

基于林草湿与国土调查数据融合的生态环境政策调控研究

陈娴^{1,2,3} 申宇⁴

1 江西省国土空间调查规划研究院

2 自然资源部大湖流域国土空间生态保护修复工程技术创新中心

3 江西省国土空间监测与规划管控工程研究中心

4 中国国土勘测规划院

DOI:10.12238/eep.v8i4.2654

[摘要] 本论文聚焦林草湿监测数据与国土调查数据的联动机制,深入探讨其在生态环境政策调控中的应用价值与实践路径。通过分析两类数据动态衔接的技术难点与现实意义,结合典型案例研究,揭示数据联动对生态环境政策制定、执行与评估的重要作用。研究提出构建数据联动平台、完善技术标准体系、创新政策调控模式等策略,旨在推动生态环境政策的科学化、精准化发展,为我国生态环境保护与可持续发展提供理论支持与实践参考。

[关键词] 林草湿; 国土调查; 数据融合; 生态环境政策; 政策调控

中图分类号: X171.1 文献标识码: A

Research on Ecological Environment Policy Regulation Based on the Integration of Forest–Grassland–Wetland and National Land Survey Data

Yan Chen^{1,2,3} Yu Shen⁴

1.Jiangxi Institute of Land Space Survey and Planning

2.Technology Innovation Center for Land Spatial Ecological Protection and Restoration in Great Lakes Basin,Ministry of Natural Resources

3.Jiangxi Territorial Space Monitoring and Planning Regulation Engineering Research Center

4.China Land Surveying and Planning Institute

[Abstract] This paper focuses on the linkage mechanism between forest–grassland–wetland (FGW) monitoring data and national land survey data, delving into their application value and practical pathways in ecological environment policy regulation. By analyzing the technical challenges and practical significance of dynamically integrating the two types of data, and combining case studies, it reveals the critical role of data linkage in the formulation, implementation, and evaluation of ecological environment policies. The study proposes strategies such as constructing a data linkage platform, improving technical standards, and innovating policy regulation models. These strategies aim to promote the scientific and precise development of ecological environment policies, providing theoretical support and practical references for China's ecological environmental protection and sustainable development.

[Key words] Forest–Grassland–Wetland(FGW); National Land Survey; Data Integration; Ecological Environment Policy; Policy Regulation

1 研究背景

森林、草原、湿地作为陆地生态系统的重要组成部分,在维持生物多样性、调节气候、净化环境等方面发挥着不可替代的作用。国土调查数据则全面反映了土地利用现状、权属关系及空间分布特征。随着生态文明建设的深入推进,我国对生态环境治理的精准性与科学性提出了更高要求。林草湿监测数据与国

土调查数据的动态衔接与融合,成为准确掌握生态资源家底、科学制定生态环境政策的关键基础。

然而,当前两类数据在采集标准、更新频率、应用目标等方面存在差异,导致数据整合困难、信息共享不足,影响了生态环境政策的有效调控。在此背景下,研究林草湿监测数据与国土调查数据的融合机制及其在生态环境政策调控中的应用,具有重

要的理论与现实意义。

1.1 国内外研究现状

国外在林草湿资源调查与国土调查数据融合方面开展了较早的研究,注重利用先进的遥感技术和地理信息系统(GIS),实现多源数据的整合与分析。例如,美国利用高分辨率卫星影像和地面调查数据,建立了完善的森林资源监测体系,并与国土空间数据进行有效融合,为生态环境政策制定提供了有力支持。欧洲一些国家也通过建立统一的数据标准和共享平台,实现了林草湿与国土调查数据的互联互通,提升了生态环境管理的效率和科学性。

国内近年来在林草湿与国土调查数据融合方面取得了一定进展。相关部门积极开展数据对接和融合工作,制定了一系列技术标准和规范。例如,开展以第三次全国国土调查成果为基础明确林地管理边界、规范林地管理、森林草原湿地荒漠化普查和国土调查与林草湿调查地类对接工作,实现了深化和完善自然资源“一张图”。同时,一些学者也从不同角度对数据融合的方法和应用进行了研究,但基于数据融合的生态环境评价模型和政策调控的精准性方面仍有进一步研究空间。

