

# 基于GIS技术的农村不动产确权登记精准化管理研究

贾淑华\*

(济南市不动产登记中心, 济南 250000)

**摘要:**本文旨在探讨地理信息系统(GIS)在农村不动产确权登记中的应用,以实现管理的精准化与高效化。针对当前农村不动产确权登记面临的挑战,如权属界定不清、空间信息缺失、数据更新滞后等,本研究提出了一套集成GIS技术的解决方案。该方案利用GIS的空间分析、数据管理和可视化表达功能,对农村不动产进行精确界定、动态监测和高效管理。通过实证研究,验证了GIS技术在提升确权登记准确性、提高管理效率、促进农村土地资源合理利用方面的显著效果。本研究不仅为农村不动产确权登记提供了技术支撑,也为推动农村土地管理制度改革和乡村振兴战略实施提供了科学依据。

**关键词:**GIS技术;农村不动产;确权登记;精准化管理;土地资源

**中图分类号:**F321.1

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-2736(2025)01-0035-9

## 0 引言

农村不动产确权登记是保障农民权益、促进农村土地资源合理利用的重要基础。然而,当前确权登记工作面临权属界定不清、空间信息缺失、数据更新滞后等挑战<sup>[1]</sup>。地理信息系统(GIS)以其强大的空间分析、数据管理和可视化表达功能,为农村不动产确权登记提供了新的解决方案。本文旨在探讨GIS技术在农村不动产确权登记中的应用,通过系统设计与实践研究,验证GIS技术在提升确权登记准确性、提高管理效率方面的显著效果,为农村土地管理制度改革和乡村振兴战略实施提供技术支撑。

## 1 GIS技术基础及其在农村不动产管理中的应用

### 1.1 GIS技术概述

GIS,即地理信息系统(Geographic Information System),是一种综合性技术系统,融合了计算机科学、地理学、信息科学、管理科学及相关应用学科。其核心功能在于对地理空间数据进行采集、管理、处理、分析、建模和显示,以解决复杂

的规划和管理问题。GIS不仅能够存储和管理大量的地理空间数据,还能通过这些数据进行空间分析,生成有用的信息以支持决策。在农村不动产管理中,GIS技术的引入为确权登记、资源调查、土地利用规划等工作提供了全新的技术手段和方法,极大地提高了管理的精准化和高效化水平<sup>[2]</sup>。

### 1.2 GIS技术在农村不动产管理中的应用原理

GIS技术在农村不动产管理中发挥着关键作用,其应用原理主要体现在三个方面。首先,GIS技术通过遥感影像、无人机航拍等多种手段精确采集土地使用边界、地块形状等空间数据,并进行统一存储和管理,同时提供数据清洗、格式转换等处理工具,确保数据准确一致。其次,GIS技术具备强大的空间分析能力,能够进行缓冲区、叠加、网络等多种分析,揭示土地使用模式和资源分布特征,为决策者提供直观准确的信息支持。最后,GIS技术还具有可视化表达能力,将复杂空间数据以图形、地图等形式直观展示,并支持信息共享和协作,打破信息孤岛,提高管理效率<sup>[3]</sup>。

### 1.3 GIS技术在确权登记中的优势

GIS技术在农村不动产确权登记中发挥着

显著优势。它通过精确的空间数据采集和处理能力,准确界定不动产边界和位置,利用高分辨率遥感影像等手段生成高精度地理空间信息,大大提高了确权登记的准确性和可信度。同时,GIS 技术具备强大的动态监测能力,能够实时或定期更新空间数据,及时反映土地使用状况和权属关系的变化,有效维护土地资源的合法权益。此外,GIS 技术的引入还极大地提高了农村不动产管理的效率,系统集成管理大量空间数据和属性数据,提供快速查询、统计和分析功能,使管理人员能够轻松获取决策支持信息。其可视化表达功能更让复杂的土地信息变得直观易懂,便于非专业用户理解。综上所述,GIS 技术以其提高确权精度、实现动态监测和支持高效管理的优势,成为农村不动产管理的重要工具<sup>[4,5]</sup>。

