

DOI: 10.20103/j.stxb.202305050931

王炜晔, 翟大业, 刘金龙. 我国生物多样性保护自然-社会科学交叉融合与发展. 生态学报, 2024, 44(13): 5459-5475.

Wang W Y, Zhai D Y, Liu J L. Research on interdisciplinary integration and development of natural-social sciences for biodiversity conservation in China. Acta Ecologica Sinica, 2024, 44(13): 5459-5475.

我国生物多样性保护自然-社会科学交叉融合与发展

王炜晔, 翟大业, 刘金龙*

中国人民大学农业与农村发展学院, 北京 100872

摘要: 保护科学前沿研究重视克服单一学科的局限而向超越自然科学和社会科学跨学科交叉融合转型。基于世界自然保护联盟-世界保护区委员会(IUCN-WCPA)自然保护地管理有效性框架,从规划制定、执行和评估三个方面系统梳理了我国保护科学的研究进展,分析了保护自然科学和社会科学在研究内容、方法和视角等方面的差异,识别出潜在的跨学科综合研究领域。结果表明,我国保护自然科学与社会科学研究大多相互独立、缺乏融合协作,少有的跨学科研究在整体性、系统性、兼容性和规范性上有待提高。自然科学家在介入社会科学研究时缺乏对现实制度的科学理解,所提出的保护政策和行动建议偏向理想主义,阻碍保护科学跨学科知识生产;社会科学家则缺乏自然科学方法和数据的知识积累,所提出的政策和行动建议脱离事实和证据,偏向主观主义,不利于保护科学知识进步。为此,构建了基于自然保护地适应性管理逻辑下的保护科学跨学科整合框架,以推动保护科学共同话语的形成,实现社会与生态的耦合协调发展。

关键词: 保护自然科学;保护社会科学;管理有效性;二元分割;跨学科整合

Research on interdisciplinary integration and development of natural-social sciences for biodiversity conservation in China

WANG Weiye, ZHAI Daye, LIU Jinlong*

School of Agricultural Economics and Rural Development, Renmin University of China, Beijing 100872, China

Abstract: Frontier conservation science research emphasizes to overcome the limitations of a single discipline while to transcend the interdisciplinary cross-integration of natural and social sciences. Based on the International Union for Conservation of Nature-World Commission on Protected Areas (IUCN-WCPA) framework for assessing management effectiveness of protected areas, this paper systematically reviews the progress of conservation science research in China from three perspectives: formulation, implementation, and evaluation of biodiversity conservation planning. We identified potential fields for interdisciplinary research by comparing the differences in research content, approaches and perspectives between conservation natural science and conservation social science. The findings show that research in conservation natural and social sciences in China is mostly independent of each other and lacks integration and collaboration, and the integrity, systematicity, compatibility, depth and normalization of the few interdisciplinary studies need to be improved. Due to a lack of scientific understanding of the real institution, conservation policy and action recommendations proposed by natural scientists when engaging in social science research tend to be idealistic and may hinder the production of interdisciplinary knowledge in conservation science; due to the limited knowledge of natural science methods and data, policy and action recommendations with subjectivism informed by social scientists are always detached from facts and evidence, which is not conducive to the advancement of conservation science knowledge. This paper attempts to build a framework for interdisciplinary integration of conservation science based on the logic of adaptive management of the protected areas to

基金项目:国家自然科学基金面上项目(71973145);国家自然科学基金青年基金项目(72204252)

收稿日期:2023-05-05; 网络出版日期:2024-04-25

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: liujinlong@ruc.edu.cn

facilitate the formation of a common discourse on conservation science and achieve the coupled and coordinated development of society and ecology.

Key Words: conservation natural science; conservation social science; management effectiveness; dichotomy; interdisciplinary integration

生物多样性保护科学(以下简称“保护科学”)已成为一个涉及社会-生态耦合系统的多学科融合、跨学科整合的典型领域^[1-2],致力于识别社区、地方、国家、区域和全球不同尺度上的生物多样性威胁,分析其对物种、人口和社区产生的潜在影响,理解保护与可持续发展之间的权衡关系^[2-3]。由于社会-生态系统的复杂性以及生态过程与管理尺度的异质性^[1],这些问题既无法由不具备生物多样性保护和生态系统专业知识的社会科学家完全解决,也难以由缺乏对社会经济、政治、法律、文化的专业理解的生态学家来全面回答^[4]。因而,面对生物多样性锐减、生态系统退化、人类社会与自然环境冲突加剧等全球性挑战愈加严峻的现实,必须超越自然科学和社会科学边界,开展广泛的跨学科研究与实践^[5-11],促进研究方法的深入融合与保护政策的有效制定。2021年8月,生态环境部联合相关单位成立自然保护地生态环境监管咨询专家库,为自然保护地生态环境监管提供专业指导、综合决策咨询和技术支撑,具体包括:研究制定自然保护地生态环境监管制度,监督自然保护地规划生态环境保护内容的实施情况,监督国家级自然保护地设立、晋(降)级、调整、整合和退出,建设和管理国家自然保护地生态环境监测网络并监测自然保护地生态环境,实施自然保护地生态环境状况调查和保护成效评估,监督自然保护地生态环境保护强化、生态环境破坏问题整改和生态修复,鉴定自然保护地生态环境损害并追究法律责任等,拥有广阔的跨学科合作前景。与之不相匹配的是,目前定量研究方法与基于社区参与的质性研究方法的结合仍十分有限^[12],将社会科学融入自然科学的尝试尚未成为保护科学研究的主流^[13-17],原因在于保护科学跨学科合作不可避免地面临来自方法论、价值判断与假设、因果解释、学科偏见等一系列挑战与障碍^[4,7,13,17-19]。如何克服上述现实困难,实现保护科学跨学科知识协调生产,便成为全面理解生态、社会经济和政治力量之间复杂互动的关键。本文通过对国内保护自然科学和社会科学文献进行系统梳理与分类,评估自然科学和社会科学在我国保护科学跨学科领域整合和发展的现状、趋势和面临的挑战,识别出潜在的跨学科合作机会,探索保护科学跨学科合作协调机制,促进保护自然科学与社会科学研究之间的相互渗透与有效整合。

1 研究方法

本文采用文献研究法^[20]对文献进行选取和清理(图1)。在中国知网中检索“保护地”“保护区”“国家公园”等主题词,检索范围限定在农业经济学、资源科学、地理学、生态学、管理与公共管理学、法学等学科的中文核心期刊,发表时间限定在2022年12月之前,建立初始文献库($n=3894$),进一步剔除非上述期刊文献($n=77$)。对于网络首发版本和正式发表版本并存的文献,仅保留正式发表版本($n=3812$);剔除作者为空的文献($n=64$);对标题、摘要、关键词中均不含上述任一主题词的不相关文献予以剔除($n=2112$),得到1636篇文献并作为本文研究对象。为了更好地指导我国自然-人文生态系统保护,本文从实践角度出发,借鉴世界自然保护联盟-世界保护区委员会(IUCN-WCPA)提出的自然保护地管理有效性框架^[21](图2),从规划制定、规

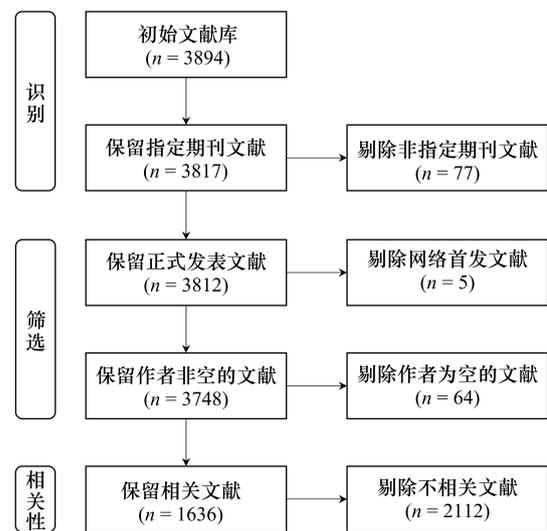


图1 文献选取和清理过程

Fig.1 Literature selection and cleaning process

划执行和规划评估三个方面对上述文献进行归纳梳理。按照研究方法和所属学科进行系统分类(表 1—3),并对文章主题进行提取整合。

2 我国保护科学研究的二元分割

2.1 我国保护科学研究综述

2.1.1 规划制定研究评述

规划制定包括保护背景和保护规划,其中保护背景重点在于识别保护面临的威胁,保护规划涉及保护地法律和政策、系统规划、设计和管理计划等^[21]。生物多样性保护面临着外部因素(气候变化、外来物种入侵、火灾等)和人类活动(种养殖、环境污染、虫害、旅游、采矿、狩猎、修坝、放牧等)的一系列压力和威胁^[22]。对自然保护地的上述压力与风险进行了识别,根据其影响程度、范围和时间进行排序^[22]。针对保护地气候变化等各类压力和风险开展细致评估^[23],分析其对种群数量^[24]、物种空间分布^[25]、生境破碎度^[25]、生境脆弱性^[26]、生境质量^[27]的影响。而生物学和生态学者则偏好探讨外来物种的分布格局及其成因^[28—29]。此外,我国生物多样性保护面临两方面突出的矛盾:(1)保护与发展之间的内在矛盾。对农户自然资源依赖度和生计资本的评估表明,面临多重生计压力的传统农户往往缺乏替代性生计选择,具有较高的生计脆弱性^[30—32]。保护地对自然资源利用的限制直接制约了社区产业发展,剥夺了当地居民满足基本需求和贫困地区获得发展的机会^[33],造成自然资源保护与居民生存权、发展权的矛盾^[34],本质上是一种“环境剥夺”^[35],违背了环境公平^[36]。(2)人兽冲突。地理学和生态学者分别利用宏观的高分遥感数据和微观的红外相机调查和动物粪便 DNA 分析,对家畜与野生动物规模和生态位进行识别预测,并对其适宜栖息地和重叠区域进行景观分析,指出人兽冲突的成因与生成机理在于人类或家畜与野生动物生存空间和食物资源的竞争以及人类活动扰动^[37]。经济学家则更关注社区福祉,利用保护地档案数据以及问卷调查和深度访谈方法,对野生动物肇事的经济损失与社区补偿意愿进行评估^[38—39],但大多忽视了对人兽冲突引致的机会成本、交易成本和健康成本等隐性成本的评估^[40]。人兽冲突研究的多主体性和复杂性使其有必要将生态学与经济学共同纳入研究视野开展跨学科研究^[37]。王一晴等^[41]提供了一个有益的跨学科分析思路,采用 logistic 回归构建野生动物袭击家畜的空间风险模型,探究了人兽冲突的时空分布格局,从生境和猎物角度分析其原因,对野生动物肇事造成的经济损失及受损农户对野生动物的态度和对补偿的满意度进行了评估,但本质上只是两个学科的拼接组装工作,缺乏有效的沟通融合,没有建立人与野生动物相互作用社会生态系统的跨学科系统性分析框架及冲突治理的多方利益群体参与机制。

