

土地测绘与土地开发管理研究

余忠燕

河南宏图地理科技有限公司 河南 信阳 464000

摘要：土地测绘作为土地开发管理的基础支撑，通过遥感、GIS、GNSS等技术手段，精准采集土地地理位置、形状、权属及利用状况等信息，为开发规划、审批监管提供数据保障。现代测绘技术实现了从静态测量向动态监测的转型，有效提升了土地开发全流程的管控效率。土地开发管理则通过规划引导、审批监管等环节，保障土地资源合理利用，二者协同优化是实现土地资源可持续利用的关键。

关键词：土地测绘；土地开发管理；协同优化路径

引言：土地是人类生存与发展的根基，其合理开发利用关乎社会经济的可持续发展与生态环境的稳定。土地测绘作为获取土地信息的关键手段，能精准呈现土地的各类特征与状况，为土地开发管理筑牢数据基石。而土地开发管理旨在通过科学规划、严格审批与有效监管，实现土地资源的高效配置与合理利用。在当下城市化加速、资源约束趋紧的背景下，深入探究土地测绘与土地开发管理的协同机制，对提升土地利用效率、保障社会经济可持续发展意义重大。

1 理论基础与文献综述

1.1 核心概念界定

(1) 土地测绘：指运用测量仪器、技术与方法，采集、处理、分析土地的地理位置、形状、权属、利用状况等信息，并绘制成图件或建立数据库的活动。按技术手段可分为传统测绘与现代测绘，传统测绘以全站仪、水准仪为核心，依赖人工操作，精度较低、效率慢，适用于小范围地块测量；现代测绘以RS、GIS、GNSS、LiDAR等技术为支撑，实现自动化、高精度、大范围数据获取，可满足复杂土地开发场景需求。(2) 土地开发管理：指政府或相关主体为实现土地资源合理利用，对土地开发活动进行的全流程管控，内涵涵盖资源保护、规划引导、审批监管等。流程分为四阶段，规划阶段需结合区域发展需求与生态约束制定开发方案；审批阶段审核项目用地合规性与规划一致性；实施阶段监督工程按方案推进；监管阶段核查开发效果，查处违法用地，保障土地有序开展^[1]。

1.2 国内外研究现状

(1) 测绘技术演进：国外早期以全站仪等传统设备为主，20世纪末逐步推广GNSS技术，实现高精度定位；近年来无人机倾斜摄影、卫星遥感（如高分卫星系列）成为研究热点，可快速获取三维实景数据。国内研究紧

跟国际步伐，在LiDAR地形建模、多源数据融合技术上取得突破，推动测绘从“静态测量”向“动态监测”转型，但部分核心设备仍依赖进口。(2) 管理模式创新：国外聚焦智慧城市建设，将GIS与城市管理系统结合，实现土地开发的精细化管控；国内则以国土空间规划体系改革为核心，通过“三区三线”划定、“多规合一”整合，优化管理流程。同时，数字孪生、大数据技术在土地管理中的应用研究增多，但实际落地案例仍较少。

1.3 研究空白与突破点

(1) 技术与管理融合的实证研究不足：现有研究多单独探讨测绘技术升级或管理政策优化，缺乏将现代测绘技术（如BIM+GIS）与土地开发全流程（规划-审批-监管）结合的实证分析，难以量化技术对管理效率的提升作用，导致技术落地缺乏实践指导。(2) 动态监测与风险预警机制缺失：当前研究多集中于静态测绘数据应用，对土地开发中的实时风险（如生态红线破坏、工程质量隐患）缺乏动态监测模型，且未建立有效的风险预警机制，无法提前规避开发过程中的潜在问题，导致管理滞后。

2 土地测绘技术体系与应用分析

2.1 现代测绘技术分类与特点

(1) 遥感技术（RS）：以卫星、航空飞行器为平台，通过多光谱传感器捕捉地物电磁波信息，可获取高分辨率影像（空间分辨率达0.5米以下）。其核心特点是覆盖范围广、更新速度快，能同步采集植被覆盖、土地利用类型等宏观信息，适用于大范围土地资源普查与动态变化监测。(2) 地理信息系统（GIS）：具备空间数据存储、分析与可视化功能，可整合遥感影像、权属数据、地形数据等多源信息。通过叠加分析、缓冲区分析等工具，能模拟土地开发潜力、评估生态影响，为规划方案制定提供量化决策支持，是土地管理的“智慧大脑”。(3) 全

