

# 测绘地理信息技术在耕地保护动态监管协同中的应用

——以茂名市国土变更调查为例

杨添淇

(茂名市自然资源勘探测绘院, 广东 茂名 525000)

**摘要:**耕地作为保障国家粮食安全和生态可持续发展的基础性资源,其保护工作面临着日益严峻的挑战。国土变更调查是掌握耕地变化动态、落实耕地保护政策的关键手段,而测绘地理信息技术的快速发展为提升调查效率与监管精度提供了坚实支撑。本文以茂名市为例,探索构建“耕地保护工作平台”的协同监管路径。研究提出了基于遥感监测、GIS 分析和大数据集成的智能化调查模式,建立“市级统筹、县级主责、乡镇联动、村级落实”的四级联动责任体系,并完善评估反馈机制。基于测绘地理信息技术的动态监管体系可有效提升耕地变化识别能力与图斑处置效率,为构建高效、闭环、可追溯的耕地保护监管体系提供了技术支撑和实践参考。

**关键词:**国土变更调查;测绘地理信息技术;耕地保护;动态监管;协同机制

**中图分类号:**F301.21      **文献标志码:**A      **文章编号:**1672-2736(2025)12-0062-6

## 0 引言

在当前国家高度重视耕地保护与粮食安全的背景下,耕地保护监管作为落实最严格耕地保护制度、保障耕地总量动态平衡的核心环节,其目标不仅是“守住红线”,更要实现对耕地变化的及时识别、精准监管与高效处置<sup>[1,2]</sup>。耕地保护监管是一项系统性、长期性、协同性极强的工作,涉及自然资源、农业农村、生态环境、执法等多个部门的联动协作,也依赖于遥感、测绘地理信息、大数据等技术的支撑<sup>[3,4]</sup>。

耕地保护监管是指在国家土地资源管理体系下,运用法律、政策、技术手段,对耕地资源的利用状况、变化趋势及其合规性开展系统性、动态性监督管理的过程,其目标在于确保耕地数量

不减少、质量不下降、用途不改变,严格落实耕地占补平衡、“田长制”等制度,防止耕地“非农化”“非粮化”现象蔓延,保障国家粮食安全和生态安全<sup>[5,6]</sup>。当前,耕地保护监管已从传统的“静态统计式管理”向“动态更新、实时监测、闭环监管”转型,强调通过遥感监测、实地核查、图斑管理等方式,构建“早发现、快反应、强处置”的预警与处置体系<sup>[7]</sup>,一般工作流程如图 1 所示。

## 1 测绘地理信息技术在耕地保护动态监管协同中的应用

### 1.1 研究区域概况

茂名市地处广东省西南部,位于北回归线以南,属热带亚热带季风温和气候区,自然条件优越,光热充足、水热同季,具备良好的农业生产基

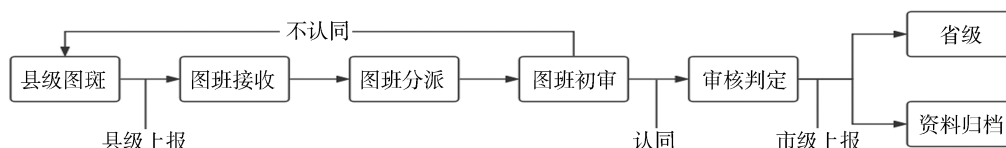


图 1 工作流程图

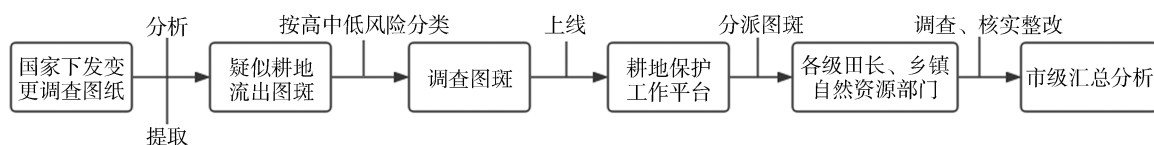


图2 耕地保护工作平台工作流程

表1 茂名市“耕地保护工作平台”图斑风险分类表

图斑类型	判定标准	风险等级	推送对象范围
永久基本农田流出图斑	流出面积大于5亩	高风险	镇级自然资源所、村级田长
普通耕地流出图斑	流出面积大于10亩	中风险	镇级自然资源所
有历史批文的图斑	占用面积小于200m <sup>2</sup>	低风险	村级田长
其他耕地流出图斑	变化特征不明显、图斑面积较小	预警图斑	系统自动标记,供人工判读

