



进展与综述 REVIEWS

人与大型食肉动物冲突的
补偿措施应用成效、问题与对策罗雪¹, 王强², 张伟¹, 周学红^{1*}(1. 东北林业大学野生动物与自然保护地学院, 哈尔滨 150040;
2. 中国科学院东北地理与农业生态研究所, 长春 130102)

稿件运行过程

收稿日期: 2024-09-23

修回日期: 2024-11-18



关键词: 人与大型食肉动物冲突;
补偿措施;
虎;
雪豹;
容忍度

Keywords: Human-large carnivore conflict;
Compensation measures;
Tiger (*Panthera tigris*);
Snow leopard (*Panthera uncia*);
Tolerance

中图分类号: Q958.12

文献标志码: A

文章编号:

2310-1490(2025)-03-0636-11

DOI: 10.12375/ysdwxb.20250317

摘要

在全球范围内,人与大型食肉动物的冲突越发频繁。补偿措施是缓解冲突的关键手段之一。本研究首先对人与大型食肉动物冲突情况进行简要概述,然后梳理国内外缓解该冲突的补偿措施,并总结各补偿措施在大型食肉动物中的应用情况、优劣势等。结果表明:政府等补偿主体的财政能力是直接经济补偿的重要保障,社区自主管理是确保补偿成功的关键要素,而引入市场机制能保障补偿长期可持续。中国目前的补偿措施已较为多样化,但存在资金欠缺、社区共管能力不足和补偿方案设计有缺陷等问题。有关机构还需优化补偿方案,进一步拓展资金来源渠道,并增强社区自主管理能力,宣传推广补偿方案,确保补偿到位,此外,建立包括直接经济补偿和市场化补偿的综合补偿体系,并增强配套野生动物肇事科学监测预警措施。这对于我国更科学有效地缓解人与大型食肉动物冲突,促进生态文明建设和实现昆明框架下“与自然和谐共生”的愿景具有重要现实意义。

Application Effectiveness, Problems and
Countermeasures of Compensation
Measures for Human-large Carnivores ConflictsLUO Xue¹, WANG Qiang², ZHANG Wei¹, ZHOU Xuehong^{1*}(1. College of Wildlife and Protected Area, Northeast Forestry University,
Harbin 150040, China;

基金项目: 国家重点研发计划项目(2023YFF130500206)

第一作者简介: 罗雪(2000—),女,硕士研究生;主要从事保护经济学研究。E-mail:dlluoxue@163.com

* 通信作者: 周学红, E-mail:xuehong_zhou2012@126.com

2. Northeast Institute of Geography and Agroecology, Chinese Academy of Sciences,
Changchun 130102, China)

Abstract: Globally, conflicts between humans and large carnivores are becoming more frequent. Compensation measure is one of the key means to mitigate the conflict. In this study, we first give a brief overview of the human-large carnivore conflict, then sort out the compensation measures to mitigate this conflict at home and abroad, and summarize the application, advantages and disadvantages of each compensation measure in large carnivores. The results show that the financial capacity of the compensating entity, such as the government, is an important safeguard for direct economic compensation, that community ownership is a key element to ensure the success of compensation, and that the introduction of market mechanisms can guarantee the long-term sustainability of compensation. The current compensation measures in China have become relatively diverse, but issues such as funding shortages, inadequate community co-management capacity, and flaws in compensation scheme design still persist. The relevant authorities need to optimize compensation schemes, expand funding sources, and enhance community self-management capacity, while promoting awareness of compensation policies to ensure effective implementation. Additionally, establish a comprehensive compensation system, including direct economic compensation and market-based compensation, and enhance the scientific monitoring and early-warning measures for wildlife damage. This holds significant practical implication for China to more scientifically and effectively mitigate human-large carnivore conflicts, advance ecological civilization and achieve the vision of “Living in Harmony with Nature” under the Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework.

人与野生动物冲突是长久以来普遍存在的问题,当野生动物的需求和行为对人类产生负面影响或人类对野生动物的需求产生负面影响时,冲突就会发生^[1]。2004年,世界自然保护联盟(IUCN)在第五届世界公园大会上首次正式将“人与野生动物冲突(human-wildlife conflict, HWC)”带上世界舞台,至此,人与野生动物冲突已发展成为重要的研究热点^[2]。人与野生动物冲突会损害人类福祉、威胁人类健康和安全,并造成经济和社会成本^[3],在全球范围内,人与野生动物冲突主要涉及哺乳动物和鸟类,其中大型食肉动物是冲突规模最严重的类群之一^[4]。大型食肉动物指体型(体质量)在特定范围内的肉食性哺乳动物,一般体质量大于或等于15 kg^[5],在本研究中主要指大型陆生食肉动物。随着大型食肉动物与人的生存空间日益重叠,人与大型食肉动物的冲突造成大量经济损失,人们对冲突动物产生敌对心理,两者冲突不断加深^[6]。

2022年,联合国《生物多样性公约》第十五次缔约方大会(COP15)通过了“昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架”(以下简称“昆蒙框架”),提出了“与自然和谐共生”的2050年愿景。自党的十八大以来,

中国坚持以生态文明建设引领生物多样性保护,坚持人与自然和谐共生是生态文明建设重要战略思想的鲜明体现,与“昆蒙框架”愿景的目标高度一致。然而人与大型食肉动物日益尖锐的冲突会阻碍该愿景的实现,因此探究如何缓解人与大型食肉动物冲突的策略,促进人与食肉动物和谐共存极为重要。

目前,缓解冲突的措施包括事前预防和事后补偿等。国内外使用的常见事前预防措施一般包括设置围栏屏障、预警干扰、调整作物结构、移民搬迁、种群调控和生物防控等^[7]。由于冲突的发生往往难以被完全预测,因此补偿成为冲突发生后进行事后补救的重要方式之一,其核心机制在于减轻人们遭受野生动物损害后的经济负担,可以促使人与野生动物的共存^[8]。

容忍可定义为“被动接受野生动物种群”,而不容忍通常被认为包含态度(如对物种的负面态度或对保护的不支持)和公开行为(如旨在杀死动物或减少种群数量的行为)2个部分^[9]。财务损失或基础设施损害(有形成本)通常被认为是影响容忍度的主要决定因素,保护主义者广泛推广经济补偿,以抵消这些有形成本和增加容忍度^[10]。在人类日益占主导地

