



•编者按• 中国猫科动物研究与保护专题

中国猫科动物研究与保护进展

李晟^{1,2*}, 王天明^{3,4,5*}

1. 北京大学生命科学学院, 北京 100871; 2. 北京大学生态研究中心, 北京 100871; 3. 生物多样性与生态工程教育部重点实验室, 北京 100875; 4. 东北虎豹国家公园保护生态学国家林草局重点实验室, 北京 100875; 5. 北京师范大学生命科学学院, 北京 100875

李晟, 王天明 (2022) 中国猫科动物研究与保护进展. 生物多样性, 30, 22560. doi: 10.17520/biods.2022560.

Li S, Wang TM (2022) Progress in the research and conservation of China's Felidae species. Biodiversity Science, 30, 22560. doi: 10.17520/biods.2022560.

Progress in the research and conservation of China's Felidae species

Sheng Li^{1,2*}, Tianming Wang^{3,4,5*}

1 School of Life Sciences, Peking University, Beijing 100871

2 Institute of Ecology, Peking University, Beijing 100871

3 Ministry of Education Key Laboratory for Biodiversity Science and Engineering, Beijing 100875

4 National Forestry and Grassland Administration Key Laboratory for Conservation Ecology in the Northeast Tiger and Leopard National Park, Beijing 100875

5 College of Life Sciences, Beijing Normal University, Beijing 100875

猫科动物是陆生食肉目动物中一个高度特化的类群, 从身体结构到生活习性都高度适应于以捕食猎物为主的生活方式 (Johnson et al, 2006; Kitchener et al, 2017)。野生猫科动物栖息于多种多样的陆地生态系统中, 通常都处于其所在生态系统营养级结构的上层, 因此具有十分重要的生态功能 (Ripple et al, 2014)。大型猫科动物(通常指豹亚物种)是生态系统中的顶级捕食者(apex predator), 主要以大中型有蹄类等食草动物为食, 可以通过直接的捕食和间接的恐惧效应(fear effect)控制食草动物种群, 进而通过营养级联作用影响生态系统初级生产力, 并在植被结构和景观的塑造中产生作用 (Ripple et al, 2014; Wallach et al, 2015)。中小型猫科动物(通常指猫亚物种)一般是生态系统中的中级捕食者(meso-predator), 相比大型猫科动物具有更高的物种多样性、更大的种群数量和更复杂的食性组成, 是生态系统中啮齿类、鸟类等中小型脊椎动物的主要捕食者之一 (Xiong et al, 2016; Shao et al, 2021a)。

中国是全球野生猫科动物物种多样性最高的

国家之一, 有确认分布记录的野生猫科动物共12种, 包括豹亚科4种, 猫亚科8种(魏辅文等, 2021; 刘少英等, 2022)。然而, 由于人类活动所导致的栖息地丧失、直接猎杀和气候变化等多种因素的影响, 我国的许多野生猫科动物在历史上经历过严重的种群数量下降与分布区面积缩减, 一些物种的局域种群已从其原有的栖息地斑块中消失(Li et al, 2020)。20世纪90年代以来, 随着我国野生动物保护力度的增强, 部分地区猫科动物的种群出现了恢复与增长 (Wang et al, 2018)。与此同时, 我国的研究人员对于野生猫科动物开展的调查也逐渐增多, 所取得的研究成果为我们了解这些物种的自然史、生态习性、栖息地需求、种群现状等提供了可靠的信息。在此, 我们组织了“中国猫科动物研究与保护专题”, 希望汇集我国猫科动物的研究案例, 总结并展望重点物种的研究现状与进展, 从而为该类群的研究与保护提供支持。

1 专题内容

本期专题共包括14篇论文, 根据论文的研究方

* 共同通讯作者 Co-authors for correspondence. E-mail: shengli@pku.edu.cn; wangtianming@bnu.edu.cn

向和内容,可以分为4个模块:

