

DOI: 10.20103/j.stxb.202302120235

马奔, 雷硕.人与野生动物共存研究进展.生态学报, 2024, 44(3): 885-892.

Ma B, Lei S. Research progress and prospect of human and wildlife coexistence. Acta Ecologica Sinica, 2024, 44(3): 885-892.

人与野生动物共存研究进展

马 奔^{1,*}, 雷 硕²

1 中国人民大学环境学院, 北京 100872

2 中国环境科学研究院生态研究所, 北京 100012

摘要:人类和野生动物生存空间高度重叠, 冲突不可避免, 如何从冲突走向共存是学术研究的热点和难点。研究评述了人与野生动物共存的概念解析、量化评估、影响因素以及实现机制四方面的进展, 发现人与野生动物共存的概念定义和量化评估还存在争议。大多研究认为共存并不意味着没有冲突, 而是不可避免的冲突被控制在可容忍范围内。研究多采用容忍度、接受度、保护态度和行为等变量对人与野生动物共存状态进行量化。野生动物相关的成本效益是影响人与野生动物共存的关键因素。经济和教育手段是实现共存的重要路径。经济手段包括补偿、保险、生态旅游、保护投资等措施, 通过增加野生动物保护效益、减少保护成本可以实现共存。教育手段通过提升社区保护意识和野生动物保护效益感知、增强冲突应对能力实现人与野生动物共存。未来研究可以从生态和生计视角构建主客观相结合的指标体系对人与野生动物共存进行量化; 基于社会生态系统框架识别影响人与野生动物共存的关键因素, 总结实现共存的成功经验; 采用实验经济学方法探索适用于本土的多样化共存干预措施组合。

关键词:人与野生动物共存; 容忍度; 成本效益; 经济手段

Research progress and prospect of human and wildlife coexistence

MA Ben^{1,*}, LEI Shuo²

1 School of Environment and Natural Resources, Renmin University of China, Beijing 100872, China

2 Institute of Ecology, Chinese Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China

Abstract: The living space of human and wildlife highly overlap, which caused the inevitable conflict between human and wildlife. How to move from conflict to coexistence is a hot and difficult issue in academic research. This paper reviewed the research progress from the concept analysis, quantitative evaluation, impact factors, and realization mechanism of human and wildlife coexistence. The research results showed that the concept definition and quantitative evaluation of human and wildlife coexistence were still controversial. Most studies believe that coexistence does not mean the absence of conflicts, but rather the inevitable conflicts are controlled within a tolerable range. Most of the studies use variables such as tolerance, acceptance, conservation attitude, and behavior to quantify the human and wildlife coexistence. In terms of the influencing factors of coexistence, the costs and benefits related to wildlife are the key factors affecting the human and wildlife coexistence. Economic and educational means are important paths to achieve coexistence. Economic means, including compensation, insurance, ecotourism, and conservation investment, can achieve coexistence by increasing the benefits and reducing costs of wildlife conservation. In addition, nature education can achieve coexistence by improving the community conservation awareness, enhancing the ability to cope with conflicts, and sensing the benefits of wildlife conservation. Future research can be carried out in the following aspects: (1) build an indicator system combining subjective and objective indicators from the perspective of ecology and livelihood to quantify the human and wildlife coexistence.

基金项目:国家自然科学基金青年科学基金项目(72103196); 国家自然科学基金国际合作项目(71861147001)

收稿日期:2023-02-12; **网络出版日期:**2023-11-08

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: maben20@ruc.edu.cn

(2) Identify the key factors affecting the human and wildlife coexistence and summarize successful coexistence experience based on the social-ecological system framework. (3) Adopt the experimental economics method to explore the local specific diverse portfolio of coexistence interventions.

Key Words: human and wildlife coexistence; tolerance; costs and benefits; economic means

人与野生动物关系是人与自然关系的直接反映和重要方面。全球 56% 的陆地面积是由人类和野生动物共同分享^[1], 在“昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架”中, 目标 3 提出: 到 2030 年确保全球至少 30% 的陆地和海洋地区, 通过有效和公平的管理得到养护^[2]。随着生态环境持续向好, 野生动物数量和栖息地面积不断增加, 同时人类活动范围也在不断加大, 如何促进人与野生动物和谐共处, 逐渐成为学术研究的热点话题, 在过去 20 年相关科学研究呈现指数形式的增长^[3-5]。

