

县级自然资源“一张图”数据整合与共享研究

洪善理

歙县自然资源和规划局

DOI:10.12238/gmsm.v8i4.2224

[摘要] 县级自然资源“一张图”是推动国土空间治理体系现代化的关键基础工程。受制于历史数据缺失、坐标系统紊乱、测绘成果精度不高、位置偏移和相邻测绘成果存在相交或空隙等问题,导致县级层面的数据整合与共享普遍存在标准不统一、精度差异大和更新滞后等问题。本文以地理信息系统技术为核心,在有限的财政资金投入下,分析了县级自然资源“一张图”数据整合与共享的现状,并提出了以统一坐标基准为基础、以多源异构数据标准化为重点、以分级存储和云端协同为路径、以智能化更新为保障的实施措施。

[关键词] 地理信息系统; 自然资源管理; 数据整合; 云端协同

中图分类号: P641.8 文献标识码: A

Research on Data Integration and Sharing of County-Level Natural Resources "One Map"

Shanli Hong

Shexian Natural Resources and Planning Bureau

[Abstract] The county-level natural resources "One Map" is a key foundational project for promoting the modernization of territorial space governance system. Restricted by problems such as lack of historical data, disordered coordinate systems, low precision of surveying and mapping results with positional deviation, and intersection or gaps between adjacent surveying and mapping results, the data integration and sharing at the county level generally face issues including inconsistent standards, large precision differences and lagging updates. With Geographic Information System (GIS) technology as the core and under limited financial investment, this paper analyzes the current situation and predicaments of county-level "One Map" construction, and proposes an implementation strategy that takes unified coordinate datum as the foundation, standardization of multi-source heterogeneous data as the focus, hierarchical storage and cloud collaboration as the path, and intelligent update as the guarantee.

[Key words] Geographic Information System (GIS); Natural Resources Management; Data Integration; Cloud Collaboration

随着国土空间规划体系的不断完善,县级自然资源管理正由分散化向信息化、集约化转变。“一张图”建设旨在整合多源空间数据,实现信息共享与综合决策支持。然而,县级地区普遍存在测绘标准不统一、历史数据缺乏、测绘成果精度高等问题,导致系统整合困难、共享机制不畅。面对技术与资金的双重约束,如何通过合理的GIS技术路径实现数据融合与协同更新,成为当前县级自然资源管理的核心课题^[1]。

1 县级自然资源“一张图”数据整合与共享现状分析

1.1 数据整合的总体格局

县级自然资源“一张图”建设是实现空间信息资源统筹管理与高效利用的重要基础,其核心在于整合分散于不同部门和

层级的地理空间数据。目前,大多数县级地区已完成地形、地籍、规划、林业、水利等基础地理信息数据的数字化采集与初步整合,但整体水平仍呈现不均衡状态。一些地区在数据源获取上依赖多部门协作,存在坐标系统不统一、数据精度差异较大以及更新周期不一致等问题,导致数据叠加分析过程中出现空间偏移和语义冲突^[2]。与此同时,部分县级单位受限于经费与技术能力,尚未实现多尺度、多专题数据的动态关联。总体而言,县级“一张图”平台已形成由自然资源主管部门主导的整合框架,但在数据标准化与元数据管理方面仍需进一步完善,以实现跨部门、跨系统的无缝衔接和共享更新。

1.2 数据共享的机制与瓶颈

在数据共享层面,县级自然资源“一张图”平台的建设旨在

打破信息孤岛,实现政府部门间的空间数据互联互通。目前多数地区已建立基于Web服务的共享交换机制,通过接口调用实现规划、国土、生态、农业等专题数据的在线访问。然而,受限于数据权属、保密等级和业务边界等因素,部门间的数据共享仍存在明显壁垒。一些部门担忧数据滥用或泄露,倾向于保留关键数据的独占访问权,导致共享范围受限。技术层面上,不同信息系统采用的标准和服务协议不统一,造成数据调用接口兼容性差。此外,数据共享的考核与激励机制尚不健全,缺乏统一的评价体系,难以有效促进主动共享。总体来看,县级层面的数据共享已具雏形,但制度与技术协同仍需强化,特别是在数据治理、安全防护和长效机制建设方面。

