•数据论文•

四川老河沟保护地2011–2015年野生动物红外相机监测数据集

李晟^{1,2*}, 王大军^{1,2}, 陈祥辉³, 卜红亮^{1,2}, 刘小庚³, 靳彤^{1,2,4}

1. 北京大学生命科学学院, 北京 100871; 2. 北京大学生态研究中心, 北京 100871; 3. 老河沟自然保护中心, 四川平武 622550; 4. 大自然保护协会(TNC)中国项目, 北京 100600

摘要: 红外相机技术目前已成为调查、记录陆生大中型兽类和地栖鸟类的最有效方法之一, 为自然保护地的生物多样性编目、野生动物本底调查提供了可靠的数据基础。老河沟保护地位于四川省平武县, 地处岷山脉中段, 面积110 km², 是大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)、川金丝猴(*Rhinopithecus roxellana*)、红喉雉鹑(*Tetraophasis obscurus*)等珍稀濒危野生动物的自然栖息地。本文汇总、整理了老河沟保护地2011–2015年的红外相机监测记录, 提供了完整的红外相机监测数据集。数据集包括红外相机有效位点130个, 海拔跨度1,317–3,265 m, 总有效相机工作日10,185 d。红外相机拍摄记录159,694条, 其中兽类记录91,839条, 独立有效照片3,017张, 包括分属5目15科的野生兽类28种; 鸟类记录37,775条, 独立有效照片1,311张, 包括分属7目19科的野生鸟类60种; 两栖类记录8条, 独立有效照片2张, 包括1目1科1种; 家畜记录47条, 独立有效照片5张。

关键词: 红外相机; 岷山; 生物多样性编目; 野生动物监测; 西南山地红外相机监测网络

数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	四川老河沟保护地2011–2015年野生动物红外相机监测数据集
作者	李晟, 王大军, 陈祥辉, 卜红亮, 刘小庚, 靳彤
通讯作者	李晟(shengli@pku.edu.cn)
时间范围	2011–2015年
地理区域	1. 地理与管理单元: 四川省平武县老河沟自然保护地, 面积110 km ² ; 2. 经纬度范围: 104°32'42"–104°45'25" E, 32°25'52"–32°36'22" N; 3. 相机布设位点海拔跨度: 1,317–3,265 m
文件大小	数据文件: 8.08 MB; 数据说明: 814 KB; 代表性照片压缩包: 697 MB
数据量	1. 有效相机位点数: 130; 2. 有效相机日: 10,185 d; 3. 记录条数: 159,694; 4. 独立有效照片数: 4,682
数据格式	数据文件: Microsoft Excel文件*.xlsx; 数据说明: PDF文件*.pdf; 代表性照片: 压缩包文件*.rar
数据链接	http://www.dataopen.info/home/datafile/index/id/220 http://doi.org/10.24899/do.202109002 https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2021320.zip
数据库(集)组成	数据集共包括1个数据文件、1份数据说明附件与1份代表性独立有效照片压缩包文件。其中数据文件内包含3个工作表: 1. 相机位点表; 2. 照片记录表; 3. 物种名录

李晟, 王大军, 陈祥辉, 卜红亮, 刘小庚, 靳彤 (2021) 四川老河沟保护地2011–2015年野生动物红外相机监测数据集. 生物多样性, 29, 1170–1174. doi: 10.17520/biods.2021320.

Li S, Wang DJ, Chen XH, Bu HL, Liu XG, Jin T (2021) The wildlife camera-trapping dataset of Laohegou Protected Area, Sichuan Province (2011–2015). Biodiversity Science, 29, 1170–1174. doi: 10.17520/biods.2021320.