础,是广东省重要的粮食和经济作物种植区,也是全国知名的水果产地和水产养殖基地。全市陆地面积约为11400km<sup>2</sup>,耕地资源丰富,农业用地广泛分布于丘陵、平原与沿海地带,是保障区域粮食安全和生态平衡的重要载体。

近年来,随着城市化进程加快和土地利用结构的不断调整,茂名市耕地保护形势日趋复杂,面临着“非农化”“非粮化”“撂荒化”等多重压力,耕地数量和质量均受到不同程度的影响,且由于地形地貌复杂、土地利用类型多样,传统的耕地监管手段在时效性、精度和协同性方面日益暴露出不足<sup>[8-10]</sup>。为有效遏制耕地流失趋势,强化耕地用途管控,落实最严格的耕地保护制度,茂名市积极推动国土变更调查与测绘地理信息技术深度融合,探索构建以遥感监测、GIS分析、大数据集成为核心的“耕地保护工作平台”,通过动态监管与协同处置机制,推动耕地保护工作从“事后补救”向“事前预警、过程控制、闭环管理”转型升级,迈入高效化、智能化、制度化的新阶段,具体工作流程如图2所示。

### 1.2 构建“耕地保护工作平台”的数据与方法

在国土变更调查与耕地保护动态监管深度融合的背景下,茂名市通过构建“耕地保护工作平台”,实现了测绘地理信息技术与田长制、图斑管理、风险预警、整改反馈等多环节工作的有机集成与高效协同<sup>[11-12]</sup>。该平台依托遥感监测

成果、GIS空间分析、大数据处理与信息化管理手段,形成了覆盖“图斑识别—分类推送—调查举证—整改反馈—分析评估”的全流程闭环式监管体系。

平台首先从国土变更调查成果中提取疑似耕地流出图斑,结合遥感影像变化特征、地类属性、历史用地信息等进行分析,并依据耕地性质与变化程度建立图斑风险等级模型。具体分类标准如表1所示,永久基本农田流出面积超过5亩的图斑被判定为高风险,普通耕地流出超过10亩的为中风险,历史批文占用面积在200m<sup>2</sup>以内的图斑为低风险。平台依据行政边界将图斑分类后,自动推送至对应的镇、村两级田长和乡镇自然资源管理人员,实现图斑的“属地化、清单化、责任化”管理。通过设定分级响应机制,高风险图斑优先响应与核查,确保重点问题图斑优先处置,提升资源配置效率与监管精准度。以下为茂名市“耕地保护工作平台”图斑风险分类表。

平台通过图斑属性与风险等级的自动识别功能,实现图斑精准化推送、任务分级化下达,使各级监管人员“看得见图、对得上人、管得住地”,突破了以往图斑分发“粗放化、碎片化”的短板,极大提升了监管响应的主动性与系统性。

在图斑推送基础上,平台为各级田长和乡镇自然资源部门提供统一的数据采集与反馈接口。各责任单位可通过平台使用移动终端或手持设

表 2 平台图斑任务处理流程示意表

环节名称	操作主体	功能描述	输出内容
图斑接收与分类	市级平台系统	接收国土变更调查图斑,按类型与风险等级分类	分类图斑清单
图斑精准推送	平台自动分发	按行政区划推送至对应镇村责任人	图斑任务清单
现场核查与举证	镇村田长、自然资源局	现场调查图斑现状,拍摄举证照片,填写属性信息	举证照片、调查表单
整改情况录入	责任单位	填写图斑整改进度与处置结果	整改信息、状态标注
平台数据审核与归档	市级自然资源部门	核查图斑信息完整性、整改合理性,归档相关数据	图斑综合处置状态、统计报表

备,对推送图斑进行现场核查,拍摄举证照片、填写地类认定、整改情况和备注等信息,并同步上传至平台服务器。平台设有标准化的图斑信息采集模板,支持拍摄点坐标定位、图斑边界勾绘、举证照片挂接、整改情况标注等多种功能,确保信息采集的完整性与可追溯性。整改反馈方面,平台为每个图斑设置状态跟踪标签,包括“已核查、未整改”“整改中”“已整改”“无需整改”等状态,并自动记录整改时间、举证图片与责任人信息,实现图斑处置全流程的信息化管理。平台还支持后台数据分析与可视化图件生成,定期输出各镇、村图斑核查进度、整改成效、未处理图斑清单等统计报表,为上级监管部门提供决策依据。具体如表 2 所示。

