

测绘工程在农业土地资源调查中的应用

杨传荣¹ 景晓峰²

1. 江苏创时空信息技术有限公司 江苏 扬州 225000

2. 扬州市朴席镇人民政府安全生产和生态环境办公室 江苏 扬州 225000

摘要：测绘工程为农业土地资源调查提供技术支持。涵盖大地测量、遥感、地理信息系统等技术，实现精准定位、数据采集与分析。应用于土地数量分布、质量评估、动态变化及规划整治调查。存在技术协同不足、数据管理混乱、专业人才短缺等问题。通过推动技术融合、统一数据标准、培养复合型人才等路径优化，提升调查质量与效率，助力农业可持续发展。

关键词：测绘工程；农业土地资源调查；核心应用场景；现存问题；优化路径

引言：农业土地资源调查是农业发展的基础工作，对合理利用土地、保障粮食安全意义重大。传统调查方法效率低、精度差，难以满足现代农业需求。测绘工程凭借先进技术，如大地测量、遥感测绘等，可高效获取土地信息。深入探讨测绘工程在农业土地资源调查中的应用，分析现存问题并提出优化路径，对推动农业现代化、提升土地资源管理水平具有关键作用。

1 测绘工程应用于农业土地资源调查的技术基础

1.1 核心测绘技术类别

大地测量技术包含卫星定位技术、三角测量、导线测量等，卫星定位技术通过接收卫星信号确定地块坐标，三角测量与导线测量依托地面控制点构建测量网络，三者共同作用实现农业土地资源空间位置的精准定位与全局控制，为后续调查划定清晰的空间基准^[1]。遥感测绘技术涵盖航空遥感与卫星遥感，航空遥感通过低空飞行设备获取小范围高清晰度影像，卫星遥感依托在轨卫星实现大范围覆盖，二者能快速捕捉农业土地的植被覆盖状况、土壤湿度变化、地形地貌特征等宏观信息，满足大面积土地资源快速摸底需求。地理信息系统技术具备数据采集、存储、分析、可视化等完整功能，可将各类调查数据按空间位置关联整合，通过叠加分析、缓冲区分析等手段挖掘土地资源空间分布规律，以地图、报表等形式呈现分析结果。工程测量技术包含地形测量、地籍测量等，地形测量通过仪器勘测记录土地高程、坡度等地形数据，地籍测量聚焦地块边界、权属界址等信息，为土地资源精细化管理提供详细的基础数据支撑。

1.2 测绘数据处理与整合方法

数据采集规范明确不同测绘技术的数据标准，卫星定位技术需确定坐标系统与定位精度，遥感技术需统一

影像分辨率与拍摄时间，工程测量需规范记录测量点位与数据单位，通过统一标准确保各类数据格式兼容、信息完整。数据预处理手段针对原始数据存在的问题开展工作，数据清洗剔除异常值与重复信息，误差校正消除卫星信号干扰、仪器精度不足等导致的偏差，格式转换将不同技术获取的数据统一为通用格式，多环节处理提升数据可靠性与可用性。多源数据融合技术打破不同来源数据的壁垒，将遥感获取的宏观影像数据、卫星定位的精准坐标数据、地形测量的微观地形数据进行关联匹配，通过空间配准、属性关联等方式形成覆盖位置、形态、属性等多维度的土地资源调查数据集，为综合分析提供全面数据支撑。

1.3 技术应用的适配性特征

时效性适配贴合农业土地资源的动态变化特性，遥感技术可根据作物生长周期、季节变化灵活调整数据获取频次，短时间内更新土地利用状况、植被生长态势等信息，满足作物播种、收获等关键节点的动态调查需求。精度适配覆盖不同调查场景的精度要求，卫星定位技术与工程测量技术可提供厘米级、米级等不同精度的数据，宏观区域资源普查可选用较低精度数据提升效率，地块边界确权、土壤采样点定位等微观调查则采用高精度数据保障准确性。范围适配实现不同尺度调查的全覆盖，工程测量技术适用于单个地块、小面积农田的精细测量，遥感技术可覆盖乡镇、县域乃至更大范围的农业用地，不同技术搭配使用，实现从局部到全局的全尺度土地资源信息获取。

2 测绘工程在农业土地资源调查中的核心应用场景

2.1 土地资源数量与分布调查

土地面积精准量算依托卫星定位技术捕捉地块界址点坐标，结合地籍测量对边界走向的细致勘测，精准勾

勒耕地、园地等各类农业用地的范围轮廓,通过专业算法完成面积计算,消除传统测量中的边界模糊导致的误差^[2]。土地利用类型空间分布调查借助遥感技术获取大范围地表影像,依据不同地类的光谱特征差异区分水田、旱地、林地等类型,再通过地理信息系统进行空间叠加与分类统计,绘制出清晰反映土地利用格局的分布图,直观呈现各类用地的分布态势。土地权属界址界定运用工程测量中的界址点测量方法,对土地权属边界的关键点位进行精确测量与标记,形成具有法律效力的界址数据,为土地确权登记提供可靠的空间位置依据。