位的景观中,促进当地社区对野生动物的容忍是许多濒危物种保护战略的核心组成部分。对于大型食肉动物来说,若其对人类、牲畜、宠物或猎物物种构成威胁,就特别有可能在当地社区引起低水平的容忍度,容易造成报复性杀戮,长期以来可能导致物种数量下降和灭绝,因此建立和增加对大型食肉动物的社区容忍度是保障食肉动物持久存在的关键要素之一。目前,现有的研究多集中于冲突补偿的模式和趋势分析^[11]、损害缓解机制及其研究进展^[12],以及从法律角度进行的补偿制度研究^[13]或针对某一具体补偿措施(如保险)的实施原理分析^[14]等,然而现有研究对补偿措施的应用效果,特别是在改善居民容忍度方面的关注还有欠缺,这不利于未来对补偿措施的进一步优化。因此,本研究对国内外缓解人与大型食肉动物冲突的补偿措施进行梳理,并重点分析这些补偿措施在改善人的容忍度和缓解冲突方面达到的效果、存在的问题等,对未来我国制定或改进补偿措施具有重要意义,同时可为推动“昆蒙框架”落实,实现人与自然和谐共生的愿景积蓄力量。

1 人与大型食肉动物冲突概述

当人类和大型食肉动物共同利用相同且有限的栖息地和资源时,冲突就会发生。冲突会以不同的形式表现出来,冲突类型一般包括捕食牲畜、闯入农户家寻找食物和袭击人类^[15]。捕食牲畜是大型食肉动物与人类发生冲突的主要根源之一,也是影响人们接受和保护它们的最关键因素之一^[16]。此外,大型食肉动物在某些情况下还会攻击人类,在极端情况下甚至造成人类死亡^[17]。人与大型食肉动物的冲突发生在世界各地,包括但不限于欧洲国家、美国、加拿大、墨西哥、巴西、俄罗斯、中国、印度、尼泊尔、巴基斯坦、博茨瓦纳和坦桑尼亚等^[17]。涉及的主要冲突物种有美洲豹(*Panthera onca*)、美洲狮(*Puma concolor*)、雪豹(*Panthera uncia*)、虎(*P. tigris*)、豹(*P. pardus*)和狮(*P. leo*)^[18],还包括熊科(*Ursidae*)动物、狼(*Canis lupus*)等。

对人类来说,冲突往往会造成经济损失甚至威胁人身安全。Khattak *et al.*^[19]的研究发现,在巴基斯坦北部,狼在两年内导致84头牲畜死亡,造成18 450美元的经济损失。熊与人类之间广泛的相互影响都可能被视为冲突,例如捕食家畜、破坏蜂箱、觅食浆果、损害农产品和损毁房屋,以及与车辆碰撞造成的交通

事故等^[20]。此外,造成人身伤害的事件也在发生,如近年来在印度孙德尔本斯地区,人虎冲突事件正在增加,虎主要攻击当地渔民和蜂蜜采集者^[21]。

随着大型食肉动物逐渐接近人类生活区,它们对人们的健康、生计活动产生了显著影响,往往导致当地社区对其容忍度降低,并产生深刻的敌意。对大型食肉动物来说,冲突发生使其面临的后果包括被驱逐、报复性杀戮等,这可能导致种群数量下降等^[15]。例如,狮捕食牲畜会导致津巴布韦当地社区农民丧失主要生计来源,而农民会杀死狮作为报复,这对狮种群的生存造成了严重威胁^[22];在厄瓜多尔社区,一些居民认为美洲豹会对他们的牲畜造成伤害,其进行的报复性杀戮也足以对该物种构成威胁^[23]。

2 国内外现行的缓解人与大型食肉动物冲突的直接补偿措施

本研究所指直接补偿措施是指以政府为主导,其他组织或机构等共同参与,对冲突造成的损失按一定程序核定后直接发放补偿金的机制,可概括为以下4种。

2.1 政府直接支付经济补偿

政府直接支付经济补偿是由政府作为补偿主体,对野生动物造成的损失进行核定,并对受损个人或家庭按一定比例直接支付补偿金。政府或负责部门制定补偿政策、申请程序和农作物损失、牲畜被捕食、财产损失和人员伤亡事件的补偿流程,遭受损失的人可以依据补偿制度向政府申请补偿^[24]。该方式已广泛应用于多个国家,是目前应用最多也是最基本的补偿手段。不少国家应用该补偿方式取得了较好的效果,一般体现在减少报复性杀戮和改善居民对冲突动物的态度上。例如,博茨瓦纳在实施经济补偿后,村民对冲突动物的报复性杀戮有所减少^[25]。在引入经济补偿后,坦桑尼亚村民对牲畜捕食者的应对行为发生了变化,由报复性杀戮转为向狩猎侦查员报告捕食事件以获得补偿^[26]。Li *et al.*^[27]发现,在吉林珲春,为因大型食肉动物捕食(尤其是虎)而损失的牛提供补偿,有助于减少牛主人对大型食肉动物的敌意。

然而,尽管取得了一些较好的成果,但该补偿方式发挥的作用有限,其效果好坏也受到补偿金额赔付的高低、申报和核查程序是否简易快速、延迟付款

导致的不信任等多种因素的影响。如在美国威斯康星州,由于补偿金额较低以及难以有充足的证据证实受损,经济补偿未能提高当地居民对狼的容忍度^[28]。在坦桑尼亚、印度、尼泊尔和中国等许多发展中国家,政府经济补偿仍然面临着如难以核实索赔^[29-30]、缺乏资金^[31]、延迟付款^[32]、补偿标准偏低^[33]和腐败等许多问题,往往引起人们的不满。综合来看,政府作为补偿主体能否提供充足的资金,是影响补偿计划能否长期有效运行以及在一定程度上提高当地人对冲突动物容忍度的重要因素之一。

2.2 保险补偿

目前,许多国家和地区已将保险机制运用于缓解人兽冲突。由于保险通常要求参与者支付保费,在理想情况下可以减少保险服务方对外部资金的需求^[34]。一般看来,保险可分为两类,一是由保险公司提供保险服务,政府补贴部分保费,农户购买保险并上报损失,相关机构进行核查赔付^[14]。例如,在中国云南大雪山自然保护区,利用保险补偿了90%以上的损失,受访者普遍对保险和保护区的保护持积极态度^[35]。商业保险也具有财政资金利用效率提升、肇事补偿工作专业高效以及肇事损失赔偿标准提高等优势^[36]。二是基于社区建立保险,农户缴纳保费参与。成功的保险可以有效弥补农民的经济损失从而减少报复性杀戮。例如,巴基斯坦1998年发起的雪豹计划,由农民向保险基金缴纳保费,一旦发生损失即可获得全额赔偿,减少了农民对雪豹的报复性杀戮,使该地区的雪豹种群数量稳定^[37]。此外,蒙古国基于社区的牲畜保险和印度针对雪豹捕食牲畜的保险,有效提高了人们的容忍度,降低了报复性杀戮意愿^[38]。

