

DOI: 10.19741/j.issn.1673-4831.2020.0254

李佳琦, 徐海根, 伊剑锋, 等. 全国生物多样性观测网络的建设与主要成效[J]. 生态与农村环境学报, 2020, 36(5): 549–552.

LI Jia-qi, XU Hai-gen, YI Jian-feng, et al. Progress and Main Achievements of China Biodiversity Observation Network[J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2020, 36(5): 549–552.

全国生物多样性观测网络的建设与主要成效

李佳琦, 徐海根^①, 伊剑锋, 马方舟 (生态环境部南京环境科学研究所/ 国家环境保护生物安全重点实验室, 江苏南京 210042)

Progress and Main Achievements of China Biodiversity Observation Network. LI Jia-qi, XU Hai-gen^①, YI Jian-feng, MA Fang-zhou (Nanjing Institute of Environmental Sciences, Ministry of Ecology and Environment/ State Environmental Protection Key Laboratory on Biosafety, Nanjing 210042, China)

中图分类号: X176; Q958.1 文献标志码: A 文章编号: 1673-4831(2020)05-0549-04

生物多样性观测是在一定区域内对生物多样性的定期测量^[1-4]。它通过获取生态系统的格局与质量、物种组成与分布以及环境要素等方面数据, 掌握生物多样性变化趋势及其驱动因素, 协助保护决策和成效评估, 是生物多样性保护的基础性工作和重要手段^[1-4]。开展生物多样性观测既是国家重大战略, 也是履行国际义务的重要行动。2010年9月, 国务院批准发布的《中国生物多样性保护战略与行动计划(2011—2030年)》将建立生物多样性观测网络列为优先行动之一。2015年, 国务院批准了《生物多样性保护重大工程实施方案(2015—2020年)》, 其中全国生物多样性观测网络建设是该重大工程的重点任务之一。《生物多样性公约》第7条要求通过抽样调查和其他技术, 观测生物多样性组成部分及对其产生不利影响的活动。

2011年以来, 生态环境部(原环境保护部)自然生态保护司组织全国相关高等院校、科研院所、保护机构和民间团体, 以鸟类、两栖动物、哺乳动物、蝴蝶和植物为观测对象, 开展生物多样性观测试点工作。通过制定统一的观测方案, 规定样地设置、野外观测、数据采集、数据分析和质量控制等方面技术要求, 在全国逐步建立了749个观测样区, 初步形成了在国际上具有一定影响的全国生物多样性观测网络(China Biodiversity Observation Network, China BON)^[1-4]。该观测网络以掌握全国生物多样性现状与变化趋势为目标, 以主要生物类群及绝大部分受威胁物种为对象, 涵盖森林、草地、荒漠、湿地、农田和城市等代表性生态系统, 开展长期观测,

采集物种种类、个体数量、分布范围和生境类型以及人为干扰类型和强度等数据^[5], 为生物多样性保护和管理提供丰富的第一手数据。

全国生物多样性观测网络在31个省(自治区、直辖市)建立鸟类、两栖动物、哺乳动物和蝴蝶4大子网络。其中, 鸟类网络设立380个观测样区, 包括2516条样线和1830个样点(繁殖期鸟类样点322个, 越冬鸟类样点1508个); 两栖动物网络设立159个观测样区, 包括2076条样线、310组围栏陷阱、121个样方、45处人工覆盖物和47处人工庇护所; 哺乳动物网络设立70个观测样区, 包括210个样地和4200余台红外相机; 蝴蝶网络设立140个观测样区, 包括721条样线和21个样点, 样线累计里程超过7000 km。开发了观测数据信息管理平台, 并积累大量观测数据。截至2019年, 获得鸟类观测记录超过80万条, 观测到鸟类981种; 获得两栖动物观测记录超过50万条, 观测到两栖动物244种; 获得哺乳动物原始照片约200万张, 其中有效照片约占15%, 观测到哺乳动物139种; 获得蝴蝶观测记录约60万条, 观测到蝴蝶1088种。

