

测绘工程测绘新技术应用

托 娅

达拉特旗自然资源综合服务中心 内蒙古 鄂尔多斯 014300

摘 要：随着现代工程建设对空间数据测绘精度、作业效率与场景适配性要求的不断提升，测绘新技术在测绘工程中的应用与优化至关重要。首先系统介绍全球导航卫星系统、遥感、三维激光扫描等主流新型测绘技术的核心特性，明确其高精度、高时效、全场景适配的核心优势。接着深入梳理技术在地形测绘、形变监测等核心场景的应用方向与工程把控要点。最后要从技术适配、精度管控等维度，为测绘工程智能化升级提供完整的技术应用与质量管控思路。

关键词：测绘新技术；测绘工程；高精度测绘；空间信息

引言：传统测绘技术受作业模式、通视条件、环境适配性等多重因素限制，已难以满足现代工程建设对空间信息采集的高精度、高时效、全维度需求。随着卫星定位、传感技术与人工智能的快速迭代，各类新型测绘技术不断突破技术边界，深刻重构了测绘工程的作业体系与发展逻辑。围绕新型测绘技术的核心价值、主流类型、工程应用场景与质量管控要点展开系统性梳理，可为测绘工程的技术升级与高质量实施提供全面的参考依据。

1 测绘新技术在测绘工程中的核心重要性

测绘新技术在测绘工程中占据核心地位，其通过高精度卫星遥感、激光雷达扫描及无人机动态测绘等手段，实现地理空间信息采集的革命性突破。高精度卫星遥感依托多光谱成像与亚米级分辨率，提升地形、地物特征提取精度；激光雷达扫描通过三维点云生成，精准捕捉复杂地形表面细节；无人机动态测绘凭借灵活机动性，适应隐蔽区域及动态目标追踪需求。技术迭代推动数据处理流程自动化，集成机器学习算法实现数据智能分类与趋势预测，减少人工干预误差，增强数据整合与可视化能力；其核心价值在于推动测绘行业向智能化、精准化转型，构建高效、可靠的技术体系，支撑工程规划、资源管理及环境监测等多领域科学决策，持续驱动技术创新与行业进步，成为现代测绘工程不可或缺的技术基石^[1]。

2 测绘工程中主流新型测绘技术类型

2.1 全球导航卫星系统测绘技术

全球导航卫星系统测绘技术以卫星信号为基准，实现三维空间坐标精准获取，其核心在于多频段信号接收与差分定位算法融合，显著提升定位精度至厘米级甚至毫米级。该技术突破传统测绘对地面控制点的依赖，

通过实时动态差分技术实现移动测量，作业效率大幅提高，尤其适用于地形复杂、通视困难的区域。系统兼容多卫星星座数据，增强定位稳定性与抗干扰能力，适应全球多环境作业需求；技术迭代推动数据处理模块智能化，自动解算坐标成果并校准误差，减少人工干预环节，提升成果可靠性。其核心价值在于构建高精度、高效率的空间数据采集体系，支撑测绘工程向动态化、实时化转型，为工程测量、地质勘探、环境监测等领域提供持续稳定的技术支撑，成为现代测绘工程中不可或缺的基础技术手段。

2.2 地理信息系统测绘技术

地理信息系统测绘技术以空间数据为核心，通过数据集成与智能分析实现地理信息的高效管理；该技术融合多源数据类型，包括遥感影像、地形数据及属性信息，构建三维空间模型，支持动态可视化与交互式查询。其核心优势在于空间分析功能，可进行缓冲区分析、叠加分析及网络分析，揭示地理要素间的关联规律；技术迭代推动数据处理模块向自动化、智能化发展，实现数据实时更新与误差动态校准，提升成果时效性与准确性。系统兼容多格式数据输入，支持跨平台数据共享，适应不同作业环境需求。其价值在于构建动态、交互的地理信息平台，支撑测绘工程向精细化、智能化转型，为资源管理、环境监测及工程规划提供持续可靠的技术支撑，成为现代测绘工程中不可或缺的数据处理与分析工具^[2]。

2.3 遥感测绘技术

遥感测绘技术依托卫星、航空器等平台搭载多光谱、高光谱及合成孔径雷达传感器，实现非接触式大范围地理空间信息采集。其核心在于电磁波信号接收与解析，通过不同波段反射特性识别地表覆盖类型、地形起

伏及动态变化；技术突破传统测绘视野局限，支持全天候、全天时作业，尤其在云层覆盖、复杂地形区域展现独特优势。数据处理模块集成智能算法，实现影像自动拼接、几何校正与信息提取，提升成果精度与效率；系统兼容多源数据融合，支持与全球导航卫星系统、地理信息系统数据联动，构建多维空间信息模型。其价值在于构建动态、连续的地理空间数据获取体系，支撑测绘工程向大尺度、高时效方向演进，成为现代测绘工程中不可或缺的数据采集与分析手段。

