

## 土地卫片执法检查中 3S 技术的应用研究

王 杨

辽宁省自然资源事物服务中心, 辽宁 沈阳 110034

[摘要]城市建设过程中土地资源是重要的一环,在土地市场不断发展的同时,土地资源各类违法现象越来越严重,为了保护耕地资源和有效遏制各类违法行为,就必须在新时期加强土地利用执法检查工作,以崭新的技术手段应用来提高土地资源利用执法检查的工作质量和效率。3S技术是当前土地利用检查工作重点应用的技术途径,本研究根据3S技术的特点,结合土地利用执法检查工作的实际,提出了3S技术在土地利用卫片执法检查工作的具体功能。

[关键词]土地卫片执法;3S技术;技术应用

DOI: 10.33142/ec.v7i1.10892

中图分类号: P208

文献标识码: A

### Research on the Application of 3S Technology in the Law Enforcement Inspection of Land Satellite Photography

WANG Yang

Liaoning Natural Resources Affairs Service Center, Shenyang, Liaoning, 110034, China

**Abstract:** Land resources are an important part of urban construction. With the continuous development of the land market, various illegal phenomena related to land resources are becoming more and more serious. In order to protect arable land resources and effectively curb various illegal behaviors, it is necessary to strengthen land use law enforcement inspections in the new era, and use new technological means to improve the quality and efficiency of land resource use law enforcement inspections. 3S technology is a key application approach in current land use inspection work. Based on the characteristics of 3S technology and the actual situation of land use law enforcement inspection work, this study proposes the specific functions of 3S technology in land use satellite law enforcement inspection work.

**Keywords:** law enforcement of land satellite photography; 3S technology; technology application

#### 引言

在当今社会,土地资源的合理利用和有效管理已成为各国面临的重要挑战之一。为了维护土地资源的可持续发展,加强对土地使用的监管和执法显得尤为重要。近年来,随着科技的迅猛发展,特别是遥感、地理信息系统和全球定位系统等3S技术的不断成熟,它们在土地卫片执法检查中的应用逐渐受到广泛关注。土地卫片执法检查作为一种重要的手段,旨在发现和打击土地违法行为,保障土地资源的可持续利用。然而,传统的执法方式往往受限于信息获取的滞后性和效率低下,难以适应日益复杂的土地管理需求。因此,借助3S技术的先进手段,对土地卫片执法进行深入研究与应用,将有助于提升执法水平、提高工作效率,并为土地资源的合理管理提供科技支持。本研究将探讨3S技术在土地卫片执法检查中的应用,通过对其原理、技术特点的分析,剖析这一技术在土地执法中的潜在优势和局限性。期望通过本研究,为土地资源管理与执法提供新的思路和科技支持,推动土地资源的可持续利用和合理管理。

#### 1 土地卫片执法检查中 3S 技术的特点

在土地卫片执法检查中,3S技术——遥感卫星、地理信息系统和全球定位系统,展现出其独特而不可或缺

特点。首先,遥感卫星技术通过高分辨率影像,实现了对广大土地区域的全面监测,为执法人员提供了即时而清晰的地理信息。其次,地理信息系统将各类空间数据集成、分析,为执法部门提供了直观的空间背景,增强了土地监测的系统性和全面性。同时,全球定位系统的运用确保了执法人员在实地检查中的准确定位,提高了执法的精准性和效率。这三者的协同作用,使得土地执法具备更为科技化和智能化的特征。通过实时监测和精准定位,执法人员能够更快速、准确地发现潜在问题和违法行为,从而有力地促进土地资源的合理利用和保护。综合而言,3S技术在土地卫片执法中的特点不仅体现在数据获取的全面性和即时性上,更在于为执法工作提供了先进的空间信息技术支持,推动了执法手段向数字化、智能化的方向迈进。

#### 2 土地卫片执法检查中 3S 技术的应用的重要性

在土地卫片执法检查中,3S技术的应用具有重要的意义。首先,传感器技术的运用使得执法人员能够实时获取大量土地信息,包括土地利用状况、植被覆盖、土地变化等方面的数据。这为监测违法行为提供了全面而准确的基础,有助于及时发现潜在问题和加强对土地资源的管理。其次,智能算法技术的引入提高了土地卫片执法检查的效率和准确性。通过对大量数据进行深度学习和模式识别,

