

高精度测绘技术在土地整治项目中的应用与实践研究

作者：卢锦浪

单位：文山市旺源开发投资有限公司

摘要：土地整治是优化国土空间、盘活土地资源、提升耕地质量、保障粮食安全的重要民生工程，涵盖土地平整、农田水利建设、田间道路改造、生态修复等内容。新时期土地整治逐步向精细化、标准化转型，传统粗放式测绘精度低、误差大、数据滞后，难以适配项目全流程管控需求。高精度测绘技术依托 GNSS 定位、无人机航测、三维激光扫描等技术，具备高精度、高效率、数据全面等优势，可贯穿工程勘测、设计、施工、验收全流程。本文结合行业发展现状，阐述高精度测绘技术应用优势，分析现存问题，探究科学的应用与优化策略，以期提升土地整治测绘质量与工程成效，推动国土整治事业高质量发展。

关键词：高精度测绘；土地整治；测绘技术；工程应用；国土空间治理

一、引言

在国土精细化治理与耕地保护战略推进背景下，土地整治已从粗放改造转向提质增效、生态优化与精准管控的新阶段。测绘工作是土地整治的前置基础与核心支撑，测绘数据的精准度直接影响项目规划、施工与验收质量。传统人工与常规仪器测绘易受地形、环境及人为因素干扰，常出现点位偏差、数据缺失、地形还原不全等问题，难以满足现代土地整治的建设要求。

土地整治行业标准明确提出，土地整治项目测绘工作应全面、精准反映项目区地形地貌、地类分布、基础设施现状，为项目规划设计、施工放样、竣工验收提供可靠测绘数据支撑。高精度测绘技术的普及应用，有效弥补了传统测绘的短板，能够实现全域地形数据精准采集、三维场景还原、动态监测管控，是现代土地整治工程高质量建设的重要技术保障。

二、高精度测绘技术的核心类型与应用优势

（一）核心高精度测绘技术类型

现阶段土地整治常用高精度测绘技术主要分为三类。GNSS 高精度定位技术可依托卫星系统实现全天候厘米级点位测量,适配复杂地形的控制测量与施工放样工作。无人机航测技术能够快速采集大范围影像数据,生成正射影像与数字高程模型,适用于全域现状勘测。三维激光扫描技术可捕捉细微地形与地物特征,精准构建三维场景,满足精细化测绘需求。三类技术协同配合,可全面覆盖土地整治各类测绘作业场景。

(二) 高精度测绘技术应用优势

相较于传统测绘模式,高精度测绘技术优势突出。其具备厘米级测量精度,可有效规避人工操作误差,精准还原项目区地形、地类与高程数据,从源头保障测绘成果准确性。同时技术作业效率极高,可快速完成大范围区域勘测,大幅缩短项目测绘周期,适配土地整治高效施工需求。此外,数字化测绘数据支持长期留存与动态更新,可实现项目全流程数据追溯,为工程精细化管理提供坚实的数据支撑。

三、高精度测绘技术在土地整治项目中的具体应用

(一) 项目前期勘测与规划设计应用

项目前期勘测是规划设计的核心基础,高精度测绘技术可精准采集项目区田块分布、地形高程、水利及道路设施等基础数据,精准定位重点整治区域。借助无人机航测生成的高精度地形模型,设计人员可直观掌握现场实际情况,科学规划田块、沟渠、道路等整治布局,有效规避规划与现场脱节问题,保障设计方案科学可行。

(二) 施工阶段精准放样与动态监测

在土地平整、沟渠开挖、道路修建等施工环节,依托 GNSS 高精度定位技术开展施工放样,精准标定施工点位、高程控制线,保障施工尺寸、标高、位置符合设计标准。同时,利用动态测绘技术实时监测施工进度与施工偏差,及时发现施工超差、工序偏移等问题,快速完成整改纠偏,有效降低施工返工率,保障整治工程标准化施工。