自然保护地总体规划应兼具空间属性、建设属性和管理属性,不仅要明确保护地四至边界、管控分区及用途管制,还要制定长期重点建设项目和发展任务,明确保护地的管理目标、管理体制和运行机制等^[42]。生态地理学家致力于根据量化的保护目标为保护地规划选址提供参考依据。Margules & Pressey^[43]提出的系统保护规划(SCP)方法综合了目标物种、生态系统、生态过程多尺度生物多样性特征,并且兼顾了保护地面积、连通性、边界长度以及保护地建立的经济和社会成本^[44—45],因而在国内保护规划研究与实践中得到了广泛应用。例如,保护网络体系优化研究基于脆弱性与不可替代性,将高保护价值的空缺设计分为保护价值优先、抢救优先和经济避让优先的保护方案,并通过比较保护对象在现有和优化后的保护网络中所占比重对保护效率或保护贡献进行评估^[45—46];保护优先与保护空缺识别研究将气候-地貌分类单元和目标物种分布范围分别作

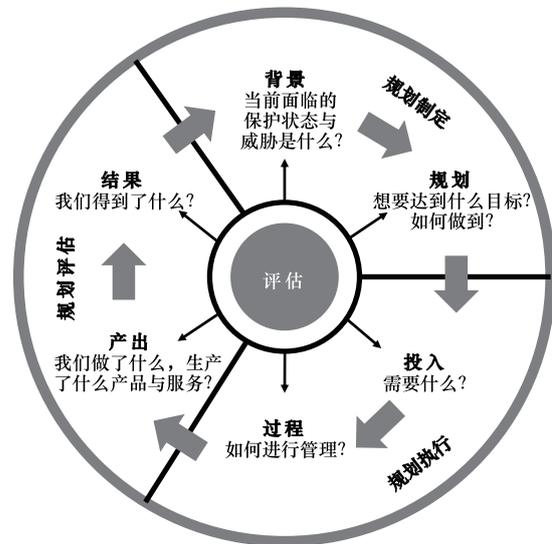


图2 自然保护地管理有效性评估框架^[3]

Fig.2 Framework for assessing management effectiveness of protected areas

为生态系统和物种层次的保护对象,设定优化目标,将基础设施等社会因素作为度量因子创建保护代价图层,识别保护优先和保护空缺格局^[47-48],还有部分研究将生态系统服务与生物多样性集成起来以提高保护覆盖率^[49]。此外,保护生物多样性的地理学(GAP)方法通过叠加物种数量和干扰强度的分布对保护空缺即保护关键区进行识别^[50];多准则决策分析(MCDA)方法利用生物多样性指标和人为干扰因子对保护价值和保护成本进行衡量与叠加分析^[51]。而资源与环境经济学中的成本效益评估则通过综合考虑成本(包括生态补偿成本、管理机构改革成本和其他成本)、存在价值(包括地质地貌价值、生态系统服务价值、历史遗迹保存与文化传统价值)和使用价值(包括游赏价值、科研价值、人居价值)对不同保护地优化整合方案进行比较^[52]。

在国家生态保护红线战略指导下开展自然保护地边界划定及分区管控并非单一的自然科学问题,需要权衡多方价值观和利益链进行多目标管理,从而实现动态平衡^[53]。地理学者普遍通过计算核密度和地理集中度指数,或利用重叠关系模型对不同保护地的边界和区域进行空间叠置分析,提出相应的保护地体系优化整合对策,包括建立多类型保护地协调性基础与过程管理(FPM)评价模型实现分类、分级、分区差异化精细管控,综合考虑重叠情况、服务功能、保护目标、保护强度、保护级别等对不同保护地进行类型整合,并根据保护对象、管理目标等进行梳理调整和归类等^[54-55]。而最近的生态保护红线和生态系统功能分区研究通过纳入生态系统服务功能重要性和生态系统敏感性指标^[56-60],逐渐表现出生态学与地理学相融合的跨学科趋势。例如,马冰然等^[61]在构建功能分区指标体系时综合考虑了景观保护(包括观赏游憩、历史文化)、生态保育(包括不可替代性、生态脆弱性)和经济发展(包括农业、游憩、居住适宜性),比传统保护地功能分区指标体系更为全面系统地刻画了功能分区依据。

相比之下,我国关于自然保护地立法与制度体系研究较为滞后,在党的十九大提出“建立以国家公园为主体的自然保护地体系”之后,相关研究才逐渐丰富起来,相继探讨了自然保护地立法体系内部法律之间的整体性问题^[62]、自然保护地立法与环境法体系的兼容性问题^[63]以及生态保护制度的演进逻辑、互补需求与改革路径^[64]等。另一支文献采用案例研究、主题分析和系统分析等质性研究方法^[65],从机构设置、权力配置和运行机制等角度考察自然保护地管理体制和管理机制构建^[66-67]。

由于保护自然科学主要解决技术性而非制度性问题,而保护社会科学则与之相反,因而二者往往分别在制度体制规划和空间布局规划中缺位(表1)。

2.1.2 规划执行研究评述

规划执行包括保护投入和保护过程,其中保护投入包括资金、人员与技术等保障机制,保护过程涉及政府、保护地管理机构和社区等利益相关者对保护地的管理方式等^[21]。已有研究利用方差分析法和耦合协调度模型,分析了重点生态功能区转移支付与生态环境保护的协同性^[68],发现由于缺乏资金投入和事权划分机制、资金来源分散、财政资金投入不足、企业投资和社会捐赠的补充作用有限,我国自然保护地资金保障机制仍有待完善^[69]。然而,保护投入不足和低效归根到底是保护地管理体制的问题,因此,保护社会科学应在解决保护投入问题中发挥主要作用。

社区共同管理被认为是用于调和保护与发展矛盾的管理模式,对于实现生物多样性保护目标、加强我国自然保护地建设具有重要意义^[70]。保护社会科学家往往采用问卷调查法和案例研究等方法探讨社区参与和社区共管的机制与成效,发现社区主导型资源共管通过认同机制、制度安排机制、运行机制和监管机制可以有效促进社区增收和资源保护、改善社区治理并提高社区生态意识^[71-72]。另外,社区居民对保护地的认知和态度决定了保护地能否实现其管理目标^[73]。保护社会科学家遵循“认知-态度-参与”的行为逻辑,运用认知、态度与行为量表以及描述性统计^[38,70]、方差分析和相关分析^[74-75]、专家打分法和层次分析法^[76]、因子分析^[77-78]、主成分分析^[79]、结构方程模型^[78]、Logistic模型^[39,77]、多元Logit模型^[80-81]等方法,探究保护与发展、生态补偿、野生动物肇事、生态旅游、生计风险的认知、态度、行为及其影响因素。由于大多数生态学者并未系统掌握社会科学研究范式,少有的跨学科研究方法较为单一,规范性和深入性存在不足。

表 1 我国生物多样性保护规划制定文献梳理

Table 1 Literature review on biodiversity conservation planning formulation in China

保护有效性 Conservation effectiveness	保护自然科学 Conservation natural science	保护社会科学 Conservation social science	跨学科合作机会识别 Identification of opportunities for interdisciplinary cooperation
保护背景 Conservation context	—	• 生态安全	• 生态政治学
重要性	—	—	—
威胁识别	气候变化	• 气候变化风险评估 • 气候变化后果:物种空间分布、种群数量、生境破碎度、生境脆弱性、生境质量	• 环境科学、生物学、生态学、地理学
	外来物种入侵	• 外来物种分布格局及其成因	• 生物学、生态学
	自然资源保护与利用	—	• 发展经济学、资源与环境经济学
	人兽冲突	• 人兽冲突成因与机制 • 野生动物适宜栖息地和空间分布 • 人兽冲突防控缓解措施	• 生态学、野生动物管理学、景观地理学 • 生态经济学、资源与环境经济学、社会学、行为科学
保护规划 Conservation planning	制度与体制	保护地立法与制度变迁	—
		—	• 立法 • 制度体系变迁
	保护地管理体制 改革	—	• 新制度经济学、公共管理学
	空间布局	选址规划	• 生态学、地理学 • 资源与环境经济学
		• 系统保护规划方法 • 保护生物多样性的地理学方法 • 多准则决策分析方法	• 成本效益分析
	生态保护红线 划定	• 理论和技术方法 • 应用 • 成效评估	• 指导思想 • 制度体系
	功能区划	• 生态系统服务功能重要性和生态系统敏感性 • 层次分析法和专家打分法 • 生态系统服务簇的聚类分析 • 要素空间叠加 • 近低空遥感技术	—

与保护设计研究中自然科学与社会科学各有所专的情形不同,保护投入与保护过程研究极少涉及自然科学参与,几乎完全被社会科学垄断(表 2)。事实上,地理学、景观生态学可以尝试与已有的经济学、管理学、社会学方法相融合,从而更为全面地评估社区参与和社区共管成效。

2.1.3 规划评估研究评述

规划评估包括保护产出和保护结果,其中保护产出体现了保护目标、工作项目和计划的落实程度,具体包括管理项目和行动的实施情况以及服务和产品的产出情况,但已有文献较少直接对其开展研究;保护结果涉及保护地生物、文化资源状况及其对当地社区产生的社会经济影响等^[21]。值得一提的是,国内保护科学界关于保护有效性(或管理成效)与管理有效性(或保护成效)之间的关系如何尚未取得理论共识。杨道德等^[82]认为保护成效评估应从生态有效性和管理有效性两个方面入手;而在宋瑞玲等^[83]、王伟和李俊生^[84]看来,二者是相互独立、地位平等的概念。这一矛盾更加迫切地要求保护科学开展跨学科整合以有效化解认识分歧。

表 2 我国生物多样性保护规划执行文献梳理

Table 2 Literature review on biodiversity conservation planning implementation in China

