



云南大理剑川石宝山旅游区 猕猴可持续管理研究

李军杰^{1,2,3}, 张传晶^{1,2}, 程依婷^{1,2}, 杨娟^{1,2},
黄灿斌⁴, 房以好^{1,2,3*}, 李延鹏^{1,2,3,5}, 黄志旁^{1,2,3,5*}, 肖文^{1,2,3,5}

- 大理大学东喜玛拉雅研究院, 大理, 671003;
- 云岭滇金丝猴云南省野外科学观测研究站, 大理, 671003;
- 大理大学三江并流区域生物多样性保护与利用云南省创新团队, 大理, 671003;
- 剑川县林业和草原局, 剑川, 671300;
- 大理大学国际生物多样性与灵长类保护中心, 大理, 671003

稿件运行过程

收稿日期: 2024-05-27

修回日期: 2024-07-18



关键词: 生态旅游;
非人灵长类;
猕猴;
人兽冲突;
种群管理

Keywords: Ecotourism;
Non-human primates;
Macaques (*Macaca mulatta*);
Human-wildlife conflicts;
Population management

中图分类号: Q958.1

文献标志码: A

文章编号:

2310-1490(2025)-02-0251-08

DOI: 10.12375/ysdwxb.20250202

摘要

生物多样性保护与人类可持续发展密切相关。野生动物生态旅游业能较好地兼顾保护与发展,但也面临着种群管理、人兽冲突等难题。为制定可持续的旅游区野生动物种群管理方案,实现人与野生动物和谐共存,对云南大理剑川石宝山旅游区猕猴(*Macaca mulatta*)进行种群监测,收集猴群入村肇事信息,并分析旅游区猕猴的容纳量和维持量。结果表明:石宝山现有9群480只猕猴,种群呈指数型增长, $f(x) = 569.2 \times \exp[(x - 2010)/31.6] - 348.3$ ($R^2 = 0.998$),猴群主要分布区密度为96只/km²。结合猕猴群在2019年入村肇事数量开始明显增长的事实,确定旅游区最大容纳量(K)为408只,表明现阶段石宝山猕猴种群已超出最大容纳量,且依赖游客和旅游区投食生存。受新冠疫情的影响,投食量大幅减少,导致猴群进入村庄肇事,产生人猴冲突。为保证猴群健康发展,同时避免因种群增长速率过快而加剧人猴冲突,建议将石宝山猴群控制在204只($K/2$)以下。依据石宝山旅游区自身发展,参考国家相关战略和行动计划的实施周期(3年或5年),制定调控计划,若调控周期为5年则将种群控制在140只,若为3年则控制在170只。建议:(1)制定可持续的种群调控和应急预案;(2)设立专门的游客投食区并规范游客投食行为;(3)建设旅游区专业管猴队,规范化监测旅游区内猴群和游客行为,尝试将相关旅游区建设成为实验猴供给源。

基金项目: 第二次青藏高原综合科学考察研究项目(2019QZKK0402);云南省科技厅科技计划项目(202105AM070008);云南省“万人计划”青年拔尖人才专项项目(YNWR-QNBJ-2019-262)

第一作者简介: 李军杰(2001—),男,硕士研究生;主要从事野生动物保护与人类可持续发展研究。E-mail:lijj@eastern-himalaya.cn

* **通信作者:** 房以好, E-mail:fangyh@eastern-himalaya.cn; 黄志旁, E-mail:huangzp@eastern-himalaya.cn

The Sustainable Management of Macaques in Shibaoshan Tourism Area, Jianchuan, Yunnan Province, China

LI Junjie^{1,2,3}, ZHANG Chuanjing^{1,2}, CHENG Yiting^{1,2}, YANG Juan^{1,2},
HUANG Canbin⁴, FANG Yihao^{1,2,3*}, LI Yanpeng^{1,2,3,5}, HUANG Zhipang^{1,2,3,5*}, XIAO Wen^{1,2,3,5}

- (1. Institute of Eastern-Himalaya Biodiversity Research, Dali University, Dali, 671003, China;
2. Yunling Black-and-white Snub-nosed Monkey Observation and Research Station of Yunnan Province, Dali, 671003, China;
3. The Provincial Innovation Team of Biodiversity Conservation and Utility of the Three Parallel Rivers Region from Dali University, Dali, 671003, China;
4. Jianchuan Forestry and Grassland Bureau, Jianchuan, 671300, China;
5. International Centre of Biodiversity and Primates Conservation, Dali University, Dali, 671003, China)