上述研究内容主要运用了遥感监测、GIS 空间分析与大数据集成等多种测绘地理信息技术方法,结合国土变更调查成果提取耕地疑似变化图斑,通过影像判读、属性比对和历史用地分析构建图斑识别模型,并根据耕地类型和变化程度建立图斑风险等级分类标准。同时,基于行政边界实现图斑精准推送,借助移动终端和平台数据接口推进图斑现场核查、举证反馈与整改信息管理,形成“识别—推送—核查—整改—归档”的闭环处理链条。平台还通过标准化图斑采集模板与状态跟踪机制,提升数据的完整性与处置的可追溯性。总体而言,该研究通过多源数据融合与流程信息化集成,实现了耕地监管从传统人工分发向智能化、精细化、高效化处理的转型,为耕

地保护动态监管提供了可复制、可推广的技术路径。

### 1.3 智能化监管与协同机制设计

为进一步提升国土变更调查的智能化水平与耕地保护监管的协同效能,茂名市在“耕地保护工作平台”基础上,积极探索“技术驱动+机制协同”的创新路径。茂名市充分发挥测绘地理信息技术在空间感知、数据集成与分析研判方面的优势,构建了以遥感影像、无人机航拍、历史用地数据、基础地理信息、田块权属信息、气象气候数据等为基础的多源异构数据融合平台,通过接入“智能调查云平台”与“耕地保护工作平台”,实现多时相、高分辨率遥感影像的快速调用与比对,配合 NDVI(归一化植被指数)、EVI(增强植被指数)、SAVI(土壤调节植被指数)等植被生长参数,开展耕地变化异常识别与趋势预测。尤其针对南方地区常见的季节性气候干扰问题,平台引入 AI 深度学习识别模型,对耕地与园地、林地、荒地等易混淆地类进行智能化判别,并通过训练大量本地样本数据,持续优化算法精度。在图斑变化识别环节,系统自动比对前后时相影像差异,结合地类编码、土地利用现状数据库、历史图斑处理记录等信息,实现图斑快速识别、属性预判和变化趋势分析,为后续田长及监管部门提供“提前发现、精准定位”的技术能力支撑。平台还构建了图斑风险等级评估模型,结合图斑面积、耕地等级、位置敏感性(如是否位于永久基本

表3 2024年度“耕地保护工作平台”图斑任务处理与整改成效统计表

图斑风险等级	图斑总数	核查完成数	核查完成率	整改完成数	整改达标率
高风险	486	474	97.5%	462	93.8%
中风险	1180	1102	93.4%	1053	89.2%
低风险	873	782	89.6%	735	84.1%
预警图斑	1003	612	61.0%	478	78.1%
合计	3542	2970	83.9%	2728	88.1%

农田保护区、生态红线区域)、历史整改记录等信息,自动评估图斑风险等级,并生成分级预警清单。高风险图斑系统自动标红,优先推送至属地监管人员,实现“主动式预警”替代“被动式响应”,有效提升耕地保护的前瞻性和预判性。

智能化调查不仅依赖于技术手段的进步,更需要制度与机制的协同配合。为破解长期存在的“信息孤岛”“部门壁垒”问题,茂名市围绕“耕地保护工作平台”,积极打造跨部门联动、上下贯通的协同监管机制,实现监管任务的高效协同与资源的统筹配置。在机制层面,建立“市级统筹、县级主责、乡镇联动、村级落实”的四级联动责任体系。由市自然资源局牵头,联合农业农村、林业、水利、生态环境、综合执法等相关部门,成立“耕地保护联合工作专班”,定期共享图斑信息、整改进度、执法结果等数据,构建“一张图、一张表、一个账”的耕地监管数据库。平台设立图斑协同处置模块,针对图斑涉及多部门职能的情况,系统自动进行任务派单与责任标注,实现“谁调查、谁整改、谁负责”的全过程痕迹管理。另外,推动县级自然资源部门与农业农村、执法等基层单位之间的数据直通与信息互认,各级田长通过移动终端完成图斑核查与整改反馈后,系统同步将结果推送至相关职能部门,对照部门职责清单进行审核确认,对于“整改不达标”或“拒不整改”的图斑,平台自动生成执法预警标识,并同步推送至综合执法平台,触发后续行政执法程序,形成“发现—核实—整改—执法”的闭环逻辑链条,年度变更调查任务汇总界面。

#### 1.4 建立评估反馈机制

“平台构建”实现了图斑识别与任务闭环管理,“协同机制”强化了技术与职责协作的融合,但若缺乏科学的评估反馈机制作为“系统运行的回路”,便难以实现监管流程的持续优化与资源配置的精准迭代。