保护有效性 Conservation effectiveness		保护自然科学 Conservation natural science	保护社会科学 Conservation social science	跨学科合作机会识别 Identification of opportunities for interdisciplinary cooperation	
保护投入 Conservation inputs	资金	—	<ul style="list-style-type: none"> • 资金投入机制 • 转移支付 • 融资 	<ul style="list-style-type: none"> • 公共管理学、财政学 	
	人力	—	<ul style="list-style-type: none"> • 人员编制与待遇保障 	<ul style="list-style-type: none"> • 人力资源管理学 	
	技术	—	<ul style="list-style-type: none"> • 科研监测 	<ul style="list-style-type: none"> • 经济学、管理学 	
保护过程 Conservation process	社区参与/社区共管	—	<ul style="list-style-type: none"> • 社区参与/社区共管机制 • 社区参与/社区共管成效 	<ul style="list-style-type: none"> • 经济学、管理学、社会学; 地理学、景观生态学 	
	社区认知、态度与行为	保护	—	<ul style="list-style-type: none"> • 保护收益、成本/损失的感知 • 保护态度 • 保护行为 	<ul style="list-style-type: none"> • 社会心理学、经济学、行为科学
		发展	—	<ul style="list-style-type: none"> • 发展意愿 • 发展影响感知 	
		生态补偿	—	<ul style="list-style-type: none"> • 参与生态补偿政策意愿/生态补偿接受意愿 	
		野生动物肇事	—	<ul style="list-style-type: none"> • 野生动物肇事容忍度 	
		生态旅游	—	<ul style="list-style-type: none"> • 环境教育感知 	
		生计风险	—	<ul style="list-style-type: none"> • 生计风险感知 	

总的来看,景观生态学家主要从生境、环境、景观三个方面入手评估保护有效性。(1)生境。已有研究利用适宜生境质心转移^[85]刻画生态用地格局变化^[86]和土地利用动态^[87],利用 InVEST 模型^[88-89]、最大熵(MaxEnt)模型^[85]、层次分析法^[87]、生态系统质量指数^[90]等方法评估生境质量,或基于红外相机和样线法收集的保护物种实体、粪便和痕迹等微观点位数据与宏观的光学遥感、雷达遥感数据及地形辅助数据,利用最大熵(MaxEnt)模型^[91-92]评估生境适宜性,以反映保护成效。(2)环境。已有研究普遍借助 RS/GIS 技术评估自然保护地的碳储量、碳密度、固碳率和固碳速率动态^[93-94],或基于植被覆盖度(FVC)^[95-96]、植被净初级生产力(NPP)^[97-98]、植被指数(NDVI)^[99-100]等指标进行保护成效评估。最近的生态承载力研究通过将保护地功能空间与生态系统服务相对应,将生态承载力划分为资源空间承载力、生态环境承载力、社会经济活动承载力、社会心理承载力和游憩承载力,构建保护地生态承载力核算框架模型^[101-102]以及纳入生态系统关键功能、土地生产力、载畜规模、人口承载和监测预警五个模块的绿色承载力评价体系^[103],超越了基于生态足迹模型的传统生态承载力评价研究^[104-105],从而呈现出多学科领域交叉的趋势^[106]。(3)景观。风景园林学者往往根据土地利用类型^[107]或景观类型和景观面积的动态变化以及景观转类指数、保护性景观质量指数、人工景观干扰指数、景观保护成效综合指数综合评估保护成效^[108]。也有研究综合运用上述各类指标^[109],或构建涵盖生态系统宏观结构、生态系统质量、生态系统服务、生态系统变化的影响因素的生态系统综合评估指标体系^[110]进行评估。杨道德等^[82]从代表性、适宜性、稀有性、多样性、完整性五个维度构建生态有效性评估指标体系,同时从管理对象、管理行动、管理保障和管理效果四个维度构建管理有效性评估指标体系,进而评估保护成效。

生态学家则从生物多样性和生物量的角度识别保护成效和保护空缺。(1)生物多样性。大量研究基于红外相机监测技术对自然保护地的物种多样性(包括物种组成、丰富度、相对多度、空间分布和凭证标本等)

进行本底调查^[111-112];种群多样性研究应用扩散系数、负二次指数、Cassie 指数、丛生指数、平均拥挤度、聚块性指数和格林指数等聚集度指标分析种群空间分布格局^[113],或采用种群径级结构分析种群年龄结构、编制种群静态生命表,绘制存活曲线、死亡率和消失率曲线,并采用时间序列预测模型分析种群数量动态^[114-115];Margalef 丰富度指数、Shannon-Wiener 多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等^[116-117]用于衡量群落多样性,以反映保护成效。(2)生物量。已有研究基于中分辨率成像光谱仪(MODIS)增强型植被指数(EVI)数据和野外实测样方,地统计方法(空间自相关分析、半方差函数分析)^[118-119]、回归分析^[120-121]、乘幂模型^[122]、人工神经网络模型(BP 网络模型和 RBF 网络模型)^[120]、遥感估算最优模型^[123-124]等方法和模型,对土地、草原、森林、湿地保护区的生物量进行估算、分析其空间结构和空间格局,从而评估保护成效。

经济学家从宏观成本效益计量和微观社区福祉两个角度评价保护结果。(1)保护成本效益计量。王昌海等学者率先建立了自然保护区群保护成本效益计量指标体系,利用市场价值法、等效替代法和机会成本法对自然保护区群保护生物多样性产生的效益(包括经济、社会、生态和综合效益)和保护成本(包括直接、间接和机会保护成本)进行经济计量分析,随后根据利益相关者理论中的 Mitchell 分类方法对自然保护区群的成本承担者及效益分享者进行识别^[125],并对综合效益与三类成本之间进行曲线拟合以预测综合效益^[126]。其他生态系统服务功能价值评估研究普遍通过构建生态系统生产总值(GEP)核算指标体系,综合运用市场价值法、影子工程法、替代成本法、机会成本法、恢复成本法、成本参数法、造林成本法、制氧成本法、碳税法、防治费用法和旅行费用法、条件价值评估法(CVM)^[127]、Costanza 生态系统服务价值公式^[128]、专家打分法^[129]等资源与环境经济学的定量分析方法对生态系统的产品供给、调节服务、文化服务等服务功能价值进行评估^[130-131]。(2)收入、贫困、生计与福祉。发展经济学家从人力资本、自然资本、物质资本、金融资本和社会资本五个方面刻画保护地周边农户的生计资本及其空间特征^[134,132],计量保护政策和自然保护地对农户收入^[133-134]、多维贫困^[135-136]和非农就业^[137]的影响;也有研究另辟蹊径,利用层次评价法和模糊评价法构建农户多维福祉指标体系,比较其参与生态保护前后的福祉变化^[138],分析生态系统供应服务、调节服务和文化服务对其福祉的贡献^[139]。

保护目标完成度研究同样展现出自然科学与社会科学的割裂,尤其是保护有效性仅仅停留在生态学意义的评估上,而少有研究进一步考察其对社区福祉产生的影响,从而使景观生态学和地理学与经济学有机结合起来(表 3)。

2.2 各自为政还是相得益彰:保护科学研究的跨学科选择

从理论基础来看,国内保护自然科学和社会科学缺乏理论共识,某些基本概念在不同学科中得到了不同的解读,极易引起误解和混乱,不利于学科之间的交流整合。在缺乏理论共识的前提下,保护自然科学和社会科学家独立开展跨学科研究难免捉襟见肘,面临“橘生淮北为枳”的困境,制造出诸多阻碍跨学科理解的壁垒。Martin 指出,自然科学家在进行环境社会研究时通常面临文献失察、运用社会科学研究方法的经验不足、缺乏社会科学分析方法的培训、结果报告不全面四个问题^[140]。因此,保护社会科学家介入的严重不足,以及保护自然科学家在从事保护社会科学研究时的非专业性,不利于保护科学的全面发展、保护工作的全面展开。

从研究内容来看,国内保护科学研究大体呈现出保护自然科学和社会科学相互独立、缺乏融合协作的割裂局面,本质上体现了保护科学研究对社会-生态系统的割裂。尽管保护科学界目前在诸如生态系统服务功能价值评估等保护结果方面已做了一些有益的跨学科尝试,但尚未建立保护自然科学与社会科学之间系统的跨学科合作框架,也未建立保护自然科学与社会科学内部学科之间的跨学科分析框架。如何缓解保护地与社区之间的矛盾冲突,实现保护与发展的双赢成为保护科学不得不回答的现实问题。保护自然科学家大多从理想主义出发,强调以生态保护为核心,客观上有利于设立一个高标准理想保护地体系,但由于缺乏保护社会科学的嵌入最终导致保护地管理目标在现实的制度规制下难以实现:例如,部分保护地内存在长期生产生活于此并且高度依赖自然资源使用的原住民,而我国自然保护区条例第二十七条明确规定核心区内禁止人类活动,若严格按照理想标准执行,往往导致保护地管理机构与当地社区之间产生严重冲突;同时保护地处于条块

表 3 我国生物多样性保护规划评估文献梳理
Table 3 Literature review on biodiversity conservation planning evaluation in China

保护有效性 Conservation effectiveness		保护自然科学 Conservation natural science	保护社会科学 Conservation social science	跨学科合作机会识别 Identification of opportunities for interdisciplinary cooperation	
保护产出与结果 Conservation outputs and outcomes	保护有效性/保护成效评估	生境	<ul style="list-style-type: none"> • 生境格局 • 生境质量 • 生境适宜性 	—	• 景观生态学、景观地理学、生态经济学
		环境	<ul style="list-style-type: none"> • 生态承载力 • 碳储量 • 植被 	—	
		景观	<ul style="list-style-type: none"> • 景观格局 • 景观质量 	—	
		生物多样性	<ul style="list-style-type: none"> • 物种多样性 • 种群多样性 • 群落多样性 	—	• 生态学
		生物量	<ul style="list-style-type: none"> • 生物量 	—	
	宏观成本效益计量	成本	—	• 成本	• 资源与环境经济学
		生态效益/生态系统服务功能价值评估	<ul style="list-style-type: none"> • 生态效益/生态系统服务功能价值评估 • 生态产品价值实现机制 		
		其他效益	—	<ul style="list-style-type: none"> • 综合效益 • 经济效益 • 社会效益 • 健康效益 	
	微观社区福祉		—	<ul style="list-style-type: none"> • 收入与贫困 • 生计 • 福祉 	• 社会学、发展经济学、福利经济学

