测绘工程测量中测绘新技术的应用

王 健

介休市振兴地矿服务有限公司 山西 晋中 032000

摘 要：随着科技的不断进步，测绘新技术在测绘工程测量中得到了广泛应用。本文主要介绍了全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）、遥感技术（RS）、数字化测绘技术和无人机测绘技术等测绘新技术的原理和特点，并阐述了这些新技术在控制测量、地形测量、工程测量和地质灾害监测等方面的应用。同时，分析了测绘新技术应用面临的技术融合与集成难度大、人才短缺、数据安全与隐私保护等挑战，并提出了相应的对策，以促进测绘新技术在测绘工程测量中的更好应用。

关键词：测绘工程测量；测绘新技术；应用

引言：在现代社会，测绘工程测量对于城市建设、资源开发、环境保护等众多领域都具有重要意义。随着科学技术的飞速发展，测绘新技术不断涌现，如 GPS、GIS、RS 等，这些新技术的应用极大地提高了测绘工程测量的精度、效率和可靠性。然而，在实际应用中，测绘新技术也面临着一些挑战。因此，深入研究测绘新技术的应用及其面临的挑战与对策，对于推动测绘工程测量行业的发展具有重要的现实意义。

1 测绘新技术的概述

1.1 全球定位系统（GPS）

全球定位系统（GPS），是美国从上世纪 70 年代开始研制的，历经 20 余年，耗资 200 亿美元打造的空间卫星导航定位系统。它由 24 颗卫星组成，均匀分布在 6 个轨道面上，全天候不间断地向地面发射信号。咱们手持的 GPS 接收机，正是通过接收这些卫星信号，计算出自身所在位置的经纬度、高度以及速度、时间等信息。凭借高精度、全天候、高效率等优势，GPS 在测绘领域大放异彩。在大地上测量里，能快速搭建起高精度的控制网；在道路桥梁建设中，为路线规划、工程放样提供精准坐标；在变形监测方面，对建筑物、大坝等的细微位移变化，都能精准捕捉，为工程安全保驾护航。

1.2 地理信息系统（GIS）

地理信息系统（GIS），融合了计算机科学、地理学、测量学等多学科知识，是一种极为关键的空间信息系统。它能像个智能管家，把各类地理信息，像地形地貌、土地利用、交通网络等，进行采集、整理、存储，再通过强大的分析功能，挖掘数据背后的价值。GIS 拥有数据处理、空间分析、可视化等多重本领。在城市规划时，借助它能分析土地适宜性，合理布局功能区；在资源管理中，可直观呈现资源分布，助力资源合理调配；

灾害预警时，能模拟灾害扩散路径，提前制定应对策略，为各领域决策提供直观、科学的依据^[1]。

1.3 遥感技术（RS）

遥感技术（RS），简单来说，就是不直接接触目标物体，就能获取其信息的技术。早期以航空摄影为基础，后来随着航天技术发展，卫星遥感兴起。它利用不同物体对电磁波的反射、辐射特性不同，通过搭载在飞机、卫星上的遥感器，收集目标物体的电磁波信息。这一技术优势显著，能在短时间内获取大面积区域的数据，不受高山、河流等地理条件限制。在农业领域，监测农作物生长状况、病虫害分布；林业中，掌握森林覆盖面积、火灾隐患；地质勘探时，识别地质构造、矿产分布，为各行业发展提供重要的数据支撑。

1.4 数字化测绘技术

数字化测绘技术，是传统测绘迈向信息化时代的关键一步。它把测绘得到的数据，通过计算机软件转化成数字形式，实现测绘成果的信息化存储与管理。传统纸质地图，携带不便且更新困难，数字化测绘产品则完美解决这些问题。它不仅能精准呈现地形地貌，还方便存储、传输与更新。比如野外测绘时，测量员用全站仪采集数据，直接传输到电脑，借助专业软件，就能快速生成高精度地形图。室内数字化，则是对已有纸质地图、图纸等进行扫描、矢量化处理，转化为可编辑的数字地图，广泛应用于城市建设、交通规划等众多领域。

1.5 无人机测绘技术

无人机测绘技术，是近几年测绘领域的新兴力量。它借助无人机灵活便捷的飞行能力，搭载高清相机、激光雷达等设备，在空中对地面进行数据采集。相较于传统测绘方式，无人机不受复杂地形限制，能快速抵达偏远地区、危险区域。在地形测绘中，短时间内就能获

取大面积地形数据,绘制出高精度地形图;土地监测时,定期巡查,及时发现土地利用变化;影视传媒里,拍摄出震撼的航拍画面。其高效、低成本、机动性强的特点,让它在测绘、农林、环保等诸多行业得到广泛应用,为测绘工作带来全新的作业模式。

