

测绘技术在土地管理领域的运用

夏 平¹ 李 魏¹ 潘玮聃²

1. 江苏创时空信息技术有限公司 江苏 扬州 225000

2. 金沛电气(扬州)有限公司 江苏 扬州 225000

摘 要: 测绘技术在土地管理领域发挥着关键作用。通过运用全球定位系统、遥感技术及地理信息系统等现代测绘技术,土地管理得以实现高精度、高效率的测量与监测。这些技术为土地资源的规划、调查、确权、执法监管等提供了科学依据,优化了土地资源配置,确保了土地利用的合理性与高效性。测绘技术的运用推动了土地管理的信息化、现代化进程,为可持续土地利用提供了坚实的技术支撑。

关键词: 测绘技术;土地管理领域;运用

引言:土地管理作为国家资源管理和规划的基础,其准确性和高效性至关重要。测绘技术,作为获取、处理和展示地理信息的重要手段,为土地管理提供了强大的技术支撑。随着遥感、全球定位系统和地理信息系统等现代测绘技术的不断发展,土地管理得以更加科学、精确地进行。这些技术的应用,不仅提高了土地管理的效率,还增强了决策的合理性,对保障土地资源合理利用和可持续发展具有重要意义。

1 测绘技术概述

1.1 测绘技术的基本概念

(1) 定义与分类。测绘技术是指通过仪器、设备和方法对地球表面及空间物体的形状、位置、大小等地理信息进行采集、处理、存储与展示的技术体系。按应用领域可分为工程测绘、大地测绘、地籍测绘等;按技术手段可分为传统测绘(如经纬仪、水准仪测量)和现代测绘(如遥感、GPS测量)。(2) 主要技术特点。具有高精度性,能满足毫米级到米级的测量需求;实时性,现代技术可实现数据的即时获取与传输;集成性,多技术融合提升作业效率;数字化,数据以数字形式存储,便于后续处理与共享;动态性,可对地理信息进行动态监测与更新。

1.2 现代测绘技术的主要类型

(1) 遥感技术(RS)。通过卫星、飞机等平台搭载传感器,远距离接收地物反射或发射的电磁波信息,经处理生成影像数据。具有覆盖范围广、获取周期短、动态性强的特点,可快速获取大面积地表信息,广泛应用于环境监测、灾害评估等领域,能及时反映森林火灾、洪涝灾害等动态变化。(2) 地理信息系统(GIS)。以计算机为核心,对地理空间数据进行采集、存储、管理、分析和可视化展示的技术系统。可将空间位置与属

性信息关联,通过叠加分析、缓冲区分析等功能,为城市规划、交通管理等提供决策支持,例如在城市路网规划中,能模拟交通流量并优化线路布局。(3) 全球定位系统(GPS)及其衍生技术(如GPSRTK)。GPS利用多颗卫星信号实现全球范围内的实时定位,静态定位精度可达厘米级,动态定位精度为米级。GPSRTK(实时动态差分技术)通过基准站与移动站的数据交互,可实现厘米级实时定位,在工程放样、地形测绘等场景中,能大幅提升作业效率,减少传统测量的繁琐流程^[1]。

1.3 测绘技术的发展趋势

(1) 智能化、自动化水平的提升。人工智能与机器学习技术深度融入,推动数据采集、处理自动化。例如,无人机可自主规划航线并完成数据采集,智能算法能自动识别影像中的地物类型,减少人工干预,提升作业效率与精度,降低对操作人员经验的依赖。(2) 数据处理与分析技术的创新。面对海量多源数据,云计算与大数据技术成为关键支撑。云平台可实现数据分布式存储与并行处理,提高运算速度;大数据分析技术能挖掘数据潜在关联,为智慧城市、气候变化研究等提供深度洞察,让数据价值得到充分释放。(3) 三维测绘与立体测绘技术的发展。从二维平面向三维立体转型加速,激光雷达、倾斜摄影等技术广泛应用。激光雷达可快速获取物体三维点云数据,倾斜摄影能生成真实感强的三维模型,在城市建模、文物保护等领域,可精准还原物体形态,满足精细化管理需求。

2 测绘技术在土地管理领域的运用

2.1 土地规划与利用

(1) 提供精确的地理信息数据支持。测绘技术通过GPS、遥感等手段,可获取土地的地形地貌、土壤类型、植被覆盖等高精度数据,为土地规划提供基础信息。例

如,利用无人机航测能快速生成高分辨率地形图,精准呈现地块的边界、高程等细节,确保规划方案建立在准确数据之上。(2)辅助土地规划编制与资源合理分配。借助GIS技术对测绘数据进行整合分析,可清晰掌握不同区域土地的适宜性。在编制规划时,能根据数据明确耕地、建设用地、生态用地等的范围,实现土地资源的科学分配。比如,通过叠加土壤肥力、交通区位等数据,确定优质耕地保护区和产业园区的合理选址^[2]。(3)优化土地利用结构,促进可持续发展。测绘技术动态监测土地利用现状,为调整利用结构提供依据。通过对比不同时期的土地数据,可发现闲置土地、低效利用地块等问题,进而制定整改方案,推动土地向集约化利用转变,在保障经济发展的同时,维护生态平衡,实现可持续发展。

