

DOI: 10.20103/j.stxb.202402210367

王伟, 吴晨, 李俊生. 基于自然的解决方案对我国国家公园建设与管理研究的启示. 生态学报, 2024, 44(17): 7899-7908.

Wang W, Wu C, Li J S. Enlightenment of nature-based solutions to establishment, management, and related studies of national parks in China. Acta Ecologica Sinica, 2024, 44(17): 7899-7908.

基于自然的解决方案对我国国家公园建设与管理研究的启示

王 伟¹, 吴 晨¹, 李俊生^{2,*}

1 中国环境科学研究院生态研究所, 北京 100012

2 中国地质调查局自然资源综合调查指挥中心, 北京 100055

摘要: 基于自然的解决方案 (NbS) 作为应对全球生物多样性丧失和气候变化双重危机的重要手段, 已成为生态与环境科学领域的研究前沿。自然保护地是保护生物多样性和应对气候变化的重要载体, 充分借鉴 NbS 的标准与方法在自然保护地进行科学实施, 可以在生物多样性保护、减缓和适应气候变化、推动实现可持续发展等方面实现协同增效。目前我国正处于以国家公园为主体的自然保护地体系建设的关键时期, 国家公园建设与管理及相关研究已成为近年来我国生态文明和美丽中国建设进程中的热点领域。为此, 基于世界自然保护联盟 (IUCN) 提出的 NbS 全球标准的八项准则, 首先梳理了 NbS 的各项准则对我国国家公园理论与实践的适用性, 进而结合 NbS 的八项准则, 以及我国国家公园建设与管理中的实际需求, 将我国国家公园建设与管理的相关理论与实践进展围绕以下四个方面进行了梳理, 即: (1) 如何科学建设国家公园 (准则 1, 应对社会挑战; 准则 2, 根据不同尺度设计); (2) 国家公园如何有效治理/管理 (准则 5, 基于包容、透明和赋权的治理过程; 准则 7, 基于证据进行适应性管理); (3) 国家公园建设与管理成效如何 (准则 3, 带来生物多样性净增长和生态系统完整性; 准则 6, 在首要目标和其他多种效益间公正地权衡); (4) 国家公园如何实现可持续性 (准则 4, 具有经济可行性; 准则 8, 具可持续性并在适当的辖区内主流化)。最后, 充分借鉴 NbS 的各项准则, 研究就我国国家公园建设与管理及相关研究提出了启示与展望, 以期为我国国家公园相关学科的发展提供参考, 并为推动将 NbS 纳入我国国家公园建设与管理行动提供支撑。

关键词: 自然保护地; 治理; 适应性管理; 生态系统服务; 可持续性

Enlightenment of nature-based solutions to establishment, management, and related studies of national parks in China

WANG Wei¹, WU Chen¹, LI Junsheng^{2,*}

1 Institute of Ecology, Chinese Research Academy of Environmental Science, Beijing 100012, China

2 Command Center for Nature Resources Comprehensive Survey, China Geological Survey, Beijing 100055, China

Abstract: Nature-based Solutions (NbS) represent a pivotal approach to address the dual crises of global biodiversity loss and climate change, emerging as a prominent research frontier within the ecological and environmental sciences. Protected areas stand out as a crucial mechanism for biodiversity conservation and climate change response. The judicious application of NbS within protected areas, adhering to NbS standards and methodologies, holds the potential to yield synergistic benefits across biodiversity conservation, climate change mitigation and adaptation, and the advancement of sustainable development goals. China presently finds itself at a pivotal juncture in constructing its protected area system, with national parks taking center stage. Over recent years, the establishment, management, and associated research of national parks have gained

基金项目: 国家重点研发计划课题 (2022YFF1301405); 国家自然科学基金面上项目 (32171664)

收稿日期: 2024-02-21; **网络出版日期:** 2024-06-26

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: lijunsheng001@mail.cgs.gov.cn

considerable traction within China's endeavor to foster ecological civilization and enhance its natural beauty. Hence, we initially delineate the applicability of NbS to the theory and practice of national parks, leveraging the eight criteria outlined in the global NbS standard by the International Union for Conservation of Nature (IUCN). Subsequently, we scrutinize the advancements in both theory and practice concerning national parks in China, juxtaposing the eight NbS criteria with the practical imperatives in the establishment and management of China's national parks across four key dimensions: (1) the scientific construction of national parks (criteria 1, addressing social challenges; criteria 2, scaling considerations); (2) effective governance and management of national parks (criteria 5, fostering inclusive, transparent, and empowering governance processes; criteria 7, evidence-based adaptive management); (3) evaluating the efficacy of national park construction and management (criteria 3, enhancing biodiversity conservation and ecosystem integrity; criteria 6, achieving equitable trade-offs between primary objectives and secondary benefits); and (4) enhancing the sustainability of national parks (criteria 4, ensuring economic viability; criteria 8, mainstreaming within appropriate jurisdictions and enhancing sustainability). Finally, we propose relevant implications and prospects for the establishment, management, and associated research of national parks in China, with the aim to serve national parks as exemplars for addressing the significant crises of climate change and biodiversity loss, safeguarding and perpetuating the harmonious coexistence between humans and nature. Unlocking greater natural potential and harnessing increased natural power should constitute the fundamental concept in the domains of national park construction, management, and associated research. It is our aspiration that this paper serves as a guiding resource for the development of the national parks discipline in China and fosters the seamless integration of NbS into national park construction and management endeavors.