Abstract: Biodiversity conservation is intimately connected to human sustainable development. Wildlife ecotourism holds the potential to forge a harmonious equilibrium between conservation and development, yet it confronts significant hurdles, including the management of wildlife populations and the mitigation of human-wildlife conflicts. To formulate a sustainable wildlife population management strategy in the tourism area and foster a harmonious coexistence between humans and wildlife, the population of macaques (*Macaca mulatta*) was monitored in Shibaoshan, Jianchuan, Dali, Yunnan. We collected the information on human-monkey conflicts to analyze the capacity and maintainability of Shibaoshan for macaques. The results showed that there were nine groups of 480 macaques in Shibaoshan, with their population exhibiting exponential growth, aptly modeled by the function: $f(x) = 569.2 \times \exp[(x - 2010)/31.6] - 348.3$ ($R^2 = 0.998$). The density of macaques in the tourism area was 96 individuals/km². In 2019, the number of human-monkey conflicts began to increase significantly, therefore it was determined that the maximum capacity (K) of the tourism area was 408 individuals. Currently, the Shibaoshan macaque population has exceeded its maximum capacity, and was dependent on feeding by tourists and keepers for survival. However, due to the COVID-19, feeding has been drastically reduced, resulting in macaques entering the village and causing conflicts with the villagers. In an endeavor to safeguard the well-being and sustainable development of the macaques, while also mitigating potential human-monkey conflicts arising from unchecked population proliferation, it is proposed that the Shibaoshan macaque population should be controlled below 204 individuals ($K/2$). We have formulated a stock management plan based on the development of Shibaoshan, while making reference to the relevant national strategies and action plans mostly on a five-year and three-year implementation cycle: if adopting a regulatory timeline of five years, the population should be maintained around 140; whereas, for a three years management cycle, the target would adjust to approximately 170 individuals. We suggest: (1) to develop sustainable wildlife population regulation and emergency response plans; (2) to set up special feeding areas for tourists and regulate tourist feeding behaviors; (3) to establish a professional macaques management team in tourism areas, standardize the monitoring of macaques in the tourism areas, and try to build the relevant tourism areas as experimental macaques supply sources.

生物多样性保护与全人类的福祉息息相关,从早期科学家们针对“仅强调保护生物多样性的内在价值”还是“功利地通过利用来保护”展开的争论^[1],到近年研究者提出的生态系统服务概念^[2-3],及将自然商品化的尝试^[4],这些观点都表明保护生物多样

性最终目的是实现人类的可持续发展,保证人与自然的和谐共存。但在生物多样性保护过程中,会出现诸如人兽冲突、外来生物入侵、人兽共患病和生物多样性丧失等问题^[5-6]。因此,开展人与自然交互作用的相关研究,制定可持续性计划,实现人与自然的

谐共生,践行生态文明理念尤为重要。

开展区域性生态旅游作为一种自然资源的可持续利用模式,被认为能够共同实现生物多样性保护和促进人类经济发展^[7]。野生动物不仅是生物多样性保护的主要类群,也是生态旅游开展过程中的重要资源^[8-9]。基于野生动物开展的相关旅游活动在世界各地均取得了较好的成效^[10-11]。然而,旅游活动中也存在经济分配不均、辐射有限的问题^[12]。此外,非规范化的人类旅游活动会改变野生动物习性,甚至导致其种群数量下降^[13]。野生动物旅游活动中,在游客长期投食下,野生动物由于食物充足,种群数量急剧增加,从而引发人兽冲突^[14],甚至增加人兽共患病风险^[13],逃逸个体还会对旅游区周边居民正常生活造成威胁^[15]。这一系列的问题都会给相关旅游区或管理部门带来巨大的管理压力,这些现象在以非人灵长类动物为主的旅游活动中尤为凸显,如四川峨眉山的藏猕猴(*Macaca mulatta*)^[16]、贵州黔灵山的猕猴^[17]和安徽黄山的藏酋猴(*M. thibetana*)^[18]均为被投食群体,且与游客存在人兽冲突。

云南省是我国生物多样性最丰富的省份之一,不仅承担着保护区域物种多样性和筑牢我国西南生态安全屏障的责任,也面临着巨大的经济发展压力。近年来相关研究者在云南报道了大量灵长类新物种、新分类和新分布,这表明云南省拥有极为丰富的灵长类资源^[19]。云南省野生灵长类动物旅游资源开发已逐渐兴起,最著名的案例便是白马雪山保护区的滇金丝猴(*Rhinopithecus bieti*)^[20]。目前省内可检索到的猕猴观赏区已达8个,均来源本土,为自由放养状态^[15]。部分旅游区人猴矛盾已开始凸显,位于大理州剑川县的石宝山旅游区内猕猴种群在新冠疫情期间溢出旅游区,进入村庄肇事,引发人猴冲突^[21]。在以农业为主的区域,种群数量庞大的猴群进入社区肇事将会对当地居民的生产生活造成严重影响,使得当地旅游业发展目标适得其反。因此,在野生动物生态旅游开发与利用过程中,应对其种群增长模式开展研究,探索更科学的种群调控措施,从而实现人与野生动物的和谐共存。