球定位系统(GNSS):依托多颗卫星组成的定位网络,结合地面基站差分技术,实现厘米级高精度定位。其优势在于实时性强、操作便捷,可快速获取地块边界坐标、施工点位高程,为地籍测量、工程放样提供精准数据支撑。(4)三维激光扫描(LiDAR):通过发射激光束快速扫描目标区域,生成高密度三维点云数据,能精准还原地形地貌、建筑物结构细节。相较于传统测量,其效率提升数十倍,且可穿透植被间隙获取地表真实形态,适用于复杂地形(如山地、林地)的测绘工作^[2]。(5)无人机倾斜摄影:利用搭载多镜头的无人机,从不同角度采集地表影像,通过三维建模软件生成实景三维模型。其特点是灵活性高、成本低,能快速获取小范围区域的精细化地理信息,可直观呈现土地开发现状,为项目审批、施工监管提供可视化依据。

2.2 测绘技术在土地开发中的关键作用

(1)地籍调查与权属确认:借助GNSS精准测量地块边界,结合GIS建立权属信息数据库,明确土地所有权、使用权范围,减少权属纠纷,为土地确权登记提供法定数据依据。(2)开发规划中的地形分析与模拟:通过LiDAR获取高精度地形数据,叠加RS影像中的土地利用信息,利用GIS进行坡度分析、适宜性评价,模拟不同规划方案的空间布局,优化土地利用结构,避免盲目开发。(3)施工过程中的动态监测与质量管控:采用GNSS实时监测基坑变形、土方开挖量,通过无人机倾斜摄影定期核查工程进度,对比设计图纸与实际施工情况,及时发现违规施工、进度滞后等问题,保障工程质量与安全。(4)竣工验收与后期管理数据库建设:利用无人机倾斜摄影生成竣工三维模型,与规划方案进行比对验收;将测绘数据整合至GIS平台,建立包含土地利用、基础设施、权属信息的综合管理数据库,为后期土地巡查、产权变更、生态修复提供长效数据支撑^[3]。

3 土地开发现状与挑战

3.1 我国土地开发现状与政策框架

(1)《土地管理法》《城乡规划法》核心要求:《土地管理法》确立“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”基本国策,明确土地征收、用途管制、耕地保护等核心制度,要求开发项目需通过用地预审与规划许可双重审批,严格控制农用地转建设用地规模;《城乡规划法》则从空间布局层面规范土地开发,要求开发项目符合城乡总体规划、控制性详细规划,明确规划许可审批流程,保障土地开发与城乡发展相协调。(2)国土空间规划“三区三线”划定:作为土地开发现状的空间约束底线,“三区”即生态空间、农业空间、城镇空间,“三

线”即生态保护红线、永久基本农田控制线、城镇开发边界。其中,生态保护红线划定禁止开发的生态敏感区域,永久基本农田控制线保障粮食安全,城镇开发边界限定城镇建设范围,三者共同构成土地开发的刚性管控框架,引导开发活动有序开展。

3.2 典型问题剖析

(1)规划冲突:生态保护红线与开发需求矛盾:部分地区因城镇扩张、产业发展需求,存在开发项目与生态保护红线重叠的情况,如山区矿产开发、沿海填海造地等活动,与生态保护要求冲突,导致项目审批受阻或生态环境破坏,反映出局部开发需求与整体生态保护目标的协调难题。(2)信息孤岛:部门间数据共享机制不完善:土地开发涉及自然资源、住建、环保等多部门,但各部门数据系统独立,如自然资源部门的地籍数据、住建部门的施工许可数据、环保部门的环评数据难以实时共享,导致审批过程中需重复提交材料,数据核对效率低,甚至出现“数据打架”现象,影响开发项目推进效率。(3)监管滞后:违法用地发现与处置效率低:当前土地开发现状多依赖定期巡查、群众举报,对偏远地区、隐蔽性违法用地(如未批先建、擅自改变土地用途)发现不及时;且违法用地查处需经调查、听证、处罚等多环节,流程周期长,导致违法建设已成事实后难以整改,增加土地开发现状管理成本。

4 土地测绘与土地开发现状的协同优化路径

4.1 技术融合创新

(1)基于BIM+GIS的“数字孪生”土地开发现状平台:整合建筑信息模型(BIM)的精细化构件数据与地理信息系统(GIS)的空间关联能力,构建土地开发现状全生命周期的“数字孪生体”。平台可将无人机倾斜摄影获取的地表实景、LiDAR扫描的地形数据、GNSS采集的权属边界等测绘成果,与开发项目的规划图纸、施工进度、审批文件等管理数据深度融合。在规划阶段,通过三维可视化模拟项目建成后对周边地形、生态环境的影响;施工阶段,实时比对BIM模型与现场测绘数据,动态监测工程偏差;后期管理阶段,依托平台实现设施维护、权属变更的数字化追溯,打破技术与管理的壁垒,提升开发现状全过程的精准管控能力^[4]。(2)AI算法在用地适宜性评价中的应用:以遥感技术获取的多光谱影像、土地利用现状数据,结合GIS空间分析结果为基础,引入机器学习算法(如随机森林、神经网络)构建用地适宜性评价模型。AI算法可自动识别土壤类型、坡度、水文条件、生态敏感区等关键影响因子,并量化各因子权重,快速生成高精度的适宜性评价图谱。相较于传统人工评价,该技术

