•生物编目•

西南山地红外相机监测网络建设进展

李 晟^{1*} William J. McShea² 王大军¹ 申小莉³ 卜红亮¹ 官天培⁴
王 放⁵ 古晓东⁶ 张晓峰⁷ 廖灏泓⁸

1 (北京大学生命科学院, 北京 100871)

2 (Smithsonian Conservation Biology Institute, Front Royal, VA 22630, USA)

3 (中国科学院植物研究所植被与环境变化国家重点实验室, 北京 100093)

4 (绵阳师范学院生态安全与保护四川省重点实验室, 四川绵阳 621000)

5 (复旦大学生命科学学院, 上海 200438)

6 (四川省林业与草原局, 成都 610081)

7 (陕西省林业局, 西安 710082)

8 (大自然保护协会中国部, 云南丽江 674100)

摘要: 中国西南山地是全球生物多样性热点区。西南山地红外相机监测网络是我国生物多样性监测的区域性红外相机网络之一。该网络由北京大学牵头, 始建于2002年, 合作单位包括科研院所、高校、保护组织、政府部门、保护地管理机构等。网络主要覆盖青藏高原东缘大横断山区的秦岭、岷山、邛崃山、相岭、凉山、沙鲁里山、云岭7大山系。网络内目前共有41个监测样区, 包括自然保护区、社区保护地、林场等多种类型。网络内监测样区均采用标准的网格化布设规程, 采取统一数据结构与数据库结构、建立离散式数据库进行分散管理的总体架构, 所有监测样区的数据库保持一致的结构和统一的核心字段, 由每个监测样区建立并维护各自独立的数据库。截至2019年12月, 网络内布设有效调查/监测位点5,738个, 已处理数据中调查工作量(以有效相机日计)合计约120.74万天, 积累红外相机照片/视频(删除连续空拍后) 302.59万份, 另有111.16万份待处理。共记录到分属7目21科的63种野生哺乳动物与分属10目35科的182种野生鸟类物种, 其中国家一、二级重点保护野生动物分别有18与39种。西南山地网络今后的重点工作方向包括: (1)基于通用元数据结构建立统一的在线数据库平台; (2)加强网络内保护地数据管理与分析能力建设; (3)为区域内生物多样性保护与保护地管理提供持续支持; (4)针对野生动物种间关系、群落构建机制以及大型食肉动物的生态功能开展深入的动物生态学研究。

关键词: 中国西南山地; 大横断山; 生物多样性监测; 红外相机; 保护地网络; 生物多样性平台

Construction progress of the Camera-trapping Network for the Mountains of Southwest China

Sheng Li^{1*}, William J. McShea², Dajun Wang¹, Xiaoli Shen³, Hongliang Bu¹, Tianpei Guan⁴, Fang Wang⁵, Xiaodong Gu⁶, Xiaofeng Zhang⁷, Haohong Liao⁸

1 School of Life Sciences, Peking University, Beijing 100871, China

2 Smithsonian Conservation Biology Institute, Front Royal, VA 22630, USA

3 State Key Laboratory of Vegetation and Environmental Change, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China

4 Ecological Security and Protection Key Laboratory of Sichuan Province, Mianyang Teachers' College, Mianyang, Sichuan 621000, China

5 School of Life Sciences, Fudan University, Shanghai 200438, China

6 Forestry and Grassland Administration of Sichuan Province, Chengdu 610081, China

7 Forestry Administration of Shaanxi Province, Xi'an 710082, China

8 The Nature Conservancy—China Program, Lijiang, Yunnan 674100, China

收稿日期: 2020-02-09; 接受日期: 2020-07-13

基金项目: 生态环境部生物多样性调查、观测与评估项目(2019HJ2096001006)和生物多样性保护重大工程专项(2110404: MM-2017-026; 2018-02-06-M2019-43/44)

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: shengli@pku.edu.cn

Abstract: The Mountains of Southwest China is a global biodiversity hotspot. The Camera-trapping Network for the Mountains of Southwest China (SW China Network) has been established as one of the regional camera-trapping networks to measure biodiversity in China. This network was first initiated by Peking University in 2002, and now includes numerous partners from academic institutions, universities, conservation organizations, government agencies, and protected area administrations. The SW China Network spans across seven mountain ranges (i.e., Qinling, Minshan, Qionglai, Xiangling, Liangshan, Shaluli and Yunling Mountains) along the eastern edge of the Qinghai-Tibetan Plateau. Forty-one protected areas (e.g., nature reserves, community-managed protected areas, and timberlands, etc.) have joined the network, with each following a standardized survey protocol. Each protected area maintains its own camera-trapping database that is constructed using a common metadata structure. By December 2019, the SW China Network has generated approximately 3,025,900 camera-trapping images (excluding the empty images) at 5,738 survey stations, over 1,207,000 camera-days. An additional ~1,100,000 images are yet to be processed. We have recorded 63 wild mammal species (belonging to 7 orders and 21 families) and 182 wild bird species (belonging to 10 orders and 35 families), among which 18 are listed as Class-I, and 39 as Class-II National Key Protected Species. The network has four focal areas in the future: (1) construct an online data platform based on a common metadata structure, (2) provide training for reserve staff on camera data analysis to build local capacity for data management and analysis, (3) provide supports for regional biodiversity conservation and protected area management, and (4) conduct wildlife ecology research on the interspecific relationship, community assembly mechanisms, and ecological roles of large carnivores.

Key words: Mountains of Southwest China; Great Hengduan Mountains; biodiversity monitoring; camera-trapping; protected area network; biodiversity infrastructure

1 平台简介

西南山地红外相机监测网络(以下简称“西南山地网络”)以“中国西南山地”(Mountains of Southwest China)这一全球生物多样性热点区(Myers et al, 2000)及周边山地为主要监测范围,网络的命名亦取自该生物多样性热点区名称。该区域拥有极高的物种多样性与特有性水平,也是我国哺乳动物与鸟类多样性最为丰富的地区之一。该网络以热点区内及周边山地的大中型哺乳动物与雉类为主要监测对象,目标包括:(1)以区内自然保护区网络为基础,选择代表性样区,基于红外相机技术建立针对目标动物类群的长期监测网络;(2)逐步摸清目标动物类群的生物多样性本底,监测其分布范围、种群数量与群落结构的长期动态变化;(3)以网络为依托,通过技术培训、技术支持、技术标准开发等方式,为自然保护区的能力建设提供支持;(4)为该区域内的生物多样性研究、野生动物保护、自然保护区管理、保护规划与政策制定提供科学支撑。

西南山地网络是我国的区域性红外相机监测网络之一。该网络始建于2002年,由北京大学牵头组建,合作共建单位包括美国史密森保护生物学研究所(Smithsonian Conservation Biology Institute)、中

国科学院植物研究所、复旦大学、绵阳师范学院等科研院所和高校,四川、陕西、云南等省的各级林业主管部门,大自然保护协会(The Nature Conservancy, TNC)中国项目、保护国际(Conservation International, CI)中国项目、世界自然基金会(World Wide Fund for Nature, WWF)中国项目、桃花源保护基金会等保护组织,以及网络内各自然保护区的管理机构。网络早期(2002–2010年)以大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)分布区为主要监测范围,监测样区涉及大熊猫分布区内秦岭、岷山、邛崃山、凉山、相岭5个山系(Li et al, 2010a); 2010年之后,随着更多监测样区的逐步加入,网络向西、向南扩展至沙鲁里山、云岭山系,覆盖了青藏高原东缘以大横断山为中心的大片山地(表1, 图1)。

西南山地网络以自然保护区等管理单元为监测样区,包括各级自然保护区(国家级、省级、市县级)、社会公益性保护地、社区保护地、森林公园、林场等。截至2019年12月,西南山地网络共包括陕西、四川、云南3省范围内7个主要山系的41个监测样区(图1),其中国家级自然保护区19个,省级自然保护区11个,市级自然保护区1个,国家地质公园1个,社会公益型保护地2个,保护小区/社区保护地2个,林场3个,其他类型监测点2个(表1)。这41个监

表1 西南山地红外相机监测网络内监测样区及工作量

Table 1 Monitoring areas included in the Camera-trapping Network for the Mountains of Southwest China and their survey efforts