以往研究多将人与野生动物关系描绘为人与野生动物冲突 (Human and Wildlife Conflict), 即野生动物对人类生产生活产生负面影响^[6-7], 并视其为全球生物多样性保护和可持续发展面临的重要挑战。在全球可持续发展 17 个目标中, 有 15 个目标的实现受到人与野生动物冲突的影响^[8], 冲突的定义和量化指标也得到相关研究的检验和应用^[9-11]。然而, 冲突不是一成不变, 人与野生动物的关系也是随着社会变迁而动态变化^[12]。近年来, 已有学者提出“人与野生动物冲突”这个术语的广泛使用会对冲突治理有误导性, 不利于实现人与野生动物共存^[13-14]。人与野生动物互动的影响不单单是负面的, 还存在正面效应。然而, 聚焦于人与野生动物冲突的研究会让有关政策实践重点致力于减少人与野生动物互动的负面影响, 尽量避免冲突发生, 而不是增加正面互动进而实现两者和谐共存^[15]。特别是某些减缓人与野生动物冲突采取的措施, 可能会产生顾此失彼的效果, 如建造围栏、电网、驱逐等措施虽然暂时减缓了冲突, 但会对野生动物保护产生直接且长远的负面影响^[16]。

可见, 将人与野生动物关系狭隘理解为人与野生动物冲突会对野生动物保护行动和保护成效产生负面影响。在认识到人与野生动物冲突分析框架的局限性后, 有学者提出“人与野生动物共存” (Human and Wildlife Coexistence) 这一更加科学并符合当前野生动物保护新形势的术语, 促使人与野生动物关系的研究逐渐从减缓冲突走向实现共存^[3, 11]。基于此, 文章在梳理国内外人与野生动物共存的研究基础上, 从人与野生动物共存的概念解析、量化评估、影响因素和实现机制四个方面对当前研究进展进行了全面剖析, 并对未来人与野生动物共存的发展方向提出研究展望, 以期对促进人与野生动物共存提供有益借鉴。

1 人与野生动物共存的概念解析

人与野生动物共存是一个较为新颖的概念, 自提出以来, 关于其准确的定义和内涵还存在争议, 在实际应用时存在不一致的现象^[11, 17-19]。为了便于阐述和量化人与野生动物共存关系, 部分研究对共存的定义通过其对立面来体现, 即人与野生动物共存表示两者没有冲突^[3, 18, 20]。这种两分法的定义虽然简化了人与野生动物之间的关系, 便于政策和学术界理解, 但却无法刻画出人与野生动物关系的复杂性和动态性。人与野生动物共存是一个中性词, 有正面和负面维度, 包括冲突、共现和共生^[21]。人与野生动物共存包含多种状态, 两者可能保持和谐, 也可能在相互竞争和冲突的同时共存^[15]。Pooley 等^[22]将其定义为“在一个可持续且动态的状态中, 人与野生动物共享景观并相互适应, 且人类与野生动物的互动受到有效管理, 通过社会合法的方式确保野生动物种群持续存在并控制在可容忍的风险水平”。

综合来看, 研究大多认为共存并不意味着没有冲突, 而是在人与野生动物互动过程中, 通过实施合理有效的治理措施, 将不可避免的负向影响减缓至可容忍范围内^[17, 22]。

2 人与野生动物共存的量化评估

人与野生动物共存的量化是研究难点, Knox 等^[19]梳理了 392 篇涵盖共存、容忍度和接受度概念的有关

非洲野生动物保护的研究,发现在关于共存的研究中只有 2%的研究对共存的概念进行定义,对共存的量化研究也仅占 4%。为了对人与野生动物共存这一概念进行量化评估,学术界尝试采用野生动物容忍度、接受度、保护态度、行为意向等变量来量化共存状态^[23-25]。其中,研究尤以将容忍度作为共存的近似评估标准,即:虽然野生动物产生了负面影响,但利益相关者能够容忍这种负面影响,则可近似表示为人与野生动物实现共存^[15]。诚然,该指标将人与野生动物关系进行了简化,并且有较强的主观性,但能直观描绘人与野生动物共存关系,具有较好的代表性,因而逐渐受到学界认可。