全国生物多样性观测网络创新机制, 整合各种资源, 使各利益相关方积极参与和支持观测工作。一是吸引专业技术人员和志愿者参与。生态环境部南京环境科学研究所邀请相关科研院所、高等院

收稿日期: 2020-04-08

基金项目: 国家重点研发计划(2018YFC0507206); 生态环境部生物多样性调查、观测和评估项目

① 通信作者 E-mail: xhg@nies.org

校、自然保护区管理机构和民间团体参与观测工作,为生物多样性保护培养了一大批专业技术人才。二是充分发挥专家组作用。由长期从事生物学和生态学研究的知名专家组成观测专家组,开展观测知识和技能培训,指导样区建设和观测,审核观测报告和数据,解决观测中出现的技术问题。

全国生物多样性观测网络及时获取典型生态系统和重要区域的物种种类组成与分布、种群数量及其生境变化等方面的第一手数据,为生物多样性保护成效评估提供依据,为重点生态功能区生态环境质量考核提供地面数据;在观测中发现的栖息地破坏、环境污染、偷猎等不法行为,可为进一步加强生物多样性保护和管理提供信息来源,为相关部门制定保护政策措施提供有力支撑。

全国生物多样性观测网络自建立以来,在科学研究方面也取得了一批重要成果。一是更新了区域动物多样性本底。如,对江苏南京紫金山、安徽鹞落坪、福建戴云山、四川贡嘎山和卧龙、贵州梵净山、西藏北部典型湖盆区、宁夏六盘山、新疆巴音布鲁克等区域动物多样性的调查^[6-16],提供了区域本底资源数据。二是发现物种新纪录。通过观测,在山西、江苏、安徽、江西、山东、湖北、湖南、海南、西藏、甘肃、宁夏等地不断纪录新的物种分布^[17-30],出版了部分动物图鉴、图谱等^[31-32],既掌握了各地物种资源动态,也充实和丰富了各地鸟类和兽类物种资料,更新物种分布范围。三是开展了动物行为学研究。研究了猪獾的交配行为^[33]、有蹄类动物的活动节律^[34]、帚尾豪猪活动节律和时间分配^[35]以及白鹇的活动节律、时间分配及集群行为^[36],探讨并验证了黑颈鹤在繁殖和越冬期间警戒行为的随机性^[37-38],对动物保护具有重要意义。四是研究动物群落结构。利用观测网络积累的数据,研究了四川唐家河、湖南常德河汊、河北白洋淀、山东烟台夹河流域鸟类群落结构^[39-42],为区域鸟类资源管理和保护提供参考。五是研究动物分布模式。如,对高黎贡山鸟类物种丰富度的升降模式及其成因进行研究,加深了对生物多样性模式的认识,为保护生物学提供了新的见解^[43]。六是分析动物种群动态变化。通过数年两栖动物的持续观测,掌握了福建武夷山、湖南八大公山、广西大明山、云南玉龙雪山、宁夏六盘山等样区两栖动物种群多样性的时空变化,分析影响两栖类群落多样性的主要环境因素(待发表)。七是发现了珍稀濒危物种。如,在湖北武汉发现了世界极危物种青头潜鸭^[20],在山东滨州发现了极危物种勺嘴鹬^[25],在广东鼎湖山保护区和

烂柯山保护区发现了极危物种中华穿山甲^[44],在甘肃安西和祁连山、四川卧龙、青海三江源等地区发现了雪豹(内部数据)等,为分析珍稀濒危物种的种群分布、评估种群状况以及栖息地保护管理等提供了重要参考。八是分析人类活动对野生动物的影响^[45-46],探讨了人与野生动物和谐共生的途径。

本期鸟数生物多样性观测专题介绍了河北沽源、辽宁、上海、甘肃玉门、碌曲和天祝以及新疆塔城的繁殖期鸟类观测结果,报道了江苏连云港、广东雷州湾和汕头越冬鸟类观测结果,介绍了灰鹤在天山木扎提河湿地的越冬行为。