在当前多源数据驱动、多级响应联动的背景下,建立以图斑为基本单元的质量—成效复核体系,是实现监管闭环的基础。研究人员在图斑数据库中嵌入“质量属性字段”和“处置成效指标”,如图斑边界精度、地类识别准确率、影像覆盖清晰度、举证材料合规性、整改完成状态、处置用时等,形成标准化、结构化的数据记录模板,为后续量化评估提供原始依据,并围绕图斑的处理过程,设计“图斑生命周期质量评估模型”,将图斑从下发、核查、举证、整改到归档的全过程拆分为若干关键节点,以节点履约率、整改达标率、反复整改率等为核心指标,设立分级评分机制,实现图斑质量“量化评价”的转变。

除静态评估机制外,研究人员还建立了动态反馈系统,以实现治理策略、技术路径、监管方式的持续优化。一方面,搭建“多级反馈通道”,在平台内设立“图斑执行反馈”“技术问题报送”“整改阻力上报”等功能模块,允许县、镇、村三级责任主体在任务执行过程中实时反馈问题,如图斑重叠冲突、历史数据缺失、政策理解歧义、技术操作障碍等,平台后台系统可通过关键词分类、频次统计、图斑位置聚类等方式自动汇总问题类型,形成“问题地图”与“高频问题清单”,为技术服务单位、政策制定部门提供靶向优化依

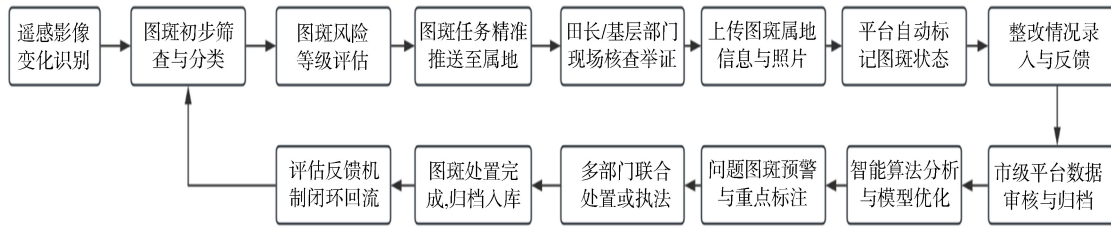


图 3 耕地保护动态监管协同流程

据。另一方面,平台引入“自学习机制”,引导系统在每一轮图斑处理周期结束后自动开展“行为轨迹回溯”,对高频退回图斑、重复整改图斑、处置失效图斑进行特征提取,训练优化模型参数,如图斑识别算法、风险等级阈值、响应调度逻辑等,实现系统级的自主修正能力。综上,耕地保护动态监管协同流程如图 3 所示。

## 2 研究结果

为进一步验证平台评估反馈机制的实际运行效果,研究人员结合 2024 年度茂名市国土变更调查与耕地保护监管任务,对平台实际应用情况进行了统计分析与结果验证,主要从图斑任务完成率与整改成效两个维度展开。

图斑任务完成率方面,平台在 2023 年共接收并处理耕地变化图斑信息 3542 个,其中高风险图斑 486 个、中风险图斑 1180 个、低风险图斑 873 个、预警图斑 1003 个。平台通过图斑分类、分级推送与任务调度机制,实现了任务精准化下达和图斑清单化管理,在高风险图斑中,97.5% 的图斑完成了现场核查与举证,95.1% 的图斑完成了整改反馈,整体任务完成率显著高于中低风险图斑,说明评估机制对资源优先配置和处置效率提升具有正向作用。

整改成效评估方面,结合平台中设定的图斑生命周期质量评估模型,对图斑处置过程中的关键节点进行评分统计。结果显示,高风险图斑的整改达标率为 93.8%,整改平均用时为 12.4 天,反复整改率为 3.1%;中风险图斑整改达标率为 89.2%,平均用时 15.6 天;低风险图斑整改率虽高但整改用时普遍偏长,达 22.3 天,主要与属地单位响应能力及图斑复杂程度相关。平台通过

动态反馈与问题上报机制,累计收集有效问题反馈 412 条,其中涉及图斑属性冲突、历史数据缺失、系统操作问题等被平台归类为“高频问题”,并通过“问题清单”形式反馈至技术服务单位,实现了模型参数优化与平台功能补丁更新。以下为平台 2024 年度图斑任务完成与整改情况统计表。