系统能够自动分析土地利用违法行为,实现对异常情况的及时识别和报警。这不仅减轻了执法人员的工作负担,还提高了执法工作的科学性和精准性。另外,云计算技术的应用为土地卫片执法检查提供了便捷的数据存储和共享平台。执法人员可以通过云端系统实时获取、传递和共享检测结果,实现了信息的即时共享和协同办公,提高了执法效能和协同作战的能力。最后,3S技术的综合应用促进了执法工作的现代化和信息化。通过将传感器、智能算法和云计算紧密结合,土地卫片执法检查不仅能够更全面地掌握土地资源的动态变化,还能够更加精准地发现和打击违法行为,为土地资源的可持续利用提供了有力支持<sup>[1]</sup>。因此,3S技术在土地卫片执法检查中的应用,不仅提升了监测和执法的水平,也为土地资源管理带来了更为科学、高效的手段,对于保障土地资源的合理利用和生态环境的可持续发展具有重要的意义。

### 3 土地卫片执法检查中3S技术的应用研究方法

#### 3.1 技术路线

在土地卫片执法检查中,3S技术(遥感(RS)、地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS))的应用研究是至关重要的,以提高土地资源管理和监管效能。为了深入了解这一研究方向,我们可以采用以下技术路线:首先,需要进行文献综述,全面了解3S技术在土地卫片执法检查领域的历史、现状和发展趋势。通过查阅相关文献,可以获得关于遥感、GIS和GPS在土地资源管理和监管中的成功案例和挑战,以及前人在这一领域的研究成果。其次,进行现场调研和数据采集。通过实地走访、参与相关执法检查活动,获取实际的土地信息和执法需求。

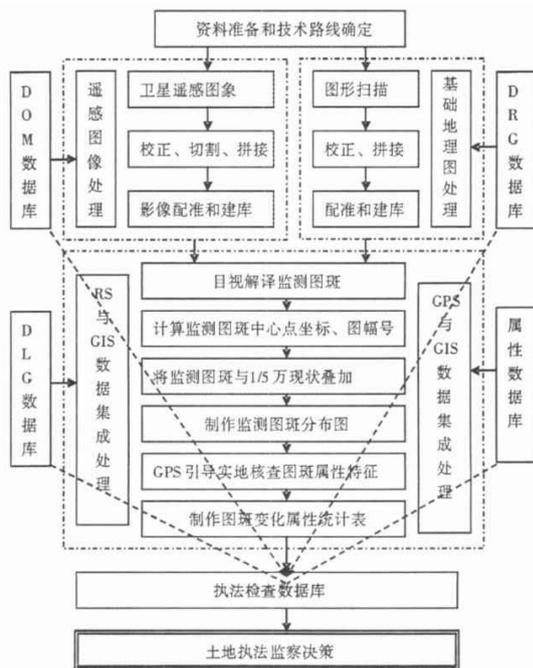


图1 运用3S技术开展土地卫片地执法检查技术路线

同时,利用先进的遥感技术获取高分辨率、多波段的土地影像数据,结合GPS定位技术获取实时的地理坐标信息,建立基础数据集。接下来,开展3S技术集成和数据处理。利用GIS平台对采集到的遥感影像数据进行图像处理、地物分类和变化检测,将GPS采集的地理坐标信息与地图数据集成,构建全面的土地信息数据库。通过数据挖掘和空间分析等方法,深入挖掘土地资源的空间特征和规律。随后,开展算法和模型研究。借助机器学习、深度学习等技术,建立土地卫片执法检查的相关模型,实现对土地违法行为的自动识别和监测。通过不断优化算法,提高模型的准确性和稳定性。最后,进行实地验证和成果应用<sup>[2]</sup>。将研究成果应用于实际土地卫片执法检查工作中,通过与传统方法进行对比验证,评估3S技术的实际效果。同时,根据验证结果不断优化研究方法和技术路线,为土地资源管理和监管提供更为可靠的技术支持。根据以上思路本项目采用的技术路线如图1所示。

