•研究报告•

基于红外相机网络促进我国鸟类多样性监测: 现状、问题与前景

朱淑怡[#] 段菲[#] 李晟^{*}

(北京大学生命科学学院, 北京 100871)

摘要: 近20年来, 红外相机调查技术在我国生物多样性监测与野生动物研究中得到了广泛应用。已有的红外相机调查不仅关注哺乳动物类群, 而且也记录到了大量鸟类物种, 但大多被作为兽类监测中的兼捕(by-catch)记录。我们系统检索并收集了1992年以来, 在我国使用红外相机技术的野生动物监测与研究发表的学术文献、会议报告、新闻报道和部分未发表数据集共230篇(份), 从中提取并汇总鸟类物种与分布记录。结果显示, 全国通过红外相机技术共记录到至少393个鸟种, 分属17目56科, 占全国鸟类物种总数的28.67%, 其中雀形目物种数最多(268种)。在科的水平上, 记录到物种数最多的分别是鸫科(58种)、画眉科(50种)与雉科(42种); 另有23科各仅记录到1个物种。在物种数及探测数方面, 地面及林下层活动的森林鸟类均是红外相机记录到的绝对优势类群。已发表的红外相机鸟类记录具有区域性不均衡的特征, 四川(16个)和云南(14个)是红外相机调查点最多的省区, 而四川(160种)、云南(91种)和浙江(66种)则是记录到鸟类物种数最多的省区。据不完全统计, 红外相机共记录到区域性鸟类物种新记录104种(次)。考虑到仍有大量红外相机调查中的鸟类记录被忽视或未及时发表报道, 我国红外相机所记录到的实际鸟类物种多样性应该更高。这些结果表明, 红外相机技术在我国鸟类多样性监测和区域性编目工作中具有重要的作用, 可以提供高精度、高质量和大数据量的鸟类物种分布数据。对于以鸡形目为代表的地栖鸟类, 可以作为目标类群之一纳入现有的基于红外相机技术的标准化长期监测体系, 而这样的监测体系也可以为其他鸟类类群的多样性编目和监测提供数据补充和支持。

关键词: 生物多样性监测; 红外相机; 鸟类编目; 地栖鸟类; 监测网络

Promoting diversity inventory and monitoring of birds through the camera-trapping network in China: status, challenges and future outlook

Shuyi Zhu[#], Fei Duan[#], Sheng Li^{*}

School of Life Sciences, Peking University, Beijing 100871

Abstract: During the past two decades, camera-trapping has been widely used in biodiversity monitoring and wildlife research across China. Most of the existing camera-trapping projects focus on mammals, and birds are frequently considered in by-catch records. We analyzed 230 wildlife camera-trapping research projects in China since 1992, on the basis of an exhaustive review of Chinese and English literature, including published articles, conference reports, public news, and additional unpublished datasets. Results showed that at least 393 wild bird species, belonging to 17 orders and 56 families and accounting for 28.67% of the total number of bird species in China, have been documented using camera-trapping since 1992. The order with the most recorded species was Passeriformes (268). On the family level, Turdidae had the highest number of recorded species (58), followed by Timaliidae (50) and Phasianidae (42). There were 23 families that each only had one recorded species. Ground- and understory-dwelling forest birds accounted for the majority of all birds recorded, in terms of either species richness or camera detections. Published bird records were characterized by regional imbalances. Sichuan and Yunnan provinces were the most surveyed provinces, with 16 and 14

收稿日期: 2017-08-03; 接受日期: 2017-08-23

基金项目: 环境保护部生物多样性保护专项(MM-2016-026)

[#] 共同第一作者 Co-first authors^{*} 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: shengli@pku.edu.cn

sites, respectively. The highest species richness was recorded in Sichuan (160), followed by Yunnan (91) and Zhejiang (66). A total of 104 new regionally recorded species were reported. Given the fact that there is still an abundance of camera-trapping data that has not been published, we speculated that the actual recorded bird species should be higher. These results indicated that camera-trapping can produce considerable bird distribution data of high accuracy, high quality and large amounts, which may provide a significant contribution to biodiversity monitoring and regional inventories of birds in China. Terrestrial birds, including Galliformes, Turdidae and Timaliidae, should be included as one of the target groups in current and future monitoring networks using standardized camera-trapping techniques, and such networks could also complement data and support the inventory and diversity monitoring of other taxa.

Key words: biodiversity monitoring; camera-trapping; bird inventory; terrestrial birds; monitoring network

生物多样性与人类生活密切相关, 具有重要价值, 能够提供人类生活所需的物质资源, 维持生态平衡, 调节气候, 是自然环境的物质基础与保障。随着人类活动的加剧, 生物多样性受到多方面威胁, 物种灭绝加剧, 生态系统功能退化, 使得生物多样性保护受到广泛的国际关注。构建系统的监测体系、开展长期的野外监测是实现保护生物多样性的基础, 也是评估生物多样性保护成效的有效途径(马克平, 2011)。在动物类群中, 鸟类由于具有分布广泛、易于观察、物种数量适中、在生态系统中营养级较高、对环境变化反应较为敏感等特点, 在许多区域性和全球性的监测活动中已被广泛用作生物多样性监测的指示类群(Gregory et al, 2003)。

我国国土辽阔, 包括热带、亚热带、温带、寒带等不同的气候带, 生物区系复杂(张荣祖, 2011), 是全球生物多样性最丰富的国家之一, 也拥有非常高的鸟类多样性水平(郑光美, 2011)。长期以来, 我国针对鸟类多样性的研究已经开展了大量的基础性调查编目和动态监测工作。传统的鸟类监测方法包括环志、样线法、样点法、标图法、网捕法、分区直接计数法等(崔鹏等, 2013)。近年来, 在相关部门与机构的组织下, 一些基于传统监测方法的全国性的鸟类多样性专项监测网络也开始构建和实施, 例如长江中下游湿地和东部沿海湿地开展的越冬水鸟监测, 鄱阳湖区水鸟保护与监测网络(黄燕等, 2016)等, 已成为我国系统性的生物多样性监测网络的重要组成部分。

近 20 年来, 红外相机技术在我国生物多样性监测领域得到了快速发展和广泛应用, 已成为野生动物的一项常规监测技术(肖治术等, 2014b; 肖治术, 2014)。相比于各种传统技术, 红外相机调查技术具有可在野外长时间独立工作、对动物干扰

小、较少受调查人员能力差异的影响、适于探测和记录种群密度低和活动隐秘的动物、易于标准化并大面积推广等优点, 所获取的监测数据具有数据量大、数据精度和质量高、方便复查的优势, 对于行踪隐秘物种的探查、生物多样性本底资源的调查及长期监测具有重要的应用前景(李晟等, 2014; 肖治术等, 2014b)。基于红外相机监测数据, 还可以生成从目标动物个体、种群乃至动物群落的多层次量化评估指标, 可用于进一步评估动物的活动节律、空间分布、种群动态、栖息地选择等, 对生物多样性监测指标体系的构建具有重要价值与意义, 并为制定野生动物保护管理策略提供参考(李晟等, 2014)。在我国, 西南山地、东北林区等地一些区域性红外相机监测网络已经建成并运行多年(Li et al, 2010a; 肖文宏等, 2014; 肖治术, 2014; 肖治术等, 2014c; Wang et al, 2017), 更大范围的全国性的红外相机监测网络也正在筹划和实施之中。然而, 在已有的红外相机研究与监测中, 除去少数针对鸡形目雉类物种的专项研究(Li et al, 2010b; 赵玉泽等, 2013; 程松林等, 2015), 大多都以哺乳动物作为首要目标类群, 而把记录到的鸟类物种作为兽类监测中的兼捕(by-catch)记录, 没有对这些红外相机记录到的鸟类数据进行整理汇总与识别鉴定。已有研究显示, 在森林生态系统中, 红外相机监测记录中的鸟类探测数可以占到全部野生动物探测数的 27.78–72.97%(肖治术等, 2014a; 汤小明等, 2016), 因此, 如果对这些数据加以充分地总结和利用, 将是对鸟类生物多样性监测数据的极大补充。

本研究汇总了我国 1992 年以来红外相机研究与监测所发表与发布的文献和数据集, 从中提取红外相机记录到的鸟类物种与分布信息。拟通过对现有公开数据的总结, 系统了解我国红外相机监测网

络中已记录到的鸟类物种现状,评估红外相机技术在鸟类多样性监测与区域性编目中的作用与价值,探讨当前存在的问题及原因,并对基于红外相机网络促进我国鸟类多样性监测的前景进行展望。

1 研究方法

系统检索并收集在国内使用红外相机进行野生动物监测与研究的相关文献。数据来源包括 3 类: (1) 学术论文。其中,英文学术论文的数据来源为 Web of Science 期刊论文数据库,以“camera trapping”、“camera trap”和“China”为检索词,检索在中国境内开展红外相机调查与研究的论文,检索的学科领域包括生态学、动物学、生物多样性保护、环境科学、生物学、鸟类学、林学、行为学和进化生物学;中文学术论文的数据来源为中国知网(CNKI)中文期刊数据库和中国期刊网全文数据库。对检索得到的论文进一步核对,将非中国境内及非野生动物相关的论文,以及无具体研究地点、无具体物种记录的综述性论文剔除,同时补充部分检索未获得、而由作者长期收集积累的文献。(2) 学术会议报告。来自国内近年召开的红外相机专题学术研讨会,以及野生动物、生态保护类学术会议中的红外相机专题报告。(3) 其他。“其他”类数据来自于普通杂志、网络媒体的新闻报道和作者所在研究团队的未发表数据集中的红外相机鸟类拍摄记录,我们根据数据源作者的照片(视频)进行了逐一核对;仅提供物种名称而未发布原始照片的新闻报道全部予以剔除。对于已发表学术论文的研究和调查项目记录,与之内容相同的学术会议报告和其他报道则不再重复记录。同一研究点上如发表多篇文献,则在统计此研究点上鸟种总数时,对多篇文献中的调查结果进行汇总,删除重复的鸟种记录。

截至 2017 年 6 月,共收集国内红外相机研究与监测文献 230 份,其中学术论文 193 份,学术会议报告 18 份,其他文献 19 份(附录 1)。在这 230 份文献中,有鸟类物种信息的共计 120 份。从中提取各研究/监测点的地点信息(包括行政区划归属、经纬度坐标等),以及各研究/监测点上红外相机记录到的鸟类物种,分类群和区域进行汇总统计(附录 2, 3)。其中,鸟类的分类系统及物种名参考《中国鸟类分类与分布名录(第二版)》(郑光美, 2011)。

共有来自北京、天津、安徽、广东、广西、河

南、湖南、江西、宁夏、陕西、四川、西藏、新疆、云南、浙江等 16 个省(自治区或直辖市)的 39 篇文献提供了各自研究点上拍摄到的鸟类物种的完整名单,以及各物种详细的相对多度指数(relative abundance index, RAI)或红外相机拍摄率(photo-graphic rate),共包含 35 个研究点。依据这些文献中记录到的鸟类的典型生境类型,将这些鸟类划分为 3 类:林地生境鸟类、开阔陆地生境鸟类与湿地/水体生境鸟类;对于林地生境鸟类,依据其生态习性和活动空间的垂直层次,又把这些鸟类划分为 2 类:林冠活动鸟类、地面及林下层活动鸟类。根据这些文献提供的数据与信息,分别汇总统计各红外相机研究/监测点上,不同生境类型和不同生态习性鸟种的拍摄比例,即有效拍摄次数占全部鸟种有效拍摄次数的百分比,并计算所有研究点拍摄比例的平均值。

2 结果

2.1 鸟类物种多样性及组成

结果显示,在国内已有的红外相机记录中,共有 91 个研究点发表或发布有鸟类记录(附录 2),全国共记录到至少 393 个野生鸟类物种(表 1, 附录 3),占全国鸟类物种总数的 28.67% (郑光美, 2011)。393 个鸟种分属 17 目 56 科,其中记录到的雀形目物种数最多,共 268 种(占本目全国鸟种总数的 35.08%),其次为鸡形目(45 种,占 71.43%)和隼形目(24 种,占 37.50%)。除戴胜目(仅 1 科 1 种,即戴胜(*Upupa epops*),在 2 项红外相机研究中被记录到)外,鸡形目被记录到的物种比例最高,占本目全国鸟种总数的 71.43%,其次为鸮形目(38.71%)和隼形目(37.50%)。在科的水平上,记录到物种数最多的依次是鸫科(58 种)、画眉科(50 种)与雉科(42 种)。有分属 11 目的 23 科各自仅记录到 1 个物种。