全国生物多样性观测下一步工作重点包括:(1)优化和完善观测网络;(2)优化数据获取途径,开发数据分析方法,深度挖掘观测数据;(3)加强部门合作,与其他观测网络开展交流并实现数据共享;(4)加大资金申请力度,保障观测网络顺利运行。

参考文献:

- [1] 徐海根,崔鹏,朱筱佳,等.全国鸟类多样性观测网络(China BON-Birds)建设进展[J].生态与农村环境学报,2018,34(1):1-11.[XU Hai-gen, CUI Peng, ZHU Xiao-jia, et al. Progress in Construction of China Bird Diversity Observation Network (China BON-Birds) [J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2018, 34(1):1-11.]
- [2] 李佳琦,徐海根,万雅琼,等.全国哺乳动物多样性观测网络(China BON-Mammals)建设进展[J].生态与农村环境学报,2018,34(1):12-19.[LI Jia-qi, XU Hai-gen, WAN Ya-qiong, et al. Progress in Construction of China Mammal Diversity Observation Network (China BON-Mammals) [J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2018, 34(1):12-19.]
- [3] 徐海根,吴军,吴延庆,等.全国两栖动物多样性观测网络(China BON-Amphibians)建设进展[J].生态与农村环境学报,2018,34(1):20-26.[XU Hai-gen, WU Jun, WU Yan-qing, et al. Progress in Construction of China Amphibian Diversity Observation Network (China BON-Amphibians) [J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2018, 34(1):20-26.]
- [4] 马方舟,徐海根,陈萌萌,等.全国蝴蝶多样性观测网络(China BON-Butterflies)建设进展[J].生态与农村环境学报,2018,34(1):27-36.[MA Fang-zhou, XU Hai-gen, CHEN Meng-meng, et al. Progress in Construction of China Butterfly Diversity Observation Network (China BON-Butterflies) [J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2018, 34(1):27-36.]
- [5] XU H G, CAO M C, WU Y, et al. Optimized Monitoring Sites for Detection of Biodiversity Trends in China [J]. Biodiversity and Conservation, 2017, 26(8):1959-1971.
- [6] 龚大洁,孙呈祥,郑智,等.宁夏六盘山国家级自然保护区两栖爬行动物资源调查[J].四川动物,2014,33(4):605-611.[GONG Da-jie, SUN Cheng-xiang, ZHENG Zhi, et al. Amphibians and Reptiles Resources in Liupanshan National Nature Reserve,

