

DOI: 10.5846/stxb202003100474

包蕊,李涛,张欣怡,付晓,赵宇,唐明方,邓红兵.森林生态系统损害评估体系与管理制度研究.生态学报,2021,41(3):924-933.

Bao R, Li T, Zhang X Y, Fu X, Zhao Y, Tang M F, Deng H B. Study on the assessment and management system of forest ecosystem damage. Acta Ecologica Sinica, 2021, 41(3): 924-933.

森林生态系统损害评估体系与管理制度研究

包蕊^{1,2}, 李涛^{1,2}, 张欣怡³, 付晓¹, 赵宇¹, 唐明方^{1,*}, 邓红兵¹

1 中国科学院生态环境研究中心, 城市与区域生态国家重点实验室, 北京 100085

2 中国科学院大学, 北京 100049

3 北京语言大学商学院, 北京 100083

摘要:生态环境损害事件会破坏或者损害动植物生境与生态系统平衡,乃至对我国生态安全造成威胁。然而目前针对森林生态系统损害鉴定评估工作存在评估体系不完善、量化评估方法不足、损害赔偿管理制度不健全等问题,且缺乏对人类活动与森林生态系统相互作用的整体受损情况进行剖析。基于此,综合考量人类活动与森林生态系统状况的受损范畴与界限,剔除其中交叉重复的内容,遵循科学性、系统性、可比性、可操作性等 4 项原则,构建了森林生态系统损害评估指标体系。该体系基于受损对象,涉及了人身安全损害、人类活动损害、森林生态系统功能损害和其他损害共计 4 项一级指标,包括身体损害、精神损害、经济林果品损失、林副产品损失、加工制造业损失、森林旅游损失、科研文史损失、土壤保持损失、水源涵养损失、防风固沙损失、固碳释氧损失、大气净化损失、应急处理费、调查评估费共 14 项二级指标,以及 22 项三级指标,并运用市场价值法、替代成本法、影子工程法、恢复成本法等方法明确了各项指标的价值量化方法。文章还从林业技术部门和司法行政部门两个方面,对森林生态系统损害管理制度进行了探讨。林业技术部门管理制度主要分为事前预防、事中响应和事后评估,包括安全规划、风险控制、损害溯源、应急救援措施、技术方案与修复标准制定等;司法行政部门管理制度主要分为监督管理、立法管理和社会机制,包括名册记录(编制)、违法违规追责、赔偿制度完善、森林损害基金和公众参与办法的建立等。旨在为森林生态系统损害评估技术的量化、标准化,以及管理制度的健全化提供参考依据。

关键词:森林生态系统;指标体系;价值量化;损害赔偿;管理制度

Study on the assessment and management system of forest ecosystem damage

BAO Rui^{1,2}, LI Tao^{1,2}, ZHANG Xinyi³, FU Xiao¹, ZHAO Yu¹, TANG Mingfang^{1,*}, DENG Hongbing¹

1 State Key laboratory of Urban and Regional Ecology, Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China

2 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

3 Beijing language and culture university business school Xinyi Zhang associate professor, Beijing 100083, China

Abstract: Eco-environmental damage incidents can destroy or damage the habitats of animals and plants and the balance of ecosystems, and even threaten China's ecological security. However, there are some problems in the current forest ecosystem damage assessment work, such as imperfect eco-environmental damage assessment system on forest ecosystem, inadequate quantitative assessment methods, and imperfect management system of damage compensation. And most of the related researches have focused on the damage to forest natural resources and ecosystem services, but lack of analysis on the overall damage of the interaction between human activities and forest ecosystem. Based on this, an assessment index system of forest ecosystem damage was established, which followed the four principles of scientific, systematic, comparability, and operability. The damage category and boundary of human activities and status of forest ecosystems were comprehensively

基金项目:国家重点研发计划项目(2016YFC0503603, 2016YFC0503405)

收稿日期:2020-03-10; **网络出版日期:**2020-12-14

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: mftang@rcees.ac.cn

considered, and the possible overlapping contents of human activities damage and the provisioning service and cultural service damage of forest ecosystem function were eliminated in the index system. Based on the damaged objects, the assessment index system involved a total of 4 first-level indicators of the losses of personal safety, human activities, forest ecosystem functions and others, including 14 second-level indicators of physical damage, mental damage, economic forest fruit loss, forest by-product loss, processing and manufacturing industry loss, forest tourism loss, scientific research and history loss, soil conservation loss, water conservation loss, sand fixation loss, carbon fixation and oxygen release loss, air purification loss, emergency treatment fee, investigation and evaluation fee, and then further refined into 22 three-level indicators. Moreover, the market value method, substitution cost method, shadow engineering method and recovery cost method were used to quantify the value of each indicator. The management system of forest ecosystem damage was also discussed from two aspects of forestry technology department and judicial administration department, respectively. The management system of forestry technology department was mainly divided into pre-prevention, in-process response and post-evaluation, including safety planning, risk control, damage tracing, emergency rescue measures, the establishment of technology program and restoration standard, etc. The management system of judicial administration department was mainly divided into supervision management, legislative management and social mechanisms, including register record (compilation), illegal accountability, improvement of compensation system, establishment of forest damage funds public participation methods, etc. This study aims to provide a reference for the quantification and standardization of assessment system and the improvement of management system and legislation mechanism of forest ecosystem damage.

