用,在城市规划方面,GIS 技术通过对土地资源的科学分析,为城市规划提供了有力的支持。合理规划城市的土地利用,避免过度开发和资源浪费,不仅提高了土地的利用效率,也降低了城市建设和维护的成本。

交通管理与规划,在交通领域,GIS 技术通过对交通网络的优化分析,提高了交通系统的运行效率,有助于减缓交通拥堵,减少能源的消耗,同时提高了城市交通的整体效益。

产业布局与经济发展,通过对产业分布、资源分布等数据的整合分析,GIS 技术为合理配置产业资源提供科学支持,有助于促进产业升级,提高产业集聚效应,推动经济的持续增长^[4]。

经济决策与投资,在经济决策方面,GIS 技术通过对市场、资源等多维数据的整合分析,提供了更为全面的决策支持。这有助于降低经济决策的风险,推动企业和城市朝着更可持续发展的方向发展。

社会服务设施规划,通过对社会服务设施的规划,如学校、医疗机构等,GIS 技术可以更好地满足人口的需求,能提高社会服务的均等性,改善居民生活质量,促进社会的全面发展。

5.2 环境可持续性

GIS 技术在环境可持续性方面的应用对社会的长期发展起到了积极的引导作用,主要表现在以下几个方面:

自然资源管理,GIS 技术通过对自然资源的监测和管理,帮助实现对资源的科学配置和合理利用,有助于减缓自然资源的过度开发,保护生态平衡,推动社会实现资源的可持续利用。

环境监测与保护,在环境保护方面,GIS 技术通过对环

境数据的实时监测,有助于及早发现污染源和环境问题,为环境保护决策提供了及时的、科学的依据,促进了环境可持续性的实现。

气候变化应对,面对全球气候变化的挑战,GIS 技术在气候监测、风险评估等方面发挥了关键作用,通过对气候数据的分析,可以更好地制定应对气候变化的策略,促进社会对气候的适应和调整。

生态系统保护,GIS 技术在生态系统监测与保护中的应用为自然生态系统的可持续性发展提供了重要支持,通过对植被、土地覆盖等因素的空间分析,GIS 系统可以帮助科学家和决策者了解生态系统的健康状况,从而采取措施加以保护。

可持续城市规划,在城市规划中,GIS 技术可以通过对空气质量、水质等环境数据的分析,为城市规划提供环境友好的方案。这有助于创建更为可持续、宜居的城市环境,通过在环境可持续性方面的应用,GIS 技术为社会提供了更有效的环境管理手段,帮助实现了资源的长期稳健利用和生态系统的可持续发展。

6 结语

综合分析上述内容,GIS 技术在工程测量中的应用提高了测量精度和工作效率,为城市建设提供了可靠的基础数据。在资源环境信息管理方面,GIS 技术通过数据的整合与分析,为资源的科学管理和环境保护提供了强有力的支持;在城市建设中,GIS 技术在决策支持、规划设计和工作效率提高等方面发挥了关键作用,推动了城市的可持续发展;在经济效益方面,GIS 技术通过数据分析与经济决策、城市建设过程中的经济效益等途径,为经济的健康发展提供了科学的支持,为未来的发展提供了丰富的经验和借鉴。

参考文献

- [1] 张金花.基于新型地理信息系统技术在工程测量中的应用研究探析[J].地矿测绘,2020,3(2):2630-4732.
- [2] 王少岩,王智,张志进.探析新型地理信息系统技术在工程测绘中的应用[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2021(9):111-112.
- [3] 赵政文.浅谈新型地理信息系统技术在工程测绘中的应用[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(10):3.
- [4] 褚宁.新型地理信息系统技术在工程测绘中的应用[J].华东科技:综合,2020(6):1.