尽管一些保险已经发挥了较好的作用,但仍存在不少问题。首先,一些保险产品在设计上存在缺陷,如赔偿标准设置不合理、损害赔偿依据规定不清晰等^[39]。Marino *et al.*^[40]发现,由于保费较高、补偿金额较低以及人们对保险不信任,保险补偿未能提高意大利中部农民对狼的容忍度。其次,关于保险的宣传推广力度不强,农户对保险理赔等缺乏了解,不能及时上报损失以维护自身利益^[36]。如在俄罗斯,由于宣传不足及相关机制不完善等,许多农民不愿购买保险,使保险机制失效^[37]。可见,通过保险机制进行补偿仍面临着许多挑战。

2.3 建立野生动物信托基金用于补偿

在全球范围内,非营利性保护组织也时常参与资助补偿计划,在各个组织之间分配成本有助于确保补偿计划的长期可持续性^[41]。野生动物信托基金是国际上采用的补偿手段之一,一般通过野生动物信托基金等非政府组织建立起补偿基金,并建立完善的配套赔偿制度,用以补偿因野生动物造成的各种财产损失及人员伤亡等。目前,针对特殊地区或以某个物种为代表设立的肇事补偿基金,在小范围内是有效的,但可持续性不足。肯尼亚的姆比里卡尼捕食者补偿基金(Mbirikani predator compensation fund, MPCF)是该方式的典型案例之一,该基金由马赛兰保护信托基金(Maasailand preservation trust, MPT)于2003年建立,用于支付姆比里卡尼集团牧场(Mbirikani group ranch, MGR)居民的牲畜损失,主要目标是通过提高牧场成员对狮的容忍度来扭转狮数量的下降^[42]。根据Moses *et al.*^[43]的研究,由于MPCF为牧场成员弥补了部分经济损失,使得人们对狮的容忍度大大提高,迫害减少,狮数量总体有所增加。在中国,四川大熊猫国家公园唐家河片区建立的野生动物肇事基金,用于补偿居民的经济损失,也有效提高了人们的容忍度并缓解了冲突^[44]。

然而与保险补偿相比,该方式严重依赖捐助者提供资金,补偿是否可持续取决于外部资金条件,若资金来源不稳定,往往只能在短期内起效,对于增加居民容忍度的作用有限。在美国,贝利野生动物基金会(Bailey Wildlife Foundation)专门成立了狼补偿信托基金,为狼捕食牲畜的行为提供补偿^[45],但有研究发现72%的参与者认为该补偿是环保组织的宣传噱头,由于付款延迟、资金缺乏等,所有受访者都对补偿过程不满意^[46]。此外,三江源国家公园年都村设立以狼、雪豹“肇事”为主的社区基金,通过社区自我管理,提高了居民参与保护的积极性^[47],然而该社区基金体量小,特别是在疫情期间陷入停滞,作用极为有限。

2.4 基于保护成效的奖金

基于保护成效的奖金是指根据野生动物保护成果指标发放奖金来激励保护,由支付机构(政府或保护组织)向个人或团体发放货币或实物奖励^[48]。该方式以野生动物的丰富程度作为支付条件,奖金与野生动物数量挂钩^[37]。目前,该方式已在瑞典、墨西哥和尼泊尔等国应用,通过向牧场或村民支付奖金,

以此增加人们对食肉动物的容忍度,激励人们保护食肉动物种群。综合来看,该方式具有诸多优点,第一,款项的支付与实际牲畜损失无关,而是取决于食肉动物保护成果,不会引起道德风险。第二,赔偿金额是根据食肉动物后代在其一生中预计造成的损害来确定,不存在付款时间滞后的问题^[48]。在瑞典,该方式的目标是补偿牲畜损失,同时也为保护猞猁(*Lynx lynx*)和貂熊(*Gulo gulo*)创造强有力的激励^[49],瑞典政府会根据村庄驯鹿牧场上经过认证的食肉动物的繁殖数量向萨米村庄支付奖金。在墨西哥,如果通过相机陷阱在牧场主的土地上记录到美洲豹、美洲狮、豹猫(*Prionailurus bengalensis*)或短尾猫(*Lynx rufus*),牧场主将获得50~300美元的奖金^[50]。在尼泊尔,由于准确监测雪豹十分困难,当地人会因改善雪豹的猎物岩羊(*Pseudois nayaur*)的栖息地和种群而获得奖励,该奖励需在村民不猎杀雪豹的前提下发放^[34],这也增加了当地人对雪豹的容忍度。

然而,该方式的有效性也受到外部因素的影响,如支付机构需要承担高昂的交易成本和风险,导致奖励不足,监测食肉动物种群和确定保护成果也较为困难。在牧场或村庄团体间,也会出现奖金分配不公平的情况^[34]。作为一种提前付款方式,该种激励能否长期可持续存在,也依赖于支付机构的财政能力。

3 国内外现行的缓解人与大型食肉动物冲突的间接减缓措施

本研究所指间接减缓措施是指以市场机制为主导,通过一些生计手段、可获益方式等提高经济效益,从而间接地将获得的经济效益用于改善社区生计以及用于补偿的机制,可概括为以下3种。

3.1 生态旅游的经济效益用于补偿

生态旅游可以带来经济收益,为野生动物保护提供经费,在补偿野生动物带来损失的同时,提高社区收入水平^[51],已被各国政府、非营利组织等大力推广为野生动物保护和社区发展的战略^[52],野生动物会吸引游客,在正确的制度引导下,生态旅游可以激励当地人保护野生动物^[53]。目前,基于虎、雪豹等大型魅力食肉动物开展的生态旅游已取得不错的效果。一方面,居民依托旅游开展经营活动能获得直接经济收入,从而改善当地人对冲突物种的容忍度。