1.2 研究目的与意义

本研究旨在通过剖析林草湿监测数据与国土调查数据联动的技术路径与政策需求,探索数据融合对生态环境政策调控的优化作用,提出完善数据融合机制、强化政策调控效能的对策建议,为提升我国生态环境治理能力、实现人与自然和谐共生的现代化提供支撑。

2 林草湿监测与国土调查数据融合的理论基础与现实需求

2.1 理论基础

林草湿监测数据与国土调查数据联动的理论基础主要涉及地理信息系统(GIS)、遥感(RS)、全球定位系统(GPS)等空间信息技术,以及数据融合、数据共享与协同管理等理论。GIS技术能够实现多源数据的空间分析与可视化表达,RS技术可快速获取大面积生态资源动态信息,GPS技术则为数据采集提供精准定位支持。数据融合理论强调通过整合不同来源、不同格式的数据,提取更全面、准确的信息;数据共享与协同管理理论则致力于打破部门壁垒,促进数据资源的高效利用。

2.2 现实需求

2.2.1 生态资源精准管理需求

传统的林草湿监测与国土调查工作各自独立开展,数据缺乏统一标准与协同更新机制,导致生态资源家底不清、动态变化难以实时掌握。数据联动有助于构建全域、全要素的生态资源数据库,为生态资源的精准管理提供数据支撑。

2.2.2 生态环境政策科学制定需求

生态环境政策的制定需以准确、全面的数据为依据。林草湿监测数据与国土调查数据联动,能够为政策制定者提供生态资源数量、质量、空间分布及变化趋势等多维度信息,使政策更具针对性与可操作性。

2.2.3 生态保护与修复成效评估需求

通过数据联动,可对生态保护与修复工程实施前后的林草湿资源变化进行动态监测与对比分析,科学评估政策实施效果,为政策调整与优化提供反馈。

3 林草湿监测数据与国土调查数据联动的现状与问题

3.1 数据融合现状

近年来,我国在林草湿监测与国土调查数据整合方面取得了一定进展。自然资源部门通过统筹部署,推动了部分区域的数据共享与协同更新。例如,在全国林草湿荒普查与国土变更调查中,逐步统一部分数据采集指标与技术规范,初步实现了森林资源数据与土地利用数据的关联分析。

此外,随着“互联网+”、大数据等技术的发展,部分地区探索建立了数据共享平台,促进了部门间数据的互通互用。但总体而言,数据融合仍处于起步阶段,尚未形成系统化、常态化的工作机制。

3.2 存在问题

3.2.1 数据标准不统一

林草湿监测数据与国土调查数据在分类体系、精度要求、采集频率等方面存在差异。例如,林草湿监测数据侧重于生态功能属性,采用林业、草原、湿地行业分类标准;国土调查数据则以土地利用现状分类为主,两者在数据编码、地类认定等方面难以直接对接,增加了数据融合难度。

3.2.2 技术支撑不足

数据融合涉及多源数据的采集、传输、存储、分析与可视化,对技术要求较高。目前,部分地区缺乏先进的数据处理与分析技术,数据共享平台功能不完善,无法满足数据实时更新与动态监测需求。此外,数据安全保障体系不健全,存在数据泄露风险,制约了数据的开放共享。

3.2.3 管理机制不完善

林草湿监测与国土调查工作分属不同部门管理,存在职责交叉、协调困难等问题。部门间数据共享意识薄弱,缺乏统一的数据管理与协调机制,导致数据重复采集、信息孤岛现象突出,影响了数据融合的效率与质量。

3.2.4 政策应用脱节

现有生态环境政策在制定与实施过程中,对林草湿监测数据与国土调查数据的融合应用不足。政策制定往往依赖单一数据源,缺乏多维度数据的综合分析,导致政策与实际需求脱节,难以实现精准调控。

4 数据融合对生态环境政策调控的作用机制

4.1 优化政策制定流程

数据融合能够整合林草湿资源的数量、质量、空间分布及土地利用变化等信息,为政策制定提供全面、准确的决策依据。例如,在制定生态保护红线相关政策时,通过融合两类数据,可精准识别生态功能重要区域与生态环境敏感脆弱区,科学划定生态功能重要区域范围,避免政策“一刀切”。