2.4 三维激光扫描测绘技术

三维激光扫描测绘技术通过激光束快速扫描目标物体表面，获取高密度三维点云数据，实现非接触式高精度三维建模。其核心在于激光测距与角度编码技术融合，单次扫描即可捕获物体表面百万级点云，精度可达毫米级；技术突破传统测量对人工操作的依赖，减少人为误差，提升数据采集效率与质量。数据处理模块集成智能算法，实现点云自动配准、去噪及曲面重建，构建真实三维模型，设备迭代推动便携化、轻量化发展，适应复杂地形、隐蔽区域及动态目标测量需求。其价值在于构建高精度、高密度的三维空间数据体系，支撑测绘工程向精细化、数字化转型，为工程测量、文物保护、工业检测等领域提供持续可靠的技术支撑，成为现代测绘工程中不可或缺的三维数据采集与分析工具。

3 测绘新技术在测绘工程中的核心应用方向

3.1 地形测绘应用

地形测绘应用聚焦高精度空间数据采集与智能建模，通过多技术融合突破传统测绘局限。高分辨率卫星影像与激光雷达扫描协同，实现地形要素精准识别，以毫米级精度满足复杂地形测绘需求；无人机动态测绘技术提升隐蔽区域数据获取能力，减少人工干预误差；数据处理模块集成智能算法，自动完成点云配准、地形特征提取及三维模型重建，支持实时数据更新与误差动态校准。设备便携化与轻量化发展，适应山地、森林、城市等多样地形环境，提升作业效率与安全性，技术迭代推动地形测绘向精细化、智能化转型，构建高精度、高时效的地形数据体系，为工程测量、地质勘探、环境监测等领域提供持续可靠的技术支撑，成为现代测绘工程中地形数据获取与处理的核心技术手段^[3]。

3.2 形变监测应用

形变监测应用以高精度传感与智能算法为核心，实现微小形变动态追踪与规律解析。技术融合光纤传感、分布式光纤监测系统及合成孔径雷达干涉技术，构建长距离、高精度监测网络，精度可达亚毫米级。多源数

据融合与时空序列分析模块，结合机器学习模型解析形变趋势，实现实时数据更新与异常值自动识别，设备迭代推动低功耗、便携化发展，适应复杂地形、隐蔽区域及长期监测需求。数据处理模块集成误差动态校准与趋势预测功能，提升监测可靠性，支撑工程结构安全评估与潜在风险预警；技术迭代推动形变监测向实时化、智能化转型，构建动态、可靠的监测体系，为地质灾害防治、建筑健康监测及工程安全评估提供持续技术支撑，成为现代测绘工程中形变监测的核心技术手段。

3.3 空间信息建模应用

空间信息建模应用聚焦多源地理空间数据融合与智能三维建模，通过三维激光扫描、无人机测绘及卫星遥感技术协同，实现地形、地物的高精度数字化表达。技术核心在于点云自动配准、影像拼接及地形特征提取算法集成，构建真实三维场景模型，精度可达毫米级；数据处理模块支持自动曲面重建、纹理映射及实时渲染，提升模型可视化效果与交互性。设备迭代推动便携化与高精度发展，适应山地、城市、森林等复杂地形及动态场景建模需求，其价值在于构建动态、交互的三维空间信息平台，支撑测绘工程向智能化、可视化转型，为工程测量、环境监测、地质勘探等领域提供持续可靠的技术支撑，推动空间信息获取、处理、分析全流程智能化，成为现代测绘工程中空间信息建模的核心技术手段^[4]。

3.4 测绘数据处理应用

测绘数据处理应用聚焦多源异构数据融合与智能解析，通过算法优化实现数据清洗、配准及特征提取的高效自动化。技术核心在于机器学习模型与时空序列分析的深度融合，支持点云、影像及矢量数据的动态关联与误差补偿，精度提升显著；数据处理模块集成实时渲染与交互式查询功能，支持三维场景动态可视化与数据快速检索，提升成果直观性与可用性。设备迭代推动计算资源优化与存储架构升级，适应大规模数据并发处理需求。其价值在于构建高效、精准的数据处理体系，支撑测绘工程向数据驱动型转型，为空间信息分析、模式识别及趋势预测提供持续技术支撑，推动数据处理全流程智能化与标准化，成为现代测绘工程中数据处理与分析的核心技术支撑。

