

DOI: 10.5846/stxb201904290876

何思源, 王国萍, 焦雯珺, 丁陆彬, 刘某承, 李禾尧, 闵庆文. 面向国家公园管理目标的综合灾害风险管理: 一个概念模型. 生态学报, 2020, 40(20): 7238-7247.

He S Y, Wang G P, Jiao W J, Ding L B, Liu M C, Li H Y, Min Q W. An integrated disaster risks management for the national park management objectives: a conceptual model. Acta Ecologica Sinica, 2020, 40(20): 7238-7247.

面向国家公园管理目标的综合灾害风险管理: 一个概念模型

何思源¹, 王国萍^{1,2}, 焦雯珺¹, 丁陆彬^{1,2}, 刘某承¹, 李禾尧¹, 闵庆文^{1,2,*}

1 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101

2 中国科学院大学, 北京 100049

摘要:减小阻碍国家公园管理目标实现的灾害风险, 实现管理有效性, 是保证国家公园体制建设建立的重要途径。研究提出, 面向国家公园多元管理目标, 保障社会-生态系统稳定性和恢复力, 国家公园灾害风险管理具有综合性。这种综合性体现在国家公园内致灾因子与承灾体的多样性、相对性与转化性, 需要集成分别侧重社会与生态系统的传统自然灾害风险管理与生态风险管理, 让灾害风险管理贯穿国家公园具体管理。为实现集成应对这种综合性, 研究首先总结国内外多类型自然保护地灾害风险管理特点与经验, 辨析国家公园灾害风险管理在国家公园管理职责和管理规划中的定位, 从 3 个方面提出对我国国家公园灾害风险管理的启示: 1) 需要与国家公园宏观管理目标紧密相连; 2) 以维持社会-生态系统理想状态为目标; 3) 要具有管理空间、时间与运行的整体性。在此基础上提出一个面向国家公园管理目标的综合灾害风险管理框架, 其主要特点是: 1) 具有“层级式”管理目标; 2) 以社会-生态系统服务为评价终点开展以理想状态为目标的风险管理; 3) 联结研究与管理、协调科学与价值观进行适应性管理。

关键词: 灾害风险; 社会-生态系统; 国家公园管理目标; 理想状态; 层级式管理; 适应性管理

An integrated disaster risks management for the national park management objectives: a conceptual model

HE Siyuan¹, WANG Guoping^{1,2}, JIAO Wenjun¹, DING Lubin^{1,2}, LIU Moucheng¹, LI Heyao^{1,2}, MIN Qingwen^{1,2,*}

1 Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Beijing 100101, China

2 University of Chinese Academy of Sciences Beijing 100049, China

Abstract: It is an important approach to ensure a national park system construction by reducing disaster risks, as they may hinder the realisation of national park management objectives and achieving management effectiveness. This research proposed that a comprehensive disaster risk management is needed to secure stability and resilience of a national park as a social-ecological system during the process of the realisation of multiple management objectives of national parks. National parks have multiple management objectives including biodiversity and ecosystem integrity protection, environmental education, recreation, scientific research, etc. The diversity of management objectives determines that the all the elements of the social-ecological system, including species and ecosystems as the ecological components, tourists, local residents and managers as the human components, as well as buildings, roads and other infrastructures, can be subject to natural, man-made and secondary hazards. Furthermore, bearers of certain disasters can also become hazards to others under certain

基金项目: 国家重点研发计划(2017YFC0506404)

收稿日期: 2019-04-29; 网络出版日期: 2020-08-27

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: minqw@igsrr.ac.cn

conditions. For example, wild animals can be a threat to visitors and local people while they may also be vulnerable to natural disasters. Thus, disaster risk management in national parks is comprehensive in that both hazards and the receptors have diverse types, are relative in status to be interchangeable in certain contexts. Therefore, an integration of natural disaster risk management, which is usually emphasized in disaster risk reduction of social-economic systems, and ecological risk management, which is frequently addressed in environment and ecosystem management, is necessary to embed disaster risk management to the overall national park management. To achieve this integration, this research first summarised characteristics and experiences of disaster risk management of multiple types of protected areas, such as nature reserves and scenic areas, both at home and abroad in general, and then analysed the role of disaster risk management in the implementation of national park management policy and management planning in particular. By matching the global experience to China national park management demand, this paper then provided three aspects of insight that disaster risk management needs 1) to be closely connected with macro management goals of national parks; 2) to focus on the maintenance of “desired state” of the social-ecological system; and 3) to have an integrated idea at spatiotemporal and operation level. A management framework was then proposed with three major features of 1) defining a hierarchical management goal; 2) applying social-ecosystem services as assessment endpoints to achieve a “desired state” in risk management; and 3) linking science-based evidence to value judgement in management for adaptive management.