## 2 基于 GIS 技术的农村不动产确权登记系统设计

### 2.1 系统设计目标与原则

为了应对农村不动产确权登记中的挑战,本研究设计了一套基于 GIS 技术的系统。该系统利用 GIS 技术实现农村不动产管理的精准、高效和可视化,同时确保系统性、可扩展性和安全性。

具体功能包括:准确采集和处理空间及属性数据,利用 GIS 空间分析精确界定地块信息,减少权属纠纷;集成管理大量数据,提供快速查询、统计和分析功能,确保信息时效性和准确性;简化确权登记过程,降低成本。系统还具备强大可视化表达能力,便于非专业用户决策,并提供定制化选项。在系统性方面,设计遵循整体性原则,便于维护和升级;在可扩展性方面,考虑未来发展需求,方便添加或升级功能模块;在安全性方面,确保数据安全和保密,防止泄露或非法使用。总之,该系统遵循多项原则,旨在满足农村不动产管理需求,为土地管理制度改革和乡村振兴战略提供支持。系统设计方案如图 1 所示。

### 2.2 系统架构与功能模块

本研究设计的基于 GIS 技术的农村不动产确权登记系统,通过四个主要功能模块实现确权登记的精准化、高效化和可视化管理。数据采集模块负责从遥感影像、无人机航拍、现场测绘及历史数据导入等多种来源获取空间数据和属性数据;数据处理与分析模块对采集到的数据进行清洗、转换、坐标系统统一及空间分析,确保数据的准确性和一致性;确权登记模块作为系统核心,将处理后的数据应用于实际的确权登记工作,

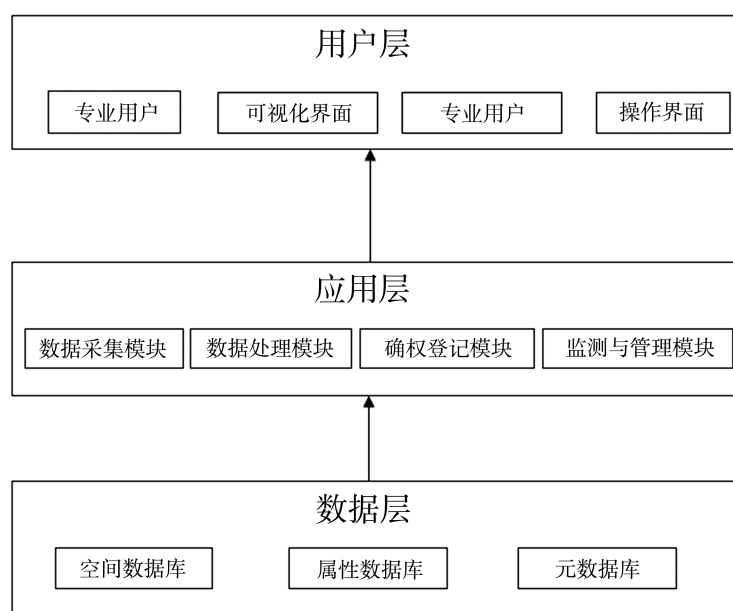


图 1 系统设计方案

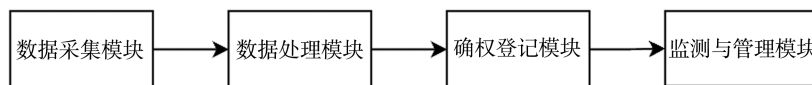


图2 功能模块实现流程

包括权属界定、属性录入、生成证书及数据存储；监测与管理模块则负责对已登记的不动产进行动态监测和管理,实现实时更新、变更管理、统计分析及可视化展示,确保信息的时效性和准确性。各模块相互协调,共同完成确权登记和管理任务。系统功能模块实现流程如图2所示。