名称 Name	省区 Province	样区 类型 Type**	面积 Area (km ²)	中心 经度 (E)	中心 纬度 (N)	起始 年份 Start year	数据 截至 Data by	网格大小 Grid size	已处理数据 Processed data 总有效相 机工作日 Camera- days	有效相机 位点数 No. of survey stations	照片数 No. of images (×10 ⁴)	未处理照 片数 No. of un-processed images (×10 ⁴)
秦岭 Qinling Mountains												
1. 平河梁 PHL	SX	NNR	211	108.49°	33.46°	2017	2019	0.5 km × 0.5 km	1,679	36	1.36	0.00
2. 观音山 GYS	SX	NNR	135	107.94°	33.65°	2017	2019	0.5 km × 0.5 km	1,435	28	2.45	0.00
3. 老县城 LXC	SX	NNR	126	107.74°	33.78°	2017	2019	0.5 km × 0.5 km	1,352	27	1.45	0.00
4. 黄柏塬 HBY	SX	NNR	218	107.62°	33.82°	2010	2013	1 km × 1 km	7,729	162	17.29	0.00
5. 长青 CQ	SX	NNR	299	107.62°	33.53°	2008	2019	1 km × 1 km	22,339	602	7.24	9.88
6. 牛尾河 NWH	SX	PNR	135	107.34°	33.73°	2010	2013	1 km × 1 km	8,327	145	15.55	4.24
岷山 Minshan Mountains												
7. 唐家河 TJH	SC	NNR	400	104.76°	32.58°	2001	2019	1 km × 1 km	305,140	836	64.56	24.00
8. 老河沟 LHG	SC	LPA	110	104.70°	32.51°	2016	2019	1 km × 1 km	118,575	210	37.81	0.00
9. 福寿 FS	SC	CPA	19	104.75°	32.46°	2019	2019	1 km × 1 km	3,000	16	1.56	0.00
10. 薷子坪 HZP	SC	CPA	47	104.59°	32.57°	2018	2019	1 km × 1 km	10,000	28	2.15	0.00
11. 黄土梁 HTL	SC	TL	400	104.32°	32.80°	2011	2013	1 km × 1 km	5,691	170	7.8	0.00
12. 小河沟 XHG	SC	PNR	282	104.32°	32.61°	2005	2019	1 km × 1 km	17,145	267	0.91	0.20
13. 大桥 DQ	SC	TL	58	104.26°	32.32°	2017	2017	1 km × 1 km	1,679	29	0.29	0.00
14. 宽坝 KB	SC	TL	40	104.28°	32.17°	2015	2016	1 km × 1 km	2,062	49	0.53	0.00
15. 王朗 WL	SC	NNR	323	104.07°	32.97°	2004	2019	1 km × 1 km, 0.02 km × 0.02 km	29,890	380	13.53	8.50
16. 九寨沟 JZG	SC	NNR	643	103.88°	33.12°	2013	2019	1 km × 1 km	19,144	87	3.68	0.00
17. 雪宝顶 XBD	SC	NNR	636	103.89°	32.55°	2005	2019	1 km × 1 km	11,310	65	5.74	2.45
18. 小寨子沟 XZZG	SC	NNR	444	103.88°	31.95°	2017	2019	2 km × 2 km	22,140	164	1.08	18.23
19. 龙溪-虹口 LXHK	SC	NNR	310	103.62°	31.23°	2011	2019	1 km × 1 km	169,602	69	9.42	0.30
邛崃山 Qionglai Mountains												
20. 卧龙 WWL	SC	NNR	2,000	103.23°	31.05°	2006	2019	1 km × 1 km, 5 km × 5 km	126,286	503	28.15	0.53
21. 鞍子河 AZH	SC	PNR	150	103.22°	30.80°	2010	2019	1 km × 1 km	24,229	171	7.93	0.73
22. 黑水河 HSH	SC	PNR	318	103.04°	30.77°	2014	2019	1 km × 1 km	6,144	52	6.17	6.00
23. 米亚罗 MYL	SC	PNR	3,688	102.83°	31.66°	2018	2019	1 km × 1 km	19,182	59	4.89	1.61
24. 四姑娘山 SGNS	SC	NNR	485	102.75°	31.25°	2017	2018	1 km × 1 km	11,013	61	2.23	0.00
相岭-凉山 Xiangling-Liangshan Mountains												
25. 八月林 BYL	SC	CNR	102	102.98°	29.14°	2015	2019	1 km × 1 km	19,588	49	1.99	0.00
26. 黑竹沟 HZG	SC	NNR	296	102.97°	28.89°	2014	2016	1 km × 1 km	2,030	46	1.52	6.47
27. 美姑大风顶 MG	SC	NNR	506	103.11°	28.67°	2014	2016	1 km × 1 km	1,655	34	2.24	6.99
28. 申果庄 SGZ	SC	PNR	337	102.87°	28.53°	2008	2019	沿样线设置 Along transects	10,259	145	4.05	0.00
29. 冶勒 YL	SC	PNR	243	102.10°	28.91°	2008	2019	1 km × 1 km	7,500	125	2.50	0.00
沙鲁里山 Shaluli Mountains												
30. 格西沟 GXG	SC	NNR	229	100.93°	30.05°	2016	2019	1 km × 1 km	29,588	58	4.51	4.10
31. 措柯 CK	SC	NA	91	100.68°	29.94°	2016	2019	1 km × 1 km	23,170	58	3.07	2.79
32. 柯拉 KL	SC	NA	79	100.54°	29.88°	2016	2019	1 km × 1 km	17,520	48	1.69	1.53
33. 神仙山 SXS	SC	PNR	391	100.73°	29.71°	2016	2019	1 km × 1 km	29,470	78	4.02	0.93
34. 雄龙西 XLX	SC	PNR	1,711	100.15°	30.92°	2018	2019	4 km × 4 km	14,493	113	2.14	0.00

表1 (续) Table 1 (continued)

名称 Name	省区 Province*	样区 类型 Type**	面积 Area (km ²)	中心 经度 Longitude (E)	中心 纬度 Latitude (N)	起始 年份 Start year	数据 截至 Data by	网格大小 Grid size	已处理数据 Processed data				未处理照 片数 No. of un-processed images (×10 ³)	
									总有效相 机工作日 Camera- days	有效相机位 点数 No. of survey stations	照片数 of images (×10 ⁴)	No.	No. of un-processed images (×10 ³)	No.
35. 海子山 HZS	SC	NNR	4,592	99.78°	29.65°	2019	2019	1 km × 1 km	2,040	20	0	2.10		
36. 亚丁 YD	SC	NNR	1,233	100.20°	28.49°	2017	2019	1 km × 1 km	28,807	58	12.98	1.38		
37. 竹巴笼 ZBL	SC	PNR	282	99.06°	29.68°	2019	2019	1 km × 1 km	1,980	20	0	2.00		
云岭 Yunling Mountains														
38. 老君山 LJS	YN	NGP	1,110	99.63°	26.85°	2013	2019	1 km × 1 km	61,200	510	13.26	2.60		
39. 巴美 BM	YN	LPA	70	98.71°	28.85°	2017	2019	沿样线设置 Along transects	1,805	10	0.35	0		
40. 云岭 LPYL	YN	PNR	759	99.31°	26.42°	2015	2019	1 km × 1 km	4,800	60	1.80	1.80		
41. 云龙天池 YLTC	YN	NNR	145	99.28°	25.89°	2015	2019	1 km × 1 km	6,400	90	2.70	1.80		
合计 Total			23,653						1,207,398	5,738	302.59	111.16		

* 省区: SX: 陕西省; SC: 四川省; YN: 云南省.** 监测样区类型: NNR: 国家级自然保护区; PNR: 省级自然保护区; CNR: 市级自然保护区; NGP: 国家地质公园; CPA: 社区保护地/保护小区; TL: 林场; LPA: 社会公益型保护地; NA: 非保护地。
* Province: SX, Shaanxi Province; SC, Sichuan Province; YN, Yunnan Province. ** Monitoring area type: NNR, National nature reserve; PNR, Provincial nature reserve; CNR, City level nature reserve; NGP, National geological park; CPA, Community-managed protected area; TL, Timberland; LPA, Landtrust protected area; NA, Non-protected area.

图1 西南山地红外相机监测网络内的监测样区(底图为森林分布, 绿色、黄色、蓝色分别为森林、非森林和水体)。编号含义同表1。

Fig. 1 The monitoring areas within the Camera-trapping Network for the Mountains of Southwest China (Forest cover as background, where green, sand and blue represent forest, non-forest and water body, respectively). Numbers refer to the monitoring area ID in Table 1.

测样区的总面积为23,653 km²。

2 野外监测方案

经过 2002–2005 年在四川唐家河国家级自然保

护区(Wang et al, 2006)、王朗国家级自然保护区(Li et al, 2012a)的试点后, 西南山地网络确立了以公里网格为标准的网格化红外相机监测方案(Li et al, 2010a), 以网格划分来指导相机位点的野外设置,

使调查范围内调查强度的空间分布保持相对均匀(李晟等, 2014)。此后, 网络内监测样区均遵循统一的网格化监测方案, 网格大小以 $1\text{ km} \times 1\text{ km}$ 为主(Li et al, 2012b); 少量监测点根据具体项目需求使用更大尺度的 $2\text{ km} \times 2\text{ km}$ (例如小寨子沟)、 $4\text{ km} \times 4\text{ km}$ (例如川西新龙县豹 *Panthera pardus* 专项调查) 或 $5\text{ km} \times 5\text{ km}$ (例如邛崃山系中部雪豹 *P. uncia* 专项调查) 的网格; 在部分监测点的专项调查(如秦岭保护地外围流浪狗调查)中采用较小的 $500\text{ m} \times 500\text{ m}$ 网格; 在大型森林动态监测样地(例如王朗 25.2 ha 亚高山暗针叶林森林样地)中, 采用更小尺度的 $100\text{ m} \times 100\text{ m}$ 或 $20\text{ m} \times 20\text{ m}$ 的网格。

每个网格内, 通常设置1–2个红外相机位点(camera-trapping station)。在 $1\text{ km} \times 1\text{ km}$ 及以上尺度的网格方案中, 相邻相机位点之间保持距离在 300 m 以上。每个相机位点上设置1台被动式红外触发相机, 通常设置在动物兽径、饮水点、取食点、标记点等动物活动较为频繁的地点。相机固定在树干(森林生态系统)或岩石(林线以上高山生态系统)上, 距离地面 $40\text{--}80\text{ cm}$ 。在针对豹、雪豹等大型猫科动物的部分专项调查或监测中, 在每个相机位点上对向设置2台红外相机, 以期同时拍摄到目标动物身体两侧的图像, 用于这些动物的个体识别。