Key Words: forest ecosystem; index system; value quantification; damage compensation; management system

生态系统损害是生态环境损害的重要部分。生态环境损害是指因污染环境、破坏生态造成大气、地表水、地下水、土壤等环境要素和植物、动物、微生物等生物要素的不利改变,及上述要素构成的生态系统功能的退化^[1]。随着社会经济、人类需求的快速增长与生态承载力之间的矛盾加剧,典型生态系统结构与功能发生退化,生态环境损害事件频发。据统计,我国生态环境损害赔偿事件以每年 25% 比例上升^[2],使得业界对于生态环境损害的鉴定评估需求十分迫切^[3-7]。2015 年 9 月和 12 月,《生态文明体制改革总体方案》和《生态环境损害赔偿制度改革试点方案》先后出台,提出了生态环境损害赔偿制度改革的总体要求和目标;2016 年 1 月和 6 月,《关于规范环境损害司法鉴定管理工作的通知》和《生态环境损害鉴定评估技术指南总纲》,将空气污染环境损害、土壤与地下水环境损害、森林生态系统环境损害等 7 项内容的鉴定纳入生态环境损害司法鉴定的重要内容,并对生态环境损害鉴定评估的一般性原则、程序、内容和方法进行了规定。

生态环境损害的量化评估以及鉴定评估技术体系的完善,是科学、合理的生态环境损害赔偿制度的基础^[8]。目前,国内外关于生态环境损害评估与管理的研究已取得一些成果^[9-13],Attiwill 等^[14]建议从理解森林自然扰动生态学过程的基础上对森林资源进行管理;Barnhouse 等^[15]对自然资源损害评估中量化自然资源损害和生态服务减少、因果关系评估和基线建立三部分进行了探讨;Neshat 等^[16]将 Dempster-Shafer 理论和 GIS 结合,作为一种地下水污染风险评估的新方法;Hossain 等^[17]运用 LCA 技术对生态混凝土对生态环境的影响及其可持续性进行了分析。然而,由于我国环境损害评估研究起步较晚,具体到森林、草地、淡水、海洋、农田、城市等生态系统的损害评估的范围界定、阈值判定、量化赔偿等技术方法的研究仍较为缺失^[18-20],需要不断细化和深入研究。

森林是陆地生态系统的主体,是人类拥有的巨大“绿色财富”,对支撑地球生命系统具有重要作用。然而工业污染、乱垦滥占林地、乱采滥挖野生植物等现象随着人类工业文明进程愈演愈烈^[21-22],对森林生境造成了极大的破坏,相关议题也因此得到了众多关注。然而,与森林生态系统损害有关的研究多集中于对森林自然资源及其生态系统服务的损害^[23-25],未能充分意识人类活动与森林生态系统之间相互作用的复杂关系,对森林生态系统损害的认知缺少整体性;同时,森林生态系统损害鉴定评估工作存在责任分散、管理制度不健全

等问题^[26],制定科学有效的森林生态系统损害评估体系与管理制度势在必行。本文在梳理森林生态系统损害的内涵、受损对象与受损范畴的基础上,将人类和森林生态系统组成的整体作为研究对象,构建了森林生态系统损害的评估指标体系,并从林业技术部门和司法行政部门两方面的管理制度,对森林生态系统损害管理制度进行分析,以期为进一步提升中国森林生态系统损害评估技术的定量化和科学化提供参考。

1 森林生态系统损害的概念与对象

1.1 森林生态系统损害的概念及其界定

在生态环境损害概念的基础上,森林生态系统损害,是以森林生态系统为研究主体,关注生态系统损害行为造成的大气、土壤、水体等环境要素的不利改变,所导致森林及其生态系统服务功能的破坏或损伤。森林生态系统损害成因包括森林植被退化^[27]、森林植被破坏^[28-30]和建设工程创面损伤等^[31-32],其中以人类生产生活排放污染和自然资源的掠夺式利用,造成的土壤理化性质改变、水资源量减少、水土流失增加以及生境破坏等,对森林生产力、森林生物多样性和森林生态系统功能造成的不利影响尤为明显;当森林生态系统受到的生态环境损害超出其环境承载力时,其自我修复和净化能力减弱,进而引发一系列生态环境问题。森林生态系统损害过程如图1所示。

