

GIS 和测绘技术在基本农田保护规划中的应用

王 彤

广西壮族自治区国土测绘院, 广西 南宁 530000

[摘要]基本农田对于国家粮食安全以及生态安全而言,有着极为重要的保障作用,其保护情况以及是否能够合理利用,和社会经济能否实现可持续发展紧密相关。伴随信息技术以及空间科学不断发展,地理信息系统也就是 GIS,还有测绘技术,在基本农田保护规划方面的应用变得越来越普遍了。大幅提升了农田资源调查所具备的精度,同时也让效率得到了提升,给农田质量的评价工作、动态监测事宜、科学规划的相关内容以及精细化管理方面,都给予了较为坚实的支撑。文中较为详细地阐述它们在精准开展边界测量、进行空间数据管理、针对农田质量展开监测以及为规划决策给予支持等多个方面发挥出来的具体作用。研究得出的结论显示, GIS 和测绘技术相互深度融合之后,保护规划的科学性以及可操作性都得到了明显提升,促使管理模式从原本的静态状态朝着动态监测的状态去转变,进而为落实耕地保护红线以及保障粮食安全提供了较为可靠的技术保障。

[关键词]GIS; 测绘技术; 基本农田; 保护规划

DOI: 10.33142/ect.v3i8.17524

中图分类号: TP2

文献标识码: A

Application of GIS and Surveying Technology in Basic Farmland Protection Planning

WANG Tong

Guangxi Land Surveying and Mapping Institute, Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: Basic farmland plays an extremely important role in ensuring national food security and ecological security. Its protection and rational utilization are closely related to whether the social economy can achieve sustainable development. With the continuous development of information technology and spatial science, the application of geographic information systems (GIS) and surveying technology in basic farmland protection planning has become increasingly common. The accuracy of farmland resource investigation has been greatly improved, while the efficiency has also been enhanced, providing solid support for the evaluation of farmland quality, dynamic monitoring, scientific planning, and refined management. The article elaborates in detail on their specific roles in precise boundary measurement, spatial data management, monitoring of farmland quality, and providing support for planning decisions. The conclusion drawn from the research shows that after the deep integration of GIS and surveying technology, the scientificity and operability of protection planning have been significantly improved, promoting the transformation of management mode from the original static state to the dynamic monitoring state, thereby providing a more reliable technical guarantee for implementing the red line of farmland protection and ensuring food security.

Keywords: GIS; surveying and mapping technology; basic farmland; protection plan

引言

基本农田于国家粮食生产而言,乃是极为重要的一项基础所在。它自身拥有着比较不错的质量,并且产量也相对稳定。然而伴随着城镇化进程不断加快,耕地便开始面临着诸多挑战,像是会被占用、会出现碎片化情况以及质量也会有所下降等等。传统的那种单纯依靠人工去开展调查并且凭借纸质地图来实施保护的方式,已经没办法契合当下的现代需求了。GIS 技术能够把多种来源的空间数据加以整合起来,进而达成对农田资源进行可视化呈现以及开展综合分析的目的。而测绘技术则是能给予高精度且实时的边界以及地形数据方面的有力支撑。当这两者相互结合起来之后,便切实有效地提升了保护规划所具有的科学性以及工作效率,从而实现了对于农田资源展开动态的监控以及实现长效的管理目标。本文全面且细致地对 GIS 与

测绘技术在基本农田保护规划里面所起到的作用以及具体的应用情况展开探讨,希望能够为相关领域给予一定的理论层面以及实践层面的参考依据。

1 GIS 和测绘技术概述

1.1 GIS 技术

地理信息系统 (Geographic Information System, GIS) 是一种用于捕获、存储、分析和管理地理空间数据的技术。它通过整合地理信息与相关属性数据,为用户提供对空间信息的可视化分析和决策支持。GIS 的核心在于将地理位置与相关信息结合,使用户能够在地图上直观地查看和分析数据。GIS 技术广泛应用于城市规划、环境管理、资源调查、交通运输、农业等多个领域。在城市规划中, GIS 可以帮助规划人员分析土地使用、人口分布、基础设施等信息,以支持可持续发展的决策。交通运输领域则利用 GIS 进行路