Key Words: protected areas; governance; adaptive management; ecosystem services; sustainability

基于自然的解决方案(Nature-based Solutions, NbS)是指通过保护、可持续管理和修复自然或人工生态系统,从而有效和适应性地应对社会挑战,并为人类福祉和生物多样性带来效益的行动^[1-2]。近年来, NbS 作为应对全球生物多样性丧失和气候变化双重危机的重要手段,已得到了国际学者的高度关注和重视,并把 NbS 视为促进保护和发展的关键工具以及实现可持续发展的必要机制。2023 年,中国科学院科技战略咨询研究院、中国科学院文献情报中心联合科睿唯安共同发布了《2023 研究前沿》,其中“‘基于自然的解决方案’的理论与应用”就位列生态与环境科学领域的热点前沿中^[3]。

自然保护区是生物多样性就地保护最为有效的手段之一^[4],同时还兼具减缓气候变化^[5]和推动区域可持续发展的作用^[6]。由于自然保护区与 NbS 在关注目标上的一致性,许多国家均把自然保护区作为实施 NbS 的重要载体^[7]。NbS 的一系列干预措施,包括生态系统恢复方法(如森林景观恢复、生态修复)、基于具体问题的生态系统相关方法(如基于生态系统的气候变化适应、基于生态系统的气候变化减缓、基于生态系统的防灾减灾)、基于生态系统的管理方法(如水资源综合管理、沿海地区综合管理)、以及生态系统保护方法(如基于区域的保护措施)等^[2,8],均可在自然保护区进行实施进而提升自然保护区的保护成效。而自然保护区的有效管理亦有助于应对 NbS 所涉及的粮食安全、水安全、减缓和适应气候变化、减少灾害风险、经济和社会发展、人类健康等社会挑战^[7]。因此,充分借鉴 NbS 的标准与方法在自然保护区进行科学实施,可以在生物多样性保护、减缓和适应气候变化、推动实现可持续发展等方面实现协同增效。

当前,我国正处于以国家公园为主体的自然保护区体系建设的关键时期。国家公园是我国自然保护区中生态价值和保护强度最高的类型,是指以保护具有国家代表性的自然生态系统为主要目的,实现自然资源科学保护和合理利用的特定陆域或海域^[9]。2021 年 10 月,我国正式设立了三江源、东北虎豹、大熊猫、海南热带雨林、武夷山 5 处第一批国家公园;2022 年,我国印发了《国家公园空间布局方案》,将我国自然生态系统最重要、自然景观最独特、自然遗产最精华、生物多样性最富集的区域纳入国家公园体系,遴选出 49 个国家公园候选区^[10]。为提升服务国家重大战略需求和区域经济社会发展能力,2022 年我国教育部还在生态文明领域

增设了国家公园建设与管理专业,以解决国家公园建设管理瓶颈问题,推进乡村振兴和区域可持续发展并提升参与全球生态治理的能力。一些高校、科研单位也相继设立了国家公园领域的学院或研究单位。可以看出,国家公园建设与管理及相关研究已成为近年来我国生态文明和美丽中国建设进程中的热点领域。

为此,本文首先基于世界自然保护联盟(IUCN)提出的 NbS 全球标准的 8 条准则,即社会挑战、根据尺度设计、生物多样性净增长、经济可行性、包容性治理、权衡、适应性管理、主流化与可持续性^[1,11],探讨了 NbS 的理念和准则对我国国家公园理论与实践的适用性;进而结合 NbS 准则梳理了我国国家公园建设与管理及相关研究进展;最后,充分借鉴 NbS 的各项准则,本研究就我国国家公园建设与管理及相关研究提出了启示与展望,以期为我国国家公园相关学科的发展提供参考,并为推动将 NbS 纳入我国国家公园建设与管理行动提供支撑。

1 NbS 的理念和准则对我国国家公园理论与实践的适用性

NbS 是一个综合利用生态系统多学科管理手段的新理念,其理论与方法研究以及实践应用,已在包括自然保护区在内的众多领域逐渐兴起。正如 IUCN 世界自然保护地委员会(WCPA)的主席 Madhu Rao 博士所提倡的,自然保护区代表了至关重要的 NbS,通过《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》的实施,为生物多样性承诺与气候目标的关联提供了重大机遇^[12]。为此,本文首先梳理了 NbS 的各项准则对我国国家公园理论与实践的适用性,以期为我国国家公园的建设、管理与相关研究提供参考。

1.1 应对社会挑战

NbS 的目的就是通过实施各项干预措施以应对一系列社会挑战,包括减缓与适应气候变化、降低灾害风险、生态环境退化与生物多样性丧失、人类健康、社会经济发展、粮食安全和水安全。这也是 NbS 区别于传统自然保护区工作的核心,充分链接了自然生态系统和社会系统,在保护生物多样性的同时,有效应对社会挑战,提升人类福祉^[13]。我国在《关于建立以国家公园为主体的自然保护区体系的指导意见》中,确立了国家公园在维护国家生态安全关键区域中的首要地位,通过以国家公园为主体的自然保护区体系的建设,为维护国家生态安全和实现经济社会可持续发展筑牢基石^[9];在《建立国家公园体制总体方案》中,又进一步明确了我国国家公园的建立目标,即在强调最严格保护的前提下,统筹考虑自然生态系统的完整性和周边经济社会发展的需要^[14]。因此,我国国家公园作为新时代生态文明建设的重要举措之一,其建立的目标就与 NbS 所关注的各类社会挑战有密不可分的联系。

1.2 根据不同尺度设计

NbS 在考虑景观的部分特征、景观本身情况和外部环境的基础上,采用三级尺度框架来进行设计,即景观尺度、生态系统尺度和场地尺度^[11]。由于某些生态系统产品和服务是在景观尺度上产生的,因此 NbS 特别强调在景观尺度下进行规划和设计,以确保活动具有战略意义,并最大程度地为人类和生态系统带来效益,尽量减少对邻近生态系统和周边人群的不利影响^[1]。国家公园的规划与设计是如何建设国家公园的重要环节,涉及区域确立、边界划定、功能分区等相关方面^[15],NbS 在三级尺度的设计理念,可为我国国家公园规划与设计提供借鉴。

1.3 带来生物多样性净增长和生态系统完整性

NbS 的核心是利用生态系统的产品和服务,因此设计与实施 NbS 要着力促进生物多样性的保护和保障生态系统的完整性,并前瞻性地加强生态系统的功能与连通性,以确保 NbS 的长期恢复力与延续性;特别是应识别、设立目标基准值,并阶段性评估清晰的、可测量的生物多样性保护成效^[1]。自然保护区的保护成效就是指自然保护区对主要保护对象的保护效果,及其在维持生物多样性和保障生态系统服务等方面的综合成效^[16]。国家公园作为我国自然保护区体系的主体,其设立目的就是要保持自然生态系统的原真性和完整性、维持生物多样性、保障生态安全屏障^[17],这与 NbS 的核心理念高度一致。