研究大多采用心理量表来测度人们对野生动物的容忍度^[26]。利益相关者对未来物种种群数量变化的偏好成为测度容忍度的重要指标^[27-28]。此外,部分研究通过直接询问被访者对野生动物的容忍程度来进行测度。例如,Malley 和 Gorenflo^[29]采用三分类的方法测度了农户对生活居住环境内大象的容忍度,具体分为容忍、部分容忍和希望大象消失。容忍度是一个综合的概念,采用单一指标难以准确测度容忍度。为了更加客观准确地对容忍度进行量化,部分研究建立多指标体系进行测度。Kansky 等^[24]将容忍度定义为“个人承受与野生动物共享生存空间的潜在或实际成本的能力和意愿”。基于此,Kansky 等^[30]进一步通过四个具体变量测度容忍度,包括对捕杀野生动物的容忍度、愿意接受的野生动物种群数量、对野生动物出现在农地或村庄的容忍度以及对物种造成货币损失的容忍度。Brenner 和 Metcalf^[31]认为不应简单采用容忍和不容忍两分法测度容忍度,可以通过测度利益相关者对野生动物保护态度和接受度来进行量化,分为负面态度和低接受度、负面态度和高接受度、积极态度和低接受度以及积极态度和高接受度。

在容忍度概念的基础上,研究对人与野生动物共存的概念和量化进行了拓展。对野生动物肇事能够容忍和能够接受野生动物在居住地周边生活是实现人与野生动物共存的必要条件^[11]。Bhatia 等^[32]认为测度容忍度是量化共存的基本组成部分,可以通过测度利益相关者对野生动物的保护态度和行为来体现共存状态。具体分为显性不容忍(对野生动物负面的态度和行为)、隐性不容忍(对野生动物持负面态度,但没有负面行为)、中立(中立的态度和行为)、隐性容忍(对野生动物持积极态度,但行为不积极)以及显性容忍(对野生动物有积极的态度和行为)。

综上,研究应该建立多指标体系对人与野生动物共存进行量化,现有研究采用容忍度、接受度、保护态度和保护行为对共存的刻画做出了有益的探索,未来研究可以在相关主观变量的基础上探索构建更加客观的指标体系来对共存进行量化评估。

3 人与野生动物共存的影响因素

在对人与野生动物共存量化评估的基础上,学者们对人与野生动物共存的影响因素展开了研究。野生动物保护成本效益在空间和不同人群之间分配不均以及社区对野生动物不容忍是影响人与野生动物共存的关键阻碍^[33]。此外,长期以来,人与野生动物共存受到野生动物疫源疫病的挑战,近些年来世界各地出现的新发传染病大多和野生动物有关^[34]。野生动物相关的传染病的出现增加了公众对野生动物的恐惧心理,威胁人与野生动物共存。

人与野生动物共存的实现更多依赖于社区和野生动物的共存意愿和保护态度^[35]。其中,提升利益相关者对野生动物容忍度是实现共存的必要组成部分^[32]。基于此,Bruskotter 和 Wilson^[23]借鉴危险接受的心理学理论模型阐释了野生动物容忍度影响因素,其认为危险控制能力、社会信任以及物种喜爱程度会通过影响野生动物感知风险、保护成本和效益进而对容忍度产生影响。Marchini 等^[36]基于计划行为理论和危险接受模型识别了影响人与野生动物共存的关键因素,包括野生动物相关的保护态度、感知社会规范、感知行为控制、感知成本效益、危险控制能力、信任、喜爱度、保护意识、知识和技能、害怕程度以及保护激励。Kansky 等^[24]建立了野生动物容忍度模型,并探索了影响农户对野生动物容忍度的内部和外部驱动因素。其中,与野生动物互动的成本效益(货币和非货币)是影响容忍度的关键外部因素,而野生动物价值取向、价值感知、个人规范、社会规范、野生动物同情度、感知行为控制等内部因素会通过影响成本效益进而影响容忍度。野生动物相关

的成本效益有显性和隐性之分,显性成本效益大多可以通过货币化来表示,显性效益包括生态补偿、生态旅游收入、野生动物相关项目收入等,显性成本为野生动物肇事相关经济损失、自然资源限制利用损失等;隐性效益包括野生动物相关的文化遗产和身份认同、教育和研究以及社会凝聚力等,隐性成本为野生动物造成的心理损伤、负面情绪、福祉损失等^[37—38]。

在相关理论模型和框架构建的基础上,学者们开展了实证分析,进一步识别影响人与野生动物共存的关键因素。Kansky 等^[30]在非洲南部的国家公园开展实证分析,结果表明增加野生动物相关的非货币收益、减少非货币成本、增强社区对野生动物同情心、改善野生动物管理机构和社区关系能够提升野生动物肇事容忍度。实现人象共存的驱动因素研究是研究关注的热点。现有实证研究结果表明大象造成的经济损失、大象保护效益和冲突趋势感知、保险赔偿和补偿措施以及人象冲突防治效果等因素是影响利益相关者对大象保护态度和容忍度的关键因子^[29,39]。此外,家庭资源禀赋、受教育程度、文化和精神信仰、社会规范等因素会对野生动物容忍度产生影响^[40—42]。现代化和社会变迁通过减少人与野生动物冲突风险以及改变社会价值观,进而对野生动物容忍度和保护态度产生影响^[43]。