- Ningxia[J]. Sichuan Journal of Zoology, 2014, 33(4): 605-611.]
- [7] 黄雅琼. 戴云山自然保护区两栖动物调查[J]. 福建林业科技, 2017, 44(3): 133-138. [HUANG Ya-qiong. A Preliminary Survey of Amphibians in Daiyunshan Nature Reserve[J]. Journal of Fujian Forestry Science and Technology, 2017, 44(3): 133-138.]
- [8] 林开森, 徐建国, 李文周, 等. 福建省戴云山野生哺乳动物和鸟类红外相机监测[J]. 生物多样性, 2018, 26(12): 1332-1337. [LIN Kai-miao, XU Jian-guo, LI Wen-zhou, et al. Camera-trapping Survey of Wild Mammals and Birds in Daiyunshan, Fujian Province[J]. Biodiversity Science, 2018, 26(12): 1332-1337.]
- [9] 童玉平, 徐峰, 崔鹏, 等. 巴音布鲁克国家级自然保护区繁殖鸟类调查[J]. 四川动物, 2017, 36(6): 702-707. [TONG Yu-ping, XU Feng, CUI Peng, et al. Breeding Birds in Bayanbulak National Alpine Grassland Nature Reserve of Xinjiang, China[J]. Sichuan Journal of Zoology, 2017, 36(6): 702-707.]
- [10] 吴永杰, 何兴成, DUBAY S G, 等. 贡嘎山东坡的鸟类多样性和区系[J]. 四川动物, 2017, 36(6): 601-615. [WU Yong-jie, HE Xing-cheng, DUBAY S G, et al. Avifauna of the Eastern Slope of Mount Gongga[J]. Sichuan Journal of Zoology, 2017, 36(6): 601-615.]
- [11] 施小刚, 胡强, 李佳琦, 等. 利用红外相机调查四川卧龙国家级自然保护区鸟兽多样性[J]. 生物多样性, 2017, 25(10): 1131-1136. [SHI Xiao-gang, HU Qiang, LI Jia-qi, et al. Camera-trapping Surveys of the Mammal and Bird Diversity in Wolong National Nature Reserve, Sichuan Province[J]. Biodiversity Science, 2017, 25(10): 1131-1136.]
- [12] 张明明, 杨朝辉, 王丞, 等. 贵州梵净山国家级自然保护区鸟兽红外相机监测[J]. 生物多样性, 2019, 27(7): 813-818. [ZHANG Ming-ming, YANG Zhao-hui, WANG Cheng, et al. Camera-trapping Survey on Mammals and Birds in Fanjingshan National Nature Reserve, Guizhou, China[J]. Biodiversity Science, 2019, 27(7): 813-818.]
- [13] 李莉, 崔鹏, 徐海根, 等. 安徽鹧鸪落坪繁殖季节鸟类物种组成比较研究[J]. 野生动物学报, 2017, 38(1): 52-62. [LI Li, CUI Peng, XU Hai-gen, et al. A Comparative Study of Bird Species Diversity in Breeding Season at Anhui Yaoluoping National Nature Reserve[J]. Chinese Journal of Wildlife, 2017, 38(1): 52-62.]
- [14] 周磊, 万雅琼, 洪欣, 等. 利用红外相机技术对安徽省鹧鸪坪国家级自然保护区大中型兽类及林下鸟类的调查[J]. 生物多样性, 2018, 26(12): 1338-1342. [ZHOU Lei, WAN Ya-qiong, HONG Xin, et al. Camera-trapping Surveys of the Large and Medium-sized Mammal and Understory Bird Diversity in Yaoluoping National Nature Reserve, Anhui Province[J]. Biodiversity Science, 2018, 26(12): 1338-1342.]
- [15] 张啸然, 王森, 王卉, 等. 南京紫金山国家森林公园繁殖鸟类多样性及年间变化[J]. 野生动物学报, 2018, 39(2): 310-316. [ZHANG Xiao-ran, WANG Miao, WANG Hui, et al. Breeding Bird Community Diversity and Interannual Variation in Nanjing Zijin Mountain National Park[J]. Chinese Journal of Wildlife, 2018, 39(2): 310-316.]