(1)物种综述。本模块包括4篇论文,涉及3种大型猫科动物(虎*Panthera tigris*、豹*P. pardus*、云豹*Neofelis nebulosa*)与1种小型猫科动物(荒漠猫*Felis bieti*)。朱逸晓等(2022)系统综述了野生虎种群的研究进展,评述了虎现生5个亚种的种群状态与分布情况,分析了该物种的致危因素,并对未来虎的研究与保护提出了建议。李治霖和王天明(2022)基于7个国家36篇涉及虎、豹竞争性相互作用的文献,总结了同域分布的虎和豹两个物种之间的竞争与共存关系,分析了猎物等因素对其种间关系的影响,并指出了该领域未来有待深入探索的研究空缺。刘珂等(2022)针对荒漠猫这一中国特有猫科动物,综述了荒漠猫分布现状、分类学地位、遗传多样性、演化史和致危因素等方面的近期研究进展,并对未来的研究方向进行了展望。马子驭等(2022)系统检索了20世纪50年代以来中国的云豹分布记录,汇总了2010–2020年国内大范围红外相机实地调查数据,发现国内目前确认分布的云豹种群仅位于云南、西藏的跨境栖息地斑块中,云豹在我国的保护现状十分紧迫。

(2)行为与生态。本模块包括6篇论文,涉及1种大型猫科动物(雪豹*Panthera uncia*)与3种小型猫科动物(豹猫*Prionailurus bengalensis*、云猫*Pardofelis marmorata*、兔狲*Otocolobus manul*)。李飞等(2022)使用红外相机技术在云南高黎贡山开展了云猫的野外调查,了解了该物种的分布生境与海拔,对比了云猫与豹猫的日活动节律。初漠嫣等(2022)使用空间标记-重捕模型,估算了三江源云塔村雪豹2015–2017年连续3年的种群密度,发现当地雪豹种群大小基本维持稳定,但期间个体更替明显。杨剑焕等(2022)使用红外相机调查了香港嘉道理农场暨植物园内的豹猫,评估了当地豹猫的种群密度与活动节律。邓雪琴等(2022)在河南内乡宝天曼国家级自然保护区开展红外相机调查,分析了豹猫及其潜在猎物在不同季节的日活动节律。夏凡等(2022)在北京4个地区采集野生豹猫粪便样品,使用高通量测序分析了豹猫肠道菌群的组成,并探讨了不同亚种群之间肠道菌群多样性差异的可能原因。王东等(2022)基于红外相机调查数据,分析了长江源地区同域分布的兔狲、藏狐(*Vulpes ferrilata*)与赤狐(*V.*

vulpes)之间的时空利用情况,发现3个物种可以通过时、空资源利用的差异来降低物种之间的干扰和竞争。

(3)方法与技术。本模块包括2篇论文。韦怡和姜广顺(2022)综述了虎、豹及其有蹄类猎物的种群监测方法,介绍了各项常用方法的应用过程与统计原理,并分析了不同方法的优缺点,对调查方法在实际应用中所存在的问题进行了探讨。孔玥峇等(2022)以荒漠猫为例,使用红外相机与卫星定位追踪颈圈采集到的数据,分别评估了荒漠猫的日活动节律,对比分析了不同方法所获得的活动节律模式之间的差异,发现差异产生的原因主要是不同方法中目标动物“活跃”或“不活跃”所反映的动物行为类别和含义是不同的,因此指出对比不同方法所获得的动物活动节律时需要谨慎。

(4)保护与管理。本模块包括2篇论文,均围绕华北豹(*Panthera pardus japonensis*)的保护与管理这一主题。王双贵等(2022)使用占域模型分析了六盘山华北豹的栖息地利用特征及影响因素,评估了该地区华北豹生境的破碎化格局,对增强该地区适宜栖息地连通性、促进华北豹种群扩散恢复提出了保护建议。王一晴等(2022)针对华北豹袭击家畜所造成的兽人冲突问题,系统收集了太行山中部和顺县2015–2019年间华北豹袭击家畜的事件记录,分析了袭击事件的时空分布特点,估算了这些冲突所造成的经济损失,并通过问卷访谈评估了受损农户对华北豹的态度以及对华北豹肇事补偿的满意度,在此基础上提出了缓解人兽冲突的管理建议。