1.4 具有经济可行性

NbS 成功的关键因素取决于投资回报率、干预措施的效率和有效性,以及成本和效益分配的公平性^[1]。

通常情况下,实施 NbS 以获得生态系统服务的回报周期往往较长,为有效实现 NbS 在应对社会挑战的目标,要确保其可持续性和可复制性,而经济可行性是确保 NbS 可复制、可持续的基础^[13]。因此,在规划与设计 NbS 的时候就应该综合考量多种方案,通过成本效益和措施有效性的比较以确保其长期可持续,并具备长期稳定的资金来源。我国在《建立国家公园体制总体方案》中就明确了要“建立财政投入为主的多元化资金保障机制”^[14],通过引入 NbS 的理念,综合分析多种可能的措施在经济可行性与长期可持续性方面的效益,可以为国家公园采取最为有效的措施提供科学支撑。

1.5 基于包容、透明和赋权的治理过程

NbS 要求应基于包容、透明和赋权的治理过程,使所有利益相关方都拥有参与识别、决策、监督、反馈以及申诉的机会^[1]。包容强调了所有利益相关方都应该有代表参与;透明是要使当地利益相关方,尤其是当地社区了解 NbS 干预措施的近期和长期影响;赋权是指通过能力建设和知识分享,积极主动地提升利益相关方的参与能力,特别是那些贫困的、影响力较小或处于边缘地位的利益相关方。按照治理主体的不同,IUCN 将自然保护地治理归纳为四种类型,分别为政府治理、共同治理、公益治理以及社区治理^[18]。我国在《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》中,也明确提出我国国家公园等自然保护地首先要充分发挥政府的主体作用,同时也鼓励多方参与,建立健全政府、企业、社会组织和公众参与自然保护的长效机制^[9]。因此,NbS 包容、透明和赋权的治理理念,可为我国国家公园建立多元主体治理模式提供借鉴。

1.6 在首要目标和其他多种效益间公正地权衡

NbS 的一个重要属性就是基于生态系统服务的多样化来提供多种效益的能力,如保持水土、固碳释氧、保护生物多样性、供给产品、保护水资源等,因此需要在明确首要目标并确保最大化首要目标效益的前提下,充分平衡 NbS 的其他多种效益^[1,13]。如前准则 3 所述,我国国家公园的首要目标就是保护生物多样性和维持生态系统的完整性,同时还兼具提供重要生态系统服务、保障生态安全屏障、应对气候变化、推动区域可持续发展等方面的多重效益。而 NbS 在首要目标和其他多种效益间权衡的理念,可为我国国家公园在评估保护管理的效果时,如何兼顾首要目标和其他效益并构建合理的评估指标提供思路。

1.7 基于证据进行适应性管理

为应对生态系统管理的复杂性和动态性,NbS 要求以适应性管理来应对这种不确定性,其理念是通过长期的规划、监测、实施、评估、调控等一系列行动,适应生态系统动态特征和不确定性,进而根据评估结果对相关管理工作进行调整^[1,12]。在自然保护地实行适应性管理,就是通过监测与评估,不断探索与认识自然保护地内在规律和干扰过程,并根据相应的变化(特别是不确定性的影响)不断调整战略以适应管理需要,从而提升自然保护地保护成效的管理实践。我国在相关国家公园的管理政策中,也充分吸取了适应性管理的理念,2022 年国家林业和草原局印发的《国家公园管理暂行办法》中,就明确提出要掌握国家公园内自然资源、生态状况、人类活动等现状及动态变化情况,定期组织对国家公园总体规划和专项规划的实施情况开展评估。因此,在我国国家公园实施适应性管理,对国家公园生态系统的保护、修复、利用与管理活动和成效进行监测和评价,以适时调整管理过程,是实现国家公园所在区域生态系统保护成效的最佳途径^[19]。

1.8 具可持续性并在适当的辖区内主流化

NbS 的最后一条准则要求 NbS 的措施在制定和实施中要有长期可持续发展的视野,并通过促进政策和法规的完善,确保 NbS 能够被纳入主流以实现可持续性^[1]。围绕这条准则,主要涉及如何完善相应政策法规以实现 NbS 的主流化,并发挥其可持续性。我国自 2013 年党的十八届三中全会首次提出建立国家公园体制以来,我国国家公园政策就呈现出高度的国家意志和政府权威的特征^[20]。中共中央、国务院先后出台关于加快推进生态文明建设的意见、生态文明体制改革总体方案等重要文件,对建立国家公园体制、完善国家公园制度提出了明确要求;中共中央办公厅、国务院办公厅印发的建立国家公园体制总体方案、关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见等制度文件,为推动我国国家公园体制在建设生态文明和美丽中国进程中的主流化提供了重要制度保障^[21]。

综上所述,NbS 的许多措施均可不同程度地应用于我国国家公园的建设与管理中,如保护自然生态系统的完整性、修复退化生态系统、以及可持续管理等,不过,并非所有 NbS 都适合在我国国家公园内开展,尤其在国家公园范围内开展生态修复应经过充分论证。例如,一些学者提出目前我国国家公园有关生态修复的活动多以小尺度、单一要素为主,对景观/区域层面的修复技术考虑不足^[22]。因此,将 NbS 纳入国家公园的建设与管理,应在前期对拟开展的措施进行多方权衡,特别应着重关注相关措施是否会对生物多样性带来净效益以及确保生态系统的完整性^[7],从而实现保护生态系统完整性、促进净增益最优化以及协调生态保护与社区发展等方面的综合成效。

2 结合 NbS 准则梳理我国国家公园建设与管理及相关研究进展

基于前述分析可以看出,NbS 的理念及各项准则,对我国国家公园建设与管理及相关研究均有较强的适用性。为此,本文结合 NbS 的八项准则,以及我国国家公园建设与管理中的实际需求,将我国国家公园建设与管理的相关理论与实践进展围绕以下四个方面进行了梳理,即如何科学建设国家公园,国家公园如何治理/管理,国家公园建设与管理成效如何,以及国家公园如何实现可持续性。