以往关于野生动物种群容纳量的研究通常依据生境面积或食物资源确定容纳量,进而制定管理措施^[22-23]。对于旅游区内的半野生物种,受长期投喂影响,其行为习性与野生状态已产生较大差异,自然空间和食物因素难以限制其种群发展^[17]。特别是与

石宝山类似的旅游区,其周边为村庄和农田,被投食种群会外溢出景区到居民区寻找食物,仅依靠景区面积无法确定其种群发展上限。为减少人兽冲突,实现猕猴种群可持续管理,促进生态旅游业健康发展,本研究以石宝山旅游区猕猴种群为研究对象,拟解决:(1)探索半野生动物旅游区环境容纳量确定方法;(2)根据容纳量制定可持续的旅游区野生动物种群管控方案,为野生动物旅游区管理提供科学参考。

1 研究区概况

石宝山旅游区位于云南省大理白族自治州剑川县(26° 21' 42"—26° 26' 37" N, 99° 46' 50"—99° 53' 50" E),海拔2 140~3 038 m,石宝山占地面积约为25 km²^[21],是国家级AAAA级旅游区,以悠久的佛教石窟文化和当地民俗而闻名,是全国44个重点风景名胜区之一(图1)。该地区属丹霞地貌,是世界自然遗产老君山山脉向南延伸的一个分支,属澜沧江水系。气候属南温带高原季风气候,年平均气温7~21℃,年平均降水量798.50 mm^[24]。受海拔高度差和地形的影响,该地区呈环状立体气候。特殊的气候造就了该地区丰富的野生动植物资源。植被类型为以云南松(*Pinus yunnanensis*)为主的针叶林,沟谷区域为常绿阔叶林,主要为壳斗科(Fagaceae)植物。当地村民于1999年通过投食将当地2群约70只野生猕猴招引至旅游区发展野生动物旅游业^[25-26],经过长期固定的人工投食以及与游客、村民的接触,猴群由野生逐渐变成半野生状态。

2 研究方法

2.1 猕猴种群调查及增长分析

2022年1月,采用投食法调查石宝山及周边的现存猕猴数量,根据个体特征和猴群特征进行个体识别和种群计数,并搜集历史文献数据及旅游区统计的猴群数量数据,1999年猴群数量为70只^[25]、2003年为98只^[26]、2016年为350只(旅游区提供),3次计数猴群数量均采用与本次计数方法相同的投食法获得。拟合猴群数量随年份的数量变化曲线,分析石宝山猕猴种群数量随时间的种群增长模式,同时根据历年种群数据测算种群年增长率(r),分析石宝山猕猴种群的增长趋势^[27]。

