

测绘新技术在测绘工程中的应用研究

刘雨川

辽宁省自然资源事务服务中心, 辽宁 沈阳 110032

[摘要]随着信息技术、空间技术以及智能装备的不断发展,测绘工程测量正从传统人工测量转向数字化、信息化和智能化。新技术在数据获取、处理手段、成果表达等方面都有了很大的突破,同时也提升了工程质量、提高了工作效率。文中分析新技术在测绘中的应用价值,探讨 GNSS、GIS、RS、无人机测绘、三维激光扫描等关键技术的应用形式与成效,指出存在问题并给出对策,为测绘技术合理应用和发展提供参考。研究表明,测绘新技术的综合应用不仅优化了工程测量流程,也为工程管理和决策提供了科学依据。

[关键词]测绘新技术;测绘工程;技术应用

DOI: 10.33142/ec.v8i11.18600

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Research on the Application of New Surveying and Mapping Technologies in Surveying and Mapping Engineering

LIU Yuchuan

Liaoning Natural Resources Affairs Service Center, Shenyang, Liaoning, 110032, China

Abstract: With the continuous development of information technology, space technology, and intelligent equipment, surveying and mapping engineering measurement is shifting from traditional manual measurement to digitization, informatization, and intelligence. New technologies have made significant breakthroughs in data acquisition, processing methods, and expression of results, while also improving engineering quality and work efficiency. The article analyzes the application value of new technologies in surveying and mapping, explores the application forms and effects of key technologies such as GNSS, GIS, RS, unmanned aerial vehicle surveying, and 3D laser scanning, points out existing problems and provides countermeasures, and provides reference for the rational application and development of surveying and mapping technology. Research has shown that the comprehensive application of new surveying and mapping technologies not only optimizes the engineering surveying process, but also provides scientific basis for engineering management and decision-making.

Keywords: new surveying and mapping technologies; surveying and mapping engineering; technology application

引言

测绘工程属于国民经济建设和工程项目实施当中极为重要的一项基础性工作,其技术水平的高低直接影响到工程规划、设计、施工以及运营管理方面的科学性与安全性。传统测绘方式在特定的历史阶段里确实发挥了相当重要的作用,然而伴随着工程规模变得越来越大、建设环境一天比一天复杂,再加上精度要求也在不断地提高,传统的测绘方法在效率、精度以及安全性等诸多方面渐渐地凸显出了明显的局限性和不足。在这样的大背景之下,像 GNSS、GIS、RS、无人机测绘以及三维激光扫描这类测绘新技术得到了极为快速的发展,并且在测绘工程领域当中获得了十分广泛的应用。这些新技术借助于多源数据的获取手段、自动化的处理流程以及信息的集成分析方式,切实有效地推动了测绘工程从依靠经验来驱动转变为依靠数据来驱动。对测绘新技术在测绘工程当中的应用展开系统的研究,这对于提升工程测绘的水平、保障工程建设的质量而言有着十分重要的现实意义。

1 测绘新技术概述

测绘新技术属于在现代信息技术、空间技术以及智能装备持续融合这一背景之下所形成的综合性技术体系,它的核心特征主要呈现为数字化、自动化还有智能化这几个方面。跟传统测绘技术作比较的话,测绘新技术对于卫星定位、传感器网络以及计算机系统有着更为倚重的情况,依靠着对空间信息展开快速获取以及高效处理的操作,达成对地理空间要素进行精确表达的目的。当下较为常见的测绘新技术涵盖了 GNSS 全球导航卫星系统、GIS 地理信息系统技术、RS 遥感技术、无人机测绘技术以及三维激光扫描技术等。这些技术在数据采集精度、作业效率以及信息整合能力这些方面都具备着十分突出的优势,给测绘工程在复杂环境当中得以实施给予了可靠的保障。与此测绘新技术的发展还促使测绘成果从二维平面朝着三维乃至多维信息表达的方向去转变,使得测绘工程能够更好地契合工程建设与管理方面的实际需求。

2 测绘新技术在测绘工程中的应用价值

2.1 提高测绘精度与工作效率

在先进技术持续发展进步的背景下,测绘技术也随着

经济的建设不断更新换代,新兴技术如 GPS、GIS 等在一定程度上使得测绘工程测量更加精确、快速。这些技术可以实时获取大量地理信息数据,并通过计算机进行处理分析,提高了测量的准确性和工作效率。同时,这些技术的应用能够减少人工操作环节,降低人为误差对测量结果的影响,提高数据的一致性和可靠性。此外,借助现代测绘技术,工程测量过程能够实现远程监控和实时调整,进一步优化测量流程,节省施工时间,提高整体工作效率。

2.2 降低测绘工程实施成本

测绘新技术对于测绘工程领域有着广泛的应用,这切实有效地降低了工程实施进程里的综合成本。其一,新技术借助提升测量的效率,使得测绘作业所需要的人力投入以及作业时间都得以减少,如此便让人工成本以及设备使用成本有所降低。其二,依靠自动化与信息化的相关手段,测绘新技术能够在一次作业期间获取到多种类型的、不同精度的数据,如此一来便避免了出现重复测量以及返工这样的现象,进而又减少了资源方面的浪费情况。测绘新技术在数据处理以及成果输出这些环节当中,对计算机系统有着极高的依赖性,这使得其对人工经验的依赖程度得以降低,有效地减少了由于人为误差而引发的质量问题以及经济损失情况。总体来讲,测绘新技术在确保测绘质量的情况下,达成了对测绘工程成本的合理把控。