2.1 如何科学建设国家公园

如何科学建设国家公园,是我国国家公园各项措施得以有效开展的前提和基础。而 NbS 的准则 1(应对社会挑战)和准则 2(根据不同尺度设计),可以为我国国家公园建设目标的确立以及规划与设计等方面提供理论指导。

在应对社会挑战方面,我国国家公园建设的目标主要是应对生态环境退化与生物多样性丧失,并在应对其他各类社会挑战方面产生诸多助益。例如,相关研究表明我国规划的 49 处国家公园候选区能够保护 50% 以上的脊椎动物和 58% 的高等植物种类,以及近 70% 的国家重点保护野生动物物种和三分之二的国家重点保护野生植物^[17]。一些研究也关注了我国国家公园在减缓与适应气候变化^[23]、降低灾害风险^[24]、促进公共健康^[25]、推动经济社会发展^[26]、以及提升水环境承载能力^[27]等方面的贡献。

借鉴 NbS 在景观、生态系统和场地三级尺度设计的理念,我国学者在国家公园规划和设计方面已开展了一系列相关研究。例如,在景观尺度,相关学者提出将青藏高原国家公园群作为一个整体,探索了青藏高原国家公园群潜在建设区^[28];在生态系统尺度,相关研究以神农架林区为研究对象构建了区域生态-经济-社会综合评价体系和耦合协调发展模型,探索神农架国家公园体制试点的建设如何与神农架林区的生态、经济、社会发展实现耦合协调^[29];在场地(单个国家公园)尺度,相关研究以雅鲁藏布大峡谷国家公园为例,首先以生态安全为优先划定原则划定基于生态安全的基础边界,并通过叠加人口与城镇化、景观资源点及边防管控分析,划定了基于协同发展和领土主权导向的国家公园边界^[30]。

2.2 国家公园如何治理/管理

国家公园如何治理/管理,是实现我国国家公园有效性和可持续性的必要保障。NbS 的准则 5(基于包容、透明和赋权的治理过程)和准则 7(基于证据进行适应性管理),可以为我国国家公园如何治理和管理提供指导和借鉴。

在国家公园治理方面,我国通过国家公园体制试点建设,逐步形成了政府为主的多元主体共同治理模式,利益相关方主要涉及各级党委政府、国家公园管理机构、一般社会公众以及包括特许经营企业和社区居民等^[31]。近年来,围绕我国国家公园治理模式的理论体系分析^[32-34]、体制机制构建^[35]与经验总结^[36]等方面,我国学者开展了较多的探讨。特别是相较于传统的以政府为中心的一元式治理体制,如何探索建立我国国家公园的多元主体协同治理模式,是近年来我国国家公园治理研究的热点。例如近期已有相关研究提出我国国家公园可尝试探索包容性治理模式,体现了 NbS 倡导的治理主体多元化、主体间协同与合作、促进社会公平、包容全体社会成员自由发展等特征^[37]。

在国家公园管理方面,我国学者主要围绕国家公园在生态保护、生态补偿、生态旅游、灾害风险管理等相

关管理工作层面,进行了适应性管理的可行性分析与实践探讨。例如,在生态保护方面,郑月宁等探讨了基于生态系统管理思想的国家公园适应性共同管理模式,包括识别问题、制定管理方案、监测、评估、学习以及调整方案等一系列流程^[38];张引等亦从原则、对象、体系和路径 4 个方面提出了我国国家公园野生动物栖息地适应性管理框架^[39]。在生态补偿方面,王宇飞等探讨了以地役权制度为基础的钱江源国家公园适应性管理框架,主要包括细化保护需求、确定适宜实施地役权的标准和空间范围、制定正负行为清单并确定监测方法^[40]。在生态旅游方面,苏诣晶等基于国家公园游憩适应性管理的国际研究趋势,建议对中国国家公园内游憩利用类型、游憩产品开发进行适应性管理,同时根据各季节资源特征调整开放时间,实现动态调整^[41]。在灾害风险管理方面,何思源等探索提出了基于适应性管理理念的国家公园综合灾害风险管理模式,将风险评价与管理目标紧密相连,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^[42]。总体来看,国家公园适应性管理的主要流程均包括“识别问题、制定方案、开展行动、监测评估”这样一个循环的框架,而其中最大的难点通常也是监测评估指标体系的建立和检验^[40]。因为只有基于长期连续的监测数据作为证据,评估国家公园保护管理成效,才能够反过来重新识别问题并调整对策方案。

2.3 国家公园建设与管理成效如何

定期评估国家公园建设与管理成效,从而定期调整管理策略,是国家公园适应性管理过程中的重要一环。NbS 的准则 3(带来生物多样性净增长和生态系统完整性)和准则 6(在首要目标和其他多种效益间公正地权衡),可以为我国国家公园建设与管理成效评估指标及方法体系的构建提供指引。

我国国家公园建设与管理的首要目标与 NbS 的核心理念是一致的,就是维持生态系统完整性,提升生物多样性保护成效。从生态系统完整性来看,我国国家公园生态系统完整性评价的主要内容是对国家公园生态系统的结构、功能以及过程完整性进行评价,判断当前生态系统是否能够继续维持生态系统平衡、生态系统健康以及生物多样性^[42-43],并在东北虎豹国家公园^[44]等开展了案例研究。而在生物多样性保护成效方面,由于我国国家公园设立时间尚短,近年来的研究主要以国家公园在某个旗舰物种的变化为主。例如,海南热带雨林国家公园成立后,实施了一系列海南长臂猿(*Nomascus hainanus*)保护措施,据调查数据显示,海南长臂猿种群数量从 2020 年约 5 群 33 只增长到 2022—2023 年的 6 群近 40 只^[45]。随着研究的不断深入,一些学者也开始探索构建国家公园在生物多样性、生态系统等方面的综合成效评估指标。例如,付梦娣等综合考虑国家公园在生物多样性、生态系统组成结构、服务功能、主要威胁等方面的保护管理要求,构建了包括生态系统状况、物种多样性状况、环境质量状况、生物安全状况和生态环境破坏状况的保护成效评估指标体系,并在三江源国家公园进行了示范研究^[46]。