$$r = (N_t/N_0)^{1/t} - 1,$$

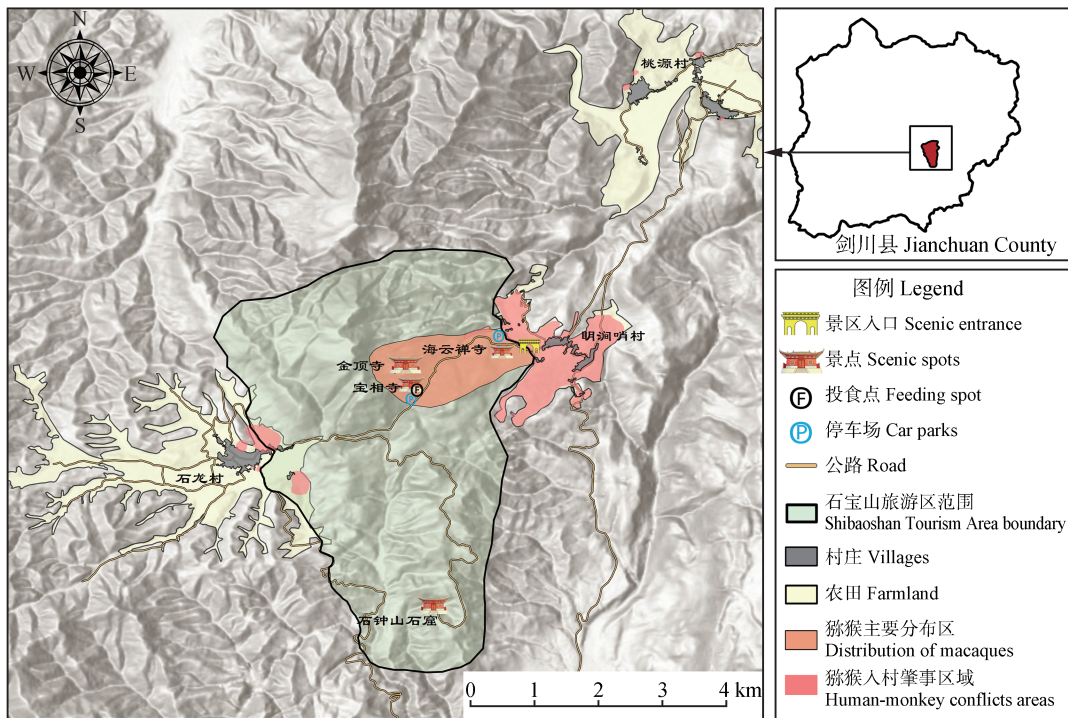


图1 石宝山旅游区位置及猕猴猴群分布

Figure 1 Location of Shibaoshan Tourism Area and distribution of macaques

式中： r 表示种群年均增长率， N_{t_1} 表示第 t_1 年种群数量， N_{t_0} 表示第 t_0 年种群数量， $t = t_1 - t_0$ 。

2.2 猕猴肇事调查

2022年1月6—12日，采用3D GIS (3D map-based interview survey) 访谈法收集石宝山旅游区周边村庄自当地开展猕猴投喂以来发生的猕猴肇事数据(1999—2021年)，包括发生时间、发生区域、肇事类型(破坏农作物、破坏房屋设施、入户盗窃、伤人和抢劫)，共收集得到391起肇事事，调查及分析细节见参考文献[21]。前期分析发现伤人、抢劫主要发生于旅游区内^[21]，由于村民不规范的投食行为极易引发这两种肇事，为了能够准确确定猴群容纳量，提取其中破坏农作物、破坏房屋设施和入户盗窃3类需进入村庄才能发生的肇事类型，分析其年度变化与猕猴数量之间的关系。

2.3 容纳量分析

因石宝山猕猴群溢出旅游区后会进入周边村庄和农田寻找食物^[21]，因此旅游区内自然食物和空间资源并不能制约其种群发展，无法以旅游区面积和食物资源估算最大环境容纳量，难以量化其种群增长的限制因素。为保证周边村民的正常生活，根据猴群进入村庄肇事数量开始明显增加对应的种群数

量作为标准，确定石宝山猕猴群的最大容纳量。

3 结果

3.1 石宝山旅游区猕猴种群动态

计数得到石宝山现有9个猴群，总数量为480只，拟合增长方程为 $f(x) = 569.2 \times \exp[(x - 2010)/31.6] - 348.3$ ($R^2 = 0.998$)，呈指数型增长(图2)。调查发现，猕猴仅在旅游区入口至宝相寺和金顶寺周边游客经常活动的 5 km^2 范围内活动(图1)，现阶段其种群密度为 96 只/km^2 。根据历年猴群数量计算，石宝山旅游区内猕猴种群在2003年与1999年相比增长28只，其间年均增长率为8.78%；2003—2016年增长252只，年均增长率为10.29%；2016—2022年增长130只，年均增长率为5.41%。1999—2022年共增长410只，年均增长率为8.73%。

3.2 猕猴种群增长与人村肇事关系

1999—2016年无猕猴入村肇事记录，2017年有4例记录，其中入户盗窃、破坏房屋设施各1例，损坏农作物2例；2018年有2例损坏农作物记录；2019年发生44起(入户盗窃13起，破坏房屋设施13起，损坏农作物18起)，2020年肇事数量达到最高，为111起(32, 35, 44)，2021年为87起(27, 24, 36)(图2)。

2017年猴群开始外溢到村庄中肇事以获取食物,2019—2021年入村肇事数量急剧增加,为保障石宝山猕猴与周边村民的和谐共存,以2019年猕猴入村肇事数量开始明显增加对应的种群数量确定石宝山旅游区内猕猴的最大容纳量,为408只(图2)。

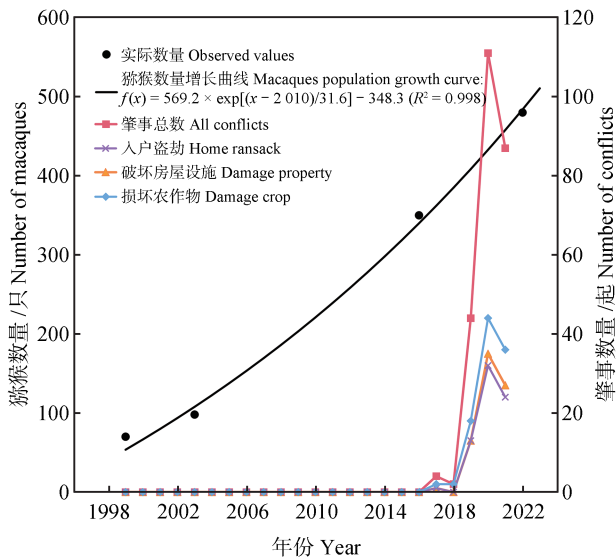


图2 石宝山旅游区猕猴数量增长曲线与入村肇事数量

Figure 2 The macaque population growth curve in Shibaoshan Tourism Area and the number of human-monkey conflicts in villages

