

3S 技术在土地规划与管理中的应用研究

周传华 王 茜 王玉华

梁山县自然资源和规划局, 山东 济宁 272600

[摘要] 为了强化土地规划与管理适应城乡规划的要求, 保障土地使用者的合法权利, 需要加快土地信息化建设, 实现土地信息的查询、统计、输出和分析等现代化、科学化、规范化。“3S”技术的出现实现了土地资源信息化管理, 提高了管理的可靠性和精准度, 为土地开发利用提供有利决策支撑。基于此, 此文在系统论述“3S”技术内涵的基础上, 从土地调查、土地规划设计和土地利用动态监测等五个方面阐述了“3S”技术在土地规划与管理中的应用, 通过分析“3S”技术在土地规划和土地管理应用中存在的问题并提出合理建议。目前我国土地规划与管理工作中技术和管理体制机制有待完善, 应当加强技术投入, 增加人才储备; 土地成果资料应用服务响应速度有待提升, 信息共享互通不顺畅, 需要建立统一的 GIS 数据共享标准, 实现各部门的资源有效共享; 应急保障能力有待提升, 加快引入“3S”技术等高新技术及其相互融合, 提升土地数据信息的传输、管理能力。国土资源管理在未来的发展中将会更多依托于“3S”技术等各种科学技术手段, 实现土地规划与管理信息化、科学化, 为之后自然资源管理提供有益的参考。

[关键词] 3S 技术; 土地管理; 信息化

DOI: 10.33142/sca.v6i8.9825

中图分类号: P205

文献标识码: A

Research on the Application of 3S Technology in Land Planning and Management

ZHOU Chuanhua, WANG Qian, WANG Yuhua

Liangshan County Natural Resources and Planning Bureau, Jining, Shandong, 272600, China

Abstract: In order to strengthen land planning and management to meet the requirements of urban and rural planning, and ensure the legitimate rights of land users, it is necessary to accelerate the construction of land informatization, and achieve modernization, scientificity, and standardization of land information query, statistics, output, and analysis. The emergence of "3S" technology has achieved information management of land resources, improved the reliability and accuracy of management, and provided favorable decision-making support for land development and utilization. Based on this, this article systematically discusses the connotation of "3S" technology, and elaborates on the application of "3S" technology in land planning and management from five aspects: Land survey, land planning and design, and land use dynamic monitoring. By analyzing the problems existing in the application of "3S" technology in land planning and land management, reasonable suggestions are proposed. At present, the technology and management system mechanism in Chinese land planning and management work need to be improved, and technology investment should be strengthened to increase talent reserves; The response speed of land achievement data application services needs to be improved, and information sharing and exchange are not smooth. It is necessary to establish a unified GIS data sharing standard to achieve effective resource sharing among various departments; The emergency support capability needs to be improved, and the introduction of high-tech technologies such as "3S" and their integration should be accelerated to enhance the transmission and management capabilities of land data information. In the future, land and resource management will rely more on various scientific and technological means such as "3S" technology to achieve informatization and scientificization of land planning and management, providing useful references for future natural resource management.

Keywords: 3S technology; land management; informatization

1 “3S” 技术

全球定位系统 (GPS) 是以卫星为基础的无线电测时导航系统, 它能够准确地定位、定时、探测等实时、快速地提供目标、其中包括多种传感器和载体的空间定位。它能为使用者提供各种精确的三维坐标、速度、时间等信息。GPS 的工作原理主要是利用 24 个位于地球中心的 6 个极地轨道表面的通信卫星实现导航、定位功能; GPS 信号接收机主要是为用户设计的, GPS 接收器可以根据使用者的要求获得卫星信号, 然后对 GPS 卫星进行实时跟踪、处理, 分析进行全天候, 高精度、高效率地获取目标物三维坐标定位。

遥感技术 (RS) 是一种在不直接接触的条件下, 通过

远距离感知地表各类地物, 记录探测目标特征和变化状况的综合性探测技术。具体而言, 就是通过多种传感器, 在高空的各个平台上, 采集到反映地表特性的数据, 并对这些数据进行传输、转换和处理, 从而获得有用的信息。使用遥感技术可以快速地采集大范围、全面、系统地遥感影像, 具有远程探测、实时性、高分辨率和多传感器等特点。