### 2.3 关键技术选型与实现

#### 2.3.1 GIS 平台选择

在基于 GIS 技术的农村不动产确权登记系统中,GIS 平台的选择是至关重要的。本研究经过综合评估,选择功能全面、性能稳定的 Arc GIS 平台作为系统的核心支撑。该平台具备强大的空间数据处理能力,支持多种数据格式的导入和导出,能够满足系统对空间数据采集、管理、分析和表达的需求。同时,该平台还提供了丰富的 API 接口和开发工具,便于系统进行二次开发和功能扩展。在选择 GIS 平台时,还考虑了其易用性和兼容性,确保系统能够与用户现有的硬件和软件环境无缝集成,降低系统的实施难度和维护成本。

#### 2.3.2 数据库设计与优化

数据库是存储和管理农村不动产确权登记

数据的核心组件,如图3所示。为了确保数据的准确性、完整性和高效性,对数据库进行了精心地设计和优化。首先,根据系统的需求,设计了合理的数据库结构,包括空间数据表、属性数据表以及它们之间的关联关系。在空间数据表中,存储了地块的位置、形状、面积等空间信息;在属性数据表中,存储了地块的所有权、使用权、用途等属性信息。同时,还采用了索引技术,对数据库中的关键字段进行了索引,提高了数据的查询效率。此外,还定期对数据库进行备份和优化,确保数据的安全性和稳定性。

#### 2.3.3 空间分析算法应用

空间分析是 GIS 技术的核心功能之一,也是农村不动产确权登记系统中不可或缺的一部分。为了实现精准化的确权登记和管理,本研究应用了多种空间分析算法,如图4所示。

(1)缓冲区分析算法设计与应用:缓冲区分析算法用于确定地块周边设施分布,为土地价值评估提供多维度数据支持。系统输入地块多边形数据后,设定缓冲区半径(如 50m、100m 等),生成缓冲区多边形,并检索统计范围内的道路、水利、电力等设施数据。通过关联设施数据库,

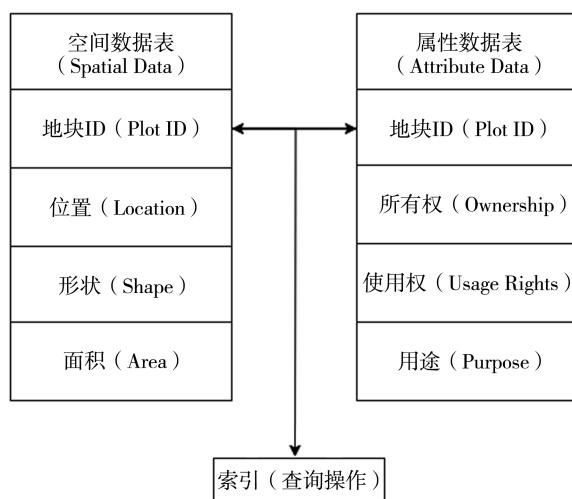


图3 数据库关系图

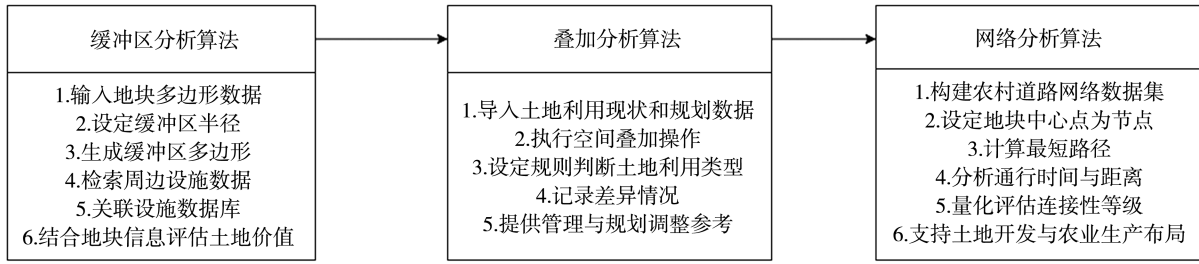


图 4 算法应用流程

获取设施类型、数量及距离地块的最近距离等信息,最终结合地块信息,更准确地评估土地价值。缓冲区分析的核心是计算地块多边形与周边设施的空间关系。缓冲区分析算法流程如图 5 所示。