The wildlife camera-trapping dataset of Laohegou Protected Area, Sichuan Province (2011–2015)

Sheng Li^{1,2*}, Dajun Wang^{1,2}, Xianghui Chen³, Hongliang Bu^{1,2}, Xiaogeng Liu³, Tong Jin^{1,2,4}

1 School of Life Sciences, Peking University, Beijing 100871

2 Institute of Ecology, Peking University, Beijing 100871

收稿日期: 2021-08-16; 接受日期: 2021-09-14

基金项目: 四川桃花源生态保护基金会(SNCF/PU030112; SNCF/PM/PFLCA102912; SNCF/PS/PU070113)

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

3 Laohegou Conservation Center, Pingwu, Sichuan 622550
4 The Nature Conservancy-China Program, Beijing 100600

ABSTRACT

Camera-trapping has become one of the most efficient approach to detect and investigate the large- and medium-sized terrestrial mammals and birds, which can provide reliable data to the biodiversity inventory and wildlife baseline survey of protected areas. Laohegou Protected Area, with an area of 110 km² in central Minshan Mountains, locates in Pingwu County, Sichuan Province, and harbors the habitat of a rich fauna such as the endangered giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*), golden snub-nosed monkey (*Rhinopithecus roxellana*) and chestnut-throated partridge (*Tetraophasis obscurus*). In this study, we summarized the camera-trapping records in Laohegou between 2011 and 2015, and provided a comprehensive camera-trapping dataset of Laohegou. The dataset includes data collected from 130 camera locations with an elevation range of 1,317–3,265 m and an extensive sample effort of 10,185 camera-days. With a total of 159,694 photographic records, we identified 28 wild mammal species (belonging to 5 orders and 15 families) from the 91,839 records of mammals (No. of independent photograph = 3,017), 60 bird species (belonging to 7 orders and 19 families) from the 37,775 records of mammals (No. of IP = 1,311), 1 amphibian species (belonging to 1 order and 1 family) from the 8 records of amphibians (No. of IP = 2), and 1 domestic animal species from 47 records (No. of IP = 5).

Key words: camera-trapping; Minshan Mountains; biodiversity inventory; wildlife monitoring; The Camera-trapping Network for the Mountains of Southwest China

Database/Dataset Profile

Title	The wildlife camera-trapping dataset of Laohegou Protected Area, Sichuan (2011–2015)
Authors	Sheng Li, Dajun Wang, Xianghui Chen, Hongliang Bu, Xiaogeng Liu, Tong Jin
Corresponding author	Sheng Li (shengli@pku.edu.cn)
Time range	2011–2015
Geographical scope	1. Management unit: Laohegou Landtrust Protected Area, Pingwu County, Sichuan Province. Area: 110 km ² ; 2. Coordinates: 104°32'42"–104°45'25" E, 32°25'52"–32°36'22" N; 3. Elevation range of camera stations: 1,317–3,265 m.
File size	Data file: 8.08 MB; Data description: 814 KB; Representative photograph (zipped file): 697 MB
Data volume	1. Number of camera locations: 130; 2. Number of camera-days: 10,185; 3. Number of records: 159,694; 4. Number of independent photograph: 4,682
Data format	Data file: Microsoft Excel *.xlsx; Data description: PDF *.pdf; Representative photograph: zipped file *.rar
Data link	http://www.dataopen.info/home/datafile/index/id/220 http://doi.org/10.24899/do.202109002 https://www.biodiversity-science.net/fileup/1005-0094/DATA/2021320.zip
Database/Dataset composition	The dataset consists of one Microsoft Excel file, one meta-data description file and one zipped file of representative independent photographs. The Excel file includes three data sheets: 1. Camera locations; 2. Photographic records; 3. Species list.