综上,文章构建了人与野生动物共存影响因素分析框架(图1)。在识别人与野生动物共存概念基础上,现有研究表明野生动物保护的显性及隐性成本效益是影响人与野生动物共存的关键因素。而文化因素、家庭和个体因素、心理特征因素、其他因素、与野生动物互动的经历和冲突趋势都对人与野生动物共存产生影响。

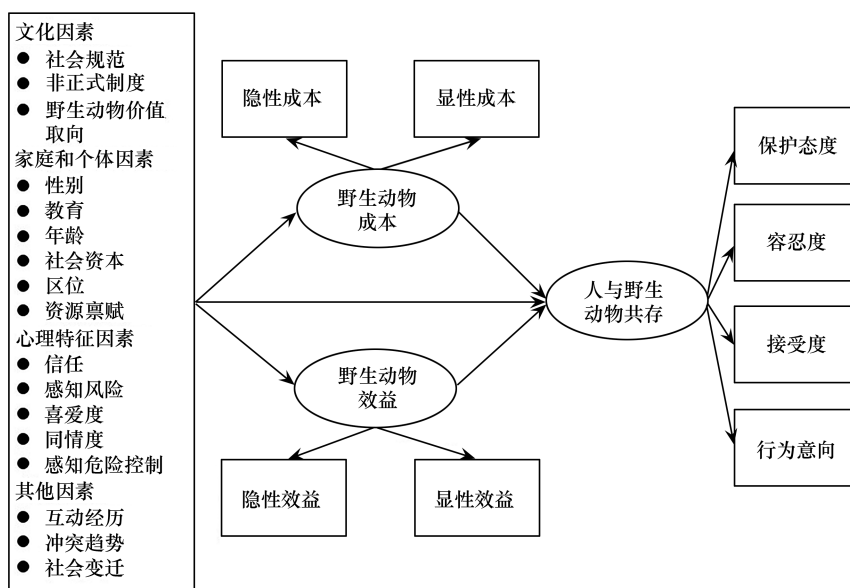


图1 人与野生动物共存影响因素研究框架^[23—24,36]

Fig.1 Research framework for analyzing the influencing factors of human and wildlife coexistence^[23—24,36]

4 人与野生动物共存的实现机制

随着生物多样性保护力度不断加大以及全球人口增加对生态空间的不断挤占,人与野生动物冲突形势日益严峻,如何实现人与野生动物从冲突走向共存成为研究关注的重点^[11]。人与野生动物冲突的治理更加注重减少冲突生成概率以及降低冲突造成的负面影响,采取的主要措施包括物理防控、化学防控、生物防控、基因防控以及政策管理手段等^[44—45]。不同于冲突治理措施,在人与野生动物共存分析框架下,其实现路径更加关注于增加人与野生动物互动产生的效益,降低互动成本。此外,通过自然教育普及生物多样性保护的重要价值和意义,进而提升利益相关者保护态度及容忍度,修复人与野生动物关系,也是实现人与野生动物共存的重要路径^[46—47]。可见,经济和教育手段成为实现人与野生动物共存的重要措施。

经济手段是解决野生动物保护成本效益在不同区域和群体之间分配不均问题的关键路径,实现人与野生动物共存的经济手段主要包括补偿和保险、保护收益分享、保护支付^[48]。如何实现人与雪豹共存是国际政策和学术关注的热点和难点话题,经济手段是实现人与雪豹共存的常用措施,具体措施分别为保护直接支付、投资建造捕食者防御工事、损害赔偿、投资改善畜牧业生产以及租赁放牧土地用于保护雪豹猎物等^[49]。自然教育宣传物种保护的效益有助于提升野生动物容忍度^[23]。另外,通过科学的土地利用规划也可以实现人与野生动物共存,例如,在城市规划中设计野生动物包容性的项目^[50]。部分学者开展了社区为基础的培训项目探索实现人与野生动物共存的干预措施,取得了较好的效果。例如,有学者在纳米比亚典型保护地实施了为期11周的野生动物共存学习项目,通过开展对社区与野生动物非暴力沟通的能力培训,提升社区对野生动物的同情度,实现人与野生动物共存^[51]。