线优化、交通流量分析等。GIS 的基本组成包括硬件、软件、数据和人员。硬件方面, GIS 系统需要计算机、服务器及其他存储设备。软件则包括地理信息系统应用程序, 用户可以利用这些软件进行数据处理、分析和可视化。数据是 GIS 的核心, 包含地理空间数据(如矢量和栅格数据)和属性数据(如人口、气候等信息)。近年来, 随着技术的发展, GIS 也在不断演变。云计算、移动技术和大数据分析的融合, 使得 GIS 能够实时处理和分析海量的地理信息, 提升了其在各种应用场景中的灵活性和响应速度。

1.2 测绘技术

测绘技术乃是凭借现代测量仪器、各类传感器以及计算机技术来开展工作的, 其可针对地物、地貌还有空间位置展开采集活动, 并且对其进行相应的处理操作, 最终予以表达呈现, 由此形成了一套具备综合性的技术体系。该技术体系包含了地形测量、工程测量、航空摄影测量以及卫星定位测量等诸多不同的手段, 能够获取到极为精准的空间位置方面的信息, 同时也能够取得地理形态相关的数据。在基本农田保护规划这一领域当中, 测绘技术主要被用于精准地确定农田的边界所在, 另外还要去测量地块的实际面积大小, 要对地形的起伏情况展开分析, 而且要对土地利用方面所发生的各种变化加以监测。传统意义上的测绘工作是以人工来进行测量的, 其在效率方面以及所能涉及的覆盖范围上都存在着一定的限制。而现代的测绘技术就不一样了, 它是借助全球卫星导航系统(GNSS)、无人机航测以及激光雷达(LiDAR)等一系列的手段来开展工作的, 如此一来便使得数据获取的精度有了很大的提升, 获取的速度也得以加快。测绘数据所具有的高精度这一特性, 让它自然而然地成为了 GIS 分析当中的基础输入内容, 进而能够确保在农田保护规划里边划定边界以及进行面积计算时都能够达到较高的准确性。与此测绘技术所具备的三维建模功能以及数字地形分析功能, 还能够为农田排水的设计工作、灌溉布局的相关事宜以及土壤保护方面的各项措施给予科学层面的依据, 进而达成对农田资源进行立体化且全方位管理的目标。

2 GIS 和测绘技术在基本农田保护规划中的作用

2.1 精准边界测量与定位

基本农田保护规划最为关键的一项任务就是要清晰明确农田具体所在的空间位置以及其边界范围。唯有借助精准的测绘手段并且加以准确定位, 才能够切实保障各项保护举措得以有效施行。把 GIS 也就是地理信息系统和测绘技术相互结合起来运用, 如此一来便能够把具备高精度的测绘所获取的数据同其本身所具备的空间分析相关功能紧密且有机地融合到一起, 进而达成对农田边界进行精确无误识别以及准确标绘的目的。测绘技术能够凭借 GNSS 定位系统还有无人机开展航测的方式, 较为快速地采集到农田的空间位置方面的数据信息, 而后把这些数据导入到 GIS 平台当中, 以此来实现数据的可视化呈现以及后续的数据管理工作。在整个这个过程当中, 农田的边

界线不但会被以数字化的形式予以存储保存, 而且还可以和行政区划数据、土地利用现状等相关数据一道展开叠加式的分析操作, 从而充分确保在划定边界时能够体现出科学合理的特性。这样一种高精度的边界测量工作, 一方面能够对防止农田遭到非法的占用或者被挤占到积极作用, 另一方面还能够为针对农田开展分级管理以及制定相关的补偿政策等方面提供较为可靠的数据方面的有力支撑。

