

自然资源全域土地综合整治测绘核查方法实践分析

展宝生

泰安天赋城发运营管理有限公司 山东省泰安市 271000

DOI: 10.32629/ems.v8i8.21586

[摘要] 全域土地综合整治是统筹农用地整理、建设用地盘活、生态修复的系统性国土空间治理工程，测绘核查作为项目全生命周期的核心技术支持，直接决定整治成果的真实性、精准性与合规性。为了解决目前整治工作中存在的地类交叉、权属关系复杂、来源各异的数据存在差异性、采用传统的核查方法进行实地核查效率不高且容易出现误差等问题，在此文中根据多个不同地区的乡镇级全域整治项目情况，提出了基于“室内遥感判读 + 无人机实景模型制作 + GNSS 实地采集点位信息 + GIS 图形拓扑检查”的一套测绘核查流程及核查要求和技术规程。本文基于实操中出现的壁垒、权属不清、精度不高及动态管理缺失等问题进行了梳理分析，并从问题出发提出了基准统一、分级校验、三级质检、闭环管控等方面改进措施。结合县域试点工程验证，该技术方法可有效提升核查效率与成果精度，形成可复制的实操体系，为自然资源精细化管理、耕地保护、整治指标核定提供技术参考。

[关键词] 全域土地综合整治；测绘核查；3S 技术；无人机航测

一、引言

1.1 研究背景与意义

当前全域土地综合整治以乡镇为基本实施单元，统筹耕地提质改造、闲置建设用地复垦、山水林田湖草生态一体化修复，是优化乡村国土空间、严守耕地红线、落实占补平衡的重要举措。测绘核查贯穿项目立项、规划、施工、竣工验收全过程，是摸清土地底数、核实整治潜力、校验工程成效、核定整治指标的核心技术手段，能够有效防范虚假复垦、违规施工等问题，保障整治项目合规落地。以往的土地整治项目测绘成果核查一般是针对单块地、单个项目的验收工作，以人机交互 RTK 测量、纸介质绘制底图为载体开展，存在着诸多不足之处：在丘陵地带、边远地区进行实地测量的成本较高，并且容易出现遗漏或者判断失误的情况；各部门的数据资料所使用的坐标系统、地物分类均不同，经常会出现成图矛盾、图上结果和实际数据不符合的现象；核查工作的分散性较大，缺乏全过程规范化流程，成果质量控制不到位。随着实景三维、无人机航测、GIS 大数据等技术应用，原有检查方式不能满足全面整治精准化、信息化管理的要求。

1.2 国内外研究现状

国外土地整治核查依托高分辨率遥感、机载 LiDAR 技术实现国土空间动态监测，聚焦耕地与生态用地长效监管，但权属调整、增减挂钩核查体系与我国国土管理制度差异较大，借鉴性有限。国内学界广泛开展 3S 技术、无人机航测在土地

整治中的应用研究，验证了新技术在提升测绘精度、作业效率上的优势，依托国土“一张图”解决基础数据冲突问题。但现有研究多聚焦单一技术应用，缺少覆盖项目全周期的成套核查流程，针对复杂地类、权属纠纷、动态监管等实操场景的系统性研究不足，本文以此为切入点完善技术与管控体系。

1.3 研究内容与技术路线

本文核心研究内容为界定全域整治测绘核查全周期核心工作，构建多技术融合的标准化核查方法，梳理实操典型难点并提出优化对策，结合试点工程验证方法可行性。技术路线为：归集基础数据→统一空间技术基准→内业筛查疑点图斑→无人机全域建模→GNSS 实地校验→GIS 空间校验→问题台账整改→三级质检形成最终成果^[1]。

二、全域土地综合整治测绘核查核心内容与技术基准

2.1 全周期核查核心内容

全域土地综合整治测绘核查共分 4 个核心阶段，不同阶段核查的重点精准差异化。立项潜力核查以乡镇全域为单元，核查地类、权属、耕地坡度、闲置建设用地、生态损毁地块现状，测算整治潜力，严控三区三线管控边界；规划方案核查重点校验整治布局与上位国土空间规划的一致性，核对拆旧区、建新区、生态修复区空间坐标和面积一致性，不得出现违规划定位置、图数不一致现象。施工动态核查通过常态化遥感监测，比对施工前后影像，核查施工范围、工程建设落地情况，防范超范围施工、虚假平整等问题。竣工验收核