在中国有分布的 25 目鸟类中,有 8 个目截至目前未在红外相机监测中被记录到,分别是潜鸟目、鸕鹚目、鸕鹚目、鸕鹚目、红鹤目、鸕鹚目、犀鸟目、三趾鹑目。

2.2 生态特征

我们分析了来自 16 个省(自治区或直辖市)的 39 篇含有完整鸟类物种名单(以及各物种详细的相对多度指数或红外相机拍摄率信息)的文献。这 39 篇文献中记录到的鸟类物种数平均为 20.74 种/篇

表 1 我国红外相机记录到的鸟类物种组成
Table 1 Number of bird species of each taxonomic group recorded by camera-trapping in China

类群 Taxonomic group	红外相机记录 物种数 No. of recorded species	全国物种数 Total no. of species in China	%	类群 Taxonomic group	红外相机记录 物种数 No. of recorded species	全国物种数 Total no. of species in China	%
鸡形目 Galliformes	45	63	71.43	燕雀科 Fringillidae	24	57	42.11
雁形目 Anseriformes	5	51	9.80	雀科 Passeridae	3	13	23.08
鸢形目 Piciformes	10	42	23.81	旋木雀科 Certhiidae	1	5	20.00
鸮形目 Strigiformes	12	31	38.71	八色鸫科 Pittidae	6	9	66.67
隼形目 Falconiformes	24	64	37.50	伯劳科 Laniidae	4	12	33.33
夜鹰目 Caprimulgiformes	1	8	12.50	鹊鸽科 Motacillidae	8	20	40.00
鸽形目 Charadriiformes	5	129	3.88	鹀科 Pycnonotidae	7	22	31.82
鸛形目 Ciconiiformes	5	36	13.89	鹁科 Emberizidae	12	31	38.71
沙鸡目 Pteroclidiformes	1	3	33.33	莺科 Sylviidae	17	104	16.35
鸽形目 Columbiformes	6	31	19.35	鹇科 Sittidae	3	11	27.27
鹤形目 Gruiformes	4	34	11.76	卷尾科 Dicruridae	2	7	28.57
鹃形目 Cuculiformes	2	20	10.00	阔嘴鸟科 Eurylaimidae	1	2	50.00
戴胜目 Upupiformes	1	1	100.00	棕鸟科 Sturnidae	2	21	9.52
佛法僧目 Coraciiformes	2	21	9.52	燕科 Hirundinidae	1	12	8.33
咬鹃目 Trogoniformes	1	3	33.33	百灵科 Alaudidae	2	14	14.29
雨燕目 Apodiformes	1	11	9.09	河乌科 Cinclidae	1	2	50.00
雀形目 Passeriformes*	268	764	35.08	山椒鸟科 Campephagidae	3	10	30.00
鸦科 Corvidae	17	29	58.62	鹪鹩科 Troglodytidae	1	1	100.00
鸦雀科 Paradoxornithidae	6	20	30.00	绣眼鸟科 Zosteropidae	1	4	25.00
画眉科 Timaliidae	50	126	39.68	黄鹂科 Oriolidae	1	6	16.67
鹟科 Muscicapidae	16	37	43.24	太平鸟科 Bombycillidae	1	2	50.00
王鹟科 Monarchinae	1	3	33.33	旋壁雀科 Tichodromidae	1	1	100.00
鸫科 Turdidae	58	94	61.70	太阳鸟科 Nectariniidae	2	6	33.33
岩鹟科 Prunellidae	5	9	55.56	合计 Total	393	1,371	28.78
山雀科 Paridae	11	22	50.00				

* 雀形目包含物种数较多, 各类群生态差异较大, 因此单列出各科记录物种数与比例。
* Passeriformes is the order of the highest number of species with broad variation of habitats, so details are listed for each family under Passeriformes.

(范围 1–67)。其中, 在森林生境中活动的鸟类占鸟类物种总数的平均比例为 85.31%, 其有效探测数占鸟类总探测数的平均比例为 82.94%。在森林生境鸟类中, 林下层及地面层活动的鸟类物种数占森林生境鸟类物种总数的平均比例为 77.19%, 而其有效探测数所占的平均比例为 84.54%。因此, 在红外相机记录到的鸟类物种中, 无论以物种数还是有效探测数来衡量, 森林生境活动的鸟类均为绝对优势类群; 而在这其中, 又以林下层及地面层活动的鸟类为绝对优势类群。

2.3 区域特征

红外相机研究/监测的位点数和记录的鸟类物种数在省(自治区、直辖市)间均存在较大差异, 呈现

出地域不平衡的特点(表 2, 附录 2)。四川省(16 个)和云南省(14 个)红外相机调查/监测位点最多, 而四川省(160 种)、云南省(91 种)和浙江省(66 种)记录到的鸟类物种数最多。山东省、福建省、重庆市、上海市未检索到已发表或公开发布的红外相机研究/监测点, 成为这方面研究的空白地区; 辽宁省已发表或发布的红外相机文献中没有记录到鸟类的物种信息; 山西省、黑龙江省、青海省、河北省、宁夏回族自治区、天津市、香港特别行政区和澳门特别行政区这 8 个省区仅有 1 篇(份)含有鸟类信息的公开文献(表 2)。

2.4 区域性新记录

红外相机记录到省级及省级以下的区域性鸟

表 2 我国各省区红外相机研究/监测点数量与记录到的鸟类物种数

Table 2 Number of camera-trapping sites and number of recorded bird species in each province of China

省(自治区、直辖市) Province	研究/监测点数量 No. of sites*	文献数量 No. of reference**	有鸟类信息的文献数 No. of reference with bird records	记录鸟种数 No. of recorded bird species	区域性新记录种次 No. of new regional species records
北京 Beijing	3	5	3	54	10
天津 Tianjin	1	1	1	14	0
上海 Shanghai	0	0	0	0	0
重庆 Chongqing	0	0	0	0	0
山西 Shanxi	5	2	1	22	0
河北 Hebei	1	1	1	6	0
辽宁 Liaoning	1	1	0	0	0
吉林 Jilin	3	14	3	11	0
黑龙江 Heilongjiang	2	3	1	5	0
江苏 Jiangsu	2	2	2	2	2
浙江 Zhejiang	7	13	8	66	1
安徽 Anhui	2	3	3	29	0
福建 Fujian	0	0	0	0	0
江西 Jiangxi	7	11	6	29	6
山东 Shandong	0	0	0	0	0
河南 Henan	3	4	3	33	16
湖北 Hubei	4	6	5	54	4
湖南 Hunan	3	6	4	36	13
广东 Guangdong	4	6	3	31	0
海南 Hainan	4	5	3	20	0
四川 Sichuan	16	34	22	160	19
贵州 Guizhou	3	6	3	18	7
云南 Yunnan	14	18	12	91	3
陕西 Shaanxi	6	16	5	20	1
甘肃 Gansu	5	11	5	18	0
青海 Qinghai	6	6	1	7	0
内蒙古 Neimenggu	3	5	3	13	1
广西 Guangxi	6	10	6	59	20
西藏 Xizang	5	7	3	44	0
宁夏 Ningxia	1	1	1	12	0
新疆 Xinjiang	10	19	7	53	1
香港 Hong Kong	1	7	1	6	0
澳门 Macau	1	1	1	1	0
台湾 Taiwan	8	12	3	9	0
合计 Total	137	236	120	393	104

*已删除不同文献中的重复研究/监测点; **部分红外相机文献包含多个省份的调查。

* Reduplicated sites from different literatures have been deleted. ** Some publications contain multiple sites in different provinces.

类物种新记录 104 种(次)(表 2)。其中, 省级鸟类新记录 6 次, 分别是在弄岗国家级自然保护区记录到的广西壮族自治区鸟类新记录林雕鸮(*Bubo nipalensis*) (宋亦希等, 2014), 在宽阔水国家级自然保护区记录到的贵州省鸟类新记录褐头鸫(*Turdus feae*) (李光容等, 2016), 在八大公山国家级自然保护区记录到的湖南省鸟类新记录长尾地鸫(*Zoothera*

dixoni) (王海燕等, 2016), 以及在凤阳山-百山祖国国家级自然保护区记录到的浙江省鸟类新记录斑尾鹃鸲(*Maropygia unchall*) (李佳等, 2016), 在江苏宜兴林场和龙潭林场记录到的白颈长尾雉(*Syrnaticus ellioti*) 和白鹇(*Lophura nycthemera*) (江苏省林业科学院和南京师范大学研究组, 2016; <http://www.forestry.gov.cn/main/72/content-938092.html>)。

图 1 我国各省区已报道红外相机研究/监测点位置与记录到的鸟类物种数

Fig. 1 Location of reported camera-trapping sites and number of bird species recorded in each province of China

3 问题与局限

近年来, 红外相机技术在我国已经被广泛应用于野生动物的研究与监测(李晟等, 2014; 肖治术等, 2014b)。但本研究的结果显示: (1)迄今已公开发表或发布的红外相机鸟类记录, 无论在研究点数量还是鸟类记录数量上, 都还相对较少。在全国范围内, 有 4 个省区没有公开发表的红外相机鸟类记录, 另外有 8 个省区仅可检索到 1 篇含有鸟类信息的相关文献。而这些省区实际都开展有针对野生动物的红外相机研究或监测项目, 部分省区(例如青海省、山西省、吉林省)的红外相机应用还具有较长的历史和较大的规模(Wang et al, 2016), 但由于这些研究和监测多以少数关键物种为主要研究对象(例如雪豹(*Panthera uncial*)、东北虎(*P. tigris altaica*)、远东豹(*P. pardus orientalis*)), 均未对调查中拍摄到的鸟类进行系统整理和鉴定。(2)在本研究收集的 230 篇(份)文献和资料中, 仅有 39 篇(份)资料包含有完整的鸟类名录, 其中, 有 7 份均是我们课题组发表的文献和未发表数据集, 均着重对所有鸟类记录(照片与视频)进行了详细的物种鉴定。可以推断, 目前仍有大量红外相机调查中的鸟类记录被忽视或未及时发表报道。(3)部分已发表的红外相机研究中, 虽然列出了拍摄到的全部鸟、兽物种与记录, 但鸟类记录所占的比例非常小, 远低于平均水平。因此, 我国红外相机监测中, 实际记录到的鸟类物种多样性

和数据量应该比本研究的汇总结果更高。

对于这个问题, 我们分析有以下几个方面的原因: (1)人为放弃或忽略兼捕数据: 大多数的红外相机监测以哺乳动物为主要目标类群, 拍摄到的鸟类只是作为兼捕数据。对于研究、监测人员来说, 红外相机监测中普遍存在数据量大、数据处理工作量大的挑战。在人力有限的情况下, 作为非目标物种的鸟类记录, 就不会被进行系统地鉴定与整理, 在数据处理时往往被人为放弃或暂时忽略。(2)物种识别鉴定困难: 相比于大中型兽类, 红外相机记录到的鸟类物种数更多、个体更小, 对红外相机数据判读人员来说, 其物种识别与鉴定更为困难, 需要更高的物种分类技能与经验。很多鸟类具有明显的雌雄二型性差异, 并且在不同季节(繁殖期与非繁殖期)间和不同年龄段(成体与亚成体)之间存在羽色的转换, 这些因素都给物种识别与鉴定带来了更多的困难。(3)设备图像分辨率存在局限: 红外相机记录到的鸟类大多体型较小且运动速度较快, 而红外相机拍摄的照片或视频往往分辨率和清晰度有限, 同时反应速度和快门速度不够快, 不能清晰地呈现出所拍摄鸟类的可供鉴别的外形特征细节。数据处理人员往往无法对这类记录中具体的鸟种进行鉴定, 从而被归入“未知”或“不能识别”的数据类别。(4)相机布设方式未兼顾鸟类: 目前的红外相机监测多以大中型兽类为主要目标类群, 相机布设时的位点选择、布设规程、设备参数设置等, 均以此为出发点, 没有兼顾探测、拍摄鸟类的需要。例如, 普通的红外相机布设多选择大中型兽类活动的兽径, 固定于距离地面 50–80 cm 高的树干等处, 这种规程可以对经过的兽类进行有效拍摄, 然而对于相机所处环境中活动的鸟类, 则无法有效探测。

4 总结与展望

本研究结果表明, 在我国已经广泛建立起的红外相机监测网络, 在鸟类多样性监测和区域性编目工作中, 也可以起到重要的作用。红外相机监测可以提供高精度、高质量和大数据量的鸟类物种分布数据, 为传统的鸟类监测网络和体系提供极好的补充。在鸟类的各个类群中, 红外相机技术尤其适合探测与记录地面及林下层活动的森林鸟类; 红外相机作为一种新型的非损伤性技术手段, 可在这些鸟类今后的野外研究与监测中具有更广阔的应用潜力。

随着红外相机技术在我国广泛应用,自然保护区、科研院所等使用主体已经积累了大量的数据,可以预见,其数据量在今后还会持续、快速增长。为进一步促进与推动红外相机网络应用于我国鸟类多样性监测,在未来需要研究者、管理者、技术开发者等在以下几方面进行更深入的探索与行动:

(1)鼓励数据发布:应鼓励科研机构、自然保护区和有关部门,在关注各自的目标类群或物种之外,也应同时系统地整理并发布红外相机鸟类记录。作为兼捕记录,单项研究中的这些鸟类数据可能较为零散且数据量不大,一般难以在此基础上发表常规性的完整学术论文。对此,《生物多样性》等学术刊物或生物多样性网络数据平台上,已有针对性地开设生物多样性编目性质的相应栏目或版块,提供适当的发表或发布途径,让这些数据得到充分的应用,提高鸟类多样性的监测水平与分布数据精度,完善区域性编目工作。

(2)引入公众科学(citizen science)模式:数据量大、工作量大、对物种鉴定技能要求高,是当前大量红外相机鸟类记录被人为忽略或放弃的主要原因。而同时,近年来我国的观鸟爱好者和自然爱好者的数量快速增长,经过培训、筛选的民间爱好者具有鸟类物种识别的丰富经验,已经为我国鸟类物种名录更新、分布记录更新等方面做出了重要的贡献(李雪艳等, 2012)。这些爱好者具有成为解决此问题的科学志愿者的潜力。建议在红外相机数据处理过程中,引入公众科学模式(张健等, 2013),引导有经验的观鸟或自然爱好者加入,发动公众力量,通过开展专业培训,形成以科学志愿者为主体负责物种识别、科研专业人员负责审核的鸟类监测数据处理团队。目前,国内已建立起 CameraData (<http://cameradata.ioz.ac.cn>, 肖治术等, 2014c, d)等基于互联网技术的红外相机监测数据库,为科学志愿者参与这类的鸟类数据处理提供了平台和范式的参考。

(3)改进设备与规程:在今后红外相机监测设备的开发中,进一步提高系统反应速度,提升拍摄图片与视频的分辨率与清晰度,以清晰呈现小型鸟类的细节形态特征。在红外相机野外布设的规程设计中,尽量考虑兼顾兽类、鸟类等不同动物类群,综合考虑相机型号、安置的离地高度、触发灵敏度、位点选择、镜头方向等因素,以便更好地拍摄记录及鉴别鸟类物种。

(4)建立平台间信息共享机制:目前,在我国针对不同监测对象,由不同单位组织,建立有多个区域性或全国性的生物多样性监测平台或网络,此外还有大量单个自然保护区或类似管理单元(林场、森林公园等)内运行的孤立生物多样性监测点。建议各个不同类群主要的监测平台或网络之间,协商建立一定的信息共享与交换机制,交流、共享各自的兼捕数据,使得数据能够得到最有效的利用。例如,鸟类多样性监测网络可以通过此项机制,从兽类红外相机监测网络中获取大量的鸟类兼捕记录,作为区域性或全国性鸟类监测的补充。作为数据和信息共享的基础,需要各监测平台或网络共同协商,建立大家一致认可的红外相机数据集和数据记录/条目的元数据(metadata)定义和标准,来描述各数据集和数据记录/条目的详细属性,并由国家生物多样性监测与资源管理主管部门以行业标准的形式正式发布。

(5)推动把鸟类作为目标类群纳入现有红外相机监测网络,或建立专项网络:目前,国内已建立起多个区域性或全国性的红外相机监测网络(李晟等, 2014),而这些监测网络大多是以哺乳动物为主要监测对象。本研究结果表明,以鸡形目、八色鸫科、鸫科、画眉科等为代表的地面及林下层活动的森林鸟类,是适合使用红外相机技术进行探测与监测的鸟类类群。因此,我们建议把地栖鸟类作为目标类群之一,纳入到现有的红外相机监测网络内,与现有的哺乳动物红外相机监测网络进行有机结合,或在现有的哺乳动物监测网络基础上进行监测对象和监测位点的扩充,以满足多重监测目标的实现。基于这些监测网络的系统数据,可以获得地栖鸟类群落的物种组成、种群数量或相对多度的量化指标,用于评估单个物种或这一生态类群的长期动态变化;同时,也可以获得非地栖鸟类的大量记录,为区域性的鸟类多样性编目提供资料和数据。可以考虑推动建立针对这些类群的红外相机专项监测网络,建立长期化的标准监测体系。

致谢:感谢北京大学吕植、肖凌云和北京山水自然保护区中心提供青海三江源保护区的部分红外相机调查数据,感谢中国猫科动物保护联盟宋大昭等提供铁桥山保护区等山西省部分调查点上的红外相机鸟类信息。感谢两名审稿人对本文提出的宝

贵意见和建议。

参考文献

- Cheng SL, Lei P, Hu EY, Yuan RB, Zou SC (2015) Diurnal behavior of Cabot's tragopan (*Tragopan caboti*) recorded by infrared-triggered cameras in Jiangxi Wuyishan National Nature Reserve, China. *Chinese Journal of Zoology*, 50, 695–702. (in Chinese with English abstract) [程松林, 雷平, 胡尔夷, 袁荣斌, 邹思成 (2015) 江西武夷山自然保护区黄腹角雉昼间行为的红外相机监测. *动物学杂志*, 50, 695–702.]
- Cui P, Xu HG, Ding H, Wu J, Cao MC, Chen L (2013) Status quo, problems and countermeasures of birds monitoring in China. *Journal of Ecology and Rural Environment*, 29, 403–408. (in Chinese with English abstract) [崔鹏, 徐海根, 丁晖, 吴军, 曹铭昌, 陈炼 (2013) 我国鸟类监测的现状、问题与对策. *生态与农村环境学报*, 29, 403–408.]
- Gregory RD, Noble D, Field R, Marchant J, Raven M, Gibbons D (2003) Using birds as indicators of biodiversity. *Ornis Hungarica*, 12/13, 11–24.
- Huang Y, Li YK, Ji WT, Xu P, Wang ZG (2016) Bird diversity and conservation status in Poyang Lake area. *Wetland Science*, 14, 311–327. (in Chinese with English abstract) [黄燕, 李言阔, 纪伟涛, 许鹏, 王志淦 (2016) 鄱阳湖区鸟类多样性及保护现状分析. *湿地科学*, 14, 311–327.]
- Li GR, Su HJ, Li JX, Hu CS, Zhang MM, Li ZM (2016) Grey-sided thrush (*Turdus feae*) found in Kuankuoshui, Guizhou Province. *Chinese Journal of Zoology*, 51, 992. (in Chinese) [李光容, 粟海军, 李继祥, 胡灿实, 张明明, 李筑眉 (2016) 贵州省宽阔水发现褐头鹟. *动物学杂志*, 51, 992.]
- Li J, Ye LX, Li DQ, Liu F, Liu SL, Peng H (2016) Barred cuckoo dove (*Maropygia unchall*) found in Longquan, Zhejiang Province, China. *Chinese Journal of Zoology*, 51, 948. (in Chinese) [李佳, 叶立新, 李迪强, 刘芳, 刘胜龙, 彭辉 (2016) 浙江龙泉发现斑尾鹟鸠. *动物学杂志*, 51, 948.]
- Li S, McShea WJ, Wang DJ, Shao LK, Shi XG (2010a) The use of infrared-triggered cameras for surveying phasianids in Sichuan Province, China. *Ibis*, 152, 299–309.
- Li S, Wang DJ, Gu XD, McShea WJ (2010b) Beyond pandas, the need for a standardized monitoring protocol for large mammals in Chinese nature reserves. *Biodiversity and Conservation*, 19, 3195–3206.
- 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 XY, Liang L, Gong P, Liu Y, Liang FF (2012) Bird watching in China reveals bird distribution changes. *Chinese Science Bulletin*, 57, 2956–2963. (in Chinese) [李雪艳, 梁璐, 宫鹏, 刘阳, 梁菲菲 (2012) 中国观鸟数据揭示鸟类分布变化. *科学通报*, 57, 2956–2963.]
- Ma KP (2011) Assessing progress of biodiversity conservation with monitoring approach. *Biodiversity Science*, 19, 125–126. (in Chinese) [马克平 (2011) 监测是评估生物多样性保护进展的有效途径. *生物多样性*, 19, 125–126.]
- Song YX, Chen TB, Li F, Wen BH, Meng YJ, Yang JH (2014) *Bubo nipalensis* found in Nonggang, Guangxi. *Chinese Journal of Zoology*, 49, 903. (in Chinese) [宋亦希, 陈天波, 李飞, 温柏豪, 蒙渊君, 杨剑焕 (2014) 广西弄岗发现林雕鸮. *动物学杂志*, 49, 903.]
- Tang XM, Zhang DH, Ma ZH, Wu TL, Zhang YS, Bao WD (2016) Camera trapping survey on ground-dwelling birds and mammals of spring and winter in Beijing Wulingshan Nature Reserve. *Chinese Journal of Zoology*, 51, 751–760. (in Chinese with English abstract) [汤小明, 张德怀, 马志红, 吴同路, 张源笙, 鲍伟东 (2016) 北京雾灵山自然保护区冬春季地面活动鸟兽红外相机初步调查. *动物学杂志*, 51, 751–760.]
- Wang HY, Wu BX, Xiang JJ, Liao CL, Zhang ZQ, Yang DD (2016) Long-tailed thrush (*Zoothra dixonii*) found in Badagongshan, Hu'nan. *Chinese Journal of Zoology*, 51, 1105. (in Chinese) [王海燕, 吴炳贤, 向建军, 廖春林, 张志强, 杨道德 (2016) 湖南八大公山发现长尾地鸮. *动物学杂志*, 51, 1105.]
- Wang TM, Feng LM, Yang HT, Han BY, Zhao YH, Juan L, Lü XY, Zou L, Li T, Xiao WH, Mou P, Smith JLD, Ge JP (2017) A science-based approach to guide Amur leopard recovery in China. *Biological Conservation*, 210, 47–55.
- 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.
- Xiao WH, Feng LM, Zhao XD, Yang HT, Dou HL, Cheng YC, Mou P, Wang TM, Ge JP (2014) Distribution and abundance of Amur tiger, Amur leopard and their ungulate prey in Hunchun National Nature Reserve, Jilin. *Biodiversity Science*, 22, 717–724. (in Chinese with English abstract) [肖文宏, 冯利民, 赵小丹, 杨海涛, 窦海龙, 程艳超, 牟溥, 王天明, 葛剑平 (2014) 吉林珲春自然保护区东北虎和东北豹及其有蹄类猎物的多度与分布. *生物多样性*, 22, 717–724.]
- Xiao ZS (2014) An introduction to wildlife camera trapping monitoring from Chinese Forest Biodiversity Monitoring Network (CFBio). *Biodiversity Science*, 22, 808–809. (in Chinese) [肖治术 (2014) 我国森林动态监测样地的野生动物红外相机监测. *生物多样性*, 22, 808–809.]
- Xiao ZS, Hu L, Wang X, Shang T, Zhu DH, Zhao ZL, Huang

- XQ (2014a) Wildlife diversity after Wenchuan Earthquake: a case from Guangguangshan Valley of Longxi-Hongkou National Nature Reserve, Southwest China. *Biodiversity Science*, 22, 794–797. (in Chinese) [肖治术, 胡力, 王翔, 尚涛, 朱大海, 赵志龙, 黄小群 (2014a) 汶川地震后鸟兽资源现状: 以都江堰光光山峡谷区为例. 生物多样性, 22, 794–797.]
- Xiao ZS, Li XH, Jiang GS (2014b) Applications of camera trapping to wildlife surveys in China. *Biodiversity Science*, 22, 683–684. (in Chinese) [肖治术, 李欣海, 姜广顺 (2014b) 红外相机技术在我国野生动物监测研究中的应用. 生物多样性, 22, 683–684.]
- Xiao ZS, Li XH, Wang XZ, Zhou QH, Quan RC, Shen XL, Li S (2014c) Developing camera-trapping protocols for wildlife monitoring in Chinese forests. *Biodiversity Science*, 22, 704–711. (in Chinese with English abstract) [肖治术, 李欣海, 王学志, 周岐海, 权锐昌, 申小莉, 李晟 (2014c) 探讨我国森林野生动物红外相机监测规范. 生物多样性, 22, 704–711.]
- Xiao ZS, Wang XZ, Li XH (2014d) An introduction to CameraData: an online dataset of wildlife camera. *Biodiversity Science*, 22, 712–716. (in Chinese with English abstract) [肖治术, 王学志, 李欣海 (2014d) 野生动物多样性监测图像数据管理系统 CameraData 介绍. 生物多样性, 22, 712–716.]
- Zhang J, Chen SB, Chen B, Du YJ, Huang XL, Pan XB, Zhang Q (2013) Citizen science: integrating scientific research, ecological conservation and public participation. *Biodiversity Science*, 21, 738–749. (in Chinese with English abstract) [张健, 陈圣宾, 陈彬, 杜彦君, 黄晓磊, 潘绪斌, 张强 (2013) 公众科学: 整合科学研究、生态保护和公众参与. 生物多样性, 21, 738–749.]
- Zhang RZ (2011) Zoogeography of China. Science Press, Beijing. (in Chinese) [张荣祖 (2011) 中国动物地理. 科学出版社, 北京.]
- Zhao YZ, Wang ZC, Xu JL, Luo X, An LD (2013) Activity rhythm and behavioral time budgets of wild Reeves's pheasant (*Syrmaticus reevesii*) using infrared camera. *Acta Ecologica Sinica*, 33, 6021–6027. (in Chinese with English abstract) [赵玉泽, 王志臣, 徐基良, 罗旭, 安丽丹 (2013) 利用红外照相技术分析野生白冠长尾雉活动节律及时间分配. 生态学报, 33, 6021–6027.]
- Zheng GM (2011) A Checklist on the Classification and Distribution of the Birds of China, 2nd edn. Science Press, Beijing. (in Chinese) [郑光美 (2011) 中国鸟类分类与分布名录. 科学出版社, 北京.]