4.2 提升政策执行效率

借助数据融合平台,可实现生态环境政策执行过程的动态监测与跟踪管理。例如,在生态修复工程实施中,通过实时对比林草湿监测数据与国土调查数据,可及时掌握工程进度、植被恢复效果等信息,发现问题并及时调整施工方案,确保政策目标有效落实。

4.3 强化政策评估反馈

数据联动为生态环境政策效果评估提供了科学、客观的数据支持。通过对政策实施前后的林草湿资源变化与土地利用变化,可综合量化评估政策对生态系统服务功能提升、生物多样性保护等方面的影响,为政策调整与优化提供反馈,形成“政策制定-执行-评估-调整”的闭环管理。

5 基于数据融合的生态环境政策调控研究

5.1 完善数据标准体系

制定统一的数据采集、处理与共享标准,建立林草湿监测数据与国土调查数据的分类转换规则。例如,参照《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》,结合林草湿行业标准,制定统一的地类编码与属性定义,实现数据的无缝对接。同时,明确数据精度、更新频率等技术要求,确保数据的一致性与时效性。

5.2 加强技术平台建设

构建智能化的数据融合平台,集成GIS、RS、大数据、云计算等技术,实现多源数据的实时采集、传输、存储、分析与可视化。平台具备数据采集、数据共享、动态监测、预警分析等功能,为生态环境政策调控提供技术支撑。例如,开发基于国土调查云的林草湿与国土调查数据融合的生态资源动态监测模块,及时发现生态环境变化并发出预警。

5.3 创新管理协调机制

建立跨部门的数据管理与协调机构,明确各部门在数据融合中的职责分工,打破部门壁垒。推动数据共享保障,完善数据安全管理制度,推动数据合法、安全、有序共享。同时,建立数据质量监督考核机制,定期对数据采集、更新、共享等工作进行评估,确保数据质量。

5.4 深化政策应用实践

将数据融合成果深度融入生态环境政策制定、执行与评估全过程。在政策制定环节,利用数据融合开展生态环境承载力分析、生态风险评估等,提高政策科学性;在执行环节,通过数据动态监测实现政策精准落地;在评估环节,运用数据对比分析量化政策效果,为政策优化提供依据。

6 以江西省九江市废弃矿山生态修复的多源数据融合实践为例

江西省九江市地处长江经济带重要节点,矿产资源开发历史悠久,但长期开采导致大量矿山废弃,引发地质灾害隐患、水土流失及生物多样性退化等问题。2022年,九江市启动“矿山生态修复三年行动”,以数据融合为抓手,统筹林草湿资源保护与国土空间修复,探索生态治理新模式。

6.1 数据融合实施路径

6.1.1 多源数据整合

整合第三次国土调查基础数据(2022年变更数据),明确废弃矿山土地利用现状、权属边界及地形地貌特征。叠加林草湿监测数据(2020-2024年),识别矿山周边森林覆盖率变化、草地退化面积及湿地萎缩情况。接入国产高分系列卫星遥感影像(季度更新),建立矿山生态修复监测网,同步分季度采集土壤理化性质数据(pH值、重金属含量等)。

6.1.2 构建“空-天-地”一体化监测系统

通过整合多维数据资源构建“空-天-地”一体化监测系统,显著提升了生态治理的数字化水平。依托季度卫星遥感、无人机群组、矿山铁塔摄像头,实现季度性土地利用变化的宏观监测,并通过5G通信网络,保障各类传感器数据的实时回传。在实际应用中,通过监测系统,打通国土调查与林草湿监测数据的动态衔接,如在九江市矿山修复项目中,实现季度土地利用变化检测、修复工程进度跟踪核心功能。相比传统监测效率,数据维度从单一平面扩展至时空立体,为生态保护红线监管、修复成效评估等提供可靠的数据支撑。