2.3 提升测绘作业安全性

测绘工程常常会涉及到地形比较复杂、环境颇为恶劣或者施工条件受到限制的作业区域,在这样的情况下,传统测绘方式在实际的操作过程当中是存在着一定安全风险的。而测绘新技术的应用则明显地改善了这种状况,其借助远程测量、非接触式测量等手段,使得测绘人员在危险区域从事直接作业的频次得以减少。就好比说,凭借无人机以及遥感技术,不用进入现场便能完成大范围的测绘任务,如此一来,就能够有效地规避高空、滑坡、塌陷等一系列潜在的风险。与此测绘新技术依靠实时监测以及数据反馈机制,能够让作业人员及时知晓环境变化的具体情况,进而提升风险预判的能力,从整体方面来讲,也就提高了测绘工程的作业安全程度。

2.4 促进测绘工程管理信息化

测绘新技术的应用已然改变了测量手段,而且还推动了测绘工程管理模式发生转变。把测绘数据和信息系统相互融合起来之后,测绘工程便达成了从数据采集环节、处理环节一直到成果管理环节的全过程信息化状态。GIS 平台在工程测绘当中的应用情况,使得空间数据能够实现统一管理,并且还能做到动态更新,进而给工程规划方面、施工组织方面以及决策分析方面都提供了既直观又准确的数据方面的有力支持。与此信息化管理模式对于实现测绘成果的共享以及协同应用是很有帮助的,这也在一定程度上提升了工程各个参与方之间在信息沟通方面的效率。

测绘工程管理信息化水平不断得到提升,这就为工程建设开展精细化管理以及做出科学决策筑牢了稳固的基础。

3 测绘新技术在测绘工程中的具体应用

3.1 GNSS 技术在工程测绘中的应用

GNSS 技术属于当下测绘工程里应用颇为广泛的一种新技术。它凭借全球导航卫星系统来运作,能够精准且连续地获取测点的空间位置,进而给工程测绘给予了一个可靠的坐标基准。在工程测绘的实际操作当中,GNSS 技术在控制测量、工程放样还有变形监测这些关键环节都得到了广泛应用。它可以在相对较短的时间内完成针对较大范围且需高精度的定位作业,由此有效地提高了测绘工作整体的效率。相比于传统那种依赖通视条件的测量办法而言,GNSS 技术在作业进程里受到地形以及环境的影响是比较小的,其适应能力更强,特别适合地形复杂、测区范围比较大的工程项目。与此 GNSS 技术还能够和其他像 GIS 地理信息系统技术、RS 遥感技术以及三维激光扫描这类测绘手段相互协同配合起来,去构建起一个由多种数据来源融合而成的测绘体系,以此达成对空间信息展开综合性的分析与应用的目的,进而进一步提升测绘成果所具有的可靠性、完整性以及实用价值,为工程建设以及后续的管理工作给予稳定且精确的空间基准方面的有力支撑。

3.2 GIS 技术在工程测绘中的应用

GIS 技术就是我们常说的地理信息系统,对于测绘工程当中的应用情况,主要呈现出诸多方面的体现,像空间数据的集中管理事宜、综合分析相关操作以及可视化表达等方面均有所涉及。把测绘所获取到的各种各样的地理空间数据全都统一纳入到 GIS 平台当中来,如此一来便能够达成工程区域信息的集中式存储目的、实现统一化的管理要求以及完成动态性的更新工作,进而切实保证数据具备完整性以及准确性这两方面的特质。GIS 技术一方面可针对地形、地貌、管线、建筑物以及其他工程设施等各类信息展开多维度的综合分析,以此给工程选址、方案比选、施工组织以及管理工作给予科学层面的决策依据;另一方面还能对历史测绘数据实施空间方面的对比操作以及变化层面的分析工作,进而为工程后期的维护以及管理工作给予数据方面的有力支持。除此之外,GIS 技术在测绘成果的展示这一方面有着较为明显的优点,它的图形化功能以及可视化功能可将复杂的测绘数据以一种更为直观的方式来加以呈现,使得管理人员以及相关的决策者能够更为清晰明确地去理解工程空间信息的具体结构以及分布方面的特征,提升数据的可读性以及应用的效率,同时也给工程信息化管理以及智能化决策给予了强有力的技

