

文章编号: 1674-991X(2011)01-0072-03

区域生态风险评价及其在战略环评中的应用

段飞舟,任景明

环境保护部环境工程评估中心,北京 100012

摘要: 区域生态风险评价用于预测和评价长时间尺度、大空间尺度、多相源、复合型的不利生态环境演变趋势,对可持续环境管理具有重要意义,近年来逐渐成为国内外相关研究领域的热点。战略环评通常从环境管理的角度出发,对政府决策及开发活动可能导致的环境影响进行预测评价,关注区域关键生态功能单元和敏感环境受体的长期性、累积性影响和中长期生态风险。二者在目标、对象和评价尺度上均有很高的一致性,区域生态风险评价是战略环境评价的重要方法学基础和研究内容。由于生态系统的复杂性、动态性和不确定性,目前生态风险评价特别是定量化评价仍不能适应实际需要,今后应进一步加强对生态环境有重大影响的非化学类风险源识别及生态系统健康风险评价,特别是对较高层次如群落和生态系统水平的风险评价研究,加强风险评价的定量化研究。

关键词: 战略环境评价;区域;生态风险评价;尺度

中图分类号: X826.04

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1674-991X.2011.01.012

Regional Ecological Risk Assessment and Its Utilization in Strategic Environmental Assessment

DUAN Fei-zhou, REN Jing-ming

Appraisal Center for Environment & Engineering, Ministry of Environmental Protection, Beijing 100012, China

Abstract: Regional ecological risk assessment (ERA) was used to forecast and evaluate unfavorable ecological environment evolution trend with long time scale, large spatial scale, multi-medium source and complex-type pollution. As an efficient tool for sustainable environmental management, regional ERA had become a hot field in environmental science and environmental protection. Strategic environmental assessment (SEA) usually, from the viewpoint of environmental management, carried out forecast and evaluation of the potential environmental effects caused by government decisions and development activities. It focused on long-term and accumulative environmental effects in key ecosystem functional units and sensitive environmental receptors and the long- and medium-term ecological risks. Regional ERA and SEA had strong consistency in their aims, targets and evaluation scales. Regional ERA could be important methodology and content of SEA. As the ecosystem complexity and ecological balance changes determined the complexity and uncertainty in the process of ecological assessment, especially when it was not enough for the study of the non-chemical risk sources, the research on high levels, e. g. community and ecosystem of risk assessment, including assessment terminal choice and ecological effect quantitative evaluation method, should be strengthened.

Key words: strategic environmental assessment; regional; ecological risk assessment; scale

区域生态风险评价是在区域尺度上描述和评估环境污染、人为活动或自然灾害对生态系统及其组分

产生不利作用的可能性和大小的过程^[1]。由于评价对象的不断增加和尺度的不断扩大,区域生态风险评

收稿日期: 2010-11-08

基金项目: 环境保护部五大区域重点产业发展战略环境影响评价项目

作者简介: 段飞舟(1972—),男,副研究员,博士,从事规划、战略环境影响评价研究与管理工, duanfeizhou@acee.org.cn

价强调空间异质性,尤其是空间邻接关系对风险的影响,具有更强的综合性,更加关注对多重潜在风险的分析,与环境管理的关系更加紧密,要求评价方法必须能够适应解决更大尺度和复杂环境问题^[2,3]。当前,我国正处于快速工业化和大规模城市化时期,区域性、流域性生态退化和环境污染成为环境问题的主要特点,由环境问题引发的大量矛盾和纠纷已经成为影响社会稳定的重要因素。预测和分析区域开发等活动可能导致的大尺度区域生态风险,有助于厘清大规模工业化和快速城市化进程与流域性、区域性生态退化等生态后果之间的内在联系,实现从源头预防、控制环境污染和生态破坏的战略环境保护目标。

1 区域生态风险的辨识、表达与评价

1.1 评价区域界定

评价区域的界定是大区域尺度生态风险评价的基础^[4]。在评价之前,首先必须明确环境管理的服务对象(国家、省或市),进而确定风险评价的区域。通常地理学意义“区域”是指在空间上伸展的非同质性的地理区,而环境管理往往是以行政区划为单元进行。由于生态风险评价的最终目标是环境风险管理提供参考和决策依据,因此风险评价范围通常需要以行政区域为依据研究区边界,需要对自然地理单元和行政区划单元进行很好的平衡。只有保证评价区域界定合理,才能保证评价结果的准确性和可信性,对环境管理部门制定决策才更具有参考价值。