(责任编辑: 丁平 责任编辑: 闫文杰)

附录 Supplementary Material

附录1 我国1992–2017年发表的红外相机文献(数据截至2017年6月)

Appendix 1 Peer-reviewed publications on camera-trapping research in China from 1992 to 2017 (updated by June, 2017)
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2017057-1.pdf>

附录2 文献中含有鸟类多样性信息的我国红外相机监测点

Appendix 2 Camera-trapping sites with bird occupancy information in reviewed literatures in China
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2017057-2.pdf>

附录3 我国1992–2017年发表的红外相机文献中监测记录到的鸟类物种(数据截至2017年6月)

Appendix 3 Bird species recorded by camera-trapping in China based on reviewed literatures from 1992–2017 (updated by June, 2017)
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2017057-3.pdf>

附录1 我国1992–2017年发表的红外相机文献(数据截至2017年6月)

Appendix 1 Peer-reviewed publications on camera-trapping research in China from 1992 to 2017 (updated by June, 2017)

年份 Year	文章题目 Title	期刊 Journal
1992	台东海岸山脉阔叶林自然保护区动物相之调查	台湾省农林厅林务局保育研究系列
1995	Activity rhythm of the spinous country rat (<i>Niviventer coxingi</i>) in Taiwan	Zoological Studies
1996	自动感应照像系统在野生动物调查中的应用	动物学研究
1997	利用自动照相设备与地理资讯系统研究森林野生动物族群之空间分布	中华林学季刊
1998	利用自动照相设备记录野生动物活动模式之评估	台湾林业科学
2000	Home range, activity patterns, and habitat relations of Reeves' muntjacs in Taiwan	The Journal of Wildlife Management
2002	Using GIS for carnivores distribution mapping in fragmented landscape	Geospatial World
2002	An auto-multivariate model of muntjacs habitat use for a geographic information system in southern Taiwan	Geospatial World
2003	我国第一张利用远红外线拍摄的野生东北虎照片	保护区探胜
2003	宜黄自然保护区华南虎野生种群调查及栖息地评价	北京林业大学学报
2003	A preliminary study on integrating geographic information system and multivariate statistical method to model Muntjacs habitat use in mountain area of southern Taiwan	航测及遥测学刊
2003	Report of rapid biodiversity assessments at Cenwanglaoshan Nature Reserve, Northwest Guangxi, China, 1999 and 2002	South China Forest Biodiversity Survey Report Series
2003	Report of rapid biodiversity assessments at Jiulianshan Nature Reserve, South Jiangxi, China, 2000, 2001 and 2003	South China Forest Biodiversity Survey Report Series
2004	壶瓶山自然保护区华南虎野外调查及栖息地评价	浙江林学院学报
2004	珙春再现东北虎	野生动物
2004	Dramatic decline of wild South China tigers: field survey of priority tiger reserves	Oryx
2004	A pilot biodiversity study of the eastern frontier closed area and northeast new territories, Hong Kong, June–December 2003	Kadoorie Farm and Botanic Garden Publication Series
2005	自动感应照相系统在大熊猫以及同域分布的野生动物研究中的应用	动物学报
2005	Notable bird records from Bawangling National Nature Reserve, Hainan Island, China	Forktail
2006	利用红外自动照相技术首次拍摄到清晰雪豹照片——新疆木扎特谷雪豹冬季考察简报	干旱区地理
2006	利用自动照相术获得天山雪豹拍摄率与个体数量	动物学报
2006	Effectiveness of animal crossing at Route 3 by camera trapping	Hong Kong Biodiversity
2006	Rodent diversity in a highly degraded tropical landscape: Hong Kong, South China	Biodiversity and Conservation
2006	Use of remote-trip cameras for wildlife surveys and evaluating the effectiveness of conservation activities at a nature reserve in Sichuan Province, China	Environmental Management
2007	玉山“国家公园”楠溪林道较大型哺乳动物之监测	台湾林业科学
2007	Camera trap survey of Hong Kong terrestrial mammals in 2002–2006	Hong Kong Biodiversity
2007	An update on the population control of house crow	Hong Kong Biodiversity
2007	First photographs in nature of the Chinese mountain cat	Cat News
2008	Assessing estimators of snow leopard abundance	The Journal of Wildlife Management
2008	Evidence of wild tigers in Southwest China: A preliminary survey of the Xishuangbanna National Nature Reserve	Cat News
2008	Status and conservation of the snow leopard <i>Panthera uncia</i> in the Gouli Region, Kunlun Mountains, China	Oryx
2009	红外线触发数码相机陷阱技术在大熊猫监测中的应用	西北大学学报

2009	青藏铁路小桥被藏羚羊等高原野生动物利用的监测研究	生物学通报
2009	Activity patterns and habitat use of sympatric small carnivores in Southern Taiwan	Mammalia
2010	Beyond pandas, the need for a standardized monitoring protocol for large mammals in Chinese nature reserves	Biodiversity and Conservation
2010	Carnivores (Mammalia: carnivora) in South China: a status review with notes on the commercial trade	Mammal Review
2010	Cats living with pandas: The status of wild felids within giant panda range, China	Cat News
2010	The use of infrared-triggered cameras for surveying phasianids in Sichuan Province, China	IBIS
2010	Recovery of snow leopard <i>Uncia uncia</i> in Tomur National Nature Reserve of Xinjiang, Northwestern China	Pakistan Journal of Zoology
2010	The larger mammal fauna of Hong Kong: species survival in a highly degraded landscape	Zoological Studies
2010	Pilot study on musk deer at Langdu, Diqing prefecture, Northwest Yunnan, China: estimating distribution of musk deer from sign survey and camera trap data	China Exploration and Research Society
2011	四川唐家河自然保护区扭角羚冬春季日活动模式研究	四川动物
2011	新疆雪豹种群密度监测方法探讨	生态与农村环境学报
2011	利用红外感应自动照相机对北京市王平矿区鸟兽的快速调查	北京师范大学学报(自然科学版)
2012	红外相机技术在陕西观音山自然保护区兽类监测研究中的应用	兽类学报
2012	基于红外相机技术的黑麂活动节律	兽类学报
2012	不同相机布放模式在古田山兽类资源监测中的比较	生态学杂志
2012	利用红外相机调查北京松山国家级自然保护区的野生动物物种	生态学报
2012	A direct comparison of camera-trapping and sign transects for monitoring wildlife in the Wanglang National Nature Reserve, China	Wildlife Society Bulletin
2012	Gauging the impact of management expertise on the distribution of large mammals across protected areas	Diversity and Distributions
2012	Niche relationships of carnivores in a subtropical primary forest in Southern Taiwan	Zoological Studies
2012	Winter habitat use of snow leopards in Tomur National Nature Reserve of Xinjiang, Northwest China	Journal of Arid Land
2013	利用红外相机调查屏边县大围山倭蜂猴、蜂猴及同域兽类	四川动物
2013	利用红外照相技术分析野生白冠长尾雉活动节律及时间分配	生态学报
2013	红外相机技术在鼠类密度估算中的应用	生态学报
2013	环长白山旅游公路对野生动物的影响	生态学杂志
2013	青藏铁路运营期野生动物通道利用状况初探	陕西林业科技
2013	红外感应相机在牦牛降国家级自然保护区雉类和兽类调查中的应用	安徽林业科技
2013	G-F 指数测度百山祖兽类物种多样性	生态学杂志
2013	利用红外线相机监测地表水对广西弄岗国家级自然保护区兽类分布的影像	动物学研究
2013	红外触发相机在贺兰山自然保护区野生动物监测中的应用研究	宁夏农林科技
2013	江西武夷山发现黑麂	兽类学报
2013	陕西长青国家级自然保护区林麝种群分布与保护	陕西林业科技
2013	Monitoring wildlife abundance and diversity with infra-red camera traps in Guanyinshan Nature Reserve of Shaanxi Province, China	Ecological Indicators
2013	A communal sign post of snow leopard (<i>Panthera uncia</i>) and other species on the Tibetan Plateau, China	Internaional Journal of Biodiversity
2013	Into the night: camera traps reveal nocturnal activity in a presumptive diurnal primate, <i>Rhinopithecus brelichi</i>	Primates
2013	Wild ungulate distribution in the Naban River Watershed National Nature Reserve, Southwest China	Journal of Tropical Forestry and Environment

2014	红外触发相机在荒漠区野生动物监测中的应用——以安西极旱荒漠自然保护区为例	林业资源管理
2014	基于被动式红外触发相机的红腹锦鸡研究	林业资源管理
2014	探讨基于红外相机技术对大型猫科动物及其猎物的种群评估方法	生物多样性
2014	山西晋中庆城林场华北豹及其主要猎物种群的红外相机监测	生物多样性
2014	运用红外相机和样线法调查黑龙江双河自然保护区兽类资源	生物多样性
2014	青城山森林公园兽类和鸟类资源初步调查: 基于红外相机数据	生物多样性
2014	汶川地震后鸟兽资源现状: 以都江堰光光山峡谷区为例	生物多样性
2014	西藏墨脱鸟兽红外相机监测初报	生物多样性
2014	新疆布尔根河狸国家级自然保护区野生动物的红外相机监测	生物多样性
2014	我国森林动态监测样地的野生动物红外相机监测	生物多样性
2014	长白山森林动态监测样地鸟兽的红外相机初步监测	生物多样性
2014	运用红外相机对八大公山森林动态样地鸟兽的初步调查	生物多样性
2014	运用红外相机对鼎湖山森林动态监测样地鸟兽的初步调查	生物多样性
2014	利用红外相机研究神农架自然保护区野生动物分布规律	林业科学
2014	花坪保护区鸟兽物种的红外相机初步监测	生物多样性
2014	吉林珥春自然保护区东北虎和东北豹及其有蹄类猎物的多度与分布	生物多样性
2014	卡拉麦里山有蹄类自然保护区鸟兽的红外相机监测	生物多样性
2014	卡拉麦里山有蹄类自然保护区水源地蒙古野驴的活动节律: 基于红外相机监测数据	生物多样性
2014	利用红外相机对安徽天马国家级自然保护区鸟兽的初步调查	生物多样性
2014	利用红外相机对河南宝天曼森林动态监测样地鸟兽的初步调查	生物多样性
2014	利用红外相机技术分析秦岭有蹄类动物活动节律的季节性差异	生物多样性
2014	利用红外相机监测西双版纳森林动态样地的野生动物多样性	生物多样性
2014	利用红外相机视频数据进行库姆塔格沙漠地区野骆驼集群行为研究的可行性	生物多样性
2014	利用红外相机调查湖南高望界国家级自然保护区鸟兽多样性	生物多样性
2014	弄岗森林动态监测样地及周边鸟兽的红外相机初步监测	生物多样性
2014	千岛湖片段化栖息地地栖哺乳动物的红外相机监测及最小监测时长	生物多样性
2014	狗獾夜间活动节律是受人类活动影响而形成的吗? 基于青海湖地区的研究实例	生物多样性
2014	古田山森林动态监测样地内鸟兽种群动态的红外相机监测	生物多样性
2014	黄额闭壳龟(<i>Cuora galbinifrons</i>)巢捕食的模拟	生态学杂志
2014	八大公山自然保护区地栖性小兽多样性初步研究	生物多样性
2014	甘肃安西国家级自然保护区脊椎动物 20 年间的变化	生物多样性
2014	贵州宽阔水自然保护区鸟类地面巢捕食者的调查	生态学杂志
2014	基于红外相机陷阱技术的卡拉麦里山有蹄类自然保护区狼(<i>Canis lupus</i>)的活动节律	干旱区研究
2014	基于相机陷阱技术的阿尔金山北坡水源地鸟兽物种监测	兽类学报
2014	宽阔水国家级自然保护区鸟类多样性分析	绿色科技
2014	西藏珠穆朗玛峰国家级自然保护区哺乳动物区系及其垂直变化	兽类学报
2014	长青保护区自动感应红外相机金猫拍摄率与种群密度	陕西林业科技
2014	红外触发相机技术在山区动物调查中的应用	野生动物学报
2014	红外触发相机在荒漠区野生动物监测中的应用——以安西极旱荒漠自然保护区为例	林业调查规划
2014	蓝额地鸰分布记述	四川动物
2014	广西弄岗发现林雕鸮	动物学杂志