2 进展总结

随着近年来投入的增加、技术的进步和多学科交叉的深入,我国野生猫科动物的研究与保护工作均快速发展。本专题所汇集的论文从不同方面反映了中国目前野生猫科动物研究与保护的现状以及近期的进展。结合近年来我国发表的其他猫科动物研究成果,我们可以总结出以下信息:

(1)红外相机成为调查野生猫科动物的最主要手段。猫科动物活动隐秘,种群密度低,红外相机被认为是对其进行记录的最有效工具之一(李晟等, 2014)。目前,国内已经广泛建立起的区域性红外相机监测网络(李晟, 2020),为猫科动物的研究与监测

提供了良好的平台与大量的数据。同时, 卫星颈圈追踪(孔玥峤等, 2022)、非损伤性取样及DNA分析(Shao et al, 2021a, b; 夏凡等, 2022)等新技术也逐渐得到更多的应用, 有力推动了我国猫科动物研究的发展。

(2)部分物种的现状亟需关注。目前, 我国猫科动物的研究大多集中在少数物种上, 而对其他物种的了解存在明显空缺。其中, 大型猫科动物中的虎、豹、雪豹与中小型猫科动物中的豹猫是受到关注最多的物种; 云豹、金猫(*Catopuma temminckii*)、荒漠猫、云猫、兔狲等过去严重缺乏研究的物种近年来也开始受到关注; 但仍有部分物种, 例如野猫(*Felis silvestris*)、丛林猫(*F. chaus*), 迄今仍存在大量的研究空白。同时, 云豹(马子驭等, 2022)、孟加拉虎(*Panthera tigris tigris*) (王渊等, 2019)等部分物种可能在过去数十年间经历了分布区范围和种群数量的剧烈缩减, 亟需开展专项调查摸清其种群现状, 以制定有效的保护管理计划。


(3)研究的深度与广度逐步扩展。猫科动物种群、活动节律等基础研究是目前的主要方向。在本专题的个案研究与其他已发表的国内猫科动物相关的研究中, 估算局域种群密度、评估动物活动节律是最常见的研究内容, 为我们摸清区域种群现状、了解物种的生活习性提供了大量可靠信息。同时, 猫科动物之间以及与其他同域分布物种之间的种间关系(如Li et al, 2019; Liu et al, 2022; 王东等, 2022)、物种共存模式与机制(如Li et al, 2019; Shao et al, 2021b)、物种演化与分化(如Liu et al, 2018; Yu et al, 2021)等深入研究近年来亦逐渐增多。


(4)需要重点关注大型猫科动物捕食家畜所引发的人兽冲突。在我国, 豹、雪豹等大型猫科动物捕食家畜而引发人兽冲突的现象广泛存在(史晓昀等, 2019; Shao et al, 2021b; Liu et al, 2022; 王一晴等, 2022)。如果这类冲突不能得到有效的控制与管理, 一旦冲突给当地居民带来的损失超出其容忍度, 就可能会导致针对这些大型食肉动物的报复性猎杀事件出现, 从而威胁其种群的长期生存。示范推广家畜舍饲等科学管理方式, 建立健全野生动物肇事补偿机制, 是有效缓解此类人兽冲突的可能途径。

(5)跨境保护的重要性愈发凸显。我国多个濒危猫科动物物种存在跨境分布的种群, 因此, 如何与

周边国家和地区加强合作, 为这些跨境种群的长期生存提供必要条件, 成为这些物种的保护与管理必须应对的挑战。在东北虎豹国家公园的试点与建设过程中, 跨境联合保护为我国东北地区虎、豹种群的恢复提供了重要支持(Wang et al, 2016; 徐卫华等, 2021)。本专题中马子驭等(2022)的研究也显示, 我国未来云豹种群的保护也必须依赖于有效的跨境保护机制。