分割的治理体系中,跨部门协调与地方保护主义问题长期存在^[36,141]。而保护社会科学强调“以人为本”,关注人类社会的福祉,但在此过程中由于缺乏保护自然科学的支撑,容易落入主观主义的陷阱,例如有学者指出,支付意愿和条件价值评估等实证主义方法无法充分理解人类—环境行动^[142]以及“人类推理和选择的主观本质”^[19]。因此,保护自然科学家和保护社会科学家之间合作沟通不足必然导致保护科学领域研究的破碎化。例如,生态、环境与资源学者试图从生态或资源承载力的角度解决保护与发展失衡的问题^[105,143—145];政治生态学和生态哲学研究强调社会-生态系统的整体性、复杂性与适应性以及“以人为本”的自然保护理念,在“堡垒式”保护向社区保护转变的过程中寻求景观和局地尺度的“保护兼容”^[146];发展经济学者则认为,通过发展生态旅游、加强农户就业技能培训、促进社区参与保护管理等方式推动社区生计的非农转型,提高地区经济发展水平和教育水平可以有效降低农户对自然资源的依赖,协调生态保护与社区发展之间的关系^[31,147—148]。尽管上述关于保护地管理的见解均表现出鲜明的学科特色,但不相协调,缺乏整体性、系统性、兼容性,分散了保护政策制定者的注意力,阻碍了我国保护科学有效服务于生态文明建设。一个颇具代表性的跨学科框架尝试是李树苗等^[33]提出的多层次、多尺度、多元治理主体的保护、发展与福祉问题研究框架,强调学术研究揭示政策对社会生态系统的影响、推动成果转化和政策创新的中介作用,本质上是基于“政策分析—学术研究—治理干预”过程和公共政策创新之轮构建的,而并未体现出不同学科是如何跨越学科边界进行融合互动、参与跨学科知识生产的。

因此,保护自然科学和社会科学的二元分割构成了我国保护科学研究的基本事实。只有将保护自然科学和社会科学有机结合起来,甚至让保护社会科学成为保护科学理论与实践中的主流^[149],才能有效兼顾生态保护和发展,实现保护和发展的平衡。

3 保护科学跨学科整合的机制与路径

3.1 保护科学跨学科整合的广阔前景

Massarella 等^[150]总结了生物多样性保护转型的三个方向:一是“自然主义”范式^[151],强调生态保护与人类发展相互独立,呼吁在全球范围内大幅增加严格保护区,本质上体现了人与自然二分法,具有过度保护的倾向;二是体现了“人类世”和“新自然保护主义”思想的“主宰”范式^[151],主张超越纯粹的自然主义观念,回归到人类与自然以动态形态共存的“后野蛮(post-wild)”世界中来^[152-153],更加关注人类作为自然的受益者和管理者,因而保护目标与发展目标相互交织^[154];三是追求正义的转型,即转型与追求环境正义相结合^[155],旨在创造一个更加公平的世界^[156]。国内目前的保护科学研究实际上仍属多学科(multidisciplinary)研究而非跨学科(interdisciplinary)研究^[157],根源就在于保护自然科学家大多基于纯粹的“自然主义”范式研究生态系统的变迁规律,而保护社会科学家则走向另一端——着眼于人类福祉以寻求更好保护。然而,人类经济社会与生态系统之间具有不可分割的密切联系:某项生态系统服务可以同时影响人类多维福祉,而单一维度的人类福祉又来源于多项生态系统服务^[158]。单纯依靠保护自然科学难免使保护囿于侵蚀社区生计和福祉的传统实践^[156],难以从根本上化解保护与发展的内在矛盾。因而,保护自然科学和社会科学有必要在研究方法、数据和理论模型等方面进行深刻整合。Polasky & Segerson 指出,生态学和经济学在主题焦点、组织系统、代理人及其互动、典型行为假设、动力和规范框架等方面拥有天然相似的学科话语体系,这极大地降低了生态学和经济学沟通整合的成本^[159],使其具备跨学科整合的独特优势。因此,保护科学进行跨学科合作拥有巨大潜力^[160]。

越来越多的学者认识到生物多样性保护由社会、政治、经济和制度等一系列因素共同驱动^[160-161],并且生物多样性保护已从聚焦的自然科学向更为综合的“元学科(meta-discipline)”转变^[142,162],因而保护科学研究和实践的跨学科努力得到了众多国外学者的支持^[5-11,161]。Apostolopoulou 等指出,国外新自由主义保护研究以人类学和社会学等社会科学和人文学科为基础,通过借鉴地理学、环境科学等实现跨学科发展,其中最重要的跨学科领域是政治生态学、发展研究和社会环境科学^[12]。以自然保护地制度变迁的政治生态学研究为例,相关理论视角较为丰富^[65],综合运用奥斯特罗姆公共池塘资源治理理论尤其是制度分析与发展(IAD)框架^[163-166]、诺斯制度变迁理论^[167]、福柯“知识-权力话语”理论^[164]对自然保护地进行历史-制度分析;此外,政府职能理论^[168-169]、福柯治理术理论^[170]、善治理论^[171]和韦伯层级官僚制理论^[172]等也广泛应用于自然保护地治理权力划分研究。与之相仿,何思源等结合公共池塘资源理论、环境权利理论和社会-生态系统意义认知理论,利用话语分析探究了社会-生态系统中的制度如何在宏观、中观和微观层面塑造社区资源禀赋和环境权利从而影响生态系统,并构建了促进保护地社区资源利用与保护目标协调的社会情境分析工具,有助于推动政策目标实现自然生态系统和社区福利双赢^[173]。治理、管理、权力理论中丰富的理论视角为保护科学内部跨学科整合提供了巨大空间。

保护科学跨学科合作不仅有利于消除概念的误解隔阂,赋予不同学科的学者在同一话语体系内沟通交流的机会,而且提供了生态系统的监测基础^[161],从而激发创新的见解和保护方案^[174]。保护社会科学不仅可以提供全新的理论视角^[175-177],批判性地探讨人类和环境变化之间的复杂关系以及发展和实施保护方案的权力结构,而且可以支持和催化人类对环境变化做出“变革性反应”^[150,178]。批判社会科学家强调,保护自然科学与社会科学批判性观点之间的深入融合将推动保护科学转型多元化和政治化进程,并为根本转型奠定基础^[150,179-180]。

3.2 保护科学如何开展跨学科合作:机制与路径

协调社会-生态系统之间的关系需要建立起保护自然科学中的监测指标(包括物理化学指标、土地覆盖/利用数据、物种信息等)与保护社会科学中的指标(如农户收入、生计等社会经济、人口统计学指标等)之间的联系^[181],实现生态系统领域数据向人类福祉领域数据的转换^[158],构建保护自然科学与社会科学沟通的桥

梁。本文从实用主义的角度出发,将自然保护区与社区组成的相互耦合的社会-生态系统(SES)作为核心,将政府、自然保护区及其管理机构、社区等多元主体之间的互动纳入治理与管理层,将保护科学各学科分配到学科层与其一一对应,并识别各学科之间的关系与跨学科整合的可能机会,构建了基于自然保护区适应性管理的保护科学跨学科整合框架(图3),旨在为保护科学开展跨学科合作提供理论指导,采取更为综合的保护目标和保护手段。该框架考虑到了社会-生态系统自组织、非线性、多样性、多稳态、循环性的特点,同时涵盖了Bennett 等所提到的保护社会科学关注的三个焦点:社会现象(治理、政治与权力、政策与立法、人口、社会经济等)、社会过程(政府决策、管理机构与社区共同管理、宣传教育、社区发展等)与个体属性(价值观与信念、知识、感知与偏好、行为等)^[182]。

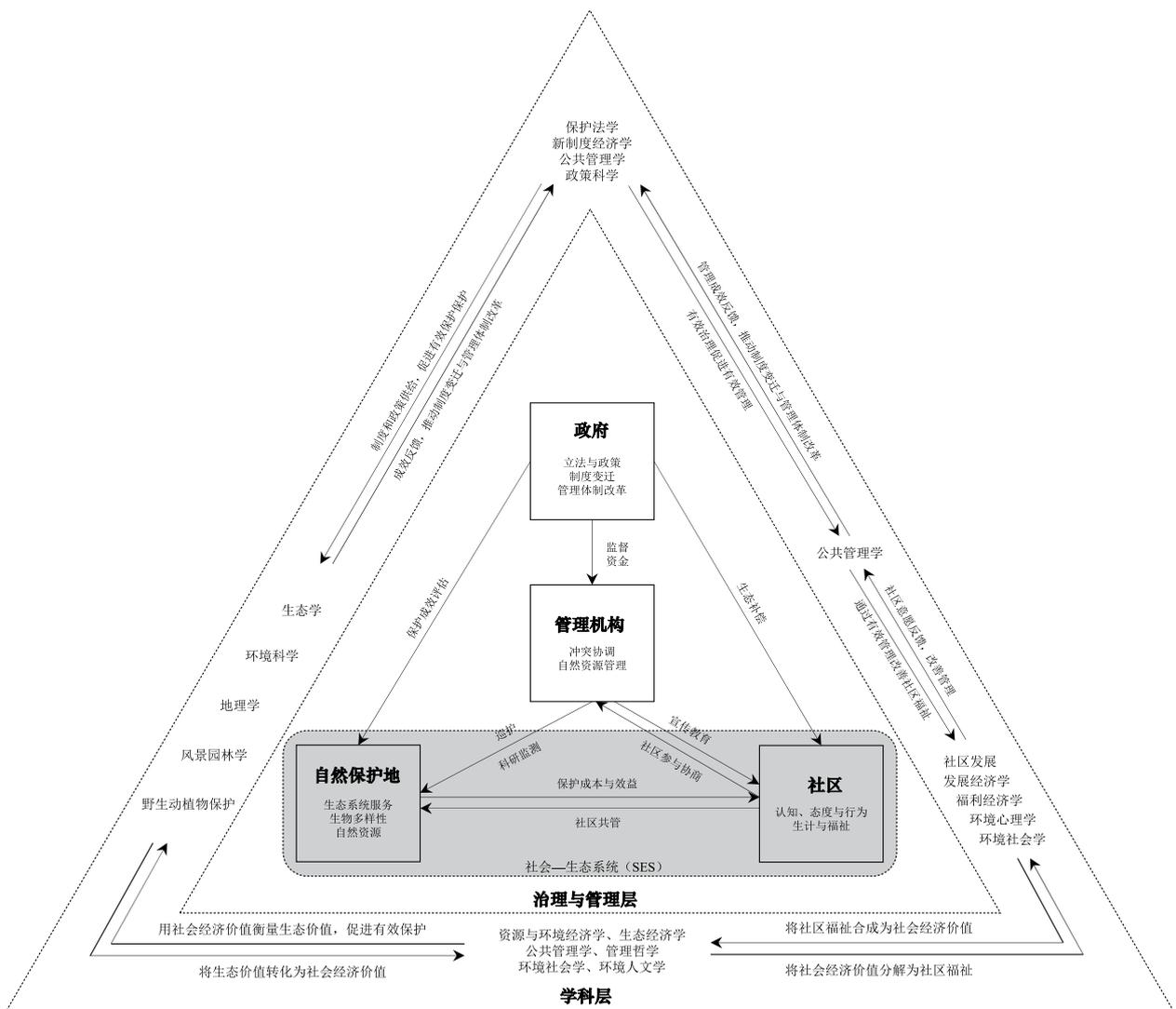


图3 基于自然保护区适应性管理的保护科学跨学科整合框架

Fig.3 Interdisciplinary integration framework of conservation science based on adaptive management of protected areas