3.3 遥感与无人机测绘技术的应用

遥感以及无人机测绘技术在测绘工程领域有着极为突出的特点,其效率颇高,灵活性也相当不错,特别适合那种测区面积小、地形状况复杂或者人工测量实施起来颇

为困难的工程项目。遥感技术凭借获取并分析地表目标所反射或者辐射的信息,可达成对区域地形特点、地表变动以及环境情形的宏观层面的监测,能给工程初期的规划工作以及整体的判断事宜给予关键性的依据。而无人机测绘技术依靠低空飞行平台以及高分辨率的传感设备,在精细化的数据采集环节明显占据优势。把这两者结合起来运用,能让测绘工程在相对较短的时间内完成地形测绘、工程调查还有施工过程监测等诸多任务,大幅缩减了测绘所需周期,并且提升了数据的时效性^[1]。与此无人机测绘在作业期间对于地面通行条件的依赖程度不高,能够减少人员进入到复杂或者存在危险的区域的必要性,如此一来,既降低了测绘工作的难度,又提升了测绘工程的适应能力、安全性以及实际应用的价值。

3.4 三维激光扫描技术的应用

三维激光扫描技术借助高速激光测距这一手段,可获得目标物体表面的高密度点云数据,进而达成对空间结构的精准建模以及三维重构。在测绘工程领域当中,此项技术被广泛运用到复杂结构测量、工程变形监测、既有建筑信息采集还有大型设施建模等诸多方面,能够如实且完整地呈现出目标物体的空间形态。三维激光扫描技术不但具备较高的测量精度,而且所具有的数据完整性也很强,还能够迅速采集大量的空间信息,这使得测绘效率得以大幅提升,为工程设计、施工以及后期运维都提供了较为可靠的三维基础数据^[2]。随着与之相关的数据处理软件功能不断地完善起来,同时硬件设备性能也在持续提高,三维激光扫描技术在测绘工程里面的应用范围以及精度也都获得了进一步的强化,在复杂工程测绘、数字化建模以及智慧城市建设等方面所呈现出来的前景也变得日益宽广,它极有可能成为未来工程测绘当中不可或缺的核心技术之一。

4 测绘新技术应用中的问题与发展对策

4.1 测绘新技术应用中存在的主要问题

虽然测绘新技术于工程测绘实践当中呈现出了较为显著的技术优势以及应用潜力,然而在推广与应用的进程里,依旧难以避免地会碰到一些实际存在的问题。测绘新技术对于高性能仪器设备以及专业软件有着较高的依赖性,其前期所投入的成本相对来说是比较大的,对于那些资金实力受到限制的中小测绘单位来讲,这很容易在经济方面产生不小的压力,对技术的全面推进势必也会造成一定影响。测绘新技术在操作环节、数据处理方面以及成果分析等方面,针对技术人员的综合素质提出了更高的要求,技术人员不但要拥有扎实的测绘专业基础,而且还需要掌握信息化以及数字化技术,然而当下具备这种复合能力的

人才数量相对匮乏,在某种程度上对新技术应用效果的充分展现形成了制约^[3]。除此之外,因为不同的测绘技术与系统在数据格式、技术标准以及接口规范这些方面还没有达成完全统一的状态,所以在数据共享以及系统集成过程中仍旧存在着阻碍,这对测绘成果的协同利用以及整体应用效率都产生了影响。

4.2 测绘新技术在测绘工程中的发展对策

就测绘新技术应用所存在的诸多问题而言,得从技术、管理以及人才等不同层面来着手改进。在技术这个层面上,需要积极推动测绘新技术方面的标准化建设工作,同时还要强化多种技术融合应用的情况,以此来提升系统的兼容性以及数据的共享程度^[4]。从管理层面来讲,应当依据工程的实际需求状况,去合理地选定测绘技术方案,切忌盲目地去追求那些高端设备。而在人才培养这那么就需要进一步加大针对测绘专业人员展开培训的力度,从而促使他们能够更好地掌握新技术,并且提高其应用新技术的能力。唯有通过多个方面的协同推进,才能够切实有效地提升测绘新技术在测绘工程当中的应用水准。

5 结语

综上所述,测绘新技术于测绘工程当中的应用,给工程测量的方式以及管理模式都带来了颇为深刻的变革。借助对 GNSS、GIS、遥感还有无人机测绘以及三维激光扫描等技术加以合理的运用,一方面提升了测绘工程的精度以及效率,另一方面在成本控制、安全保障以及信息化管理等诸多方面也都发挥出了十分重要的作用。当下,尽管测绘新技术在推广应用的过程当中依旧面临着一些问题,不过伴随技术不断取得进展并且管理水平也在持续提升,其在测绘工程里的应用前景将会变得更加宽广。往后的日子,需要进一步强化针对测绘新技术展开的研究以及相关实践,以此来推动测绘工程朝着更为智能、更有效率且更具可持续性的方向去发展。

【参考文献】

- [1]方少涛.测绘新技术在测绘工程测量中的应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024(26):142-144.
- [2]陶茜.测绘新技术在测绘工程测量中的应用分析[J].工程与建设,2024,38(1):57-59.
- [3]李贵柱.测绘新技术在测绘工程测量中的应用探究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(23):181-183.
- [4]谭正文.测绘新技术在测绘工程中应用的常见问题探究与讨论[J].世界有色金属,2023(11):130-132.

作者简介:刘雨川(1974.9—),毕业院校:沈阳理工大学计算机科学与技术,当前就职单位:辽宁省自然资源事务服务中心,职务:高级工程师。