在印度,从雪豹相关旅游中受益的社区对雪豹的看法更积极,并且大多数受访者对该地区旅游业的发展保持积极态度^[54-55]。在尼泊尔,通过促进创收活动或规范旅游业能减少当地居民对森林的依赖,可以提高他们对虎的容忍度^[56]。在中国,三江源、祁连山和大熊猫国家公园等已通过开发生态旅游、手工艺加工销售等形式,探索并实现野生动物的潜在价值,提升居民收入以增加容忍度^[44]。另一方面,由国家公园或保护区主导开展旅游业获得的收益可被投资于当地社区建设、为肇事补偿注入资金,可以提升当地居民的保护意愿。例如,从生态旅游中获得的收入能为非洲大型猫科(Felidae)动物的栖息地保护提供激励^[57],以及为牲畜补偿提供经济资助,减少人们对狮的报复性杀戮^[58]。在加纳的比亚生物圈保护区(Bia Biosphere Reserve, BBR),旅游业产生的收入被投资于学校和医疗设施等社区发展项目中,进一步促进当地人对野生动物的保护^[59]。

然而,旅游业能否成功总是受到当地人参与度低、收入分配不公平等问题的限制^[60],而且生态旅游产生的效益还依赖于市场,如游客量、游客消费水平等,其产生的利润可能不足以抵消与冲突动物共产生的成本。此外,不当的旅游活动也会加剧对自然的破坏^[61],造成负面影响。

3.2 社区替代生计的经济效益用于补偿

基于社区发展,替代生计活动通过发展多样化的经济产业(替代容易与野生动物发生冲突的传统农业或畜牧业),为当地居民提供就业并促进收入的再分配,即通过这些措施获得的利润被分配回当地社区中,以抵消野生动物造成的损失,提高居民的容忍度。一般地,替代生计活动依赖于社区管理项目进行,包括基于社区的自然资源管理(community-based natural resource management, CBNRM)和社区共管(community-based co-management, CBCM)模式。

一方面,CBNRM通过鼓励当地社区管理自然资源并从中获得经济利益,旨在抵消野生动物的负面影响,激励社区保护自然资源并促进共存,包括减少野生动物偷猎^[62]等。例如,参与CBNRM的直接利益激发了居民的反盗猎意识,也使坦桑尼亚、博茨瓦纳等国家的反盗猎工作得到支持^[63-65]。此外,依托社区发展替代生计活动,一般选择适合当地的特色经济产业,同时依托市场需求,完成产品的销售,为社区的经济注入活力,促进人与野生动物的共

存。如在非洲加纳的社区,通过养蜂、生产棕榈油或制作传统手工艺品等,使当地人获得了传统农业以外的经济利益,不仅减少了贫困,还让当地人更大程度地容忍野生动物的存在^[59]。另外,蒙古国通过鼓励和训练牧民制造手工艺品来实现对羊毛的增值,改善了牧民对雪豹及其猎物保护的态度,减少了报复性杀戮^[66]。另一方面,以保护区或国家公园主导的社区共管模式也作为开展替代生计活动的重要方式之一。在中国,社区共管项目的实施可以提升社区居民的生态保护意识,改善周边社区与保护区对立或不协调的关系^[67],或是通过聘任村民,帮助村民发展生计,促进周边社区居民经济、生活水平大幅度提高^[68]。然而,社区共管模式也存在诸如各级管理机构间缺乏沟通、社区共管法律体系缺失和缺少资金投入等问题^[69],还需进一步改善。

3.3 捕食者友好型认证的经济效益用于补偿

生物多样性保护部门通过各种产品标签和生态标签认证计划,旨在为支持野生动物保护的生产者提供产品溢价或增强市场准入^[70]。“捕食者友好型认证计划”是基于市场的经济激励措施之一。在世界各地,有许多对农产品进行“捕食者友好”的认证计划。捕食者友好型认证首先需要确定一个保护物种对象,在成功运用的情况下,该方式能够将商品及服务的生产者和消费者联合起来共同保护动物,即对于牧场主来说,提高经济收入可以增加容忍度,并激励他们保护动物,而消费者作为购买方,也做出了贡献。例如,在澳大利亚,捕食者友好型农业可以保护澳大利亚野狗(*Canis dingo*),不仅更具经济效益,还满足了社会对非致命方法的需求^[71]。此外,南非的“公平狩猎”认证和美国的“捕食者友好”和“野生动物友好”标签,适用于世界各地的农民和生产商,雪豹企业的手工艺品营销也运用了上述方法,通过提高收入增加了人们的容忍度^[72]。中国也有类似的应用,如中华环境保护基金会在雪豹保护项目中启动了生态友好型产品“雪豹羊肉”项目,用于帮助牧民提升羊肉销售收入,增大牧民对雪豹捕食牲畜行为的容忍度,起到了保护雪豹的作用^[73]。

然而,该方式的发展也受到多种因素限制。一方面,由于牧场主对此类认证缺乏认可、信任和参与,其市场的接受度也较弱。例如,在美国,捕食者认证并不能完好地减少狼害以及难以提高牧场主对狼的敌对态度,大多数牧场主认为该方式仅能起到

教育和宣传作用,而不能增加收入来源^[74]。另一方面,期望保护野生动物的公众是相关友好型畜牧产品的主要消费者,但不足的是,这类人群相对较少,与绿色、有机认证等相比,消费者对此类认证的接受度相对较低。

4 应用成效评价与对策

4.1 应用成效评价

综上所述,为了缓解人与大型食肉动物的冲突,国内外已经实施了许多补偿措施,不同的补偿措施在缓解几种大型食肉动物与人的冲突中已有所应用,并具备各自的优劣势(表1)。对上述几种措施的应用成效评价如下。

4.1.1 政府等补偿主体的财政能力是直接经济补偿的重要保障

在冲突发生后,以政府、商业保险公司和非政府组织等作为补偿主体实施事后经济补偿,可以改善人们对大型食肉动物的态度,减少报复性杀戮,但仍存在一些问题。例如,补偿标准偏低、付款延迟、在保险产品设计中存在保险责任模糊不清和赔偿标准不合理等问题,此外,非政府组织资金来源不稳定等也会导致补偿效果不佳。相较于事后补偿,基于保护成效的奖金属于提前付款的补偿类型,不存在付款延迟的问题,可以提前弥补潜在损失,从根源上有效减少人们的不满情绪。然而,无论是事后经济补偿还是提前付款方式,其效果好坏总是依赖于政府等补偿主体的财政能力,若是缺乏资金,不仅不能提高社区容忍度,还会增加社区对补偿的不信任,反而加深了整体的负面情绪。