一方面,自然保护区的生态系统服务、生物多样性等保护有效性评估研究需要生态学、环境科学、地理学、风景园林学、野生动植物保护学、生态哲学、环境人文学等学科的深度融合,通过向政府和管理机构反馈保护成效,为保护政策制定者提供生态系统层面的政策依据,推动自然保护区制度变迁与管理体制改革。在技术层面,基因组学技术可以实现物种快速鉴定、保护地生物本底信息建立和物种多样性变化监测;3S技术的广泛运用为保护科学跨学科整合提供了便利,其中,遥感(RS)和地理信息系统(GIS)通过评估保护地内土地利

用和土地覆被动态进而评估人类活动或气候变化等对生境的影响,全球定位系统(GPS)可以获取迁徙物种的栖息地利用信息,识别保护热点和保护空缺^[83]。另一方面,资源与环境经济学、生态经济学、环境社会学以及社区发展、发展经济学、福利经济学、环境心理学等学科可以分别从宏观和微观尺度全面刻画保护成本与效益,为保护政策制定者提供社区福祉层面的政策依据,从而实现自然保护地的自组织管理与可持续发展,提高生态系统的韧性;公共管理学、管理哲学等学科在社区共管过程中的渗透有利于探索适应性的社会权力分配与行为决策机制^[183],实现有效治理和管理。

4 结论

国内保护科学研究总体上呈现出保护自然科学与社会科学相互独立、二元分割的局面。尽管部分学者已经做了一些跨学科的有益尝试,但研究内容的整体性、系统性、兼容性、深入性仍显不足,研究方法也稍欠规范。依靠单一的保护自然科学或保护社会科学难以从根本上化解保护与发展的内在矛盾,容易使保护科学落入理想主义与主观主义的陷阱:保护自然科学家在从事保护社会科学研究时对现实制度框架的忽略,往往使其提出的保护政策和行动偏向理想主义,阻碍保护科学跨学科知识生产;保护社会科学家由于缺少保护自然科学模型和工具的支撑,对生物多样性和自然资源数据的利用有限,所提出的政策建议往往带有浓厚的主观色彩,不利于保护科学知识进步。自然科学家和社会科学家在保护科学研究上的分歧以及缺乏有效整合使其难以以为保护政策制定提供综合系统的决策参考,阻碍保护科学有效服务于我国生态文明建设。

保护与发展的权衡本质上体现了社会-生态系统之间的互动,协调社会-生态系统之间的关系需要保护自然科学和社会科学在研究方法、数据和理论模型等方面的深刻整合。为此,本文基于自然保护地治理与管理过程,构建了多主体、多视角、多尺度的保护科学跨学科整合框架,强调保护自然科学与社会科学之间的交叉渗透以及内部学科之间的相互融合一方面有助于促进保护科学家之间的交流沟通以及保护科学共同话语的形成,另一方面也有利于实现自然保护地的自组织自适应管理以及社会与生态的耦合协调发展。当然,未来保护科学全景的描绘有赖于保护自然科学家和保护社会科学家孜孜不倦的跨学科努力。

参考文献(References):

- [1] Dick M, Rous A M, Nguyen V M, Cooke S J. Necessary but challenging: multiple disciplinary approaches to solving conservation problems. *Facets*, 2017, 1(1): 67-82.
- [2] Kenworthy W J, Wyllie-Echeverria S, Coles R G, Pergent G, Pergent-Martini C. Seagrass conservation biology: an interdisciplinary science for protection of the seagrass biome//Larkume A W D, Orth R J, Duarte C M eds. *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation*. Dordrecht: Springer, 2007: 595-623.
- [3] Primack R. *A primer of conservation biology*. Sunderland, Mass: Sinauer Associates, 1995.
- [4] Brister E. Disciplinary capture and epistemological obstacles to interdisciplinary research: lessons from Central African conservation disputes. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 2016, 56: 82-91.
- [5] Soule M E. What is conservation biology? *BioScience*, 1985, 35(11): 727-734.
- [6] Jacobson S K, Robinson J G. Training the new conservationist: cross-disciplinary education in the 1990s. *Environmental Conservation*, 1990, 17(4): 319-327.
- [7] Campbell L M. Overcoming obstacles to interdisciplinary research. *Conservation Biology*, 2005, 19(2): 574-577.
- [8] West P, Brockington D. An anthropological perspective on some unexpected consequences of protected areas. *Conservation Biology*, 2006, 20(3): 609-616.
- [9] Curran B, Sunderland T, Maisels F, Oates J, Asaha S, Balinga M, Defo L, Dunn A, Telfer P, Usongo L, Loebenstein K, Roth P. Are Central Africa's protected areas displacing hundreds of thousands of rural poor? *Conservation and Society*, 2009, 7(1): 30.
- [10] Strang V. Integrating the social and natural sciences in environmental research: a discussion paper. *Environment, Development and Sustainability*, 2009, 11(1): 1-18.
- [11] Margles S W, Peterson R B, Ervin J, Kaplin B A. Conservation without borders: building communication and action across disciplinary boundaries for effective conservation. *Environmental Management*, 2010, 45(1): 1-4.

- [12] Apostolopoulou E, Chatzimentor A, Maestre-Andrés S, Requena-i-Mora M, Pizarro A, Bormpoudakis D. Reviewing 15 years of research on neoliberal conservation: towards a decolonial, interdisciplinary, intersectional and community-engaged research agenda. *Geoforum*, 2021, 124: 236-256.
- [13] Fox H E, Christian C, Nordby J C, Pergams O R W, Peterson G D, Pyke C R. Perceived barriers to integrating social science and conservation. *Conservation Biology*, 2006, 20(6): 1817-1820.
- [14] Fischer J, Manning A D, Steffen W, Rose D B, Daniell K, Felton A, Garnett S, Gilna B, Heinsohn R, Lindenmayer D B, MacDonald B, Mills F, Newell B, Reid J, Robin L, Sherren K, Wade A. Mind the sustainability gap. *Trends in Ecology & Evolution*, 2007, 22(12): 621-624.
- [15] Reyers B, Roux D J, O'Farrell P J. Can ecosystem services lead ecology on a transdisciplinary pathway? *Environmental Conservation*, 2010, 37(4): 501-511.
- [16] Pooley S. Historians are from Venus, ecologists are from Mars. *Conservation Biology*, 2013, 27(6): 1481-1483.
- [17] Pooley S P, Mendelsohn J A, Milner-Gulland E J. Hunting down the chimera of multiple disciplinarity in conservation science. *Conservation Biology*, 2014, 28(1): 22-32.
- [18] Stafford-Smith M, Gaffney O, Brito L, Ostrom E, Seitzinger S. Interconnected risks and solutions for a planet under pressure—overview and introduction. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2012, 4(1): 3-6.
- [19] Evelyn A C, Fazey I, Pinard M, Lambin X. The influence of philosophical perspectives in integrative research: a conservation case study in the Cairngorms National Park. *Ecology and Society*, 2008, 13(2): art52.
- [20] Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman D G, The PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 2009, 6(7): e1000097.
- [21] Hockings M, Stolton S, Leverington F, Dudley N, Courrau, J. Evaluating effectiveness: a framework for assessing management effectiveness of protected areas. 2nd ed. Gland: International Union for Conservation of Nature, 2006.
- [22] 林雅莉, 范少贞, 廖凌云, 兰思仁. 福建省自然保护区管理有效性评估——基于保护地快速评估和优先性确定方法. *生态学报*, 2022, 42(8): 3119-3133.
- [23] 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.
- [24] 李言阔, 钱法文, 单继红, 李佳, 袁芳凯, 缪沪君, 谢光勇. 气候变化对鄱阳湖白鹤越冬种群数量变化的影响. *生态学报*, 2014, 34(10): 2645-2653.
- [25] 冉巧, 卫海燕, 赵泽芳, 张权中, 刘静, 顾蔚. 气候变化对子遗植物银杉的潜在分布及生境破碎度的影响. *生态学报*, 2019, 39(7): 2481-2493.
- [26] 李佳, 薛亚东, 吴波, 李迪强. 气候变化背景下秦岭地区羚牛生境脆弱性评估及适应性保护对策. *生态学报*, 2022, 42(18): 7484-7494.
- [27] 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.
- [28] 高珂晓, 李飞飞, 柳晓燕, 熊焜琦, 李俊生, 赵彩云. 广西九万山国家级自然保护区外来入侵和本地草本植物多样性垂直分布格局. *生物多样性*, 2019, 27(10): 1047-1055.
- [29] 赵彩云, 柳晓燕, 李飞飞, 朱金方, 郭朝丹, 李俊生. 我国国家级自然保护区主要外来入侵植物分布格局及成因. *生态学报*, 2022, 42(7): 2532-2541.
- [30] 段伟, 任艳梅, 冯冀, 温亚利. 基于生计资本的农户自然资源依赖研究——以湖北省保护区为例. *农业经济问题*, 2015, 36(8): 74-82, 112.
- [31] 段伟, 赵正, 刘梦婕, 温亚利. 保护区周边农户自然资源依赖度研究. *农业技术经济*, 2016(3): 93-102.
- [32] 赵雪雁, 母方方, 何小风, 苏慧珍, 介永庆, 兰海霞, 薛冰. 多重压力下重点生态功能区农户生计脆弱性——以甘南黄河水源补给区为例. *生态学报*, 2020, 40(20): 7479-7492.
- [33] 李树茁, 高博发, 李聪, 黎洁. 公共政策视角下的保护、发展与福祉问题——一个跨学科研究框架的提出与应用. *公共管理学报*, 2021, 18(2): 23-33, 165-166.
- [34] 王昌海. 中国自然保护区给予周边社区了什么? ——基于 1998—2014 年陕西、四川和甘肃三省农户调查数据. *管理世界*, 2017(3): 63-75.
- [35] 杨润高, 李红梅. 我国自然保护区建设中的环境剥夺问题. *中国人口·资源与环境*, 2006, 16(3): 23-27.
- [36] Wang W Y, Liu J L, Innes J L. Conservation equity for local communities in the process of tourism development in protected areas: a study of Jiuzhaigou Biosphere Reserve, China. *World Development*, 2019, 124: 104637.
- [37] 徐增让, 靳茗茗, 郑鑫, 魏子谦. 羌塘高原人与野生动物冲突的成因. *自然资源学报*, 2019, 34(7): 1521-1530.
- [38] 代云川, 薛亚东, 程一凡, 张于光, 张留栓, 张毓, 罗平, 李迪强. 三江源国家公园长江源园区人熊冲突现状与牧民态度认知研究. *生态*