地理信息系统是由计算机硬件、软件不同的方法组成的系统, 该系统设计来支持空间数据的采集、管理、处理、分析、建模、显示, 已解决复杂的规划和管理问题。简而言之, 就是基于测绘测量数据, 以计算机程序设计为平台, 运用系统工程、信息科学等原理, 对地理空间数据进行有效管

理和实时空间分析的技术系统。地理信息系统是由计算机硬件、软件和不同的方法组成的系统,该系统设计来支持空间数据的采集、管理、处理、分析、建模、显示,已解决复杂的规划和管理问题。简而言之,就是基于测绘测量数据,以计算机程序设计为平台,运用系统工程、信息科学等原理,对地理空间数据进行有效管理和实时空间分析的技术系统。

2 “S”技术在土地规划与管理中的应用现状

2.1 在土地调查中的应用

土地调查的目的在于掌握目前土地利用状况,掌握土地的基础数据,使之能够顺利进行城乡土地规划与管理。随着科学技术的进步,调查工作的进度也在不断的加快,调查数据的可靠性得到了极大的改善,同时,现有的技术手段也在改进,以增强实时性,使土地资源的规划与管理更加科学化、准确性和规范化。“3S”技术是一种能够科学研究和产生精确数据的技术,通过这种技术可以获得精确的数据资料,并对其进行分析,从而找到一种有效的管理方式。信息技术的发展为人们对土地资源的管理节约了大量的人力、物力,以及时间和空间,为人们的日常生活提供了便利,也为人类进行土地的规划和管理打下了坚实的基础。

2.2 在土地规划设计中的应用

在土地规划中,广泛使用“3S”技术,快速收集、整理、分析和筛选出具有一定参考价值的土地信息为土地规划提供基础数据,从而使土地规划管理的整体质量提高。3S技术在土地规划中的信息采集、动态监测、模拟预测、环境分析评价、三维可视化等相关工作内容中发挥着较大作用。

信息采集:使用遥感技术可以快速地采集大范围、全面、系统地遥感影像,并充分使用GIS和遥感技术对图像进行处理、分析和解译等,从遥感影像中及时获取大量的基础土地数据和变更土地数据,保证数据得到高效地采集和整理。GPS技术可与一般的测量技术结合,实时动态地监测土地利用,获取土地现状利用数据,为管理、规划和保护土地提供实时、动态和准确的土地信息。GIS数据采集模块能够将GIS观测的日常数据输入到GIS数据库中,再通过GIS数据库对现有数据进行重叠和合成,从而达到对GIS数据的统一管理。

动态监测:土地利用是一种动态的、多时相的、多波普的、多领域的,是一种非常有用的信息资源。其中最重要的是要建立起一套科学的监测与管理体系统,并对其进行有效的信息处理,以达到动态监控的目的。通过GIS的空间分析和数据处理,根据选定的监测模型,分析土地变化情况,从而了解其演变规律;通过GIS的制图功能,可以直观地呈现出区域土地变化的全过程。**模拟与预测:**GIS是对土地在空间、时间上的演变过程进行模拟预测的一种有效手段。在必要的时,可以对GIS进行二次开发,并通过GIS相关的功能模块对其进行动态模拟和预测。**分析与评价:**GIS能够方便地对土地环境进行分析与评价,利用GIS进行环境评价,选取有代表性的指标,然后将GIS数据库中与各项指标相关的属性信息进行关联。传统的规划设计大多数采用CAD软件在二维的土地利用现状图上进行规划设计,但二维平面规划

设计结果展现得不直观,非专业人员在没有专业人员指导下很难看懂,而“3S”技术与其他相关技术结合突破了这些局限,其中利用GIS构建地形模型,然后对地形模型进行编辑对三维场景进行直观真实表达,从而提高土地工程项目的效率和规划结果科学性。“3S”技术能够对各类数据进行统一的管理和及时的更新,能够对各类数据进行动态、快速、标准化地获取与存储;通过对土地规划进行智能化、网络化的分析、处理,对土地规划进行科学的预测、动态监控,以达到对土地资源的可持续利用,实现土地效益的最大化。