综合来看,实现人与野生动物共存需要构建全面系统的治理体系,各项治理措施相辅相成,协同治理(图2)。实现共存的主要措施包括经济手段、教育培训、物理防护、生物化学防护以及建立制度规则^[3,52]。各类共存干预措施通过影响野生动物保护成本效益、冲突生成、社区保护态度以及社区生计和冲突应对能力来实现共存。具体来说,实现共存需要以经济和教育手段为主。经济手段包括补偿、保险、生态旅游以及保护投资等,通过直接提高野生动物相关的效益、降低成本以及提升保护态度来实现人与野生动物共存。

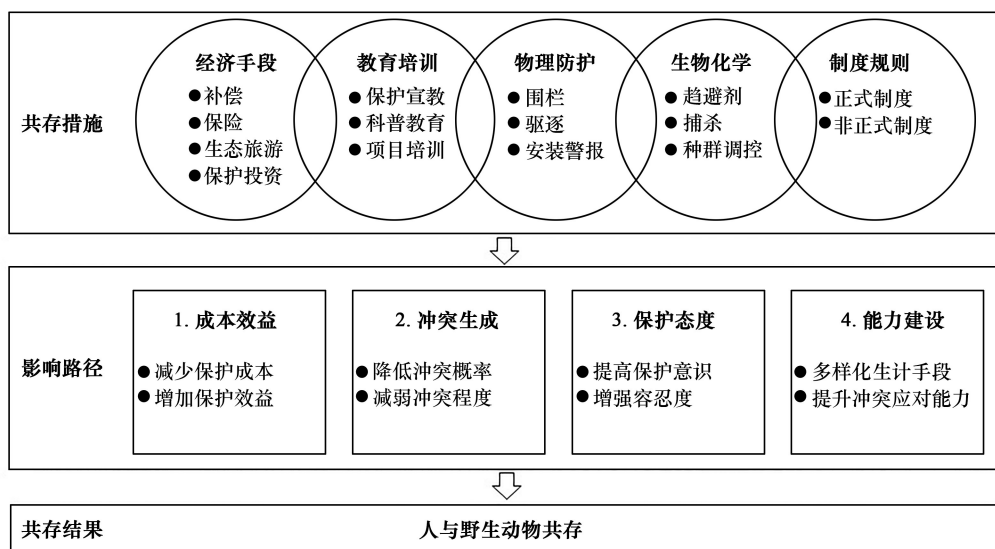


图2 人与野生动物共存实现手段及影响路径

Fig.2 Means and influence path of human and wildlife coexistence

教育手段包括自然保护部门宣教、公众科普教育以及教育培训。自然保护部门宣教主要针对周边社区,旨在增强社区野生动物保护意识,提升保护态度和行为^[53]。公众科普教育可以提升社会生态保护意识,激发公众参与野生动物保护热情。在2021年的云南亚洲象北迁并返回事件中,政府通过媒体积极宣传人象和谐共生的景象,推动亚洲象保护更加深入人心。教育培训项目可以提升社区共存能力和生计水平,通过生计替代实现共存。例如,为了实现人象共存,地方政府、自然保护区以及保护组织多方合作开展了生计替代项目和人象安全培训,提升了社区人象冲突应对能力和收入水平,也改善了亚洲象栖息地质量^[54]。2010年在非洲肯尼亚牧民社区实施了一项名为“勇士观察”的项目,通过精心挑选部落勇士,对其展开关于食肉动物的保护教育、开展增强人兽冲突管理能力的培训并且吸纳他们参与野生动物保护监测工作,有效提升了社区保护态度、减少了狮群捕杀意愿,实现了人狮共存^[55]。

制度规则包括正式制度和非正式制度会影响其他治理措施的实施成效,是实现共存的基础和保障^[4]。人类对野生动物的非法贸易和消费、加大了野生动物疫病传播的风险,威胁人与野生动物共存。野生动物相

关立法制度对禁止野生动物非法贸易和消费、防控野生动物疫病传播风险起到了至关重要的作用^[56]。最后,辅助于物理防护措施、生物化学措施等其他技术手段,可以降低人与野生动物冲突生成概率、频次和严重程度。未来,人与野生动物共存的实现机制研究需要更多采用生态学、经济学、管理学、心理学、地理学等多学科的方法。