查为核心环节，精准实测新增耕地、复垦建设用地面积，核验耕作层厚度、田块平整度、配套水利道路设施，核定整治指标，作为指标入库、项目备案的法定依据^[2]。

2.2 统一测绘技术基准

统一技术基准是消除数据冲突、保障核查精度的基础。坐标统一采用 CGCS2000 国家大地坐标系，高斯 3 度带投影，完成所有历史数据坐标转换，转换残差控制在 $\pm 2\text{cm}$ 内；高程采用 2000 国家高程基准，平原高程误差 $\leq \pm 5\text{cm}$ ，丘陵山区 $\leq \pm 10\text{cm}$ 。地类分类严格遵循《第三次全国国土调查技术规程》，统一县域交叉地类认定细则，规避部门分类口径差异。三是分级尺度：全域级 1:10000、片区级 1:2000、地块级 1:500 的分级尺度满足各层级核验精度要求；工作方法依据土地管理条例、全域土地整治规程、第三次国土调查技术核查办法等相关行业规定，确保成果质量及合法性^[3]。

三、全域土地综合整治一体化测绘核查技术与流程

3.1 内业多源数据整合与疑点筛查

整合三调、年度国土变更、三区三线、土地确权、国土空间规划、项目施工设计等资料，并叠加遥感正射影像制作核查底图，在 GIS 平台上进行自动逻辑检查，批量提取拓扑矛盾、地类矛盾、管控要素矛盾、面积矛盾四类疑似违法用地，并对疑似违法用地实施分类核查处理。把图斑分为一级必查、二级抽样核查、三级遥感复核三种类型，明确核查对象，降低 40% 以上的无效外业工作量。

3.2 无人机航测三维全域核查

针对大面积整治片区、山区及偏远地块，采用 RTK 六旋翼无人机开展航测作业，设置航向重叠 80%、旁向重叠 70%，地面采样距离 3cm，按需布设地面控制点，秋冬植被稀疏时段航摄以减少遮挡。通过空三加密、点云分类、影像拼接处理，生成 DOM 正射影像与三维实景模型，平面中误差 $\pm 3.2\text{cm}$ ，高程中误差 $\pm 5.1\text{cm}$ ，满足 1:500 高精度测绘要求。通过整治多期影像比对，可直观提取施工变化图斑，实现全域无死角监测，同时留存可视化举证资料，解决复杂地形人工核查难度大、覆盖不全的问题。

3.3 GNSS RTK 分层实地精准核验

实地核验是保障核查真实性的核心环节，采用高精度网络 RTK 设备，实行分层抽样核查制度。一级疑点图斑（权属争议、新增耕地、红线冲突、面积异常）100% 实地核验，现

场指界确权、实测界址、采集举证资料；二级交错地类、临界坡度耕地按 15% 比例抽样复核；三级平缓连片耕地按 5% 比例抽查验证。现场重点核实地类现状、权属边界、耕作层厚度、工程设施参数，对违规、虚假整治问题现场取证、登记台账，确保问题有据可查^[4]。

3.4 GIS 综合校验与闭环整改

将外业实测数据、无人机成果与基础矢量数据叠加融合，修正拓扑错误与边界偏差，统一面积统计口径，自动化核算各类整治指标，比对规划上报数据，排查指标虚报问题。建立“发现-登记-整改-复核-销号”电子化问题台账，明确整改时限与责任人，未完成整改的项目不得进入竣工验收流程，实现全流程闭环管控。

3.5 三级质量管控体系

建立作业自检、项目互检、第三方专检的三级质检机制。作业人员完成片区核查后自查数据、影像、属性完整性；项目负责人抽取 30% 以上图斑复核校准；第三方机构开展最终成果专项核查，抽样比例不低于 10%，全方位保障核查成果精度、合规性与真实性。

四、核查工作典型难点及成因分析

4.1 多部门数据壁垒，图数冲突突出

自然资源、农业、林业部门地类认定标准、数据更新时点不统一，农林交错、套种地块易出现地类矛盾，加之历史数据坐标系不统一，导致地块边界错位、面积差值偏大。核心成因是部门数据共享机制缺失，未统一以国土变更调查成果为法定基准，历史存量数据标准化转换不到位^[5]。

4.2 农村权属关系复杂，确权核查难度大

农村插花地、边角地普遍，早期地籍测绘精度低、权属资料不完善，土地流转、自发开垦导致现状权属与登记台账脱节，村民权属争议频发，直接影响拆旧复垦规划落地与指标核定。

4.3 复杂地形植被遮挡，核查精度受限

南方丘陵山区林木茂密，卫星与无人机影像易被植被遮挡，无法精准识别地类边界；陡坡、泥泞地块外业实测通行困难，林下种植、园地套种等复合地表极易造成地类误判，单一核查技术难以适配复杂场景。