1.2 风险识别

区域生态风险的识别包括风险源识别、风险类型的判定、风险度(影响后果)评价3个部分。风险源识别是指对可能造成生态风险的人类活动的类型进行分析。对于大尺度区域生态风险来说,风险源常为较大空间范围内进行的开发活动(如矿山开发、围海造地、耕地开垦、浆纸林基地等)^[5-7],或可能在较长时间尺度持续排放环境污染物的污染源(如大型工业园区、大面积农药化肥施用等),其污染物经过扩散会在较大空间范围内产生影响^[8-9]。

1.3 风险表达

风险表达是对生态风险可能导致的后果进行描述,区域生态风险的类型主要包括3个方面:1)导致区域生态系统整体健康水平的下降(如土壤污染、植被退化、水体严重污染、大气灰霾等);2)导致法定或规划保护的生态功能区的保护目标及其要求(如水源涵养、防风固沙、饮用水源地等)不能得到满足乃至降低;3)区域内受保护或极具代表性指示物种生境受到破坏(如栖息地面积缩小、破碎化

等),进而导致区域生物多样性的丧失^[2,10]。

1.4 风险评价

与传统生态风险评价方法相比,区域生态风险评价所涉及的风险源以及评价受体等都在区域内具有空间异质性,因而比一般生态风险评价更复杂。目前,评价方法向宏观生态功能分析和微观生态毒理分析2个方向发展^[11-12]。宏观生态功能分析主要基于景观生态学,分析生态系统受干扰后的变化速度、变化范围,包括研究区的界定和分析、景观类型的界定、受体分析、风险源分析、终点的确定、暴露和危害分析、风险综合评价^[4]。微观生态毒理分析包括环境毒物与机体相互作用规律,对健康潜在危害,环境毒物及其转化产物的毒性和评定等,包括危害鉴定阶段评价、剂量-反应评价、暴露评价、风险评定等。

2 战略环境评价中的生态风险评价

战略环境评价是对政策、计划、规划及其各种替代方案的环境影响进行规范、系统和综合的分析评价过程^[13]。战略环境评价通常从环境管理的角度出发,对政府决策(如产业发展规划)及开发活动可能导致的环境影响进行预测评价,关注区域关键生态功能单元和敏感环境受体的长期性、累积性影响和中长期生态风险^[14-16]。战略环境评价的关注对象及其长时间尺度、大空间尺度的特点,都决定了生态风险评价可以成为战略环境评价的重要方法学基础和主要内容。在战略环境评价中的生态风险评价是针对典型区域的特点,从大尺度(区域)和中尺度(亚区域)2个层次上构建环境影响识别框架、指标体系,重点识别和分析对生态系统的总体影响态势,评价对大气环境、水环境、生态系统特别是具有显著累积特征和潜在性影响的生态风险。

2.1 水生态风险评估

2.1.1 流域生态风险评估

主要在流域层次上开展水环境影响预测评估工作。对不同发展水平年的区域地表水质进行模拟预测,分析主要排污口对河流水质、城市水环境、饮用水源地的影响,尤其是模拟分析营养盐、有毒有害物质、具有区域特征的重金属对环境的影响,分析不同区域污染物排放所造成的跨行政区(或流域)污染。结合区域发展,在中长期时间尺度上预测和分析由于富营养化和有毒有害物质排放可能对区域水环境、集中式饮用水源地等带来的潜在环境风险。

2.1.2 海洋生态风险评估

预测和分析区域特征性开发建设活动(如围填海活动等)对海岸带、近海海域的环境影响。应用

数值模型,模拟和评价不同水平年海岸带开发规划对近岸海域资源(水动力环境、岸线利用、港口航道资源、旅游资源、渔业资源等)、海湾及近岸海域水质的中长期累积风险。在临海地区,重点评价对潮间带生态环境、近岸海域浮游植物、浮游动物、底栖生物的影响,以及对海洋重要生境的生态风险。关注持久性污染物、富营养化海区、赤潮多发区的生态风险,并对重点产业发展对区域潜在的整体生态风险进行识别和评估。

2.2 大气环境影响态势与风险评估

根据区域污染气象条件,在区块尺度上预测重点产业 SO_2 , NO_x , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, VOCs , O_3 , 重金属和其他有毒有害污染物等排放对重点工业园区、重点城市以及重要环境敏感点的影响,分析由此带来的区域大气环境质量变化情况。同时对重点产业发展可能带来的局地特征污染物的大气环境影响进行预测评估,分析区域中长期典型大气环境问题(如灰霾、光化学烟雾等)的生成与区域大气环境及污染排放之间的关系。同时在区域尺度下,考虑大气污染物长距离输送导致的跨界大气污染问题;开展海陆风条件下污染物输送扩散的影响分析,分析和评价沿海产业发展对沿海重点生态保护目标和城市环境空气质量的影响。