除了首要目标以外,我国学者围绕我国国家公园在其他多种效益方面亦开展了大量研究,主要包括提供生态系统服务、维系生态安全格局、应对气候变化、以及推动区域可持续发展等方面的效益。在提供生态系统服务方面,我国学者在国家公园的生态系统服务价值评估(如武夷山^[47]、三江源^[48]、青海祁连山^[49])、多种生态系统服务的权衡(如三江源^[50]、钱江源^[51])、以及生态系统文化服务评价(如大熊猫国家公园^[52]、青海祁连山^[53])等方面开展了一系列研究。在国家公园生态安全方面,相关研究主要围绕国家公园生态安全评价^[54]和生态安全格局构建^[55]等方面开展。在应对气候变化方面,我国学者主要开展了气候变化对国家公园的影响^[56]以及国家公园生态系统碳储量^[57]等方面的研究。在国家公园推动区域可持续发展方面,相关学者也开展了大量研究,主要包括生态旅游^[58-59]、社区居民可持续生计^[60-61]、特许经营^[62-63]等方面;此外,近年来国家公园生态产品价值实现路径研究也成为了新的热点^[64],如杜傲等开展了我国首批 5 处国家公园的生态产品总值(GEP)的核算,探究了 GEP 核算结果在生态产品价值实现中的应用^[65]。

2.4 国家公园如何实现可持续性

建立国家公园体制作为我国新时代生态文明体制改革的一项重大制度创新,如何在体制建设初期就充分考虑其可持续性,是关系到国家公园体制建设能否成功的关键。NbS 的准则 4(具有经济可行性)和准则 8(具可持续性并在适当的辖区内主流化),则为我国国家公园在经济可持续性和政策可持续性等方面提供了

指引。

在经济可持续性方面,目前我国国家公园的资金主要来源于中央和地方财政支持,例如在国家公园体制试点建设期间,中央财政支持力度持续增加,财政部 2017 年至 2019 年安排了一般性转移支付资金 9.8 亿元,在 2020 年安排了国家公园专项转移支付 10 亿元^[66]。我国学者也从财政事权和支出责任、转移支付制度、预算管理、收支管理、多元化投入机制、收入分成以及完善特许经营制度等方面,提出了完善我国国家公园资金保障机制的政策建议^[67-69]。相对来说,我国国家公园在社会投入方面的占比较小,因此探索多元化资金渠道已成为近年来的研究热点,包括设立国家公园基金会、建立多元化合作关系、实行项目化管理以及完善内部治理和外部信息披露制度等^[70-72]。此外,还有学者借鉴国际上“生态银行”在推动自然资源资本化和可持续利用方面的优势,提出了在海南热带雨林^[73]、三江源^[74]、神农架^[75]等国家公园建设“生态银行”的运作模式,为我国国家公园的多元化筹融资提供了思路。

在政策可持续性方面,我国相继出台了国家公园体制建设的一系列政策性文件,这不仅有效引领了我国生物多样性保护的主流化进程^[76],而且与国土空间规划、生态保护红线划定和管控、自然保护地体系改革等生态文明建设重大举措的共同实施,推动我国率先实现了《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》中关于通过全域空间规划实现生物多样性主流化的重要目标^[77]。此外,我国学者也围绕国家公园在自然资源确权登记^[78]、生态补偿^[79]、环境教育^[80]、特许经营^[81]等方面开展了一系列法律、法规、政策、制度的研究探讨,为不断完善我国国家公园政策体系提供了借鉴。

3 启示与展望

我国国家公园作为应对气候变化与生物多样性丧失重大危机、保护和传承人与自然和谐相处的典范模式,如何解锁更多自然潜力、发挥更大自然力量,应成为国家公园建设与管理及相关研究领域的核心理念^[43],而这恰恰是对 NbS 这一国际热点前沿的积极响应。为此,充分借鉴 NbS 的各项准则,本研究就我国国家公园建设与管理及相关研究提出如下展望。

在科学建设国家公园方面:(1)目前我国在特定区域的国家公园研究中,多关注于对单项社会挑战的作用,对于某个国家公园所迫切需要应对的综合社会挑战,尚缺少识别方法和应对措施研究。建议可进一步加强我国国家公园空间布局在应对多项社会挑战的多重效益研究,如关注国家公园在保护生物多样性、减缓气候变化、推动社会经济发展等方面的协同增效作用,进而为如何建设国家公园提供科学依据。(2)在国家公园规划与设计过程中虽已涵盖各个尺度,但各个尺度的工作相对比较独立,尚缺少综合景观、生态系统和场地三个尺度的逐级深入研究。建议可尝试在今后的国家公园规划与设计过程中,首先在景观(流域)尺度,统筹不同类型生态系统以及人为影响因素的相互作用关系,规划出拟建设的国家公园群或以国家公园为主体的自然保护地体系空间布局;其次在生态系统尺度,基于区域的社会-生态系统耦合分析,识别国家公园的潜在边界,以及对邻近生态系统和周边人群的潜在影响;最后在单个国家公园尺度进行边界和功能分区的优化与细化,从而为国家公园边界和功能分区的科学划定提供支撑。

在国家公园治理/管理方面:(1)建议后续可进一步系统梳理我国国家公园多元主体在治理过程中所需要具备的能力,并通过能力建设和知识分享,推动所有治理主体参与、理解并支持当地国家公园的治理,切实有效提升国家公园治理能力。(2)通过监测与评估国家公园治理成效,确保国家公园的治理行动得到良好实施并实现了预期的结果,追踪国家公园建设后各利益相关群体社会地位和角色的变化,结合国家公园在应对多重社会挑战以及多重效益权衡的成效,研究提出相关行动调整与优化的建议,最终形成适用于我国国家公园特色的适应性治理模式。(3)考虑到我国第一批 5 个国家公园的总体规划刚刚发布^[82],下一步可围绕不同国家公园的保护目标和主要功能,分别研究构建保护成效评估体系,如陈洁等结合海南岛热带雨林生态系统的特色,提出了适合评估海南热带雨林国家公园保护成效与管理效率的综合指标体系^[83]。(4)基于保护成效评估指标的数据获取需求构建国家公园监测体系,如姚帅臣等围绕三江源国家公园的关键生态过程与管理目