4.1.2 社区自主管理是确保补偿成功的关键要素

在社区的管理和带动下,社区居民通过参与生态旅游可以提高居民的经济收入,改善居民对冲突动物的负面看法,同时为社区建设带来益处。替代生计补偿则直接通过在社区开展多种生计活动,如鼓励社区居民发展养殖业和参与手工艺品制作等来增加收入。另外,野生动物信托基金补偿同样需要非政府组织借助社区的参与和管理才能得以进行,如MPCF的运行依靠马赛兰保护信托基金与当地牧场共同管理。上述补偿方式成功实施的共同点在于社区自主管理,即由当地社区参与或主导管理补偿。

表1 补偿措施在几种大型食肉动物中的应用概况

Table 1 An overview of the application of compensation measures in several large carnivores

补偿措施 Compensation measure	主要应用物种 Primary species of application	优势 Advantage	劣势 Disadvantage
政府直接支付经济补偿 Direct payment of economic compensation by the government	虎、豹、狼和熊等	应用广泛、制度简单、成本效益高和对受偿者更为友好	难以核实索赔、申报程序复杂、缺乏资金 ^[31] 、延迟付款、补偿标准偏低 ^[33] 和腐败问题等
保险补偿 Insurance compensation	雪豹、狼等	运作效率较高、资金来源有保障和补偿更为灵活	保险公司参与积极性较低;保险责任模糊不清、补偿标准不合理;宣传不足
建立野生动物信托基金用于补偿 Establishment of a wildlife trust fund for compensation	狮、雪豹和狼等	由非政府组织和社区自主管理,有利于促进监督、节省运营成本,管理机制设置更适宜当地情况 ^[47]	补偿标准过低、付款延迟,补偿计划设计缺乏对受偿者的考虑 ^[46]
基于保护成效的奖金 Conservation performance payments	雪豹、美洲豹等	属于提前付款,无付款延迟问题,可减少人们的不满 ^[34] ;避免道德风险	适用物种范围有限,不适用于难以被监测的物种种群,且对监测机制要求较高
生态旅游的经济效益用于补偿 Economic benefits of ecotourism for com- pensation	虎、雪豹、狮和美洲豹等	为居民提供就业机会,为社区发展提供大量资金来源,从而激励保护 ^[54]	当地人参与度低、利益分配不公平 ^[60] ;过度和不当的旅游活动加剧对自然的破坏 ^[61]
社区替代生计的经济效益用于补偿 Economic benefits of community-based al- ternative livelihoods used to compensate	雪豹等	多样化生计手段可从根本上促进居民经济、生活水平提高 ^[68] ,从而增加容忍度	受到社区环境条件、人口情况等限制,不适用于劳动力欠缺的社区
捕食者友好型认证的经济效益用于补偿 Economic benefits of predator-friendly cer- tification are used to compensate	雪豹、狼等	更具市场经济效益,可创造更高收益,同时有利于食肉动物保护	对认证方式要求较高,需要建立完整的认证体系,应用难度相对较大

通过社区自主管理,不仅能提高补偿效率,有效减少在补偿过程中的隐性成本,还能在社区公平分配利益的原则下,保障社区居民获得可观的收入,以补偿冲突带来的损失,从而更大程度地保障社区居民的根本利益。

4.1.3 引入市场机制可以保障补偿长期可持续

一般地,直接经济补偿需要充裕的资金保障,但由于人与食肉动物冲突造成的损失较为严重,以政府或非政府组织为补偿主体的经济补偿手段在补偿过程中往往会出现资金不足、补偿标准过低和付款不及时等问题。在前述补偿措施中,捕食者友好型认证计划是一种市场化的补偿方式,该方式通过获得更高的产品溢价而增加收入。此外,如生态旅游和社区替代生计产生效益的多少也依赖于市场的认可和接受程度,因此,扩大市场需求,建立并有效运作这些方式将发挥巨大优势,不仅可保障居民个人经济收入,还能将收益反哺于社区,从而改善当地居民对冲突动物的容忍度。这一优势是直接经济补偿

方式所不具备的,该方式可以利用市场化的机制解决最重要的资金问题,从而有效缓解人与大型食肉动物的冲突。

4.2 对策

国内外已实施的补偿措施具备各自的优劣势,为了使未来我国对补偿措施的制定和实施更加科学、有效,本研究基于对其中先进经验的总结和对不足之处的反思,提出以下对策。

4.2.1 优化补偿方案设计,进一步拓展资金来源渠道

根据前述分析,现行的补偿方案还存在许多不足,因此,在设计补偿方案时,需要根据实际情况进一步明确补偿责任,科学设定赔付范围、赔付标准等,防止在补偿实施过程中缺少参考依据。还可以借鉴国际先进经验,开展小范围的基于保护成效的奖金方案试点,从根本上消除居民担忧受损的心理负担。此外,保障补偿主体的财政资金十分重要,由于我国野生动物较为丰富的区域大多处于经济欠发

达地区,地方政府财力有限,为缓解地方政府财政压力,可以吸引和鼓励更多国内的公益组织、民间保护机构或企业等参与保护项目,筹集专项资金,积极建立多渠道的补偿体系,确保充足的资金来源。

4.2.2 增强社区自主管理能力建设,大力宣传推广补偿方案

野生动物肇事地区多处于经济落后地区,加上劳动力外流和人口老龄化严重,当地村镇社区的集体治理能力一般较弱,可能存在腐败官员将补偿资金据为己有或层层克扣等情况,真正因冲突受损的个人或家庭得不到实际的补偿。因此要进一步加强社区的集体治理能力,建设优秀的村干部集体,防止腐败等。在此基础上,建立相关补偿和保护奖励机制,提升村民对野生动物保护的积极性。另外,由于冲突地区的居民一般受教育程度较低,获取信息能力较弱,对如何申请理赔的程序知之甚少,在损失后不能及时索赔,因此在冲突严重的地区,政府应与社区协作,加强对补偿方案的宣传和推广,确保受损居民了解补偿程序并能参与补偿,以保障自身利益。