5 研究述评与展望

从现有研究来看,由于人与野生动物关系的复杂性,研究在量化人与野生动物共存关系时大多采用容忍度、接受度、保护态度和行为意向等主观变量来测度,这些变量易于测度和理解,也逐渐得到学术界的认可。然而,共存是一种动态可持续的状态,采用主观态度和行为变量来量化人与野生动物共存也存在测度维度比较单一、结果受到主观影响较大、难以体现人与野生动物关系复杂性和动态变化的特点,未来研究需要进一步探索优化人与野生动物共存的量化方法。一方面,可以建立野生动物认知、态度、行为和福祉相结合的综合分析框架,采用多维度指标对共存的状态进行量化;另一方面,可以通过构建生态和生计相结合的客观指标体系(如野生动物种群数量和栖息地变化、社区收入和生计的动态变化等)对共存状态进行更全面的衡量。

在对人与野生动物共存的影响因素研究方面,人与野生动物共存已经以不同的形式存在于全球各个角落,研究可以建立人与野生动物共存分析框架,分析框架的建立不应该受限于严格的定义或准则,在此基础上,通过案例分析的形式来总结实现共存成功的经验。研究可以基于 Ostrom 构建的社会生态系统分析框架,采用案例分析方法对实现人与野生动物共存的关键要素进行总结^[57-59]。

在人与野生动物共存的实现机制方面,已有研究采用随机干预实验方法探索适用于本土的干预项目实现共存取得了较好的效果,研究可进一步采用实验经济学方法探索共存实现手段和路径。已有研究结果表明经济和自然教育手段在实现人与野生动物共存发挥了重要作用,而实现人与野生动物共存需要采取更加系统全面的政策组合,未来研究可以探索更加多样的干预措施组合,实现野生动物保护生态和生计效果的协同。

参考文献(References):

- [1] Locke H, Ellis E C, Venter O, Schuster R, Ma K P, Shen X L, Woodley S, Kingston N, Bhola N, Strassburg B B N, Paulsch A, Williams B, Watson J E M. Three global conditions for biodiversity conservation and sustainable use: an implementation framework. *National Science Review*, 2019, 6(6): 1080-1082.
- [2] Official CBD Press. Nations Adopt Four Goals, 23 Targets for 2030 In Landmark UN Biodiversity Agreement. (2022-12-19). https://prod.drupal.infra.cbd.int/sites/default/files/2022-12/221219-CBD-PressRelease-COP15-Final_0.pdf.
- [3] Nyhus P J. Human-wildlife conflict and coexistence. *Annual Review of Environment and Resources*, 2016, 41: 143-171.
- [4] König H J, Kiffner C, Kramer-Schadt S, Fürst C, Ford A T. Human-wildlife coexistence in a changing world. *Conservation Biology*, 2020, 34(4): 1-9.
- [5] Su K W, Zhang H, Lin L, Hou Y L, Wen Y L. Bibliometric analysis of human-wildlife conflict: from conflict to coexistence. *Ecological Informatics*, 2022, 68: 101531.
- [6] König H J, Carter N, Ceașu S, Lamb C, Ford A T, Kiffner C. Human-wildlife coexistence in science and practice. *Conservation Science and Practice*, 2021, 3(3): e401.
- [7] 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.
- [8] Jayasinghe N, Hilderink-Koopmanns F, Brooks A, Polet G, Gross E. A future for all-the need for human wildlife coexistence. Switzerland: WWF, Gland, 2021.
- [9] Songhurst A. Measuring human-wildlife conflicts: Comparing insights from different monitoring approaches. *Wildlife Society Bulletin*, 2017, 41(2): 351-361.
- [10] Treves A, Santiago-Ávila F J. Myths and assumptions about human-wildlife conflict and coexistence. *Conservation Biology: the Journal of the Society for Conservation Biology*, 2020, 34(4): 811-818.
- [11] Glikman J A, Frank B, Ruppert K A, Knox J, Sponarski C C, Metcalf E C, Metcalf A L, Marchini S. Coexisting with different human-wildlife coexistence perspectives. *Frontiers in Conservation Science*, 2021, 2: 703174.
- [12] Manfredo M J, Teel T L, Don Carlos A W, Sullivan L, Bright A D, Dietsch A M, Bruskotter J, Fulton D. The changing sociocultural context of