- [16] 刘善思, 杨乐, 周生灵, 等. 西藏北部典型湖盆区繁殖鸟类调查初报[J]. 湿地科学与管理, 2019, 15(1): 55-57. [LIU Shan-si, YANG Le, ZHOU Sheng-ling, et al. A Primary Investigation of Breeding Birds in Typical Lake Basin of the Northern Tibet[J]. Wetland Science & Management, 2019, 15(1): 55-57.]
- [17] 康祖杰, 杨道德, 邓学建. 湖南省雀形目鸟类新纪录 4 种[J]. 动物学杂志, 2012, 47(6): 121-124. [KANG Zu-jie, YANG Dao-de, DENG Xue-jian. Four New Records of Passerine Birds in Hunan Province[J]. Chinese Journal of Zoology, 2012, 47(6): 121-124.]
- [18] 潘丹, 李克源, 张冰, 等. 湖南都庞岭国家级自然保护区发现绿翅金鸠[J]. 动物学杂志, 2018, 53(5): 796. [PAN Dan, LI Ke-yuan, ZHANG Bing, et al. Common Emerald Dove *Chalcophaps indica* Found in Hunan Dupangling National Nature Reserve[J]. Chinese Journal of Zoology, 2018, 53(5): 796.]
- [19] 张梦斐, 侯银梦, 陈德胜, 等. 湖南宜章发现两栖动物侏树蛙[J]. 动物学杂志, 2018, 53(3): 475-478. [ZHANG Meng-fei, HOU Yin-meng, CHEN De-sheng, et al. *Rhacophorus minimus* Found in Yizhang, Hunan[J]. Chinese Journal of Zoology, 2018, 53(3): 475-478.]
- [20] 杨晓菁, 张菁, 汪海兵, 等. 湖北武汉涨渡湖发现全球极度濒危物种青头潜鸭群[J]. 动物学杂志, 2017, 52(3): 430. [YANG Xiao-jing, ZHANG Jing, WANG Hai-bing, et al. Flock of Critically Endangered Species, Baer's Pochards (*Aythya baeri*), Observed on Zhangduhu Lake, Wuhan, Hubei Province[J]. Chinese Journal of Zoology, 2017, 52(3): 430.]
- [21] 侯银续, 张黎黎, 胡边走, 等. 安徽省鸟类分布新纪录: 白鹈鹕[J]. 野生动物, 2013, 34(1): 61-62. [HOU Yin-xu, ZHANG Li-li, HU Bian-zou, et al. A New Record of Great White Pelican *Pelecanus onocrotalus* in Anhui Province, China[J]. Chinese Journal of Wildlife, 2013, 34(1): 61-62.]
- [22] 王玄, 刘威, 常青, 等. 江苏阜宁县发现灰背椋鸟[J]. 动物学杂志, 2019, 54(1): 146. [WANG Xuan, LIU Wei, CHANG Qing, et al. White-shouldered Starling (*Sturnia sinensis*) Found in Funing, Jiangsu Province[J]. Chinese Journal of Zoology, 2019, 54(1): 146.]
- [23] 杨乐, 周生灵, 李继荣, 等. 西藏达孜县发现灰椋鸟[J]. 动物学杂志, 2018, 53(3): 359. [YANG Le Yue, ZHOU Sheng-ling, LI Ji-rong, et al. White-cheeked Starling (*Sturnus cineraceus*) Found in Dagze, Tibet[J]. Chinese Journal of Zoology, 2018, 53(3): 359.]
- [24] 伊剑锋, 刘威, 韩连生, 等. 山东青州发现黑冠(鸺)[J]. 动物学杂志, 2019, 54(4): 609-610. [YI Jian-feng, LIU Wei, HAN Lian-sheng, et al. Malayan Night Heron (*Gorsachius melanolophus*) Found in Qingzhou, Shandong, China[J]. Chinese Journal of Zoology, 2019, 54(4): 609-610.]
- [25] 雷威, 周志浩, 吴建全, 等. 山东省滨州市发现极危鸟类: 勺嘴鹬[J]. 四川动物, 2018, 37(5): 489. [LEI Wei, ZHOU Zhi-hao, WU Jian-quan, et al. Critically Endangered Species, Spoon-billed Sandpiper *Eurynorhynchus pygmeus*, Found in Binzhou of Shandong Province, China[J]. Sichuan Journal of Zoology, 2018, 37(5): 489.]
- [26] 郭洪兴, 程林, 程松林. 江西省鸟类新纪录: 橙头地鸫[J]. 野生动物学报, 2018, 39(1): 209-210. [GUO Hong-xing, CHENG Lin, CHENG Song-lin. Orange-headed Ground Thrush (*Zoothera citrina*), a New Species Record for Jiangxi Province, China[J].