4.2.3 建立综合补偿体系,增强配套预警措施

补偿方案的制定需要因地制宜。结合上述案例,单一的补偿方式有时并不能完全适合冲突地区的实际现状和环境条件,因此需要协同多种政策,建立综合的补偿机制。例如,实施保险和生态旅游的组合模式,将直接补偿和间接减缓措施纳入同一体系,构建多样的补偿渠道,不仅能直接补偿居民的部分经济损失,还能使居民通过参与生态旅游、售卖相关产品的方式获得收入,最大限度降低居民的不满。除补偿外,还需要增强配套的野生动物肇事科学监测预警措施,利用人工智能、物联网和大数据等先进技术,在野外安装红外摄像头,结合实时传输技术掌握野生动物的动态,如安装监测智能预警广播等,以及利用光、声效和超声波等手段驱赶动物,为冲突地区的居民提供有效的预警防护。

参考文献:

- [1] MEKONEN S. Coexistence between human and wildlife: the nature, causes and mitigations of human wildlife conflict around Bale Mountains National Park, southeast Ethiopia [J]. BMC Ecology, 2020, 20(1): 51.
- [2] MADDEN F. Creating coexistence between humans and wildlife: global perspectives on local efforts to address human-wildlife conflict [J]. Human Dimensions of Wildlife, 2004, 9(4): 247-257.
- [3] MARDARAJ P C, SETHY J. Human-wildlife conflict: issues and managements [M]//SAHU H K, SETHY J. Biodiversity conservation research, management. Mumbai: Himalaya Publishing House, 2015: 158-173.
- [4] SEORAJ-PILLAI N, PILLAY N. A meta-analysis of human-wildlife conflict: South African and global perspectives [J]. Sustainability, 2017, 9(1): 34.
- [5] WOLF C, RIPPLE W J. Range contractions of the world's large carnivores [J]. Royal Society Open Science, 2017, 4(7): 170052.
- [6] LINNELL J D C, CRETOIS B. Research for AGRI committee-the revival of wolves and other large predators and its impact on farmers and their livelihood in rural regions of Europe [R]. Brussels: European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, 2018.
- [7] 黄元, 杨洁, 张涵, 等. 国内外自然保护地人兽冲突管控现状比较 [J]. 世界林业研究, 2021, 34(6): 27-32.
HUANG Y, YANG J, ZHANG H, *et al.* A comparative study of human-wildlife conflicts management in nature reserves at home and abroad [J]. World Forestry Research, 2021, 34(6): 27-32.
- [8] SHILONGO S M, SAM M, SIMUELA A. Using incentives as mitigation measure for human wildlife conflict management in Namibia [J]. International Journal of Scientific and Research Publications, 2018, 8(11): 677-682.
- [9] INSKIP C, CARTER N, RILEY S, *et al.* Toward human-carnivore coexistence: understanding tolerance for tigers in Bangladesh [J]. PLoS One, 2016, 11(1): e0145913.
- [10] SAIF O, KANSKY R, PALASH A, *et al.* Costs of coexistence: understanding the drivers of tolerance towards Asian elephants *Elephas maximus* in rural Bangladesh [J]. Oryx, 2020, 54(5): 603-611.
- [11] RAVENELLE J, NYHUS P J. Global patterns and trends in human-wildlife conflict compensation [J]. Conservation Biology, 2017, 31(6): 1247-1256.
- [12] VENUPRASAD H. A review of efficacy of wildlife damages mitigation mechanisms in India [R]. Bangalore: Indian Institute of Management Bangalore, 2009.
- [13] 阙占文. 人畜共存视阈下的野生动物致害补偿制度 [J]. 中国政法大学学报, 2022(6): 160-170.
QUE Z W. Compensation for damage by wildlife: from the perspective of human-wildlife co-existence [J]. Journal of CUPL, 2022(6): 160-170.
- [14] 严冬, 马奔, 苏凯文, 等. 野生动物肇事保险机制优化原理与国际经验借鉴 [J]. 世界林业研究, 2023, 36(5): 8-14.
YAN D, MA B, SU K W, *et al.* Wildlife accident insurance mechanism: optimization principle and international experience [J]. World Forestry Research, 2023, 36(5): 8-14.
- [15] DAI Y C, XUE Y D, HACKER C E, *et al.* Human-carnivore conflicts and mitigation options in Qinghai Province, China [J]. Journal for Nature Conservation, 2020, 53: 125776.