标构建的生态监测指标体系^[84];并强化人工智能算法、云计算等方法的应用,提升生态系统结构与物种构成、自然遗迹与独特自然景观空间格局的识别与监测能力^[30],为国家公园适应性管理提供长期数据支撑及科学依据。

在国家公园建设与管理成效评估方面:(1)考虑到我国不同区域、不同类型生态系统差异较大,各国家公园代表性生态系统、珍稀濒危物种均不尽相同,因此建议应针对每一个国家公园单独研究提出特定的生物多样性保护成效评估体系和生态系统完整性评价框架,并在此基础上研判生物多样性保护成效及其影响因素,以及生态系统的状况、变化趋势及其驱动力,进而为国家公园提出生物多样性保护和生态系统管理的有效措施。(2)建议进一步结合 NbS 的理念特别是在应对气候变化与保护生物多样性协同治理方面的优势,关注我国国家公园在促进生物多样性保护与应对气候变化的协同治理成效的前提下,如何充分平衡其他方面的多重效益,探索在首要目标与其他多重效益之间的最优权衡策略。

在国家公园可持续性方面:(1)建议进一步开展多元化资金渠道的探索,在一些国家公园进行试点实践和成本效益分析。(2)建议在进行各项措施前期论证的时候,应着重加强我国国家公园在经济可行性与长期可持续性方面的综合分析。例如我国国家公园等自然保护地在实施相关措施如生态修复的时候,往往在前期缺少对于生态基线和参照生态系统的科学研究^[22],应在前期加强多项措施之间有效性的比较研究,进而为国家公园采取最为有效的措施提供科学支撑。(3)系统梳理我国在以国家公园为主体的自然保护地体系建设进程中的政策演进以及其他创新举措和经验,研究和总结国家公园体制建设在推动我国落实全球相关目标的影响力及作用,为国际社会提供可复制、可推广的样板。

参考文献(References):

- [1] IUCN. 基于自然的解决方案全球标准: NbS 的审核、设计和推广框架(第一版). 格兰德, 瑞士: IUCN, 2021.
- [2] Cohen-Shacham E, Walters G, Janzen C, Maginnis S. 全球社会挑战应对之道: 基于自然的解决方案. 格兰德, 瑞士: IUCN, 2021.
- [3] 中国科学院科技战略咨询研究院, 中国科学院文献情报中心, 科睿唯安. 2023 研究前沿. 2023. <https://clarivate.com.cn/2023/11/28/2023researchfronts/>.
- [4] Maxwell S L, Cazalis V, Dudley N, Hoffmann M, Rodrigues A S L, Stolton S, Visconti P, Woodley S, Kingston N, Lewis E, Maron M, Strassburg B B N, Wenger A, Jonas H D, Venter O, Watson J E M. Area-based conservation in the twenty-first century. *Nature*, 2020, 586 (7828): 217-227.
- [5] Dinerstein E, Vynne C, Sala E, Joshi A R, Fernando S, Lovejoy T E, Mayorga J, Olson D, Asner G P, Baillie J E M, Burgess N D, Burkart K, Noss R F, Zhang Y P, Baccini A, Birch T, Hahn N, Joppa L N, Wikramanayake E. A Global Deal For Nature: guiding principles, milestones, and targets. *Science Advances*, 2019, 5(4): eaaw2869.
- [6] Naidoo R, Gerkey D, Hole D, Pfaff A, Ellis A M, Golden C D, Herrera D, Johnson K, Mulligan M, Ricketts T H, Fisher B. Evaluating the impacts of protected areas on human well-being across the developing world. *Science Advances*, 2019, 5(4): eaav3006.
- [7] Dudley N, Furuta N, Natori Y, Okano N. Nature-based Solutions and protected and conserved areas: An introduction for protected and conserved area practitioners. Gland, Switzerland, IUCN and Tokyo, Japan, Ministry of the Environment, Government of Japan. 2023.
- [8] Luo M, Cai J Y, Zeng Z W, Zheng Y C, Lin T. Development and practices of Nature-based solutions in China. *Nature-Based Solutions*. 2024, 5: 100109.
- [9] 中共中央办公厅, 国务院办公厅. 关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见. https://www.gov.cn/zhengce/2019-06/26/content_5403497.htm. 2019.
- [10] 唐小平, 欧阳志云, 蒋亚芳, 马伟, 徐卫华, 陈尚, 刘增力. 中国国家公园空间布局研究. *国家公园(中英文)*, 2023, 1(1): 1-10.
- [11] 罗明, 张琰, 张海. 基于自然的解决方案在《山水林田湖草生态保护修复工程指南》中的应用. *中国土地*, 2020(10): 14-17.
- [12] IUCN-WCPA. The IUCN WCPA Bulletin (Issue 6): Area-Based Conservation, 2023.
- [13] 大自然保护协会. 基于自然的解决方案: 研究与实践. 北京: 中国环境出版集团, 2021.
- [14] 中共中央办公厅, 国务院办公厅. 建立国家公园体制总体方案. https://www.gov.cn/zhengce/2017-09/26/content_5227713.htm. 2017.
- [15] 张海霞, 薛瑞, 王爱华, 张玉钧, 姚霖, 孙映雪, 张婷. 从局域到脱域: 国家公园共同体理论思辨及其政策启示. *自然资源学报*. 2023, 38 (4): 885-901.
- [16] 王伟, 辛利娟, 杜金鸿, 陈冰, 刘方正, 张立博, 李俊生. 自然保护地保护成效评估: 进展与展望. *生物多样性*. 2016, 24(10):