## 3 结果与讨论

综上所述,测绘地理信息技术在国土变更调查与耕地保护动态监管中的协同应用,提升了耕地变化识别的及时性与准确性,推动了监管机制由传统人工核查向智能化、系统化转型。以茂名市为代表的实践经验表明,构建集图斑识别、动态监测、任务推送、协同处置于一体的耕地保护工作平台,通过“技术驱动+机制协同”的创新路径,有效破解了“监管滞后、协同低效、信息孤岛”等突出问题。建立起多级联动责任体系和科学的评估反馈机制,形成了从“事后补救”向“事前预警、过程控制、闭环管理”的转变,推动耕地保护工作向高效精细化迈进。未来,随着技术的持续演进和制度机制的不断完善,该模式有望在更大范围内推广应用,为耕地保护现代化提供可持续支撑。

### 参考文献 (References):

- [1] 王杰星, 张金, 李艳, 等. 基于“AI+遥感”的耕地及永久基本农田监测监管体系构建与应用[J]. 自然资源信息化, 2025, (01): 91-98.
- [2] 张中强, 陈吴陆. 郸城县: 让自然资源监管“长牙带电”[J]. 资源导刊, 2024, (21): 27.
- [3] 梁玉才. 基于多源遥感影像的耕地监管核查一体

- 化平台设计与实现[J]. 测绘与空间地理信息, 2022, 45(12): 77-80.
- [4] 张鑫. 孝义市耕地占补平衡和补充耕地管理工作现状与对策探究[J]. 乡村科技, 2024, 15(16): 139-141.
- [5] 赵燕平. 乡村振兴背景下测绘信息技术在土地开发中的应用研究[J]. 农村科学实验, 2024, (10): 34-36.
- [6] 蒋林军. 测绘与地理信息新技术在土地综合整治中的应用分析[J]. 江苏科技信息, 2024, 41(15): 129-132.
- [7] 苏海涛, 展振鲁, 梁会青, 王彦. 工程测量在土地整治与管理中的应用[J]. 中国科技纵横, 2024, (14): 96-98.
- [8] 席春芳. 测绘技术在耕地后备资源调查中的应用——以沁源县为例[J]. 华北自然资源, 2022, (02): 110-112.
- [9] 罗淑芳. 测绘技术在耕地保护中的应用[J]. 农家参谋, 2022, (15): 37-39.
- [10] 黄松林. 面向 GIS 技术在集体土地确权测绘中的多源数据融合机制研究[J]. 黑龙江国土资源, 2025, 23(11): 37-44.
- [11] 冯立杰, 蔡祥. 基于 GIS 技术的耕地流失现状及影响因素分析[J]. 江西测绘, 2025, (02): 48-51.
- [12] 王萌. GIS 技术在国土空间规划中的应用分析[J]. 工程技术研究, 2024, 9(09): 218-220.

---

**作者简介:**

第一作者/通讯作者: 杨添淇, 1991 生, 男, 广东化州人, 茂名市自然资源勘探测绘院, 测绘工程师, 主要研究方向为测绘地理信息。Email: 694365925@ qq. com

---

## The Application of Surveying and Mapping Geographic Information Technology in the Dynamic Supervision and Coordination of Cultivated Land Protection: Taking the Land Use Change Survey of Maoming City as an Example

YANG Tianqi

(Maoming Natural Resources Survey and Mapping Institute, Maoming 525000, China)

**Abstract:** As a fundamental resource for ensuring national food security and ecologically sustainable development, the protection of cultivated land faces increasingly severe challenges. Land use change survey is a key means to monitor changes in cultivated land and implement cultivated land protection policies, while the rapid development of surveying and mapping geographic information technology provides solid support for improving survey efficiency and supervision accuracy. Taking Maoming City as an example, this paper explores a collaborative supervision pathway by constructing a “Cultivated Land Protection Work Platform”. The research proposes an intelligent survey mode based on remote sensing monitoring, GIS analysis, and big data integration, establishes a four-level linkage responsibility system of “municipal coordination, county-level primary responsibility, township linkage, and village-level implementation”, and improves the evaluation and feedback mechanism. The dynamic supervision system based on surveying and mapping geographic information technology can effectively enhance the ability to identify cultivated land changes and improve patch handling efficiency, providing technical support and practical reference for constructing an efficient, closed-loop, and traceable cultivated land protection supervision system.

**Key words:** land use change survey; surveying and mapping geographic information technology; cultivated land protection; dynamic supervision; collaborative mechanism