2.2 土地资源质量评估调查

土壤肥力相关信息获取通过遥感技术分析地表反射光谱,反演土壤有机质含量及氮磷钾等养分指标,同时结合地面采样测量获取的实地数据校准遥感结果,构建土壤肥力空间分布模型,实现对不同区域肥力状况的精准评估。土地坡度与地形适宜性分析依靠地形测量技术采集坡度、坡向等地形参数,将数据导入地理信息系统进行适宜性分析,根据不同农作物生长对地形的要求,划分出适宜种植的等级区域,为作物布局提供科学参考。土地退化状况监测利用遥感技术持续追踪地表植被覆盖、土壤湿度等指标变化,识别土地沙化、盐碱化、水土流失等退化现象的范围扩张与程度加深,形成退化监测报告,为制定土地修复方案提供数据支撑。

2.3 土地资源动态变化调查

土地利用类型变更监测选取不同时期的遥感影像,通过地理信息系统进行对比分析,提取影像中地类变化的区域,明确耕地转为建设用地、林地转为耕地等变更类型,统计变更面积与分布范围,掌握土地利用结构的动态调整。耕地数量动态变化追踪结合卫星定位技术的精准点位监测与遥感技术的大范围覆盖能力,定期获取耕地范围数据,对比不同时期的耕地面积,分析增减变化趋势,及时发现耕地保护中的问题。土地质量变化评估按固定周期采集土壤肥力、地形条件等测绘数据,通过纵向对比不同时期的指标数值,判断土地质量是提升还是下降,评估自然因素与人为活动对土地质量的影响。

2.4 农业土地规划与整治调查

土地规划基础数据提供通过卫星定位、遥感、工程测量等多种测绘技术,全面收集土地的地形高程、权属边界、利用现状等信息,整合形成完整的规划基础数据库,为种植结构优化、农田水利设施布局等农业土地规划工作提供数据支撑。土地整治工程勘测运用工程测量技术对整治区域开展详细地形测绘,计算土方挖填量,确定土地平整的范围与深度,为田间道路走向设计、灌

溉渠道铺设位置规划等整治工程提供精确的勘测数据。整治效果监测与评估在整治工程完成后,通过遥感技术监测土地利用效率变化,结合实地测量验证土壤质量、地形条件的改善情况,综合分析整治工程对农业生产的促进作用,评估整治工作的实际成效。

3 测绘工程应用于农业土地资源调查的现存问题

3.1 技术应用层面

不同测绘技术协同不足体现在大地测量、遥感、地理信息系统等技术多独立开展工作,数据格式差异导致融合困难,技术间衔接缺乏统一规划,难以形成“数据获取—分析—应用”的完整链条,综合效能大打折扣^[3]。技术适配性不足凸显在复杂地形农业区,高分辨率遥感等先进技术受山区、丘陵地形遮挡影响,影像清晰度下降,数据采集耗时增加,精度与效率均难以满足调查需求。技术更新与应用脱节表现为无人机测绘、激光雷达等新型技术推广缓慢,部分地区仍依赖传统测量工具,操作流程繁琐且数据精度有限,技术应用进度滞后于实际调查对高效、精准的需求。

3.2 数据管理层面

数据标准不统一造成严重困扰,农业、测绘、国土等不同部门开展土地资源调查时,各自采用不同的数据格式存储、精度等级设定与地类分类标准。同一区域不同时期的测绘数据,在指标定义、统计口径上存在差异,数据共享时需投入大量精力进行格式转换与内容校对,不仅增加工作成本,还易因转换过程产生误差,阻碍数据有效整合。数据更新机制不完善制约调查时效性,土地资源受季节变化、人为开发等影响常发生快速变动,但当前测绘数据更新多依赖定期集中勘测,更新周期较长,难以实时捕捉耕地流转、种植结构调整、土壤质量波动等动态变化,导致调查结果无法及时反映土地资源真实状况。数据安全与隐私保护不足存在隐患,调查中收集的 land 权属、农户地块分布等敏感数据,缺乏加密存储、权限分级管控等完善机制,数据在传输、共享、使用过程中易出现泄露,可能引发土地纠纷,损害农户合法权益。