在每个相机位点上填写1份红外相机监测野外记录表, 包括相机布设记录、地形信息、植被信息、动物痕迹、干扰信息和备注6部分内容。根据调查目的和时长的不同, 所有红外相机布设点大致可分为2类: 单次调查位点与长期监测位点。红外相机通常在单次调查位点上持续工作3–6个月, 在长期监测位点上全年持续工作。单台相机持续工作 24 h 记为1个有效相机工作日; 有效相机工作日达30天以上的相机位点记为有效相机位点。

以岷山山系的监测样区四川王朗国家级自然保护区为例介绍网络内监测样区的工作情况。王朗国家级自然保护区作为首批试点保护区之一, 于2002–2003年接受了红外相机技术培训, 进行了前期野外安装测试, 在2004–2005年开展了首轮系统性的红外相机监测, 以 $1\text{ km} \times 1\text{ km}$ 的公里网格为调查单元, 覆盖保护区内的全部森林生境(Li et al, 2012a); 2006–2013年, 保护区结合不同科研项目, 断续开展过小范围的红外相机调查, 调查规程依项目需求而异; 2014–2018年, 保护区使用红外相机开

图2 四川王朗国家级自然保护区2014–2018年红外相机监测位点

Fig. 2 Camera-trapping survey stations in the Wanglang National Nature Reserve, Sichuan Province, 2014–2018

展了新一轮生物多样性本底调查。在最新一轮调查中, 使用ArcGIS建立了覆盖整个保护区的标准公里网格参照系, 以 $1\text{ km} \times 1\text{ km}$ 的公里网格作为红外相机布设的调查单元(图2)。林线以下的网格全部调查; 林线以上的网格则在大窝凼和竹根凼(图2中西侧与中部2条主沟)选择部分代表性网格作为调查区域。在每个选定的网格内布设1–2个相机调查点。2014年至2018年, 在整个保护区内共布设相机调查位点283个。其中, 249个位点为有效相机位点, 获得完整数据, 另外34个位点则由于红外相机故障、损坏或丢失未采集到有效数据。有效调查位点共覆盖保护区内168个公里网格(图2)。调查期间红外相机总有效工作量为26,123相机日, 单个位点上平均有效工作时长为105个相机日(尚晓彤等, 2020)。

3 数据结构与管理

西南山地网络目前采取了遵循统一的数据结构与数据库结构、建立离散式数据库进行分散管理

的总体架构。基于Microsoft Access开发了适用于单个监测点的红外相机监测数据库,所有监测点的数据库保持一致的结构和统一的核心字段,由每个监测点或共建单位建立并运行、维护各自独立的数据库。共同的标准化数据库结构与统一的元数据核心字段是网络内数据交流的基础。数据库采用“监测点-相机位点-布设批次-独立探测-单个文件”的逐级结构,级内各条记录均按统一规则编制有唯一的ID;相邻前后两级之间的记录均为“一对多”的逻辑关系。其中,“相机位点”与“独立探测”是数据库结构中最为核心的两级;前者包括位点编号、经度、纬度、海拔、地形、生境等核心字段,后者包括位点编号、照片编号、拍摄日期、拍摄时间、对象类别、物种名称等核心字段;两者之间通过“位点编号”这一共有字段进行“一对多”的匹配(参照《四川省地方标准:野生动物红外相机监测技术规程》DB51/T2287-2016)。

每个相机位点上收回的数据,首先进行筛选,删除连续空拍的照片(视频)组。经核对位点信息无误后,使用Bio-Photo (V2.0)处理,进行系统重命名(即每个文件被重新赋予1个唯一编号的文件名),批量提取拍摄日期、时间、文件类型等信息,匹配位点编号,生成.csv格式报表,导入Microsoft Access数据库。照片鉴定由专业人员完成并复核,拍摄到的照片(视频)根据拍摄内容分为8类(对应于独立探测和单个文件表中的“对象类别”字段),包括:兽类、鸟类、家畜、家禽、工作人员、其他人员、其他、空。哺乳动物和鸟类的分类体系分别参考《中国哺乳动物名录(第2版)》(蒋志刚等, 2017)与《中国鸟类分类与分布名录(第三版)》(郑光美, 2017),并根据最新分类学研究动态进行调整。“独立探测”的判定依据通用标准(例如Li et al, 2012a, b),由计算机根据照片的拍摄时间和鉴定结果进行自动识别,然后由工作人员手动复核。

网络的数据管理与数据库维护由北京大学总体牵头,各参与单位同时负责各自监测样区的子数据库。通常子数据库内兼有样区内本底调查与专项调查的红外相机数据。由于采用了一致的数据库结构和统一的核心字段,子数据库之间可以根据具体使用需求,方便地进行数据汇总与整合。参与单位可以根据科研、管理等各方面的数据需求,向网络内其他单位提出数据共享要求,双方或多方就数据

使用方式、参与形式与预期成果协商达成一致后,共同汇总数据用于项目所需。西南山地网络与其他多个红外相机监测平台有不同形式与不同程度的交叉,例如:西南山地网络与全球eMammal红外相机数据库(<https://emammal.si.edu/>; McShea et al, 2016)以合作项目的形式在王朗、老河沟等部分监测点开展有共同的红外相机调查,两个网络共享其中的部分数据;此外,网络内的长青、王朗、卧龙、格西沟、四姑娘山、亚丁、米亚罗等监测样区也是生态环境部南京环境科学研究所牵头的中国哺乳动物多样性观测网络(China BON-Mammal)的节点(李佳琦等, 2018),自2017年起至今承担有后者所组织的部分红外相机观测任务(施小刚等, 2017; 胡茜茜等, 2018, 2019)。

4 数据量与物种名录

截至2019年12月,西南山地网络共完成5,738个红外相机监测位点的调查。在收回的数据中,已完成处理与鉴定的照片(视频)合计302.59万份(删除连续空拍影像后),有效相机工作日约120.74万天;另有111.16万份照片(视频)已收回待鉴定(表1)。

在已鉴定完的动物照片(视频)中,共识别出分属7目21科的野生哺乳动物63种(附录1),占我国野生哺乳动物物种总数(692种)(蒋志刚等, 2017)的9.10%。其中劳亚食虫目1科1种(占全国该目物种总数的1.12%),攀鼯目1科1种(100.00%),兔形目2科5种(12.20%),灵长目1科4种(13.33%),啮齿目5科13种(5.91%),食肉目7科26种(41.27%),偶蹄目4科13种(20.31%)(附录1)。在记录到的野生哺乳动物中,国家一级重点保护野生动物10种,包括大熊猫、豹、雪豹、滇金丝猴(*Rhinopithecus bieti*)、川金丝猴(*R. roxellana*)、林麝(*Moschus berezovskii*)、马麝(*M. chrysogaster*)、梅花鹿(*Cervus nippon*)、秦岭羚牛(*Budorcas bedfordi*)和四川羚牛(*B. tibetanus*);国家二级重点保护野生动物19种,包括棕熊(*Ursus arctos*)、黑熊(*U. tibetanus*)、金猫(*Pardofelis temminckii*)、猞猁(*Lynx lynx*)、荒漠猫(*Felis bieti*)、大灵猫(*Viverra zibetha*)、豺(*Cuon alpinus*)、藏酋猴(*Macaca thibetana*)、猕猴(*M. mulatta*)、水鹿(*Rusa unicolor*)、中华斑羚(*Naemorhedus griseus*)、中华鬣羚(*Capricornis milneedwardsii*)等被IUCN物种红色名录(<http://www.iucnredlist.org/>)评估为受威胁物种

(即极危CR、濒危EN或易危VU)的有15种, 近危(NT)的7种, 数据缺乏(DD)的1种(附录1)。被《中国脊椎动物红色名录》(蒋志刚等, 2016)评估为受威胁物种的有29种, 近危(NT)的12种(附录1)。

在已鉴定完的动物照片(视频)中, 共识别出分属10目35科的野生鸟类182种(附录1), 占我国野生鸟类物种总数(1,445种)(郑光美, 2017)的12.60%。其中鸡形目1科19种, 雁形目1科1种, 鸽形目1科2种, 夜鹰目1科1种, 鸮形目1科1种, 鹰形目1科10种, 鸢形目1科1种, 啄木鸟目1科7种, 隼形目1科2种, 雀形目26科138种。在记录到的野生鸟类中, 国家一级重点保护野生动物8种, 包括斑尾榛鸡(*Tetrastes sewerzowi*)、绿尾虹雉(*Lophophorus lhuysii*)、黑颈长尾雉(*Syrnaticus humiae*)、红喉雉鹑(*Tetraophasis obscurus*)、黄喉雉鹑(*T. szechenyii*)、四川山鹧鸪(*Arborophila rufipectus*)、金雕(*Aquila chrysaetos*)和胡兀鹫(*Gypaetus barbatus*); 国家二级重点保护野生动物20种, 包括藏雪鸡(*Tetraogallus tibetanus*)、红腹角雉(*Tragopan temminckii*)、白鹇(*Lophura nychthemera*)、红腹锦鸡(*Chrysolophus pictus*)、高山兀鹫(*Gyps himalayensis*)、苍鹰(*Accipiter gentilis*)、鹰雕(*Nisaetus nipalensis*)、白尾鹞(*Circus cyaneus*)、红隼(*Falco tinnunculus*)、猎隼(*F. cherrug*)、灰林鸮(*Strix aluco*)等。有7种被IUCN物种红色名录评估为受威胁物种, 包括四川山鹧鸪、绿尾虹雉、猎隼、黑头噪鹛(*Perisoreus internigrans*)、黑额山噪鹛(*Garrulax sukatschewi*)、白点噪鹛(*G. bieti*)与黑喉歌鸲(*Calliope obscura*), 6种被评估为近危(NT)。有13种被《中国脊椎动物红色名录》(蒋志刚等, 2016)评估为受威胁物种, 19种被评估为近危(NT)(附录1)。