ORCID

李晟  <https://orcid.org/0000-0001-7200-9539>

王天明  <https://orcid.org/0000-0003-3370-0209>

参考文献

- Chu MY, Liang SJ, Li PY, Jia D, Maierdiyali A, Li XY, Jiang N, Zhao X, Li FX, Xiao LY, Lü Z (2022) Population dynamic of snow leopard (*Panthera uncia*) based on camera trap monitoring in Yunta Village, Sanjiangyuan National Nature Reserve, China. *Biodiversity Science*, 30, 22157. (in Chinese with English abstract) [初漠嫣, 梁书洁, 李沛芸, 贾丁, 阿卜杜赛麦提·买尔迪亚力, 李雪阳, 姜楠, 赵翔, 李发祥, 肖凌云, 吕植 (2022)三江源国家级自然保护区内云塔村雪豹(*Panthera uncia*)种群动态. 生物多样性, 30, 22157.]
- Deng XQ, Liu T, Liu TS, Xu K, Yao S, Huang XQ, Xiao ZS (2022) Seasonal variation of daily activity rhythm of leopard cats (*Prionailurus bengalensis*) and their potential prey in Neixiang Baotianman National Nature Reserve of Henan Province, China. *Biodiversity Science*, 30, 22263. (in Chinese with English abstract) [邓雪琴, 刘统, 刘天时, 徐恺, 姚松, 黄小群, 肖治术 (2022) 河南内乡宝天曼国家级自然保护区豹猫及其潜在猎物之间日活动节律的季节性. 生物多样性, 30, 22263.]
- Johnson WE, Eizirik E, Pecon-Slattery J, Murphy WJ, Antunes A, Teeling E, O'Brien SJ (2006) The late Miocene radiation of modern Felidae: A genetic assessment. *Science*, 311, 73–77.
- Kitchener AC, Breitenmoser-Würsten C, Eizirik E, Gentry A, Werdelin L, Wilting A, Yamaguchi N, Abramov AV, Christiansen P, Driscoll C, Duckworth JW, Johnson W, Luo SJ, Meijaard E, O'Donoghue P, Sanderson J, Seymour K, Bruford M, Groves C, Hoffmann M, Nowell K, Timmons Z, Tobe S (2017) A revised taxonomy of the Felidae: The final report of the Cat Classification Task Force of the IUCN Cat Specialist Group. *Cat News*, Special Issue 11, 21–22.
- Kong YQ, Liu YL, He CW, Li TT, Li QL, Ma CX, Wang DJ, Li S (2022) Determining the daily activity pattern of Chinese mountain cat (*Felis bieti*): A comparative study based on camera-trapping and satellite collar tracking data. *Biodiversity Science*, 30, 22081. (in Chinese with English

