

浅析测绘地理信息新技术

张 建

内蒙古地质矿产勘查有限责任公司 内蒙古 呼和浩特 010000

摘 要：随着时代的飞速发展，地理信息领域正经历着前所未有的变革。本文对测绘地理信息新技术展开深入浅析。阐述了测绘地理信息新技术的重要性，详细介绍了卫星定位、遥感、无人机测绘、三维激光扫描等关键新技术。分析了其在智慧城市建设、自然资源监测、环境保护与灾害防治、工程建设等领域的应用。同时探讨了人工智能应用、网络化、多源数据融合挖掘、高精度高分辨率等发展趋势，旨在为测绘地理信息新技术的发展与应用提供参考。

关键词：测绘；地理；信息；新技术

引言：在当今数字化、智能化快速发展的时代，测绘地理信息作为获取、处理和分析地理空间数据的重要技术手段，正发挥着愈发关键的作用。随着科技的不断进步，卫星定位、遥感、无人机测绘等一系列新技术应运而生。这些新技术以其高精度、高效率、高分辨率等优势，不仅革新了传统测绘地理信息的工作模式，还为众多领域的发展提供了有力支持。深入研究和探讨测绘地理信息新技术，对于推动相关行业的发展、提升社会治理水平具有重要的现实意义。

1 测绘地理信息新技术的重要性

在信息时代，测绘地理信息新技术具有不可替代的重要性。（1）这些新技术极大地提升了地理空间数据获取的效率与精度。传统测绘手段在面对复杂地形和大规模区域时，往往耗时费力且精度有限。卫星定位技术能实时、精准地确定地球上任意一点的位置，其精度可达厘米级甚至更高，为各类地理信息采集奠定了坚实基础。遥感技术通过卫星或飞机搭载的传感器，能快速获取大面积地表信息，覆盖范围广且更新速度快，使得我们能及时掌握地理环境的动态变化。（2）测绘地理信息新技术广泛推动了众多行业的发展与变革。在城市规划领域，借助三维激光扫描技术生成的高精度三维模型，规划者可以更直观、准确地了解城市现状，优化布局设计。在自然资源管理方面，利用这些新技术能高效监测土地利用变化、森林资源消长以及水资源分布情况，为资源合理开发与保护提供科学依据。在交通建设中，精确的地理信息有助于路线规划、工程施工监测和后期运维管理，提高交通基础设施的安全性及可靠性。（3）测绘地理信息新技术对社会发展和公共服务意义重大。在灾害防治中，能实时监测地震、洪水、山体滑坡等灾害，为及时预警和救援行动提供关键信息，减少人员伤亡和财产损失。在智慧城市建设中，全面、准确的地理

信息是构建智能交通、智慧能源、智慧环保等系统的基石，提升城市运行效率和居民生活质量^[1]。

2 测绘地理信息的关键新技术

2.1 卫星定位技术

卫星定位技术借助多颗卫星构建的定位系统，实现对地面目标精准定位。以全球广泛应用的GPS（全球定位系统）为例，其原理是通过测量卫星与地面接收设备之间的距离，利用三角测量法确定接收设备的三维坐标。如今，卫星定位技术发展迅猛，精度大幅提升，厘米级甚至毫米级精度定位已成为现实。在测绘地理信息工作中，卫星定位技术的优势极为显著。它不受通视条件限制，无论在崇山峻岭还是广阔沙漠，只要能接收到卫星信号，便可开展工作。在野外测绘时，测绘人员利用手持卫星定位设备，就能快速确定自身位置，极大提高了工作效率。并且，该技术还广泛应用于地理信息数据采集、地图绘制、变形监测等多个领域。

2.2 遥感技术

遥感技术犹如为测绘地理信息工作装上了“天眼”，它通过搭载在卫星、飞机等平台上的传感器，远距离探测目标物反射或发射的电磁波信息，从而获取目标物的特征、状态等数据。随着技术发展，遥感影像分辨率不断提高，如今高分辨率遥感卫星能清晰拍摄到地面上汽车、行人等细节，为精准测绘提供了可能。在测绘领域，遥感技术发挥着不可替代的作用。在大范围地理信息普查中，能快速获取大面积区域影像，直观展现地形地貌、土地利用等信息。通过多时相遥感影像对比分析，可监测土地覆盖变化、植被生长状况等动态信息。在生态环境保护方面，能及时发现森林火灾、植被破坏、水体污染等问题，为环境治理提供数据支持。