4 讨论

4.1 石宝山猕猴种群健康及旅游安全分析

石宝山旅游区猕猴食物资源缺乏,猕猴种群密度高,群内竞争加剧。现阶段石宝山猕猴核心分布区的种群密度已达96只/km²,在实地调查过程中发现,猴群在人工投食时,不同群体斗争尤为激烈,伤残个体较多,且猴群间活动空间重叠较大,群间冲突频繁。这表明猴群密度过高,与长期人工投喂有关^[17]。密集的种群除了会增加猴群间的斗争外,还可能会增加猴群内传染病暴发的风险从而威胁种群健康,甚至游客与猴群接触时可能将病原体传播至人^[28]。现阶段石宝山猴群已超出最大容纳量,健康状况堪忧,需定期分流调控种群数量,维持种群健康。此外,本研究还发现石宝山现有投食点仅有1个,位于宝相寺下方(图1),单一的投食点可能是引发猴群间激烈斗争的主要原因,以往的研究表明,经长期投食后,灵长类动物行为及生理会发生改变,在食物不足时会变得十分暴躁^[29-30],在此情况下,猕猴有可能在游客投喂、挑逗过程中更容易被

激怒,从而导致猕猴伤害游客,使游客生命财产安全受到威胁。

4.2 猴群动态变化及调控方案

以猕猴进入村庄肇事数量明显增加为参考,确定石宝山旅游区猕猴的最大容纳量。石宝山地处农村地区,且在长期人工投喂后,导致猴群适应人类行为,在猕猴种群过载时,猴群并未返回自然栖息地,而是前往村庄肇事获取足够食物,导致当地村民对猕猴的消极态度明显增加^[21]。为保证区域内人猴关系的和谐,参考猕猴入村肇事数量来验证环境容纳量。通过调查发现在2017年猴群开始外溢进入社区肇事,且在2019年开始呈跳跃式增加,由种群增长曲线计算得出此时猴群数量约为408只,2020—2021年肇事数量仍在持续增加,其中2020年达到最大值。因此以入村肇事数开始显著增加确定旅游区最大容纳量,可及时制定调控措施,避免人猴冲突加剧。

导致石宝山猴群进入村庄的关键因素为猴群可获得的食物资源^[21],石宝山旅游区管理处表示,2017年开始便以50 kg/d的食物量投喂猕猴,在新冠疫情发生前旅游区正常营业的情况下,游客和旅游区每天提供给猴群的食物量可达132 kg^[21],参考旅游区内猕猴个体最低食物需求量(0.16 kg/d)^[31],在不考虑其他因素的情况下,疫情发生前旅游区内投喂的食物量最多可支撑825只猕猴。在正常营业时,由于游客的投喂,其食物量明显高于猴群所需,导致浪费。在2017—2018年有少量猕猴溢出肇事,可能是旅游淡季所导致。在疫情期间,旅游区收入大幅减少,投喂食物量缩减至约22 kg/d^[21],食物量急剧减少,仅能支撑约137只猕猴,新冠疫情这一特殊情况加剧了猴群外溢。2020—2021年猕猴入村肇事数量有所减少,这是由于2021年旅游区逐渐开放,游客增多,投喂食物量开始回升所致。

以往的研究表明,选取猴群增长速率最快的K/2值作为旅游区的猴群容量调控阈值^[17],但新冠疫情的发生提示,在确定猴群容量控制阈值时,必须将特殊情况纳入考量,避免猴群数量增长速率过快,在特殊情况发生时溢出,带来健康风险和安全隐患。因此建议石宝山旅游区猴群应控制在204只(K/2)以下。为减轻旅游区管理压力,保证区域内生态旅游的可持续发展,依据猕猴种群增长曲线和石宝山旅游区发展情况,若每1~2年调控一次将面临较大管

理压力,参考国家在战略方针或行动计划制定时多以5年和3年为周期,制定两套种群调控方案以供旅游区管理部门使用:将猕猴种群控制在140只,每5年调控一次;或将种群控制在170只,每3年调控一次。参考与剑川县同处滇西区域的景东县、镇沅县和宁蒗县3个地区调查得到的野生猕猴种群雄雌平均比例(1:1.43),建议旅游区管理部门在种群调控时应按同样的雄雌比保留旅游区内猴群,同时应使种群内留下的幼年、青年和中壮年占比达80%以上,保证旅游区内种群的持续增长^[32]。

