

生态环境损害评估在事故应急修复中的关键作用

苏研科

甘肃志顺环境工程有限公司，甘肃 兰州

收稿日期：2025年4月16日；录用日期：2025年5月17日；发布日期：2025年7月24日

摘要

随着工业化进程的加快，环境污染和生态破坏事件频发，对生态环境造成了严重损害。生态环境损害评估作为一项重要的技术手段，在事故应急修复中扮演着至关重要的角色。本文旨在探讨生态环境损害评估在事故应急修复中的关键作用，分析其在事故响应、损害量化、修复方案制定以及后期监管中的应用，并提出加强评估工作的建议，以期为生态环境保护和事故应急管理工作提供参考。

关键词

生态环境损害评估，事故应急修复，环境监测

The Key Role of Ecological Environment Damage Assessment in Accident Emergency Repair

Yanke Su

Gansu Zhishun Environmental Engineering Co. Ltd. Lanzhou Gansu

Received: Apr. 16th, 2025; accepted: May 17th, 2025; published: Jul. 24th, 2025

Abstract

With the acceleration of industrialization, environmental pollution and ecological damage events occur frequently, causing serious damage to the ecological environment. As an important technical means, ecological environment damage assessment plays a vital role in the emergency repair of accidents. This paper aims to explore the key role of ecological environment damage assessment in accident emergency repair, analyze its application in accident response, damage quantification, repair

scheme formulation and later supervision, and put forward suggestions to strengthen the assessment work, in order to provide reference for ecological environment protection and accident emergency management.

Keywords

Ecological Environment Damage Assessment, Accident Emergency Repair, Environmental Monitoring

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在现代社会，工业化和城市化的快速发展带来了经济的繁荣，但同时也导致了环境污染和生态破坏事件的增多。这些事件不仅威胁到人类的健康和生活质量，也对自然生态系统造成了不可逆转的损害。因此，如何有效地应对和修复这些损害，成为了环境保护和应急管理领域的重要课题。生态环境损害评估作为一种科学、系统的评估方法，为事故应急修复提供了重要的技术支持和决策依据。环境问题日益严重，国际社会对环保的重视增加。联合国环境规划署启动了“全球环境基金”，支持发展中国家环保项目。多国制定了环保法律政策，如美国的《超级基金法》和欧盟的《环境责任指令》，为生态损害评估提供法律支持。学术界对生态环境损害评估的研究深入，探讨了评估方法、指标体系、损害识别、风险评估、修复技术等。生态足迹分析、生命周期评估、环境影响评价等方法被用于评估人类活动对环境的影响。现代技术如遥感、GIS 和大数据分析也被用于提高评估的准确性和效率。尽管如此，生态环境损害评估仍面临挑战。

2. 生态环境损害评估的理论基础

(一) 生态环境损害的概念与内涵

生态环境损害，这一概念涵盖了由于人类活动或自然因素所导致的生态系统结构和功能的破坏。这种破坏不仅限于表面的环境变化，还包括了生态系统服务价值的下降，这是一个更为深远和复杂的概念。生态环境损害的内涵是多维度的，它包括了生物多样性损失、生态系统服务功能退化、生态平衡失调等多个方面。这些方面相互关联，共同构成了生态环境损害的全貌。生态环境损害的影响是深远的，它不仅影响当前的生态状况，还可能对未来的生态安全和人类福祉产生长远的负面影响。例如，森林砍伐可能导致生物栖息地丧失，进而引发物种灭绝，破坏生态系统的稳定性；工业污染可能导致水体富营养化，损害水生生态系统的健康，并影响人类的生活用水安全。因此，准确理解和界定生态环境损害的概念与内涵，是开展生态环境损害评估的前提和基础。只有深刻认识到生态环境损害的严重性和复杂性，才能采取有效的措施来预防和修复这些损害，保护赖以生存的自然环境[1]。

