



DOI: 10.20152/j.np.202507080082

孙阳阳, 马毅, 靳川平, 肖如林, 闻瑞红, 王雪峰. 信息化管理平台在自然保护地人类活动全过程监管中的应用. 国家公园(中英文), 2025, 3(9): 595-598.

Sun Y Y, Ma Y, Jin C P, Xiao R L, Wen R H, Wang X F. Application of information management platform in comprehensive monitoring of human activities in protected areas. National Park, 2025, 3(9): 595-598.

信息化管理平台在自然保护地人类活动全过程监管中的应用

孙阳阳, 马毅, 靳川平, 肖如林*, 闻瑞红, 王雪峰

生态环境部卫星环境应用中心, 北京 100094

Application of information management platform in comprehensive monitoring of human activities in protected areas

SUN Yangyang, MA Yi, JIN Chuanping, XIAO Rulin*, WEN Ruihong, WANG Xuefeng

Satellite Application Center for Ecology and Environment, Ministry of Ecology and Environment, Beijing 100094, China

Abstract: As a core component of China's ecological security barrier, the integrity and stability of protected areas are vital to national ecological security. With the accelerated advancement of a protected area system centered around national parks, existing regulatory models face significant challenges. The prevailing model relies heavily on manual patrols and post-event verification, which is inefficient and costly. Moreover, it struggles to provide comprehensive coverage and rapid response across the vast and complex terrains of protected areas, thus limiting the implementation of routine and precise monitoring objectives. Additionally, diverse sources, inconsistent structures, and limited standardization of monitoring data create difficulties in achieving full-chain business coordination from monitoring and analysis to verification and enforcement. This hampers the scientific rigor and timeliness of management decisions. To address these issues, this report aims to develop an intelligent platform driven by data for the comprehensive monitoring of human activities in protected areas. The goal is to standardize and refine monitoring processes and achieve closed-loop management from the detection to the resolution of human activities, thereby enhancing the standardization and overall efficiency of operational execution. The outcomes and practical implementation of this study provide a replicable and scalable model for constructing a protected area system with national parks at its core.

Key Words: protected areas; human activities; comprehensive monitoring

自然保护地是我国自然生态空间的核心组成部分^[1], 在维护生物多样性、保存自然景观、保障国家生态安全及提供生态系统服务等方面具有不可替代的作用, 是生态文明建设的核心载体与美丽中国建设的战略基

基金项目: 国家重点研发计划项目(2021YFB3901103)

收稿日期: 2025-07-08; 采用日期: 2025-09-15

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: xiaorl@secmep.cn

石。当前,我国正致力于构建以国家公园为主体的自然保护地体系,旨在确立国家公园在保护关键自然生态系统中的核心与统领地位^[2]。在这一新体系下,国家公园不仅是守护自然遗产的“国家队”,更是协调生态保护与区域发展的关键平台,其科学保护与有效管理对于整体提升自然保护地体系的效能至关重要^[3]。

然而,伴随着经济社会的高速发展,人类对自然资源的需求急剧增加,生态保护与开发之间的矛盾也日益凸显^[4-6]。随着国家公园为主体体系的建立,保护地内部及周边的人类活动管理,如生产生活、生态旅游、基础设施建设等,面临着更高的要求与更复杂的挑战^[7]。全国自然保护地分布范围广、数量众多、交通条件不便^[8],传统监管方式存在数据来源分散、实地核实效率低、多级协同困难等局限,难以实现对全国自然保护地人类活动的全过程系统化监管。

在目前的监测与核查工作基础上重构自然保护地人类活动监管业务体系,研发自然保护地人类活动监管系统,并构建“天空地一体化”监管平台,形成“遥感监测发现-网格化核查填报-绿盾专项巡查-台账闭环管理(挂账/跟踪/销号/回溯)”全链条穿透式监管模式。该体系旨在全面提升监管数据治理能力与业务执行规范性,为实现自然保护地精细化、智能化管理提供技术支撑与实施路径。