2 测绘新技术在测绘工程测量中的应用

2.1 在控制测量中的应用

在控制测量里,测绘新技术优势尽显。GPS 技术是绝对的主力军,凭借其高精度定位能力,能够快速搭建起大面积的控制网。以往,传统测量方式需耗费大量人力、时间,在复杂地形中还困难重重。而如今,测量人员只需在各个控制点上架设 GPS 接收机,卫星便能实时发送信号,接收机精准捕捉后,迅速计算出三维坐标。GIS 技术也不可或缺,它能对控制测量数据进行高效管理与分析。将 GPS 获取的坐标数据录入 GIS 系统,通过强大的数据处理功能,可清晰展示控制点分布,分析点位精度,及时发现异常数据。若要进行城市大规模建设,利用 GIS 技术构建的控制网数据模型,能为后续地形测量、工程放样等提供坚实、精准的基准,极大提升测量工作的效率和可靠性。

2.2 在地形测量中的应用

地形测量中,多种测绘新技术协同发力。RS 遥感技术可从高空俯瞰大地,快速获取大面积地形影像。通过分析影像中不同地物的光谱特征,能轻松区分山脉、河流、森林等地形要素。无人机测绘技术同样大显身手,携带高清相机低空飞行,对复杂地形进行精细拍摄。获取的图像经专业软件处理,可生成高精度的数字高程模型(DEM)和正射影像图(DOM)。结合 GPS 技术,精准定位每个地形点坐标,为地形测绘提供坐标基准。数字化测绘技术则将测量数据转化为数字形式存储与处理。全站仪在野外采集地形点数据,实时传输至计算机,借助数字化成图软件,自动绘制地形图,大幅提高绘图效率与精度,还方便后续修改与更新,为工程规划、资源开发等提供详尽地形资料^[2]。

2.3 在工程测量中的应用

在工程测量环节,测绘新技术全方位保障工程顺利推进。以道路桥梁建设为例,前期选线时,GIS 技术整合地形、地质、交通等多源数据,通过空间分析功能,规划出最优路线方案。施工阶段,GPS 技术为工程放样提供高精度定位。测量人员依据设计坐标,利用 GPS 接收机在实地快速确定点位,确保桥墩、路基等位置精准无误。数字化测绘技术实时记录施工过程中的数据变化,如建筑物的沉降、位移等,生成直观图表,辅助工程人

员把控施工质量。在大型建筑施工中,三维激光扫描技术可对施工现场进行快速扫描,获取建筑结构的三维点云数据,与设计模型对比,及时发现施工偏差,为工程质量控制提供可靠依据,保障工程项目按设计要求高质量完成。

2.4 在地质灾害监测中的应用

面对地质灾害,测绘新技术为防灾减灾筑牢防线。RS 遥感技术通过卫星周期性监测地面变化,及时发现山体滑坡、泥石流等灾害隐患区域。对比不同时期的遥感影像,分析地表形变、植被覆盖变化等信息,提前预警灾害发生可能性。GPS 技术用于监测山体、建筑物等的位移。在潜在灾害点布设 GPS 监测站,实时采集位移数据,哪怕毫米级的变化都能精准捕捉。一旦位移超出安全阈值,系统即刻报警。结合 GIS 技术,将监测数据与地形、地质等信息集成,直观展示灾害发生范围、影响程度,预测灾害发展趋势。无人机测绘技术在灾害发生后,迅速抵达现场,拍摄受灾区域影像,为救援指挥提供实时、准确的地理信息,助力制定科学救援方案,减少灾害损失。

3 测绘新技术应用面临的挑战与对策

3.1 面临的挑战

3.1.1 技术融合与集成难度大

在测绘领域,不同新技术如“3S”技术、数字化测绘技术、无人机测绘技术等各自独立发展,导致技术融合与集成困难重重。各类技术的数据格式、传输协议、处理逻辑差异巨大。例如,GPS 侧重定位,获取的是坐标数据;而 RS 收集的是影像信息,两者数据格式和应用目的不同,要实现数据的无缝对接与协同处理,需耗费大量精力进行格式转换与系统适配。而且,不同厂商开发的测绘技术产品往往缺乏统一标准,在硬件接口、软件兼容性上存在问题,增加了技术集成的复杂性。这使得在实际应用中,难以充分发挥多种技术的综合优势,限制了测绘工作的高效开展。