假设地块多边形为  $P$ ,缓冲区半径为  $r$ ,则缓冲区多边形  $B$  可以表示为:

$$B = \{x \in R^2 \mid d(x, P) \leq r\} \quad (1)$$

其中,  $d(x, P)$  表示点  $x$  到多边形  $P$  的最短距离。通过空间检索,统计  $B$  范围内的设施数据,计算设施密度和最近距离,为土地价值评估提供依据。

(2) 叠加分析算法设计与应用:叠加分析算法用于比对土地利用现状与规划图,快速识别不符合规划的地块。系统导入土地利用现状和规划数据,确保坐标系统一致后进行空间叠加操作。通过设定规则判断地块利用类型是否与规划相符,记录差异情况,如土地类型和面积等,为

农村不动产管理和规划调整提供重要参考。叠加分析算法流程如图 6 所示。

叠加分析的核心是空间集合运算。假设土地利用现状数据为  $L$ ,规划数据为  $P$ ,则叠加结果  $R$  可以表示为:

$$R = L \cap P \quad (2)$$

通过遍历  $R$  中的每个地块,判断其土地利用类型是否与规划一致。若不一致,则记录差异地块的面积和类型。

(3) 网络分析算法设计与应用:网络分析算法用于评估地块间交通连接性,支持土地资源合理配置。系统构建农村道路网络数据集,将地块中心点作为节点,计算最短路径时考虑道路等级和通行情况。分析通行时间、距离等指标,并量化评估连接性等级,为土地开发和农业生产布局提供数据支持,提高土地资源利用效率。网络分析算法流程如图 7 所示。

网络分析的核心是最短路径算法。假设道

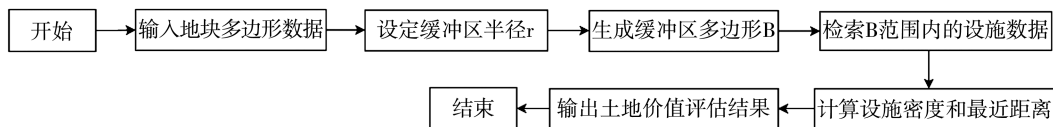


图 5 缓冲区分析算法流程图

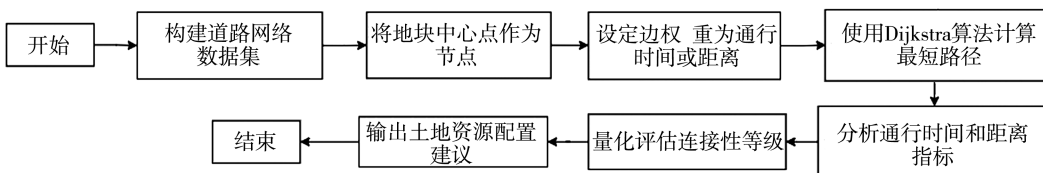


图 6 叠加分析算法流程图

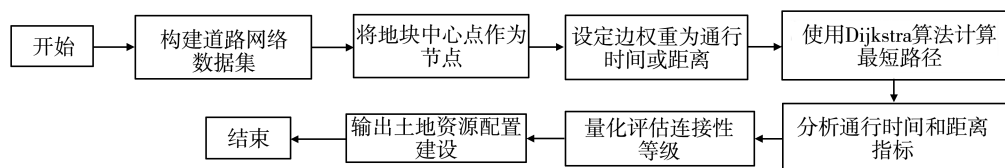


图 7 网络分析算法流程图

路网络为图  $G = (V, E)$ , 其中  $V$  为节点集合(地块中心点),  $E$  为边集合(道路)。每条边  $e \in E$  具有权重  $w(e)$ , 表示通行时间或距离。使用 *Dijkstra* 算法计算最短路径:

$$\text{最短路径} = \arg \min_{p \in P} \sum_{e \in P} w(e) \quad (3)$$

其中,  $P$  为所有可能路径集合。

### 3 基于 GIS 的农村不动产确权登记实证研究

#### 3.1 研究区域概况

本研究选取济南市某具有代表性的农村地区作为实证研究区域, 该地区位于济南市郊区, 地形兼具平原和丘陵, 农村不动产类型丰富多样, 涵盖耕地、林地、宅基地及集体建设用地等。鉴于该地区近年来农村经济发展迅速, 土地政策调整频繁, 导致农村不动产的权属关系和利用状况发生显著变化, 确权登记工作面临多重挑战。选择该区域基于其代表性、可行性和创新性: 该地区不动产类型齐全、权属关系复杂, 能反映确权登记中的普遍问题; 地理位置优越、交通便利,