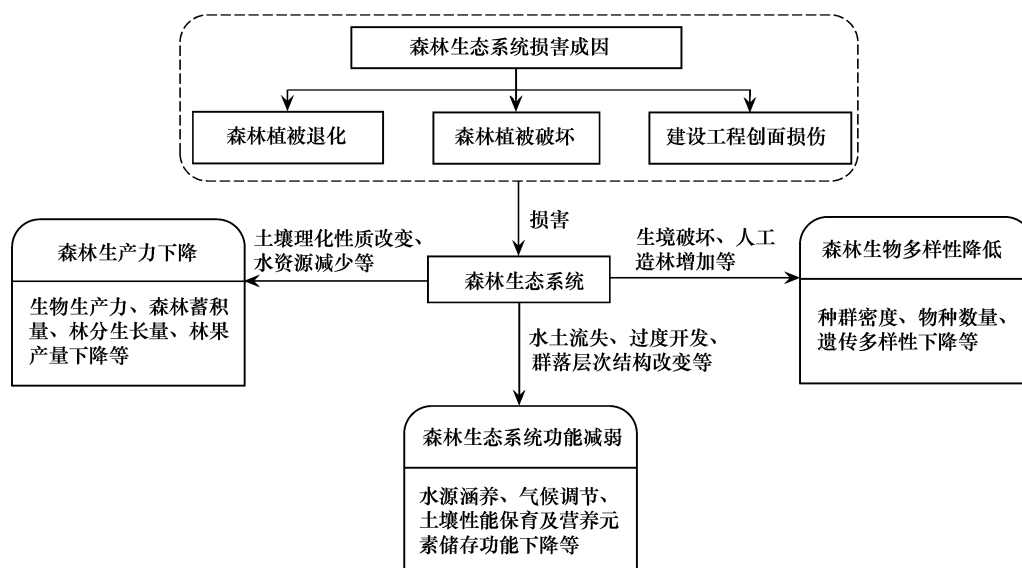


图1 森林生态系统损害过程界定

Fig.1 Process definition of forest ecosystem damage

1.2 森林生态系统损害对象

森林生态系统具有经济、生态、社会多重功能效益,与人类的生产和生活有着诸多复杂的联系,这也导致了森林生态系统损害对人类生产和生活的影响难以避免。如表1所示,森林生态系统的产品服务(食物、原材料生产)和文化服务(美学景观、文化教育)的价值主要依靠相关人类活动实现,其受损者主要是从事相关产业的个人或企事业单位;森林生态系统生态调节服务的价值不依靠人类活动实现,其受损者主要是公众。受损者不同,损害赔偿制度中对应的索赔主体则不同。因此,为使森林生态系统损害评估与赔偿工作具有连续性,评估对象与索赔主体更具一致性,本研究将森林生态系统损害的受损对象分为人身安全、人类活动和生态系统功能3个方面。其中,人身安全的受损范畴与其他两类不存在重叠;而由于人类活动和森林生态系统功能之间存在着相互影响、相互作用的复杂关系,使得两者在森林生态系统损害判定过程中的受损界限不清晰,存在重叠交叉。

1.2.1 人身安全受损

森林生态系统损害对人身安全的损害,主要由森林空气、水体和土壤污染或食用受污染的林果产品,对人体健康方面造成的不利影响,如疾病、伤残、死亡或精神状态受损等。

表 1 人类活动与森林生态系统功能受损间的关系

Table 1 The relationship between human activities and the damage of forest ecosystem functions

服务类型 Service function type	森林生态系统功能受损 Damage of forest ecosystem functions	是否依附于人类活动 Whether attached to human activities or not	对应人类活动 Human activities
供给服务 Provisioning Service	食物生产	是	经济林果品/林副产品生产
	原材料生产	是	加工制造业
生态调节服务 Ecological regulating service	土壤保持	否	—
	水源涵养	否	—
	防风固沙	否	—
	固碳释氧	否	—
	大气净化	否	—
文化服务 Cultural Service	美学景观	是	森林旅游
	文化教育	是	科研文史
支撑服务 Support Service	维持养分循环	否	—
	生物多样性	否	—

“—”无对应功能

1.2.2 人类活动受损

(1)经济林果品生产:森林生态环境污染或水资源减少等导致经济林水果、坚果等产品数量减少或质量下降,也包括前期已支出的造林营林费用的损失。

(2)林副产品生产:森林生态系统损害导致食用菌、竹笋和山野菜等林副产品的减少,甚至灭绝而带来的损失。

(3)加工制造业:森林面积减少和环境污染等导致的,以木材、竹材等为原材料的木材竹材加工制造业、香料生产、生物化学加工制造业等企业产品减产甚至停产带来的损失。

(4)森林旅游:森林资源以其独有的景观和多元化发展吸引着大量的游客前来参观探索,然而由于火灾、污染、林地侵占等行为造成的森林面积减少,景观结构改变等导致森林景区或可为人们提供休闲娱乐的场所关闭以及游客数量减少。

(5)科研文史:森林生态系统损害导致森林科教、历史、文化等价值减少带来的损失。

1.2.3 森林生态系统功能受损

(1)供给服务

食物生产:由于环境污染或林地征占用等森林生态系统损害行为,导致森林为人类提供的干鲜果品以及林副产品减少、品质下降甚至灭绝。与人类活动中经济林果品生产和林副产品生产的受损内容相同。