Key Words: disaster risk; social-ecological system; national park management objectives; desired state; hierarchical management; adaptive management

国家公园肇始于美国,其管理实践在全球经历了标准国际化与概念本土化。标准国际化主要体现在世界自然保护联盟将国家公园归为 6 类保护地之一,提出非法定性的具体管理目标和管理方式供保护实践参考。概念本土化主要是指各国借鉴 IUCN 保护地分类体系开展适合国情的国家公园管理实践^[1-5]。国家公园理念的现代视角立足于生态系统管理,重视生态系统价值,依赖于生态科学和系统规划,重视原住民和本地居民附着于自然物之上的文化价值^[6]。因此,在这一理念共识下,国家公园的建立宗旨在于保护生物多样性与生态系统完整性,传承自然价值和文化价值,并通过教育、游憩、科研等方式让这些价值为人所知,以及促进当地社会经济发展和社区受益^[7]。国家公园是一个典型的社会-生态系统,对其管理有效性进行评价时,生态保护与全民公益两大管理目标成为重点^[8]。

减少国家公园作为一个社会-生态系统所遭遇的威胁并提高其恢复力,是确保上述国家公园管理目标实现的必然途径。国家公园管理目标的多样性决定了其暴露在致灾因子下的承灾体多样性,既包括物种与关键生态系统,也包括进入国家公园的管理者、游客、其他在国家公园内从事相关合规工作的人以及社区居民,甚至国家公园内的建筑、道路和设备设施。相应的,这些社会-生态系统组分面临的致灾因子也呈现多样性,包括自然、人为与次生因子。因此,在国家公园范围内,致灾因子与承灾体之间的影响路径复杂,自然因子、人为因子与次生因子可能影响国家公园生态组分,这一般是生态风险评价与管理所关注的问题,因为生态风险是指生态系统受到生态系统外的一切对生态系统构成威胁的要素的作用的可能性^[9];自然因子也同时可以影响相关的人类社会主体,这一般是综合灾害风险管理所关注的问题,即多类型自然灾害风险的社会、经济影响^[10]。

因此,研究者提出,面向国家公园多元管理目标,保障社会-生态系统稳定性和恢复力,需要为灾害风险管理赋予新的内涵以便于开展综合灾害风险管理^[11]。这种综合一方面因为国家公园这一空间区域能够集中体现联合国国际减灾战略署灾害风险定义所包涵的“致灾因子与承灾体的脆弱性之间相互作用而导致的人员伤亡、生计财产损失、生态环境破坏等发生的可能性”^[12]。另一方面,这一“综合”并不同于“综合灾害风险管理”以自然灾害-社会经济实体关系进行灾害多种类全过程管理,而是强调致灾因子与承灾体的多样化,及其在系统内的相对性和转化性^[11]。多样化决定了国家公园综合灾害风险管理具有继承性,需要基于既有区域

灾害风险与自然保护地生态风险而开展;相对性和转化性,如社区居民与野生动物可在特定情况下互为致灾因子与承灾体,使得国家公园综合灾害风险管理具有特殊性,它需要联动对风险受体各有侧重的自然灾害风险管理与生态风险管理。因此,借鉴前人研究^[11,13],初步将国家公园综合灾害风险定义为国家公园范围内及其所在区域的自然灾害或人为灾害与国家公园内各组分所固有的易损性之间相互作用而导致国家公园生态价值、经济价值和社会价值降低的可能性。

从全球范围内国家公园管理实践与研究来看,面向国家公园管理目标开展具有综合性的风险管理已经逐渐成为一种共识^[14-17]。在实践中,应对气候变化、人为胁迫和自然灾害风险以保障生物多样性与生态系统健康,同时降低访客安全风险与社区脆弱性,成为各国国家公园规划和管理的重点内容之一^[18]。在研究中,区域自然灾害风险,生态风险与旅游风险评估与管理等的理念与方法,为支持国家公园综合灾害风险管理提供了理论与技术支持^[10,19]。

灾害风险在本质上是一种潜在的灾害,但并不是所有的灾害风险都会转化为灾害,只有风险值大,危害性后果严重的灾害风险才有可能转化为灾害^[12]。因此,在灾害发生前对灾害风险进行管理能够有效控制和预防灾害的发生并减少灾害损失,而灾害风险评价是灾害风险管理的基础和重要环节之一。聚焦于自然保护地的研究也指出以综合灾害风险管理实现国家公园管理目标,特别需要将风险评价与管理目标相结合,即将基于假设验证的科学研究与基于社会价值判断的管理相结合,避免风险监测过程成为缺乏目的的“状态”评价,而忽略了基于管理目标的成果监测^[20]。

本研究立足于国家公园灾害风险的综合性这一新视角,从服务于国家公园管理目标这一根本原则出发,基于国内外自然保护地管理研究,提出一个国家公园综合灾害风险识别与管理模型。这一模型适合于国家公园层级式管理,以社会-生态系统理想状态为灾害风险管理目标,结合科学与价值认知进行综合灾害风险评价,旨在为我国当前开展国家公园体制试点建设提供一种新的思路。

1 国内外自然保护地灾害风险管理特点与经验

1.1 自然保护地普遍存在多类型承灾体

首先,自然保护地的保护对象是承灾体。国内外自然保护地灾害风险管理的一个重点是对物种、种群、群落及生态系统与景观等不同尺度开展多元致灾因子下的生态风险评价与管理。由于致灾因子的多样性,在管理中需要保护地管理机构与其他行业部门和专业机构建立联动机制,通过建立或共享针对区域关键致灾因子的监测、预警体系,开展灾前风险评价与灾后损失评估和生态修复。