2.3 在土地勘测定界中的应用

土地勘测定界是根据土地使用、出让、规划、复垦等需要,根据实际情况测定对土地使用范围进行有效界定,划分界址位置,绘制出土地利用现状图,核算界址范围内的面积,为管理部门人员提供准确的基础资料。在实际工作中,利用传统技术进行外业测量不仅耗时长,操作难度大,而且容易受地形地貌,天气情况影响较大,因此,技术人员在土地勘测定界中可以利用现代化技术手段,采用GPS-RTK技术进行数据采集,架设一台基准站,用于接收GPS卫星发射的信号,然后将其发送给流动站接收机,接收到信息后要对GPS观测数据进行精化分析,对测量结果进行改正,再根据相对定位理论,计算出流动站准确的实时三维坐标。这种测绘方法既能确保测量的速度,又能代替常规的观测条件,而且观测结果准确性高,减少了人为误差和工作难度。在内业处理中,把GIS与数据库技术结合,用于对调查数据的分析,使数据采集与内业数据同步,缩短数据成果输出的时间,提高数据处理的及时性。

3 “S”技术在土地规划与管理中运用存在的问题及对策

3.1 “3S”技术在土地规划应用中存在问题分析

3.1.1 技术及人才不完善

目前,“3S”技术在各行各业中得到了广泛的应用,但熟练掌握该技术的人员却很少,有些规划设计单位在信息建设方面缺乏统一的标准和技术支持,不能实现信息的共享和获取;另外,我国许多行业的人力资源配置不够健全,以行政管理为主,缺少技术人才,在理论与实践等方面无法全面相结合,从而制约了“3S”技术的实际运用。与国外相比,我国“3S”技术的应用起步较晚,利用“3S”技术在数字国土规划中的二次开发,缺乏专业的技术团队,研发和应用的相应产品也较少,许多技术软件都依靠国外进口。

3.1.2 空间数据及共享不顺畅

把“3S”技术应用到土地规划中,除技术因素引起的误差以外,还会涉及到空间信息共享不顺畅等问题。目前,对于空间数据的收集和利用还存在着一些问题,首先,空间数据的类型较为单一、由于空间数据更新不及时而导致空间数据的现势性较差、使得空间数据的利用率降低;其次,土地建设和土地规划等工程的实施需要建立统一规范的土地信息坐标体系,而在实际的操作过程中,不同的数据之间会涉及到各种坐标系统的存在,因此对于土地测绘的数据成果需要进行坐标系的变换,为了保证数据成果的精度,降低数据坐

标系统变换导致的误差，统一的坐标体系的推广力度有待进一步加强；除此之外，各部门、各区域之间，未建立其有效的信息交流机制，土地信息资源的开发和利用程度不够充分，区市土地数据的采集更新和利用能力不足，区区间发展的不均衡限制了全市范围内的基础数据的精细化表达和协同应用。

3.2 “3S”技术在土地管理应用中存在问题分析

3.2.1 管理体制机制亟待进一步完善

市、县土地管理定期更新机制落实不到位，项目资金无法保障，土地管理工作未能形成全国“一盘棋”。技术人才支撑不足，缺乏专业人才引进与培养等长效机制，部分县（市）仅有1人兼职从事测绘管理工作，出现专业技术人员缺口的情况。因管理执法人员严重不足，执法能力欠缺，行政处罚工作尚未正常开展，导致执法力度不够，不能及时发现和处理违法违规行为。测绘管理政策和运行机制尚不完备，测绘市场营商环境有待进一步优化。

3.2.2 成果资料应用服务能力仍存在提升空间

有些地区数字地理空间框架老旧，应用服务响应速度有待提升，数据保密安全的硬件、软件、安全监控等设施支撑不够，大数据机房设施需升级，土地数据信息化服务支撑能力有限，共享互通不顺畅，部门间协同不够，垂管联动共享差，智能化应用不足，一些部门在基础设施、数据资源、应用系统等方面仍然存在着交叉和重叠问题。业务应用系统的关联性较差，无法满足各领域、各方面对经济、社会发展的新需求。由于土地数据测绘成果种类单一，且未形成实体化数据库，要素及属性不够丰富，三维地形数据缺乏，对三维报建审批、自然资源调查、确权 and 国土空间用途管控的三维可视化支撑服务能力有限。