(二) 生态环境损害评估的原则

生态环境损害评估必须严格遵循科学性、全面性、动态性、预防性和公正性原则，以确保评估结果准确可靠、全面客观、具有前瞻性和可操作性，并能充分反映各利益相关方的诉求。具体而言，评估方法和过程应基于成熟且经过验证的科学理论和实证研究，确保评估结果的准确性和可靠性，并采用标准化的监测方法和模型进行数据分析和预测；同时，评估范围应涵盖生态系统的各个组成部分，包括大气、

水体、土壤、生物等，并深入分析各要素之间的相互作用以及损害的直接和间接影响，例如，在评估某一区域的生态环境损害时，不仅要详细调查污染物的排放情况及其对单一环境要素的影响，还要综合考虑污染物在环境各要素间的迁移转化，如大气污染沉降对土壤和水体的影响，以及污染物通过食物链的传递和富集效应；此外，评估过程应充分考虑生态环境损害的动态变化，包括损害的累积效应、长期趋势以及不同情景下的潜在风险，例如，在评估某种化学物质对生态环境的影响时，需要利用环境模型模拟其在环境中的降解速度、生物积累效应以及长期暴露下的潜在风险，并预测其在不同环境条件下的长期影响；更为关键的是，评估应具有前瞻性，能够识别潜在的生态风险点，为制定预防措施提供科学依据，例如，通过对特定区域的生态环境进行预先评估，可以识别出敏感的生态系统、高污染风险的区域等潜在的生态风险点，从而提前制定环境管理计划、调整土地利用规划等预防措施，避免损害的发生或扩大；最后，评估过程和结果必须公开透明，建立有效的公众参与机制，通过听证会、信息公开等方式充分听取当地居民、环保组织、企业等多方意见，确保各利益相关方的合理参与和利益平衡，并最终形成各方都能接受的评估结论和后续行动计划，为生态环境保护和修复提供有力的技术支撑和决策依据。

(三) 生态环境损害评估的法律依据

生态环境损害评估的法律依据主要包括国际法律框架，如《生物多样性公约》《联合国气候变化框架公约》等国际条约，为生态环境损害评估提供了国际法律基础。这些国际条约确立了保护生物多样性、应对气候变化等全球性环境问题的基本原则和目标，为各国开展生态环境损害评估提供了指导。国家法律和法规，各国根据自身国情制定的环境保护法律、自然资源管理法规等，为生态环境损害评估提供了具体的法律依据和操作指南。例如，中国的《环境保护法》《环境影响评价法》等法律法规，对生态环境损害评估的目的、范围、方法、程序等做出了明确规定。地方性法规和政策，地方政府根据国家法律和地方实际情况制定的法规和政策，进一步细化了生态环境损害评估的具体要求和标准。例如，一些地方政府制定了地方性的生态环境损害评估技术指南，以适应当地的生态环境特点和评估需求。行业标准和规范，不同行业根据自身特点制定的生态环境损害评估标准和操作规范，为评估工作提供了行业层面的指导。例如，化工行业、矿业行业等制定了相应的生态环境损害评估标准，以指导企业开展环境影响评价和生态风险评估工作[2]。

综上所述，生态环境损害评估的理论基础涉及概念界定、评估原则和法律依据，这些方面共同构成了生态环境损害评估的完整框架，为科学、合理地评估和应对生态环境损害提供了理论和实践指导。只有在充分理解这些理论基础的基础上，才能更好地开展生态环境损害评估工作，为保护生态环境、促进可持续发展做出贡献。

3. 生态环境损害评估的技术方法

生态环境损害评估是环境管理与保护工作中的重要环节，它涉及对受损生态环境的调查、监测、评估模型的建立以及评估报告的编制。这些技术方法的综合运用，旨在客观、准确地评估生态环境损害的程度和影响，为后续的修复和管理工作提供科学依据。