1 技术应用

系统总体框架由数据库、系统功能、场景模式、用户协同四层构成。以自然保护地等标准规范为体系基础,整合自然保护地遥感解译数据、核查数据、台账数据等核心数据库,建设了一套集数据与服务为一体、兼具资源有效共享的应用监管服务体系(图1)。系统通过日志记录与权限控制实现安全管理,并以数据共享与业务协同为目标,支持自然保护地核查应用与监督管理的高效联动。

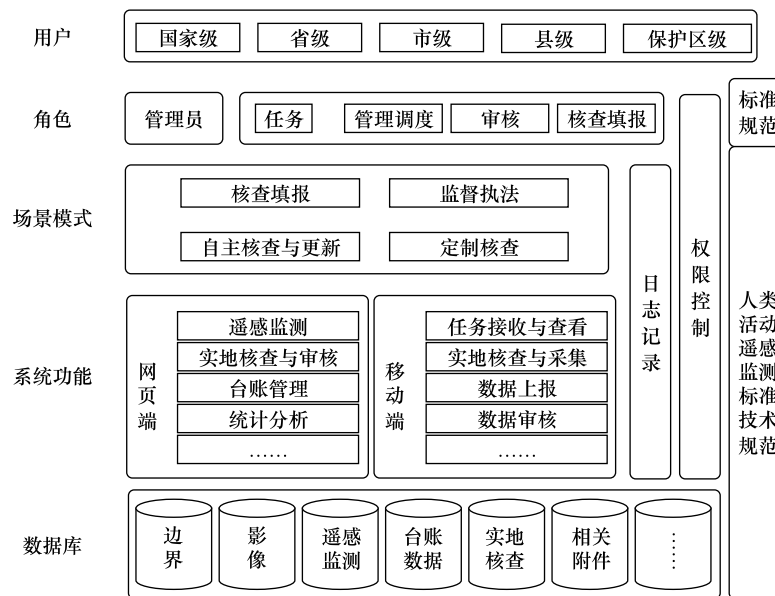


图1 系统总体架构图

Fig.1 General architecture of the system

为解决遥感影像在跨部门、跨平台条件下共享与可视化效率低的难题,构建了多级地理格网双向索引瓦片服务技术(图2),实现了高分影像瓦片数据的标准化组织、秒级检索与轻量化访问。为进一步规范人类活动这类时空过程数据的管理,研发了全过程台账模型关键技术(图3),支撑人类活动全周期中时空与属性信息的结构化组织、动态更新与追踪分析。

系统采用“双端协同”架构设计^[9-10],由网页端和移动端两部分组成,分别服务于室内业务管理与野外实地核查。网页端作为监管业务中枢平台,主要是实现统一的核查填报任务的管理调度与多维展示分析,可用