4.3 对同类型野生动物旅游区的管理启示

以石宝山旅游区为例总结种群管理经验,为其其他同类型野生动物旅游区的种群管理提供参考。石宝山旅游区在此前的旅游活动开展中,未对猴群数量进行持续性监测,导致难以评估猴群的种群动态,未来旅游区应定期监测动物种群数量,掌握种群动态。在猕猴开始入村肇事时,并未及时开展种群调查,未从根源上解决肇事问题,而是通过保险补偿措施弥补当地村民损失。当新冠疫情突然发生时,更多猴群涌入社区,保险补偿也难以承担相关损失,造成更多的消极影响。因此,对于类似的半野生散养野生动物旅游区,当观测到动物行为开始显现出对人类产生不良影响的迹象时,应及时开展系统性调查,并制定针对性措施,以防止更为严重的人兽冲突发生。

目前国内可检索到涉及非圈养猕猴的旅游区已达164处,其中部分景区种群数量激增,造成人猴冲突的问题已较为严重^[15]。国际上诸如印度和一些东南亚等国家也面临同样的人猴冲突问题^[33-34]。与此同时在新冠疫情暴发期间,我国面临实验猴短缺的问题,且自2018年以来,国内实验猴养殖场供应能力不足,供不应求,导致实验猴销售价格暴涨,而相关政策禁止进口,这进一步加剧了有关实验猴的相关矛盾^[35]。此外国际上诸多国家也报道其面临实验猴十分短缺、获取途径越来越不可靠等问题^[36]。现阶段可用作实验猴的灵长类只有3种:猕猴、食蟹猴(*Macaca fascicularis*)和狨猴(*Callithrix jacchus*),全世界都面临医学资源稀缺,并且将非人灵长类动物应用于实验研究存在较大的伦理争议,这种做法甚至被认为不利于动物保护^[37]。国内大部分旅游区内的猕猴正是实验猴的主要对象,需加强对各非圈养猕猴旅游区的监管,避免走私实验猴的情况发生。同

时防止陷入极端保护主义,一味地保护可能会造成更棘手的矛盾。因此,建议追溯清楚各旅游区猕猴来源,开展试点规范化、精细化管理旅游区内猴群个体,监测猴群健康状况;对于种群压力较大的旅游区,在种群调控时可将分流猴群作为我国实验猴来源补充的重要战略资源,实现物种保护与人类发展的可持续管理。为此,提出建议:(1)制定可持续的种群调控和应急预案以应对突发情况。制定多套种群调控方案,根据旅游区自身情况进行调整,并制定应急管理措施应对突发状况。(2)建设游客投食区,规范游客投食行为。在旅游区内设游客投食区,仅允许游客在投食区内投食,其他区域严禁投食。对投喂游客健康进行监测,进入投食场需戴口罩;保持距离投食,不能有接触性的投喂行为。游客自带食物需统一检查,保证野生动物食物的卫生。(3)建立专业管猴队,规范化监测旅游区内猴群个体,尝试将相关旅游区建设为实验猴供给源。管猴队主要负责旅游区猕猴种群数量和健康监测、猴群投喂和游客投食区管理,每天清理游客投食区剩余食物和粪便并消毒,严禁猴群在非投食区取食以及抢夺游客食物或物品。同时对于拥有可作为医学实验猴的旅游区,应持续监测个体的生存状态,尝试将旅游区猴群资源在种群调控时作为医学实验资源进行利用,弥补实验猴紧缺的现状。

致谢:大理大学东喜玛拉雅研究院詹继聪和张晓栋在数据收集和整理过程中给予了帮助,剑川县林业和草原局以及石宝山景区管理局为研究提供方便,在此一并致谢。

参考文献:

- [1] MEYER J M. Gifford Pinchot, John Muir, and the boundaries of politics in American thought[J]. *Polity*, 1997, 30(2):267-284.
- [2] ARMSWORTH P R, CHAN K M A, DAILY G C, et al. Ecosystem-service science and the way forward for conservation[J]. *Conservation Biology*, 2007, 21(6):1383-1384.
- [3] NORGAARD R B. Ecosystem services: from eye-opening metaphor to complexity blinder[J]. *Ecological Economics*, 2010, 69(6):1219-1227.
- [4] GÓMEZ-BAGGETHUN E, RUIZ-PÉREZ M. Economic valuation and the commodification of ecosystem services[J]. *Progress in Physical Geography*, 2011, 35(5):613-628.
- [5] 马奔,温亚利.人与野生动物冲突研究现状及经验启示[J]. *生态学报*, 2022, 42(8):3082-3092.