- wildlife conservation. *Conservation Biology: the Journal of the Society for Conservation Biology*, 2020, 34(6): 1549-1559.
- [13] Peterson M N, Birkhead J L, Leong K, Peterson M J, Peterson T R. Rearticulating the myth of human-wildlife conflict. *Conservation Letters*, 2010, 3(2): 74-82.
- [14] Redpath S M, Bhatia S, Young J. Tilting at wildlife: reconsidering human - wildlife conflict. *Oryx*, 2015, 49(2): 222-225.
- [15] Frank B. Human-wildlife conflicts and the need to include tolerance and coexistence; an introductory comment. *Society & Natural Resources*, 2016, 29(6): 738-743.
- [16] Greenfield S M, Norris A C, Lambert J P, Wuliji, Seyongjun, Zhan J Q, Ma B, Li D, Shi K, Riordan P. Ungulate mortality due to fencing and perceptions of pasture fences in part of the future Qilianshan National Park. *Journal of Resources and Ecology*, 2021, 12(1): 99-109.
- [17] Carter N H, Linnell J D C. Co-adaptation is key to coexisting with large carnivores. *Trends in Ecology & Evolution*, 2016, 31(8): 575-578.
- [18] Bhatia S. More than just No conflict: examining the two sides of the coexistence coin. *Frontiers in Conservation Science*, 2021, 2: 688307.
- [19] Jillian K, Kirstie R, Beatrice F, Sponarski Carly C, Anne G J. Usage, definition, and measurement of coexistence, tolerance and acceptance in wildlife conservation research in Africa. *Ambio*, 2020, 50(2): 1-13.
- [20] Crespin S J, Simonetti J A. Traversing the food-biodiversity nexus towards coexistence by manipulating social-ecological system parameters. *Conservation Letters*, 2021, 14(3): e12779.
- [21] 高煜芳, 居·扎西桑俄. 从冲突到共存: 人与野生动物关系的文化分析. *科学*, 2019, 71(5): 10-14, 4.
- [22] Pooley S, Bhatia S, Vasava A. Rethinking the study of human-wildlife coexistence. *Conservation Biology*, 2021, 35(3): 784-793.
- [23] Bruskotter J T, Wilson R S. Determining where the wild things will be: using psychological theory to find tolerance for large carnivores. *Conservation Letters*, 2014, 7(3): 158-165.
- [24] Kansky R, Kidd M, Knight A T. A wildlife tolerance model and case study for understanding human wildlife conflicts. *Biological Conservation*, 2016, 201: 137-145.
- [25] Broekhuis F, Kaelo M, Sakat D K, Elliot N B. Human - wildlife coexistence; attitudes and behavioural intentions towards predators in the Maasai Mara, Kenya. *Oryx*, 2020, 54(3): 366-374.
- [26] Whitehouse-Tedd K, Abell J, Dunn A. Evaluation of the use of psychometric scales in human - wildlife interaction research to determine attitudes and tolerance toward wildlife. *Conservation Biology*, 2021, 35(2): 533-547.
- [27] Lischka S A, Teel T L, Johnson H E, Crooks K R. Understanding and managing human tolerance for a large carnivore in a residential system. *Biological Conservation*, 2019, 238: 108189.
- [28] Inskip C, Carter N, Riley S, Roberts T, MacMillan D. Toward human-carnivore coexistence; understanding tolerance for tigers in Bangladesh. *PLoS One*, 2016, 11(1): e0145913.
- [29] Malley G S, Gorenflo L J. Shifts in the conflict-coexistence continuum: exploring social-ecological determinants of human-elephant interactions. *PLoS One*, 2023, 18(3): e0274155.
- [30] Kansky R, Kidd M, Fischer J. Understanding drivers of human tolerance towards mammals in a mixed-use transfrontier conservation area in southern Africa. *Biological Conservation*, 2021, 254: 108947.
- [31] Brenner L J, Metcalf E C. Beyond the tolerance/intolerance dichotomy: incorporating attitudes and acceptability into a robust definition of social tolerance of wildlife. *Human Dimensions of Wildlife*, 2020, 25(3): 259-267.
- [32] Bhatia S, Redpath S M, Suryawanshi K, Mishra C. Beyond conflict: exploring the spectrum of human - wildlife interactions and their underlying mechanisms. *Oryx*, 2020, 54(5): 621-628.
- [33] Jordan N R, Smith B P, Appleby R G, van Eeden L M, Webster H S. Addressing inequality and intolerance in human-wildlife coexistence. *Conservation Biology*, 2020, 34(4): 803-810.