5 主要成果

作为国内最早建立的区域性红外相机监测网络, 西南山地网络在早期(2002–2006年)以唐家河、王朗、雪宝顶等自然保护区为试点, 开展了大量实验性的前期工作, 系统评估了红外相机技术与传统的痕迹样线技术在野生动物多样性监测中的效力(Li et al, 2012a), 为红外相机技术在我国自然保护区野生动物监测中的应用推广提供了指导与参考(Li et al, 2010a)。自2002年至2019年, 北京大学牵头, 联合史密森保护生物学研究所、各级林业主管部门、中国野生动物保护协会等单位, 在网络内保护

区实地组织了22次/期集中培训, 为网络内及其他地区的65个保护地的约550名工作人员提供了红外相机调查技术及数据管理、分析培训。西南山地网络以公里网格为核心的监测方案与规程经整理、完善后, 2017年以四川省林业地方标准的形式正式发布, 即《四川省地方标准: 野生动物红外相机监测技术规程》(DB51/T2287-2016), 用于指导该区域内自然保护地的野生动物红外相机监测。同时, 该方案也为其他涉及红外相机调查技术的地方标准与国家标准的制定提供了参考。

基于网络内的红外相机调查数据, 网络内诸多保护地, 例如陕西长青国家级自然保护区(何百锁等, 2016)、四川老河沟自然保护区(李晟等, 2016)、四川九寨沟国家级自然保护区(雷开明等, 2016)、四川卧龙国家级自然保护区(施小刚等, 2017)、四川四姑娘山国家级自然保护区(胡茜茜等, 2018)、四川亚丁国家级自然保护区(胡茜茜等, 2019)、四川王朗国家级自然保护区(尚晓彤等, 2020)、云南云龙天池国家级自然保护区(徐会明等, 2018)等, 在近年来完成了各自区内大中型兽类与鸟类的本底调查和食肉动物等类群的专项调查(Li et al, 2010b; 徐会明等, 2018), 更新了保护区的动物名录, 为保护地及区域性生物多样性编目提供了大量详实的基础数据(朱淑怡等, 2017)。

针对区域内保护地管理与生物多样性保护中面临的关键问题, 科研人员基于西南山地网络的大尺度监测数据完成了以下几方面的代表性研究: (1)在秦岭山脉识别了长青、黄柏塬、牛尾河保护区群内相邻大熊猫栖息地斑块之间的潜在交流廊道, 分析了不同管理政策情境下景观廊道对大熊猫种群间交流的影响, 为区域性保护规划与管理提供了建议与支持(Wang et al, 2014); (2)评估了保护区内散放家畜对野生动物的影响, 结果发现散放家畜的活动对大熊猫具有显著负面影响(Wang et al, 2015), 管理部门与自然保护区应采取积极应对措施, 严格控制散放家畜数量; (3)预测了邛崃山系雪豹对散放家畜的潜在捕食风险, 识别了可能的风险高发区域, 结果显示研究区域内可能存在较高的雪豹–家畜冲突风险(史晓昀等, 2019), 为该地区的放牧管理和人兽冲突管理提供了政策建议与数据支持; (4)系统评估了自然保护区分区管理策略的成效, 发现主要针对旗舰物种划定的保护区分区, 大部分情况下可以

满足保护目标物种的生态需求,但不能完全满足其他同域分布物种的生态需求。为促进自然保护区的有效管理,提升保护成效,此项研究建议以实地调查与监测数据为基础,并采用新的系统保护规划技术,更新现有自然保护区的分区方案;同时也应加强对核心区外区域的监测和管理,以提升自然保护区在保护中国野生动物中的效力(Shen et al, 2020)。

(5)系统收集了2008–2018年间大熊猫分布区内73个自然保护区(包括68个自然保护区、3个林场、2个社区保护地)的红外相机监测数据,评估了该区域内大型食肉动物在当前的分布现状。同时,与20世纪中期以来各研究物种在保护地的历史分布数据相比较,系统评估了这些物种在这期间的分布范围变化。结果显示,大熊猫分布区内目前仍有豹、雪豹、狼(*Canis lupus*)和豺4种大型食肉动物,但分布区范围自20世纪中期以来均出现明显下降,其中豺的下降最为严重,已从95%的历史分布的保护地内消失,其次是豹(81%)和狼(77%),雪豹(38%)种群保存相对完好(Li et al, 2020)。现有的4种大型食肉动物的大部分记录来自于2个区域性保护地网络,即由11个相邻保护区构成的秦岭中部自然保护区群(总面积2,378 km²)与由7个保护区构成的邛崃山自然保护区群(总面积5,658 km²)。目前正在建设的大熊猫国家公园为大熊猫分布区内大型食肉动物的保护提供了前所未有的新机遇。该项研究建议,大熊猫国家公园应考虑将大型食肉动物的恢复作为未来的一项重要工作,通过在更大景观尺度上开展的保护措施,比如扩建保护区群、建立廊道加强现有保护地之间的联通性、恢复和重建适宜栖息地、促进有蹄类物种种群恢复、加强社区放养家畜的管理等措施,在大熊猫栖息地内逐步恢复大型食肉动物种群,重建营养级复杂度(trophic complexity)。这些措施将大大增强区域内生态系统对外部干扰的抵抗力,从而惠及大熊猫及其同域分布的更多的野生动植物物种(Li et al, 2020)。

6 后续工作重点

在网络与平台建设方面,西南山地网络后续计划开展三方面的工作:(1)基于标准化的元数据结构,开发基于网络的数据平台,建立统一的在线网络数据库。同时与其他监测网络与数据平台共同推动建立双边及多边数据共享机制,加强交流与合作。(2)

加强网络内各监测样区的能力建设。一方面通过在网络内举办监测规程与数据分析培训班,为各监测样区的红外相机监测工作人员提供技术培训,进一步推动网络内数据采集的标准化,加强各单位的数据处理与分析能力;另一方面通过网络内举办交流研讨会,促进各监测样区之间的经验交流与相互学习。(3)服务以国家公园为主体的自然保护地体系建设,为大熊猫国家公园的红外相机监测网络及野生动物监测网络建设提供支持。

在科学研究方面,西南山地网络后续将针对区内哺乳动物多样性丰富、动物群落营养级结构完整、大中型哺乳动物种群数量较多的特点,着重围绕哺乳动物种间关系、大型食肉动物生态功能、动物群落构成机制等动物学和生态学问题,开展深入研究;同时,加强与保护生物学、生物地理学、宏生态学、演化生物学等学科的交叉合作,在人与野生动物关系、人兽冲突管理、保护成效评估、生物多样性地理格局等方面开展研究。在保护管理应用方面,将进一步加强与政府主管部门的交流与合作,识别管理需求,支持管理决策;同时,将持续开展区域内生物多样性编目与动态监测,为区域性生物多样性评估和国家公园体制试点、大熊猫国家公园建设等提供科学支持和对策建议。

致谢:感谢北京大学、Smithsonian Conservation Biology Institute对西南山地红外相机监测网络建设的支持。感谢保护地各级主管部门在平台监测活动开展方面给予的大力支持。感谢生态环境部、国家林业与草原局、大自然保护协会、保护国际基金会、世界自然基金会、桃花源基金会、四川西部自然保护基金会、香港海洋公园保育基金等对野外调查的支持。感谢西南山地网络内所有监测样区一线工作人员的长期努力与付出,以及众多工作人员、学生、志愿者协助进行数据整理与照片鉴定。感谢段菲、朱淑怡、刘鸣章协助整理物种名录。

参考文献

He BS, Sun RQ, Chen P, Dong W, Wang J, Wang DJ, Li S (2016) Baseline survey of mammal and bird diversity using camera-trapping in the Changqing National Nature Reserve of Shaanxi Province. *Acta Theriologica Sinica*, 36, 348–356. (in Chinese with English abstract) [何百锁, 孙瑞谦, 陈鹏,