- abstract) [孔玥峤, 刘炎林, 贺成武, 李天醒, 李全亮, 马存新, 王大军, 李晟 (2022) 评估荒漠猫的日活动节律: 基于红外相机与卫星颈圈数据的对比. 生物多样性, 30, 22081.]
- Li F, Huang XY, Zhang XC, Au TK, Chan BPL (2022) Camera-trapping study of marbled cat (*Pardofelis marmorata*) in Tengchong area of Mt. Gaoligongshan, Yunnan. Biodiversity Science, 30, 22089. (in Chinese with English abstract) [李飞, 黄湘元, 张兴超, 欧梓键, 陈肇乐 (2022) 基于红外相机对云南腾冲高黎贡山云猫的调查. 生物多样性, 30, 22089.]
- Li S (2020) Development progress and outlook of the wildlife camera-trapping networks in China. Biodiversity Science, 28, 1045–1048. (in Chinese) [李晟 (2020) 中国野生动物红外相机监测网络建设进展与展望. 生物多样性, 28, 1045–1048.]
- Li S, McShea WJ, Wang DJ, Gu XD, Zhang XF, Zhang L, Shen XL (2020) Retreat of large carnivores across the giant panda distribution range. Nature Ecology & Evolution, 4, 1327–1331.
- Li S, Wang DJ, Xiao ZS, Li XH, Wang TM, Feng LM, Wang Y (2014) Camera-trapping in wildlife research and conservation in China: Review and outlook. Biodiversity Science, 22, 685–695. (in Chinese with English abstract) [李晟, 王大军, 肖治术, 李欣海, 王天明, 冯利民, 王云 (2014) 红外相机技术在我国野生动物研究与保护中的应用与前景. 生物多样性, 22, 685–695.]
- Li ZL, Wang TM (2022) Competition and coexistence between tigers and leopards in Asia. Biodiversity Science, 30, 22271. (in Chinese with English abstract) [李治霖, 王天明 (2022) 亚洲同域分布虎和豹竞争与共存关系概述. 生物多样性, 30, 22271.]
- Li ZL, Wang TM, Smith JLD, Feng RN, Feng LM, Mou P, Ge JP (2019) Coexistence of two sympatric flagship carnivores in the human-dominated forest landscapes of Northeast Asia. Landscape Ecology, 34, 291–305.
- Liu K, Han SC, Yu H, Luo SJ (2022) The evolutionary genetics, taxonomy, and conservation of the Chinese mountain cat. Biodiversity Science, 30, 22396. (in Chinese with English abstract) [刘珂, 韩思成, 遇赫, 罗述金 (2022) 荒漠猫的演化遗传、分类和保护研究进展. 生物多样性, 30, 22396.]
- Liu MZ, Wang YQ, Xia F, Bu HL, Liu YL, Shen XL, Li S (2022) Free-ranging livestock altered spatio-temporal behaviors of the endangered North Chinese leopard (*Panthera pardus japonensis*) and its prey, and intensified human-leopard conflict. Integrative Zoology, <https://doi.org/10.1111/1749-4877.12635>.
- Liu SY, Wu Y, Li S (2022) Handbook of the Mammals of China, 3rd edn. The Straits Publishing & Distributing Group, Fuzhou. (in Chinese) [刘少英, 吴毅, 李晟 (2022) 中国兽类图鉴(第三版). 海峡出版发行集团, 福州.]
- Liu YC, Sun X, Driscoll C, Miquelle DG, Xu X, Martelli P, Uphyrkina O, Smith JLD, O'Brien SJ, Luo SJ (2018) Genome-wide evolutionary analysis of natural history and adaptation in the world's tigers. Current Biology, 28, 3840–3849.