- 1177-1188.
- [17] 徐卫华, 赵磊, 韩梅, 欧阳志云. 国家公园空间布局物种保护状况评估. 国家公园(中英文), 2023, 1(1): 11-16.
- [18] Borrini-Feyerabend G, Dudley N, Jaeger T, Lassen B, Sandwith T. Governance of Protected Areas: From understanding to action. Gland, Switzerland: IUCN. 2013.
- [19] 张玉钧. 国家公园的适应性规划与管理. 风景园林, 2023, 30(10): 8-9.
- [20] 曹辉, 张玲玲, 吴思好, 曹爱红, 阿卜杜赛米·麦提伊敏, 闫淑君. “中国之治”的制度探索: 生态文明与国家公园政策的演进、实践和展望. 中国生态旅游, 2023, 13(6): 1060-1076.
- [21] 关志鸥. 高质量推进国家公园建设. 求是. 2022, (3). http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2022-02/01/c_1128312402.htm.
- [22] 成超男, 李锋, 杨锐, 吕婧. 自然保护地生态系统修复研究进展与修复策略. 中国园林, 2022, 38(12): 6-13.
- [23] 赵智聪, 王小珊, 杨锐. 基于国际经验的中国国家公园气候变化应对路径. 中国园林, 2022, 38(4): 6-13.
- [24] 李禾尧, 何思源, 王国萍, 丁陆彬, 焦雯珺, 闵庆文. 国家公园灾害风险管理研究与实践及其对中国的启示. 自然资源学报. 2021, 36(4): 906-920.
- [25] 钟乐, 张毅, 杨胜兰, 张引. 健康公园健康人——依托自然保护地促进公共健康的国际经验. 风景园林, 2023, 30(1): 38-44.
- [26] 张迎春, 李阳, 张世花. 共融性发展: 三江源国家公园生态—社会—经济耦合协调研究. 青海民族大学学报: 社会科学版, 2023, 49(1): 85-92.
- [27] 廖宝淦, 张宏锋, 吴锦泽. 南岭国家公园水环境承载能力评估研究. 环境生态学, 2022, 4(12): 73-79, 86.
- [28] 刘晓娜, 刘春兰, 张丛林, 魏钰, 黄宝荣. 青藏高原国家公园群生态系统完整性与原真性评估框架. 生态学报, 2021, 41(3): 833-846.
- [29] 陈东军, 虞虎, 钟林生, 刘德军. 国家公园建设背景下区域生态-经济-社会耦合协调发展评价——以神农架林区为例. 资源科学, 2023, 45(2): 417-427.
- [30] 王琦, 王辉, 虞虎. 基于生态安全格局的国家公园边界划定——以雅鲁藏布大峡谷国家公园为例. 自然资源学报, 2023, 38(4): 951-965.
- [31] 陈海嵩, 高俊虹. 中国特色国家公园协同治理的规范构造探析. 河海大学学报: 哲学社会科学版, 2023, 25(5): 68-80.
- [32] 何思源, 魏钰, 苏杨, 闵庆文. 基于扎根理论的社区参与国家公园建设与管理的机制研究. 生态学报, 2021, 41(8): 3021-3032.
- [33] 马思静, 张家荣, 张玉钧, 张茵. 基于扎根理论方法的国家公园社区适应性协同治理机制——以三江源国家公园为例. 自然资源学报, 2023, 38(4): 1089-1103.
- [34] 徐菲菲, 王化起, 何云梦. 基于产权理论的国家公园治理体系研究. 旅游科学, 2017, 31(3): 65-74.
- [35] 杨锐. 中国国家公园治理体系: 原则、目标与路径. 生物多样性, 2021, 29(3): 269-271.
- [36] 朱洪革, 赵梦涵, 陈雅如, 张宇彤. 国家公园社区治理国际经验及启示. 世界林业研究. 2022, 35(5): 1-6.
- [37] 马婷, 钟林生, 虞虎, 富礼正, 桑卫国, 魏锋, 李在千. 包容性治理: 中国国家公园治理新思路. 生态学报. 2023, 43(10): 3869-3881.
- [38] 郑月宁, 贾倩, 张玉钧. 论国家公园生态系统的适应性共同管理模式. 北京林业大学学报: 社会科学版, 2017, 16(4): 21-26.
- [39] 张引, 杜春兰, 苏杨. 野生动物栖息地适应性管理的国际经验及对中国国家公园的启示. 中国园林, 2022, 38(9): 63-68.
- [40] 王宇飞, 苏红巧, 赵鑫蕊, 苏杨, 罗敏. 基于保护地役权的自然保护地适应性管理方法探讨: 以钱江源国家公园体制试点区为例. 生物多样性, 2019, 27(1): 88-96.
- [41] 苏诣晶, 李奕, 丛丽, 张玉钧. 国家公园游憩适应性管理的国际研究趋势. 风景园林, 2023, 30(10): 12-19.
- [42] 代云川, 薛亚东, 张云毅, 李迪强. 国家公园生态系统完整性评价研究进展. 生物多样性, 2019, 27(1): 104-113.
- [43] 赵智聪, 杨锐. 中国国家公园原真性与完整性概念及其评价框架. 生物多样性, 2021, 29(10): 1271-1278.
- [44] 蒋亚芳, 田静, 赵晶博, 唐小平. 国家公园生态系统完整性的内涵及评价框架: 以东北虎豹国家公园为例. 生物多样性, 2021, 29(10): 1279-1287.
- [45] 祝常悦, 钟旭凯, 王昱心, 范朋飞. 海南热带雨林国家公园旗舰种海南长臂猿保护的历史与未来. 国家公园: 中英文, 2023, 1(4): 213-222.
- [46] 付梦妮, 刘伟玮, 李博炎, 任月恒, 李爽, 白雪, 李俊生, 朱彦鹏. 国家公园生态环境保护成效评估指标体系构建与应用. 生态学杂志. 2021, 40(12): 4109-4118.
- [47] 沈若兰, 肖桂荣. 武夷山国家公园生态系统服务价值评估. 生态科学, 2023, 42(2): 58-65.
- [48] 王兆峰, 许静. 土地利用演变对国家公园生态系统服务价值的影响——以三江源国家公园为例. 生态学报, 2022, 42(17): 6948-6958.
- [49] 张彩南, 张颖. 青海省祁连山国家公园生态系统服务价值评估研究. 环境保护, 2019, 47(S1): 41-47.
- [50] 郑德凤, 郝帅, 吕乐婷, 徐文瑾, 王燕燕, 王辉. 三江源国家公园生态系统服务时空变化及权衡-协同关系. 地理研究, 2020, 39(1): 64-78.
- [51] 冉璇, 李渊, 郭宇龙, 位贺杰. 基于 InVEST 模型的钱江源国家公园生态系统服务评估及权衡协同关系研究. 长江流域资源与环境, 2023, 32(9): 1932-1948.