1.3 信息化支撑与发展趋势

随着信息技术的快速发展,云计算、物联网与大数据分析正逐步融入县级自然资源管理体系,为“一张图”平台提供更强的技术支撑。部分地区已探索将云平台作为核心基础设施,实现空间数据的集中存储与弹性调用,大幅提升了数据更新与服务能力。同时,地理人工智能和知识图谱等新兴技术正在被用于自动识别地表变化、辅助空间决策与风险评估,使“一张图”从静态展示向智能分析转型。然而,现实中仍存在技术集成度低、系统互操作性不足、信息化人才匮乏等制约因素。未来发展应重点推动标准体系建设和云边协同架构优化,建立以数据生命周期管理为核心的智能化平台体系。通过引入统一编码体系、完善数据安全防控和推进开放共享机制,县级自然资源“一张图”将逐步演进为支撑高质量国土空间治理的综合性信息枢纽。

2 县级自然资源“一张图”数据整合与共享实施措施

2.1 构建统一坐标基准与空间基准体系

县级自然资源数据的整合工作往往受制于历史资料精度不一与坐标系统紊乱问题,不同年代、不同部门生产的图件存在多种投影和基准差异,导致空间匹配困难。要实现高效整合,必须以国家2000坐标系为基准,构建县域级统一的空间基准体系。可通过建立地理控制点网和高精度GNSS观测数据,实现多源数据的统一投影转换与纠偏。同时,应在县级层面推广基础测绘成果共建共享机制,逐步淘汰历史遗留的地方坐标系。对于难以重测的旧数据,可利用高分辨率遥感影像或通过无人机航摄获取高精度高清影像进行几何校正与精度重构,确保空间位置一致性^[3]。通过制定严格的空间基准管理规范和更新流程,建立县级空间基准数据库,实现“一张图”平台在不同时间、不同专题间的空间匹配统一,为后续数据融合与叠加分析提供可靠保障。

2.2 推进多源异构数据标准化处理

县级层面普遍存在财政压力较大、资金投入不足等现实问题,数据整合应以技术合理性与成本可控为导向。当前自然资源数据来源广泛,包括不动产测绘、土地利用现状、国土空间规划、生态保护、矿产分布、林业、水利等多种专题,数据格式、精度和语义差异明显。应优先采用统一的数据标准与分类编码体系,

建立基于OGC标准的元数据规范和数据交换格式。针对存量数据,可采用批量转换、语义匹配与自动化清洗算法,实现低成本的结构化处理。对于图斑数据的拓扑错误、属性缺失与重叠冲突,可借助GIS空间分析与规则约束技术进行自动检测与修复。县级单位应建立简化版的数据质量评估指标体系,以“数据完整度、逻辑一致性、时间有效性”三维度开展动态监测。

2.3 建立分级存储与云端协同共享架构

针对县级财政资源有限且信息化基础薄弱的现实背景,构建分级存储与云端协同的架构是实现自然资源“一张图”高效运行的关键路径。该架构能够在有限资金投入下实现数据集中管理、资源共享和系统弹性扩展,从而兼顾安全性与经济性。其核心思想是将数据存储、计算与服务能力按照层级分布,以省级或市级平台为核心节点,县级单位为边缘节点,通过云端协同实现全域资源的统一调度与互通共享。

在具体实施中,县级“一张图”系统可将国土空间规划中各项高价值数据,统一部署于上级云平台。依托虚拟化与容器化技术,实现多租户隔离与弹性扩容,既保障数据安全,又能根据业务需求动态分配计算资源。县级层面则保留本地业务专题、实时监测数据与历史成果档案,形成“云端主库—本地分库—边缘缓存”的三级存储模式。边缘节点负责业务数据的本地采集、初步处理与周期性同步,可通过安全通道实现与云端数据库的双向数据传输与校验,既减轻网络传输压力,又提升数据时效性。