2.2 空间数据管理与分析

农田保护规划会牵涉到数量颇多的空间数据, 像遥感影像、土地利用类型、土壤质量指标以及水资源分布等方面的数据都有涵盖。GIS 技术赋予了极为强劲的空间数据管理与分析方面的效能, 其能够把从不同源头获取来的且呈现出不同格式的数据予以整合起来, 进而构建起一个统一的空间数据库。借助 GIS 所具备的叠加分析、缓冲区分析还有网络分析等诸多功能, 规划人员得以从多个不同的角度去对农田的空间分布状况、周边的环境情况以及实际的利用情形展开综合性的评估。举例来讲, 把土壤肥力相关的数据和灌溉的具体条件相互结合起来考量, 便能够划定出需要优先加以保护的那些高质量农田区域; 将交通网络的情况以及市场的分布状况相互关联起来分析, 就能够对农产品的流通路径做出相应的优化处理。这样的依托 GIS 所开展的空间数据管理工作, 一方面使得信息的利用效率得以提升, 另一方面也为农田保护规划给予了科学且量化的决策方面的依据。

2.3 农田质量动态监测

基本农田的质量会对粮食产量以及农业可持续发展产生直接影响, 其变化的情况和耕地资源的长期利用还有生态环境的稳定有着紧密联系。借助 GIS 和测绘技术相互融合的方式, 能够达成对农田质量展开连续的、精确的、可视化的动态监测目的。测绘技术具备周期性且精度高的特点, 能够获取农田的地形、地貌、植被覆盖以及土壤状况等相关数据, 进而形成空间信息的基础支撑力量。GIS 平台针对这些数据开展多时相、跨年度的时序分析操作, 以此来识别并且量化农田质量的变化趋势以及影响因素。举例来讲, 遥感监测能够在第一时间察觉到土壤出现退化、盐碱化、水土流失或者被非农建设占用等各类问题, 并且结合地理位置精准定位具体受到影响。

2.4 规划支持与决策辅助

农田保护规划属于综合性且系统性的工作范畴, 其涉及到土地利用、生态保护以及农业生产等诸多方面。GIS 以及测绘技术能够给予可视化并且量化的空间信息, 以此为规划赋予强有力的决策方面的支持。于 GIS 平台之上, 规划人员是能够模拟不同保护措施给农田资源所带来的影响的, 同时还能评估各类方案的可行性以及成本效益情况。举例来讲, 借助 GIS 开展情景分析工作, 便能够预测城镇扩张针对农田所存在的潜在威胁, 并且能够提前着手规划保护缓冲区。结合测绘数据展开三维分析操作, 可对农田水利设施的布局予以优化, 进而提升土地利用的效率。这样一

种以数据当作基础的决策辅助方式,能够颇为有效地提高规划的科学性以及前瞻性,降低决策所面临的风险。

3 GIS和测绘技术在基本农田保护规划中的应用

3.1 基本农田边界划定

在开展基本农田保护相关工作期间,边界划定无疑属于其中的基础性环节,而其划定的准确性会直接影响到保护政策实际的执行成效。把GIS和测绘技术相互结合起来之后,能够让边界划定工作的开展变得更为高效,同时在精确度方面也得以提升。借助无人机航测以及卫星遥感这类手段来获取高分辨率的影像,接着再运用测绘技术去开展地面控制点的相关测量工作,如此一来便能够实现影像与实地位置的高度精准匹配,进而形成精确无误的边界线。GIS平台具备将这些边界数据同土地利用的现状情况、行政区划的具体状况以及地形等相关信息进行叠加分析的能力,以此来保证划定范围具备科学性以及合理性。数字化后的边界数据是能够长期予以保存的,并且还能做到实时更新,这为后续的监管工作以及规划调整事宜提供了相应的数据基础。