原材料生产:森林生态系统损害行为通过改变森林面积、森林生物生产力、林分郁闭度以及森林演替情况等,导致森林向人类提供的立木、立竹、油料、中药材等各种原料数量减少或成本增加。与人类活动中加工制造业的受损内容相同。

(2)生态调节服务

土壤保持:森林生态系统损害造成森林郁闭度下降,群落层次结构发生变化,导致林冠截留、树干流、凋落物层对降雨拦截能力下降,增加土壤流失等损失。

水源涵养:与无林地相比,森林生态系统中的植物体和土壤均有较高的含水量,对蓄水和净化水质等方面有着重要作用。森林生态系统受损通过影响森林面积、植物群落结构和土壤理化性质等,导致地表、地下蓄水

能力及有效径流减少等损失。

防风固沙:森林生态系统损害行为通过改变植被结构与过程,使其削弱风强度和减少风携沙的能力下降,导致土壤流失和风沙危害增加的损失。

固碳释氧:森林生态系统可以通过植物的光合作用吸收二氧化碳,释放氧气;同时森林植被与土壤也有较强的固碳能力,起到削弱城市热岛效应,调节城乡气候的作用。当森林生态系统受环境污染、火灾及人为干扰等影响,森林面积减少、植被生物量下降等会导致森林固碳释氧能力减弱等损失。

大气净化:森林生态系统损害行为导致森林吸收二氧化硫、氟化物、氮氧化物、重金属量减少,提供负离子量和阻滞降尘物质质量下降等方面损失。

森林生态系统生态调节服务的实现不依附于人类活动,其受损范畴与人类活动受损范畴不存在交叉与重叠。

(3) 文化服务

美学景观:森林生态系统损害通过改变林木的生长规律和树种的选择、搭配、色彩等结构,破坏人类对森林景观的美感体验,导致森林美学价值受损。与人类活动中森林旅游的受损内容相同。

文化教育:森林生态系统损害,既会破坏森林独特的生态魅力,妨碍人们对森林的向往与求知,也会增加林业科学的研究难度,给森林生态系统的文化教育功能造成损失。与人类活动中科研文史受损内容相同。

(4) 支持服务

森林生态系统的支持服务包括维持养分循环和生物多样性,其价值已直接或间接地体现在森林生态系统的产品服务、生态调节服务和文化服务价值中,因此为避免将森林生态系统损害过程的重复计算,本文将不单独考虑森林生态系统支持服务的损失。

2 森林生态系统损害评估指标体系的构建

2.1 森林生态系统损害评估指标体系建立

除表 1 涉及的由个人、企事业单位和公共健康所承受的损失之外,还有一些是国家及政府从保护公众和加快森林生态系统恢复出发,进行应急处理和损害调查所支付的费用。在森林生态系统损害评估过程中,如果将每项功能损害价值统统计算在内,必然会造成重复性计算,导致评估结果的不准确性。因此,本研究遵循科学性、系统性、可比性、可操作性等 4 项原则,在剔除人类活动和森林生态系统功能损害内容交叉重复的指标之后,构建了森林生态系统损害评估指标体系(表 2)。

2.2 森林生态系统损害评估指标价值化方法

本研究从人身安全损害、人类活动损害、森林生态系统功能损害以及其他相关损害四个方面(表 2),明晰相关指标的价值量计算方法。

2.2.1 人身安全损害

在确认人身安全受到侵害,如发生疾病、伤残、死亡或精神状态等不利改变,与森林生态系统损害行为构成因果关系的前提下,受害人的损失金额应根据《最高人民法院关于审理人身损害赔偿案件适用法律若干问题的解释》^[33]和《最高人民法院关于确定民事侵权精神损害赔偿责任若干问题的解释》^[34]中的相关处理方法计算。

2.2.2 人类活动损害

(1) 经济林果品损失

对于经济林果品价值的损失计量,采用市场价值法进行计算,分为果品产量损失、质量损失和造林营林损失三类,其中造林营林损失是指在林木果品造林初期和历年营林投入的费用在损害之后无法再取得经济收益的无效费用^[26]。公式如下:

$$L_{\text{fruityield}} = A \times (Y_N - Y_D) \times P_N \quad (1)$$

式中, $L_{\text{fruityield}}$ 为果品产量损失量(元); A 为经济林损害面积(km^2); Y_N 为基线状态果品产量(kg/km^2); Y_D 为损害后果品年产量(kg/km^2); P_N 为果品平均单价(元/kg)。

$$L_{\text{fruitquality}} = A \times (P_N - P_D) \times Y_D \quad (2)$$

表 2 森林生态系统损害评估指标体系

Table 2 Assessment index system of forest ecosystem damage

目标层 Target layer	指标 Indicators		
	一级指标 First-level indicator	二级指标 Second-level indicator	三级指标 Third-level indicator
森林生态系统损害 Forest ecosystem damage	人身安全损害	身体损害	身体损害
		精神损害	精神损害
	人类活动损害	经济林果品损失	经济林产品损失
			造林营林费用损失
		林副产品损失	林副产品损失
		加工制造业损失	商品木材损失
			停工损失
			停产损失
			停业损失
		森林旅游损失	旅游收入损失
		科研文史损失	科研文史损失
		森林生态系统功能损害	减少泥沙淤积损失
			减少面源污染损失
			蓄水保水损失
			减少土地沙化损失
			固碳损失
			释氧损失
			吸收二氧化硫损失
			吸收氮氧化物损失
			滞尘损失
			应急处理费
			调查评估费
	其他	应急处理费	应急处理费
		调查评估费	调查评估费