- 董伟, 王军, 王大军, 李晟 (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, 36, 348–356.]
- Hu XX, Li JQ, Luo X, Zeweng TX, Chen X, Zhang LS, Guan TP (2019) Preliminary survey of mammal and bird biodiversity using camera traps in the Yading National Nature Reserve of Sichuan Province, China. *Acta Theriologica Sinica*, 39, 333–343. (in Chinese with English abstract) [胡茜茜, 李佳琦, 罗旭, 泽翁他许, 陈星, 张卢水, 官天培 (2019) 基于红外相机的四川亚丁国家级自然保护区鸟兽多样性初报. 兽类学报, 39, 333–343.]
- Hu XX, Zheng WC, Li JQ, Li S, Yang H, Chen X, Guan TP (2018) Preliminary survey on mammal and bird diversity at Siguniang Mountains National Nature Reserve, Sichuan, China. *Biodiversity Science*, 26, 1325–1331. (in Chinese with English abstract) [胡茜茜, 郑维超, 李佳琦, 李晟, 杨晗, 陈星, 官天培 (2018) 四姑娘山国家级自然保护区鸟兽多样性初步调查. 生物多样性, 26, 1325–1331.]
- Jiang ZG, Jiang JP, Wang YZ, Zhang E, Zhang YY, Li LL, Xie F, Cai B, Cao L, Zheng GM, Dong L, Zhang ZW, Ding P, Luo ZH, Ding CQ, Ma ZJ, Tang SH, Cao WX, Li CW, Hu HJ, Ma Y, Wu Y, Wang YX, Zhou KY, Liu SY, Chen YY, Li JT, Feng ZJ, Wang Y, Wang B, Li C, Song XL, Cai L, Zang CX, Zeng Y, Meng ZB, Fang HX, Ping XG (2016) Red List of China's Vertebrates. *Biodiversity Science*, 24, 500–551. (in Chinese and in English) [蒋志刚, 江建平, 王跃招, 张鹏, 张雁云, 李立立, 谢锋, 蔡波, 曹亮, 郑光美, 董路, 张正旺, 丁平, 罗振华, 丁长青, 马志军, 汤宋华, 曹文宣, 李春旺, 胡慧建, 马勇, 吴毅, 王应祥, 周开亚, 刘少英, 陈跃英, 李家堂, 冯祚建, 王燕, 王斌, 李成, 宋雪琳, 蔡蕾, 臧春鑫, 曾岩, 孟智斌, 方红霞, 平晓鸽 (2016) 中国脊椎动物红色名录. 生物多样性, 24, 500–551.]
- Jiang ZG, Liu SY, Wu Y, Jiang XL, Zhou KY (2017) China's mammal diversity (2nd edition). *Biodiversity Science*, 25, 886–895. (in Chinese with English abstract) [蒋志刚, 刘少英, 吴毅, 蒋学龙, 周开亚 (2017) 中国哺乳动物多样性 (第2版). 生物多样性, 25, 886–895.]
- Lei KM, Sun HO, Mai L, Kuang PG, Liu Y, Zhao SJ, Xiao CL, Liu Y (2016) Using the infrared camera to investigate animal diversity in Jiuzhaigou National Nature Reserve. *Journal of Sichuan Forestry Science and Technology*, 37(1), 88–91. (in Chinese with English abstract) [雷开明, 孙鸿鸥, 麦浪, 旷培刚, 刘源, 赵上娟, 肖长林, 刘洋 (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, 37(1), 88–91.]
- Li JQ, Xu HG, Wan YQ, Sun JX, Li S, Cai L (2018) Progress in construction of China Mammal Diversity Observation Network (China BON-Mammals). *Journal of Ecology and Rural Environment*, 34, 12–19. (in Chinese with English abstract) [李佳琦, 徐海根, 万雅琼, 孙佳欣, 李晟, 蔡蕾 (2018) 全国哺乳动物多样性观测网络 (China BON-Mammals) 建设进展. 生态与农村环境学报, 34, 12–19.]
- Li S, McShea WJ, Wang D, Huang J, Shao L (2012a) A direct comparison of camera-trapping and sign transects for monitoring wildlife in the Wanglang National Nature Reserve, China. *Wildlife Society Bulletin*, 36, 538–545.
- Li S, McShea WJ, Wang D, Lu Z, Gu X (2012b) Gauging the impact of management expertise on the distribution of large mammals across protected areas. *Diversity and Distributions*, 18, 1166–1176.
- 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, Bu HL, Liu XG, Jin T (2016) Camera-trapping survey on the mammal diversity of the Laohegou Nature Reserve, Sichuan Province. *Acta Theriologica Sinica*, 36, 282–291. (in Chinese with English abstract) [李晟, 王大军, 卜红亮, 刘小庚, 靳彤 (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, 36, 282–291.]
- Li S, Wang DJ, Gu XD, McShea WJ (2010a) 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, Lu Z, McShea WJ (2010b) Cats living with pandas: The status of wild felids within giant panda range, China. *Cat News*, 52, 20–23.
- 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.]
- McShea WJ, Forrester T, Costello R, He Z, Kays R (2016) Volunteer-run cameras as distributed sensors for macrosystem mammal research. *Landscape Ecology*, 31, 55–66.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, da Fonseca GAB, Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853–858.
- Shang XT, Luo CP, Li B, Zheng Y, Zhou ZQ, Zhang L, Li S (2020) Diversity and fauna composition of birds in the Wanglang National Nature Reserve, Sichuan. *Sichuan Journal of Zoology*, 39, 93–106. (in Chinese with English abstract) [尚晓彤, 罗春平, 李斌, 郑勇, 周智强, 张立, 李晟 (2020) 四川王朗国家级自然保护区鸟类多样性与区系组成. 四川动物, 39, 93–106.]
- Shen XL, Li S, McShea WJ, Wang DJ, Yu JP, Shi XG, Dong W, Mi XC, Ma KP (2020) Effectiveness of management zoning designed for flagship species in protecting sympatric species. *Conservation Biology*, 34, 158–167.
- Shi XG, Hu Q, Li JQ, Tang Z, Yang J, Li WJ, Shen XL, Li S (2017) Camera-trapping surveys of the mammal and bird

- diversity in Wolong National Nature Reserve, Sichuan Province. *Biodiversity Science*, 25, 1131–1136. (in Chinese with English abstract) [施小刚, 胡强, 李佳琦, 唐卓, 杨建, 李文静, 申小莉, 李晟 (2017) 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. 生物多样性, 25, 1131–1136.]
- 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.]
- Wang DJ, Li S, McShea WJ, Li MF (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*, 28, 942–951.
- Wang F, McShea WJ, Wang DJ, Li S (2015) Shared resources between giant panda and sympatric wild and domestic mammals. *Biological Conservation*, 186, 319–325.
- Wang F, McShea WJ, Wang DJ, Li S, Zhao Q, Wang H, Lu Z (2014) Evaluating landscape options for corridor restoration between giant panda reserves. *PLoS ONE*, 9, e105086.
- Xu HM, Wang HH, Zhang ZY, Lei JD, Li SW (2018) Evidence of wolf occurrence in the southern area of the Three Parallel Rivers Region. *Sichuan Journal of Zoology*, 37, 463–464. (in Chinese) [徐会明, 王浩瀚, 张志云, 雷建东, 李施文 (2018) 狼分布于三江并流区南部区域的实证资料. 四川动物, 37, 463–464.]
- Zheng GM (2017) A Checklist on the Classification and Distribution of the Birds of China, 3rd edn. Science Press, Beijing. (in Chinese) [郑光美 (2017) 中国鸟类分类与分布名录(第三版). 科学出版社, 北京.]
- Zhu SY, Duan F, Li S (2017) Promoting diversity inventory and monitoring of birds through the camera-trapping network in China: Status, challenges and future outlook. *Biodiversity Science*, 25, 1114–1122. (in Chinese with English abstract) [朱淑怡, 段菲, 李晟 (2017) 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, 25, 1114–1122.]

(责任编辑: 肖治术 责任编辑: 闫文杰)

附录 Supplementary Material

附录1 西南山地红外相机网络记录到的兽类与鸟类物种

Appendix 1 Mammal and bird species recorded within the Camera-trapping Network for the Mountains of Southwest China
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2020038-1.pdf>

李晟, William J. McShea, 王大军, 申小莉, 卜红亮, 官天培, 王放, 古晓东, 张晓峰, 廖灏泓 (2020) 西南山地红外相机监测网络建设进展. 生物多样性, 28, 1049–1058. <http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2020038>

附录1 西南山地红外相机网络记录到的兽类与鸟类物种

Appendix 1 Mammal and bird species recorded within the Camera-trapping Network for the Mountains of Southwest China

* IUCN红色名录中, 本监测网络覆盖范围内分布的猪獾属物种在分类上被认为是北猪獾*Arctonyx albogularis* (英文名Northern Hog Badger), 评估等级为LC (Least Concern); 大猪獾*Arctonyx collaris* (英文名Greater Hog Badger)被认为主要分布在东南亚中南半岛, 评估等级为VU (Vulnerable)。

** 《中国脊椎动物红色名录》(蒋志刚等, 2016)中未收录该种。

*** 监测样区编号参见表1。

红色名录级别: CR, Critically Endangered; EN, Endangered; VU, Vulnerable; NT, Near Threatened; LC, Least Concern; DD, Data Deficient.