保护对象作为承灾体面临着多元致灾因子的影响。物理致灾因子,如气象、水文、地质等自然因素在一般情况下被视为自然生态过程的一部分,当其威胁到保护对象时才成为致灾因子,例如森林群落遭受冰冻灾害^[21-22]。生物致灾因子主要是外来物种与有害生物,在管理上重视早期监测与预警机制的建立^[23-25];火灾是一个重要的次生致灾因子,开展常规火情监控,排查火灾风险以及建立火灾应急与救援机制已经成为保护地管理常态^[26-28]。化学致灾因子中污染物的环境暴露风险管理是突发性灾害风险管理的重点,联动环境监测体系,开展生态修复是其管理关键^[29-31]。此外,气候变化以及次生灾害风险的短期影响,以及长期可能带来的保护地功能减弱与区划失效,也是保护对象的脆弱性识别与保护地适应性管理的关注点^[32-34]。自然保护地周边人为活动的加剧与城镇化的发展也可以直接或间接为保护对象带来灾害风险,如在土地、资源利用,旅游活动,道路、建筑与设施的修建和运行中形成火灾隐患、物种入侵、环境污染、区域地质地貌变动等,使得保护地灾害风险管理被纳入区域整体规划和管控^[35],并通过旅游开发生态风险评价,立法与执法、分区规划、环境容量监管、环境宣教等方式引导人为活动^[36-37]。

其次,访客群体是承灾体。自然保护地在承担生态保护以外的公益功能时,主要考虑访客群体在自然环境和自然生态过程中以及社会突发事件下的安全^[20]。因此,自然保护地一方面注重观测自然过程演变为致灾因子,如对包括雪崩、滑坡、泥石流、落石等地质现象自行或与区域专业部门进行合作来构建监测、预警和应

对机制^[38];另一方面针对访客进行安全预警教育并构建救援体系^[39-40]。因此,自然保护区灾害风险管理往往针对访客这一承灾体从突发事件应急响应角度,协调政府部门与企业构建预防与监测、应急处置与救援、恢复与评估的管理机制^[41]。

第三,自然保护区周边社区是承灾体。我国自然保护区周边乃至其内部存在大量本地社区。不少自然保护区处于特殊地质区域,地质、气象、水文等物理致灾因子风险较高^[42-44];野生动物致灾风险也得到了关注^[45]。自然保护区社区灾害风险管理一般依托区域灾害风险管理,较为依赖专业部门的灾害风险动态监测、预报预警以及政府主导下的防灾减灾和灾后恢复。值得注意的是,社区居民也因为长期面临灾害风险,对其具有一定的认知和应对策略,可以为自然灾害的监测、预警和生态修复提供理论和技术支持^[46]。

1.2 国家公园的综合灾害风险管理支持多层次多类型管理

一般而言,国家公园管理依照国家公园管理政策,总体规划以及单个国家公园管理规划开展。国家公园管理呈现多层次性,如管理政策确定国家公园管理愿景,管理规划进一步提出一系列具体管理目标和行动计划。国际经验表明,灾害风险管理与国家公园管理目标紧密相连,具有鲜明的管理特征和方式。

首先,灾害风险意识体现在国家公园法定规划中。管理机构在总体规划或管理规划中设定管理目标时,一般会规定国家公园内部及其边界的人为活动必须符合生态系统管理目标^[47],如采用管理分区规划与管控。一些规定可以降低人为活动诱发灾害的风险,例如在特定区域内禁止一定的资源开采活动,对科学研究等活动采用申报许可制度;还有一些旨在减小自然过程带来的灾害后果,例如对基础设施设定抗震防洪标准,规定特许经营和访客服务提供必要的防灾信息,设置风险警示并提供救援,规定野生动物人身伤害与财产损失赔偿等。

其次,灾害风险管理支持国家公园核心管理目标的实现。国家公园承灾体多样性导致灾害风险管理难以形成独立存在,而是融合于多种管理,包括自然资源管理、文化资源管理、旅游管理、社区管理、生态系统管理等^[14-17],其管理目标主要是降低这些管理对象面临的灾害风险。例如,减小气候变化、生物入侵、病虫害、火灾等对生物多样性和生态系统的影响;降低野生动物、天气状况、环境特征、自然现象等对人员、设备造成的威胁。这种管理的融合性使得灾害风险管理往往在各种管理中依托具体的风险监测、预警、评价等项目开展^[48-49]。国家公园最为核心的管理目标之一是生态系统管理。为保护生态系统完整性,确定核心保护价值,识别和监测威胁因素是其管理的基本组成部分。随着研究的深入,人们越来越意识到基于风险方法的生态系统管理可以提高管理者对不确定性的认识并将其量化评估,利于将有限的资源有效分配到管理中去^[48]。因此,生态风险评价是以生态保护对象为承灾体时进行灾害风险管理的重要路径,能够推进包括科学家、管理者与其他多元利益相关方共同识别与评价灾害风险,结合科学性与价值观解读评价结果,形成灾害风险管理对策^[20]。

第三,灾害风险管理目标是维持社会-生态系统的理想状态。灾害风险管理依据国家公园管理目标开展风险识别和管控,而国家公园管理目标由系统的理想状态表征^[14-15]。研究指出,理想状态用于形容国家公园属性,这些属性的存在可以反映出国家公园长期管理的成效。所以,理想状态本质上是管理目标的具象化,能够基于此识别灾害风险因子并采取管理手段。生态系统的理想状态包括物种和生境具有一定的多样性,外来物种和火灾威胁小、环境因素良好等;访客群体的理想状态主要在于访客满意度高,访客流量控制适宜等;社区居民的理想状态主要在于良好的社区-国家公园关系、适度的人为干扰等^[14,16-17,50]。

1.3 对我国国家公园综合灾害风险管理的启示

从上述自然保护区承灾体的多样化特征,以及国家公园灾害风险管理与国家公园管理的关系,可以提出对我国国家公园综合灾害风险管理的几点启示:

