

Application of surveying and mapping data management and analysis in natural resource conservation

Yu Ge

Liaoning Urban and Rural Geographic Information Technology Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110015, China

Abstract

With the continuous advancement of the conservation of natural resources in our country, surveying and mapping data play an increasingly important role. However, there are still some problems to be solved in the management and analysis of surveying and mapping data, such as the quality of data acquisition needs to be improved, the problem of data management "island" is prominent, and the depth and breadth of data analysis are insufficient. Based on the analysis of these problems, this paper proposes to innovate surveying and mapping techniques to improve the efficiency and quality of data acquisition; Strengthening surveying and mapping data transfer and quality control, building surveying and mapping database of natural resources; Deepen the analysis of surveying and mapping data, carry out the identification and extraction of elements, strengthen monitoring and early warning, and promote comprehensive evaluation, so as to provide strong support for improving the protection level of natural resources.

Keywords

mapping data; Conservation of natural resources; Data management; Data analysis

测绘数据管理与分析在自然资源保护中的应用

葛宇

辽宁省城乡地理信息科技有限公司, 中国·辽宁 沈阳 110015

摘要

随着我国自然资源保护事业的不断推进,测绘数据在其中发挥着越来越重要的作用。然而,当前测绘数据管理与分析还存有一些亟待解决的问题,如数据采集质量有待提高、数据管理"孤岛"问题突出、数据分析深度与广度不足等。本文在分析这些问题的基础上,提出要创新测绘技术手段,提高数据采集效率与质量;加强测绘数据汇交与质量控制,建设自然资源测绘数据库;深化测绘数据分析,开展要素识别与提取、加强监测预警、推进综合评价,从而为提升自然资源保护水平提供有力支撑。

关键词

测绘数据; 自然资源保护; 数据管理; 数据分析

1 引言

自然资源是人类赖以生存和发展的物质基础,对于保障国家生态安全、推动经济社会可持续发展具有重要意义。近年来,我国高度重视生态文明建设,持续加大自然资源保护力度,取得了显著成效。其中,测绘数据作为表征自然资源空间分布、数量质量特征的重要载体,在管理决策、科学研究、公众服务等方面发挥着不可或缺的作用。然而,当前自然资源管理对测绘数据的需求日益增长,对数据的时效性、准确性、综合性提出了更高要求。这就迫切需要加强测绘数据的规范化管理,提升数据质量,深化数据分析应用。这样能更好地为自然资源保护提供基础支撑,促进国土空间高质量发展。

【作者简介】葛宇(1985-),男,满族,中国辽宁辽阳人,本科,高级工程师,从事测绘地理信息与管理研究。

2 测绘数据管理与分析在自然资源保护中的应用现状

2.1 测绘数据采集质量有待提高

测绘数据的真实性、准确性是开展各项工作的前提。目前,测绘数据主要通过地面调查、遥感影像解译等方式获取。然而,由于自然资源类型多样、分布广泛,加之受技术条件、作业方式等因素制约,测绘数据采集的标准化、规范化程度仍有待提高。

具体而言,一是各测绘部门采用的测绘手段、平台不尽相同,缺乏统一的技术标准和操作规范,易造成数据格式、精度不统一等问题。二是外业作业过程中容易出现漏测、错测现象,特别是一些位置偏远、环境恶劣的地区,作业难度大,数据质量难以保证。三是内业数据处理环节中的人为因素干扰较大,导致最终成果的一致性、可靠性有所欠缺。四是数据更新不及时,与资源现状难以完全匹配。这些问题制

约了测绘数据在自然资源管理中的有效应用。

2.2 测绘数据管理“孤岛”问题突出

测绘数据管理的基本要求是实现“多源汇交、统一管理、共享服务”。但目前，我国测绘数据管理仍处于较为分散的状态，不同部门各自为政，缺乏横向协作，形成了诸多数据“孤岛”。

主要体现在：一是组织机构和管理职能分散，难以形成工作合力。测绘、自然资源、生态环境、水利、农业等部门均从不同角度开展测绘工作，各自掌握一部分数据资源，但缺乏统筹协调和信息共享，容易出现重复建设、资源浪费等问题。二是数据汇交不及时，存在自留自用现象。部分部门对数据实行垄断管理，不愿与其他部门分享，导致宝贵的数据资源无法充分利用。三是缺乏统一管理平台。虽然一些部门建有测绘数据库，但分散独立、各自为政，无法实现互联互通和一体化管理。

2.3 测绘数据分析深度与广度不足

测绘数据的价值需要通过深入分析和充分利用来实现。当前，各部门在自然资源调查监测、国土空间规划、生态保护修复等方面广泛使用测绘数据，取得了积极成效。但总体而言，测绘数据分析利用还存在深度不够、广度不足等问题，主要表现在：