且当地政府重视确权登记工作, 为实地调研和数据采集提供了便利和支持; 同时, 该地区在农村土地管理制度改革方面有所探索和实践, 为 GIS 技术的应用提供了良好的创新环境。本研究旨在通过实证研究, 验证 GIS 技术在农村不动产确权登记中的实际应用效果, 为其他地区提供经验和参考, 并进一步探索 GIS 技术在提高确权登记准确性、管理效率及促进土地资源合理利用方面的潜力和前景。

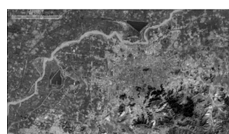
#### 3.2 数据收集与处理

在基于 GIS 技术的农村不动产确权登记实证研究中, 数据收集与处理是确保系统功能实现和提高确权准确性的关键环节。本研究针对济南市某具有代表性的农村地区进行了详细的数据采集和处理工作, 具体过程如下:

为获取高精度的空间数据, 本研究采用了多种手段进行数据采集, 包括遥感影像、无人机航拍和历史数据导入等<sup>[6]</sup>, 如图 8 所示。

具体的数据获取方法及说明如表 1 所示。

数据处理流程包括首先对数据进行预处理,



(a) 遥感影像



(b) 无人机航拍

图 8 数据采集方式

表 1 数据获取方法及说明

数据类型	获取方式	数据格式	数据内容
遥感影像	卫星遥感图像	GeoTIFF	高分辨率影像, 包含地块形状、位置信息
无人机航拍	无人机拍摄	JPEG/PNG	低空高清图像, 用于补充细节
历史数据导入	土地管理档案、纸质地图数字化	CAD 图纸	历史地块边界、用途等信息

去除冗余和错误数据;其次,将不同来源的数据进行融合,形成统一的空间数据集;再次,将所有数据转换为一致的坐标系统,如 WGS84,以确保后续分析和管理的一致性;此后,利用 GIS 软件中的数据清洗工具消除重复、错误和不一致的数据记录;再将非标准格式的数据转换为 GIS 平台支持的标准格式,如 Shapefile、GeoJSON;最后,利用 GIS 技术进行空间分析,生成地块边界、相邻关系等关键信息<sup>[7]</sup>。

属性数据是描述农村不动产特征的重要信息,包括所有权、使用权、用途等。本研究数据获取与整理方式如表 2 所示。

数据整理步骤包括:首先,将纸质档案和电子文档中的属性数据准确无误地录入到数据库中;其次,通过交叉验证的方法对数据进行校验,确保属性数据的准确性和一致性,并及时修正错误和遗漏;再次,将空间数据与属性数据进行有效关联,确保每个地块都能对应到准确的属性信息;此后,定期更新属性数据,以反映最新的权属

变化和使用情况;最后,对整理后的属性数据进行定期备份,以防数据丢失或损坏。

### 3.3 确权登记实施过程

为了确保农村不动产确权登记的精准化和高效化,本研究采取基于 GIS 技术的实施流程。该流程包括数据收集、数据处理与分析、确权登记和监测管理四个主要步骤,如图 9 所示。

在数据收集阶段,首先,通过获取高分辨率卫星图像、无人机航拍低空高清图像、现场测绘以及导入历史数据等方式,全面收集地块形状、位置及权属等相关信息。其次,在数据处理阶段,对收集到的数据进行预处理、融合、坐标系统一、清洗和格式转换,形成统一的空间数据集。最后,利用空间数据分析技术,如缓冲区分析、叠加分析和网络分析,为土地价值评估、规划比对和资源配置提供支持。在确权登记阶段,根据处理后的空间数据和属性数据明确地块权属,录入相关信息并生成确权证书,同时将数据存储于数据库中确保完整性和安全性。最后,在监测与管