- Ma ZY, He ZX, Wang YQ, Song DZ, Xia F, Cui SM, Su HX, Deng JL, Li P, Li S (2022) An update on the current distribution and key habitats of the clouded leopard (*Neofelis nebulosa*) population in China. Biodiversity Science, 30, 22349. (in Chinese with English abstract) [马子驭, 何再新, 王一晴, 宋大昭, 夏凡, 崔士明, 苏红信, 邓建林, 李平, 李晟 (2022) 中国云豹种群分布现状与关键栖息地信息更新. 生物多样性, 30, 22349.]
- Ripple WJ, Estes JA, Beschta RL, Wilmers CC, Ritchie EG, Hebblewhite M, Berger J, Elmhagen B, Letnic M, Nelson MP, Schmitz OJ, Smith DW, Wallach AD, Wirsing AJ (2014) Status and ecological effects of the world's largest carnivores. Science, 343, 1241484.
- Shao XN, Lu Q, Liu MZ, Xiong MY, Bu HL, Wang DJ, Liu SY, Zhao JD, Li S, Yao M (2021a) Generalist carnivores can be effective biodiversity samplers of terrestrial vertebrates. Frontiers in Ecology and the Environment, 19, 557–563.
- Shao XN, Lu Q, Xiong MY, Bu HL, Shi XY, Wang DJ, Zhao JD, Li S, Yao M (2021b) Prey partitioning and livestock consumption in the world's richest large carnivore assemblage. Current Biology, 31, 4887–4897.
- Shi XY, Shi XG, Hu Q, Guan TP, Fu Q, Zhang J, Yao M, Li S (2019) Evaluating the potential habitat overlap and predation risk between snow leopards and free-range yaks in the Qionglai Mountains, Sichuan. Biodiversity Science, 27, 951–959. (in Chinese with English abstract) [史晓昀, 施小刚, 胡强, 官天培, 付强, 张剑, 姚蒙, 李晟 (2019) 四川邛崃山脉雪豹与散放牦牛潜在分布重叠与捕食风险评估. 生物多样性, 27, 951–959.]
- Wallach AD, Izhaki I, Toms JD, Ripple WJ, Shanas U (2015) What is an apex predator? Oikos, 124, 1453–1461.
- Wang D, Sai QGW, Wang ZH, Zhao HX, Lian XM (2022) Spatiotemporal overlap among sympatric Pallas's cat (*Otocolobus manul*), Tibetan fox (*Vulpes ferrilata*) and red fox (*V. vulpes*) in the source region of the Yangtze River. Biodiversity Science, 30, 21365. (in Chinese with English abstract) [王东, 赛青高娃, 王子涵, 赵宏秀, 连新明 (2022) 长江源区同域分布兔狲、藏狐和赤狐的时空重叠度. 生物多样性, 30, 21365.]
- Wang SG, Guo ZH, Gu BJ, Li TT, Su YB, Ma BC, Guan HX, Huang QW, Wang F, Zhang ZJ (2022) Habitat use of the North China leopard (*Panthera pardus japonensis*) in the Liupanshan Mountains and its implications for conservation planning. Biodiversity Science, 30, 22342. (in Chinese with English abstract) [王双贵, 郭志宏, 顾伯健, 李天醒, 苏玉兵, 马伯丞, 管宏信, 黄巧雯, 王放, 张卓锦 (2022) 六盘山华北豹的栖息地利用及保护建议. 生物多样性, 30, 22342.]