3.1.2 人才短缺

随着测绘新技术不断涌现,对专业人才的需求也发生了巨大变化。但当下测绘行业人才结构失衡,传统测绘人才难以适应新技术的要求,而掌握前沿技术的专业人才严重短缺。一方面,高校相关专业课程设置更新滞后,学生所学知识与实际应用脱节,导致毕业生进入行业后无法快速上手复杂的新技术设备与软件。另一方面,在职人员培训体系不完善,缺乏持续学习新技术的有效途径,难以跟上技术迭代步伐。这使得在新技术应用推广过程中,因缺乏专业人才的支撑,无法充分挖掘

新技术的潜力,阻碍了测绘行业整体的技术升级与创新发展。

3.1.3 数据安全与隐私保护

测绘数据包含大量地理信息,涵盖城市基础设施、敏感区域位置等关键内容,数据安全至关重要。在数据采集环节,由于无人机、卫星等设备可获取大范围数据,一旦设备被恶意操控,可能导致数据泄露。数据传输过程中,网络攻击风险时刻存在,黑客可能截取、篡改传输中的测绘数据。存储方面,若数据库防护措施不到位,易遭受入侵。此外,随着数据共享需求增加,在不同部门、机构间的数据流转过程中,隐私保护面临挑战。

3.2 对策

3.2.1 加强技术研发与创新

面对测绘新技术融合难题,需大力投入研发。鼓励科研机构与企业携手,针对数据格式不兼容、系统难集成等问题,开发通用的数据转换接口与集成框架。比如研发一种能将 GPS、RS、GIS 等多种技术数据进行统一处理的软件平台,打破技术壁垒。同时,加大对新兴测绘技术的探索,如量子测绘技术等前沿领域,为测绘行业注入新活力。政府可设立专项科研基金,对创新成果突出的团队给予奖励,激发科研人员的创新热情,推动测绘技术从单一应用向多元融合、智能高效方向发展,提升我国测绘技术在国际上的竞争力。

3.2.2 提高数据处理与分析能力

海量测绘数据的处理与分析,需借助先进技术手段。一方面,引入大数据处理技术,如 Hadoop、Spark 等框架,对大规模、高维度的测绘数据进行分布式存储与并行计算,提高数据处理速度。另一方面,利用人工智能算法,如机器学习、深度学习,实现对测绘数据的智能分析。例如,通过深度学习算法对遥感影像进行自动解译,识别地物类型与变化。此外,培养专业的数据分析师,使其熟练掌握数据挖掘、可视化等技能,从复杂数据中提取有价值信息,为测绘工程决策提供精准支持,充分发挥测绘数据的潜在价值^[3]。

3.2.3 加强人才培养

人才是推动测绘技术发展的核心动力。高校应优化测绘专业课程设置,增加新兴技术课程比重,如无人机

测绘技术、三维激光扫描技术等,并加强实践教学环节,与企业共建实习基地,让学生在实习项目中锻炼能力。企业要建立完善的在职人员培训体系,定期组织新技术培训与交流,邀请专家授课,鼓励员工自主学习。同时,出台人才激励政策,对掌握新技术、取得突出业绩的员工给予奖励,吸引和留住人才。

3.2.4 完善数据安全与隐私保护制度

为保障测绘数据安全,要建立健全相关制度。政府部门应制定严格的数据安全法规,明确数据采集、存储、传输、使用各环节的安全标准与责任主体。在数据采集阶段,规范采集设备的使用权限与数据获取范围;存储时,要求采用加密技术存储敏感数据,并建立数据备份机制;传输过程中,采用安全加密协议,防止数据泄露。对于涉及个人隐私的数据,需遵循严格的隐私保护原则,明确数据使用目的,在数据共享时,采用匿名化处理等手段^[4]。

结束语

在测绘工程测量领域,新技术的应用无疑是一场意义深远的变革。全球定位系统、地理信息系统、遥感技术、数字化测绘技术以及无人机测绘技术等,它们凭借各自的优势,从控制测量到地质灾害监测,全方位提升了测绘工作的效率与精度。尽管目前面临技术融合、人才短缺、数据安全等挑战,但通过加强研发、培养人才等对策,这些问题正逐步得到解决。展望未来,随着技术的持续创新,测绘工程测量必将更加精准、高效,为城市建设、资源开发、环境保护等诸多领域的蓬勃发展,提供坚实可靠的技术支撑。

参考文献

- [1]高健.现代测绘技术在工程测量中的应用分析[J].世界有色金属,2021(11): 172-173.
- [2]孟先.测绘新技术在测绘工程应用中的常见问题及对策[J].工程技术研究,2020(07):189-199
- [3]刘美荣.测绘工程测量中测绘新技术的应用.市政工程,2022.165-166
- [4]图尔贡,图尔荪.测绘工程测量中测绘新技术的应用.文化科学,2020.195-196