式中, $L_{\text{fruitquality}}$ 为果品质量损失(元); A 为经济林损害面积(km^2); P_N 为基线状态果品平均单价(元/kg); P_D 为损害后果品平均单价(元/kg); Y_D 为单位面积果品年产量(kg/km^2)。

$$L_{FM} = L_F + L_M \quad (3)$$

$$L_F = AC_F \times (1 + r)^n \quad (4)$$

$$L_M = \sum_{i=1}^n AC_{Mi} \times (1 + r)^i \quad (5)$$

式中, L_{FM} 为造林营林费用损失(元); L_F 造林营林费用损失(元); L_M 为营林费用损失(元); A 为森林损害面积(km^2); C_F 为单位面积造林费用(元/ km^2); n 为造林时间(a); r 为利率(%); C_{Mi} 为历年单位面积营林费用(元/ km^2); i 为营林时间(a)。

(2) 林副产品损失

林副产品损失的计算比较复杂,依据指标体系构建的可操作性原则,对其进行简化^[35]:

$$L_{\text{forestby-products}} = \sum_{i=1}^n f_i \times (A_{iN} - A_{iD}) \times A \quad (6)$$

式中, $L_{\text{forestby-products}}$ 为林副产品的损失(元); f_i 为第 i 种林副产品的单价(元/kg); A_{iN} 为基线状态第 i 种林副产品单位面积产量(kg/km^2); A_{iD} 为损害后第 i 种林副产品单位面积产量(kg/km^2); A 为森林损害面积(km^2)。

(3) 加工制造业损失

加工制造业损失包括直接经济损失和间接经济损失两类,前者主要为商品木材损失;后者是森林土地侵占森林生态系统损害行为直接导致的相关人员停工损失、工厂停产损失以及店面停业损失的累计合算^[23]。计算公式如下:

$$D_{\text{commicalwood}} = (WA_N - WA_D) \times A \times P - RV_w \quad (7)$$

式中, $D_{\text{commicalwood}}$ 为商品木材损失(元); WA_N 为基线状态单位面积木材蓄积量(m^3/km^2); WA_D 为损害后单位面积木材蓄积量(m^3/km^2); A 为森林损害面积(km^2); P 为木材生产成本价格(元/ m^3); RV_w 为残值(元)。

$$L_{SD} = N_{SD} \times T_{SD} \times P_w \quad (8)$$

$$L_{\text{Discontinued}} = N_c \times T_{\text{Discontinued}} \times P_c \quad (9)$$

$$L_{\text{outofbusiness}} = T_{\text{outofbusiness}} \times P_D \quad (10)$$

式中, L_{SD} 为停工损失(元); N_{SD} 为停工人数(人); T_{SD} 为停工天数(d); P_w 为日均工资(元/人 $\cdot$ d $^{-1}$); $L_{\text{Discontinued}}$ 为停产损失(元); N_c 为产品产量(件/d); $T_{\text{Discontinued}}$ 为停产时间(d); P_c 为产品出厂价(元/件); $L_{\text{outofbusiness}}$ 为停业损失(元); P_D 为日营业额(元/d); $T_{\text{outofbusiness}}$ 为停业天数(d)。

(4) 森林旅游损失

森林生态系统损害中,森林旅游损失根据损害后旅游收入和基线状态旅游收入的实际差值进行评估。

(5) 科研文史损失

森林科研文史价值受人类主观感受和需求影响较大,量化方法难以统一,可根据损害发生实际情况,选取专家评判法^[26,36]、支付意愿法^[37-38]以及模糊综合评价法^[39]等进行计算。

2.2.3 森林生态系统功能

本研究参考相关文献^[40]中有关生态系统生产总值(Gross Ecosystem Product, GEP)的计算方法,采用替代成本法、影子工程法、恢复成本法等方法,对基线状态与损害后的森林生态系统土壤保持、水源涵养、防风固沙、固碳释氧和大气净化等9项三级指标的价值进行核算,其差值即为对应指标损失额。计算公式如下:

$$L_{\text{function}} = \sum_{i=1}^9 (V_{iN} - V_{iD}) \times A \quad (11)$$

式中, L_{function} 为森林生态系统功能的损失(元); V_{iN} 为基线状态下第 i 个指标单位面积价值(元/ km^2); V_{iD} 为损害后第 i 个指标单位面积价值(元/ km^2); A 为森林损害面积(km^2)。