（三）竣工核验与成果验收应用

竣工验收是把控整治成果的关键环节，高精度测绘可实现竣工数据精准复核。通过比对施工前后三维地形模型，能够精准核算平整面积、新增耕地面积及各类工程工程量，全面核验施工质量。自然资源部相关规范明确要求，土地整治项目竣工验收需依托高精度测绘成果，核实项目地类、面积与设施建设情况，保障整治成果真实合规、数据可溯。标准化测绘验收可有效杜绝工程量虚报、工程质量不达标等问题，保障验收工作规范公正。

四、当前高精度测绘应用的现存问题

（一）技术融合应用程度不足

部分土地整治项目存在技术应用单一的问题，未能实现 GNSS、无人机航测、三维激光扫描技术融合联用。作业中单纯依靠单一测绘手段，大范围区域未利用航测技术提效，复杂地形未依托三维扫描精准勘测，无法兼顾测绘效率与精度，难以适配复杂土地整治项目的精细化测绘要求。

（二）测绘数据处理规范性不足

部分测绘人员专业素养参差不齐，在数据采集、整理、建模等环节操作不规范，存在数据筛选不严、模型校正偏差等问题，导致测绘数据存在细微误差。同时，不少项目缺乏标准化数据归档机制，测绘数据存储混乱、共享困难，难以充分发挥测绘数据的复用价值与长效服务作用。

（三）动态监测机制不完善

多数项目仅在前期勘测与竣工阶段开展测绘作业，施工过程动态测绘监测频次不足，无法实时掌握施工地形、地貌变化情况。施工过程中出现的微小偏差无法及时发现，长期累积易造成整体施工质量不达标，影响土地整治工程整体成效。

五、高精度测绘技术的优化应用策略

（一）推进多技术融合协同应用

结合土地整治项目地形特点与施工需求，构建多技术融合测绘模式。大范围平整区域采用无人机航测快速采集全域数据，复杂山地、细碎田块采用三维激光扫描精准勘测，施工放样、点位核查依托 GNSS 定位技术，实现优势互补，全方位提升测绘作业的精度与效率。

（二）规范数据处理与成果管理

严格遵循土地整治测绘行业标准，规范数据采集、校正、建模、归档全流程操作。加强测绘人员专业培训，提升精细化作业能力，杜绝人为操作误差。建立标准化数据归档体系，统一数据格式，实现测绘数据可查询、可追溯、可共享，为项目运维、后续整治提供数据支撑。

（三）建立全流程动态测绘机制

将高精度测绘贯穿项目勘测、施工、验收、运维全周期，定期开展动态测绘监测。实时对比施工数据与设计数据偏差，及时整改施工问题，保障工程全程可控。通过常态化动态测绘，持续把控土地整治工程质量，提升项目精细化管理水平。

六、结语

高精度测绘是现代土地整治工程的重要技术支撑，有效弥补了传统测绘精度不足、效率偏低的短板，显著提升项目全流程精细化管理水平。针对当前技术融合不足、数据管理不规范、动态监测体系不完善等问题，通过多技术协同应用、规范数据成果管理、搭建全周期动态测绘机制，可最大化发挥技术应用价值。持续优化高精度测绘应用模式，能够有效保障土地整治工程质量，提升耕地利用效能，助力国土空间治理现代化建设。

参考文献

- [1] 自然资源部. TD/T 1054-2018 土地整治项目测量与制图规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.
- [2] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. GB/T 14912-2017 外业数字测图规程[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.

- [3] 李建峰. 高精度测绘技术在土地整治工程中的应用研究[J]. 测绘通报, 2023(S1): 189-191.
- [4] 王浩宇. 无人机航测与 GNSS 融合技术在土地整治中的实践[J]. 工程勘察, 2024, 52(03): 45-49.
- [5] 张启明. 国土整治项目精细化测绘技术应用与优化[J]. 国土资源信息化, 2023(04): 56-60.
- [6] 刘嘉诚. 三维激光扫描技术在复杂土地整治项目中的应用[J]. 测绘与空间地理信息, 2024, 47(02): 112-115.