- 学报, 2019, 39(22): 8245-8253.
- [39] 陈哲璐, 程煜, 周美玲, 徐玲琳, 祁新华. 国家公园原住民对野生动物肇事认知、意愿及其影响因素——以武夷山国家公园为例. 生态学报, 2022, 42(7): 2698-2707.
- [40] 马奔, 温亚利. 人与野生动物冲突研究现状及经验启示. 生态学报, 2022, 42(8): 3082-3092.
- [41] 王一晴, 马子驭, 王刚, 刘炎林, 宋大昭, 刘蓓蓓, 李露, 范新国, 黄巧雯, 李晟. 太行山华北豹袭击家畜的时空特点与管理建议: 以山西省和顺县为例. 生物多样性, 2022, 30(9): 174-186.
- [42] 唐小平. 国家公园规划制度功能定位与空间属性. 生物多样性, 2020, 28(10): 1246-1254.
- [43] Margules C R, Pressey R L. Systematic conservation planning. *Nature*, 2000, 405: 243-253.
- [44] 张路, 欧阳志云, 徐卫华. 系统保护规划的理论、方法及关键问题. 生态学报, 2015, 35(4): 1284-1295.
- [45] 马琳, 李俊清. 基于系统保护规划的长白山阔叶红松林保护网络优化研究. 生态学报, 2019, 39(22): 8547-8555.
- [46] 曲艺, 李佳珊, 王继丰, 崔福星, 孙工棋, 栾晓峰, 倪红伟. 基于系统保护规划的三江平原湿地保护网络体系优化. 生态学报, 2015, 35(19): 6394-6404.
- [47] 郭云, 梁晨, 李晓文. 基于系统保护规划的黄河流域湿地优先保护格局. 应用生态学报, 2018, 29(9): 3024-3032.
- [48] 穆泳林, 梁晨, 李晓文, 白军红, 崔保山, 智烈慧, 梁芳源, 李鹏, 程维金, 肖之炎. 基于系统保护规划的海河流域湿地保护优先格局与保护空缺识别. 生态学报, 2021, 41(10): 3836-3845.
- [49] 封志雪, 周键, 杨飞龄, 武瑞东. 集成生态系统服务与生物多样性的系统保护规划. 生态学报, 2023, 43(2): 522-533.
- [50] 于琳倩, 李景文, 赵秀海, 马琳, 吴尚, 白雪琪. 长白山阔叶红松林生态保护关键区的确定. 应用生态学报, 2014, 25(5): 1250-1258.
- [51] 陶国庆, 欧晓昆, 郭银明, 徐倩, 遇翹楚, 张志明, 王崇云. 基于保护价值与保护成本分析的滇西北植被优先保护区识别. 生态学报, 2016, 36(18): 5777-5789.
- [52] 翁爱芳, 范少贞, 卢远清, 池梦薇, 廖凌云. 基于成本效益评估的县域自然保护地优化整合方案比较研究——以福建省泰宁县为例. 自然资源学报, 2021, 36(8): 2020-2037.
- [53] 吴必虎, 谢治风, 李奕, 丛丽. 生态保护红线战略视域下自然保护地如何划界和分区管控? 生物多样性, 2022, 30(4): 21-26.
- [54] 张丽荣, 孟锐, 潘哲, 郑姚闯, 曾维华. 生态保护地空间重叠与发展冲突问题研究. 生态学报, 2019, 39(4): 1351-1360.
- [55] 靳川平, 刘晓曼, 王雪峰, 孙阳阳, 付卓, 王超, 侯静. 长江经济带自然保护地边界重叠关系及整合对策分析. 生态学报, 2020, 40(20): 7323-7334.
- [56] 顾羊羊, 徐梦佳, 杨悦, 黄贤峰, 邹长新, 叶鑫. 喀斯特石漠化区生态保护红线划定——以贵州省威宁县为例. 生态学报, 2021, 41(9): 3462-3474.
- [57] 侯鹏, 王桥, 杨旻, 李静, 翟俊, 蔡明勇. 生态保护红线成效评估框架与指标方法. 地理研究, 2018, 37(10): 1927-1937.
- [58] 江波, 王晓媛, 杨梦斐, 蔡金洲. 生态系统服务研究在生态红线政策保护成效评估中的应用. 生态学报, 2019, 39(9): 3365-3371.
- [59] 朱金峰, 周艺, 王世新, 王丽涛, 刘文亮, 李海涛, 梅军军. 白洋淀湿地生态功能评价及分区. 生态学报, 2020, 40(2): 459-472.
- [60] 崔晓伟, 杨明星, 孟宇辰, 罗伟雄, 汪家军, 孙鸿雁. 基于多源数据空间分析的国家公园管控分区研究——以钱江源国家公园体制试点区为例. 生态学报, 2021, 41(21): 8443-8455.
- [61] 马冰然, 曾维华, 解钰茜. 自然公园功能分区方法研究——以黄山风景名胜为例. 生态学报, 2019, 39(22): 8286-8298.
- [62] 吕忠梅. 以国家公园为主体的自然保护地体系立法思考. 生物多样性, 2019, 27(2): 128-136.
- [63] 吴凯杰. 环境法体系中的自然保护地立法. 法学研究, 2020, 42(3): 123-142.
- [64] 陈琦, 胡求光. 中国海洋生态保护制度的演进逻辑、互补需求及改革路径. 中国人口·资源与环境, 2021, 31(2): 174-182.
- [65] 谢梦玲, 王昌海. 自然保护地管理体制研究进展及展望. 资源科学, 2022, 44(8): 1707-1722.
- [66] 赵金崎, 桑卫国, 闵庆文. 以国家公园为主体的保护地体系管理机制的构建. 生态学报, 2020, 40(20): 7216-7221.
- [67] 张海霞, 钟林生. 国家公园管理机构建设的制度逻辑与模式选择研究. 资源科学, 2017, 39(1): 11-19.
- [68] 赵卫, 刘海江, 肖颖, 孙聪, 栾兆擎. 国家重点生态功能区转移支付与生态环境保护的协同性分析. 生态学报, 2019, 39(24): 9271-9280.
- [69] 欧阳志云, 徐卫华, 臧振华. 完善国家公园管理体制的建议. 生物多样性, 2021, 29(3): 272-274.
- [70] 赵翔, 朱子云, 吕植, 肖凌云, 梅索南措, 王昊. 社区为主体的保护: 对三江源国家公园生态管护公益岗位的思考. 生物多样性, 2018, 26(2): 210-216.
- [71] 陈秋红. 社区主导型草地共管模式: 成效与机制——基于社会资本视角的分析. 中国农村经济, 2011(5): 61-71.
- [72] 刘静, 苗鸿, 欧阳志云, 徐卫华, 郑华. 自然保护区社区管理效果分析. 生物多样性, 2008, 16(4): 389-398.
- [73] 何思源, 魏钰, 苏杨, 闵庆文. 基于扎根理论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.
- [74] 段伟, 赵正, 马奔, 温亚利. 保护区周边农户对生态保护收益及损失的感知分析. 资源科学, 2015, 37(12): 2471-2479.
- [75] 周睿, 钟林生, 虞虎. 钱江源国家公园体制试点区管理措施的社区居民感知研究. 资源科学, 2017, 39(1): 40-49.