6.2 政策调控应用实践

6.2.1 精准识别修复优先级

通过层次分析法建立评估模型,综合考量生态系统服务价值损失、地质灾害风险等级、居民健康影响等指标,将区域内所有露天矿山划分为多个修复梯队。优先修复沿长江岸线1公里范围内的废弃矿山,恢复植被缓冲带(规划宽度50米),降低面源污染输入量。

6.2.2 动态监管修复过程

开发矿山生态修复监管模块,集成无人机航拍、物联网传感器数据,实时追踪边坡治理进度(喷播绿化完成率)、水土保持设施运行状态(截排水沟畅通度)。设置生态修复阈值预警,如生态修复区域内植被覆盖率连续两季度低于30%,系统自动触发整改指令。

6.2.3 成效评估与政策优化

对比修复前后数据,如某露天铁矿修复后,水土流失减少量,植被覆盖率提升多少,动植物种数增加量。建立生态产品价值实现机制,将修复产生的碳汇增量(核算CO₂量)纳入区域碳交易市场,收益反哺后续修复工程。

6.3 实施成效

根据2023年林草湿与国土调查数据统计,九江市年内完成废弃矿山治理面积789.55公顷,复垦为耕地33.85公顷,园地7.85公顷,新增林地545.5公顷,草地201.85公顷,湿地修复面积0.5公顷。建立“政府主导+企业运营+数字赋能”治理模式,吸引社会资本投入超2亿元,形成可复制推广的“九江经验”。

6.4 经验启示

通过多尺度数据融合,破解传统治理中“底数不清、权责不明”的痛点;建立“修复前评估-施工中监测-竣工后验收”的全周期数据链条时空动态管理;将数据融合成果纳入生态补偿

核算体系的政策协同创新。

该案例表明,林草湿与国土调查数据的深度融合,能够显著提升生态修复政策的靶向性和实施效能,为长江经济带绿色发展提供技术范式。

7 结论与展望

本研究表明,林草湿监测与国土调查数据融合是提升生态环境政策调控效能的重要途径。通过数据融合,能够整合多源信息,优化政策制定流程,提升政策执行效率,强化政策评估反馈。通过完善标准体系、加强技术平台建设、创新管理机制等具体措施的落地实施验证了数据融合对政策精准调控的推动作用。未来,随着人工智能、物联网等新技术的发展,林草湿监测数据与国土调查数据联动将向智能化、实时化方向发展。建议进一步加强数据采集技术创新,提高数据获取的准确性与时效性;深化数据挖掘与分析,探索数据融合在生态系统服务价值评估、生态补偿机制建立等领域的应用;加强国际合作与经验交流,借鉴国外先进的数据联动模式与政策调控经验,推动我国生态环境政策调控水平的持续提升。

【参考文献】

[1]自然资源部办公厅国家林业和草原局办公室关于印发《年度森林草原湿地荒漠化调查监测与国土变更调查协同机制工作方案(试行)》的通知自然资办发〔2025〕12号.

[2]李义霖,王由斌.林草湿综合监测与国土变更调查数据衔接方法实践[J].智慧中国,2025,(05):124-125.

[3]申小平,虞雯雯.林草湿数据与国土调查数据无缝衔接的技术方法介绍[J].Changjiang Information&Communications,2022(12):80-82.

[4]陈少玲,吴继万.基于国土调查云的年度土地变更数据库资源更新调查方法[J].中国资源综合利用,2025(3):24-26.

[5]郭海湘,章可等.武汉市生态修复政策分析及生态环境质量响应[J].长江流域资源与环境,2025(6):1339-1353.

[6]何进.国土变更调查技术应用研究[J].科学技术创新,2025(4):84-87.

[7]王兰玲.国土变更调查数据采集与处理技术研究[J].北京测绘,2025,39(5):681-688.

作者简介:

陈娴(1986--),女,汉族,湖南醴陵人,硕士,高级工程师,江西省国土空间调查规划研究院,主要研究方向:自然资源调查监测、国土变更调查、自然资源执法。

申宇(1991--),女,汉族,河北涿鹿人,博士,助理研究员,中国国土勘测规划院,主要研究方向:区域生态遥感、自然资源调查监测。