为保障高效的数据访问体验,应构建多级缓存与数据镜像机制,将常用数据或高频调用图层缓存于本地节点,实现秒级响应;而历史档案或低频数据则长期存放在云端归档库,通过分布式索引技术实现快速检索。系统架构需同时支持API接口与标准化Web服务,实现不同业务系统间的无缝对接。在安全管理方面,应建立统一的身份认证与分级权限控制体系,确保各级用户在授权范围内访问与操作数据,所有访问记录均应具备可追溯性与日志审计功能,以满足政府数据安全合规要求。

在稳定性与可靠性层面,县级平台应全面引入云端备份与异地容灾策略。通过快照备份与分布式冗余存储,可在系统故障或自然灾害发生时迅速恢复业务,保障数据资产安全。云端主库与本地分库之间应定期执行一致性校验机制,防止数据漂移与版本冲突。

2.4 强化智能化更新与可持续维护机制

数据整合的真正价值不在于一次性成果展示,而在于建立可持续的动态更新与维护体系,使“一张图”能够持续反映自然资源的时态变化。县级部门应充分利用遥感、无人机航测与移动采集终端等多源感知技术,构建数据更新的多级链路,实现从数据获取、变化识别到成果入库的自动化闭环。通过高分辨率遥感影像监测地表变化,可快速识别土地利用变更、建设扩张、林地破碎化等现象;结合无人机航拍数据,可对重点区域进行精细化补测与验证,从而实现自动化更新与人工核查的协同。

在智能分析层面,可引入人工智能影像识别与地理知识图谱技术,构建模型驱动的智能更新体系。利用深度学习模型进行影像分类与目标检测,可自动识别建设用地扩张、河道变迁、道路拓宽等变化特征;再通过规则引擎与时序比对算法,对变化区域进行属性匹配与空间校正,减少人工判读工作量。此类模型可部署在云端,由上级平台承担计算密集型任务,而县级节点仅负责结果审核与入库确认,从而在财政受限的情况下实现高效的数据更新与成果质量控制。

制度建设是智能化更新机制的重要保障。县级自然资源部门应建立清晰的数据责任清单和更新周期考核制度,明确不同业务线的数据维护主体与成果验收标准。对于重点数据集,如地籍测绘、权属登记、国土空间规划、矿产分布与生态红线,应实行年度或季度更新;而动态变化较快的专题数据,可结合遥感监测频次实现半月或月度更新。考核指标应包括数据完整性、时效性与准确性,形成以数据质量为导向的绩效机制,推动更新常态化。此外,为确保更新过程的持续性与经济性,县级地区可构建私有云存储或者存放上级云存储,网络环境为自然资源专网。实现自然资源专网部署一套高精度数据,政务网环境部署一套脱密脱敏数据的模式。由第三方技术服务机构负责平台运维与

算法支持,保障专业技术的长期支撑。

3 结语

县级自然资源“一张图”建设不仅是信息化工程,更是空间治理能力提升的重要途径。通过统一坐标基准、完善数据标准、构建云端协同架构并强化智能化更新,可在有限财政条件下实现高效的数据整合与共享。未来应进一步完善标准体系与长效机制,推动跨层级协作和信息共建,使“一张图”真正成为支撑县域国土空间治理和资源监管的基础平台。

[参考文献]

- [1]陈宝忠.县级国土空间“一张图”数据建库及实施监督信息平台建设实践[J].福建建材,2024,(09):103-106.
- [2]王冠,肖昶,徐雯.空间数据融合下省域规划“一张图”系统建设与应用研究[J].地理空间信息,2024,22(01):33-38.
- [3]宋庆梅,张富贵.全要素全生命周期的县级国土空间规划“一张图”系统建设——以邹城市为例[J].自然资源信息化,2023,(06):19-25.

作者简介:

洪善理(1984—),男,汉族,安徽歙县人,中级,歙县自然资源和规划局,地理信息系统在自然资源领域中的应用。