2.3 无人机测绘技术

无人机测绘技术是测绘领域的新兴力量，它利用无

人机搭载相机、激光雷达等传感器,灵活获取地理信息数据。与传统测绘方式相比,无人机测绘具有显著优势。其操作便捷,能快速抵达测量区域,且可在复杂地形、危险区域开展工作,降低测绘人员作业风险。同时,成本相对较低,数据获取速度快,能高效生成高精度影像和三维模型。在实际应用中,无人机测绘大显身手。在农村集体土地确权登记工作中,无人机可快速采集大面积土地影像数据,生成详细地形图,保障确权工作顺利开展。在城市建设规划中,用于城市大比例尺地形图测绘,获取高分辨率影像,为城市规划设计提供精准数据。

2.4 三维激光扫描技术

三维激光扫描技术又被称为“实景复制技术”,它通过发射激光束,测量目标物表面大量点的三维坐标,快速构建目标物的三维模型。该技术具有高精度、高密度、非接触式测量等特点,能真实还原目标物体的形状、结构和表面细节,获取的数据全面且准确。在测绘地理信息领域,三维激光扫描技术应用广泛。在古建筑测绘中,能精确获取古建筑复杂的结构和精美的装饰细节,为古建筑保护、修缮提供详实数据,让珍贵的历史文化遗产得以数字化留存。在地形测绘方面,可快速获取大面积地形三维数据,生成高精度数字高程模型,用于水利工程、道路建设等项目的规划设计。在工业领域,对大型设备进行三维建模,便于设备安装调试、维护管理。

3 测绘地理信息新技术的应用

3.1 在智慧城市建设中的应用

3.1.1 城市规划与管理

测绘地理信息新技术为城市规划提供精准数据支撑。通过卫星定位和遥感技术,可获取详细地形地貌与土地利用现状,助力规划师合理布局功能分区。无人机测绘能快速生成高分辨率城市影像,用于评估规划方案实施效果。三维激光扫描构建的城市三维模型,直观展现建筑空间关系,便于调整优化,提升城市规划科学性与前瞻性,实现高效管理。

3.1.2 智能交通系统

卫星定位技术实时追踪车辆位置,结合遥感、三维模型分析道路周边环境,优化交通信号配时。无人机测绘监测交通拥堵路段,为交通疏导提供及时影像资料。这些新技术助力构建智能交通系统,实现交通流量精准调控,减少拥堵,提高通行效率,让市民出行更便捷、顺畅,提升城市交通智能化水平。

3.1.3 城市基础设施管理

借助三维激光扫描技术,对城市桥梁、管道等基础设施进行高精度建模,精准掌握其结构状况。卫星定位与遥感能监测设施运行状态,及时发现沉降、老化等问题。在维修保养时,无人机测绘提供实地影像辅助决策。通过这些技术,实现基础设施全生命周期管理,保障城市平稳运行,提升基础设施管理的智能化与精细化程度。

3.2 在自然资源监测中的应用

3.2.1 土地资源监测

利用卫星定位与遥感技术,可精准获取土地利用类型及其动态变化信息。定期的遥感影像对比,能清晰呈现耕地、建设用地等的增减情况,及时发现违法占地行为。无人机测绘则对重点区域进行详查,为土地变更调查提供高分辨率影像数据,确保土地资源数据的准确性与现势性,助力科学规划土地利用,保障土地资源合理开发与保护。

3.2.2 森林资源监测

卫星定位技术为森林资源监测提供基础坐标,结合高分辨率遥感影像,可精确测算森林覆盖面积、森林郁闭度等指标,掌握森林分布与生长态势。无人机低空飞行能深入林区,近距离拍摄树木生长细节,监测病虫害、火灾隐患等。通过这些技术,全方位守护森林资源,维护生态平衡,推动林业可持续发展。

3.2.3 水资源监测

遥感技术凭借大面积观测优势,对江河湖泊水体面积、水位变化进行动态监测。卫星定位辅助水下地形测绘,了解水体容积变化。三维激光扫描可用于水利设施监测,保障其安全运行。结合这些技术,实现对水资源的全面监控,为水资源合理调配、水生态保护提供数据依据,应对水资源管理中的复杂挑战^[2]。

3.3 在环境保护与灾害防治中的应用

3.3.1 环境污染监测

卫星定位与遥感技术协同作业,对大气、水体污染状况展开监测。卫星搭载的传感器可探测大气污染物浓度分布,通过多光谱遥感影像分析水体颜色、光谱特征,识别污水排放口及污染范围。无人机携带监测设备低空飞行,获取地面污染物详细数据,实现环境污染精准监测,为治理提供可靠依据,守护生态环境质量。

3.3.2 自然灾害监测与预警

利用卫星定位系统实时监测地壳运动,预测地震、山体滑坡等地质灾害。遥感技术对大面积区域进行扫描,快速识别洪水淹没范围、森林火灾过火面积。结合地面监测站点数据,建立灾害模型,提前预警灾害发