- [16] GASTINEAU A, ROBERT A, SARRAZIN F, *et al.* Spatiotemporal depredation hotspots of brown bears, *Ursus arctos*, on livestock in the Pyrenees, France[J]. *Biological Conservation*, 2019, 238: 108210.
- [17] BOMBIERI G, PENTERIANI V, ALMASIEH K, *et al.* A worldwide perspective on large carnivore attacks on humans[J]. *PLoS Biology*, 2023, 21(1): e3001946.
- [18] DHUNGANA R, MARASENI T, SILWAL T, *et al.* What determines attitude of local people towards tiger and leopard in Nepal? [J]. *Journal for Nature Conservation*, 2022, 68: 126223.
- [19] KHATTAK R H, TENG L W, MEHMOOD T, *et al.* A perspective of the human-grey wolf (*Canis lupus*) conflicts in Kumrat Valley, northern Pakistan[J]. *Diversity*, 2022, 14(10): 887.
- [20] KROFEL M, ELFSTRÖM M, AMBARLI H, *et al.* Human-bear conflicts at the beginning of the twenty-first century: patterns, determinants, and mitigation measures [M]//PENTERIANI V, MELLETTI M. *Bears of the world: ecology, conservation and management*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020: 213–226.
- [21] DHAR S B, MONDAL S. Nature of human-tiger conflict in Indian Sundarban[J]. *Trees, Forests and People*, 2023, 12: 100401.
- [22] SIBANDA L, JOHNSON P J, VAN DER MEER E, *et al.* Effectiveness of community-based livestock protection strategies: a case study of human-lion conflict mitigation [J]. *Oryx*, 2022, 56(4): 537–545.
- [23] ÁLVAREZ H G, ZAPATA-RÍOS G. Do social factors influence perceptions of the jaguar *Panthera onca* in Ecuador? [J]. *Oryx*, 2022, 56(2): 308–315.
- [24] 原艺, 赵荣. 我国野生动物致害补偿机制与野生动物肇事公众责任保险制度比较[J]. *世界林业研究*, 2022, 35(2): 123–128.
- YUAN Y, ZHAO R. Comparison of compensation mechanism and public liability insurance system against wildlife caused injuries and losses in China[J]. *World Forestry Research*, 2022, 35(2): 123–128.
- [25] LEFLORE E G, FULLER T K, TOMELETSO M, *et al.* Livestock depredation by large carnivores in northern Botswana[J]. *Global Ecology and Conservation*, 2019, 18: e00592.
- [26] TARIMO D, SAFARI O, DULLE H I, *et al.* Livestock keeping in carnivore territory: changing behaviours in villages adjacent to Tarangire-Manyara ecosystem, Tanzania [J]. *African Geographical Review*, 2021, 40(2): 180–191.
- [27] LI Y, POWELL J, JIN A F, *et al.* Community attitudes towards Amur tigers (*Panthera tigris altaica*) and their prey species in Yanbian, Jilin Province, a region of northeast China where tigers are returning[J]. *PLoS One*, 2022, 17(10): e0276554.
- [28] NAUGHTON-TREVES L, GROSSBERG R, TREVES A. Paying for tolerance: rural citizens' attitudes toward wolf depredation and compensation[J]. *Conservation Biology*, 2003, 17(6): 1500–1511.
- [29] 吴佳忆, 袁乃秀, 申立泉, 等. 太行山东北部区域野生动物损害及损害赔偿[J]. *生态学报*, 2023, 43(7): 2605–2613.
- WU J Y, YUAN N X, SHEN L Q, *et al.* Wildlife damage and damage compensation in the northeastern region of Mountain Taihang [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2023, 43(7): 2605–2613.
- [30] MBISE F P, SKJÆRVØ G R, LYAMUYA R D, *et al.* Livestock depredation by wild carnivores in the eastern Serengeti ecosystem, Tanzania [J]. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 2018, 10(3): 122–130.
- [31] DAI Y C, LI Y, XUE Y D, *et al.* Mitigation strategies for human-Tibetan brown bear (*Ursus arctos pruinosus*) conflicts in the hinterland of the Qinghai-Tibetan Plateau [J]. *Animals*, 2022, 12(11): 1422.
- [32] DHUNGANA R, SAVINI T, KARKI J B, *et al.* Mitigating human-tiger conflict: an assessment of compensation payments and tiger removals in Chitwan National Park, Nepal [J]. *Tropical Conservation Science*, 2016, 9(2): 776–787.
- [33] 王一晴, 马子驭, 王刚, 等. 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[J]. *生物多样性*, 2022, 30(9): 21510.
- WANG Y Q, MA Z Y, WANG G, *et al.* Spatiotemporal patterns of cattle depredation by the north Chinese leopard in Taihang Mountains and its management strategy: a case study in Heshun, Shanxi Province [J]. *Biodiversity Science*, 2022, 30(9): 21510.
- [34] DICKMAN A J, MACDONALD E A, MACDONALD D W. A review of financial instruments to pay for predator conservation and encourage human-carnivore coexistence [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2011, 108(34): 13937–13944.
- [35] HUANG C, LI X Y, SHI L J, *et al.* Patterns of human-wildlife conflict and compensation practices around Daxueshan Nature Reserve, China [J]. *Zoological Research*, 2018, 39(6): 406–412.
- [36] 余磊, 李娅, 郭辉军. 利益相关者视角下我国野生动物肇事公众责任保险制度探究[J]. *林草政策研究*, 2022, 2(1): 42–48.
- YU L, LI Y, GUO H J. Research on the public liability insurance system for wildlife accidents in China from the perspective of stakeholders [J]. *Journal of Forestry and Grassland Policy*, 2022, 2(1): 42–48.
- [37] WILSON-HOLT O, STEELE P. Human-wildlife conflict and insurance. Can insurance reduce the costs of living with wildlife? [R/OL]. London: International Institute for Environment and Development, 2019: 4–14 [2024-07-29]. <https://www.iied.org/16648iied>.
- [38] ALEXANDER J S, AGVAANTSEREN B, GONGOR E, *et al.* Assessing the effectiveness of a community-based livestock insurance program [J]. *Environmental Management*, 2021, 68(1): 87–99.
- [39] 宋蕊, 邓晶, 秦涛. 野生动物肇事公众责任保险发展困境与优