2.2.4 其他

其他损失主要为政府及相关单位承担应急处理费和调查评估费,按实际支出计算。

3 森林生态系统损害管理制度

评估指标体系的构建为森林生态系统损害的科学评估奠定了基础^[2],但整个体系以及后续赔偿、修复、补偿等工作能否有效落实,很大程度上取决于是否有较为完备的管理体系、机制及法律制度作为支撑。完善森林生态系统损害管理制度,不仅可以优化鉴定评估的流程和方法,合理解决相关纠纷与赔偿,还可以有效防止类似森林生态系统损害事件的再发生。因此,本文建立了森林生态系统损害的管理制度,分别从林业技术部门和司法行政部门两个方面对其进行研究(图2)。

3.1 林业技术部门管理制度

(1) 事前预防:主要是通过对可能存在的森林生态系统损害行为进行安全规划,如对建设用地占用情况进行布局、选址等管理,对可能构成森林生态系统损害行为的工业污染及时监测等,来降低损害发生的概率;同时,开展相关人员鉴定行业的能力培训,加快推进森林生态系统损害鉴定评估机构的建设,明确其设立条件与申报程序,并对其开展鉴定评估工作的标准与方法的统一性进行监督,为鉴定评估工作的专业性提供保障。

(2) 事中响应:主要是通过对森林生态系统损害的源头进行识别,从源头阻断损害情况的进一步恶化;并

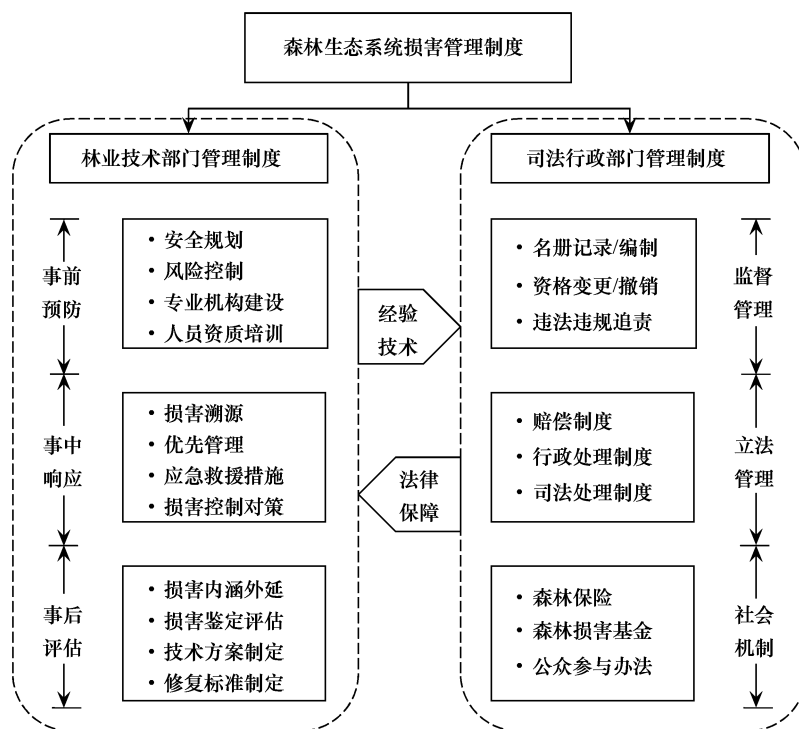


图2 森林生态系统损害管理制度

Fig.2 Management system of forest ecosystem damage

对不同受损对象的受损程度进行初步评估,对其中损害程度较高或抵抗损害能力较差的区域,以及重点损害对象实行优先管理,及时采取应急救援措施;在综合考虑经济及技术约束的多种前提下,制定适宜的损害控制对策,尽量降低森林生态系统整体的损害程度。

(3)事后评估:评估工作经常面临着损失界定不清、难以定量等问题,需要在明确森林生态系统损害的内涵外延的基础上,对其进行科学的鉴定评估,包括对生态系统损害成因及演变机理进行梳理,对关键因子和指标进行度量,对基线和受损范畴进行界定,以及对生态系统损害的测算方法进行实行规范化和统一化;同时,森林生态系统受损后,迫切需要制定合理的修复技术方案对其生态环境进行修复;在技术方案确定的基础上,需要制定科学的修复标准来衡量森林生态系统的修复是否符合要求,为事后恢复工作提供技术支撑。

3.2 司法行政部门管理制度

(1)司法行政部门在森林生态系统损害的鉴定评估中执行的监督管理职能,主要是对从事鉴定评估的机构与人员进行记录、名册编制以及能力验证或诚信通报;并根据实际情况对相关机构和人员执行资质的变更或撤销;同时需对鉴定评估中违规违法的机构或个人,以及法律政策执行不力、应急机制不健全、监督管理不到位的地方政府或分管领导进行追责与处理。

