

# 生态系统服务价值评价框架下的环境检测研究

张丹 龚园

湖北钟环达环境检测有限公司

DOI:10.12238/eep.v8i6.2728

**[摘要]** 随着生态环境问题的日益严重,生态系统服务价值的评估对于环境保护具有重要意义。文中围绕生态系统服务价值评价框架,探讨了环境检测在其中的应用与优化策略。首先,明确了生态系统服务价值评价的基本原理和方法,包括供给服务、调节服务、支持服务和文化服务的评估。随后,分析了环境检测技术在生态系统服务评价中的关键作用,特别是如何通过精准的数据收集和分析提升评价的科学性和准确性。研究表明,结合遥感监测、生物监测和化学监测等多种环境检测技术能够全面评估和监测生态系统的健康状态。最后,探讨了生态系统服务价值评价框架在实际环境政策制定中的应用前景,提出了具体的环境管理和保护建议。研究不仅为生态系统服务价值评估提供了科学的方法论,也为环境检测技术的进一步发展和应用提供了理论支持和实践指导。

**[关键词]** 生态系统服务价值; 环境检测; 评价框架; 环境保护; 环境监测技术

中图分类号: X924.2 文献标识码: A

## Research on Environmental Monitoring under the Framework of Ecosystem Service Value Evaluation

Dan Zhang Yuan Gong

Hubei Zhonghuanda Environmental Testing Co., Ltd.

**[Abstract]** With the increasingly serious ecological environment problems, the evaluation of ecosystem service value is of great significance for environmental protection. The article explores the application and optimization strategies of environmental monitoring in the framework of ecosystem service value evaluation. Firstly, the basic principles and methods for evaluating the value of ecosystem services have been clarified, including the assessment of provisioning services, regulating services, supporting services, and cultural services. Subsequently, the key role of environmental monitoring technology in ecosystem service evaluation was analyzed, particularly how to enhance the scientific and accurate nature of evaluation through precise data collection and analysis. Research has shown that combining various environmental monitoring technologies such as remote sensing monitoring, biological monitoring, and chemical monitoring can comprehensively assess and monitor the health status of ecosystems. Finally, the application prospects of the ecosystem service value evaluation framework in practical environmental policy formulation were discussed, and specific environmental management and protection suggestions were proposed. The research not only provides a scientific methodology for evaluating the value of ecosystem services, but also provides theoretical support and practical guidance for the further development and application of environmental monitoring technology.

**[Key words]** ecosystem service value; Environmental monitoring; Evaluation framework; environmental protection; Environmental monitoring technology

### 引言

生态系统服务价值在环境科学中至关重要,它帮助我们量化了生态系统对人类福祉的贡献。本研究主要探讨如何通过现代环境检测技术如遥感监测、生物监测和化学监测等,提高生态系统服务价值的评估精确性和实用性。我们提出了一个全面的评价框架,不仅用于优化评价过程,还增强了评价模型的适用性

和灵活性。这为环境政策的制定提供了理论和实践上的支持,展示了其在未来环境管理中的应用潜力。本研究扩展了生态系统服务价值评估的理论基础,并对环境检测技术的应用进行深入探讨,推动环境科学研究向更高水平的发展。

### 1 生态系统服务价值的基本理论与评价方法

#### 1.1 生态服务价值的分类及定义

生态系统服务价值是指生态系统通过自然过程或功能为人类提供的利益和服务,其分类反映了这些服务的不同功能和作用<sup>[1]</sup>。根据现有理论,生态服务价值主要分为供给服务、调节服务、支持服务和文化服务四类。供给服务是生态系统直接提供的物质资源,包括食物、水资源、木材等,满足人类生活的基本需求。调节服务涉及生态过程对环境状态的调控功能,如气候调节、空气净化、水质维护和害虫控制,有助于维持生态系统的平衡和稳定。支持服务包括生物栖息地的维持、养分循环和土壤形成等,为其他类型的生态服务提供基础保障。文化服务涵盖了人类从自然中获得的精神、教育、旅游和娱乐价值,提升了社会的人文生态认同感<sup>[2]</sup>。这些服务价值的定义既体现了生态系统对人类福祉的直接支持,也强调了其长期作用与潜在价值。

### 1.2 生态系统服务价值评价的核心原则

生态系统服务价值评价的核心原则旨在确保评价过程的科学性、客观性和实用性。这一评价需要兼顾生态系统提供的多样化服务与人类需求的复杂性,保障不同服务类型在评价中的平衡性与全面性。强调服务功能的量化与相应价值的合理确定,以便在多维目标下体现生态系统在生态、经济和社会方面的综合效益。评价原则需要充分考虑空间异质性和时间动态性,确保结果能够反映区域特征及变化趋势。可持续性是关键原则,应关注资源的长期利用和生态功能的稳定维系,为环境政策提供理论依据和技术支持。