表 2 属性数据获取与整理

数据类型	获取方式	数据格式	数据内容
地块所有权	土地管理部门提供的权属档案	Excel 表格	所有权人姓名、身份证号、联系方式等
使用权	土地使用权证书	PDF/扫描件	使用期限、用途、限制条件等
用途	土地规划部门提供的资料	Word 文档	土地用途分类、规划用途等
其他属性信息	实地调研、问卷调查	数据库记录	地块面积、建筑物类型、作物种类等

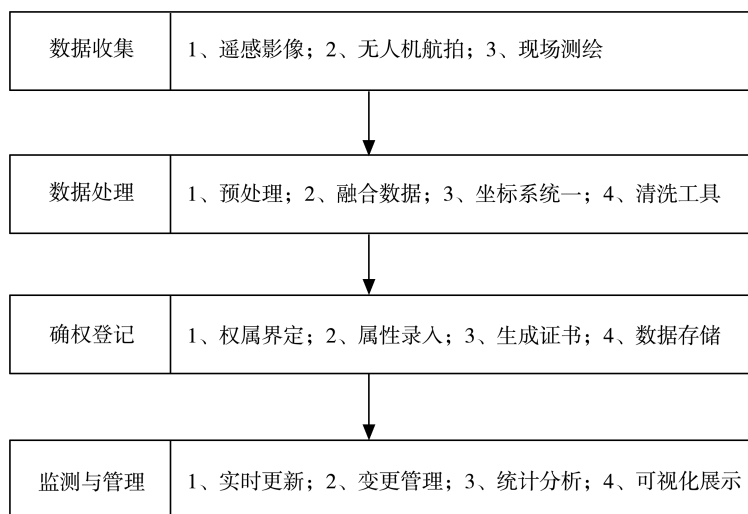


图 9 实施流程

理阶段,实时或定期更新空间数据,管理和记录土地权属变更,对确权登记数据进行统计分析,并通过可视化展示直观呈现确权登记结果。

为了验证 GIS 技术在农村不动产确权登记中的应用效果,本研究进行了详细的结果验证和分析。部分确权登记结果的验证数据如表 3 所示。

通过实地核查、数据对比、用户反馈和统计分析等验证方法,对农村不动产确权登记工作进行了全面评估。结果显示,GIS 技术的应用显著提升了确权登记的准确性,减少了权属纠纷;同时,大大提高了管理效率,节省了人力和时间成本。此外,GIS 技术还增强了动态监测能力,确保了确权登记信息的时效性和准确性。通过构建基于 GIS 的信息平台,实现了信息共享和协作,进一步促进了土地资源的合理利用。

### 3.4 管理效果评估

#### 3.4.1 精准化管理水平的提升

通过引入 GIS 技术,农村不动产确权登记工作实现了从粗放到精准的转变。GIS 技术的空间分析、数据管理和可视化表达功能,使得地块的边界、位置和相邻关系能够准确界定,大大减少了因界限不清、位置不明而引发的权属纠纷。同时,GIS 技术提供的实时或定期更新功能,确保了确权登记信息的时效性和准确性,使得管理部门能够随时掌握土地资源的最新状况,为精准化管理提供了有力支撑。这种精准化管理水平的提升,不仅提高了确权登记的准确性,还增强了土地管理的科学性和规范性。

#### 3.4.2 管理效率的提高

GIS 技术的应用大大提高了农村不动产管

理的效率。传统的确权登记工作需要大量的人力、物力和时间,而 GIS 技术通过自动化、智能化的数据处理和分析,大大缩短了确权登记的时间周期。管理人员可以利用 GIS 系统快速查询、统计和分析空间数据和属性数据,轻松获取所需信息,进行决策支持。此外,GIS 的可视化表达功能使得复杂的土地信息以直观、易懂的方式呈现出来,便于非专业用户理解和使用,进一步提高了管理效率。这种高效的管理方式不仅节省了人力和时间成本,还提高了管理决策的科学性和准确性。