(2)森林生态系统损害领域立法的制定,可以增加人类对森林保护的自觉性,减少林业部门的执法阻力。立法内容主要包括赔偿制度、行政处理制度和司法处理制度的建立。赔偿制度的不健全,是森林生态系统损害行为成本低的原因之一,因此迫切需要建立健全森林生态系统损害赔偿制度,主要包括对赔偿范围、赔偿义务人和责任人、赔偿途径和赔偿资金管理等内容进行界定与规范。行政处理制度主要包括适合国情的行政调解与行政救济制度。司法处理制度是对法律诉讼程序的标准化制定,包括诉讼主体范围的拓展,诉讼程序和要求的明确以及举证支持机构和环境法庭、律师团体构建等法律诉讼支持体系的完善,为森林生态系统损害评估工作提供统一的规范化、法制化管理。

(3)森林生态系统损害的社会化机制,主要是建立在法律规范以及管理评估技术较为完善的基础上,包

括将建立森林保险、森林损害基金等作为森林生态系统修复和补偿保障的行政和司法统一化管理,以及以扩大森林损害赔偿中公众参与为目的的“森林生态系统损害赔偿公众参与办法”的制定。从社会分担机制入手,可以通过多种资金渠道保障个人或企事业单位在遭受森林生态系统损害时得到有效救济与赔偿;通过明确公众相关责权利,强化公众参与度,进一步保障森林生态系统损害赔偿的公平、公正和公开。

4 结语

生态系统损害评估是生态环境损害评估的主要部分,生态系统损害评估指标体系的建立对森林生态系统损害评估技术的定量化、规范化和科学化具有重要意义。本文从森林生态系统损害的涵义出发,进一步将生态系统损害的受损对象划分为人身安全、人类活动和森林生态系统功能,并对其受损范畴进行了梳理与明确;根据科学性、系统性、可比性、可操作性 4 项原则,建立了森林生态系统损害评估指标体系,包括人身安全损害、人类活动损害、森林生态系统功能损害和其他损害 4 项一级指标,身体损害、精神损害、经济林果品损失等 14 项二级指标以及 22 项三级指标,并明确了各项指标的量化方法;在此基础上,本研究分别从林业技术部门和司法行政部门对森林生态系统损害评估的管理制度进行分析,为森林生态系统损害的科学化评估,管理体系、机制及法律制度的制定提供参考依据。

总体而言,该指标体系的构建是面向森林生态系统损害评估管理的有益尝试,其对受损对象和受损过程的把握有助于准确和全面的反映森林生态系统损害的基本现状,也为损害管理提供了理论基础和参考依据。然而,森林生态系统损害评估工作是一个逐步细化的过程,针对森林生态系统不同功能分区之间评估指标的差异,尚需要进一步完善;同时,森林生态系统损害评估指标不仅需要指标体系的构建,还包括诸如损害基线确认等工作的进一步完善,这也是未来需要完善的研究方向。

参考文献 (References):

- [1] 环境保护部. 生态环境损害鉴定评估技术指南总纲(环办政法[2016]67号). 2016.
- [2] 於方, 张衍桑, 徐伟攀. 《生态环境损害鉴定评估技术指南总纲》解读. 环境保护, 2016, 44(20): 9-11.
- [3] 吴钢, 曹飞飞, 张元勋, 张洪勋, 余志晟, 乔冰, 朱岩, 董仁才, 吴德胜, 高振会, 张丽嘉. 生态环境损害鉴定评估业务化技术研究. 生态学报, 2016, 36(22): 7146-7151.
- [4] 吴钢, 李静, 赵景柱. 我国西北地区主要生态环境问题及其解决对策. 中国软科学, 2000, (10): 12-17.
- [5] 孔红梅, 赵景柱, 吴钢, 马克明. 生态系统健康与环境管理. 环境科学, 2002, 23(1): 1-5.
- [6] 赵景柱. 关于生态文明建设与评价的理论思考. 生态学报, 2013, 33(15): 4552-4555.
- [7] 陈碧容. 关于生态文明建设与评价的理论思考. 纳税, 2018, 12(32): 290-290, 292-292.
- [8] 於方, 赵丹, 王骥, 张志宏. 《生态环境损害鉴定评估技术指南 土壤与地下水》解读. 环境保护, 2019, 47(5): 19-23.
- [9] 张红振, 曹东, 於方, 王金南, 齐霁, 贾倩, 张天柱, 骆永明. 环境损害评估: 国际制度及对中国的启示. 环境科学, 2013, 34(5): 1653-1666.
- [10] 唐小晴, 张天柱. 环境损害赔偿的关键前提: 因果关系判定. 中国人口·资源与环境, 2012, 22(8): 172-176.
- [11] Bishop R C, Boyle K J, Carson R T, Chapman D, Hanemann W M, Kanninen B, Kopp R J, Krosnick J A, List J, Meade N, Paterson R, Presser S, Smith V K, Tourangeau R, Welsh M, Wooldridge J M, DeBell M, Donovan C, Konopka M, Scherer N. Putting a value on injuries to natural assets: the BP oil spill. Science, 2017, 356(6335): 253-254.
- [12] Desvousges W H, Gard N, Michael H J, Chance A D. Habitat and resource equivalency analysis: a critical assessment. Ecological Economics, 2018, 143: 74-89.
- [13] Zafonte M, Hampton S. Exploring welfare implications of resource equivalency analysis in natural resource damage assessments. Ecological Economics, 2007, 61(1): 134-145.
- [14] Attiwill P M. The disturbance of forest ecosystems: the ecological basis for conservative management. Forest Ecology and Management, 1994, 63(2/3): 247-300.
- [15] Barnhouse L W, Stahl Jr R G. Quantifying natural resource injuries and ecological service reductions: challenges and opportunities. Environmental Management, 2002, 30(1): 1-12.
- [16] Neshat A, Pradhan B. Risk assessment of groundwater pollution with a new methodological framework: application of Dempster - Shafer theory and