2.2 土地登记与交易

(1)确定土地边界、面积等关键信息。采用全站仪、GPSRTK、三维激光扫描等先进技术进行实地测绘,能精确界定土地的权属边界、拐点坐标和实际面积,彻底解决传统测量中因人工操作导致的边界模糊、面积误差大等问题。特别是在山地、丘陵、水域等复杂地形区域,测绘技术可通过多方位数据采集与校准,保证边界划分的准确性,为土地登记工作筑牢基础。(2)为土地登记、发证提供法律依据。测绘形成的地籍图、宗地图、权属界线图等成果,经过严格审核后具有法律效力,是土地登记和核发不动产权属证书的核心凭证。这些成果详细记录了土地的地理位置、权属主体、面积大小、用途性质等关键信息,确保登记内容的真实性、权威性和唯一性,从根本上减少权属纠纷的发生,维护土地产权秩序。(3)保障土地交易的公平性和透明度。在土地出让、转让、抵押等交易过程中,测绘数据是交易价格评估、税费核算的重要参考依据。准确的面积、位置、地形等信息让交易双方能够清晰、全面地了解土地状况,有效避免因信息不对称导致的不公平交易。同时,监管部门可依据测绘数据对交易过程进行全程监督,确保交易行为合规合法,维护土地市场的正常秩序^[3]。

2.3 土地动态监测

(1)实时监测土地利用变化。遥感技术凭借周期性、大范围获取数据的特点,通过对不同时段的高分辨率卫星影像、无人机影像进行比对分析,能实时掌握土地利用类型的动态变化情况,如耕地转为建设用地、林地被非法侵占、湿地面积缩减等。监测数据可及时更新至土地利用数据库,为土地管理决策提供最新依据。(2)及时发现非法占地、违规开发等问题。利用高分辨

率遥感影像结合GIS空间分析功能,通过设定用地规划红线、生态保护底线等预警阈值,可快速识别出超出规划范围的建设项目、未批先建、擅自改变土地用途等违规行为。监测数据能第一时间通过信息平台反馈给管理部门,为及时制止违法行为、减少资源损失争取宝贵时间。(3)为土地执法提供技术支持。动态监测形成的连续影像资料、变化矢量数据等,可作为土地执法的直接证据,清晰呈现违法用地的位置、范围、面积、变化过程及现状,让执法过程更具说服力和权威性,有效提高执法的准确性和工作效率,避免因证据不足导致的执法困难。

2.4 土地执法与监管

(1)利用卫星影像技术掌握违法用地信息。卫星遥感具有全天候、大范围覆盖的优势,通过定期拍摄监测区域影像,可全面排查违法用地情况。对于地处偏远、交通不便的地区或隐蔽性较强的违法占地行为,卫星影像能突破地域和时间限制,及时发现问题,实现执法监管的无死角覆盖。(2)提高土地监管部门的工作效率。传统土地监管依赖大量人力进行实地巡查,不仅耗资费力,而且难以实现全面覆盖。测绘技术提供的精准数据和可视化成果,让监管人员在办公室通过电脑即可直观掌握土地动态变化,准确定位可疑区域,有针对性地开展实地核查,大幅节省时间和人力成本,显著提升监管效率^[4]。(3)强化土地执法力度,维护土地管理秩序。凭借测绘技术获取的确凿证据,执法部门能够依法对违法用地行为进行严肃处罚,形成强大震慑力。同时,通过建立违法用地数据库,对违法行为的整改情况进行跟踪管理和动态评估,防止类似问题再次发生,有效维护正常的土地管理秩序。

2.5 土地开发与整理

(1)提供开发前期的测绘数据支持在土地开发整理项目前期,测绘技术可对开发区域进行全方位、立体化测量,获取详细的地形坡度、地貌特征、水文条件、地下管线分布等数据,为项目可行性研究、规划设计、工程预算等提供全面、准确的资料,确保项目设计符合实际地形条件和工程建设要求。(2)辅助分析土地开发的可行性和效益。通过GIS技术对测绘数据进行深度挖掘与分析,可系统评估开发区域的交通通达度、水利设施配套情况、环境承载能力等,科学预测开发后的经济效益、社会效益和生态影响。例如,在滩涂开发项目中,测绘数据能帮助精准判断地势高低、土壤盐渍化程度、潮汐影响范围等,为项目可行性决策提供科学依据。(3)优化土地开发方案,提高土地利用效率。根据测绘