4.4 动态监管滞后，虚假整治问题频发

传统核查集中于立项与竣工阶段，施工过程常态化监测

缺失,部分项目存在虚假平整、耕作层厚度不足、验收后复建等问题,往往竣工阶段才被发现,整改成本高、监管漏洞突出。

五、全域测绘核查工作优化对策

5.1 统一数据基准,破除部门数据壁垒

明确以最新年度国土变更调查数据库为全域整治唯一法定底数,农林水利数据仅作为辅助参考,出台县域交叉地类统一认定细则。完成所有存量数据 CGCS2000 坐标标准化转换,依托国土空间“一张图”平台实现部门数据实时共享更新,从源头解决图数冲突问题。

5.2 分区适配多技术融合核查方案

根据不同地貌类型设计不同的检验方案:平地农区以遥感检查为主,结合外业抽查;山地丘陵以低空飞行检查为主,辅以典型地区外业验证;茂密森林以机载激光扫描为主的穿透式测量,提取有效线状地物。形成图件、三维立体模型、实地照片、土地权属证明资料四维综合佐证,保证核查结果可溯源。

5.3 建立多方协同权属核查机制

实地核查时组织自然资源所、村委会、村民代表、涉农部门联合指界,现场协商化解权属争议,形成官方调解记录。同步将整治后的权属测绘成果更新至地籍数据库,逐步消解权属台账与现状脱节的历史问题。

5.4 构建全生命周期动态闭环监管

建立立项前置筛查、施工月度监测、竣工全面核验的全流程监管模式。前置排查规划与三区三线冲突,杜绝违规布局;施工期通过常态化无人机航测比对,及时预警超范围施工、虚假整治问题;竣工严格核验核心工程指标,严把验收关口。

六、工程实践成效分析

以上文所举的华中某乡镇全域土地综合整治试点项目为实例开展实证分析,该项目整治范围内涉及农地整理、空心村拆旧复垦、河道生态修复等区域合计面积 18.62 km²,在运用该全域土地综合整治项目一体化核查方法之后取得良好成效。就作业周期而言,传统人工实地核查平均耗时 68d 左右;依照新核查模式可将整项核查工作控制于 29d 内完成并减少 42% 外业工作量,有效降低核查工作强度。调查成果质量上,地类错判率为 8.7%,降低至 1.2%,界址点相对误差≤5cm,新增耕地面状地物、复垦地块全部逐一实地核实;监督

管理效果上,在施工过程中督促纠正 3 个越界施工及 2 个弄虚作假的复垦项目,并进行整改,避免了工程完工后重复投入资金的情况发生。农、林矛盾图斑共 127 宗得到统一确认。各部门上报数据之间的差异率从 7.2% 下降到 1.8%,不再出现图数不一致的问题。在实践中证明了本系统能够满足不同整治项目的需求,并具有良好的实用性和可拓展性。

七、结论

测绘核查是全域土地综合整治高质量开展的基础性工作,统一分摊空间、高程、地类三大底版是确保成果合法合规的关键,“3S 技术 + 无人飞机航测 + GNSS 实测”复合测绘核查手段并采用分层抽样核查及三级检查机制,能显著提高全域土地综合整治测绘核查工作效率、质量以及覆盖面。目前治理核查中的难点主要在于信息不互通、产权难界定、地势不便利、管理不及时,在数据标准化、技术综合化、主体参与产权认定、过程实时化循环管理中能有效解决实际问题。试点工程证明,该核查模式可显著提升作业效率与成果精度,保障整治指标真实可信,为国土空间精细化治理、耕地保护提供坚实技术支撑。全域土地综合整治测绘核查必将朝着智能、自动、全境的方向发展。利用人工智能进行遥感影像解译分析,对问题图斑进行智能检测和自动报警;广泛应用激光雷达实景三维,攻克了地物覆盖下核查难的技术瓶颈;建设全域土地综合整治智能监控系统,汇总分析各类监测信息,辅助开展全域土地综合整治过程管理。

[参考文献]

- [1]周智丰. 新能源并网对配电网电能质量的影响分析与对策[J]. 电力设备管理, 2025, (23): 74-76.
- [2]李大帅. 测绘地理信息技术在全域土地综合整治中的应用[J]. 房地产世界, 2025, (23): 161-163.
- [3]赵晓阳. 新能源并网背景下配电网谐波谐振风险分析[J]. 建设科技, 2025, (S1): 142-144.
- [4]杨娜. 基于机器学习的新能源并网下配电网综合控制策略研究[J]. 电力设备管理, 2025, (17): 150-152.
- [5]赵国振, 李存生, 王艳丽, 丁向前. 新能源并网下配电网安全运行现状及优化策略研究[J]. 电力设备管理, 2025, (17): 135-137.

作者简介:展宝生(1978.2-),男,汉族,山东东平人,大专,从事自然资源工程,工程测量方面得研究。