- [76] 杨莉菲, 温亚利, 张媛, 郝春旭. 秦岭自然保护区群周边社区农户森林资源经营意愿研究——基于陕西 4 县 288 户农户的实证分析. 农业技术经济, 2013(3): 112-120.
- [77] 韩锋, 王昌海, 赵正, 任艳梅, 温亚利. 农户对自然保护区综合影响的认知研究——以陕西省国家级自然保护区为例. 资源科学, 2015, 37(1): 102-111.
- [78] 马奔, 申津羽, 丁慧敏, 温亚利. 基于保护感知视角的保护区农户保护态度与行为研究. 资源科学, 2016, 38(11): 2137-2146.
- [79] 徐飞, 蔡体久, 琚存勇, 陈福元. 保护区及周边居民对野猪容忍性的影响因素——以黑龙江凤凰山国家级自然保护区为例. 生态学报, 2013, 33(18): 5935-5942.
- [80] 徐建英, 孔明, 刘新新, 王清. 生计资本对农户再参与退耕还林意愿的影响——以卧龙自然保护区为例. 生态学报, 2017, 37(18): 6205-6215.
- [81] 卢明强, 陈丽军. 基于 MNL 离散选择模型的社区居民对湿地保护的贡献意愿——以大庆湿地为例. 自然资源学报, 2021, 36(2): 449-458.
- [82] 杨道德, 邓娇, 周先雁, 张志强, 晏玉莹, 张鸿, 何玉邦, 王伟, 李俊生. 候鸟类型国家级自然保护区保护成效评估指标体系构建与案例研究. 生态学报, 2015, 35(6): 1891-1898.
- [83] 宋瑞玲, 姚锦仙, 吴恺悦, 张晓川, 吕植, 朱争光, 殷丽洁. 海洋保护区管理与保护成效评估的方法与进展. 生物多样性, 2018, 26(3): 286-294.
- [84] 王伟, 李俊生. 中国生物多样性就地保护成效与展望. 生物多样性, 2021, 29(2): 133-149.
- [85] 张晨, 马伟, 陈晨, 汪沐阳, 徐文轩, 杨维康. 重大工程影响下新疆卡拉麦里山有蹄类野生动物自然保护区鹅喉羚的生境格局变化. 生物多样性, 2022, 30(1): 63-75.
- [86] 高吉喜, 刘晓曼, 王超, 王勇, 付卓, 侯鹏, 吕娜. 中国重要生态空间生态用地变化与保护成效评估. 地理学报, 2021, 76(7): 1708-1721.
- [87] 李艳忠, 董鑫, 刘雪华. 40 年岷山地区白河自然保护区川金丝猴的生境格局动态. 生态学报, 2016, 36(7): 1803-1814.
- [88] 周婷, 陈万旭, 李江风, 梁加乐. 神农架林区人类活动与生境质量的空间关系. 生态学报, 2021, 41(15): 6134-6145.
- [89] 陈子琦, 董凯凯, 张艳红, 侯光雷, 刘兆礼. 全国重要生态功能区生物多样性保护成效区域对比评估. 生态学报, 2022, 42(13): 5264-5274.
- [90] 徐丽, 武振良, 侯继华, 李明旭, 何念鹏. 基于理想参照系和关键指标的自然保护区生态系统质量评估——以额尔古纳、辉河和锡林郭勒国家级自然保护区为例. 自然资源学报, 2022, 37(7): 1735-1747.
- [91] 陈晨, 邵长亮, 葛炎, 汪沐阳, 张晓晨, 徐文轩, 杨维康. 卡拉麦里山有蹄类野生动物自然保护区蒙古野驴生境格局动态及其成因分析. 生态学报, 2021, 41(5): 2056-2066.
- [92] 阮欧, 刘绥华, 陈芳, 罗杰, 胡海涛. 基于多源遥感的贵州草海国家级自然保护区黑颈鹤生境适宜性评价. 生态学报, 2022, 42(5): 1947-1957.
- [93] 赵青, 刘爽, 陈凯, 王世君, 吴承祯, 李键, 林勇明. 武夷山自然保护区不同海拔甜槠天然林土壤有机碳变化特征及影响因素. 生态学报, 2021, 41(13): 5328-5339.
- [94] 张法伟, 李红琴, 李文清, 王军邦, 仪律北, 罗方林, 张光茹, 王春雨, 杨永胜, 李英年. 三江源国家公园表层土壤有机碳和全氮密度的特征评估和等级区划. 生态学报, 2022, 42(14): 5593-5602.
- [95] 刘家琰, 谢宗强, 申国珍, 樊大勇, 熊高明, 赵常明, 周友兵, 徐文婷. 基于 SPOT-VEGETATION 数据的神农架林区 1998—2013 年植被覆盖度格局变化. 生态学报, 2018, 38(11): 3961-3969.
- [96] 宋超, 余琦殷, 王瑞霞, 王萍, 王俊, 马瑞, 崔国发. 基于植被覆盖度的宁夏灵武白芨滩自然保护区防风固沙功能时空变化研究. 生态学报, 2021, 41(8): 3131-3143.
- [97] 张镜铨, 胡忠俊, 祁威, 吴雪, 摆万奇, 李兰晖, 丁明军, 刘林山, 王兆锋, 郑度. 基于 NPP 数据和样区对比法的青藏高原自然保护区保护成效分析. 地理学报, 2015, 70(7): 1027-1040.
- [98] 徐增让, 邹秀萍. 羌塘高原自然保护地社会生态效果评价. 生态学报, 2020, 40(23): 8743-8752.
- [99] 侯鹏, 翟俊, 曹巍, 杨旻, 蔡明勇, 李静. 国家重点生态功能区生态状况变化与保护成效评估——以海南岛中部山区国家重点生态功能区为例. 地理学报, 2018, 73(3): 429-441.
- [100] 邱成, 胡金明, 杨飞龄. 基于 NDVI 的云南省自然保护区保护成效分析. 生态学报, 2020, 40(20): 7312-7322.
- [101] 刘孟浩, 席建超, 陈思宏. 多类型保护地生态承载力核算模型及应用. 生态学报, 2020, 40(14): 4794-4802.
- [102] 肖练练, 朱冬芳, 虞虎. 三江源国家公园游憩承载力模拟仿真研究. 生态学报, 2022, 42(14): 5642-5652.
- [103] 于慧, 王根绪, 杨燕, 吕雅琼. 草地绿色承载力概念及其在国家公园中的应用框架. 生态学报, 2020, 40(20): 7248-7254.
- [104] 蔡海生, 朱德海, 张学玲, 赵小敏. 鄱阳湖自然保护区生态承载力. 生态学报, 2007, 27(11): 4751-4757.
- [105] 胡世辉, 章力建. 基于生态足迹的西藏自然保护区生态承载力分析——以工布自然保护区为例. 资源科学, 2010, 32(1): 171-176.

- [106] 冯琰玮, 甄江红, 马晨阳. 内蒙古生态承载力评价及生态安全格局优化. 地理研究, 2021, 40(4): 1096-1110.
- [107] 任春颖, 张柏, 张树清, 王宗明, 宋开山, 杨军. 向海自然保护区湿地资源保护有效性及其影响因素分析. 资源科学, 2007, 29(6): 75-82.
- [108] 郭子良, 崔国发, 王小平, 那拉苏, 郑姚闽, 张曼胤, 崔丽娟. 内蒙古阿鲁科尔沁国家级自然保护区景观动态及保护成效. 应用生态学报, 2017, 28(8): 2649-2656.
- [109] 邵全琴, 刘纪远, 黄麟, 樊江文, 徐新良, 王军邦. 2005—2009年三江源自然保护区生态保护和建设工程生态成效综合评估. 地理研究, 2013, 32(9): 1645-1656.
- [110] 邵全琴, 樊江文, 刘纪远, 黄麟, 曹巍, 徐新良, 葛劲松, 吴丹, 李志强, 巩国丽, 聂学敏, 贺添, 王立亚, 邴龙飞, 李其江, 陈卓奇, 张更权, 张良侠, 杨永顺, 杨帆, 周万福, 刘璐璐, 祁永刚, 赵国松, 李愈哲. 三江源生态保护和建设一期工程生态成效评估. 地理学报, 2016, 71(1): 3-20.
- [111] 刘鹏, 付明霞, 齐敦武, 宋心强, 韦伟, 杨婉婧, 陈玉祥, 周延山, 刘家斌, 马锐, 余吉, 杨洪, 陈鹏, 侯蓉. 利用红外相机监测四川大相岭自然保护区鸟兽物种多样性. 生物多样性, 2020, 28(7): 905-912.
- [112] 姬云瑞, 陶义, 李昌林, 李迪强, 赵定, 刘芳. 利用红外相机调查四川雪宝顶国家级自然保护区鸟类和兽类多样性. 生物多样性, 2021, 29(6): 805-810.
- [113] 李辛雷, 孙振元, 李纪元, 徐翊, 罗建. 广东鹅凰嶂自然保护区杜鹃红山茶种群结构与空间分布格局. 应用生态学报, 2013, 24(8): 2115-2121.
- [114] 胡尔查, 王晓江, 张文军, 海龙, 张雷, 张胜利, 徐鹏雁. 乌拉山自然保护区白桦种群的年龄结构和点格局分析. 生态学报, 2013, 33(9): 2867-2876.
- [115] 赵家豪, 叶钰倩, 孙晓丹, 兰文军, 方毅, 陈斌, 关庆伟. 江西武夷山珍稀濒危植物南方铁杉种群动态与空间分布. 生态学报, 2022, 42(10): 4032-4040.
- [116] 刘学琴, 贺达汉, 王新谱. 宁夏六盘山国家级自然保护区眼蝶群落多样性. 生物多样性, 2020, 28(8): 973-982.
- [117] 郑天义, 王丹, 姬柳婷, 康冰. 太白山自然保护区典型森林群落数量分类、排序及多样性格局. 生态学报, 2020, 40(20): 7353-7361.
- [118] 刘晓梅, 布仁仓, 邓华卫, 胡远满, 刘志华, 吴志伟. 基于地统计学丰林自然保护区森林生物量估测及空间格局分析. 生态学报, 2011, 31(16): 4783-4790.
- [119] 刘璐, 宋同清, 彭晚霞, 王克林, 杜虎, 鹿士杨, 曾馥平. 木论喀斯特自然保护区土壤微生物生物量的空间格局. 生态学报, 2012, 32(1): 207-214.
- [120] 李爽, 张祖陆, 周德民. 湿地植被地上生物量遥感估算模型研究——以洪河湿地自然保护区为例. 地理研究, 2011, 30(2): 278-290.
- [121] 高明亮, 赵文吉, 官兆宁, 赫晓慧. 基于环境卫星数据的黄河湿地植被生物量反演研究. 生态学报, 2013, 33(2): 542-553.
- [122] 宋瑞玲, 王昊, 张迪, 吕植, 朱子云, 张璐, 刘炎林, 才文公保, 吴岚. 基于 MODIS-EVI 评估三江源高寒草地的保护成效. 生物多样性, 2018, 26(2): 149-157.
- [123] 田艳林, 刘贤赵, 毛德华, 王宗明, 李延峰, 高长春. 基于 MODIS 数据的松嫩平原西部芦苇湿地地上生物量遥感估算. 生态学报, 2016, 36(24): 8071-8080.
- [124] 刘莉, 韩美, 刘玉斌, 潘彬. 黄河三角洲自然保护区湿地植被生物量空间分布及其影响因素. 生态学报, 2017, 37(13): 4346-4355.
- [125] 王昌海, 温亚利, 李强, 司开创, 胡崇德. 秦岭自然保护区群成本效益研究(I)——成本效益比较. 资源科学, 2012, 34(5): 836-843.
- [126] 王昌海, 曹世雄, 温亚利, 李强, 司开创, 胡崇德. 秦岭自然保护区群成本效益研究(II)——成本效益预测. 资源科学, 2012, 34(7): 1362-1368.
- [127] 王朋薇, 韩丽荣, 周睿, 梅荣, 艾凤巍, 钟林生. 协商式 CVM 在资源非使用价值评估中的应用研究——以内蒙古达赉湖自然保护区为例. 资源科学, 2017, 39(5): 902-910.
- [128] 李哲, 张飞, Hsiang-te Kung, 张月, 井云清. 1998—2014年艾比湖湿地自然保护区生态系统服务价值及其时空变异. 生态学报, 2017, 37(15): 4984-4997.
- [129] 付晶, 高峻, 李杰, 张中浩, 李巍岳, 鲍燕妮, 马施彤. 珠穆朗玛峰保护地生态系统文化服务空间分布及评价. 生态学报, 2021, 41(3): 901-911.
- [130] 游旭, 何东进, 肖焱, 王莉雁, 宋昌素, 欧阳志云. 县域生态保护成效评估方法——以峨山县为例. 生态学报, 2019, 39(9): 3051-3061.
- [131] 廖雨辰, 史雪威, 刘俊雁, 廖建, 谢雨, 朱忠福, 吴彦, Plenkovi-Moraj A. 九寨沟国家级自然保护区地震前后生态系统服务价值评估. 生态学报, 2022, 42(6): 2063-2073.
- [132] 李双, 孙孝平, 方彦君, 张银龙, 曹铭昌. 钱江源国家公园体制试点区农户生计资本评价及其空间特征. 生物多样性, 2019, 27(1): 64-75.
- [133] 胡振通, 柳荻, 靳乐山. 草原生态补偿: 生态绩效、收入影响和政策满意度. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(1): 165-176.
- [134] 吴健, 于元赫, 龚亚珍, 周景博, 王晓霞. 湿地保护、生态旅游与农民增收——以云南拉市海湿地为例. 生态学报, 2023, 43(7): 1-13.