2014	内蒙古汗马国家级自然保护区鸟类多样性调查	四川动物
2014	红外相机技术监测九龙山国家级自然保护区鸟兽多样性	浙江林业科技
2014	Habitat associations of four ungulates in mountain forests of Southwest China, based on camera trapping and dung counts data	The Society of Population Ecology
2014	How long is enough to detect terrestrial animals: estimating the minimum trapping effort on camera traps	PeerJ
2014	The use of camera traps to identify the set of scavengers preying on the carcass of a golden snub-nosed monkey	PLoS ONE
2014	Habitat of the vulnerable Formosan sambar deer <i>Rusa unicolor swinhoii</i> in Taiwan	Oryx
2015	小鹿秋季利用人工盐场的节律	动物学杂志
2015	江西武夷山自然保护区黄腹角雉昼间行为的红外相机监测	动物学杂志
2015	基于红外相机技术的赤鹿活动模式分析	广西师范大学学报
2015	红外相机技术在珍稀兽类活动模式研究中的应用	四川动物
2015	浅析红外触发相机在小河沟保护区的应用	四川林勘设计
2015	敦煌西湖保护区红外触发自动相机技术在监测中的应用	甘肃林业
2015	江西发现宝兴歌鸲	动物学杂志
2015	应用红外相机技术研究秦岭观音山自然保护区内野猪的行为和丰富度	兽类学报
2015	东北梅花鹿种群活动节律和集群行为研究	东北师范大学学报
2015	澳门路氹城黑脸琵鹭春季栖息地利用	四川动物
2015	四川老君山国家级自然保护区红外相机监测取得丰硕成果	四川动物
2015	基于自动相机技术的欧亚猞猁(<i>Lynx lynx</i>)个体识别和行为研究	生物学报
2015	基于红外相机对额尔齐斯苏木盘羊(<i>Ovis ammon</i>)生存现状的研究	野生动物学报
2015	广东福田红树林自然保护区的哺乳动物多样性	广东林业科技
2015	Initial assessment on large and medium sized terrestrial mammal assemblage using camera trapping in Nangunhe Nature Reserve in Yunnan, China	Journal of Resources and Ecology
2015	White-cheeked macaque (<i>Macaca leucogenys</i>): a new macaque species from Modog, Southeastern Tibet	American Journal of Primatology
2015	Face value: towards robust estimates of snow leopard densities	PLoS ONE
2015	Water use patterns of sympatric Przewalski's horse and Khulan: interspecific comparison reveals niche differences	PLoS ONE
2015	Spatial distribution drivers of Amur leopard density in Northeast China	Biological Conservation
2015	Shared resources between giant panda and sympatric wild and domestic mammals	Biological Conservation
2015	First camera-trap video evidence of the Amur tiger breeding in China	Conservation news
2015	New evidence of dhole <i>Cuon alpinus</i> populations in north-west China	Conservation news
2015	Preliminary study of the newly discovered primate species <i>Rhinopithecus strykeri</i> at Pianma, Yunnan, China using infrared camera traps	International Journal of Primatology
2015	Records of the dhole in an arid region of the Altun Mountains in western China	European Journal of Wildlife Research
2015	Is the clouded leopard <i>Neofelis nebulosa</i> extinct in Taiwan, and could it be reintroduced? An assessment of prey and habitat	Oryx
2016	贵州省宽阔水发现褐头鹇	动物学杂志
2016	湖南八大公山发现长尾地鸫	动物学杂志
2016	浙江龙泉发现斑尾鹑鸪	动物学杂志
2016	基于红外触发相机陷阱技术的小五台山物种多样性调查	河北林业科技
2016	基于红外相机技术的白马雪山自然保护区野生动物监测研究	林业调查规划
2016	基于红外相机陷阱技术的阿尔泰山东部北山羊(<i>Capra ibex</i>)的活动节律	生物技术世界
2016	基于红外相机陷阱技术的浙江清凉峰国家级自然保护区龙塘山区域鸟兽物种监测初报	四川动物

2016	恐龙河州级自然保护区绿孔雀监测探讨	林业调查规划
2016	试论赤尾噪鹛指名亚种的受胁程度	动物学杂志
2016	应用红外相机技术监测长白山山区公路对大中型兽类出现率的影响	四川动物
2016	应用红外相机监测结果估计小型啮齿类物种的种群密度	生态学报
2016	利用红外相机调查青海三江源国家级自然保护区中铁一军功分区兽类资源	生物多样性
2016	利用红外相机调查西藏洛隆县鸟类和兽类的物种多样性	生物多样性
2016	西藏墨脱不同海拔区鸟兽红外相机监测	生物多样性
2016	广西猫儿山自然保护区的兽类和鸟类多样性初步调查: 基于红外相机监测数据	兽类学报
2016	红外相机技术监测喀斯特生兽类和鸟类多样性及活动节律	兽类学报
2016	红外相机技术在北京雾灵山自然保护区兽类资源调查中的应用	兽类学报
2016	基于红外相机技术调查长青国家级自然保护区兽类和鸟类多样性	兽类学报
2016	利用红外相机对高黎贡山中段西坡兽类和鸟类多样性初步调查	兽类学报
2016	利用红外相机对湖北后河自然保护区兽类和鸟类的初步调查	兽类学报
2016	利用红外相机技术对九连山国家级自然保护区兽类和鸟类资源的初步调查	兽类学报
2016	利用红外相机网络调查古田山自然保护区的兽类及雉类多样性	兽类学报
2016	龙溪—虹口国家级自然保护区兽类和鸟类多样性红外相机调查结果初报	兽类学报
2016	四川省老河沟自然保护区兽类多样性红外相机调查	兽类学报
2016	运用红外相机对太行山猕猴国家级自然保护区(济源)鸟兽多样性的调查	兽类学报
2016	基于红外相机技术和人工巢试验分析白冠长尾雉巢潜在捕食者	应用生态学报
2016	基于红外相机技术的白冠长尾雉集群行为研究	生态学报
2016	高山兀鹫繁殖期交配及筑巢行为初步观察	动物学杂志
2016	北京雾灵山自然保护区冬春季地面活动鸟兽红外相机初步调查	动物学杂志
2016	帚尾豪猪活动节律及其与月光周期的相关性	动物学杂志
2016	南岭森林哺乳动物多样性的红外相机监测	生态科学
2016	利用红外相机调查九寨沟国家级自然保护区鸟兽多样性	四川林业科技
2016	利用红外相机研究卧龙雪豹和绿尾虹雉及其同域野生动物	清华大学硕士学位论文
2016	Nest predators, nest-site selection and nest success of the Emei Shan Liocichla (<i>Liocichla omeiensis</i>), a vulnerable babbler endemic to southwestern China	Avian Research
2016	Assessment and management strategies for ungulate population in Jiangxi Matoushan National Nature Reserve: predicting the prey-base from empirical field data	Journal of Resources and Ecology
2016	Amur tigers and leopards returning to China direct evidence and a landscape conservation plan	Landscape Ecology
2016	Estimating abundance and density of Amur tigers along the Sino-Russian border	Integrative Zoology
2016	Spatial co-occurrence and activity patterns of Mesocarnivores in the Temperate Forests of Southwest China	PLoS ONE
2016	A granular view of a snow leopard population using camera traps in Central China	Biological Conservation
2016	Individual identification of wild giant pandas from camera trap photos: a systematic and hierarchical approach	Journal of Zoology
2016	On the high trail: examining determinants of site use by the endangered snow leopard <i>Panthera uncia</i> in Qilianshan, China	Oryx
2016	Small rodents trading off forest gaps for scatter-hoarding differs between seed species	Forest Ecology and Management
2016	Conservation of snow leopard: spill-over benefits for other carnivores	Oryx
2017	基于红外相机技术的野生白鹇活动规律	四川动物
2017	红腹锦鸡和红腹角雉活动节律——基于红外相机监测数据	动物学杂志
2017	基于红外相机技术对四川卧龙国家级自然保护区雪豹(<i>Panthera uncia</i>)的研究	生物多样性

朱淑仪, 段菲, 李晟. 基于红外相机网络促进我国鸟类多样性监测: 现状、问题与前景. 生物多样性, 2017, 25 (10): 1114–1122.
<http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2017057>

2017	云南泸水高黎贡山高山生境的鸟兽多样性	生物多样性
2017	靴隼雕繁殖习性初报	动物学杂志
2017	拖乌山大熊猫廊道人类干扰的空间与时间分布格局——红外相机阵列调查	动物学杂志
2017	基于红外相机技术对乌岩岭国家级自然保护区地面鸟兽的初步调查	生物多样性
2017	卡拉麦里山有蹄类自然保护区水源地野放普氏野马的活动节律: 基于红外相机监测数据	动物学杂志
2017	江苏省鸟类新记录白鹇	野生动物学报
2017	大兴安岭南段马鹿日活动节律的季节变化研究	北京林业大学学报
2017	基于红外相机监测的白马雪山哺乳动物资源调查	生物学通报
2017	基于红外相机技术的太白山自然保护区野生动物监测	西北林学院学报
2017	贵州洋溪自然保护区兽类资源及其特征分析	野生动物学报
2017	北京松山国家级自然保护区兽类活动节律初步研究	四川动物
2017	Monitoring wildlife crossing structures along highways in Changbai Mountain, China	Transportation Research Part D

朱淑仪, 段菲, 李晟. 基于红外相机网络促进我国鸟类多样性监测: 现状、问题与前景. 生物多样性, 2017, 25 (10): 1114–1122.

<http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2017057>

附录2 文献中含有鸟类多样性信息的我国红外相机监测点

Appendix 2 Camera-trapping sites with bird occupancy information in reviewed literatures in China

*文献中未给出具体鸟种信息; **香港、澳门、台湾地区内的各研究地点分别合并处理。

*Without specific information on bird species recorded by camera-trapping. ** The sites in Hong Kong, Macau and Taiwan were combined respectively.

编号 Site ID	省区 Province	监测点名称 Camera-trapping sites	红外相机记录鸟类物种数 No. of bird species recorded by camera-trapping
1	北京	松山自然保护区	36
2	北京	雾灵山自然保护区	27
3	北京	门头沟王坪煤矿区	9
4	天津	八仙山自然保护区	14
5	河北	小五台山自然保护区	6
6	山西	铁桥山自然保护区	22
7	山西	八傅岭自然保护区	—*
8	山西	芦芽山自然保护区	—*
9	山西	灵石绵山景区	—*
10	吉林	长白山自然保护区	11
11	黑龙江	凉水森林动态监测样地	5
12	浙江	古田山自然保护区	58
13	浙江	清凉峰自然保护区龙塘山	14
14	浙江	凤阳山-百山祖自然保护区	2
15	浙江	百山祖自然保护区	1
16	浙江	乌岩岭自然保护区	14
17	浙江	九龙山自然保护区	10
18	安徽	牯牛降自然保护区	6
19	安徽	天马自然保护区	23
20	江西	九连山自然保护区	21
21	江西	武夷山自然保护区	56
22	江西	阳际峰自然保护区	4
23	江西	宜黄自然保护区	1
24	江西	官山自然保护区	1
25	江西	九连山自然保护区	21
26	河南	太行山猕猴自然保护区(济源)	28
27	河南	董寨自然保护区	6
28	河南	宝天曼自然保护区	10
29	江苏	宜兴林场和溧阳龙潭林场	2
30	湖北	随州广水市蔡河镇平靖关村	1
31	湖北	后河自然保护区	29
32	湖北	神农架自然保护区	40
33	湖北	堵河源自然保护区	2
34	湖南	八大公山自然保护区	21

朱淑仪, 段菲, 李晟. 基于红外相机网络促进我国鸟类多样性监测: 现状、问题与前景. 生物多样性, 2017, 25 (10): 1114–1122.