不仅缩短评价周期（从数周压缩至数天），还能动态纳入实时测绘数据（如年度土地利用变化、生态修复进度），实现评价结果的动态更新，为开发项目选址、用地规模确定提供科学依据，有效缓解生态保护红线与开发需求的冲突。

4.2 管理机制优化

（1）建立“测绘-规划-审批-监管”全链条数据标准：由自然资源部门牵头，联合住建、环保、交通等多部门制定统一的数据采集、存储、共享标准。明确测绘数据（如GNSS定位坐标格式、LiDAR点云数据精度要求）、规划数据（如用地性质编码、容积率指标规范）、审批数据（如许可文件电子签章标准）、监管数据（如违法用地判定阈值）的格式与接口规范，确保各环节数据“可互通、可比对、可追溯”。同时，搭建跨部门数据共享平台，实现测绘成果实时推送至规划部门用于方案设计，审批结果同步至监管部门，消除“信息孤岛”，提升管理协同效率。（2）推行“多测合一”改革，减少重复测绘：整合土地开发各阶段的测绘事项，将传统的地籍测绘、规划放线测绘、施工监测测绘、竣工测绘等多个独立测绘环节，统一委托具备资质的测绘单位实施。测绘单位依据全链条数据标准，一次性完成多维度数据采集，生成满足各部门需求的测绘成果报告，避免同一地块多次测绘、数据重复提交的问题。例如，在项目开工前，测绘单位同步完成地籍边界确认与规划放线定位；竣工阶段，结合施工过程监测数据，直接出具竣工测绘与权属核查报告，大幅缩短测绘周期（预计缩短30%-50%），降低企业测绘成本，同时保障各环节数据的一致性与准确性^[5]。

4.3 政策与制度保障

（1）完善测绘成果质量追溯与责任认定制度：出台专项管理办法，明确测绘单位对成果质量的主体责任，要求测绘过程全程留痕（如GNSS观测记录、LiDAR扫描参数、数据处理日志等需实时上传至监管平台），建立“谁测绘、谁负责，谁使用、谁核验”的质量追溯机制。若因测绘成果误差导致开发项目规划失误、权属纠纷或工

程质量问题，依法追究测绘单位及相关责任人责任；同时，建立测绘单位信用评价体系，将质量表现与项目承接资格挂钩，倒逼测绘行业提升成果质量，为土地开发管理提供可靠的数据支撑。（2）强化数据安全与隐私保护法规：针对土地测绘数据（含地块坐标、权属信息、地表实景等敏感数据）的共享与使用，制定专门的安全管理条例，明确数据分级分类标准（如将涉及军事禁区、重大基础设施的测绘数据列为绝密级），规定不同级别数据的共享范围、传输方式与存储要求。要求跨部门数据共享平台采用加密传输、权限管控、日志审计等技术手段，防止数据泄露；同时，禁止任何单位或个人将测绘数据用于非土地开发管理目的，对非法获取、倒卖测绘数据的行为加大处罚力度，在保障数据共享效率的同时，维护国家地理信息安全与公民、企业的隐私权益。

结束语

土地测绘为土地开发管理提供了精准的数据基石，助力其实现科学规划、高效审批与严格监管；土地开发管理则为土地测绘指明了应用方向与价值实现路径。二者紧密相连、相辅相成。未来，随着技术持续创新与管理模式优化，我们需进一步强化二者的协同融合，提升土地资源利用效率与质量。同时，完善政策制度保障，确保土地测绘的精准性与土地开发管理的规范性，推动土地资源可持续利用与社会经济高质量发展。

参考文献

- [1]孙亮.土地测绘技术及质量控制研究[J].工程与建设,2022,36(02):312-313.
- [2]王葵,宋建中.测绘技术在土地资源管理中的应用研究[J].科技创新与应用,2022,12(10):195-196.
- [3]于乃清,沙小暄.土地测绘与管理中的信息测绘技术应用浅析[J].科教导刊,2022,(08):50-52.
- [4]张静.土地测绘技术信息化与土地开发管理[J].住宅与房地产,2020(36):216-217.
- [5]周传华.测绘技术在土地管理中的应用研究[J].中国管理信息化,2020,23(10):207-208.