- 化路径[J]. 生物多样性, 2022, 30(7): 255–262.
- SONG R, DENG J, QIN T. Development dilemma and optimization path of public liability insurance for wildlife accidents [J]. Biodiversity Science, 2022, 30(7): 255–262.
- [40] MARINO A, BRASCHI C, RICCI S, *et al.* Ex post and insurance-based compensation fail to increase tolerance for wolves in semi-agricultural landscapes of central Italy [J]. European Journal of Wildlife Research, 2016, 62(2): 227–240.
- [41] ANYANGO-VAN ZWIETEN N, VAN DER DUIM R, VISSEREN-HAMAKERS I J. Compensating for livestock killed by lions: payment for environmental services as a policy arrangement [J]. Environmental Conservation, 2015, 42(4): 363–372.
- [42] HAZZAH L, DOLRENNY S, NAUGHTON-TREVES L, *et al.* Efficacy of two lion conservation programs in Maasailand, Kenya [J]. Conservation Biology, 2014, 28(3): 851–860.
- [43] MOSES M O, RICHARD B, TOM H. The pattern and cost of carnivore predation on livestock in Maasai homesteads of Amboseli ecosystem, Kenya: insights from a carnivore compensation programme [J]. International Journal of Biodiversity and Conservation, 2014, 6(7): 502–521.
- [44] 苏凯文, 任婕, 黄元, 等. 自然保护区人兽冲突管理现状、挑战及建议[J]. 野生动物学报, 2022, 43(1): 259–265.
- SU K W, REN J, HUANG Y, *et al.* Current status, challenges and advices of human wildlife conflict management in protected areas [J]. Chinese Journal of Wildlife, 2022, 43(1): 259–265.
- [45] MOREHOUSE A T, TIGNER J, BOYCE M S. Coexistence with large carnivores supported by a predator-compensation program [J]. Environmental Management, 2018, 61(5): 719–731.
- [46] VYNNE S J. Livestock compensation for the Mexican gray wolf: improving tolerance or increasing tension? [J]. Human Dimensions of Wildlife, 2009, 14(6): 456–457.
- [47] 李雨晗, 高煜芳. 从补偿到保险赔偿: 经济手段缓解人与野生动物冲突成效探讨[J]. 科学, 2019, 71(5): 5–9; 4.
- LI Y H, GAO Y F. Paying for human-wildlife conflict: a review of financial instruments [J]. Science, 2019, 71(5): 5–9; 4
- [48] ZABEL A, HOLM-MÜLLER K. Conservation performance payments for carnivore conservation in Sweden [J]. Conservation Biology, 2008, 22(2): 247–251.
- [49] ZABEL A, ENGEL S. Performance payments: a new strategy to conserve large carnivores in the tropics? [J]. Ecological Economics, 2010, 70(2): 405–412.
- [50] NELSON F. Developing payments for ecosystem services approaches to carnivore conservation [J]. Human Dimensions of Wildlife, 2009, 14(6): 381–392.
- [51] 崔庆明. 旅游能缓解保护地人与野生动物冲突吗? [J]. 中国生态旅游, 2021, 11(5): 663–675.
- CUI Q M. Can tourism mitigate human-wildlife conflict in protected areas? [J]. Journal of Chinese Ecotourism, 2021, 11(5): 663–675.
- [52] ALTMANN M C G. Wildlife-based ecotourism as sustainable conservation strategy: ecological and management indicators of conservation impact [D]. Prescott: Prescott College, 2016.
- [53] AVOMO NDONG S S. Human-wildlife conflict and ecotourism: comparing Pongara and Ivindo National Parks in Gabon [D]. Eugene: University of Oregon, 2017.
- [54] MAHESHWARI A, SATHYAKUMAR S. Snow leopard stewardship in mitigating human-wildlife conflict in Hemis National Park, Ladakh, India [J]. Human Dimensions of Wildlife, 2019, 24(4): 395–399.
- [55] VANNELLI K, HAMPTON M P, NAMGAIL T, *et al.* Community participation in ecotourism and its effect on local perceptions of snow leopard (*Panthera uncia*) conservation [J]. Human Dimensions of Wildlife, 2019, 24(2): 180–193.
- [56] SHARMA B, NEUPANE D. Enhancing human-tiger coexistence in forest corridors of Nepal through a socio-ecological approach to conservation [J]. Trees, Forests and People, 2023, 13: 100402.
- [57] MOSSAZ A, BUCKLEY R C, CASTLEY J G. Ecotourism contributions to conservation of African big cats [J]. Journal for Nature Conservation, 2015, 28: 112–118.
- [58] BAUER H, MÜLLER L, VAN DER GOES D, *et al.* Financial compensation for damage to livestock by lions *Panthera leo* on community rangelands in Kenya [J]. Oryx, 2017, 51(1): 106–114.
- [59] NKANSAH-DWAMENA E. Lessons learned from community engagement and participation in fostering coexistence and minimizing human-wildlife conflict in Ghana [J]. Trees, Forests and People, 2023, 14: 100430.
- [60] DANIEL S. Eco-tourism & local involvement among southern Kenya's Maasai [D]. Amherst: Amherst College, 2011.
- [61] SAMAL R, DASH M. Ecotourism, biodiversity conservation and livelihoods: understanding the convergence and divergence [J]. International Journal of Geoheritage and Parks, 2023, 11(1): 1–20.
- [62] KANSKY R. Unpacking the challenges of wildlife governance in community-based conservation programs to promote human-wildlife coexistence [J]. Conservation Science and Practice, 2022, 4(10): e12791.
- [63] LOTTER W, CLARK K. Community involvement and joint operations aid effective anti-poaching in Tanzania [J]. Parks, 2014, 20(1): 19–28.
- [64] MBAIWA J E. Community-based natural resource management in Botswana [M]//VAN DER OUIIM R, LAMERS M, VAN WIJK I. Institutional arrangements for conservation, development and tourism in eastern and southern Africa: a dynamic perspective. Dordrecht: Springer Netherlands, 2014: 59–80.
- [65] GAODIRELWE I, MASUNGA G S, MOTSHOLAPHEKO M R. Community-based natural resource management: a promising strategy for reducing subsistence poaching around protected ar-

- eas, northern Botswana [J]. *Environment, Development and Sustainability*, 2020, 22(3): 2269–2287.
- [66] MISHRA C, ALLEN P, MCCARTHY T, *et al.* The role of incentive programs in conserving the snow leopard [J]. *Conservation Biology*, 2003, 17(6): 1512–1520.
- [67] 李华婷. 云南轿子山国家级自然保护区社区共建共管模式初探[J]. *绿色科技*, 2021, 23(8): 25–27.
- LI H T. Discussion on community co-construction and co-management model of Jiaozishan National Nature Reserve in Yunnan Province [J]. *Journal of Green Science and Technology*, 2021, 23(8): 25–27.
- [68] 石慧书, 刘惠芬, 何兴东. 宁夏哈巴湖国家级自然保护区社区共管模式探索与实践[J]. *天津农学院学报*, 2021, 28(1): 78–82.
- SHI H S, LIU H F, HE X D. Exploration and practice of co-management between nature reserve and community in Ningxia Habahu National Nature Reserve [J]. *Journal of Tianjin Agricultural University*, 2021, 28(1): 78–82.
- [69] 王萌. 三江源国家公园社区共管模式研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2022.
- WANG M. Study on community co-management model of Sanjiangyuan National Park [D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2022.
- [70] TREVES A, JONES S M. Strategic tradeoffs for wildlife-friendly eco-labels [J]. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2010, 8(9): 491–498.
- [71] JOHNSON C N, WALLACH A D. The virtuous circle: predator-friendly farming and ecological restoration in Australia [J]. *Restoration Ecology*, 2016, 24(6): 821–826.
- [72] AMIT R, JACOBSON S K. Participatory development of incentives to coexist with jaguars and pumas [J]. *Conservation Biology*, 2018, 32(4): 938–948.
- [73] 金兰. 可可托海望山人: 中华环保基金会阿尔泰山雪豹保护项目实录 [Z/OL]. (2020-12-01) [2024-08-30]. http://iot.china.com.cn/content/2020-12/01/content_41377882.html.
- JIN L. Keketuohai mountain gazers: a documentary on the China Environmental Protection Foundation's altai snow leopard conservation project [Z/OL]. (2020-12-01) [2024-08-30]. http://iot.china.com.cn/content/2020-12/01/content_41377882.html.
- [74] BOGEZI C, VAN EEDEN L M, WIRSING A, *et al.* Predator-friendly beef certification as an economic strategy to promote co-existence between ranchers and wolves [J]. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 2019, 7: 476.