

测绘地理信息新技术探析

刘志永

宿迁市水务勘测设计研究有限公司 江苏 宿迁 223800

摘要：测绘地理信息新技术在信息化时代背景下蓬勃发展，包括地理信息系统（GIS）、全球导航卫星系统（GNSS）、遥感技术（RS）、无人机测绘以及三维激光扫描技术等。这些新技术极大地提升了测绘地理信息的精度、效率与应用范围。本文深入剖析了这些新技术的特点与应用，并探讨了其发展趋势，指出智能化、高效化与综合化是未来测绘地理信息新技术的主要发展方向。

关键词：测绘；地理信息；新技术；探析

引言：随着科技的飞速发展，测绘地理信息领域正经历着前所未有的变革。一系列新技术的涌现，不仅极大地提升了测绘地理信息的精度和效率，还拓展了其应用范围。本文旨在深入探讨这些新技术的发展与应用，以期为相关领域提供有益参考。从地理信息系统到全球导航卫星系统，从遥感技术到无人机测绘，这些新技术正逐步构建起一个更加精准、高效的测绘地理信息体系。

1 测绘地理信息新技术概述

1.1 地理信息系统（GIS）

地理信息系统作为空间信息技术的核心组成部分，其重要性不言而喻。GIS通过将计算机硬件、软件与数据库紧密结合，构建了一个强大的空间信息处理平台。这一平台不仅能够高效地存储、处理、分析和展示地理空间信息，还具备数据综合、地理模拟和空间分析等核心功能，使得地理位置与相关属性信息得以有机融合，为城市建设、企业管理、居民生活等多个领域提供了不可或缺的空间信息支持。GIS的发展历程见证了其从二维向三维、从静态向动态、从单一功能向综合应用的深刻转变。在二维GIS阶段，系统主要关注地理信息的平面展示与分析；而三维GIS的兴起，则使得地理信息得以在三维空间中立体呈现，为城市规划、灾害模拟等领域带来了革命性的变化^[1]。随着动态GIS的发展，地理信息实现了实时更新与动态监测，为决策制定提供了更为及时、准确的信息支持。此外，GIS的综合应用也在不断拓展，涵盖了环境保护、灾害预测、资源保护等多个关键领域，成为推动社会进步与可持续发展的重要力量。

1.2 全球导航卫星系统（GNSS）

全球导航卫星系统以其高精度、全天候、全球覆盖的定位能力，成为现代测绘地理信息领域不可或缺的技术支撑。GNSS通过接收来自多颗导航卫星的信号，利用三角测量原理计算出接收器的精确位置、速度和时间信

息。这一技术的出现，极大地提高了定位精度和效率，为导航、定位、测量等领域带来了革命性的变化。随着GNSS技术的持续进步，其应用领域也在不断拓宽。在测绘地理信息领域，GNSS被广泛应用于大地测量、地形测绘、工程测量等任务中，为地理信息的采集与更新提供了可靠的技术手段。

1.3 遥感技术（RS）

遥感技术作为一种非接触式的空间信息获取手段，具有获取信息周期短、信息量全面、作业效率高等显著优势。通过搭载在卫星、飞机等遥感平台上的传感器，遥感技术能够远距离感知地球表面的物理、化学和生物特性，并将其转化为可供分析的图像和数据。在测绘地理信息领域，遥感技术的应用尤为广泛。利用遥感技术，可以快速获取大范围的地表信息，包括地形地貌、土地利用、植被覆盖、水资源分布等，为城市规划、环境保护、灾害监测等提供了丰富的数据源。

1.4 无人机测绘

无人机测绘作为近年来兴起的一种新型测绘技术，以其作业效率高、成本低、适用范围广等特点，迅速在测绘地理信息领域崭露头角。无人机搭载高精度传感器，如相机、激光雷达等，能够在低空飞行过程中快速采集地表信息，生成高分辨率的数字影像和三维模型。无人机测绘在测绘地理信息领域的应用日益广泛。在城市规划方面，无人机测绘能够快速获取城市三维模型，为城市规划、建筑设计提供直观、准确的空间信息。在灾害监测与应急响应方面，无人机测绘能够迅速抵达灾区，实时传输灾区影像，为救援决策提供关键信息。