首先,综合灾害风险管理应当成为我国国家公园宏观管理目标实现的重要手段。在国家公园多种管理目标的设定和描述、自然资源与文化资源保护、国家公园多用途使用等方面,应当明确包含对人为胁迫因子的约束以及对自然过程影响下的社区、访客及其他社会经济承灾体的管理;在国家公园专题规划中,应当将生态风

险、访客安全、自然灾害与公共安全突发事件等的管理体现在生态保护、休闲游憩、特许经营等的详细规划中。从国情出发,还应当突出社区风险认知与应对策略对国家公园灾害风险管理的作用。

其次,我国国家公园灾害风险管理要重视维持社会-生态系统的理想状态。国家公园管理目标的多元性与生态系统服务受益人(利益相关方)的多样性决定了理想状态的复杂性——包括生态系统管理、访客管理、社区管理等不同系统的相关属性。理想状态是管理目标的具象化,也是灾害风险评价的评价终点,因此国家公园灾害风险管理需要“综合”考虑影响生态系统健康的自然与人为胁迫,及其影响不同受益人的自然与社会风险。

第三,我国国家公园灾害风险管理需要有“整体”思想,在空间上整合国家公园与其周边区域,以区域灾害风险理念进行管理;在时间上整合丰富的历史灾害数据,为当前与未来灾害风险识别与监测提供信息;在运行上整合国家公园管理机构与其他政府部门、非政府组织与利益相关方的信息、技术和经验,以国家公园管理机构为生态保护管理与国家公园运行管理的主体,依靠科学家与风险管理专家提供风险管理理念与技术,依靠其他政府部门共同完善监测平台与信息分析、提供专业灾害援助,依靠社区等利益相关方开展符合生态服务权衡的灾害风险识别、应对与灾后修复。

2 面向国家公园管理目标的综合灾害风险管理框架

在前述国家公园层级式管理目标、社会-生态系统理想状态和基于风险方法的生态系统管理理念基础上,研究提出一个面向国家公园管理目标的灾害风险识别与管理的概念框架(图1)。其创新性首先在于借鉴生态风险评价理论框架,特别是评价终点的选择和风险决策过程的多方参与理念,但立足于国家公园灾害风险的综合性这一新视角,逐级分解国家公园管理内容,将评价对象扩展到以国家公园管理目标确定的多类型承灾体,聚焦于社会-生态系统的灾害风险;其次,在服务于国家公园管理目标时,框架将对风险监测的客观科学性与风险可接受性的主观价值判断相结合,使得国家公园综合灾害风险管理成为一种前瞻的策略性管理,而不是应对性管理。下面从3个方面来阐述这一管理框架的核心理念和运作过程。

2.1 综合灾害风险管理嵌入国家公园“层级式”管理

我国提出国家公园实行“最严格的保护”,其实现必须建立在科学管理的基础上^[51]。良好的管理能够不断解决问题,这些问题就是阻碍管理目标达成的障碍;同时,管理时也要评估解决问题的可能途径以减少不当行动^[20]。将这一理念运用到国家公园管理中,我们可以认为灾害风险是一类需要解决的“问题”,如何将前述灾害风险管理融入到国家公园管理中,首先需要对国家公园管理目标有一个清晰的分解,使得管理者在进行决策时能够明确侧重点在哪里。因此,研究提出“层级式”管理目标,并在其中融合价值观与科学原则,使管理目标能够形成评价终点,为不同层级的管理单位所接受与实现^[52]。

“层级式”管理目标始于管理愿景,根据我国《建立国家公园体制总体方案》的“生态保护第一、国家代表性、全民公益性”,具体到单个国家公园(体制试点区),可以设定“维持生态完整性并为多元利益相关方提供多功能服务”为管理愿景。愿景层面体现国家公园管理局的核心管理目标,不以人事变动和组织架构更新而改变。愿景也类似于“使命”或“策略性目标”^[53],在具有科学性的前提下,它很大程度上反映了一般政策中的社会价值取向,应该为所有利益相关者所知。对愿景进行层级式分解可以促使目标更加聚焦、严谨而且可行。考虑到国家公园愿景与国情,国家公园实体被视为一个社会-生态系统,其运行时的关键组分包括生态系统、社区、访客以及设备设施。针对这些组分,将愿景进一步分解为目的,它们是对愿景中所定义的价值与管理单位的运行原则的定性陈述。国家公园管理目的是要确保其有价值的实体及其关键属性得以维持,多样化的服务得以持续提供,包括确保生态系统完整,促进国家公园内及其周边社区发展,为访客提供服务以及保障国家公园基础设备设施运行等。这些管理目的的实现,需要国家公园管理局下属职能科室根据管理关键组分的价值和属性进一步确定这些组分的理想状态,这将在下一节展开。