物种 Species	国家保护级别 National protected category	IUCN红色名 录级别 IUCN Red List	中国红色名 录级别 China Red List	记录到的监测样区*** Monitoring areas with records
兽类 Mammal				
(一)劳亚食虫目 EULIPOTYPHLA				
(1)獾科 Erinaceidae				
1. 侯氏獾 <i>Mesechinus hughii</i>		LC	NT	5
(二)鼬目 SCANDENTIA				
(2)树鼩科 Tupaiidae				
2. 北树鼩 <i>Tupaia belangeri</i>		LC	LC	38
(三)兔形目 LAGOMORPHA				
(3)鼠兔科 Ochotonidae				
3. 藏鼠兔 <i>Ochotona thibetana</i>		LC	LC	7, 8, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
4. 红耳鼠兔 <i>Ochotona erythrotis</i>		LC	LC	15, 17, 20, 22, 23
5. 高原鼠兔 <i>Ochotona curzoniae</i>		LC	LC	34
(4)兔科 Leporidae				
6. 灰尾兔 <i>Lepus oiostolus</i>		LC	NT	15, 24, 30, 31, 32, 33, 34, 36
7. 云南兔 <i>Lepus comus</i>		LC	LC	38, 40, 41
(四)灵长目 PRIMATES				
(5)猴科 Cercopithecidae				
8. 川金丝猴 <i>Rhinopithecus roxellana</i>	I	EN	VU	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23
9. 滇金丝猴 <i>Rhinopithecus bieti</i>	I	EN	EN	38, 39, 40, 41
10. 藏酋猴 <i>Macaca thibetana</i>	II	NT	VU	7, 8, 18, 19, 20, 21, 25
11. 猕猴 <i>Macaca mulatta</i>	II	LC	LC	7, 8, 20, 21, 23, 24, 30, 33, 34, 36, 38, 41
(五)啮齿目 RODENTIA				
(6)鼠科 Muridae				
12. 北社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>		LC	LC	7
13. 小泡巨鼠 <i>Leopoldamys edwardsi</i>		LC	LC	7, 8, 16, 21
(7)鼯形鼠科 Spalacidae				
14. 中华鼯鼠 <i>Eospalax fontanierii</i>		LC	LC	20
15. 中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>		LC	LC	8, 15
(8)松鼠科 Sciuridae				
16. 岩松鼠 <i>Sciurotamias davidianus</i>		LC	LC	7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
17. 珀氏长吻松鼠 <i>Dremomys pernyi</i>		LC	LC	5, 23, 30, 31, 32, 33, 34, 36
18. 赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>		LC	LC	25
19. 北花松鼠 <i>Tamias sibiricus</i>		LC	LC	8, 15, 16
20. 隐纹花松鼠 <i>Tamias swinhoei</i>		LC	LC	7, 8, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 34, 38
21. 喜马拉雅旱獭 <i>Marmota himalayana</i>		LC	LC	15, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 34, 36
(9)鼯鼠科 Pteromyidae				

物种 Species	国家保护级别 National protected category	IUCN红色名 录级别 IUCN Red List	中国红色名 录级别 China Red List	记录到的监测样区*** Monitoring areas with records
22. 复齿鼯鼠 <i>Troglodytes xanthipes</i>		NT	VU	8, 11, 15
23. 灰头小鼯鼠 <i>Petaurista caniceps</i>		LC	LC	5, 16, 21, 38, 40, 41
(10)豪猪科 Hystricidae				
24. 中国豪猪 <i>Hystrix hodgsoni</i>		LC	LC	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 36, 41
(六)食肉目 CARNIVORA				
(11)熊科 Ursidae				
25. 大熊猫 <i>Ailuropoda melanoleuca</i>	I	VU	VU	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 29
26. 黑熊 <i>Ursus thibetanus</i>	II	VU	VU	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 36, 38, 39, 40, 41
27. 棕熊 <i>Ursus arctos</i>	II	LC	VU	30, 31, 33, 34
(12)灵猫科 Viverridae				
28. 花面狸 <i>Paguma larvata</i>		LC	NT	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 38, 41
29. 大灵猫 <i>Viverra zibetha</i>	II	LC	VU	25
30. 小灵猫 <i>Viverricula indica</i>	II	LC	VU	26, 27
(13)林狸科 Prionodontidae				
31. 斑林狸 <i>Prionodon pardicolor</i>	II	LC	VU	26, 27
(14)鼬科 Mustelidae				
32. 猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>		LC*	NT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 36
33. 亚洲狗獾 <i>Meles leucurus</i>		LC	NT	16
34. 鼬獾 <i>Melogale moschata</i>		LC	NT	7, 8, 20, 21
35. 欧亚水獭 <i>Lutra lutra</i>	II	NT	EN	7, 8, 10, 16, 20
36. 黄喉貂 <i>Martes flavigula</i>	II	LC	NT	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 41
37. 石貂 <i>Martes foina</i>	II	LC	EN	15, 17, 20, 21, 22
38. 黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>		LC	LC	5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 36, 38
39. 香鼬 <i>Mustela altaica</i>		NT	NT	8, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 30, 36
40. 缺齿伶鼬 <i>Mustela aistoodonnivalis</i>		DD	-**	12, 15, 16, 20
(15)猫科 Felidae				
41. 豹 <i>Panthera pardus</i>	I	VU	EN	3, 4, 5, 20, 30, 31, 33, 34
42. 雪豹 <i>Panthera uncia</i>	I	VU	EN	20, 21, 22, 23, 24, 34
43. 猞猁 <i>Lynx lynx</i>	II	LC	EN	31, 32, 33, 34
44. 金猫 <i>Pardofelis temminckii</i>	II	NT	CR	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 15
45. 荒漠猫 <i>Felis bieti</i>	II	VU	CR	15, 17, 31
46. 豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>		LC	VU	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 40, 41
(16)犬科 Canidae				
47. 狼 <i>Canis lupus</i>		LC	NT	20, 22, 23, 24, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 39, 41
48. 豺 <i>Cuon alpinus</i>	II	EN	EN	20, 22

李晟, William J. McShea, 王大军, 申小莉, 卜红亮, 官天培, 王放, 古晓东, 张晓峰, 廖灏泓 (2020) 西南山地红外相机监测网络建设进展. 生物多样性, 28, 1049–1058. <http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2020038>

物种 Species	国家保护级别 National protected category	IUCN红色名 录级别 IUCN Red List	中国红色名 录级别 China Red List	记录到的监测样区*** Monitoring areas with records
49. 赤狐 <i>Vulpes vulpes</i>		LC	NT	15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39
(17)小熊猫科 Ailuridae				
50. 小熊猫 <i>Ailurus fulgens</i>	II	EN	VU	20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 36, 38, 40
(七)偶蹄目 ARTIODACTYLA				
(18)猪科 Suidae				
51. 野猪 <i>Sus scrofa</i>		LC	LC	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 40, 41
(19)鹿科 Cervidae				
52. 小鹿 <i>Muntiacus reevesi</i>		LC	VU	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19
53. 赤鹿 <i>Muntiacus vaginalis</i>		LC	NT	38, 40, 41
54. 毛冠鹿 <i>Elaphodus cephalophus</i>		NT	VU	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39
55. 水鹿 <i>Rusa unicolor</i>	II	VU	NT	20, 21, 22, 24, 30, 31, 33, 34, 36
56. 梅花鹿 <i>Cervus nippon</i>	I	LC	CR	15, 16
(20)麝科 Moschidae				
57. 林麝 <i>Moschus berezovskii</i>	I	EN	CR	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 30, 34, 36
58. 马麝 <i>Moschus chrysogaster</i>	I	EN	CR	20, 23, 24, 30, 31, 33, 34, 36
(21)牛科 Bovidae				
59. 秦岭羚牛 <i>Budorcas bedfordi</i>	I	VU	VU	1, 2, 3, 4, 5, 6
60. 四川羚牛 <i>Budorcas tibetanus</i>	I	VU	VU	7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22
61. 中华斑羚 <i>Naemohedus griseus</i>	II	VU	VU	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 36
62. 中华鬣羚 <i>Capricornis milneedwardsii</i>	II	NT	VU	4, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39
63. 岩羊 <i>Pseudois nayaur</i>	II	LC	LC	15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 39

鸟类 Bird

(一)鸡形目 GALLIFORMES

(1)雉科 Phasianidae

1. 四川山鹧鸪 <i>Arborophila rufipectus</i>	I	EN	EN	25
2. 斑尾榛鸡 <i>Tetrastes sewerzowi</i>	I	NT	NT	7, 15, 16, 17, 23, 36
3. 雪鹑 <i>Lerwa lerwa</i>		LC	NT	15, 16, 17, 20, 21, 22
4. 红喉雉鹑 <i>Tetraophasis obscurus</i>	I	LC	VU	7, 8, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24
5. 黄喉雉鹑 <i>Tetraophasis szechenyii</i>	I	LC	VU	30, 31, 32, 33, 34, 36, 38
6. 藏雪鸡 <i>Tetraogallus tibetanus</i>	II	LC	NT	15, 16, 17, 20, 21, 22, 24
7. 高原山鹑 <i>Perdix hodgsoniae</i>		LC	LC	20, 21, 22
8. 灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>		LC	LC	7, 8
9. 血雉 <i>Ithaginis cruentus</i>	II	LC	NT	4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 34, 36, 38, 39, 41
10. 红腹角雉 <i>Tragopan temminckii</i>	II	LC	NT	1, 2, 3, 4, 5, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 36, 38, 41
11. 勺鸡 <i>Pucrasia macrolopha</i>	II	LC	LC	4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, , 27, 30, 36, 38, 39