- MA B, WEN Y L. Research status on conflict between human and wildlife and its experience[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2022, 42(8): 3082-3092.
- [6] 魏辅文, 聂永刚, 苗海霞, 等. 生物多样性丧失机制研究进展[J]. *科学通报*, 2014, 59(6):430-437.
- WEI F W, NIE Y G, MIAO H X, *et al.* Advancements of the researches on biodiversity loss mechanisms[J]. *Chinese Science Bulletin*, 2014, 59(6):430-437.
- [7] 王成超, 杨玉盛, 庞雯, 等. 国外生态旅游对当地社区生计的影响研究综述[J]. *生态学报*, 2017, 37(16): 5556-5564.
- WANG C C, YANG Y S, PANG W, *et al.* A review of ecotourism impacts on livelihoods of indigenous community in foreign countries[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2017, 37(16): 5556-5564.
- [8] HYDE M, PAYÁN E, BARRAGAN J, *et al.* Tourism-supported working lands sustain a growing jaguar population in the Colombian Llanos[J]. *Scientific Reports*, 2023, 13: 10408.
- [9] AUSTER R E, BARR S W, BRAZIER R E. Wildlife tourism in reintroduction projects: exploring social and economic benefits of beaver in local settings[J]. *Journal for Nature Conservation*, 2020, 58:125920.
- [10] CONG L, NEWSOME D, WU B H, *et al.* Wildlife tourism in China: a review of the Chinese research literature[J]. *Current Issues in Tourism*, 2017, 20(11): 1116-1139.
- [11] APPS K, DIMMOCK K, HUVENEERS C. Turning wildlife experiences into conservation action: Can white shark cage-dive tourism influence conservation behaviour? [J]. *Marine Policy*, 2018, 88: 108-115.
- [12] 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.
- [13] 马建章, 程鲲. 自然保护区生态旅游对野生动物的影响[J]. *生态学报*, 2008, 28(6): 2818-2827.
- MA J Z, CHENG K. Impacts of ecotourism on wildlife in nature reserves: monitoring and management [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2008, 28(6): 2818-2827.
- [14] 范鹏来, 向左甫. 旅游干扰对非人灵长类动物的影响[J]. *动物学研究*, 2013, 34(1): 55-58.
- FAN P L, XIANG Z F. Ecotourism disturbances to non-human primates[J]. *Zoological Research*, 2013, 34(1): 55-58.
- [15] 王钰炜, 路纪琪, 田军东. 国内涉及非圈养猕猴的旅游区现状调查[J]. *动物学杂志*, 2022, 57(4): 514-520.
- WANG Y W, LU J Q, TIAN J D. Survey on the status of rhesus macaque-involved tourism in China[J]. *Chinese Journal of Zoology*, 2022, 57(4): 514-520.
- [16] 李国刚, 丁伟, 刘泽华, 等. 峨眉山藏猕猴与游客的人猴关系[J]. *野生动物*, 2011, 32(3): 115-117;157.
- LI G G, DING W, LIU Z H, *et al.* Relation between *Macaca thibetana* and tourist at Mt. Emei, China[J]. *Chinese Journal of Wildlife*, 2011, 32(3): 115-117;157.
- [17] 朱源, 卢志远, 李达, 等. 贵州黔灵山公园半野生猕猴的种群动态[J]. *兽类学报*, 2019, 39(6): 630-638.
- ZHU Y, LU Z Y, LI D, *et al.* Population dynamics of semi-free-ranging rhesus macaque (*Macaca mulatta*) in Qianlingshan Park, Guizhou, China[J]. *Acta Theriologica Sinica*, 2019, 39(6): 630-638.
- [18] 纪欢, 李进华, 孙丙华, 等. 黄山短尾猴对游人攻击行为比较[J]. *动物学研究*, 2010, 31(4): 428-434.
- JI H, LI J H, SUN B H, *et al.* Comparisons of aggressive behavior for Tibetan macaques (*Macaca thibetana*) to tourists from Mt. Huangshan, China [J]. *Zoological Research*, 2010, 31(4): 428-434.
- [19] 肖文. 中国灵长类学文献计量分析和学科展望[J]. *生命科学*, 2020, 32(7): 704-710.
- XIAO W. Bibliometric analysis and perspective on primatology of China[J]. *Chinese Bulletin of Life Sciences*, 2020, 32(7): 704-710.
- [20] 李金燕, 邓静, 和晓斌, 等. 生态旅游活动中游客噪声对滇金丝猴的影响[J]. *动物学杂志*, 2021, 56(6): 801-807.
- LI J Y, DENG J, HE X B, *et al.* The noise influence to black snub-nosed monkeys (*Rhinopithecus bieti*) during the development of ecotourism activities[J]. *Chinese Journal of Zoology*, 2021, 56(6): 801-807.
- [21] LI J J, FANG Y H, LI N, *et al.* The impacts of COVID-19 lockdown on human-primate coexistence: insights and recommendations[J]. *Ecosystem Health and Sustainability*, 2024, 10: Article0144.
- [22] 江海声, 练健生, 冯敏, 等. 海南南湾猕猴种群增长的研究[J]. *兽类学报*, 1998, 18(2): 100-106.
- JIANG H S, LIAN J S, FENG M, *et al.* Studies on population growth of *Macaca mulatta* at Nanwan, Hainan[J]. *Acta Theriologica Sinica*, 1998, 18(2): 100-106.
- [23] 楚原梦冉, 咎启杰, 杨琼, 等. 广东内伶仃岛猕猴种群动态及种群生存力分析[J]. *野生动物学报*, 2019, 40(2): 259-266.
- CHU Y M R, ZAN Q J, YANG Q, *et al.* Population dynamic and viability analysis of rhesus macaque (*Macaca mulatta*) in Neilingding Nature Reserve, Guangdong Province[J]. *Chinese Journal of Wildlife*, 2019, 40(2): 259-266.
- [24] 剑川县地方志编纂委员会办公室. 剑川年鉴 2022[M]. 芒市: 德宏民族出版社, 2023:45.
- Jianchuan County Local History Compilation Committee Office. Jianchuan yearbook 2022[M]. Mangshi: Dehong Minzu Press, 2023:45.
- [25] 高庆飞. 石宝山中养猴人[J]. *国土绿化*, 2000(1):45.
- GAO Q F. A monkey breeder in the Shibaoshan[J]. *Land Greening*, 2000(1):45.