3.2 农田质量评价体系建设

对农田质量展开科学评价,是实施有效保护以及合理利用的基础前提。其评价得综合考量诸多方面,像土壤肥力、地形坡度、土壤质地这类自然条件,当然还要把灌溉水源的稳定情况及其覆盖范围、交通的通达程度、农田基础设施完备的程度以及周边生态环境的实际状况等等多种因素都涵盖进去^[1]。GIS技术可帮大忙,它能把来源不一样、类型也各不相同的各类数据整合到一起,还能进行标准化处理,进而于统一的空间信息平台之上构建起多维度的农田质量数据库。借助构建加权评分、分级指数或者层次分析等空间分析模型的方式,对各个地块开展综合的质量计算与相互比较,如此一来便能形成一套科学且系统的农田质量评价体系。测绘技术在这个过程当中起到极为关键的作用,它所给出的高精度地形测量方面的成果、土壤理化性质调查所得的数据以及灌溉、道路等基础设施的具体精确位置与属性相关信息,使得评价结果更有客观性、更为细致精准并且具备更强的操作可行性。凭借GIS所具有的强大可视化功能,评价结果能够以分级地图、热力图或者空间分布图这样的形式直观地展现出来,这样一来,既方便去识别高质量和低质量农田各自的空间分布状况,又能为政府制定差异化的保护政策、对土地利用格局加以优化、开展农田改良相关工程以及实施生态修复措施给予强有力的技术。

3.3 动态监测与变化识别

农田保护是一项长期的工作,要持续对农田状况加以监控。GIS以及测绘技术可达成对农田范围、利用方式、质量变化的动态监测目的,借助多时相数据的对比,能迅速识别出变化区域^[2]。比如,遥感数据可呈现出农田被非法占用、荒废或者转为建设用地的情形;GNSS定位与无人机影像能够及时察觉到边界变化或者地块形态的改变。

这些变化数据经过GIS平台展开分析之后,能够生成变化分布图以及趋势图,助力管理部门快速采取应对举措。

3.4 规划实施监管

规划能否有效落实,一方面要看设计阶段是否科学合理,另一方面在实施过程中得靠严格的监管以及动态的管理才行。GIS还有测绘技术,在规划实施监管这块儿起到关键作用。要是搭建起一个集成化的农田保护监管平台,那就能把边界数据、土地利用变化的情况、农田质量监测的结果以及相关的环境信息等实时整合起来,而且还能不断更新,进而形成一个既直观又能动态呈现的可视化管理界面,如此一来,监管人员开展全面监控就方便多了^[3]。测绘技术所给出的高精度空间数据,能确保监管信息既准确又及时,这不就让监管部门可以依据最新的空间数据迅速去开展执法检查、确定问题所在以及进行现场调查了吗?尤其是在碰到有人非法占用、擅自改变用途或者破坏基本农田这类行为的时候,系统能够很快锁定具体地块的位置,然后结合无人机航拍的数据以及现场测量的数据,把相关证据给采集起来,执法的效率以及科学性可就大大提升了。除此之外,这个依托GIS以及测绘技术构建起来的监管体系,不但实现了信息的共享以及联动,而且还促使农田保护从传统的那种被动管理模式朝着主动预警以及智能调控的方向转变,为构建起长效且规范的农田保护机制奠定了稳固的技术基础,有效保障了基本农田保护规划得以切实落实,同时也有力推动了农业可持续发展目标的达成。

4 结语

GIS以及测绘技术给基本农田保护规划带来了全面的技术支撑,在精确定定边界、评定质量、开展动态监测以及实施监管等方面所起到的作用也已经被充分验证了。这两者相互融合,一方面提高了规划的科学性以及执行力度,另一方面促使农田保护工作朝着信息化、智能化的方向去发展。在未来,随着遥感分辨率不断得到提升、人工智能分析能力逐步增强以及大数据平台日益普及,GIS与测绘技术在农田保护当中将会发挥出更加重要的作用,达成对耕地资源的全生命周期管理,进而助力国家粮食安全以及生态文明建设目标得以实现。

[参考文献]

- [1]柯昌玉,王建春.GIS和测绘技术在基本农田保护规划中的应用[J].新农民,2024(26):40-42.
 - [2]张克智.测绘技术在高标准基本农田建设中的应用[J].大众标准化,2023(3):100-101.
 - [3]刘建良,柯昌玉.利用GIS和测绘技术对基本农田保护区的动态监控研究[J].新农民,2025(1):70-72.
- 作者简介:王彤(1992.11—),毕业院校:湖北国土资源职业学院,所学专业:地理信息系统与地图制图技术,当前就职单位:广西壮族自治区国土测绘院,职务:技术员,职称级别:工程师。