(一) 生态环境损害调查与监测

生态环境损害调查与监测构成了整个评估工作的基础，其核心目的是获取准确的环境数据和信息。这项工作通常包括现场踏勘，对受损区域进行实地考察，以了解损害的范围、程度和类型。例如，通过实地走访，可以了解污染源的具体位置、排放情况以及周边生态环境的受损状况。数据收集是另一个重要环节，搜集历史数据、环境监测数据、遥感数据等，为后续评估提供参考。例如，收集过去几年的空气质量监测数据，分析污染物的变化趋势。样品采集也是不可或缺的步骤，根据需要采集土壤、水体、生物等样品，进行实验室分析。例如，采集受污染的土壤样品，检测其中的重金属含量。此外，监测网络的

建立也是关键，构建长期监测网络，对关键指标进行定期监测，以跟踪环境变化趋势。例如，在河流的不同断面设置监测点，定期监测水质变化[3]。

(二) 生态环境损害评估模型

评估模型是将调查和监测得到的数据转化为对生态环境损害程度的量化分析。评估模型的建立通常包括损害指标选取，根据受损生态环境的特点，选取能够反映损害程度的关键指标。例如，在评估水体富营养化时，可以选择化学需氧量(COD)、总磷(TP)、总氮(TN)等指标。模型构建是评估模型的核心，利用数学和统计学方法，构建能够描述生态环境损害程度的模型。例如，使用多元回归模型分析污染物浓度与生物多样性之间的关系。参数校准是提高评估准确性的重要步骤，通过对比模型预测结果与实际监测数据，对模型参数进行校准。例如，根据实际监测的数据调整模型中的参数，使模型的预测结果更加接近实际情况。损害程度评估是评估模型的最终目的，运用校准后的模型，对生态环境损害程度进行定量评估。例如，根据模型计算得出某区域的生态环境损害指数[4]。

(三) 生态环境损害评估报告编制

评估报告是将评估结果进行整理和总结，为决策者提供科学依据。编制评估报告通常包括评估目的和范围，明确评估的目标、范围和对象。例如，明确评估的是某化工园区周边的生态环境损害。调查与监测结果的详细描述是评估报告的重要组成部分，包括调查和监测过程、方法和结果。例如，详细记录现场踏勘的路线、采集的样品数量和分析方法。损害评估结果的展示是评估报告的关键，包括损害程度、影响因素等。例如，用图表展示不同区域的生态环境损害指数和主要污染物。结果分析与讨论是对评估结果进行深入分析，讨论其环境意义和可能的管理对策。例如，分析污染物来源，讨论可能的污染治理措施。建议与措施的提出是评估报告的最终目的，提出针对生态环境损害的修复建议和预防措施。例如，提出生态修复方案、污染源控制措施等[5]。

4. 生态环境损害评估在事故应急修复中的关键作用

生态环境损害评估在事故应急修复中扮演着至关重要的角色，它不仅为应急决策提供科学依据，还指导制定应急修复方案，并评估应急修复效果。

(一) 为应急决策提供科学依据

在事故发生后，迅速准确地评估生态环境损害程度是至关重要的。生态环境损害评估能够提供关于污染范围、污染物种类和浓度、受影响生态系统的详细信息。这些信息对于应急决策者来说是不可或缺的，因为它们有助于确定事故的紧急程度，以及需要采取的初步应对措施。例如，通过评估可以确定污染物的扩散范围和浓度峰值，从而判断是否需要立即疏散周边居民。科学的评估结果能够帮助决策者合理分配资源，优先处理最严重的损害区域，从而最大限度地减少环境和生态系统的长期影响。例如，在资源有限的情况下，优先修复对生态系统影响最大的区域，可以更有效地保护生物多样性。生态环境损害评估还能够为制定长期的环境恢复计划提供基础数据。通过评估，可以了解哪些区域受到了长期的、不可逆转的影响，哪些区域可能通过自然恢复或人工干预恢复到事故发生前的状态。这有助于决策者制定出更为全面和长远的环境管理策略，确保在未来的环境保护工作中，能够有针对性地采取措施，避免类似事故再次发生[6]。