“层级式”管理的最细化一级是在目的基础上形成的定量的可执行的目标。根据国家公园管理愿景,在

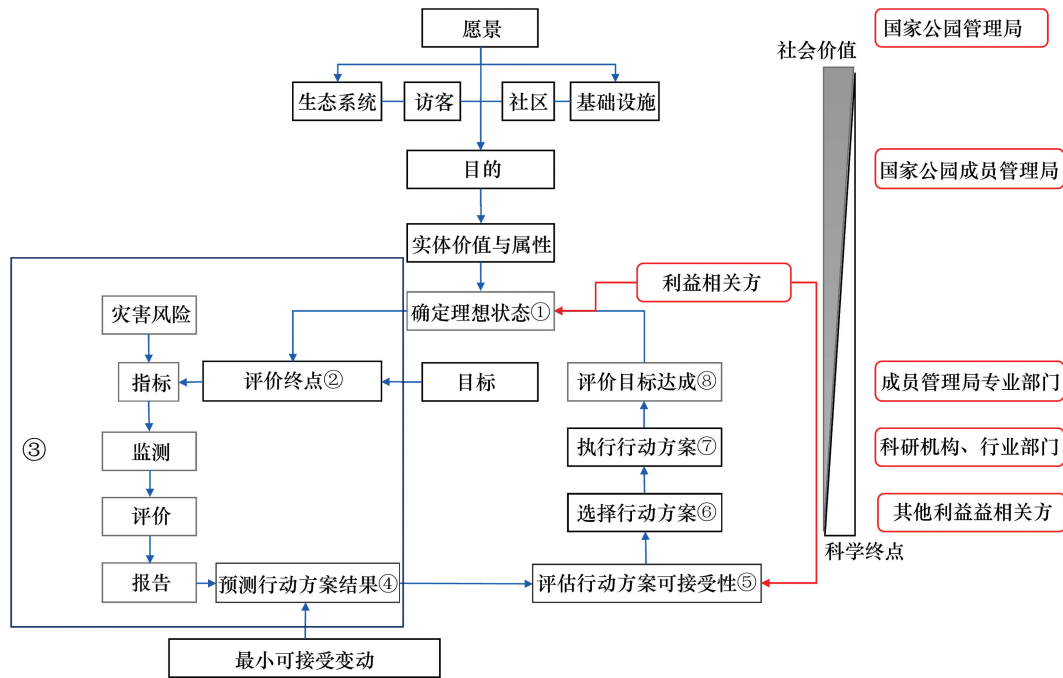


图 1 面向管理目标的国家公园综合灾害风险的“层级式”管理框架

Fig.1 A hierarchical framework of disaster risk management in national parks targeting at management objectives

此将生态风险评价所关注的保育目标扩大到针对生态系统、社区、访客以及设备设施等关键组分的多样化目标,也将评价终点的含义引入国家公园综合灾害风险评价。作为管理框架,研究在此没有给出更为具体的目标,但在下一节中,将阐释这种细化的可执行目标怎样为单个国家公园的本地管理者提供针对性引导。

2.2 基于社会-生态系统服务理想状态的综合灾害风险识别与评价

前面已经指出,生态风险评价是生态系统管理时的常用方法,用以估计自然或人为干扰对生物组分和生态系统价值影响的概率和程度。在其过程中,评价终点的确定是开展成功评价的前提,此时评价终点是对保护对象及其属性的生态价值的明确表述。本研究将国家公园视为一个社会-生态系统对其进行综合灾害风险管理,则根据管理愿景,将评价终点扩展到对保护或管理对象及其属性的生态价值、社会价值、经济价值等方面。

确定评价终点的一个关键仍然是对管理的最终目标进行描述,即确定管理对象的理想状态。研究引入社会-生态系统视角来提出国家公园综合灾害风险识别与评价思路(图 2)。从生态系统级联理念来看,生态系统功能是生态系统提供服务的能力或潜力,以生态系统结构和过程为基础,而服务是向人们提供福利的实际服务流^[54](图 2,①—②)。生态系统服务成为人类福祉需要在自然资本的基础上投入社会资本、人力资本、建成资本来满足生态系统服务受益人(图 2,③—④)^[55],因此也有研究者强调生态与社会过程的相互作用而称之为社会-生态系统服务^[56]。从“层级式”管理中的管理目的上来看,它们一方面涵盖保护与保障供给社会-生态系统服务所需的自然资本与其他资本,另一方面包括保障受益人获得服务的权利和渠道。因此,社会-生态系统视角的综合灾害风险识别针对整个社会-生态系统服务供需链条,任何影响资本投入与服务获得的因素都可能打破整个链条的完整和畅通(图 2,H),使国家公园管理的关键组分远离理想状态。

在国家公园“层级式”管理中,理想状态用于表征国家公园属性,反映国家公园的长期管理成效,往往由立法、先例以及规定来确定,并且这种描述需要能够转化为细化的可行的管理目标,能够符合研究者的预测,可以进行测量。具体到国家公园综合灾害风险管理中,就是由生态系统完整,促进国家公园内及其周边社区发展,为访客提供服务以及保障国家公园基础设施设施运行等管理目的发展出更为具体的理想状态描述

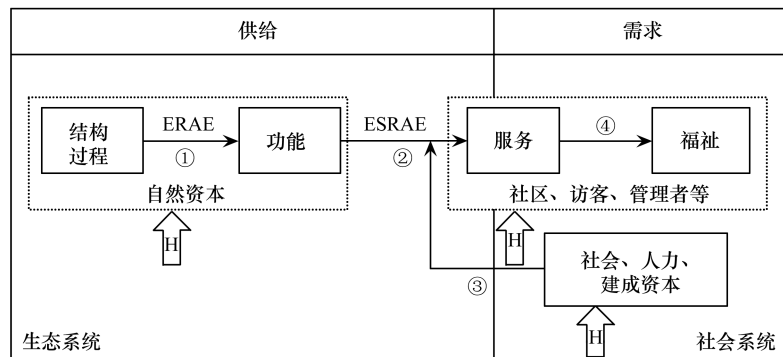


图 2 国家公园社会-生态系统服务的实现过程

Fig.2 Social-ecological services flow from biophysical system to social system in national parks