获取的精准数据,可对开发方案进行多轮优化调整,如合理规划道路走向与宽度、确定地块划分大小与形状、优化排水灌溉系统布局等,使开发后的土地布局更合理、功能更完善,最大限度提高土地的利用效率,实现开发效益的最大化。

3 测绘技术在土地管理中面临的挑战与对策

3.1 技术挑战

(1) 数据处理与分析的复杂性。随着遥感、GPS等技术的发展,土地管理领域的测绘数据呈现出海量、多源、异构的特点,涵盖影像数据、矢量数据、属性数据等多种类型。这些数据格式不一、标准各异,给数据整合带来极大难度。同时,土地利用变化的动态性要求数据处理需具备实时性,而传统的数据处理软件和方法在应对海量数据时,往往出现运算速度慢、分析精度不足的问题,难以满足土地管理中快速决策的需求。(2) 测绘技术的精度与稳定性要求。土地管理对测绘数据的精度要求极高,尤其是在土地边界划分、权属登记等环节,微小的误差都可能引发权属纠纷。但在实际作业中,测绘精度易受外界环境影响,如复杂地形导致GPS信号弱、恶劣天气干扰遥感影像质量等,都会降低数据的准确性。此外,部分老旧测绘设备的稳定性不足,也会影响长期监测数据的一致性,给土地动态管理带来挑战。

3.2 管理挑战

(1) 跨部门协作与信息共享的障碍。土地管理涉及自然资源、住建、农业等多个部门,各部门往往采用不同的测绘标准和数据平台,导致数据格式不兼容、信息难以互通。部门间存在的信息壁垒,使得测绘数据无法高效共享,出现重复测绘、资源浪费的现象。例如,同一地块的测绘数据在不同部门中可能存在差异,影响土地规划、执法等工作的协同推进。(2) 技术人员培训与技术更新的需求。现代测绘技术更新迭代速度快,从传统的全站仪测量到无人机航测、三维激光扫描等新技术的应用,对技术人员的专业能力提出了更高要求。但目前部分土地管理部门的技术人员仍停留在传统测绘技能层面,对GIS、遥感等新技术的掌握不足。同时,缺乏系统的培训机制,导致技术人员难以跟上技术发展步伐,影响了测绘技术在土地管理中的充分应用。

3.3 对策与建议

(1) 加强技术研发与创新,提升测绘技术的精度与效率。加大对测绘技术研发的投入,鼓励企业和科研机构开发适应土地管理需求的智能化数据处理平台,利用大数据、人工智能等技术提升数据整合与分析效率。同时,研发抗干扰能力强的测绘设备,优化复杂环境下的测绘方法,提高数据精度和稳定性,为土地管理提供可靠的技术支撑。(2) 完善信息共享机制,促进跨部门协作。建立统一的测绘数据标准和共享平台,推动各部门按照标准规范采集、存储和上传数据,打破信息壁垒。通过制定相关政策,明确各部门的数据共享责任和权限,实现土地管理相关数据的实时互通。例如,建立跨部门的地理信息公共服务平台,让各部门能便捷获取所需的测绘数据,减少重复劳动,提升协同管理效率。(3) 加强技术人员培训,提升行业整体技术水平。建立常态化的技术培训机制,定期组织土地管理部门的技术人员参加新技术培训,内容涵盖无人机操作、GIS软件应用、遥感影像解译等。同时,鼓励技术人员参与行业交流和实践项目,通过理论与实践结合,提升其对新技术的应用能力。此外,引进高素质的测绘专业人才,优化人员结构,推动行业整体技术水平的提升。

结束语

综上所述,测绘技术在土地管理领域的应用极大地提升了管理效率与科学性。通过高精度、实时性的地理信息数据采集与处理,为土地规划、利用、监测及执法提供了坚实的基础。未来,随着测绘技术的不断创新与发展,其在土地管理中的应用将更加广泛深入,进一步推动土地资源的优化配置与可持续利用,为实现土地管理现代化贡献更多力量。

参考文献

- [1]朱孝菊.现代化测绘技术在地籍测绘中的应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(15):163-165.
- [2]徐旺.GPS测绘技术在地质测绘中的应用[J].中国住宅设施,2023,(08):88-90.
- [3]邱勇.测绘技术在现代工程测量中的应用[J].信息系统工程,2023,(06):68-69.
- [4]普巴.测绘工程中特殊地形的测绘技术探究[J].中国金属通报,2022,(13):150-151.