(二) 指导制定应急修复方案

在生态环境损害评估的基础上，可以制定出一系列针对性的应急修复方案。这些方案将详细阐述具体的修复措施，涵盖从污染物的清除、受损生态系统的恢复，到受影响物种的保护等多个方面。评估结果将发挥关键作用，指导修复工作的优先顺序和方法选择，确保修复措施既科学合理又高效实用。例如，根据污染物的特性选择合适的清除技术，根据生态系统的受损程度选择合适的恢复措施。此外，评估还

能帮助预测修复过程中可能出现的问题和挑战,从而提前做好应对准备。例如,评估可以预测修复过程中可能对周边环境造成的二次影响,从而提前制定预防措施。同时,评估结果还能帮助确定哪些修复措施是成本效益最高的,哪些措施可能需要更多的研究和开发才能实施。这有助于决策者在有限的资源条件下,做出最合理的决策,确保修复工作的有效性和可持续性[7]。

(三) 评估应急修复效果

在应急修复措施实施之后,生态环境损害评估扮演着至关重要的角色。通过仔细对比修复前后的环境数据,能够评估出修复措施的实际效果,从而判断是否已经达到了预期的修复目标。如果发现修复效果并不理想,那么评估结果将提供宝贵的参考,帮助调整和优化修复方案。举个例子,如果在修复之后,发现污染物的浓度仍然高于规定的标准,这就意味着需要对修复方案进行调整,加大污染物清除的力度。此外,评估结果对于公众沟通和透明度的提升也具有不可忽视的重要性。它能够向公众清晰展示事故处理的最新进展和成效,从而增强公众对应急修复工作的信心和信任。例如,通过定期发布评估报告,向公众详细说明修复工作的进展和效果,可以有效地提升公众对政府在应急修复方面工作的信任度[8]。

综上所述,生态环境损害评估在事故应急修复中具有不可替代的作用。它为应急决策提供科学依据,指导应急修复方案的制定,并评估修复效果,确保生态环境能够得到及时和有效地保护与恢复。通过这些关键作用,生态环境损害评估为保障生态环境安全和可持续发展提供了重要支撑。

5. 结语

随着环境问题的日益严峻,生态环境损害评估的重要性将愈发凸显。未来,需要进一步完善评估的理论基础和技术方法,提高评估的准确性和时效性。同时,加强跨学科合作,将生态学、环境科学、经济学等多领域的知识和技术融入评估工作中,以更全面地理解和应对生态环境损害。此外,推动生态环境损害评估的法制化进程,明确评估的法律地位和责任主体,也是保障评估工作顺利开展的重要一环。相信,在全社会的共同努力下,生态环境损害评估将在事故应急修复中发挥更加积极的作用,为保护共同的地球家园贡献力量。

参考文献

- [1] 廖兵兵, 叶榭平. 生态文明视域下海洋生态环境损害赔偿范围研究[J]. 中国海商法研究, 2022, 33(4): 3-14.
- [2] 王泽贤, 黄允豪, 任峥, 等. 我国危险品道路运输事故生态环境损害鉴定评估与赔偿中存在的问题与建议[J]. 安全与环境工程, 2022, 29(2): 248-254.
- [3] 乔冰, 兰儒, 李涛, 等. 海洋溢油生态环境损害因果关系判定方法与模型研究[J]. 生态学报, 2021, 41(13): 5266-5278.
- [4] 廖兵兵. 生态文明视角下海洋环境损害赔偿研究[J]. 政法学刊, 2020, 37(6): 57-66.
- [5] 刘志, 高耀峰. 环境资源法视角下水污染事故生态损害量化评估方法研究[J]. 环境科学与管理, 2020, 45(11): 53-57+158.
- [6] 於方, 赵丹, 孙倩, 等. 农田生态环境损害鉴定评估技术需求[J]. 农业环境科学学报, 2023, 42(12): 2644-2650.
- [7] Huaqi, L. and Bei, L. (2023) Legislative and Judicial Responses to Public Health Protection under Eco-Environmental Damage Relief in China. *Frontiers in Public Health*, 11, Article 1197636. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1197636>
- [8] 刘岩, 贾岳清, 刘荻. 中国生态环境损害鉴定评估现状及建议[J]. 世界环境, 2021(6): 73-75.