### 1.3 常用的评价方法与模型

常用的生态系统服务价值评价方法与模型主要包括基于市场价格法、成本替代法、旅行费用法和意愿支付法等经济学方法以及生态学的定量估测模型。市场价格法利用商品和服务的市场价值衡量供给服务的价值,成本替代法通过估算替代生态服务所需的投入成本评价调节服务与支持服务的价值。旅行费用法则基于游客支出的统计数据评估文化服务中的旅游价值<sup>[3]</sup>。意愿支付法通过问卷调查获取公众对生态保护支付意愿的定量结果。生态学模型如碳循环模型、水资源模型等,可定量分析生态服务的功能价值。

## 2 环境检测技术在生态系统服务评价中的应用

### 2.1 遥感技术的应用与数据处理

遥感技术在生态系统服务价值评价中具有重要作用,其优势主要体现在大尺度数据获取和动态监测能力。通过遥感技术,可以有效收集生态系统的空间与时间信息,涵盖土地利用、植被覆盖、水体分布等多方面特征。这些信息为生态系统服务价值的定量评估提供了基础数据支撑。

遥感技术的数据处理流程包括卫星影像获取、数据预处理、信息提取及模型构建。卫星影像的采集利用多光谱或超光谱技术生成高分辨率数据,用以精细刻画生态系统的结构和功能。数据预处理阶段通过辐射校正、大气校正以及几何校正等方法提高影像数据的精确性和可靠性,为后续分析奠定基础。随后利用分类算法和特征提取技术,将影像数据转化为直观的生态参数,诸如植被指数、土壤湿度和水质指标等。通过整合环境检测的

地面监测数据与遥感数据,可进一步构建评价模型,分析生态系统服务的供给、调节和支持功能。

遥感技术的应用显著提高了生态系统服务评价的广度与科学性,使评价结果更加全面与动态化,为生态保护政策的设计和实施提供了可靠依据。

### 2.2 生物监测与化学监测的结合使用

生物监测与化学监测的结合使用在生态系统服务评价中发挥了关键作用。生物监测通过观察和分析生物群落结构及动态变化,可以揭示生态系统健康状况及其对环境压力的响应。化学监测通过检测空气、水体和土壤中的化学成分,提供生态系统中污染物的浓度水平及其来源信息。两种技术结合使用能够实现生态系统服务质量的更加全面与精准的评估。在实际应用中,通过综合生物指标和化学指标的数据,可以更准确地追踪环境变化对生态系统服务的影响,并为具体的环境管理和修复措施提供科学依据。这一结合方式有效增强了生态系统服务评价的科学性与适用性。

### 2.3 环境检测数据的质量控制与评估

环境检测数据的质量控制与评估在生态系统服务价值评价中至关重要。保证数据的真实性与可靠性需要严格的采样规程和科学的误差校正方法。针对多源数据的整合,需应用先进的数据校验算法,以识别异常数据并提高分析精度。标准化的评估指标体系能够有效促进数据间的对比与统一,从而确保结果的科学性和适用性,为生态系统服务价值的准确评估提供坚实基础<sup>[4]</sup>。

## 3 环境检测技术的优化策略

### 3.1 提升数据采集的精确性与覆盖广度

提升数据采集的精确性与覆盖广度是优化环境检测技术的关键目标之一。数据采集的精确性直接影响生态系统服务价值评价的科学性,数据覆盖广度的提升有助于全面反映生态系统的健康状态。为提高数据精确性,应注重高分辨率检测设备的研发与应用,以优化数据采集的空间分辨率和时间分辨率,确保微小环境变化的信息能够被准确捕捉。在覆盖广度方面,加大对多领域数据的获取力度,建立多维度采集体系,如整合空间遥感数据、地面实地测量数据以及社会经济数据,以实现生态系统服务全方位、立体化的监测。自动化采集和智能化传感系统的引入可实现大规模区域的实时监控,同时提高检测效率。地理信息系统与卫星遥感技术的协同使用能够拓展数据收集的地理范围,从而有效弥补偏远或难以到达地区的环境信息不足问题。针对不同生态系统类型,制定差异化的数据采集策略,可显著提升评价的针对性与适用性。在优化采集手段加强环境采样过程中质量控制流程的规范化管理,能够进一步确保数据的可靠性与再现性,为后续科学分析奠定坚实基础。

### 3.2 数据分析方法的进步与创新

随着环境检测数据需求的不断增长,数据分析方法的进步与创新成为关键技术优化方向。现代统计学、机器学习和人工智能技术被广泛应用于环境检测数据的精准分析,通过构建复

杂数学模型实现对多维度数据的深度挖掘。在生态系统服务价值评价框架下,针对动态变化的数据,通过时间序列分析、空间分布建模等方法,有效捕捉生态系统状态的演变趋势。深度学习算法不断优化数据处理流程,提高了检测结果的预测准确性。大数据技术整合多源监测数据,提升了数据分析的效率与一致性,为复杂生态系统服务的综合评价提供了有力支持。这些创新方法不仅显著提升了数据分析的可靠性,还为环境管理决策提供了科学参考。