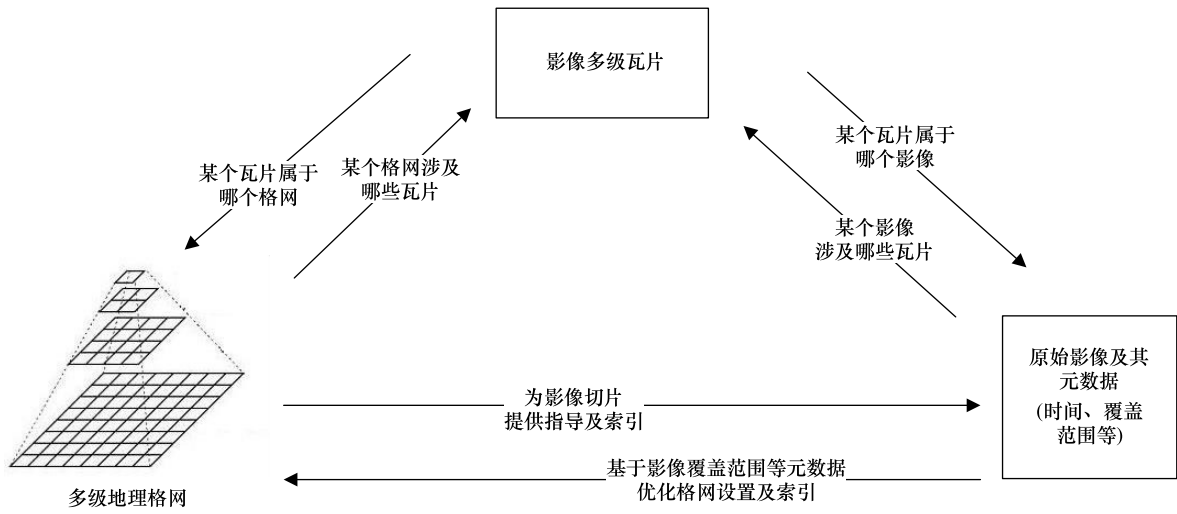


图 2 基于双向索引的瓦片组织管理与索引原理

Fig.2 Tile organization and indexing mechanism based on bidirectional indexing

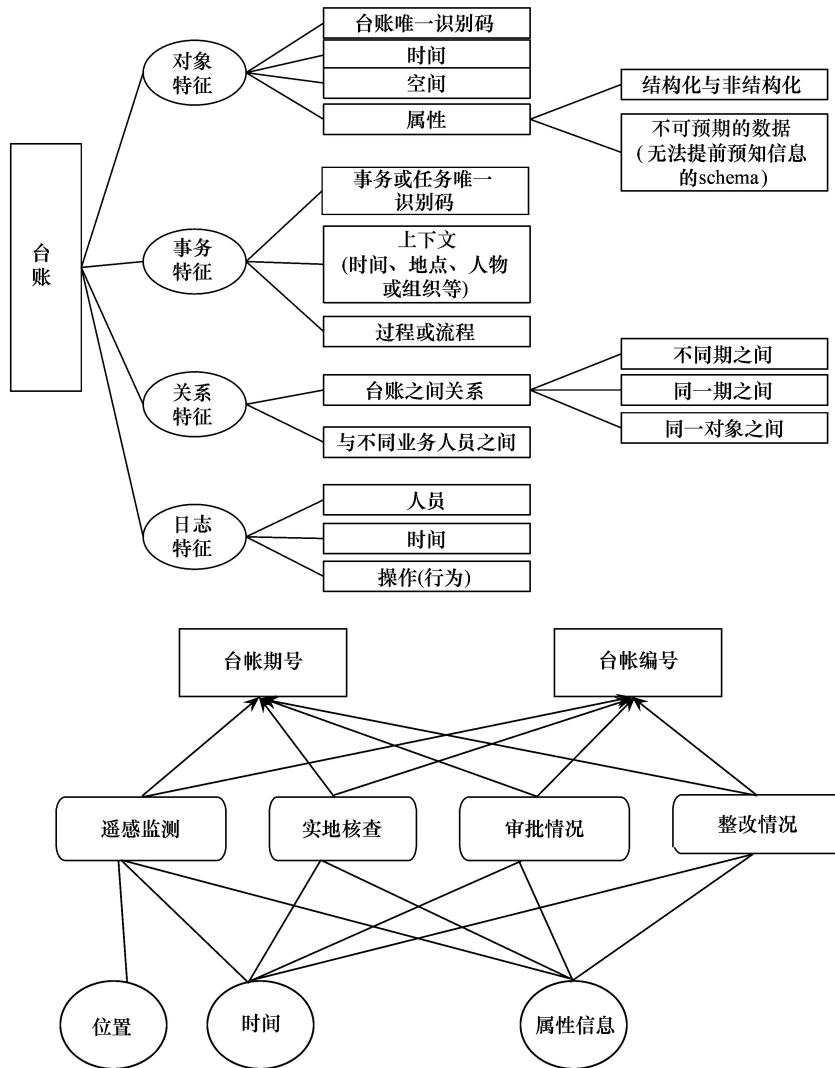


图 3 台账的特征分析

Fig.3 Analysis of ledger characteristics

于后端业务人员进行线索下发、填报、审核与上报等室内可作业的操作以及数据的查询展示分析等。移动端主要支持前端业务人员开展野外的验证、核查与巡查等移动操作工作,移动端提供四种监管模式,满足自然保护地外业核查场景轻量化、实时化操作支持的需求。