<http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2017057>

35	湖南	高望界自然保护区	26
36	湖南	壶瓶山自然保护区	1
37	广东	鼎湖山自然保护区	19
38	广东	车八岭自然保护区	23
39	海南	霸王岭自然保护区	5
40	海南	鹦哥岭自然保护区	19
41	四川	王朗自然保护区	67
42	四川	唐家河自然保护区	36
43	四川	卧龙自然保护区	63
44	四川	青城山森林公园	41
45	四川	龙溪-虹口自然保护区	41
46	四川	老河沟自然保护区	52
47	四川	八月林自然保护区	37
48	四川	小河沟自然保护区	44
49	四川	鞍子河自然保护区	22
50	四川	麻咪泽自然保护区	1
51	四川	老君山自然保护区	53
52	四川	贡嘎山自然保护区	36
53	四川	九寨沟自然保护区	13
54	四川	马边大风顶自然保护区	1
55	四川	雪宝顶自然保护区	4
56	贵州	宽阔水自然保护区	53
57	云南	西双版纳自然保护区	17
58	云南	高黎贡山自然保护区	57
59	云南	无量山自然保护区	4
60	云南	恐龙河保护区	—*
61	云南	纳板河流域自然保护区	2
62	云南	白马雪山自然保护区	12
63	云南	怒江片马地区	24
64	云南	西双版纳自然保护区(勐腊, 布龙)	5
65	云南	德宏州(中甸边界)	1
66	云南	巍山青华绿孔雀自然保护区	1
67	陕西	长青自然保护区	19
68	陕西	太白山自然保护区	8
69	陕西	观音山自然保护区	5
70	陕西	佛坪自然保护区	3
71	甘肃	白水江自然保护区	8
72	甘肃	安西极旱荒漠自然保护区	17
73	青海	三江源自然保护区	7
74	内蒙古	汗马自然保护区	12
75	内蒙古	额仁淖尔苏木	1
76	广西	弄岗自然保护区	31
77	广西	猫儿山自然保护区	30

朱淑仪, 段菲, 李晟. 基于红外相机网络促进我国鸟类多样性监测: 现状、问题与前景. 生物多样性, 2017, 25 (10): 1114–1122.
<http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2017057>

78	广西	花坪自然保护区	19
79	西藏	墨脱雅鲁藏布江河谷	17
80	西藏	洛隆县	15
81	西藏	墨脱自然保护区	18
82	宁夏	贺兰山自然保护区	12
83	新疆	布尔根河狸自然保护区	13
84	新疆	卡拉麦里山有蹄类自然保护区	36
85	新疆	阿尔金山	15
86	新疆	托尔木峰地区	1
87	新疆	天山中部	2
88	新疆	和硕	1
89	香港**	香港	6
90	台湾**	台湾	9
91	澳门**	路氹城	1

附录3 我国1992–2017年发表的红外相机文献中监测记录到的鸟类物种(数据截至2017年6月)

Appendix 3 Bird species recorded by camera-trapping in China based on reviewed literatures from 1992–2017 (updated by June, 2017)

物 种	国家保护级别	IUCN 红色名录级别	红外相机记录省份数	典型生境	垂直活动层
Species	National protected category ^①	IUCN Red List ^②	No. of provinces	Typical habitat ^③	Vertical active layer ^④
(一)鸡形目 Galliformes			27		
(1)松鸡科 Tetraonidae					
斑尾榛鸡 <i>Bonasa sewerzowi</i>	I	NT	3	F	G
花尾榛鸡 <i>Bonasa bonasia</i>	II	LC	6	F	G
黑嘴松鸡 <i>Tetrao parvirostris</i>	I	LC	3	F	G
(2)雉科 Phasianidae					
雪鹑 <i>Lerwa lerwa</i>	II	LC	4	O	-
(红喉)雉鹑 <i>Tetraophasis obscurus</i>	I	LC	7	F, O	G
黄喉雉鹑 <i>Tetraophasis szechenyii</i>		LC	2	F, O	G
高原山鹑 <i>Perdix hodgsoniae</i>		LC	2	O	-
鹌鹑 <i>Coturnix coturnix</i>		LC	1	O	-
日本鹌鹑 <i>Coturnix japonica</i>		NT	1	O	-
斑翅山鹑 <i>Perdix dauurica</i>		LC	1	O	-
藏雪鸡 <i>Tetraogallus tibetanus</i>	II	LC	8	O	-
暗腹雪鸡 <i>Tetraogallus himalayensis</i>	II	LC	1	O	-
石鸡 <i>Alectoris chukar</i>		LC	7	O	-
环颈山鹧鸪 <i>Arborophila torqueola</i>		LC	3	F	G
红喉山鹧鸪 <i>Arborophila rufogularis</i>		LC	1	F	G
红胸山鹧鸪 <i>Arborophila mandellii</i>		VU	1	F	G
褐胸山鹧鸪 <i>Arborophila brunneopectus</i>		LC	3	F	G
海南山鹧鸪 <i>Arborophila ardens</i>	I	VU	2	F	G
白眉山鹧鸪 <i>Arborophila gingica</i>		NT	4	F	G
四川山鹧鸪 <i>Arborophila rufipectus</i>	I	EN	2	F	G
台湾山鹧鸪 <i>Arborophila crudigularis</i>		LC	2	F	G
灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>		LC	14	F	G
血雉 <i>Ithaginis cruentus</i>	II	LC	20	F	G
红腹角雉 <i>Tragopan temminckii</i>	II	LC	34	F	G
黄腹角雉 <i>Tragopan caboti</i>	I	VU	3	F	G
灰腹角雉 <i>Tragopan blythii</i>	I	VU	1	F	G
原鸡 <i>Gallus gallus</i>		LC	7	F	G
绿尾虹雉 <i>Lophophorus lhuysii</i>	I	VU	7	O	-
白尾梢虹雉 <i>Lophophorus sclateri</i>	I	VU	1	O	-
勺鸡 <i>Pucrasia macrolopha</i>	II	LC	39	F	G
蓝马鸡 <i>Crossoptilon auritum</i>	II	LC	6	F	G
白马鸡 <i>Crossoptilon crossoptilon</i>	II	NT	4	F, O	G
白冠长尾雉 <i>Syrnaticus reevesii</i>	II	VU	4	F	G

白颈长尾雉 <i>Syrnaticus ellioti</i>	I	NT	12	F	G
黑颈长尾雉 <i>Syrnaticus humiae</i>	I	NT	1	F	G
红腹锦鸡 <i>Chrysolophus pictus</i>	II	LC	26	F	G
白腹锦鸡 <i>Chrysolophus amherstiae</i>	II	LC	7	F	G
环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>		LC	18	F, O	G
黑鹇 <i>Lophura leucomelanos</i>	II	LC	2	F	G
白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	II	LC	31	F	G
蓝腹鹇 <i>Lophura swinhoii</i>	I	NT	3	F	G
灰孔雀雉 <i>Polyplectron bicalcaratum</i>	I	LC	2	F	G
海南孔雀雉 <i>Polyplectron katsumatae</i>	I	EN	2	F	G
绿孔雀 <i>Pavo muticus</i>	I	EN	1	F	G
褐马鸡 <i>Crossoptilon mantchuricum</i>	I	VU	2	F	G
(二)雁形目 Anseriformes			4		
(3)鸭科 Anatidae					
大天鹅 <i>Cygnus cygnus</i>	II	LC	1	W	-
绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i>		LC	2	W	-
赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>		LC	2	W	-
鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	II	LC	1	W	-
中华秋沙鸭 <i>Mergus squamatus</i>	I	EN	2	W	-
(三) 鸢形目 Piciformes			16		
(4)啄木鸟科 Picidae					
黄嘴栗啄木鸟 <i>Blythipicus pyrrhotis</i>		LC	2	F	C
大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>		LC	8	F	C
赤胸啄木鸟 <i>Dendrocopos cathpharius</i>		LC	3	F	C
黄颈啄木鸟 <i>Dendrocopos darjellensis</i>		LC	2	F	C
星头啄木鸟 <i>Dendrocopos canicapillus</i>		LC	1	F	C
白背啄木鸟 <i>Dendrocopos leucotos</i>		LC	2	F	C
黑啄木鸟 <i>Dendrocopos martius</i>		LC	1	F	C
灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>		LC	19	F	C,G
蚁鴷 <i>Jynx torquilla</i>		LC	1	F, O	G
(5)拟鴷科 Capitonidae					
大拟啄木鸟 <i>Megalaima virens</i>		LC	1	F	C
(四)鸱形目 Strigiformes			14		
(6)鸱鸺科 Strigidae					
长耳鸱 <i>Asio otus</i>	II	LC	1	F, O	C
纵纹腹小鸱 <i>Athene noctua</i>	II	LC	4	O	-
斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	II	LC	6	F	C
领鸺鹠 <i>Glaucidium brodiei</i>	II	LC	3	F	C
灰林鸱 <i>Strix aluco</i>	II	LC	9	F	C
褐林鸱 <i>Strix leptogrammica</i>	II	LC	3	F	C
乌林鸱 <i>Strix nebulosa</i>	II	LC	1	F	C
林雕鸱 <i>Bubo nipalensis</i>	II	LC	2	F	C
短耳鸱 <i>Asio flammeus</i>	II	LC	2	O	-
雕鸱 <i>Bubo bubo</i>	II	LC	4	F, O	C

红角鸮 <i>Otus scops</i>	II	LC	2	F	C
黄脚渔鸮 <i>Ketupa flavipes</i>	II	LC	1	W	-
(五)隼形目 Falconiformes			16		
(7)鹰科 Accipitridae					
大鵟 <i>Buteo hemilasius</i>	II	LC	5	O	-
棕尾鵟 <i>Buteo rufinus</i>	II	LC	1	O	-
毛脚鵟 <i>Buteo lagopus</i>	II	LC	1	O	-
普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	II	LC	2	F, O	C
灰脸鵟鹰 <i>Butastur indicus</i>	II	LC	1	O	-
金雕 <i>Aquila chrysaetos</i>	I	LC	5	F, O	C
草原雕 <i>Aquila nipalensis</i>	II	EN	2	O	-
乌雕 <i>Aquila clanga</i>	II	VU	1	O	-
靴隼雕 <i>Hieraaetus pennatus</i>	II	LC	2	O	-
鹰雕 <i>Spizaetus nipalensis</i>	II	LC	7	F	C
蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	II	LC	2	F	C
秃鹫 <i>Aegypius monachus</i>	II	NT	2	O	-
胡兀鹫 <i>Gypaetus barbatus</i>	I	NT	4	O	-
高山兀鹫 <i>Gyps himalayensis</i>	II	NT	4	O	-
雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	II	LC	5	F, O	C
凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	II	LC	4	F, O	C
松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	II	LC	5	F, O	C
日本松雀鹰 <i>Accipiter gularis</i>	II	LC	1	F, O	C
苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>	II	LC	4	F, O	C
白尾鹞 <i>Circus cyaneus</i>	II	LC	1	O	-
凤头蜂鹰 <i>Pernis ptilorhynchus</i>	II	LC	1	F, O	C
黑鸢 <i>Milvus korschun</i>	II	LC	1	O	-
(8)隼科 Falconidae					
红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	II	LC	1	F, O	C
猎隼 <i>Falco cherrug</i>	I	EN	1	O	-
(六)夜鹰目 Caprimulgiformes			1		
(9)夜鹰科 Caprimulgidae					
普通夜鹰 <i>Caprimulgus jotaka</i>		LC	1	F, O	G
(七)鸻形目 Charadriiformes			12		
(10)鹬科 Scolopacidae					
丘鹬 <i>Scolopax rusticola</i>		LC	16	F	G
红脚鹬 <i>Tringa totanus</i>		LC	1	O, W	-
白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i>		LC	1	O, W	-
(11)鸻科 Charadriidae					
金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i>		LC	1	O, W	-
(12)燕鸥科 Sternidae					
黑浮鸥 <i>Chlidonias niger</i>	II	LC	1	W	-
(八)鹳形目 Ciconiiformes			6		
(13)鹳科 Ciconiidae					
黑鹳 <i>Ciconia nigra</i>	I	LC	1	O, W	-