1.5 三维激光扫描技术

三维激光扫描技术作为一种先进的测量手段，以其测量速度快、精度高、适用范围广等优势，在测绘地理信息领域展现出巨大的应用潜力。该技术通过发射激光

束对目标进行扫描,并利用反射回来的激光信号计算出目标的三维坐标信息。这一技术不仅能够快速生成目标的三维模型,还能够提供丰富的表面纹理信息,为测绘地理信息的可视化展示和分析提供了有力支持。在测绘地理信息领域,三维激光扫描技术的应用十分广泛。三维激光扫描技术在地形测绘、水资源勘探、地质灾害监测等领域发挥着重要作用,为经济社会发展和生态环境保护提供了有力保障。

2 测绘地理信息新技术的应用

2.1 水流速度与流量的精确测量

在水务工程中,对水流速度和流量的精确测量是确保工程安全、优化水资源配置的基础。传统测量方法往往受限于环境因素和技术手段,难以达到高精度要求。而测绘技术的引入,特别是地面测量和激光测距技术的结合,为水流速度和流量的测量带来了革命性的变化。地面测量技术通过布置测流站点,利用流速仪等专用设备,能够直接测量河流的流速。结合水位观测数据,可以计算出河流的流量。这种方法具有测量准确、数据可靠的特点,但受限于测量站点的数量和分布,难以全面反映河流的流速和流量变化^[2]。激光测距技术则通过发射激光束,测量激光束从发射到接收的时间差,从而计算出目标物体的距离。在水流速度和流量的测量中,激光测距技术可以与流速仪相结合,实现流速的连续测量。通过布设多个测量点,可以构建河流的流速场,进而计算出整个河流的流量。这种方法不仅测量精度高,而且能够实时监测河流的流速和流量变化,为水资源管理和防汛减灾提供科学依据。

2.2 工程设施定位与地质灾害隐患评估

在水务工程中,工程设施的定位和地质灾害隐患的评估是确保工程安全的重要环节。测绘技术,特别是全球卫星定位系统(GPS)和地面测量技术的结合,为工程设施的定位和地质灾害隐患的评估提供了可靠的技术手段。GPS技术具有高精度、全天候、实时性强的特点,能够准确测量工程设施的位置和高程。在水务工程中,GPS技术被广泛应用于水坝、堤防等工程设施的定位测量。通过布设GPS控制网,可以实现对工程设施的高精度定位,为工程的施工和运维提供准确的数据支持。地面测量技术则通过布设测量控制网,利用全站仪、水准仪等测量设备,对工程设施进行精确测量。结合地质勘察数据,可以对地质灾害隐患进行评估。例如,在水坝的勘测中,可以利用地面测量技术测量坝体的变形情况,结合地质勘察数据,分析坝体的稳定性,为坝体的加固和维修提供科学依据。

2.3 地理信息系统(GIS)的应用

地理信息系统(GIS)作为一种集数据存储、处理、分析和可视化于一体的综合性技术,在水务工程中发挥着至关重要的作用。GIS技术能够整合多种数据源,包括地形、地质、水文、气象等信息,构建三维可视化模型,为水务工程提供全面的数据支持。在供水管网管理中,GIS技术可以实现管网数据的数字化、可视化,提高管理效率。通过构建供水管网GIS系统,可以实现对管网数据的统一管理和查询,为管网维护、抢修和改造提供科学依据。GIS技术还可以结合实时监测数据,对管网运行状态进行实时监控和预警,提高供水系统的安全性和可靠性。在漏损控制方面,GIS技术可以将供水用户划分为计量分区,实现精细化管理。通过结合夜间最小流量等方法,可以判断漏点位置并实现区域定位,从而降低供水漏损率。GIS技术还可以结合数据分析技术,对漏损数据进行深入挖掘和分析,为漏损治理提供科学依据。在水务决策智慧化方面,GIS技术通过集成物联网、大数据等技术,可以实现数据管理标准化、信息展示集成化、模拟调度实时科学化。通过构建水务决策支持系统,可以实现对水务数据的实时监测、分析和预警,为水务管理决策提供科学依据和智能化支持。

2.4 数字水利技术的应用

数字水利技术是基于全数字摄影测量、遥感、遥感(RS)、地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)等手段采集基础数据,构建数字化数据库平台和虚拟环境,以系统软件和数学模型对水资源治理方案进行模拟、分析和研究的技术体系。数字水利技术在水务勘测设计中的应用,推动了水务管理的全面技术升级。数字水利技术主要包括数字防汛、数字调水、数字水土保持、数字水资源、数字水文、数字水利工程等内容^[3]。在防汛减灾中,综合运用远程自动遥测技术、3S技术、通信网络技术、数值预报技术和数据库技术,可以实现防汛信息的自动采集、传输、处理、存储、查询和集成,为现代防汛指挥提供强大的决策支持。在水资源水环境调查系统中,数字水利技术可以实现对水资源的动态监测、数据采集、实时传输、信息存储管理和在线分析处理等功能,为水资源的远程控制和综合管理提供依据。