ERAE:生态风险评价终点, Ecological Risk Assessment Endpoint; ESRAE:生态系统服务风险评价终点, Ecosystem Services Risk Assessment Endpoint; H:致灾因子, Hazards

(图 1, ①), 如生物多样性程度、社区生计发展水平、访客流量、电力设备正常运转等, 它们成为可行的管理目标与灾害风险评价终点(图 1, ②)。

评价终点作为具体管理目标, 因国家公园个体而存在差异; 国家公园本身因其区域自然环境和社会经济背景差异, 其灾害风险也存在差异。因此, 在国家公园综合灾害风险评价中, 针对评价终点(管理目标)进行风险识别、监测、评估和分析(图 1, ③), 每个国家公园才能在整体国家公园管理体系愿景和目的之下有的放矢地开展灾害风险管理, 匹配管理目标和机构职责。这种建立在国家公园实体上的灾害风险管理决策过程将在下一节展开。

2.3 结合科学性与价值观的适应性管理

面向国家公园管理目标开展灾害风险识别与管理的目的是要支持管理者进行决策并开展行动。因此, 在进行风险决策时, 需要根据风险的可接受程度设定不同的行动方案, 对这些行动方案的后果进行评估, 以选择合适的方案进行管理(图 1, ④—⑧)。行动方案的后果, 实质上代表评价终点指标的变动, 这种变动有一个预设的幅度, 即最小可接受变动^[20]。根据最小可接受变动对风险管理方案进行评估, 是一个对风险管理结果的预测过程; 对决策后的方案在应用后对管理目标的完成进行评价并按照需求重新确定评价终点, 是一个适应性管理的步骤。在这两个过程中, 风险管理必须有多个利益相关方参与; 与风险评价以及决策执行这一运行过程相结合, 国家公园综合灾害风险管理形成一个建立在国家公园“层级式”管理目标上的适应性管理过程。

将国家公园综合灾害风险管理设计为适应性管理过程, 是因为需要将评价终点的设置与对最小可接受变动的限定同时整合进研究与管理过程。对于研究, 评价终点的合理性是一个假设验证的科学过程, 最小可接受变动是对评价终点指标的科学描述, 它的合理性和适宜性需要接受质疑并且随着对国家公园社会-生态系统认识的深化而进行改变和修正。因此, 良好的监测体系能够针对评价终点提供数据, 使得对灾害风险管理方案的后果评估更为可靠。一旦后果超越了最小可接受变动, 管理者需要追溯致灾因子, 确定对它们的管理是否符合高层级的目的与愿景的价值取向。对于国家公园里常见的自然、人为与次生致灾因子, 研究者可以根据监测数据使用科学模型来验证最小可接受变动的合理性。如果致灾因子确实需要应对, 就必须采取行动, 确保评价终点反映的基于愿景与目的的理想状态得以维持或恢复。

因此, 评价终点与最小可接受变动联结了研究与管理, 结合了科学性与价值观, 使得国家公园灾害风险管理得以服务于国家公园社会-生态系统管理。

3 讨论与结论

全球自然保护管理实践表明, 国家公园管理目标得以实现的一个重要方面是对国家公园关键组分存在的

威胁进行控制和应对。灾害风险管理面向不同承灾体,在自然保护区管理中有效地支持着包括生态系统管理、自然资源管理、社区管理、访客管理等具体管理^[14-17]。

因此,国家公园灾害风险管理具有综合性。传统上,综合灾害风险管理一般针对减小多类型自然灾害对社会经济的影响,特别是面向社区愿景进行自然灾害风险管理,不以生态系统与其他生物为主要承灾体^[10-11]。以自然保护区为代表的自然保护区则大多以生态系统为承灾体,强调生态风险管理,对物种、种群、群落较为关注^[9]。从我国国家公园建立的宗旨及其多元管理目标考量,研究认为国家公园存在致灾因子与承灾体的多样化、相对性和转化性,由此拓展“综合”的含义,将以人类社会为承灾体的“灾害风险”与以生态系统为承灾体的“生态风险”整合。因此,综合灾害风险涵盖了生态风险、社区风险、游客风险以及设备设施风险等多个方面。

从这种综合性来看,国家公园灾害风险管理适合从社会-生态系统视角开展。国家公园综合灾害风险管理的最终目标是确保生态系统完整,同时满足不同利益群体需求。提供多元化的产品与服务本质上是一个社会与生态系统相互作用的过程,以生态系统服务为基础的评价终点作为传统生态风险评价终点的补充已经用来帮助决策者理解自然保护的社会意义^[57],通过借用这一理念,对国家公园进行灾害风险评价时,其评价终点就能够充分反映国家公园的多元管理目标。

实现多元管理目标,保障国家公园社会-生态系统稳定性与恢复力,需要灾害风险管理具有适应性^[20]。它表现在灾害风险管理要依据客观的社会-生态系统状态变动来评估风险可接受性,从而调整灾害风险应对策略。这要需要结合评价终点所代表的细化管理目标与监测评估体系,让客观监测的“状态”为管理目标的“理想状态”服务。因此,国家公园灾害风险管理能够集成传统灾害风险与生态风险管理理念与技术,服务于国家公园体系管理愿景。