(14)鹭科 Ardeidae					
牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>		LC	1	O,W	-
黑冠鸛 <i>Gorsachius melanolophus</i>		LC	4	F,W	G
苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>		LC	1	O,W	-
(15)鸛科 Threskiornithidae					
黑脸琵鹭 <i>Platalea minor</i>		EN	1	O,W	-
(九)沙鸡目 Pteroclidiformes					
(16)沙鸡科 Pteroclididae					
毛腿沙鸡 <i>Syrrhaptes paradoxus</i>		LC	3	O	-
(十)鸽形目 Columbiformes					
(17)鸠鸽科 Columbidae					
绿翅金鸠 <i>Chalcophaps indica</i>		LC	5	F	G
山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>		LC	11	F, O	G
珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>		LC	2	F, O	G
斑尾鹃鸠 <i>Macropygia unchall</i>		LC	2	F, O	G
岩鸽 <i>Columba rupestris</i>		LC	3	O	-
雪鸽 <i>Columba leuconota</i>		LC	3	O	-
(十一)鹤形目 Gruiformes					
(18)鹤科 Gruidae					
蓑羽鹤 <i>Anthropoides virgo</i>	II	LC	1	O	-
(19)秧鸡科 Rallidae					
普通秧鸡 <i>Rallus aquaticus</i>		LC	1	W	-
长脚秧鸡 <i>Crex crex</i>	II	LC	1	W	-
红胸田鸡 <i>Porzana fusca</i>		LC	1	W	-
(十二)鹬形目 Cuculiformes					
(20)杜鹃科 Cuculidae					
小鸦鹃 <i>Centropus bengalensis</i>	II	LC	1	F, O	G
褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	II	LC	1	F, O	-
(十三)戴胜目 Upupiformes					
(21)戴胜科 Upupidae					
戴胜 <i>Upupa epops</i>	II	LC	2	F, O	-
(十四)佛法僧目 Coraciiformes					
(22)翠鸟科 Alcedinidae					
三趾翠鸟 <i>Ceyx erithaca</i>		LC	1	W	-
(23)蜂虎科 Meropidae					
蓝须夜蜂虎 <i>Nyctyornis athertoni</i>		LC		F, O	C
(十五)咬鹃目 Trogoniformes					
(24)咬鹃科 Trogonidae					
红头咬鹃 <i>Harpactes erythrocephalus</i>		LC	2	F	C
(十六)雨燕目 Apodiformes					
(25)雨燕科 Apodidae					
白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>		LC	1	O	-
(十七)雀形目 Passeriformes					
(26)鸦科 Corvidae					

红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	LC	33	F	C,G
黄嘴蓝鹊 <i>Urocissa flavirostris</i>	LC	2	F	C,G
白翅蓝鹊 <i>Urocissa whiteheadi</i>	LC	1	F	C,G
喜鹊 <i>Pica pica</i>	LC	8	F, O	C,G
松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	LC	24	F	C,G
灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>	LC	5	F	C,G
棕腹树鹊 <i>Dendrocitta vagabunda</i>	LC	1	F	C,G
蓝绿鹊 <i>Cissa chinensis</i>	II LC	3	F	C,G
黄胸绿鹊 <i>Cissa hypoleuca</i>	LC	4	F	C,G
星鸦 <i>Nucifraga caryocatactes</i>	LC	14	F	C
大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	LC	13	F, O	C,G
小嘴乌鸦 <i>Corvus corone</i>	LC	2	F, O	C,G
渡鸦 <i>Corvus corax</i>	LC	4	F, O	C,G
达乌里寒鸦 <i>Corvus dauurica</i>		1	O	-
北噪鸦 <i>Perisoreus infaustus</i>	LC	1	F, O	C,G
红嘴山鸦 <i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	LC	5	O	-
黄嘴山鸦 <i>Pyrhcorax graculus</i>	LC	1	O	-
(27) 鸦雀科 Paradoxornithidae				
棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	LC	3	F, O	G
灰头鸦雀 <i>Paradoxornis gularis</i>	LC	3	F	G
红嘴鸦雀 <i>Conostoma oemodium</i>	LC	6	F	G
褐鸦雀 <i>Paradoxornis unicolor</i>	LC	2	F	G
三趾鸦雀 <i>Paradoxornis paradoxus</i>	LC	2	F	G
黄额鸦雀 <i>Paradoxornis fulvifrons</i>	LC	3	F	G
(28) 画眉科 Timaliidae				
画眉 <i>Garrulax canorus</i>	LC	7	F	G
白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	LC	4	F	G
白喉噪鹛 <i>Garrulax albogularis</i>	LC	9	F	G
黑喉噪鹛 <i>Garrulax chinensis</i>	LC	3	F	G
黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	LC	2	F	G
眼纹噪鹛 <i>Garrulax ocellatus</i>	LC	14	F	G
灰翅噪鹛 <i>Garrulax cineraceus</i>	LC	12	F	G
丽色噪鹛 <i>Garrulax formosus</i>	LC	6	F	G
赤尾噪鹛 <i>Garrulax milnei</i>	LC	2	F	G
橙翅噪鹛 <i>Garrulax ellioti</i>	LC	17	F	G
褐胸噪鹛 <i>Garrulax maesi</i>	LC	3	F	G
棕噪鹛 <i>Garrulax poecilorhynchus</i>	LC	5	F	G
黑领噪鹛 <i>Garrulax pectoralis</i>	LC	20	F	G
小黑领噪鹛 <i>Garrulax monileger</i>	LC	8	F	G
白冠噪鹛 <i>Garrulax leucolophus</i>	LC	3	F	G
山噪鹛 <i>Garrulax davidi</i>	LC	3	F	G
纯色噪鹛 <i>Garrulax subunicolor</i>	LC	3	F	G
黑顶噪鹛 <i>Garrulax affinis</i>	LC	12	F	G
斑背噪鹛 <i>Garrulax lunulatus</i>	LC	6	F	G

红头噪鹛 <i>Garrulax erythrocephalus</i>	LC	2	F	G
大噪鹛 <i>Garrulax maximus</i>	LC	7	F	G
灰腹噪鹛 <i>Garrulax henrici</i>	LC	1	F	G
黑额山噪鹛 <i>Garrulax sukatschewi</i>	VU	1	F	G
棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	LC	16	F	G
斑胸钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus erythrocnemis</i>	LC	10	F	G
长嘴钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus hypoleucos</i>	LC	2	F	G
绣脸钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus erythrocnemis</i>	LC	1	F	G
红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	LC	15	F	G
灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>	LC	14	F	G
金胸雀鹛 <i>Alcippe chrysotis</i>	LC	2	F	C,G
褐顶雀鹛 <i>Alcippe brunnea</i>	LC	1	F	G
褐头雀鹛 <i>Alcippe cinereiceps</i>	LC	4	F	G
棕喉雀鹛 <i>Alcippe rufogularis</i>	LC	1	F	G
白眉雀鹛 <i>Alcippe vinipectus</i>	LC	2	F	G
弄岗穗鹛 <i>Stachyris nonggangensis</i>	VU	3	F	G
红头穗鹛 <i>Stachyris ruficeps</i>	LC	2	F	G
斑颈穗鹛 <i>Stachyris striolata</i>	LC	1	F	G
纹胸鹧鸪 <i>Napothera epilepidota</i>	LC	1	F	G
短尾鹧鸪 <i>Napothera brevicaudata</i>	LC	3	F	G
鳞胸鹧鸪 <i>Pnoepyga albiventer</i>	LC	2	F	G
小鳞胸鹧鸪 <i>Pnoepyga pusilla</i>	LC	1	F	G
矛纹草鹛 <i>Babax lanceolatus</i>	LC	3	F, O	G
棕草鹛 <i>Babax koslowi</i>	LC	1	F, O	G
栗耳凤鹛 <i>Yuhina castaniceps</i>	LC	1	F	C
白领凤鹛 <i>Yuhina diademata</i>	LC	1	F	C
棕肛凤鹛 <i>Yuhina occipitalis</i>	LC	1	F	C
纹喉凤鹛 <i>Yuhina gularis</i>	LC	1	F	C
灰胸薮鹛 <i>Liocichla omeiensis</i>	VU	1	F	G
黄痣薮鹛 <i>Liocichla steerii</i>	LC	1	F	G
棕胸雅鹛 <i>Pellorneum tickelli</i>	LC	2	F	C
火尾绿鹛 <i>Myzornis pyrrhura</i>	LC	1	F	C
(29) 鹎科 Muscicapidae				
棕胸蓝姬鹎 <i>Ficedula hyperythra</i>	LC	1	F	C
红喉姬鹎 <i>Ficedula parva</i>	LC	2	F	C
灰蓝姬鹎 <i>Ficedula tricolor</i>	LC	3	F	C
白腹姬鹎 <i>Cyanoptila cyanomelana</i>	LC	1	F	C
玉头姬鹎 <i>Ficedula sapphira</i>	LC	1	F	C
白喉姬鹎 <i>Ficedula monileger</i>	LC	1	F	C
橙胸姬鹎 <i>Ficedula strophilata</i>	LC	1	F	C
棕尾褐鹎 <i>Muscicapa ferruginea</i>	LC	2	F	C
欧亚鹎 <i>Erithacus rubecula</i>	LC	1	F, O	C,G
棕腹大仙鹎 <i>Niltava davidi</i>	LC	4	F	C,G
棕腹仙鹎 <i>Niltava sundara</i>	LC	3	F	C,G

小仙鹟 <i>Niltava macgrigoriae</i>	LC	1	F	C,G
棕腹蓝仙鹟 <i>Niltava vivida</i>	LC	2	F	C,G
海南蓝仙鹟 <i>Cyornis hainanus</i>	LC	1	F	C,G
山蓝仙鹟 <i>Cyornis banyumas</i>	LC	1	F	C,G
白喉林鹟 <i>Rhinomyias brunneatus</i>	VU	1	F	C
方尾鹟 <i>Culicicapa ceylonensis</i>	LC	2	F	C
(30)王鹟科 Monarchinae				
寿带 <i>Terpsiphone paradisi</i>	LC	1	F	C
(31)鹟科 Turdidae				
沙鹟 <i>Oenanthe isabellina</i>	LC	1	O	-
漠鹟 <i>Oenanthe deserti</i>	LC	3	O	-
白顶鹟 <i>Oenanthe pleschanka</i>	LC	1	O	-
紫啸鹟 <i>Myophonus caeruleus</i>	LC	32	F,W	G
台湾紫啸鹟 <i>Myophonus insularis</i>	LC	1	F,W	G
虎斑地鹟 <i>Zoothera dauma</i>	LC	34	F	G
长尾地鹟 <i>Zoothera dixonii</i>	LC	13	F	G
白眉地鹟 <i>Zoothera sibirica</i>	LC	5	F	G
橙头地鹟 <i>Zoothera citrina</i>	LC	11	F	G
光背地鹟 <i>Zoothera mollissima</i>	LC	12	F	G
灰翅鹟 <i>Turdus boulboul</i>	LC	14	F	G
灰头鹟 <i>Turdus rubrocanus</i>	LC	13	F, O	G
褐头鹟 <i>Turdus feae</i>	VU	3	F	G
乌鹟 <i>Turdus merula</i>	LC	3	F, O	G
灰背鹟 <i>Turdus hortulorum</i>	LC	6	F	G
乌灰鹟 <i>Turdus cardis</i>	LC	6	F	G
斑鹟 <i>Turdus eunomus</i>	LC	8	F, O	G
白眉鹟 <i>Turdus obscurus</i>	LC	7	F	G
白腹鹟 <i>Turdus pallidus</i>	LC	3	F	G
宝兴歌鹟 <i>Turdus mupinensis</i>	LC	14	F	G
赤颈鹟 <i>Turdus ruficollis</i>	LC	4	F, O	G
白颈鹟 <i>Turdus albocinctus</i>	LC	1	F	G
黑喉鹟 <i>Turdus atrogularis</i>	LC	1	F	G
红尾鹟 <i>Turdus naumanni</i>	LC	1	F, O	G
棕背黑头鹟 <i>Turdus kessleri</i>	LC	4	O	G
蓝短翅鹟 <i>Brachypteryx montana</i>	LC	4	F	G
白喉矶鹟 <i>Monticola gularis</i>	LC	2	F, O	C,G
蓝矶鹟 <i>Monticola solitarius</i>	LC	3	F, O	C,G
栗腹矶鹟 <i>Monticola rufiventris</i>	LC	1	F, O	C,G
绿宽嘴鹟 <i>Cochoa viridis</i>	LC	1	F	G
白冠燕尾 <i>Enicurus leschenaulti</i>	LC	8	F,W	G
斑背燕尾 <i>Enicurus maculatus</i>	LC	5	F,W	G
灰背燕尾 <i>Enicurus schistaceus</i>	LC	3	F,W	G
白腰鹊鹟 <i>Copsychus malabaricus</i>	LC	2	F, O	G
鹊鹟 <i>Copsychus saularis</i>	LC	1	F, O	G