一是分析方法相对单一。目前，测绘数据分析主要采用统计分析、空间叠加、趋势外推等传统方法，缺乏机器学习、知识挖掘等先进技术手段的引入和应用，难以充分发掘数据的内在价值和关联规律。二是分析视角比较狭窄。大多数分析局限于某一专业领域，缺乏多学科交叉融合视角，对跨领域、复合型问题的分析能力不足。三是分析维度有所欠缺。现有分析多聚焦单一要素，如土地利用现状、植被覆盖度等，对不同资源要素之间的相互作用、驱动机制关注不够。

3 强化测绘数据管理，夯实自然资源保护基础

3.1 创新测绘技术手段，提高数据采集效率与质量

技术进步是推动测绘事业发展的关键。要充分发挥卫星遥感、航空摄影测量、机载激光雷达、低空无人机等先进测绘技术的优势，加强集成应用，提升数据获取能力。同时，要加快北斗导航定位系统、高分辨率对地观测系统等重大专项建设，着力提高卫星遥感数据时空分辨率，从源头上保障高质量测绘数据供给。

在数据采集过程中，要建立健全技术标准和工作规范，细化作业流程，强化过程管控，确保每个环节、每个岗位都能严格按照标准作业，杜绝漏测、错测等现象发生。

3.2 加强测绘数据汇交与质量控制

各部门要严格执行测绘成果汇交制度，依法向测绘主管部门汇交测绘成果，杜绝自留自用、藏而不报。测绘主管部门要强化汇交管理，明确汇交标准和时限要求，定期开展抽查核验，对不按规定汇交的单位予以通报批评，情节严重的

依法追究责任人。

要加强测绘成果质量监督检查，建立健全质量控制体系。具体包括：制定统一的质量评价标准，开展质量评估，对评估不合格的成果予以退回；组织开展质量抽查，随机抽取一定比例的测绘成果进行检验，并及时反馈、整改问题；建立举报投诉机制，公开质量监督电话和信箱，接受社会各界监督；完善质量责任追究制度，对造成重大质量事故的，严肃追究相关责任人的责任。

要积极运用云计算、区块链等现代信息技术，加强测绘数据全流程质量控制。在数据生产、存储、流转各环节嵌入智能化监管程序，实现对作业全过程的实时监测和动态管理，及时发现和解决影响数据质量的各类问题，确保从数据源头抓起、从数据生命周期管起，不断提升测绘成果整体质量水平。

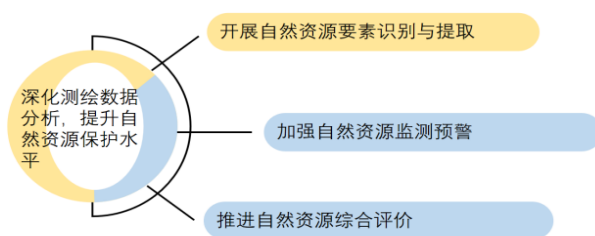
3.3 建设自然资源测绘数据库

建立统一、权威、开放的自然资源测绘数据库，是夯实自然资源管理基础的重要举措。要本着“统一领导、分工协作、资源共享、务求实效”的原则，加快推进国家级、省级、市县级三级自然资源测绘数据库建设，逐步形成上下贯通、横向联通的一体化数据管理体系。

国家级数据库重点聚焦基础性、战略性测绘数据资源，如核心基础地理信息数据，以及土地、矿产、水、森林、草原、湿地等自然资源本底调查数据。省级数据库重点加强区域性、综合性测绘数据的汇聚与管理，服务本行政区国土空间规划、生态保护修复等方面的数据需求。市县级数据库重在强化测绘数据的动态更新，以服务基层自然资源管理为主。

在具体建设中，要科学设计总体框架，突出“集约、协同、开放、创新”特点。集约建设，减少重复投资；加强部门协同，实现互联互通；坚持开放共享，提高社会化服务水平；注重机制创新，探索新技术新模式应用。要加强测绘地理信息资源目录体系建设，完善数据标准规范，统一数据分类、命名、描述、表达方式，实现“异构数据同构化”。

4 深化测绘数据分析，提升自然资源保护水平



图一 深化测绘数据分析，提升自然资源保护水平思维导图

4.1 开展自然资源要素识别与提取

自然资源要素识别与提取是开展深入分析的基础。要全面梳理与自然资源调查监测、评价预警等工作相关的地

物、地类,明确各类要素的基本特征。在此基础上,根据不同领域、不同需求,研究制定针对性的要素分类、命名、编码标准,做到概念清晰、逻辑严谨、结构合理。

对于识别目标,要从不同维度展开系统分析。空间维度上,从宏观到微观,分层级、多尺度开展识别;时间维度上,兼顾现状与历史,分阶段、多时相分析,揭示演变规律;属性维度上,从数量、质量、价值等多角度刻画对象特征,分类型、多层次进行表达。在数据源选择上,要善于融合利用卫星影像、航空照片、地形图、统计资料等异构数据,相互印证、相互补充,形成对地物地类特征的综合认知。