#### 3.2 工作流程

##### 3.2.1 资料预处理

在土地卫片执法检查中,3S技术(遥感、地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS))的应用研究方法是至关重要的,其中资料预处理是研究方法中的一个关键步骤。资料预处理的目的是通过对采集到的大量原始数据进行整理、清理和标准化,为后续的分析和应用提供高质量的基础数据。首先,在资料预处理阶段,需要对遥感数据进行获取和整理。这包括卫星遥感图像的采集、获取和存储,确保这些数据是最新的、准确的,并且覆盖了研究区域的全部信息。同时,可能还需要对遥感图像进行校正,以消除图像中可能存在的几何和辐射度方面的误差。其次,对地理信息系统(GIS)数据进行处理。这包括地理数据的输入、管理和更新,确保GIS数据库中包含了准确、完整的地理信息。对于土地卫片执法检查而言,GIS数据可能涉及土地利用、土地覆盖、地形地貌等方面的信息,这些信息的准确性对于后续的执法检查至关重要。

##### 3.2.2 土地利用变化信息提取

在土地卫片执法检查中,土地利用变化信息提取是3S技术应用研究中的一个关键环节。这一步骤旨在通过遥感、地理信息系统(GIS)和全球定位系统(GPS)等技术,识别和分析土地利用的时空变化,从而为执法检查提供详实、准确的土地利用信息。首先,通过卫星遥感技术获取高分辨率的土地遥感影像,覆盖执法检查的区域。这些影像可能涵盖多个时间点,以便进行土地利用变化的比较。在土地利用变化信息提取的工作流程中,这些影像将被用作起始点,为后续的分析奠定基础。其次,通过遥感图像的影像解译,利用图像处理和分类算法对土地利用类型进行识别和分类。这可以包括建筑物、农田、林地等不同的土地利用类别。这一步骤的目的是建立一个土地利用

的基准图层,为后续的土地利用变化分析提供分类数据支持。接下来,通过比较不同时间点的土地利用图层,利用变化检测算法识别土地利用变化的区域。这可能包括新建的建筑物、耕地面积的变化、植被覆盖的变动等。(如下表)

**表 1 土地利用变化监测图斑遥感影像主要地类解译标志**

编码	名称	影像图斑标志	影像图斑特征
7	变化图斑		呈面状、片状或带状分布,浅绿或灰绿,影像平滑均一,色泽一致,边界为红色

### 3.2.3 外业实地核查

在土地卫片执法检查中,外业实地核查是 3S 技术应用研究方法中至关重要的一环。该步骤旨在通过实地调查和验证,确保卫片获取的遥感数据和 GIS 分析结果的准确性,为执法检查提供可信的土地信息基础。首先,通过遥感技术获取的卫星影像和 GIS 数据提供了大范围的土地信息,但在实地环境中存在一些特殊情况 and 变化,这可能影响到数据的准确性。因此,外业实地核查是确保遥感和 GIS 数据与实际情况相符的重要手段。其次,外业实地核查的工作流程通常包括前期准备、实地勘察、数据记录和信息反馈等步骤。在前期准备阶段,确定实地核查的具体区域和关注点,明确核查的目标和任务。随后,实地勘察阶段涉及到对卫片覆盖区域的实地走访,采集实际土地利用情况的信息。这可能包括土地用途、建筑物状况、植被覆盖等方面的观察和测量。在数据记录阶段,采用 GPS 等定位技术记录实地核查点的具体位置,同时详细记录土地利用信息。这些记录可以包括照片、文字描述等多种形式,以确保对实地情况的全面了解<sup>[3]</sup>。最后,信息反馈阶段将实地核查获取的数据与卫片遥感数据和 GIS 分析结果进行对比,发现并纠正可能存在的差异和错误。

### 3.2.4 内业整理建库

在土地卫片执法检查中,内业整理建库是 3S 技术应用研究方法中的关键步骤。这一阶段旨在通过整理、组织和建立土地信息数据库,有效管理 RS、GIS 和 GPS 等数据,为后续的执法检查和科学研究提供可靠的数据基础。首先,内业整理建库的工作流程始于对采集到的各类数据进行整理和清理。这包括对卫片遥感数据、GIS 地理信息数据以及 GPS 定位数据的处理,确保数据的一致性、完整性和准确性。可能涉及到的工作包括数据格式的转换、坐标系统的统一、缺失数据的填充等,以使得各类数据能够在同一平台上进行统一管理和分析。其次,建立土地信息数据库,将整理后的数据按照一定的数据模型和标准进行组织和存储。这可以包括建立土地利用数据库、地理空间数据库等,根据具体需求设计不同的数据表、字段和关联关系。建库的过程需要考虑到执法检查的具体要求,确保数据库能够满足实际应用的需要。接着,进行数据质量控制,通