红喉歌鸲 <i>Luscinia calliope</i>	LC	4	F, O	G
蓝喉歌鸲 <i>Luscinia svecica</i>	LC	1	F, O	G
黑喉歌鸲 <i>Luscinia obscura</i>	VU	1	F	G
黑胸歌鸲 <i>Luscinia pectoralis</i>	LC	1	F, O	G
蓝歌鸲 <i>Luscinia cyane</i>	LC	4	F, O	G
红尾歌鸲 <i>Luscinia sibilans</i>	LC	1	F	G
日本歌鸲 <i>Erithacus akahige</i>	LC	1	F	G
欧亚红尾鸲 <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	LC	1	O	-
北红尾鸲 <i>Phoenicurus aureus</i>	LC	11	F, O	C, G
蓝额红尾鸲 <i>Phoenicurus frontalis</i>	LC	5	F, O	C, G
白喉红尾鸲 <i>Phoenicurus schisticeps</i>	LC	2	O	-
赭红尾鸲 <i>Phoenicurus ochruros</i>	LC	3	O	-
白顶溪鸲 <i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	LC	8	F, W	G
白腹短翅鸲 <i>Hodgsonius phoenicuroides</i>	LC	2	F, O	G
白尾(蓝)地鸲 <i>Cinclidium leucurum</i>	LC	7	F	G
蓝额(长脚)地鸲 <i>Cinclidium frontale</i>	LC	1	F	G
红尾水鸲 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>	LC	4	F, W	G
金色林鸲 <i>Tarsiger chrysaeus</i>	LC	6	F	G
白眉林鸲 <i>Tarsiger indicus</i>	LC	8	F	G
蓝眉林鸲 <i>Tarsiger rufilatus</i>	LC	3	F, O	G
棕腹林鸲 <i>Tarsiger hyperythrus</i>	LC	1	F	G
栗背林鸲 <i>Erithacus johnstoniae</i>	LC	1	F	G
红胁蓝尾鸲 <i>Tarsiger cyanurus</i>	LC	28	F, O	G
蓝大翅鸲 <i>Grandala coelicolor</i>	LC	3	F, O	C
(32)岩鸲科 Prunellidae				
栗背岩鸲 <i>Prunella immaculata</i>	LC	6	F, O	G
领岩鸲 <i>Prunella collaris</i>	LC	6	O	-
棕胸岩鸲 <i>Prunella strophiatea</i>	LC	6	F, O	G
棕眉山岩鸲 <i>Prunella montanella</i>	LC	1	O	-
褐岩鸲 <i>Prunella fulvescens</i>	LC	3	O	-
(33)山雀科 Paridae				
黄腹山雀 <i>Parus venustus</i>	LC	7	F	C, G
大山雀 <i>Parus major</i>	LC	9	F	C, G
北褐头山雀 <i>Parus montanus</i>	LC	1	F	C
煤山雀 <i>Parus ater</i>	LC	3	F	C
绿背山雀 <i>Parus monticolus</i>	LC	7	F	C, G
黑冠山雀 <i>Parus rubidiventris</i>	LC	4	F	C
沼泽山雀 <i>Parus palustris</i>	LC	2	F	C
褐头山雀 <i>Parus songarus</i>	LC	1	F	C
红头(长尾)山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	LC	2	F	C
银喉长尾山雀 <i>Aegithalos caudatus</i>	LC	3	F	C
白冠攀雀 <i>Remiz coronatus</i>	LC	1	F, O	C
(34)燕雀科 Fringillidae				
锡嘴雀 <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	LC	2	F, O	C, G

藏黄雀 <i>Carduelis thibetana</i>		1	F, O	C	
黑头蜡嘴雀 <i>Eophona personata</i>	LC	2	F, O	C,G	
白斑翅拟蜡嘴雀 <i>Mycerobas carnipes</i>	LC	4	F, O	C,G	
黄颈拟蜡嘴雀 <i>Mycerobas affinis</i>	LC	2	F, O	C,G	
蒙古沙雀 <i>Rhodopechys mongolicus</i>	LC	1	O	-	
黄嘴朱顶雀 <i>Carduelis flavirostris</i>	LC	4	F, O	C	
金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>	LC	1	F, O	C	
白腰朱顶雀 <i>Carduelis flammea</i>	LC	1	F, O	C	
普通朱雀 <i>Carpodacus erythrinus</i>	LC	1	F, O	C	
北朱雀 <i>Carpodacus roseus</i>	LC	1	F, O	C	
大朱雀 <i>Carpodacus rubicilla</i>	LC	1	O	-	
拟大朱雀 <i>Carpodacus rubicilloides</i>	LC	1	O	-	
酒红朱雀 <i>Carpodacus vinaceus</i>	LC	4	F, O	C,G	
白眉朱雀 <i>Carpodacus thura</i>	LC	4	F, O	C,G	
斑翅朱雀 <i>Carpodacus trifasciatus</i>	LC	2	F, O	C,G	
曙红朱雀 <i>Carpodacus eos</i>	LC	1	O	-	
棕朱雀 <i>Carpodacus erythrinus</i>	LC	1	F, O	C,G	
赤朱雀 <i>Carpodacus rubescens</i>	LC	1	F, O	C,G	
暗胸朱雀 <i>Carpodacus nipalensis</i>	LC	3	F	G	
灰头灰雀 <i>Pyrrhula erythaca</i>	LC	3	F	C,G	
燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	LC	7	F, O	C,G	
高山岭雀 <i>Leucosticte brandti</i>	LC	1	O	-	
林岭雀 <i>Leucosticte nemoricola</i>	LC	3	F, O	C	
(35)雀科 Passeridae					
树麻雀 <i>Passer montanus</i>	LC	1	F, O	C,G	
褐翅雪雀 <i>Montifringilla Adamsi</i>	LC	1	O	-	
山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	LC	1	F, O	C,G	
(36)旋木雀科 Certhiidae					
旋木雀 <i>Certhia familiaris</i>	LC	2	F	C	
(37)八色鸫科 Pittidae					
蓝枕八色鸫 <i>Pitta nipalensis</i>	II	LC	1	F	G
蓝八色鸫 <i>Pitta cyanea</i>	II	LC	2	F	G
绿胸八色鸫 <i>Pitta sordida</i>	II	LC	1	F	G
双辫八色鸫 <i>Pitta phayrei</i>	II	LC	1	F	G
仙八色鸫 <i>Pitta nympha</i>	II	VU	8	F	G
蓝背八色鸫 <i>Pitta soror</i>	II	LC	5	F	G
(38)伯劳科 Laniidae					
红背伯劳 <i>Lanius collurio</i>	LC	1	O	-	
灰背伯劳 <i>Lanius tephronotus</i>	LC	3	O	-	
灰伯劳 <i>Lanius excubitor</i>	LC	1	O	-	
棕尾伯劳 <i>Lanius isabellinus</i>	LC	1	O	-	
(39)鹡鸰科 Motacillidae					
黄头鹡鸰 <i>Motacilla citreola</i>	LC	1	O	-	
黄鹡鸰 <i>Motacilla flava</i>	LC	1	O	-	

灰鹊鸂 <i>Motacilla cinerea</i>	LC	1	O	-
白鹊鸂 <i>Motacilla alba</i>	LC	5	O	-
田鸂 <i>Anthus rufulus</i>	LC	2	O	-
树鸂 <i>Anthus hodgsoni</i>	LC	5	F, O	C
理氏鸂 <i>Anthus richardi</i>	LC	1	O	-
粉红胸鸂 <i>Anthus roseatus</i>	LC	4	O	-
(40)鹎科 Pycnonotidae				
白喉冠鹎 <i>Alophoixus pallidus</i>	LC	2	F	C
黄臀鹎 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	LC	1	F, O	C
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	LC	1	F, O	C
领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	LC	1	F, O	C
绿翅短脚鹎 <i>Hypsipetes maclellandii</i>	LC	2	F	C
黑短脚鹎 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>	LC	3	F	C
栗背短脚鹎 <i>Hemixos castanonotus</i>	LC	1	F	C
(41)鹎科 Emberizidae				
栗耳鹎 <i>Emberiza fucata</i>	LC	2	F, O	C,G
戈氏岩鹎 <i>Emberiza godlewskii</i>	LC	3	F, O	C,G
灰眉岩鹎 <i>Emberiza godlewskii</i>	LC	2	F, O	C,G
三道眉草鹎 <i>Emberiza cioides</i>	LC	4	F, O	C,G
苇鹎 <i>Emberiza pallasi</i>	LC	2	O,W	-
小鹎 <i>Emberiza pusilla</i>	LC	2	F, O	C,G
黄喉鹎 <i>Emberiza elegans</i>	LC	4	F, O	C,G
白眉鹎 <i>Emberiza tristrani</i>	LC	2	F, O	C,G
黄眉鹎 <i>Emberiza chrysophrys</i>	LC	1	F, O	C,G
栗鹎 <i>Emberiza rutila</i>	LC	1	F, O	C,G
灰头鹎 <i>Emberiza spodocephala</i>	LC	1	F, O	C,G
蓝鹎 <i>Latoucheornis siemsseni</i>	LC	3	F	G
(42)莺科 Sylviidae				
褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>	LC	2	F	C
黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	LC	2	F	C
灰脚柳莺 <i>Phylloscopus tenellipes</i>	LC	1	F	C
海南柳莺 <i>Phylloscopus hainanus</i>	VU	0	F	C
黄腹柳莺 <i>Phylloscopus affinis</i>	LC	2	F	C
橙斑翅柳莺 <i>Phylloscopus pulcher</i>	LC	3	F	C
淡黄腰柳莺 <i>Phylloscopus chloronotus</i>	LC	1	F	C
暗绿柳莺 <i>Phylloscopus trochiloides</i>	LC	1	F	C
淡眉柳莺 <i>Phylloscopus humei</i>	LC	1	F	C
乌嘴柳莺 <i>Phylloscopus magnirostris</i>	LC	3	F	C
金眶鸂莺 <i>Seicercus burkii</i>	LC	6	F	C,G
棕脸鸂莺 <i>Seicercus albogularis</i>	LC	1	F	C
比氏鸂莺 <i>Phylloscopus valentini</i>	LC	1	F	C
灰白喉林莺 <i>Sylvia communis</i>	LC	1	F	C
栗头地莺 <i>Tesia castaneocoronata</i>	LC	2	F	G
异色树莺 <i>Cettia flavolivaceus</i>	LC	2	F	G

朱淑仪, 段菲, 李晟. 基于红外相机网络促进我国鸟类多样性监测: 现状、问题与前景. 生物多样性, 2017, 25 (10): 1114–1122.

<http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2017057>

黄腹树莺 <i>Cettia robustipes</i>		LC	1	F	C,G
棕顶树莺 <i>Cettia brunnifrons</i>		LC	2	F	C,G
(43) 鹎科 Sittidae					
普通鹎 <i>Sitta europaea</i>		LC	8	F	C
栗臀鹎 <i>Sitta nagaensis</i>		LC	1	F	C
白脸鹎 <i>Sitta leucopsis</i>		LC	1	F	C
(44)卷尾科 Dicruridae					
发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>		LC	2	F, O	C
黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>		LC	1	F, O	C
(45)阔嘴鸟科 Eurylaimidae					
长尾阔嘴鸟 <i>Psarisomus dalhousiae</i>	II	LC	4	F	C
(46)椋鸟科 Sturnidae					
粉红椋鸟 <i>Sturnus roseus</i>		LC	1	O	-
灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>		LC	1	O	-
(47)燕科 Hirundinidae					
毛脚燕 <i>Delichon urbicum</i>		LC	1	O	-
(48)百灵科 Alaudidae					
角百灵 <i>Eremophila alpestris</i>		LC	2	O	-
小云雀 <i>Alauda gulgula</i>		LC	1	O	-
(49)河乌科 Cinclidae					
褐河乌 <i>Cinclus pallasii</i>		LC	1	W	-
(50)山椒鸟科 Campephagidae					
长尾山椒鸟 <i>Pericrocotus ethologus</i>		LC	1	F	C
赤红山椒鸟 <i>Pericrocotus flammeus</i>		LC	1	F	C
灰喉山椒鸟 <i>Pericrocotus solaris</i>		LC	1	F	C
(51)鹪鹩科 Troglodytidae					
鹪鹩 <i>Troglodytes troglodytes</i>		LC	6	F, O	G
(52)绣眼鸟科 Zosteropidae					
暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>		LC	1	F	C
(53)黄鹂科 Oriolidae					
黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>		LC	1	F	C
(54)太平鸟科 Bombycillidae					
太平鸟 <i>Bombycilla garrulus</i>		LC	1	F	C
(55)旋壁雀科 Tichodromidae					
红翅旋壁雀 <i>Tichodroma muraria</i>		LC	2	O	-
(56)太阳鸟科 Nectariniidae					
蓝喉太阳鸟 <i>Aethopyga gouldiae</i>		LC	1	F	C
火尾太阳鸟 <i>Aethopyga ignicauda</i>		LC	1	F	C

①I: 国家一级重点保护种类; II: 国家二级重点保护种类; ②IUCN 红色名录等级, EN: 濒危; VU: 易危; NT:

近危; LC: 无危; ③F: 林地; O: 开阔陆地; W: 水体湿地; ④C: 林冠层; G: 地面及林下层。

朱淑仪, 段菲, 李晟. 基于红外相机网络促进我国鸟类多样性监测: 现状、问题与前景. 生物多样性, 2017, 25 (10): 1114–1122.

<http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2017057>

①I: Key Protected Animals of the National Grade I; II: Key Protected Animals of the National Grade II; ②IUCN

RL: EN, Endangered; VU, Vulnerable; NT, Near threatened; LC, Least Concerned; ③F, Forest; O, Open land; W,

Water body and wetland; ④C: Canopy, G: Ground and understory.