依托监管系统,实现了全国自然保护地人类活动监管的“三统一”(统一标准、统一数据、统一系统)、“多协同”(遥感与地面协同、监测与监管协同、国家与地方协同)与“全过程”(线索发现-下发核实-信息填报-问题整改-台账更新与销号)规范化运行。系统上线以来,已累计注册涵盖国家、省、市、县各级自然保护地监管部门的用户超 10000 个,集成 2000 余个保护地边界、120 万余条人类活动成果及 200TB 高分影像切片,支撑国家级与省级核查与督察任务 40 余项,处理线索 27 万余条,采集点位 9 万余,获央视新闻频道、人民网等主流媒体报道及生态环境部领导批示肯定。

2 启示

信息化管理技术的应用,显著提升了自然保护地监管的精准性与系统化水平。在以国家公园为主体的自然保护地建设的关键时期,传统零散的系统服务、数据分散、依赖人工巡查、纸质台账的监管方式,难以满足自然保护地全过程监管的现实需求。信息化数据管理平台的建设,有效推动了监管数据与业务流程的深度融合,打通了从国家到地方的数据生产、任务下发、结果接收与反馈闭环,为自然保护地一体化监管提供了基础支撑。未来,应进一步探索大数据、人工智能等信息化手段在自然保护地监管中的应用,构建自然保护地智慧监管体系。

“三统一、多协同与全过程”监管模式的建立,实现了数据资源的统筹管理与业务协同。当前的监管服务中各级监管部门资源分散、数据重复、协同机制不完善,导致监管工作组织实施效率低,工作量大。为此,将多源监测数据、影像数据、台账数据、监管资料等,纳入信息化数据管理平台,实现各级部门数据的集中管理与共享。同时,把遥感监测、实地核查、台账管理等环节贯通,形成完整业务闭环,推动不同层级、不同部门之间的协同联动。这种模式保障了各监管环节的紧密衔接与协同,为自然保护地监管的科学性与高效性提供了可行方案。

数据协同共享机制的建立,是保障监管数据完整性、准确性与可用性的关键。信息化平台实现了多源数据的集中存储、动态更新与统一管理,通过地方实地核查数据与遥感监测数据的交叉验证,有效提升了数据的可靠性与准确性。地方数据在弥补遥感监测盲区的同时,也为遥感解译结果的校验与优化提供了地面真实样本,充分体现了数据协同在生态监管中的基础性作用,也为后续监管政策的制定与保护地评估提供了坚实的数据基础。

参考文献(References):

- [1] 唐小平,蒋亚芳,刘增力,陈君帜,梁兵宽,简琛. 中国自然保护地体系的顶层设计. 林业资源管理, 2019(3): 1-7.
- [2] 欧阳志云,杜傲,徐卫华. 确立国家公园在自然保护地体系中的主体地位,为子孙后代留下珍贵的自然资源资产. 国家公园(中英文), 2024(11): 671-676.
- [3] 唐小平,邱胜荣,蒋亚芳,张博琳,白玲. 国家公园科学保护内涵与弹性管理策略. 国家公园(中英文), 2024,2(10): 650-659.
- [4] 滕海键. 正确认识和处理发展经济与保护环境的关系. 人民日报,2024-12-09(09).
- [5] 于元赫,杨子涵. 自然保护地保护与发展研究综述. 中国国土资源经济, 2024, 37(10):18-27.
- [6] 申津羽,岑映,张涵,段伟. 自然保护地生态保护与社区发展冲突对农户可持续生计的影响. 国家公园(中英文), 2025,3(2): 106-116.
- [7] 唐佳乐,苏杨. 对以国家公园为主体的自然保护地体系人类活动管理的反思. 北京林业大学学报:社会科学版, 2025, 24(3): 1-10.
- [8] 王智,柏成寿,徐网谷,蒋明康. 我国自然保护区建设管理现状及挑战. 环境保护, 2011, 39(4): 18-20.
- [9] 薄泓岩,贾晓亮. 基于天地图的地理国情监测外业调查系统设计与实现. 华北自然资源, 2020(5): 74-76, 79.
- [10] 周雅雯,江振. 土地变更调查在线外业核查移动端系统设计与实现. 测绘与空间地理信息, 2025, 48(3): 114-116.