- Chinese Journal of Wildlife, 2018, 39(1): 209–210.]
- [27] 罗娟娟, 秦家慧, 李佳琦, 等. 宁夏兽类新纪录: 小鹿 (*Muntiacus reevesi* Ogilby, 1839) [J]. 兽类学报, 2019, 39(6): 688–693. [LUO Juan-juan, QIN Jia-hui, LI Jia-qi, et al. A New Record of Mammals in Ningxia Hui Autonomous Region: Reeve's Muntjac (*Muntiacus reevesi* Ogilby, 1839) [J]. Acta Theriologica Sinica, 2019, 39(6): 688–693.]
- [28] 吴健华, 梁斌. 海南岛鸟类新纪录: 铜蓝鹟 [J]. 四川动物, 2019, 38(3): 339. [WU Jian-hua, LIANG Bin. Verditer Flycatcher (*Eumyias thalassinus*), a New Species Record for Hainan Province, China [J]. Sichuan Journal of Zoology, 2019, 38(3): 339.]
- [29] 包新康, 廖继承, 包卫东. 甘肃东南部发现黑冠鹃隼 [J]. 动物学杂志, 2019, 54(4): 492. [BAO Xin-kang, LIAO Ji-cheng, BAO Wei-dong. Black Baza (*Aviceda leuphotes*) Found in the Southeast of Gansu Province, China [J]. Chinese Journal of Zoology, 2019, 54(4): 492.]
- [30] 宋刚, 贾陈喜, 张德志, 等. 山西省夏县和沁水县发现银脸长尾山雀 [J]. 动物学杂志, 2016, 51(5): 776. [SONG Gang, JIA Chen-xi, ZHANG De-zhi, et al. New Bird Record to Xiaxian and Qinshui, Shanxi Province: The Sooty Tit *Aegithalos fuliginosus* [J]. Chinese Journal of Zoology, 2016, 51(5): 776.]
- [31] 孙虎山, 王宜艳. 烟台市区习见鸟类原色图谱 [M]. 济南: 山东大学出版社, 2019.
- [32] 侯银续. 安徽省鸟类分布名录与图鉴 [M]. 合肥: 黄山书社, 2019. [HOU Yin-xu. Anhui Bird Distribution Directory and Field Guide [M]. Hefei: Huangshan Publishing House, 2019.]
- [33] 程林, 雷平, 程松林, 等. 野外猪獾 (*Arctonyx collaris*) 交配行为观察 [J]. 江西科学, 2019, 37(1): 39–41, 63. [CHENG Lin, LEI Ping, CHENG Song-lin, et al. Observation of Mating Behavior of Wild Hog-badger (*Arctonyx collaris*) [J]. Jiangxi Science, 2019, 37(1): 39–41, 63.]
- [34] 孙佳欣, 李佳琦, 万雅琼, 等. 四川 9 种有蹄类动物夏秋季活动节律研究 [J]. 生态与农村环境学报, 2018, 34(11): 1003–1009. [SUN Jia-xin, LI Jia-qi, WAN Ya-qiong, et al. Study on the Activity Rhythms of Nine Ungulates in Summer and Autumn in Sichuan [J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2018, 34(11): 1003–1009.]
- [35] 汪国海, 施泽攀, 李生强, 等. 基于红外相机技术对帚尾豪猪活动节律和时间分配初步观察 [J]. 兽类学报, 2019, 39(1): 62–68. [WANG Guo-hai, SHI Ze-pan, LI Sheng-qiang, et al. Preliminary Observation on the Activity Rhythm and Time Budget of the Asiatic Brush-tailed Porcupine (*Atherurus macrourus*) Based on Camera-trapping Data [J]. Acta Theriologica Sinica, 2019, 39(1): 62–68.]
- [36] 刘佳, 李生强, 汪国海, 等. 喀斯特生境中白鹇的活动节律、时间分配及集群行为 [J]. 广西师范大学学报 (自然科学版), 2019, 37(3): 156–165. [LIU Jia, LI Sheng-qiang, WANG Guo-hai, et al. Activity Rhythm, Time Budgets and Flocking Behavior of Silver Pheasant (*Lophura nycthemera*) in the Karst Habitat [J]. Journal of Guangxi Normal University (Natural Science Edition), 2019, 37(3): 156–165.]