3.3 提升“3S”技术在土地规划与管理应用水平的对策

3.3.1 加强技术投入，增加人才储备

由于区域间的经济发展程度差异较大，对土地规划与管理的要求也不尽相同，因此，在采用专业设备和测绘技术时，必须综合考虑其经济费用，并对其功能进行综合分析，以达到技术需求和技术供给之间相适应，以实现技术的最佳利用。其次，对技术人员进行培训。在不断更新的测绘技术和不断变化的土地政策的情况下，相关技术操作人员也需要加强自己的操作技能，在土地规划与管理中起到关键的作用，以促进国土工作的顺利进行。最后，精益管理。由于土地资源的经营比较复杂，因此，无论是前期的规划，还是实际的管理，都必须对测绘技术应用的最好时机进行分析，以达到对土地资料的深度分析，从而为土地规划和管理提供科学的依据，从而确保决策的科学性和有效性。对从业人员来说，要将精益观念渗透到土地规划中，使测绘技术更好地应用于土地规划与管理，从而有利于稳定地推进国土工作，逐步提升测绘技术应用的水平。

3.3.2 完善信息共建共享机制

利用现代科学技术手段和“3S”技术，加强对土地实时监管和保护以及对土地数据信息进行采集、处理，管理等，构建空间大数据平台，畅通信息共享渠道，加强测绘成果的流通性，提高测绘成果的网络化发布能力；建立统

一的地理信息数据共享标准，实现与各有关部门的资源共享，促进GIS数据库的有效利用，实现对全国土地动态和质量的监管，形成高科技的土地管理体系；建设各市，各省市空大数据平台，为地理信息数据共享和资源管理业务应用提供服务支持，加强完善市县基础数据信息统筹管理、分级负责、联动更新、天地图一体化机制，促进信息资源整合，各部门间协同共享，信息互联互通。

4 结论

加强土地资源管理是解决“三农”问题的关键，在经济发展过程中，越来越多的问题开始出现在我们的日常生活中，近些年来土地资源的不合理利用导致我国耕地面积变得越来越少，而农村人口向城镇迁移的现象，导致我国农村耕地荒置的现象越来越严重。为了更好地对我国土地资源进行利用，做好土地普查、完善相关的数据资料显得尤为重要。众所周知，中国幅员辽阔，拥有的土地面积较多，但是中国的人口基数较大，平均下来每个人所拥有的土地面积较小，而且可利用土地资源更是稀缺。在土地管理过程中充分与信息化技术结合起来，可以对土地资源数据更好地保存，及时发现土地利用的违法违规行为和纠正工作中的不足之处。（1）针对新常态下土地规划与管理所需要的信息技术与管理方法，分析其国内外研究现状，并针对“3S”技术在土地规划管理中应用优势和便利分析了存在的问题。（2）探索了“3S”技术和理论。分别从GPS、RS和GIS技术的概念、特点等方面分析“3S”技术在土地规划与管理各方面的应用。GPS进行定位与测量、RS技术的高分辨率遥感影像获取与处理，GIS对数据的采集、处理与管理等，为土地管理系统的构建提供了数据基础和技术支撑。（3）结合当前全国土地资源现状，深刻分析其土地规划与管理工作中存在的问题，并结合国内外土地规划与管理现状，改进当前土地规划与管理，必须加强技术投入，增加人才储备；完善信息共建共享机制；提升应急服务能力、探索融合新型技术。

【参考文献】

- [1]霍英栋,李艳华,常小燕.3S技术在土地整治项目中的新应用[J].黑龙江科学,2022,13(8):136-137.
 - [2]韩颖新.3S技术在土地监测调查工作中的综合应用[J].中国高科技,2022(6):153-154.
 - [3]冀增胜.浅析“3S”技术在土地资源管理中的应用进展[J].农业开发与装备,2022(1):106-108.
- 作者简介：周传华（1981.4—），男，民族：汉，专业职称：工程师，研究专长：测绘管理、自然资源管理，最后学历：大学本科，最后学位：管理学学士，学科：土地资源管理，工作单位：梁山县自然资源和规划局；王茜（1978.4—），女，民族：汉，专业职称：助理工程师，研究专长：测绘管理、自然资源管理，最后学历：大学本科，学科：土地资源管理，工作单位：梁山县自然资源和规划局；王玉华（1979.1—），男，民族：汉，专业职称：助理工程师，研究专长：测绘管理、自然资源管理，最后学历：大专，学科：土地资源管理，工作单位：梁山县自然资源和规划局。