要运用人工智能算法、知识工程技术,针对不同对象,构建多元化的要素提取模型。对于具有典型特征的水体、植被等,可利用深度学习等方法,通过样本训练,提取相关要素。对于村落、道路等人工目标,可采用基于规则的知识模型,利用形态、纹理、邻域关系等特征,实现精准识别。针对精度要求高、判读难度大的小型地物,可采用人机交互方式,通过人工标注优化算法,不断提高识别精度。同时,注重发挥多源数据的协同作用,如综合利用高光谱和雷达数据,有效克服植被、云雾等因素的干扰,实现复杂环境下的稳定提取。

4.2 加强自然资源监测预警

测绘数据分析在自然资源动态监测、灾害预警等方面大有可为。要充分挖掘多资源、多尺度、多时相测绘数据在灾害预测预警中的应用潜力,构建天-空-地一体化的立体监测体系。借助卫星遥感和航空遥感等天基监测手段,动态掌握山洪、滑坡等突发性灾害的孕灾环境因子信息;综合利用无人机、视频监控、地面观测设施等近地监测手段,实现灾情的及时发现和准确定位;运用物联网、移动终端等地面监测手段,开展灾情的现场核查与评估。同时,研究灾害形成机理,构建多源数据驱动的地质灾害预警模型,为防灾减灾提供精准服务。

在具体工作中,可重点针对以下几方面开展分析。一是开展自然资源现状评估。充分利用遥感影像数据,及时掌握土地利用、植被覆盖、地表水体等自然资源本底状况及其动态变化,及早发现违法违规用地、超采滥挖、污染破坏等问题,为资源保护和修复提供决策依据。二是加强资源承载力评价。综合分析地形地貌、生态本底、人口经济等多源数据,揭示区域资源禀赋和开发适宜性特征,为优化国土空间开发保护格局、推动绿色发展提供参考。三是强化矿山地质环境监测。利用高分辨率遥感影像,实时监测采矿活动对地

质地貌、植被土壤等的影响,及时预警采空区坍塌、滑坡泥石流等地质灾害风险,严防次生灾害发生。四是加强自然保护地监管。充分运用无人机、视频监控等技术手段,动态监测自然保护区、森林公园等重要生态功能区的资源变化和人为干扰状况,及时掌握和查处破坏生态的违法违规行为。

4.3 推进自然资源综合评价

自然资源综合评价是摸清家底、优化配置的重要基础。要立足生态文明建设需要,以维护国家生态安全、保障经济社会可持续发展为目标,创新评价理念,拓宽评价视野,构建资源、生态、经济协同发展的综合评价体系。一要加强评价指标体系构建。从资源数量、质量、生态功能、开发适宜性、国土空间格局等方面,系统设计评价指标,科学反映自然资源禀赋特征;统筹考虑资源安全、生态安全和发展安全,兼顾当前需求和长远发展,体现整体性、协调性、可持续性。二要创新评价模型方法。综合运用层次分析、主成分分析等方法,合理确定各项指标权重;引入生态足迹、生态系统服务价值评估等新方法,客观评价资源利用强度和生态效益;探索运用大数据分析、人工智能等前沿技术,提高评价的科学性和准确性。三要加强区域资源环境承载能力评估。深入开展水土资源利用上线、生态保护红线、环境质量底线、自然灾害防控等领域的综合研判,科学划定“三区三线”,为优化国土空间开发保护格局提供决策支撑。

5 结语

测绘数据作为自然资源管理的重要基础,在确权登记、监测监管、综合评价等方面发挥着不可替代的作用。新时期,必须以创新发展理念为指导,围绕提高自然资源治理体系和治理能力现代化水平,加快构建现代测绘基准体系,创新测绘技术手段,强化测绘数据管理,深化测绘数据分析应用,为统筹推进山水林田湖草沙一体化保护和修复,推动形成绿色发展方式和生活方式,加快建设美丽中国提供有力支撑。

参考文献

- [1] 彭洪恒.地形测绘在土地管理与规划中的应用[J]. 2024(13): 129-131.
- [2] 关琳,王让会,刘春伟,等.祁连山自然保护区生态环境大数据管理模式的探讨[J].测绘通报, 2023(7):97-106.
- [3] 周洪军.林业调查规划设计在森林资源保护管理中的作用分析[J].世界热带农业信息, 2024(5):50-52.
- [4] 郁红.测绘新技术在自然资源测绘工程中的应用[J].中国科技纵横, 2024(8):127-129.