- [26] 南云, 滇仁. 石宝山上人猴情[J]. 河南林业, 2003(3): 26-27.
NAN Y, DIAN R. The genuine affection between the monkey feeders and the macaques at Shibaoshan[J]. Henan Forest, 2003(3):26-27.
- [27] 江海声, 刘振河, 袁喜才, 等. 海南岛南湾半岛猕猴 (*Macaca mulatta*) 种群数量动态及分布[J]. 生态学报, 1988, 8(1): 86-94.
JIANG H S, LIU Z H, YUAN X C, *et al.* The rhesus monkey (*Macaca mulatta*) population dynamic and distribution at Nanwan Peninsula of Hainan Island [J]. Acta Ecologica Sinica, 1988, 8(1): 86-94.
- [28] FUENTES A. Human culture and monkey behavior: assessing the contexts of potential pathogen transmission between macaques and humans [J]. American Journal of Primatology, 2006, 68(9): 880-896.
- [29] FUENTES A, GAMERL S. Disproportionate participation by age/sex classes in aggressive interactions between long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) and human tourists at Padangtegal monkey forest, Bali, Indonesia[J]. American Journal of Primatology, 2005, 66(2): 197-204.
- [30] MARÉCHAL L, MACLARNON A, MAJOLO B, *et al.* Primates' behavioural responses to tourists: evidence for a trade-off between potential risks and benefits [J]. Scientific Reports, 2016, 6: 32465.
- [31] 张鹏, 段永江, 陈涛, 等. 海南南湾猴岛景区内猕猴与游客接触行为的研究[J]. 兽类学报, 2018, 38(3): 267-276.
ZHANG P, DUAN Y J, CHEN T, *et al.* Interactions between rhesus macaques and visitors at Hainan Nanwan Monkey Islet, China[J]. Acta Theriologica Sinica, 2018, 38(3): 267-276.
- [32] 赵远, 王俊斌, 和占龙, 等. 云南三个地区野生猕猴的种群结构分析[J]. 兽类学报, 2012, 32(3): 203-208.
ZHAO Y, WANG J B, HE Z L, *et al.* Population structure of wild *Macaca mulatta* in three different regions of Yunnan [J]. Acta Theriologica Sinica, 2012, 32(3): 203-208.
- [33] RAO M M. Quick solutions for human-monkey conflicts could lead to dangerous results [EB/OL]. (2021-09-07) [2023-06-18]. <https://india.mongabay.com>.
- [34] KIEU A. Monkeys in Thailand are revolting because of COVID-19: 10 things to know [EB/OL]. (2020-03-20) [2023-06-20]. <https://www.thetravel.com/monkeys-thailand-revolting-covid-19>.
- [35] TIAN C Y. China is facing serious experimental monkey shortage during the COVID-19 lockdown[J]. Journal of Medical Primatology, 2021, 50(4):225-227.
- [36] GRIMM D. U.S., European researchers face monkey shortage crisis[J]. Science, 2023, 380(6645): 567-568.
- [37] 雷瑞鹏, 邱仁宗. 非人灵长类动物实验的伦理问题[J]. 科学与社会, 2018, 8(2): 74-88.
LEI R P, QIU R Z. Ethical issues in experiments with non-human primates[J]. Science and Society, 2018, 8(2): 74-88.