- [52] 陶思宇,周忠学. 基于旗舰物种的生态系统文化服务供需及流研究——以大熊猫国家公园为例. 生态学杂志, 2022, 41(8): 1643-1652.
- [53] 张颖,张彩南. 青海省祁连山国家公园生态文化服务价值评价. 环境保护, 2019, 47(14): 56-60.
- [54] 张晓瑶,虞虎,张潇,周侃. 基于多源数据的三江源国家公园土地生态安全综合评价. 生态学报, 2022, 42(14): 5665-5676.
- [55] 胡西武,贾天朝. 基于生态敏感性与景观连通性的三江源国家公园生态安全格局构建与优化. 长江流域资源与环境, 2023, 32(8): 1724-1735.
- [56] 马云飞,陈长胜,袁福香,吴迪,李建平,郝禹. 东北虎豹国家公园生态环境质量动态评价及其气候响应. 生态学报, 2023, 43(7): 2614-2626.
- [57] 刘强,周璋,陈德祥,陈宗铸,雷金睿,许涵,吴桂林,李意德. 海南热带雨林国家公园森林生态系统碳储量及变化特征. 自然保护地, 2023, 3(4): 1-10.
- [58] 易亚霖,赵玮,黄程,王岚萍,林川楠,张颖琛,李德勇. 基于层次分析与模糊综合评价法的大熊猫国家公园生态旅游高质量发展效益评价探究——以四川片区为例. 旅游纵览, 2023(17): 87-89, 93.
- [59] 胡佳媛,刘灵豫,代勤龙,杨兵,周文嘉. 基于 AHP-GIS 的生态旅游适宜性评价——以大熊猫国家公园小相岭片区及周边社区为例. 应用生态学报, 2024, 35(3): 780-788.
- [60] 赵雪雁,苏慧珍. 国家公园可持续生计研究框架及关键议题. 自然资源学报, 2023, 38(9): 2217-2236.
- [61] 秦子薇,张玉钧,杜松桦. 国家公园社区居民可持续生计研究——以海南热带雨林国家公园霸王岭片区为例. 自然保护地, 2023, 3(1): 1-14.
- [62] 王晓倩,邓毅. 海南热带雨林国家公园开展生态体验特许经营的现实依据与可行性研究. 自然保护地, 2023, 3(1): 50-60.
- [63] 吴承照,陈涵子. 中国国家公园特许制度的框架建构. 中国园林, 2019, 35(8): 12-16.
- [64] 臧振华,徐卫华,欧阳志云. 国家公园体制试点区生态产品价值实现探索. 生物多样性, 2021, 29(3): 275-277.
- [65] 杜傲,沈钰仟,肖焱,欧阳志云. 国家公园生态产品价值核算. 生态学报, 2023, 43(1): 208-218.
- [66] 欧阳志云,唐小平,杜傲,臧振华,徐卫华. 科学建设国家公园:进展、挑战与机遇. 国家公园(中英文), 2023, 1(2): 67-74.
- [67] 邓毅,盛春玲. 国家公园资金保障机制研究. 中国财政, 2021(10): 55-58.
- [68] 邱胜荣,赵晓迪,何友均,闫钰倩,段艺璇. 我国国家公园管理资金保障机制问题探讨. 世界林业研究, 2020, 33(3): 107-110.
- [69] 李俊生,朱彦鹏. 国家公园资金保障机制探讨. 环境保护, 2015, 43(14): 38-40.
- [70] 宿海颖,黄金丽,王爱华. 国外国家公园社会捐赠资金管理经验和启示. 世界林业研究, 2023, 36(6): 85-89.
- [71] 周瑞原,宿海颖,秦涛. 国家公园融资机制国际经验与启示——以美国、澳大利亚、日本、德国为例. 世界林业研究, 2022, 35(3): 93-98.
- [72] 陈朋,张朝枝. 国家公园社会捐赠:国际实践与启示. 北京林业大学学报:社会科学版, 2021, 20(2): 14-19.
- [73] 童响,何彪,马勇. 热带雨林国家公园"生态银行":关注焦点与模式构建. 海南大学学报(人文社会科学版), 2023-04-23. [2024-02-21]. <https://doi.org/10.15886/j.cnki.hnus.202109.2613>.
- [74] 胡西武,黄蕾,李静雯. 三江源生态银行的理论探析. 青海金融, 2022(7): 36-42.
- [75] 刘军,刘霁玮,岳梦婷. 国家公园生态银行模式构建——以神农架国家公园试点为例. 中国生态旅游, 2021, 11(5): 798-810.
- [76] 唐小平. 国家公园体制引领生物多样性主流化. 林业资源管理, 2021(4): 1-8.
- [77] 马克平,任海,龙春林. 生物多样性保护需要更多的研究. 广西植物, 2023, 43(8): 1347-1349.
- [78] 张瑞萍,潘鑫. 我国国家公园自然资源确权登记制度检视与完善路径. 自然保护地, 2023, 3(4): 21-33.
- [79] 刘某承,王佳然,刘伟玮,杨伦,桑卫国. 国家公园生态保护补偿的政策框架及其关键技术. 生态学报, 2019, 39(4): 1330-1337.
- [80] 邱雨,吴析苧,吴梅. 国家公园环境教育法律制度探析. 环境教育, 2023(9): 36-38.
- [81] 闫颜,陈叙图,王群,王丹彤,罗伟雄. 我国国家公园特许经营法律规制研究. 林业建设, 2021(2): 1-5.
- [82] 国家林业和草原局. 我国首批国家公园总体规划发布. 2023. <https://www.forestry.gov.cn/search/518128>
- [83] 陈洁,李艳朋,许涵,洪小江,李意德,刘世荣. 海南热带雨林国家公园生态监测与管理评估指标体系初探. 陆地生态系统与保护学报, 2022, 2(6): 106-111.
- [84] 姚帅臣,闵庆文,焦雯璐,何思源,刘某承,刘显洋,张碧天,李文华. 面向管理目标的国家公园生态监测指标体系构建与应用. 生态学报, 2019, 39(22): 8221-8231.