物种 Species	国家保护级别 National protected category	IUCN红色名 录级别 IUCN Red List	中国红色名 录级别 China Red List	记录到的监测样区*** Monitoring areas with records
12. 绿尾虹雉 <i>Lophophorus lhuysii</i>	I	VU	EN	7, 8, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24
13. 白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	II	LC	LC	25, 38, 40, 41
14. 白马鸡 <i>Crossoptilon crossoptilon</i>	II	NT	NT	20, 23, 24, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 39
15. 蓝马鸡 <i>Crossoptilon auritum</i>	II	LC	NT	11, 15, 16
16. 环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>		LC	LC	8
17. 红腹锦鸡 <i>Chrysolophus pictus</i>	II	LC	NT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21
18. 白腹锦鸡 <i>Chrysolophus amherstiae</i>	II	LC	LC	20, 21, 22, 25, 38, 39, 40, 41
19. 黑颈长尾雉 <i>Syrmaticus humiae</i>	I	NT	VU	38, 40, 41
(二)雁形目 ANSERIFORMES				
(2)鸭科 Anatidae				
20. 赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>		LC	LC	20
(三)鸽形目 COLUMBIFORMES				
(3)鸠鸽科 Columbidae				
21. 雪鸽 <i>Columba leuconota</i>		LC	LC	15, 17, 20
22. 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>		LC	LC	21, 30, 34
(四)夜鹰目 CAPRIMULGIFORMES				
(4)雨燕科 Apodidae				
23. 白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>		LC	LC	17, 20
(五)鸺形目 CHARADRIIFORMES				
(5)鸺科 Scolopacidae				
24. 丘鹑 <i>Scolopax rusticola</i>		LC	LC	8, 15, 19, 20, 21
(六)鹰形目 ACCIPITRIFORMES				
(6)鹰科 Accipitridae				
25. 胡兀鹫 <i>Gypaetus barbatus</i>	I	NT	NT	17, 20, 21, 36
26. 凤头蜂鹰 <i>Pernis ptilorhynchus</i>	II	LC	NT	7
27. 高山兀鹫 <i>Gyps himalayensis</i>	II	NT	NT	17, 20
28. 鹰雕 <i>Nisaetus nipalensis</i>	II	LC	NT	5, 7, 8, 15, 20
29. 金雕 <i>Aquila chrysaetos</i>	I	LC	VU	15, 17, 20
30. 松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	II	LC	LC	5
31. 雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	II	LC	LC	5, 15, 20
32. 苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>	II	LC	NT	8, 12, 15, 20
33. 白尾鹞 <i>Circus cyaneus</i>	II	LC	NT	21, 30
34. 大鵟 <i>Buteo hemilasius</i>	II	LC	VU	19
(七)鸮形目 STRIGIFORMES				
(7)鸮科 Strigidae				
35. 灰林鸮 <i>Strix aluco</i>	II	LC	NT	5, 8, 20, 21
(八)啄木鸟目 PICIFORMES				
(8)啄木鸟科 Picidae				
36. 星头啄木鸟 <i>Dendrocopos canicapillus</i>		LC	LC	21
37. 赤胸啄木鸟 <i>Dendrocopos cathpharius</i>		LC	LC	8, 20
38. 黄颈啄木鸟 <i>Dendrocopos darjellensis</i>		LC	LC	15, 20
39. 白背啄木鸟 <i>Dendrocopos leucotos</i>		LC	LC	22, 25
40. 大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>		LC	LC	7, 12
41. 黑啄木鸟 <i>Dryocopus martius</i>		LC	LC	16, 30, 36, 38
42. 灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>		LC	LC	8, 15, 21, 23, 25, 36

物种 Species	国家保护级别 National protected category	IUCN红色名 录级别 IUCN Red List	中国红色名 录级别 China Red List	记录到的监测样区*** Monitoring areas with records
(九)隼形目 FALCONIFORMES				
(9)隼科 Falconidae				
43. 红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	II	LC	LC	17, 22
44. 猎隼 <i>Falco cherrug</i>	II	EN	EN	19
(十)雀形目 PASSERIFORMES				
(10)黄鹂科 Oriolidae				
45. 黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>		LC	LC	7
(11)伯劳科 Laniidae				
46. 灰背伯劳 <i>Lanius tephronotus</i>		LC	LC	8, 15, 20
(12)鸦科 Corvidae				
47. 黑头噪鸦 <i>Perisoreus internigrans</i>		VU	VU	34
48. 松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>		LC	LC	5, 7, 19, 25
49. 灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>		LC	LC	19
50. 红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythroryncha</i>		LC	LC	5, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 19, 20
51. 喜鹊 <i>Pica pica</i>		LC	LC	34
52. 星鸦 <i>Nucifraga caryocatactes</i>		LC	LC	5, 7, 8, 12, 38
53. 红嘴山鸦 <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>		LC	LC	15, 17, 23, 24, 36, 38
54. 黄嘴山鸦 <i>Pyrrhocorax graculus</i>		LC	LC	15, 17, 20, 38
55. 小嘴乌鸦 <i>Corvus corone</i>		LC	LC	34
56. 大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>		LC	LC	5, 7, 8, 11, 12, 15, 17, 20, 21, 23, 24, 34, 36
57. 渡鸦 <i>Corvus corax</i>		LC	LC	15, 20, 21
(13)玉鹇科 Stenostiridae				
58. 方尾鹇 <i>Culicicapa ceylonensis</i>		LC	LC	15, 20
(14)山雀科 Paridae				
59. 黑冠山雀 <i>Periparus rubidiventris</i>		LC	LC	15, 16, 19, 20, 21
60. 煤山雀 <i>Periparus ater</i>		LC	LC	8, 15
61. 黄腹山雀 <i>Pardaliparus venustulus</i>		LC	LC	5, 7, 19
62. 绿背山雀 <i>Parus monticolus</i>		LC	LC	8, 12, 16, 19, 20
(15)百灵科 Alaudidae				
63. 小云雀 <i>Alauda gulgula</i>		LC	LC	15
(16)鳞胸鹇科 Pnoepyidae				
64. 鳞胸鹇 <i>Pnoepyga albiventer</i>		LC	LC	12, 15
65. 小鳞胸鹇 <i>Pnoepyga pusilla</i>		LC	LC	11, 12
(17)燕科 Hirundinidae				
66. 烟腹毛脚燕 <i>Delichon dasypus</i>		LC	LC	20
(18)鹎科 Pycnonotidae				
67. 领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>		LC	LC	8
68. 黑短脚鹎 <i>Hypsipetes leucocephalus</i>		LC	LC	19
(19)柳莺科 Phylloscopidae				
69. 黄腹柳莺 <i>Phylloscopus affinis</i>		LC	LC	8, 12, 21, 22
70. 橙斑翅柳莺 <i>Phylloscopus pulcher</i>		LC	LC	8, 15, 17, 21, 22
71. 四川柳莺 <i>Phylloscopus forresti</i>		LC	LC	8
72. 淡眉柳莺 <i>Phylloscopus humei</i>		LC	LC	8, 17
73. 暗绿柳莺 <i>Phylloscopus trochiloides</i>		LC	LC	8
74. 乌嘴柳莺 <i>Phylloscopus magnirostris</i>		LC	LC	7, 15, 20, 25
75. 比氏鹟 <i>Seicercus valentini</i>		LC	LC	8, 12, 15, 20, 25

物种 Species	国家保护级别 National protected category	IUCN红色名 录级别 IUCN Red List	中国红色名 录级别 China Red List	记录到的监测样区*** Monitoring areas with records
(20)树莺科 Cettiidae				
76. 强脚树莺 <i>Horornis fortipes</i>		LC	LC	8
77. 黄腹树莺 <i>Horornis acanthizoides</i>		LC	LC	15
78. 异色树莺 <i>Horornis flavolivaceus</i>		LC	LC	15
79. 大树莺 <i>Cettia major</i>		LC	LC	17
80. 棕顶树莺 <i>Cettia brunnifrons</i>		LC	LC	15
81. 栗头树莺 <i>Cettia castaneocoronata</i>		LC	LC	12, 15
(21)长尾山雀科 Aegithalidae				
82. 花彩雀莺 <i>Leptopoeile sophiae</i>		LC	LC	15, 20, 30
(22)莺鹛科 Sylviidae				
83. 金胸雀鹛 <i>Lioparus chrysotis</i>		LC	LC	8, 12, 15
84. 褐头雀鹛 <i>Fulvetta cinereiceps</i>		LC	LC	5, 8, 15, 20, 21
85. 红嘴鸦雀 <i>Conostoma aemodium</i>		LC	LC	7, 8, 12, 15, 19, 20, 21
86. 三趾鸦雀 <i>Cholornis paradoxus</i>		LC	NT	15, 20
87. 褐鸦雀 <i>Paradoxornis unicolor</i>		LC	LC	19
88. 棕头鸦雀 <i>Sinosuthora webbiana</i>		LC	LC	7
89. 黄额鸦雀 <i>Suthora fulvifrons</i>		LC	LC	15, 20
(23)绣眼鸟科 Zosteropidae				
90. 纹喉凤鹛 <i>Yuhina gularis</i>		LC	LC	15
91. 白领凤鹛 <i>Yuhina diademata</i>		LC	LC	12, 21, 36, 38
(24)林鹛科 Timaliidae				
92. 斑胸钩嘴鹛 <i>Erythrogonys gravivox</i>		LC	LC	11, 12, 19
93. 棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>		LC	LC	11, 21, 25
94. 红头穗鹛 <i>Cyanoderma ruficeps</i>		LC	LC	11, 12
(25)幽鹛科 Pellorneidae				
95. 灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>		LC	LC	15, 19, 20
(26)噪鹛科 Leiothrichidae				
96. 矛纹草鹛 <i>Babax lanceolatus</i>		LC	LC	8, 19
97. 黑额山噪鹛 <i>Garrulax sukatschewi</i>		VU	VU	15, 16
98. 灰翅噪鹛 <i>Garrulax cineraceus</i>		LC	LC	5, 7, 8
99. 斑背噪鹛 <i>Garrulax lunulatus</i>		LC	LC	8, 12, 15, 19, 20
100. 白点噪鹛 <i>Garrulax bieti</i>		VU	VU	38
101. 大噪鹛 <i>Garrulax maximus</i>		LC	LC	15, 20, 23, 24, 34, 36
102. 眼纹噪鹛 <i>Garrulax ocellatus</i>		LC	NT	8, 12, 19, 20, 25, 38
103. 白喉噪鹛 <i>Garrulax albogularis</i>		LC	LC	5, 8, 12, 15, 19
104. 黑领噪鹛 <i>Garrulax pectoralis</i>		LC	LC	5
105. 白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>		LC	LC	25
106. 橙翅噪鹛 <i>Trochalopteron elliotii</i>		LC	LC	7, 8, 11, 12, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 30, 36
107. 黑顶噪鹛 <i>Trochalopteron affine</i>		LC	LC	5, 8, 12, 15, 19, 20, 21, 22, 36, 38
108. 红翅噪鹛 <i>Trochalopteron formosum</i>		LC	LC	8, 11, 19, 20, 25
109. 红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>		LC	LC	5, 7, 8, 19, 25
(27)旋木雀科 Certhiidae				
110. 霍氏旋木雀 <i>Certhia hodgsoni</i>		LC	LC	15, 16, 21
111. 四川旋木雀 <i>Certhia tianquanensis</i>		NT	VU	15
(28)鹎科 Sittidae				
112. 普通鹎 <i>Sitta europaea</i>		LC	LC	7, 19, 20