- [37] LI Z Q, CHE Y, YANG L. Can Sequential Vigilance Be Predicted? [J]. Behavioural Processes, 2017, 145: 81–85.
- [38] LI Y H, YANG L, LUO Y C, et al. Sequential Vigilance Is Unpredictable in Reproductive Black-necked Cranes [J]. Avian Research, 2018, 9: 44.
- [39] 谌利民, 王杰, 郑维超, 等. 唐家河国家级自然保护区鸟类群落结构与多样性 [J]. 应用与环境生物学报, 2017, 23(1): 1–14. [CHEN Li-min, WANG Jie, ZHENG Wei-chao, et al. Avifaunal Community Structure and Species Diversity in Tangjiahe National Nature Reserve, China [J]. Chinese Journal of Applied and Environmental Biology, 2017, 23(1): 1–14.]
- [40] 康祖杰, 刘美斯, 伍登云, 等. 常德河汊国家森林公园秋末冬初鸟类多样性初步研究 [J]. 野生动物学报, 2018, 39(2): 317–322. [KANG Zu-jie, LIU Mei-si, WU Deng-yun, et al. Bird Diversity of Hefu National Forest Park in Hunan Province in Late Autumn and Early Winter [J]. Chinese Journal of Wildlife, 2018, 39(2): 317–322.]
- [41] 王义弘, 吴婷婷, 范俊功, 等. 白洋淀夏季鸟类群落及类群多样性 [J]. 河北大学学报 (自然科学版), 2018, 38(4): 443–448. [WANG Yi-hong, WU Ting-ting, FAN Jun-gong, et al. Avian Community and Group Diversity of Baiyangdian Lake in Summer [J]. Journal of Hebei University (Natural Science Edition), 2018, 38(4): 443–448.]
- [42] 许翠萍, 李欣洋, 王宜艳, 等. 烟台大沽夹河入海口水鸟群落组成、物种丰富度和种间关系分析 [J]. 湿地科学, 2018, 16(5): 635–641. [XU Cui-ping, LI Xin-yang, WANG Yi-yan, et al. Composition, Species Richness and Interspecific Relationship of Waterbird Community in Dagujiahe River Estuary, Yantai [J]. Wetland Science, 2018, 16(5): 635–641.]
- [43] PAN X Y, LIANG D, ZENG W, et al. Climate, Human Disturbance and Geometric Constraints Drive the Elevational Richness Pattern of Birds in a Biodiversity Hotspot in Southwest China [J]. Global Ecology and Conservation, 2019, 18: e00630. DOI: 10.1016/j.gecco.2019.e00630.
- [44] 范宗骥, 欧阳学军, 白文科, 等. 广东肇庆地区再现中华穿山甲 [J]. 野生动物学报, 2019, 40(3): 811–813. [FAN Zong-ji, OUYANG Xue-jun, BAI Wen-ke, et al. Rediscovery of Chinese Pangolin (*Manis pentadactyla*) in the Zhaoqing Region, Guangdong Province [J]. Chinese Journal of Wildlife, 2019, 40(3): 811–813.]
- [45] 史晓昀, 施小刚, 胡强, 等. 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 [J]. 生物多样性, 2019, 27(9): 951–959. [SHI Xiao-yun, SHI Xiao-gang, HU Qiang, et al. Evaluating the Potential Habitat Overlap and Predation Risk Between Snow Leopards and Free-range Yaks in the Qionglai Mountains, Sichuan [J]. Biodiversity Science, 2019, 27(9): 951–959.]
- [46] ZHANG W Y, SHU G C, LI Y L, et al. Daytime Driving Decreases Amphibian Roadkill [J]. PeerJ, 2018, 6: e5385. DOI: 10.7717/peerj.5385.

作者简介: 李佳琦 (1983—), 男, 江苏句容人, 副研究员, 博士, 主要研究方向为动物学和生物多样性保护。E-mail: lijiaqihao@163.com

(责任编辑: 王昌群)