#### 3.4.3 土地资源合理利用的促进

GIS 技术在农村不动产确权登记中的应用,有效促进了土地资源的合理利用。通过 GIS 技术的空间分析功能,管理部门可以深入了解土地资源的分布特征、利用状况和潜力,为土地资源的合理配置和规划提供科学依据。同时,GIS 技术实现的动态监测和管理,使得管理部门能够及时发现并处理土地权属的变更、非法占用等问题,有效维护了土地资源的合法权益和秩序。这对土地资源的合理利用和有效管理,不仅提高了土地资源的利用效率,还促进了农村经济的可持续发展。

## 4 结语

本研究通过引入 GIS 技术,实现了农村不动产确权登记的精准化与高效化管理。实证研究表明,GIS 技术显著提高了确权登记的准确性,提升了管理效率,并有效促进了土地资源的合理利用。该系统为农村土地管理制度改革和乡村

表 3 部分确权登记结果

序号	地块编号	面积(平方米)	所有权人姓名	用途	确权前状态	确权后状态
1	A001	524	张 XX	耕地	争议中	清晰
2	B002	331	李 X	林地	未登记	已登记
3	C003	702	王 XX	宅基地	不明确	明确
4	D004	607	赵 XX	集体建设用地	重叠	无重叠
5	E005	453	钱 XX	耕地	模糊	清晰

振兴战略实施提供了有力支持。未来,将继续深化 GIS 技术在农村不动产管理中的应用,推动农村土地管理向更加智能化、精细化方向发展。

参考文献(References):

- [1] 肖楚鑫. 农村宅基地房地一体化确权登记中不动产测绘工作探讨[J]. 房地产世界, 2024, 31(18): 20 - 22.
- [2] 马庆毅. 农村房地一体不动产确权登记现状及优化策略[J]. 住宅与房地产, 2024, 29(21): 104 - 106.
- [3] 胡昌华, 李泽阳, 陈文彬. 基于 GIS 的“房地一体”农村不动产确权登记预审分析系统设计与实现[J]. 测绘与空间地理信息, 2024, 47(10): 97 - 99 + 103.
- [4] 白宇, 郑志忠, 修连存, 等. 无人机高光谱遥感技术在自然资源调查中的应用进展[J]. 华东地质, 2022, 43(04): 527 - 538.
- [5] 徐明钻, 梁森, 石剑龙, 等. 航空高光谱反演耕地土壤重金属分布特征——以苏北灌河地区为例[J]. 华东地质, 2021, 42(01): 100 - 107.
- [6] 郭秋袁, 徐锋, 刘伟. 倾斜摄影测量技术的建平县农村不动产确权登记应用探讨[J]. 经纬天地, 2023, 35(01): 89 - 92.
- [7] 项翮. 无人机倾斜摄影测量技术在农村不动产确权登记中的应用[J]. 测绘与空间地理信息, 2023, 46(01): 205 - 207 + 210 + 214.

作者简介:

第一作者/通讯作者: 贾淑华, 1992 年生, 女, 山东郓城人, 硕士, 济南市不动产登记中心, 助理工程师, 主要研究方向为土地工程类(确权登记)。Email: 410895886@qq.com

## Research on Precise Management for the Ownership Registration of Rural Real Estate based on GIS Technology

JIA Shuhua \*

(Jinan Real Estate Registration Center, Jinan 250000, China)

**Abstract:** This article aims to explore the application of Geographic Information System (GIS) technology in ownership registration of rural real estate to further achieve precise and efficient management. By analyzing the current challenges faced by the ownership registration of rural real estate, such as unclear ownership definition, lack of spatial information, and lagging data updates, this study proposes a solution that integrates GIS technology, which utilizes the spatial analysis, data management, and visualization functions of GIS to accurately define, dynamically monitor, and efficiently manage rural real estate. Through empirical research, it's verified the accuracy of GIS technology in improving ownership registration, enhancing management efficiency, and promoting the rational utilization of rural land resource. This study not only provides technical support for the ownership registration of rural real estate, but also provides scientific basis for promoting the reform of rural land management system and the implementation of rural revitalization strategy.

**Key words:** GIS technology; rural real estate; ownership registration; precise management; land resource