- [34] 吕植. 重新审视野生动物与公共健康的关系. *生物多样性*, 2020, 28(5): 539-540.
- [35] Kansky R, Knight A T. Key factors driving attitudes towards large mammals in conflict with humans. *Biological Conservation*, 2014, 179: 93-105.
- [36] Marchini S, Ferraz K M P M B, Foster V, Reginato T, Kotz A, Barros Y, Zimmermann A, MacDonald D W. Planning for human-wildlife coexistence: conceptual framework, workshop process, and a model for transdisciplinary collaboration. *Frontiers in Conservation Science*, 2021, 2: 752953.
- [37] Saif O, Kansky R, Palash A, Kidd M, Knight A T. Costs of coexistence: understanding the drivers of tolerance towards Asian elephants *Elephas maximus* in rural Bangladesh. *Oryx*, 2020, 54(5): 603-611.
- [38] Rode J, Flinzberger L, Karutz R, Berghöfer A, Schröter-Schlaack C. Why so negative? Exploring the socio-economic impacts of large carnivores from a European perspective. *Biological Conservation*, 2021, 255: 108918.
- [39] 黄程, 于秋鹏, 李学友, 蒋学龙. 影响公众对亚洲象态度的关键因子. *林业建设*, 2019(6): 45-48.
- [40] 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.
- [41] Struebig M J, Linkie M, Deere N J, Martyr D J, Millyanawati B, Faulkner S C, Le Comber S C, Mangunjaya F M, Leader-Williams N, McKay J E, St John F A V. Addressing human-tiger conflict using socio-ecological information on tolerance and risk. *Nature Communications*, 2018, 9: 3455.
- [42] Thekaekara T, Bhagwat S, Thornton T F. Coexistence and culture: understanding human diversity and tolerance in human-elephant interactions. *Frontiers in Conservation Science*, 2021, 2: 735929.
- [43] Bruskotter J T, Vucetich J A, Manfredo M J, Karns G R, Wolf C, Ard K, Carter N H, López-Bao J V, Chapron G, Gehrt S D, Ripple W J. Modernization, risk, and conservation of the world's largest carnivores. *BioScience*, 2017, 67(7): 646-655.
- [44] 沈洁滢, 崔国发. 国内外野生动物肇事现状及其防控措施. *世界林业研究*, 2015, 28(1): 43-49.
- [45] 代云川, 李迪强, 刘芳, 张于光, 张毓, 姬云端, 薛亚东. 人熊冲突缓解措施研究进展——以三江源国家公园为例. *生态学报*, 2019, 39(22): 8310-8318.
- [46] Conover M R, Conover D O. *Human-Wildlife Interactions*. Boca Raton: CRC Press, 2021.
- [47] 靳利晓, 代云川, 李叶, 薛亚东, 李广良, 马存新, 张于光. 祁连山国家公园牧民对雪豹(*Panthera unica*)保护的态度认知及其影响因素. *生态学报*, 2023, 43(2): 534-541.
- [48] Dickman A J, MacDonald E A, MacDonald D W. A review of financial instruments to pay for predator conservation and encourage human - carnivore coexistence. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2011, 108(34): 13937-13944.
- [49] Wilman E A, Wilman E N. Modeling outcomes of approaches to sustained human and snow leopard coexistence. *Conservation Biology*, 2016, 30(1): 50-58.
- [50] Apfelbeck B, Snep R P H, Hauck T E, Ferguson J, Holy M, Jakoby C, Scott MacIvor J, Schär L, Taylor M, Weisser W W. Designing wildlife-inclusive cities that support human-animal co-existence. *Landscape and Urban Planning*, 2020, 200: 103817.
- [51] Kansky R, Maassarani T. Teaching nonviolent communication to increase empathy between people and toward wildlife to promote human-wildlife coexistence. *Conservation Letters*, 2022, 15(1): e12862.
- [52] 李天醴, 秦艺源, 高煜芳. 如何平衡国家公园里的人熊冲突. *中华环境*, 2020(7): 41-45.
- [53] 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.
- [54] 杨娜. 保护+发展, 云南多方合力促进"人象和谐". *中国妇女报*, 2021-11-19(008).
- [55] Chausson A, Gurd H, Foley J, Bhalla S, Lekilelei J, Otieno T, Lejale B, Lenasalia P, Milner-Gulland E J. Evaluating the impact of Warrior Watch: behaviour change to promote human-lion coexistence. *Biological Conservation*, 2022, 271: 109571.
- [56] 胡帮达. 生态保护和公共卫生安全二元目标下野生动物立法的逻辑. *华中科技大学学报: 社会科学版*, 2022, 36(4): 41-53.
- [57] Pooley S. Coexistence for whom? *Frontiers in Conservation Science*, 2021, 2: 726991.
- [58] Ostrom E. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 2009, 325(5939): 419-422.
- [59] Ceaușu S, Graves R A, Killion A K, Svenning J C, Carter N H. Governing trade-offs in ecosystem services and disservices to achieve human-wildlife coexistence. *Conservation Biology*, 2019, 33(3): 543-553.