综上,研究提出的国家公园灾害风险管理模式将风险评价与管理目标紧密相连,能够检测管理成效与科学数据有效性。这种层级式的管理体系可以清晰地展示管理重点,让不同层级的管理部门明确管理任务,特别是在灾害风险管理往往无法由国家公园管理部门单独完成时,明确的管理目标有助于联动行业部门,确保权、责、人、钱的调配,完成灾害风险管理。

参考文献 (References):

- [1] 杨锐. 美国国家公园体系的发展历程及其经验教训. 中国园林, 2001, (1): 62-64.
- [2] 蒋高明. 英国的国家公园. 植物杂志, 1994, (3): 45-46.
- [3] 刘丹丹. 基于地域特征的国家公园体制形成以肯尼亚国家公园为例. 风景园林, 2014, (3): 120-124.
- [4] 马盟雨, 李雄. 日本国家公园建设发展与运营体制概况研究. 中国园林, 2015, 31(2): 32-35.
- [5] 赵霞, 白嘉雨. 越南的国家公园. 世界林业研究, 2003, 16(4): 57-59.
- [6] Frost W, Hall C M. *Tourism and National Parks: International Perspectives on Development, Histories and Change*. London: Routledge, 2009: 30-44.
- [7] 杨锐. 试论世界国家公园运动的发展趋势. 中国园林, 2003, 19(7): 10-15.
- [8] 刘伟玮, 付梦娣, 任月恒, 李博炎, 朱彦鹏, 李俊生, 闵庆文, 彭涛, 宋小友. 国家公园管理评估体系构建与应用. 生态学报, 2019, 39(22): 8201-8210.
- [9] 陈辉, 刘劲松, 曹宇, 李双成, 欧阳华. 生态风险评价研究进展. 生态学报, 2006, 26(5): 1558-1566.
- [10] 史培军, 李宁, 叶谦, 董文杰, 韩国义, 方伟华. 全球环境变化与综合灾害风险防范研究. 地球科学进展, 2009, 24(4): 428-435.
- [11] 王国萍, 闵庆文, 丁陆彬, 何思源, 李禾尧, 焦雯珺. 基于 PSR 模型的国家公园综合灾害风险评估指标体系构建. 生态学报, 2019, 39(22): 8232-8244.
- [12] UNISDR. *UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction*. Geneva: UNISDR, 2009: 95-105.
- [13] 刘浩龙, 葛全胜, 席建超. 区域旅游资源的灾害风险评估--以内蒙古克什克腾旗为例. 资源科学, 2007, 29(1): 118-125.
- [14] National Park Service. *Management Policies 2006*. Washington: National Park Service, 2006: 169.
- [15] Parks Canada. *Guiding Principles and Operational Policies*. Ottawa: Parks Canada, 1994.
- [16] Authority N Z C. *General Policy for National Parks*. Wellington, New Zealand: Department of Conservation for the New Zealand Conservation