3 测绘地理信息新技术的发展趋势

3.1 智能化与自动化

在测绘地理信息领域,智能化与自动化的浪潮正以前所未有的速度席卷而来。这一趋势不仅体现在硬件设备如无人机、智能机器人等的自主操作与数据处理能力的显著提升上,更深入到软件算法与平台的智能化升级

之中。无人机测绘技术的智能化发展尤为显著,从自主规划航线、自动避障到实时数据传输与处理,每一步都标志着测绘作业向更高效、更精准的方向迈进。未来,随着深度学习、机器视觉等先进AI技术的融入,测绘地理信息新技术将具备更强的自我学习与适应能力,能够自主识别复杂地形特征、智能筛选有效数据,甚至预测并规避潜在风险,为城市规划、灾害应急、资源管理等提供即时、精准的决策支持。

3.2 高精度与高效率

高精度与高效率始终是测绘地理信息领域不懈追求的目标,近年来,卫星导航系统的升级换代、高分辨率遥感卫星的发射以及三维激光扫描技术的广泛应用,共同推动了测绘地理信息新技术在精度与效率上的飞跃。以遥感技术为例,随着卫星分辨率的不断提高和成像技术的革新,我们不仅能获取到更加细腻的地表纹理信息,还能通过多时相数据分析,捕捉到地表变化的微妙痕迹。云计算、大数据处理技术的引入,使得海量地理信息的快速存储、处理与分析成为可能,极大地缩短了数据从采集到应用的周期。未来,随着量子计算、边缘计算等新兴技术的成熟应用,测绘地理信息新技术将实现更高层次的高精度与高效率,为科学研究、环境保护、智慧城市建设等领域提供更加坚实的基础。

3.3 大数据与云计算

大数据与云计算技术的快速发展,为测绘地理信息新技术带来了革命性的变革。通过大数据技术,我们可以对海量地理信息进行深度挖掘与分析,揭示隐藏的空间规律与关联,为决策提供科学依据。而云计算技术则以其弹性可扩展的计算资源与按需付费的服务模式,极大地降低了地理信息数据处理与存储的成本门槛,使得大规模地理信息的实时处理成为可能。未来,随着大数据算法的不断优化和云计算平台的智能化升级,测绘地理信息新技术将实现数据处理的智能化、自动化与实时化,为灾害预警、环境监测、城市规划等领域提供更加

及时、准确的信息服务^[4]。大数据与云计算的结合还将促进地理信息数据共享机制的建立,打破信息孤岛,推动形成开放、协同的地理信息生态系统。

3.4 标准化与规范化

标准化与规范化是测绘地理信息新技术持续健康发展的关键保障,随着技术的快速发展和应用领域的不断拓展,建立一套统一、科学的标准体系,对于确保测绘作业的安全、数据的准确、成果的互认具有重要意义。在无人机测绘、遥感数据处理、GIS平台建设等方面,制定严格的技术标准、操作规程和数据格式规范,不仅能提升作业效率,减少重复劳动,还能有效避免因技术差异导致的成果不兼容问题。未来,随着国际合作的加深和技术标准的国际化趋势,测绘地理信息新技术领域的标准化与规范化工作将更加重要,它不仅关乎技术的推广与应用,更是维护国家地理信息安全、促进全球地理信息交流与共享的基础。

结语

综上所述,测绘地理信息新技术的发展与应用前景广阔。未来,随着技术的不断进步和应用的不断深化,这些新技术将在更多领域发挥重要作用。我们也应关注其发展趋势,加强技术创新与标准化建设,推动测绘地理信息新技术实现更高水平的发展。相信在不久的将来,测绘地理信息新技术将为经济社会发展注入更加强劲的动力。

参考文献

- [1]米哈达提·切肯.探讨测绘工程新技术在地理信息系统中的应用[J].中国房地产业,2020(2):63.
- [2]王俊.测绘新技术在测绘工程测量中的运用探析[J].工程建设与设计,2022(5):111-113.
- [3]阎明.测绘新技术在测绘工程测量中的应用分析[J].建筑·建材·装饰,2023(7):184-186.
- [4]张惠子.测绘地理信息新技术探析[J].世界有色金属,2020(19):127-128.