- GIS. Natural Hazards, 2015, 78(3): 1565-1585.
- [17] Hossain M U, Poon C S, Lo I M, Cheng J C. Evaluation of environmental friendliness of concrete paving eco-blocks using LCA approach. The International Journal of Life Cycle Assessment, 2016, 21(1): 70-84.
- [18] 李欢欢, 张雪琦, 张永霖, 董仁才. 城市生态环境损害鉴定评估监测体系研究. 生态学报, 2019, 39(17): 6469-6476.
- [19] 王金南, 刘倩, 齐霁, 於方. 加快建立生态环境损害赔偿制度体系. 环境保护, 2016, 44(2): 26-29.
- [20] 牛坤玉, 於方, 张红振, 齐霁. 自然资源损害评估在美国: 法律、程序以及评估思路. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(S1): 345-348.
- [21] 王宏巍, 战艺璇. 林业生态环境损害责任追究制度的困境及破解. 东北林业大学学报, 2018, 46(8): 106-110.
- [22] 生态环境损害责任追究调研组, 蓝增寿, 程伟, 夏郁芳, 李鹏, 焦巍. 林业生态环境损害责任追究制度研究. 林业经济, 2015, 37(8): 54-60.
- [23] 国家森林防火指挥部办公室. 森林火灾损失评估技术规范(试行). 2011.
- [24] 黑龙江省质量技术监督局. DB23/T 1376—2010 森林火灾林木受害程度判定. 2010.
- [25] 福建省质量技术监督局. DB35/T 1729—2017 森林环境损害鉴定评估技术方法. 2017.
- [26] 刘萍, 梁倩玲, 陈梦, 刘忠军, 盛兆湖, 苏延乐. 林业有害生物灾害损失评估指标体系构建. 林业科学, 2016, 52(6): 101-107.
- [27] 李贤伟, 罗承德, 胡庭兴, 张健. 长江上游退化森林生态系统恢复与重建刍议. 生态学报, 2001, 21(12): 2117-2124.
- [28] 苏立娟, 何友均, 陈绍志. 1950—2010 年中国森林火灾时空特征及风险分析. 林业科学, 2015, 51(1): 88-96.
- [29] 施化云, 肖丰. 云南森林资源抗雨雪冰冻灾害能力比较研究. 林业调查规划, 2018, 43(2): 36-41.
- [30] 苏宏钧, 赵杰, 尤德康, 常国彬, 柴守权, 曲涛. 我国森林病虫害灾害经济损失. 中国森林病虫, 2004, 23(5): 1-6.
- [31] 刘英姿. 新疆建设项目占用征收林地森林资源价值损失计量及补偿政策建议. 新疆林业, 2017, (4): 9-11.
- [32] 问建军. 森林旅游景区环境污染的现状与治理措施研究. 环境科学与管理, 2019, 44(7): 167-171.
- [33] 中华人民共和国最高人民法院. 最高人民法院关于审理人身损害赔偿案件适用法律若干问题的解释. [2003-12-26]. <https://baike.so.com/doc/1637524-1731028.html>.
- [34] 中华人民共和国最高人民法院. 最高人民法院关于确定民事侵权精神损害赔偿若干问题的解释. [2001-02-26]. http://www.law-lib.com/law/law_view.asp?id=589.
- [35] 马龙波. 开发建设项目占用林地价值损失计量与恢复效益研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2013.
- [36] 姜鹏, 郝利, 周连第. 层次分析法在森林资源资产社会价值评价中的应用——以黑龙江省森工林区为例. 林业经济, 2012, (12): 88-91.
- [37] 董冬, 周志翔, 何云核, 李罡, 陈小平. 基于游客支付意愿的古树名木资源保护经济价值评估——以安徽省九华山风景区为例. 长江流域资源与环境, 2011, 20(11): 1334-1340.
- [38] 潘静, 张颖, 李秀山. 森林文化价值保护支付意愿及其评估研究——以甘肃省迭部县为例. 干旱区资源与环境, 2017, 31(9): 32-37.
- [39] 郑沛, 杨林伟, 韩玮, 李富娜. 基于生态系统服务功能的森林社会效益价值评估——以云南省森林资源为例. 生态经济, 2020, 36(5): 161-170.
- [40] 王莉雁, 肖赅, 欧阳志云, 韦勤, 博文静, 张健, 任苓. 国家级重点生态功能区县生态系统生产总值核算研究——以阿尔山市为例. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(3): 146-154.