- Authority, 2005.
- [17] North York Moors National Park Authority. North York Moors National Park Management Plan A WIDER VIEW. York, United Kingdom: North York Moors National Park Authority, 2012.
- [18] Eagles P F J, McCool S F. Tourism in National Parks and Protected Areas: Planning and Management. Wallingford: CABI, 2002.
- [19] 李云, 蔡芳, 孙鸿雁, 孙勇. 国家公园大数据平台构建的思考. 林业建设, 2019, (2): 10-15.
- [20] Rogers K, Biggs H. Integrating indicators, endpoints and value systems in strategic management of the rivers of the Kruger National Park. *Freshwater Biology*, 1999, 41(2): 439-451.
- [21] 何俊, 赵秀海, 张春雨, 贾玉珍, 范娟, 毛双燕, 张自斌, 廖承开. 九连山自然保护区常绿阔叶林冰雪灾害研究. 应用与环境生物学报, 2011, 17(2): 180-185.
- [22] 张志祥, 刘鹏, 邱志军, 刘春生, 陈卫新, 李成惠, 廖进平, 李洪军. 浙江九龙山自然保护区黄山松种群冰雪灾害干扰及其受灾影响因子分析. 植物生态学报, 2010, 34(2): 223-232.
- [23] 杨小艳, 邓洪平, 郭金, 黄龙仪. 缙云山国家级自然保护区入侵植物风险评估及防控对策研究. 西南大学学报: 自然科学版, 2017, 39(7): 57-63.
- [24] 郝秀萍, 田宏, 许彩霞, 刘婷婷. 大青山国家级自然保护区林业有害生物监测预警初探. 内蒙古林业, 2012, (3): 15-15.
- [25] Foxcroft L C, Richardson D M, Rouget M, MacFadyen S. Patterns of alien plant distribution at multiple spatial scales in a large national park: implications for ecology, management and monitoring. *Diversity and Distributions*, 2009, 15(3): 367-378.
- [26] 李红春. 西双版纳勐养保护区森林火险空间分布的研究. 生态经济, 1999, (2): 40-43.
- [27] 刘发林, 张思玉. 自然保护区森林防火对策探讨. 林业经济问题, 2009, 29(5): 392-394.
- [28] Amalina P, Prasetyo L B, Rushayati S B. Forest fire vulnerability mapping in way Kambas national park. *Procedia Environmental Sciences*, 2016, 33: 239-252.
- [29] 李晓阳, 孙傅, 曾思育, 孙军, 杜鹏飞. 某湿地生态保护区水体中铜的生态风险评价及管理限值研究. 生态毒理学报, 2014, 9(4): 647-656.
- [30] 廖国祥, 代丽利, 卢伟志, 叶金清, 刘长安. 基于随机情景模拟统计的海洋溢油污染风险分析--以滨州贝壳堤岛与湿地国家级自然保护区为例. 海洋通报, 2016, 35(4): 467-479.
- [31] Stafford C P, Downs C C, Langner H W. Mercury hazard assessment for Piscivorous wildlife in glacier national park. *Northwest Science*, 2016, 90(4): 450-469.
- [32] 赵卫, 沈渭寿, 刘海月. 自然保护区气候变化风险及其评估--以达里诺尔国家级自然保护区为例. 应用生态学报, 2016, 27(12): 3831-3837.
- [33] 李海东, 沈渭寿, 刘海月, 张涛. 我国自然保护区应对气候变化风险现状、问题与对策. 世界林业研究, 2015, 28(5): 68-72.
- [34] Murdukhayeva A, August P, Bradley M, LaBash C, Shaw N. Assessment of inundation risk from sea level rise and storm surge in northeastern coastal national parks. *Journal of Coastal Research*, 2013, 29(6a): 1-16.
- [35] 文军. 千岛湖国家森林公园区域生态风险源与胁迫因子分析. 中南林业调查规划, 2004, 23(1): 29-32.
- [36] 尤海涛, 王宏伟. 喀纳斯自然保护区旅游开发的生态风险及对策. 新疆师范大学学报: 自然科学版, 2005, 24(3): 217-219.
- [37] 许振宇, 贺建林, 张邵和. 东洞庭湖国家自然保护区湿地生态灾害应急能力评价. 灾害学, 2007, 22(3): 120-124.
- [38] Brown D S. An assessment of mountain hazards and risk-taking activities in Banff National Park, Alberta, Canada [D]. Manitoba: University of Manitoba, 2010.
- [39] 张永领, 周晓冰, 王伟. 我国旅游突发事件应急管理机制构建研究. 资源开发与市场, 2016, 32(1): 116-119.
- [40] 佟守正, 王琦, 李光, 吕弼顺. 长白山自然保护区旅游灾害及其防治对策. 山地学报, 2002, 20(S1): 133-138.
- [41] 郑向敏, 邹永广. 我国旅游突发事件应急机制研究. 西南民族大学学报: 人文社会科学版, 2012, 33(1): 125-129.
- [42] 田东升, 张国建, 杨进朝, 李进莲. 中国南阳伏牛山世界地质公园地质灾害评价. 地质灾害与环境保护, 2009, 20(4): 3-10.
- [43] 周世强. 卧龙自然保护区的滑坡灾害及其整治对策. 生态经济, 1992, (2): 49-51.
- [44] 焦喜丽. 陕西秦岭生态功能保护区地质灾害特征及其防治措施. 陕西地质, 2004, 22(1): 80-82.
- [45] 程一凡, 薛亚东, 代云川, 张宇, 高雅月, 周杰, 李迪强, 刘洪江, 周跃, 李丽. 祁连山国家公园青海片区人兽冲突现状与牧民态度认知研究. 生态学报, 2019, 39(4): 1385-1393.
- [46] Stolton S, Dudley N, Randall J. Natural Security: Protected Areas and Hazard Mitigation. Gland: WWF, 2008.
- [47] 国家林业局森林公园管理办公室, 中南林业科技大学旅游学院. 国家公园体制比较研究. 北京: 中国林业出版社, 2015.
- [48] Department for Environment and Heritage. Belair National Park Management Plan. Adelaide, Australia: Department for Environment and Heritage, 2003.
- [49] Rodhouse T J, Sergeant C J, Schweiger E W. Ecological monitoring and evidence-based decision-making in America's National Parks: highlights of

- the Special Feature. *Ecosphere*, 2016, 7(11): e01608.
- [50] Department of Conservation. Abel Tasman National Park Management Plan. Nelson, New Zealand: New Zealand Department of Conservation, 2008.
- [51] Rogers K H. Operationalizing ecology under a new paradigm: an African perspective//Pickett S T A, Ostfeld R S, Shachak M, Likens G E, eds. *The Ecological Basis of Conservation: Heterogeneity, Ecosystems, and Biodiversity*. New York: Chapman & Hall, 1997: 60-77.
- [52] Costanza R. Towards an operational definition of ecosystem health//Costanza R, Norton B G, Haskell B D, eds. *Ecosystem Health*. Washington, DC: Island Press, 1992: 239-256.
- [53] Keeney R L. *Value Focused Thinking: a Pathway to Creative Decision Making*. Cambridge: Harvard University Press, 1992.
- [54] Fischer A, Eastwood A. Coproduction of ecosystem services as human-nature interactions-an analytical framework. *Land Use Policy*, 2016, 52: 41-50.
- [55] Costanza R, De Groot R, Sutton P, Van der Ploeg S, Anderson S J, Kubiszewski I, Farber S, Kerry Turner R. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 2014, 26: 152-158.
- [56] Huntsinger L, Oviedo J L. Ecosystem services are social-ecological services in a traditional pastoral system: the case of California's Mediterranean rangelands. *Ecology and Society*, 2014, 19(1): 8.
- [57] Munns W R Jr, Rea A W, Suter II G W, Martin L, Blake-Hedges L, Crk T, Davis C, Ferreira G, Jordan S, Mahoney M, Barron M G. Ecosystem services as assessment endpoints for ecological risk assessment. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 2016, 12(3): 522-528.