4 测绘新技术工程应用的核心把控要点

4.1 技术适配性把控

技术适配性把控需聚焦技术特性与工程需求的精准匹配，通过多维度评估实现技术选型优化。核心在于分析不同测绘技术的精度、效率及环境适应性，如激光扫描在复杂地形中的高精度优势、遥感技术在动态监测

中的广域覆盖能力；设备兼容性评估确保传感器、数据处理单元与存储系统的协同工作，避免数据传输瓶颈与格式转换误差。算法模块需适配数据类型特征，如点云配准算法需适应高密度数据场景，影像处理算法需优化色彩还原与边缘识别，技术迭代需关注计算资源消耗与能耗控制，推动轻量化、低功耗设备研发。其价值在于构建技术—需求动态平衡体系，支撑测绘工程在效率、精度与成本间实现最优配置，推动技术选型从经验驱动向数据驱动转型，成为工程实施中技术适配的核心把控环节。

4.2 数据精度把控

数据精度把控贯穿测绘数据全生命周期，从采集、处理到分析各环节实施严格质量控制。核心在于传感器标定与误差补偿，如激光扫描仪的测距校准、惯性导航系统的姿态修正，确保原始数据采集精度；数据处理模块集成智能算法，实现点云去噪、影像畸变校正及多源数据融合，减少系统误差与随机误差。精度评估体系采用统计方法与交叉验证，如重复测量对比、控制点校验，确保成果精度符合工程需求，技术迭代推动自动化精度校验工具研发，如实时误差监测与动态调整算法，提升精度控制效率。其价值在于构建可靠的数据质量保障体系，支撑测绘工程在复杂环境下的高精度数据获取，推动精度控制从人工经验向智能算法驱动转型，使数据精度把控成为工程实施中数据精度的核心把控环节。

4.3 作业流程把控

作业流程把控聚焦测绘全流程标准化与环节衔接优化，通过精细化流程设计提升作业效率与数据质量。核心在于明确数据采集、处理、分析各环节操作规范，如激光扫描的扫描角度控制、影像采集的曝光参数设定，确保操作一致性，流程衔接采用动态调度算法，实现数据实时传输与任务自动分配，减少人工干预误差。质量控制模块集成多级校验机制，如原始数据自动校验、中间成果交叉验证及最终成果专家评审，确保各环节质量可控，技术迭代推动流程智能化，如无人机测绘的自动航线规划、数据处理模块的自动拼接与误差补偿，提升流程自动化水平。其价值在于构建高效、可靠的标准作业流程，支撑测绘工程在复杂环境下的稳定实施，推动

作业流程从经验驱动向智能算法驱动转型，成为工程实施中作业流程的核心把控环节^[5]。

4.4 实操规范把控

实操规范把控聚焦操作标准化与安全规范双重维度，构建严谨的技术执行体系。核心在于设备操作前的全面检查与动态校准，如激光扫描仪的测距稳定性测试、无人机电池状态监控，确保设备处于最佳工作状态。操作过程中实施参数动态监控，如扫描角度的实时调整、影像曝光参数的智能优化，保障数据采集一致性；安全规范涵盖人员防护、设备安全及数据安全，如操作人员的防坠落装备配置、设备防尘防水设计、数据传输的加密处理。技术迭代推动操作流程智能化，如自动航线规划减少人为误操作、智能校准算法提升设备稳定性，其价值在于构建安全、高效的操作环境，支撑测绘工程在复杂场景下的稳定实施，推动实操规范从经验驱动向智能算法驱动转型，成为工程实施中实操规范的核心把控环节。

结束语：测绘新技术的深度应用，全面重构了测绘工程的技术架构与作业流程，实现了空间信息采集、处理、分析全流程的智能化与高精度升级。各类新型测绘技术在多场景的落地应用，有效破解了传统测绘的技术瓶颈，为工程建设、资源管理、地质灾害防治等领域提供了坚实的空间数据支撑。未来需持续强化技术适配性优化与全流程精度管控，推动测绘技术体系不断完善，助力测绘行业实现更高质量的可持续转型发展。

参考文献

- [1]彭盼.地理信息测绘工程数据融合与三维建模技术的创新应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2025(3):138-141.
- [2]谭益兵.试论新时期测绘工程测量技术的发展与应用[J].世界有色金属,2025(2):191-193.
- [3]何成斌.机载激光雷达技术在新建水库工程测绘中的应用[J].水利科学与寒区工程,2025,8(10):124-126.
- [4]吴丁勇.测绘新技术在自然资源测绘工程中的应用[J].中国厨卫,2025,24(11):350-352+356.
- [5]孙志刚,杨超.测绘新技术在工程建设中的应用研究[J].现代工程科技,2025,4(23):133-136.