过检查数据的一致性、逻辑性和完整性,确保数据库中的信息是可信的。这可能包括数据的验证和验证规则的制定,以减少数据错误和不一致性。

## 4 3S 技术未来的发展趋势

### 4.1 地理信息系统得以优化

在 3S 技术未来的发展趋势中,地理信息系统(GIS)将得到进一步的优化和提升。随着科技的不断进步,GIS 将更加注重与其他新兴技术的融合,如人工智能、大数据分析等。这将使得 GIS 系统更具智能化和自适应性,能够更好地处理复杂多变的地理信息数据。未来的 GIS 系统有望实现更高级别的空间分析和模型构建,从而更准确地模拟和预测地理现象。同时,对实时数据的处理和应用将成为发展的重要方向,使得决策者能够基于最新的地理信息数据做出迅速而精准的决策。此外,GIS 系统还可能在与物联网的深度整合中发挥关键作用,实现对地理信息的实时监测和管理。另外,GIS 系统的用户界面和互动性也将得到改善,使得更多的人能够轻松使用和理解地理信息数据。这将推动地理信息系统的普及和应用范围的扩大,不仅服务于专业领域如土地管理、城市规划等,也更广泛地应用于公共服务、商业决策等领域。

### 4.2 智能化趋势愈发明显

在 3S 技术未来的发展趋势中,智能化将愈发成为引领方向。随着人工智能和机器学习等技术的飞速发展,3S 技术将更加注重智能化的应用,以提高数据处理、分析和解释的能力。智能化趋势将使得遥感、地理信息系统和全球定位系统等组成部分更加智能化,更好地满足复杂环境下的需求。未来的 3S 技术将更加注重自动化的数据采集和处理,通过深度学习算法和模型的不断优化,实现更精准、高效的地理信息提取。智能化的应用将进一步提升系统的自适应性,使得 3S 技术能够更好地适应不同领域和任务的需求,从而更广泛地应用于城市规划、农业监测、环境保护等多个领域。另外,3S 技术的智能化趋势还将体现在系统的决策支持和问题诊断能力的提升上。通过整合大数据和实时监测信息,未来的 3S 系统将更具预测性,能够为决策者提供更准确的信息,支持更科学的决策过程。

## 5 结语

通过对土地卫片执法检查中 3S 技术的深入研究,我们不仅深刻认识到这一技术在提高土地执法效能方面的巨大潜力,同时也发现了它在解决传统执法方式中存在的问题上的显著优势。遥感、地理信息系统和全球定位系统的整合应用为土地执法提供了更为全面、及时的信息支持,使得监测、定位和处理违法行为变得更加高效和精准。虽然我们看到了显著的成果,但我们也清醒地认识到,技术的发展是一个不断演进的过程,我们需要在实践中不断总结经验、解决问题。技术的普及和成本的进一步优化是推动 3S 技术在土地卫片执法中广泛应用的重要方向。我们

相信,在不断的努力和创新中,3S 技术将为土地资源管理和执法带来更多的便利,促进土地的可持续利用和保护。

[参考文献]

[1]杨剑辉.浅析 3S 技术在土地利用卫片执法检查工作中的应用[J].科学中国人,2014(16):29.

[2]林文娟,余素明,林楚彬.3S 技术支持下的土地执法监察实践[J].北京测绘,2016(1):139-143.

[3]张倩.“3S”集成技术在土地工程监测中应用现状及展望[J].农村经济与科技,2023,34(3):35-37.

[4]刘小飞,许建忠,张伟中.3S 技术在土地规划管理中的应用探讨[J].科技资讯,2022,20(22):5-8.

作者简介:王杨(1975.7—),毕业院校:沈阳理工大学,所学专业:机械制造,当前就职单位:辽宁省自然资源事务服务中心,职务六级,职称级别:高级工程师。