物种 Species	国家保护级别 National protected category	IUCN红色名 录级别 IUCN Red List	中国红色名 录级别 China Red List	记录到的监测样区*** Monitoring areas with records
113. 栗臀鹀 <i>Sitta nagaensis</i>		LC	LC	11
114. 白脸鹀 <i>Sitta leucopsis</i>		LC	NT	15, 20
115. 红翅旋壁雀 <i>Tichodroma muraria</i>		LC	LC	15, 20
(29) 鹟科 Troglodytidae				
116. 鹟鹀 <i>Troglodytes troglodytes</i>		LC	LC	15, 16, 17
(30) 鸫科 Turdidae				
117. 橙头地鸫 <i>Geokichla citrina</i>		LC	LC	11
118. 淡背地鸫 <i>Zoothera mollissima</i>				23
119. 四川淡背地鸫 <i>Zoothera griseiceps</i>		LC	LC	8, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 30
120. 虎斑地鸫 <i>Zoothera aurea</i>		LC	LC	8, 11, 15, 19, 20, 21, 38
121. 小虎斑地鸫 <i>Zoothera dauma</i>		LC	LC	23
122. 长尾地鸫 <i>Zoothera dixonii</i>		LC	LC	8, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 36
123. 灰翅鸫 <i>Turdus boulboul</i>		LC	LC	7, 8, 19, 25
124. 乌鸫 <i>Turdus mandarinus</i>		LC	LC	30
125. 灰头鸫 <i>Turdus rubrocanus</i>		LC	LC	7, 8, 15, 17, 19, 20, 23, 24
126. 棕背黑头鸫 <i>Turdus kessleri</i>		LC	LC	15, 17, 20, 21, 22, 30, 34
127. 斑鸫 <i>Turdus eunomus</i>		LC	LC	8, 21, 30
128. 宝兴歌鸫 <i>Turdus mupinensis</i>		LC	LC	8, 12, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 25
(31) 鹟科 Muscicapidae				
129. 红喉歌鸫 <i>Calliope calliope</i>		LC	LC	21, 22
130. 黑胸歌鸫 <i>Calliope pectoralis</i>		LC	LC	21, 22
131. 黑喉歌鸫 <i>Calliope obscura</i>		VU	EN	5
132. 白腹短翅鸫 <i>Luscinia phoenicuroides</i>		LC	LC	8, 15
133. 蓝眉林鸫 <i>Tarsiger rufilatus</i>		LC		8, 15, 19, 20, 21, 23, 36
134. 白眉林鸫 <i>Tarsiger indicus</i>		LC	LC	8, 12, 15, 19, 20, 23, 36
135. 金色林鸫 <i>Tarsiger chrysaeus</i>		LC	LC	8, 12, 15, 17, 20, 21
136. 蓝短翅鸫 <i>Brachypteryx montana</i>		LC	LC	8, 15, 20, 22
137. 白喉红尾鸫 <i>Phoenicuropsis schisticeps</i>		LC	LC	15, 36
138. 蓝额红尾鸫 <i>Phoenicuropsis frontalis</i>		LC	LC	15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 30, 31, 36
139. 赭红尾鸫 <i>Phoenicurus ochruros</i>		LC	LC	15, 20
140. 北红尾鸫 <i>Phoenicurus aureoreus</i>		LC	LC	30
141. 红尾水鸫 <i>Rhyacornis fuliginosa</i>		LC	LC	7, 19, 25
142. 白顶溪鸫 <i>Chaimarrornis leucocephalus</i>		LC	LC	5, 7, 12, 15, 19, 20
143. 紫啸鸫 <i>Myophonus caeruleus</i>		LC	LC	7, 8, 19, 20, 25, 36
144. 蓝大翅鸫 <i>Grandala coelicolor</i>		LC	LC	15, 17, 20, 22
145. 白额燕尾 <i>Enicurus leschenaulti</i>		LC	LC	8, 12
146. 斑背燕尾 <i>Enicurus maculatus</i>		LC	LC	25
147. 黑背燕尾 <i>Enicurus immaculatus</i>		LC	LC	38
148. 灰林鸫 <i>Saxicola ferreus</i>		LC	LC	7, 8, 21
149. 棕尾褐鹟 <i>Muscicapa ferruginea</i>		LC	LC	12, 25
150. 锈胸蓝姬鹟 <i>Ficedula sordida</i>		LC	LC	15
151. 橙胸姬鹟 <i>Ficedula strophitata</i>		LC	LC	7, 11, 20
152. 红喉姬鹟 <i>Ficedula albicilla</i>		LC	LC	25
153. 灰蓝姬鹟 <i>Ficedula tricolor</i>		LC	LC	8, 12, 25

李晟, William J. McShea, 王大军, 申小莉, 卜红亮, 官天培, 王放, 古晓东, 张晓峰, 廖灏泓 (2020) 西南山地红外相机监测网络建设进展. 生物多样性, 28, 1049–1058. <http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2020038>

物种 Species	国家保护级别 National protected category	IUCN红色名 录级别 IUCN Red List	中国红色名 录级别 China Red List	记录到的监测样区*** Monitoring areas with records
154. 白腹蓝鹇 <i>Cyanoptila cyanomelana</i>		LC	LC	25
155. 棕腹大仙鹇 <i>Niltava davidi</i>		LC	LC	20, 25
156. 棕腹仙鹇 <i>Niltava sundara</i>		LC	LC	12, 16, 25
157. 棕腹蓝仙鹇 <i>Niltava vivida</i>		LC	LC	25
(32)岩鹇科 Prunellidae				
158. 领岩鹇 <i>Prunella collaris</i>		LC	LC	15, 16, 17, 20, 21, 22
159. 棕胸岩鹇 <i>Prunella strophiatea</i>		LC	LC	5, 8, 15, 16, 17, 20, 22
160. 褐岩鹇 <i>Prunella fulvescens</i>		LC	LC	15, 20
161. 栗背岩鹇 <i>Prunella immaculata</i>		LC	LC	11, 15, 16, 24, 36
(33)鹡鹑科 Motacillidae				
162. 白鹡鹑 <i>Motacilla alba</i>		LC	LC	15
163. 树鹡鹑 <i>Anthus hodgsoni</i>		LC	LC	8
164. 粉红胸鹡鹑 <i>Anthus roseatus</i>		LC	LC	15, 17, 20, 21, 30, 36
(34)燕雀科 Fringillidae				
165. 燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>		LC	LC	21
166. 黄颈拟蜡嘴雀 <i>Mycerobas affinis</i>		LC	LC	11, 15, 16, 23, 34, 36
167. 白斑翅拟蜡嘴雀 <i>Mycerobas carinipes</i>		LC	LC	15, 16, 20, 23
168. 灰头灰雀 <i>Pyrrhula erythaca</i>		LC	LC	11, 12, 16, 19
169. 暗胸朱雀 <i>Procarduelis nipalensis</i>		LC	LC	15, 16, 17, 20
170. 林岭雀 <i>Leucosticte nemoricola</i>		LC	LC	15, 17, 20, 21, 22
171. 高山岭雀 <i>Leucosticte brandti</i>		LC	LC	15, 20, 22
172. 拟大朱雀 <i>Carpodacus rubicilloides</i>		LC	NT	15, 20
173. 红眉朱雀 <i>Carpodacus pulcherrimus</i>		LC	LC	21, 22,
174. 曙红朱雀 <i>Carpodacus waltoni</i>		LC	LC	15
175. 棕朱雀 <i>Carpodacus edwardsii</i>		LC	LC	36
176. 酒红朱雀 <i>Carpodacus vinaceus</i>		LC	LC	12, 15, 20, 24
177. 斑翅朱雀 <i>Carpodacus trifasciatus</i>		LC	LC	15, 16, 20
178. 白眉朱雀 <i>Carpodacus dubius</i>		LC	LC	15, 20, 22, 23, 36
179. 红胸朱雀 <i>Carpodacus puniceus</i>		LC	LC	15, 17, 20
180. 金翅雀 <i>Chloris sinica</i>		LC	LC	34
(35)鹀科 Emberizidae				
181. 蓝鹀 <i>Emberiza siemsseni</i>		LC	LC	7, 8, 12, 19
182. 黄喉鹀 <i>Emberiza elegans</i>		LC	LC	19