- Wang TM, Feng LM, Mou P, Wu JG, Smith JLD, Xiao WH, Yang HT, Dou HL, Zhao XD, Cheng YC, Zhou B, Wu HY, Zhang L, Tian Y, Guo QX, Kou XJ, Han XM, Miquelle DG, Oliver CD, Xu RM, Ge JP (2016) Amur tigers and leopards returning to China: Direct evidence and a landscape conservation plan. *Landscape Ecology*, 31, 491–503.
- Wang TM, Royle JA, Smith JLD, Zou L, Lu XY, Li T, Yang HT, Li ZL, Feng RN, Bian YJ, Feng LM, Ge JP (2018) Living on the edge: Opportunities for Amur tiger recovery in China. *Biological Conservation*, 217, 269–279.
- Wang Y, Liu WL, Liu F, Li S, Zhu XL, Jiang ZG, Feng LM, Li BZ (2019) Investigation on the population of wild Bengal tiger (*Panthera tigris tigris*) in Medog, Tibet. *Acta Theriologica Sinica*, 39, 504–513. (in Chinese with English abstract) [王渊, 刘务林, 刘锋, 李晟, 朱雪林, 蒋志刚, 冯利民, 李炳章 (2019) 西藏墨脱县孟加拉虎种群数量调查. 兽类学报, 39, 504–513.]
- Wang YQ, Ma ZY, Wang G, Liu YL, Song DZ, Liu BB, Li L, Fan XG, Huang QW, Li S (2022) Spatiotemporal patterns of cattle depredation by the North Chinese leopard in Taihang Mountains and its management strategy: A case study in Heshun, Shanxi Province. *Biodiversity Science*, 30, 21510. (in Chinese with English abstract) [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 (2022) 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, 30, 21510.]
- Wei FW, Yang QS, Wu Y, Jiang XL, Liu SY, Li BG, Yang G, Li M, Zhou J, Li S, Hu YB, Ge DY, Li S, Yu WH, Chen BY, Zhang ZJ, Zhou CQ, Wu SB, Zhang L, Chen ZZ, Chen SD, Deng HQ, Jiang TL, Zhang LB, Shi HY, Lu XL, Li Q, Liu Z, Cui YQ, Li YC (2021) Catalogue of mammals in China (2021). *Acta Theriologica Sinica*, 41, 487–501. (in Chinese with English abstract) [魏辅文, 杨奇森, 吴毅, 蒋学龙, 刘少英, 李保国, 杨光, 李明, 周江, 李松, 胡义波, 葛德燕, 李晟, 余文华, 陈炳耀, 张泽钧, 周材权, 吴诗宝, 张立, 陈中正, 陈顺德, 邓怀庆, 江廷磊, 张礼标, 石红艳, 卢学理, 李权, 刘铸, 崔雅倩, 李玉春 (2021) 中国兽类名录(2021版). 兽类学报, 41, 487–501.]
- Wei Y, Jiang GS (2022) Overview of monitoring methods for tigers, leopards and ungulate prey. *Biodiversity Science*, 30, 21551. (in Chinese with English abstract) [韦怡, 姜广顺 (2022) 虎豹及有蹄类猎物种群数量监测方法概述. 生物多样性, 30, 21551.]
- Xia F, Yang J, Li J, Shi Y, Gai LX, Huang WH, Zhang JW, Yang N, Gao FL, Han YY, Bao WD (2022) Gut bacterial composition of four leopard cat subpopulations in Beijing. *Biodiversity Science*, 30, 22103. (in Chinese with English abstract) [夏凡, 杨婧, 李建, 史洋, 盖立新, 黄文华, 张经纬, 杨南, 高福利, 韩莹莹, 鲍伟东 (2022) 北京地区四个豹猫亚种群肠道菌群的组成. 生物多样性, 30, 22103.]
- Xiong M, Shao X, Long Y, Bu H, Zhang D, Wang D, Li S, Wang R, Yao M (2016) Molecular analysis of vertebrates and plants in scats of leopard cats (*Prionailurus bengalensis*) in southwest China. *Journal of Mammalogy*, 97, 1054–1064.
- Xu WH, Zang ZH, Du A, Ouyang ZY (2021) The experiences of Northeast China Tiger and Leopard National Park pilot. *Biodiversity Science*, 29, 295–297. (in Chinese) [徐卫华, 臧振华, 杜傲, 欧阳志云 (2021) 东北虎豹国家公园试点经验. 生物多样性, 29, 295–297.]
- Yang JH, Li KW, Yeung HY, Au TK, Zheng X, Giordano AJ, Chan BPL (2022) Population density and activity patterns of the leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) in southern China: Estimates based on camera-trapping data. *Biodiversity Science*, 30, 21357. (in Chinese with English abstract) [杨剑焕, 李敬华, 杨浩炫, 欧梓键, 郑玺, Giordano AJ, 陈辈乐 (2022) 基于红外相机数据评估华南地区豹猫的种群密度和活动节律. 生物多样性, 30, 21357.]
- Yu H, Xing YT, Meng H, He B, Li WJ, Qi XZ, Zhao J, Zhuang Y, Xu X, O'Brien SJ, Luo SJ (2021) Genomic evidence for the Chinese mountain cat as a wildcat conspecific (*Felis silvestris bieti*) and its introgression to domestic cats. *Science Advances*, 7, eabg0221.
- Zhu YX, Wang DW, Li ZL, Feng JW, Wang TM (2022) Restoring tiger population in Asia: Challenges, opportunities and future prospects. *Biodiversity Science*, 30, 22421. (in Chinese with English abstract) [朱逸晓, 王大伟, 李治霖, 冯佳伟, 王天明 (2022) 亚洲虎种群恢复的机遇与挑战. 生物多样性, 30, 22421.]

(责任编辑: 闫文杰)