2.3 陆地生态系统影响态势与风险评估

根据典型区域重点产业发展土地资源需求预测,从生态要素、导致的生态问题和生态系统健康 3 个方面,分析典型区域未来发展可能造成的生态影响和风险。通过对比典型区域土地利用现状、生态适宜性分区结果和土地需求,分析评估典型区域经济发展对区域生态系统健康已经造成和将来可能造成的影响,包括对森林、湿地、草地、耕地、土壤、生物多样性等生态要素的影响,对水土流失、土地荒漠化等生态问题的影响,以及对区域生态资产存量、生态系统服务功能价值、区域景观生态结构的影响。

3 讨论和结论

随着我国城市化和工业化进程的进一步发展,区域开发和污染物排放强度继续加大,生态环境问题仍将呈现区域性、复杂性和压缩性等特征。总结过去的经验,我国环境保护的重点开始从污染治理向源头控制转变,更加关注人为活动可能对区域、流域、海域生态系统产生的整体性影响和对环境及人群健康产生的长远影响,注重经济效益、社会效益与环境效益之间以及当前利益与长远利益之间的统筹协调。国内外实践表明,战略环境评价是环境保护参与综合决策的有效切入点,是在发展战略层面促

进经济社会发展与环境保护高度融合的最有效手段之一。区域生态风险评价作为重要的方法学基础和主要评价内容之一,对战略环境评价具有很强的支撑作用。对区域可能面临的中长期生态风险进行有效的预测和评价,将是未来科研为管理提供决策参考的重要方面。由于生态系统的复杂性、动态性和不确定性,目前区域生态风险评价特别是定量化研究方面仍不能适应实际需要,今后应进一步加强对生态环境有重大影响的非化学类风险源识别及生态系统健康风险评价,加强风险评价的定量化研究。

参考文献

- [1] 付在毅,许学工. 区域生态风险评价[J]. 地球科学进展, 2001, 16(2): 267-271.
- [2] 殷贺,王仰麟,蔡佳亮,等. 区域生态风险评价研究进展[J]. 生态学杂志, 2009, 28(5): 969-975.
- [3] BRUCE K H. An examination of ecological risk assessment and management practices [J]. Environ Intern, 2006, 32(8): 983-995.
- [4] BEJARANO A C, MICHEL J. Large-scale risk assessment of polycyclic aromatic hydrocarbons in shoreline sediments from Saudi Arabia; environmental legacy after twelve years of the Gulf war oil spill [J]. Environ Pollut, doi: 10. 1016/j. envpol. 2009. 12. 019.
- [5] 周伟,曾云英,陈绍军,等. 西藏高原基础设施建设规划的生态风险评价:以西藏山南地区为例[J]. 自然灾害学报, 2007, 16(4): 21-26.
- [6] 岳书平,张树文,闫业超,等. 东北典型农区土地利用变化的生态效应研究:以公主岭市为例[J]. 干旱区资源与环境, 2007, 21(7): 64-68.
- [7] 程建龙,陆兆华,范英宏. 露天煤矿区生态风险评价方法[J]. 生态学报, 2004, 24(12): 2945-2950.
- [8] 陈云增,杨浩,金峰,等. 滇池沉积物金属污染及潜在生态风险研究[J]. 土壤, 2007, 39(5): 737-741.
- [9] 卜元卿,骆永明,滕应,等. 环境中二噁英类化合物的生态和健康风险评估研究进展[J]. 土壤, 2007, 39(2): 164-172.
- [10] 王根绪,程国栋,钱翰. 生态安全评价研究中的若干问题[J]. 应用生态学报, 2003, 14(9): 1551-1556.
- [11] 黄圣彪,王子健,乔敏. 区域环境风险评价及其关键科学问题[J]. 环境科学学报, 2007, 27(5): 705-713.
- [12] 肖扬,毛显强. 区域景观生态风险空间分析[J]. 中国环境科学, 2006, 26(5): 623-626.
- [13] GUSTAVO V, MARIAR P. SEA: enhancing communication for better environmental decisions [J]. Environmental Impact Assessment Review, 2006, 26(8): 696-706.
- [14] 徐鹤,朱坦,贾纯荣. 战略环境影响评价(SEA)在中国的开展:区域环境评价(REA) [J]. 城市生态与城市环境, 2000, 13(3): 4-9.
- [15] 程驭宇,暨仕臣,侯文斌. 战略环境评价及其应用初探[J]. 云南环境科学, 2001, 20(1): 7-9.
- [16] 李笑光,孙瑜. 农业规划战略环境影响评价的基本思路与方法[J]. 农业工程学报, 2008, 24(4): 296-300. ○