- [135] 马奔, 丁慧敏, 温亚利. 生物多样性保护对多维贫困的影响研究——基于中国 7 省保护区周边社区数据. 农业技术经济, 2017(4): 116-128.
- [136] 段伟, 欧阳波. 自然保护区对周边农户多维贫困的影响——基于社会资本的中介效应分析. 资源科学, 2020, 42(6): 1074-1086.
- [137] 王丹, 黄季焜. 草原生态保护补助奖励政策对牧户非农就业生计的影响. 资源科学, 2018, 40(7): 1344-1353.
- [138] 李惠梅, 张雄, 张俊峰, 张安录, 杨海镇. 自然资源保护对参与者多维福祉的影响——以黄河源头玛多牧民为例. 生态学报, 2014, 34(22): 6767-6777.
- [139] 徐建英, 王清, 魏建瑛. 卧龙自然保护区生态系统服务福祉贡献评估: 当地居民的视角. 生态学报, 2018, 38(20): 7348-7358.
- [140] Martin V Y. Four common problems in environmental social research undertaken by natural scientists. *BioScience*, 2020, 70(1): 13-16.
- [141] Wang W Y, Zhai D Y, Huang B. Implementation gaps affecting the quality of biodiversity conservation management; an ethnographic study of protected areas in Fujian Province, China. *Forest Policy and Economics*, 2023, 149: 102933.
- [142] Moon K, Blackman D. A guide to understanding social science research for natural scientists. *Conservation Biology*, 2014, 28(5): 1167-1177.
- [143] 蔡葵, 郑坤, 拱子凌. 基于资源承载力的珠峰自然保护区社区草场资源利用研究. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(S1): 194-197.
- [144] 全川, 张鲁, 王奇, 张树礼. 锡林郭勒草原保护区实现保护与发展双赢对策研究. 中国人口·资源与环境, 2006, 16(5): 98-102.
- [145] 孟根同, 张明海, 周绍春. 黑龙江凤凰山国家级自然保护区野猪冬季容纳量及最适种群密度. 生态学报, 2013, 33(3): 957-963.
- [146] 何思源, 闵庆文. “保护兼容”理念源起、实践与发展. 生态学报, 2022, 42(15): 6041-6053.
- [147] 王昌海, 温亚利, 郝春旭, 时鉴. 大熊猫自然保护区退耕农户前期满意度及后续退耕意愿研究——以陕西长青自然保护区周边 124 退耕户为例. 资源科学, 2010, 32(10): 2030-2037.
- [148] 王会, 赵亚文, 温亚利. 基于要素报酬的农户自然资源依赖度评价研究——以云南省六个自然保护区为例. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(12): 146-156.
- [149] Bennett N J, Roth R, Klain S C, Chan K M A, Clark D A, Cullman G, Epstein G, Nelson M P, Stedman R, Teel T L, Thomas R E W, Wyborn C, Curran D, Greenberg A, Sandlos J, Verissimo D. Mainstreaming the social sciences in conservation. *Conservation Biology*, 2017, 31(1): 56-66.
- [150] Massarella K, Nygren A, Fletcher R, Büscher B, Kiwango W A, Komi S, Krauss J E, Mabele M B, McInturf A, Sandroni L T, Alagona P S, Brockington D, Coates R, Duffy R, Ferraz K M P M B, Koot S, Marchini S, Percequillo A R. Transformation beyond conservation: how critical social science can contribute to a radical new agenda in biodiversity conservation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2021, 49: 79-87.
- [151] Wapner P. The changing nature of nature: environmental politics in the Anthropocene. *Global Environmental Politics*, 2014, 14(4): 36-54.
- [152] Kareiva P, Lalasz R, Marvier M. Conservation in the Anthropocene: beyond solitude and fragility. *Breakthrough Journal*, 2012, 2: 29-37.
- [153] Lorimer J. *Wildlife in the Anthropocene: conservation after nature*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2015.
- [154] Büscher B, Fletcher R. Under pressure: conceptualising political ecologies of green wars. *Conservation and Society*, 2018, 16(2): 105.
- [155] Martin A, Armijos M T, Coolsaet B, Dawson N, Edwards G A S, Few R, Gross-Camp N, Rodriguez I, Schroeder H, Tebboth M G L, White C S. Environmental justice and transformations to sustainability. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 2020, 62(6): 19-30.
- [156] Shoreman-Ouimet E, Kopnina H. Reconciling ecological and social justice to promote biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 2015, 184: 320-326.
- [157] Fazey I, Fischer J, Lindenmayer D B. What do conservation biologists publish? *Biological Conservation*, 2005, 124(1): 63-73.
- [158] 冯伟林, 李树苗, 李聪. 生态系统服务与人类福祉——文献综述与分析框架. 资源科学, 2013, 35(7): 1482-1489.
- [159] Polasky S, Segerson K. Integrating ecology and economics in the study of ecosystem services; some lessons learned. *Annual Review of Resource Economics*, 2009, 1: 409-434.
- [160] Thiault L, Gelcich S, Marshall N, Marshall P, Chlous F, Claudet J. Operationalizing vulnerability for social-ecological integration in conservation and natural resource management. *Conservation Letters*, 2020, 13(1): e12677.
- [161] Balmford A, Cowling R M. Fusion or failure? the future of conservation biology. *Conservation Biology*, 2006, 20(3): 692-695.
- [162] Meffe G K. Softening the boundaries. *Conservation Biology*, 1998, 12(2): 259-260.
- [163] Petursson J G, Vedeld P. The “nine lives” of protected areas. A historical-institutional analysis from the transboundary Mt Elgon, Uganda and Kenya. *Land Use Policy*, 2015, 42: 251-263.
- [164] Petursson J G, Vedeld P. Rhetoric and reality in protected area governance: institutional change under different conservation discourses in Mount Elgon National Park, Uganda. *Ecological Economics*, 2017, 131: 166-177.
- [165] Mannetti L M, Göttert T, Zeller U, Esler K J. Expanding the protected area network in Namibia: an institutional analysis. *Ecosystem Services*, 2017, 28: 207-218.

- [166] Nyaupane G P, Poudel S, York A. Governance of protected areas; an institutional analysis of conservation, community livelihood, and tourism outcomes. *Journal of Sustainable Tourism*, 2022, 30(11): 2686-2705.
- [167] de Morais G W, Schlüter A, Verweij M. Can institutional change theories contribute to the understanding of marine protected areas? *Global Environmental Change*, 2015, 31: 154-162.
- [168] de Oliveira J A P. Implementing environmental policies in developing countries through decentralization; the case of protected areas in Bahia, Brazil. *World Development*, 2002, 30(10): 1713-1736.
- [169] Farkas J Z, Kovács A D. Nature conservation versus agriculture in the light of socio-economic changes over the last half-century-Case study from a Hungarian National Park. *Land Use Policy*, 2021, 101: 105131.
- [170] Thompson N. Inter-institutional relations in the governance of England's National Parks: a governmentality perspective. *Journal of Rural Studies*, 2005, 21(3): 323-334.
- [171] Lockwood M. Good governance for terrestrial protected areas: a framework, principles and performance outcomes. *Journal of Environmental Management*, 2010, 91(3): 754-766.
- [172] Garcia R M, Burns S L. Bureaucratic politics in protected areas: the voided power projection efforts of conservation vis-à-vis forest bureaucracies in Patagonia, Argentina. *Forest Policy and Economics*, 2022, 134: 102630.
- [173] 何思源, 苏杨, 王蕾, 程红光. 构建促进保护地社区资源使用与保护目标协调的社会情境分析工具——武夷山国家公园试点区实践. *生态学报*, 2019, 39(11): 3861-3870.
- [174] Miller T R, Baird T D, Littlefield C M, Kofinas G, Chapin F S, Redman C L. Epistemological pluralism: reorganizing interdisciplinary research. *Ecology and Society*, 2008, 13(2): art46.
- [175] Bammer G. Integration and implementation sciences: building a new specialization. *Ecology and Society*, 2005, 10(2): art6.
- [176] Tress G, Tress B, Fry G. Clarifying integrative research concepts in landscape ecology. *Landscape Ecology*, 2005, 20(4): 479-493.
- [177] Tress B, Tress G, Fry G. Researchers' experiences, positive and negative, in integrative landscape projects. *Environmental Management*, 2005, 36(6): 792-807.
- [178] Feola G. Societal transformation in response to global environmental change: a review of emerging concepts. *Ambio*, 2015, 44(5): 376-390.
- [179] Blythe J, Silver J, Evans L, Armitage D, Bennett N, Moore M L, Morrison T, Brown K. The dark side of transformation: latent risks in contemporary sustainability discourse. *Antipode*, 2018, 50(1): 1206-1223.
- [180] Chua L, Harrison M E, Fair H, Milne S, Palmer A, Rubis J, Thung P, Wich S, Büscher B, Cheyne S M, Puri R K, Schreer V, Stępień A, Meijaard E. Conservation and the social sciences: beyond critique and co-optation. A case study from orangutan conservation. *People and Nature*, 2020, 2(1): 42-60.
- [181] Kremen C, Raymond I, Lance K T. An interdisciplinary tool for monitoring conservation impacts in Madagascar. *Conservation Biology*, 1998, 12(3): 549-563.
- [182] Bennett N J, Roth R, Klain S C, Chan K, Christie P, Clark D A, Cullman G, Curran D, Durbin T J, Epstein G, Greenberg A, Nelson M P, Sandlos J, Stedman R, Teel T L, Thomas R, Veríssimo D, Wyborn C. Conservation social science: understanding and integrating human dimensions to improve conservation. *Biological Conservation*, 2017, 205: 93-108.
- [183] 宋爽, 王帅, 傅伯杰, 陈海滨, 刘焱序, 赵文武. 社会-生态系统适应性治理研究进展与展望. *地理学报*, 2019, 74(11): 2401-2410.