### 3.3 技术集成与跨学科方法的应用

技术集成与跨学科方法的应用能够促进环境检测技术的全面升级,通过整合遥感、生物监测、化学分析及信息技术等跨领域手段,实现生态数据的多层次综合处理,提升生态系统服务价值评价的精度与效率,为精准环境管理提供科学依据<sup>[5]</sup>。

## 4 生态系统服务价值评价在环境政策中的运用

### 4.1 评价结果的政策应用实例

生态系统服务价值评价的结果在环境政策中具有广泛的应用价值,对环境管理和保护的科学决策提供了重要支持。通过评价结果,可以准确识别生态系统的重要服务功能,推动重点生态区域的保护与修复。例如,在湿地保护中,评价结果揭示湿地在调节气候、蓄水防洪和生物多样性保护中的关键作用,为制定湿地恢复工程提供了数据依据。在森林生态系统管理中,评价结果能够量化森林在碳汇功能、土壤保持以及景观价值上的贡献,为规划区域造林政策和优化森林资源配置提供指导。在城市生态环境治理中,生态系统服务价值的评估结果对铺设绿地和优化水体治理策略具有直接指导意义,促进了城市生态空间布局的合理性。评价结果还可用于政策效果的事后评估,以确定保护措施的实际效益。这些实例表明,将生态系统服务价值评价结果融入政策制定,可提高环境决策的科学性与可操作性,助力生态保护和可持续发展目标的实现。

### 4.2 基于评价框架的环境管理策略

基于生态系统服务价值评价框架的环境管理策略旨在通过科学评估生态系统提供的服务价值,将检测结果转化为指导环境管理和保护行动的依据。在实际应用中,政策制定者可利用评价数据识别关键生态服务功能的重要区域并实施保护措施,以避免生态系统退化对社会经济的负面影响。评价框架能够优化资源分配,如在生态修复中优先恢复高价值服务功能的区域,提升政策实施的效益。结合环境检测技术获得的精准数据,可实现动态监测,与评价结果相结合构建实时调控的管理机制,为快速响应环境问题提供保障。生态服务价值评价框架还可促进多部

门协作,通过跨学科手段联合制定综合性的环境政策,推动经济发展与生态保护的平衡,实现可持续发展目标。

### 4.3 对未来环境政策制定的影响与挑战

生态系统服务价值评价能够为环境政策制定提供科学依据,增强政策的针对性和有效性。在实际应用中,面临数据不足、技术门槛高、跨领域协作难等挑战。不同利益相关者之间的目标差异可能导致政策落实难度加大。为应对这些问题,需要加强数据共享机制的构建,推动评价方法和政策工具的创新,提高政策灵活性以适应动态变化的环境需求,确保生态系统服务价值评价在政策制定中发挥最大潜力。

## 5 结束语

本文深入探讨了生态系统服务价值评价框架以及环境检测技术在其中的应用,有效地揭示了科学精准的环境监测对于提高生态系统服务价值评估的重要性。通过引入多种环境监测手段,如遥感监测、生物监测和化学监测,本文不仅增强了对生态系统各项服务价值评估的准确性和科学性,而且为生态系统健康状态的全面评估和监视提供了实用的技术支持。尽管本研究在理论与方法上取得了一定的成果,但在复杂生态系统的动态变化评估及其长期影响分析方面,还需进一步探索和完善。未来的研究可以致力于开发更高效的监测技术和评估模型,以更全面地理解和评价人类活动对生态系统服务的影响,并为制定更为精确和可持续的环境政策提供依据。同时,强调跨学科合作的重要性,能够更好地应对生态系统管理与保护的复杂挑战,从而为实现生态文明建设和可持续发展目标提供有力支持。

## [参考文献]

- [1]石龙宇,杜宾宾,陈丁楷.基于生态系统服务价值的城市生态风险评价[J].环境科学与技术,2021,44(02):203-210.
- [2]曹元帅,郑云峰,尹准生,等.生态系统服务功能价值评价研究[J].自然保护地,2021,1(04):90-99.
- [3]孔令夷.我国创业孵化生态系统环境综合评价[J].兰州学刊,2020,(12):116-137.
- [4]宋海彬,武富庆,于翠芳.区域生态环境治理中生态系统价值评估研究[J].能源与环保,2021,43(11):23-28.
- [5]胡运禄,张明善.中国若尔盖高原湿地生态系统服务价值评价[J].安徽农业科学,2021,49(12):70-73.

## 作者简介:

张丹(1985--),女,汉族,湖北蕲春人,本科,工程师,研究方向:环境检测,深耕水、气、声、土壤等环境检测及评价等。