生,为抢险救灾争取时间,最大程度降低自然灾害造成的损失,保障人民生命财产安全。

3.3.3 生态环境评估

借助高分辨率遥感影像,分析植被覆盖度、生物多样性等生态指标,结合三维激光扫描获取的地形地貌信息,评估生态系统完整性。通过长期监测数据对比,了解生态环境演变趋势,为生态修复、自然保护区规划等提供科学指导,推动生态环境持续改善,维护生态平衡。

3.4 在工程建设中的应用

3.4.1 工程勘察与设计

在工程勘察阶段,三维激光扫描技术快速获取地形地貌高精度数据,生成详细三维模型,直观呈现地质状况。卫星定位精确定控制点坐标,为勘察提供基准。遥感技术辅助分析区域地质构造、地层分布,帮助工程师全面了解场地条件。这些技术为工程设计提供详实准确的基础资料,助力优化设计方案,提高工程可行性与经济性。

3.4.2 工程施工监测

施工过程中,卫星定位实时追踪建筑主体位移,结合无人机测绘定期采集施工现场影像,对比施工进度与设计蓝图。三维激光扫描对关键结构进行高精度监测,及时发现变形、裂缝等隐患。通过这些技术实现施工动态监控,确保工程按质按量推进,一旦出现偏差可迅速调整,保障施工安全与工程质量。

3.4.3 工程竣工验收

竣工时,利用三维激光扫描构建竣工工程的精准三维模型,与设计模型比对,全面检测建筑尺寸、位置等是否符合要求。卫星定位复测控制点,确保工程整体定位准确。无人机拍摄全景影像,展示工程全貌。新技术为竣工验收提供科学客观的数据支撑,严格把控工程质量,保障交付工程符合设计标准与使用需求。

4 测绘地理信息新技术发展趋势

4.1 人工智能在测绘中的应用前景

人工智能将深度融入测绘流程。利用深度学习算法,可对海量遥感影像快速精准解译,自动识别地物类型,大幅提升工作效率。在地形地貌分析上,人工智能模型能挖掘复杂地形特征与地质构造关系,辅助地质灾害预测。借助智能算法优化卫星定位数据处理,增强定位稳定性与精度,为自动驾驶、精准农业等新兴领域提供可靠地理信息支撑,推动测绘向智能化、自动化大步

迈进。

4.2 网络化发展趋势

测绘地理信息将朝着网络化加速发展。构建测绘地理信息网络平台,实现数据实时共享与协同处理。不同地区测绘团队可在线协作,共同完成大型项目。无人机、卫星等数据采集终端能通过网络实时回传数据,确保数据及时性。结合5G等高速通信技术,使远程测绘操作成为常态,打破地域限制,提升测绘行业整体运作效率,促进地理信息资源在全球范围内的流通与利用。

4.3 多源数据融合与挖掘趋势

未来测绘将融合卫星定位、遥感、无人机测绘等多源数据。通过数据融合技术,整合不同类型、不同尺度数据,形成更全面、精准地理信息数据集。利用数据挖掘算法,从融合数据中提取潜在规律与知识,如分析土地利用变化与生态环境演变关系。这不仅丰富地理信息内涵,还能为城市规划、资源管理等多领域提供更具深度、综合性的决策依据。

4.4 高精度与高分辨率发展趋势

测绘地理信息新技术追求更高精度与分辨率。卫星定位向毫米级精度发展,满足精密工程测量需求。遥感影像分辨率持续提升,可清晰捕捉地面微小目标,为城市精细规划、文物保护等提供详实资料。三维激光扫描获取更密集点云数据,构建超精细三维模型,助力古建筑数字化复原、复杂工业设施监测,拓展测绘在各领域应用深度与广度^[3]。

结束语

综上所述,测绘地理信息新技术蓬勃发展,正重塑行业格局。人工智能带来智能高效的工作变革,网络化搭建起数据共享桥梁,多源数据融合挖掘出无尽价值,高精度与高分辨率拓展了应用边界。这些技术已深度嵌入智慧城市、自然资源监测等关键领域,成为推动社会发展、保护生态环境的有力工具。

参考文献

- [1]吴春华,郑艳,黄铁兰.测绘地理信息产业创新创业教育在一流高职院校建设中的价值实现途径研究[J].创新创业理论与实践,2021,4(21):118-120.
- [2]田喜军,田婉怡.测绘地理信息行业职工教育培训模式探讨[J].国土资源导刊,2020,16(04):87-91.
- [3]黄向阳,范端红,许南,严炜.淮南市新型基础测绘体系建设思考[J].科技传播,2022,14(02):142-145.