3.3 应用主体层面

专业人才短缺成为关键瓶颈,基层农业土地资源调查队伍中,人员多擅长单一领域知识,仅掌握基础农业知识的人员难以熟练操作测绘设备与分析软件,仅熟悉测绘技术的人员又不了解农业土地调查的具体需求与指标含义。既懂测绘技术原理、又熟悉农业生产规律与土地资源管理要求的复合型人才匮乏,导致技术应用停留在表面,无法深度挖掘数据价值,影响调查质量与成果

转化效率。资金投入不足限制技术普及,无人机、高精度定位接收机等先进测绘设备购置成本高,后期维护、软件升级也需持续投入资金。部分地区因财政预算有限,难以大规模配备先进设备,仍以传统工具为主,制约技术应用范围扩大与调查效率提升。主体协同不畅降低工作效能,农业、测绘、国土等相关部门在调查工作中缺乏统一的协调机制与工作规划,各部门按自身需求开展调查,不仅造成重复勘测、资源浪费,还形成数据壁垒,各部门数据难以互通共享,无法形成调查合力,整体工作效率低下。

4 测绘工程应用于农业土地资源调查的优化路径

4.1 技术应用优化

推动多技术协同融合需搭建大地测量、遥感、地理信息系统、无人机测绘等技术的协同应用体系,针对不同技术的数据格式差异,研发适配的融合算法,将定位数据、影像信息、分析结果高效整合。同时规范技术衔接流程,明确各技术在调查各环节的介入节点与数据传递标准,让单一技术优势叠加形成合力,提升综合应用效能^[4]。强化技术适配性改进要聚焦复杂地形农业区需求,优化遥感影像处理技术,通过地形校正算法消除山区、丘陵地形遮挡导致的影像畸变,改进定位技术增强信号接收能力,在密林、峡谷等信号薄弱区域保障定位精度,让技术更好适配复杂环境。加快技术推广与更新需通过开展现场技术培训、建设示范调查区域等方式,让基层人员掌握无人机、激光雷达等新型技术的操作方法,建立技术应用反馈机制,收集一线使用中的问题与建议,推动技术持续迭代优化,缩小技术发展与实际应用的差距。

4.2 数据管理优化

统一数据标准体系需制定覆盖农业土地资源调查全流程的测绘数据标准,明确数据存储格式、精度等级要求、地类分类体系等核心内容,规范数据采集、处理、存储的全环节操作,让不同部门、不同时期的调查数据具备统一的对接基础,实现数据规范化管理与高效共享。完善数据动态更新机制要结合遥感技术的实时监测优势,通过卫星与无人机遥感持续捕捉土地资源变化信息,搭配地面定期测量开展重点区域核查,构建实时监测与定期核查相结合的数据更新模式,缩短数据更新周

期,让调查数据及时反映土地利用与质量的动态变化。加强数据安全保护需构建全流程安全保障体系,采用加密技术对数据进行存储,按岗位与权限分级设置数据访问权限,建立安全审计机制跟踪数据使用轨迹,规范土地权属、农户地块等敏感数据的使用与共享流程,降低数据泄露风险。

4.3 应用主体与保障优化

加强复合型人才培养需推动高校开设测绘与农业交叉学科专业,课程设置兼顾测绘技术原理与农业土地调查知识,同时针对在职人员开展定期技术培训,邀请行业骨干讲解技术实操与农业调查需求的结合要点,培养兼具测绘技能与农业知识的专业人才。加大资金投入与保障要建立政府主导、企业参与、社会支持的多元资金投入机制,政府将测绘设备购置、技术研发与应用推广资金纳入专项预算,鼓励测绘企业通过技术服务市场化模式参与调查工作,拓宽资金渠道,保障技术应用的资金需求。健全部门协同机制需搭建农业、测绘、国土等部门的联动工作平台,明确各部门在调查任务中的职责分工,统筹规划调查范围与时间,打破部门间的数据壁垒,实现调查数据共享与成果共用,避免重复开展调查工作,提升整体工作效率。

结束语

测绘工程在农业土地资源调查中发挥着不可替代的作用,从技术应用到核心场景,全方位助力土地资源的精准掌握与科学管理。尽管存在技术应用、数据管理和应用主体等方面的挑战,但通过优化技术应用、强化数据管理和提升应用主体能力等措施,可有效解决问题。未来,随着技术不断进步,测绘工程将为农业土地资源调查带来更多可能,推动农业高质量发展。

参考文献

- [1]奚学严.信息化测绘技术在农业土地规划管理中的应用[J].当代农机,2025(6):103-104.
- [2]胡天宇,郭磊.测绘技术在土地资源调查中的应用分析[J].地理信息科学,2023,30(4):55-62.
- [3]刘雪峰,陈明华.遥感技术在土地资源调查中的应用探析[J].测绘工程,2023,29(6):18-24.
- [4]李明,赵丽华.GPS技术在土地资源调查中的应用研究[J].土地资源管理,2023,21(3):40-46.