生物多样性监测是自然保护地的核心任务与职责之一。自20世纪90年代以来,我国的自然保护区、森林公园、国家公园等各类众多自然保护地使用红外相机开展了区内的野生动物调查与监测,为摸清和完善保护地生物多样性本底提供了可靠的数据基础(肖治术, 2019; 李晟, 2020)。随着监测工作的持续开展和数据记录的持续积累,如何更好地开展红外相机监测数据的共享、促进数据的深入挖掘,以更好地服务于国家乃至国际的生物多样性科研、监测与信息平台建设、保护成效评估,已成为一个广受关注的话题(Steenweg et al, 2017; Ahumada et al, 2020; McShea等, 2020)。红外相机监测数据的共享,也能够为相关大数据平台的建立和人工智能

等新技术在生物多样性监测领域中的应用提供基础(Norouzzadeh et al, 2018; Ahumada et al, 2020)。本文对四川省老河沟保护地2011–2015年的红外相机监测数据进行了汇总、整理与核对,提供了完整的红外相机监测数据集。

1 数据采集和处理方法

1.1 数据采集

四川老河沟保护地为社会公益保护地, 建立于2012年, 总面积110 km², 地理范围为104°32'42"–104°45'25" E, 32°25'52"–32°36'22" N, 是大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)、川金丝猴(*Rhinopithecus roxellana*)、红喉雉鹑(*Tetraophasis obscurus*)等珍稀

濒危野生动物的自然栖息地(李晟等, 2016)。保护地位位于四川省平武县, 地处岷山山脉中段, 北部与四川唐家河国家级自然保护区相接, 西部与薤子坪和关坝社区保护地、南部与福寿社区保护地相连, 目前已被划入大熊猫国家公园试点范围内, 隶属于国家公园的高村管护站管理。根据地形与小流域, 老河沟保护地可分为老河沟、山河沟、小河子沟3个片区, 区内山高谷深, 地形陡峭复杂, 海拔范围1,250–3,504 m; 沿海拔梯度从低到高, 区内植被类型依次为落叶阔叶林、针阔混交林、亚高山暗针叶林和高山草甸(李晟等, 2016)。

本研究的目的是在老河沟保护地内建立红外相机监测体系, 完成对区内大中型地栖兽类与鸟类的本底调查。借助地理信息系统软件(GIS), 将老河沟保护地划分为1 km × 1 km的标准公里网格, 作为红外相机野外布设的参考(李晟等, 2016)。结合野外实地地形与道路情况, 在每个可以安全到达的网格内同期布设1–2台红外相机, 相机位点的整体设置尽量覆盖保护地内不同的植被类型与完整的海拔梯度。相机间距(水平直线距离)尽量保证不低于300 m (地形复杂、无法到达的特殊区域除外)。调查期间共使用3种型号被动式红外相机: Reconyx PC900/850 (设置为每次触发连拍5张或10张照片, 记为1组)、猎科Acorn LTL-6210 (每次触发连拍3张照片与1段视频, 记为1组)与TCB-1000 (每次触发连拍3张照片, 记为1组)。具体相机设置位点由野外工作人员根据实地情况选择, 通常布设在兽径、水源地或其他动物痕迹较多的地方。相机固定在树干上, 底部距离地面30–80 cm, 设置为全天24 h持续工作, 灵敏度设为“高”。在相机前方2–3 m处地面的中央位置施用气味引诱剂(Carman's Magna-Glan Lure, PA, USA), 使动物经过调查位点时可以在相机前方稍作停留, 以降低相机的空拍率, 提高对兽类的探测率。在每个相机位点上, 红外相机持续设置60–120 d, 然后由野外工作人员检查回收, 下载数据。

1.2 数据预处理

红外相机数据处理基本依照“西南山地红外相机监测网络”的统一标准(李晟等, 2020)与《四川省地方标准: 野生动物红外相机监测技术规程》DB51/T2287-2016(李晟等, 2020)。处理流程简述如下(具体流程详见数据集中的说明文件):

(1)根据野外记录表, 核对每个文件夹所对应的红外相机位点编号, 以位点编号重命名文件夹。如果单个位点上有多个文件夹(例如多次回收数据), 则以“位点编号+1位数字序号”的格式命名文件夹。

(2)删除由于阳光直射、树影晃动等因素误触发造成相机连续空拍的照片; 以“组”为单位删除, 连续空拍3组以上的照片仅保留第1组。正常触发拍摄的照片组中, 如果存在单张空拍的照片或视频, 则整组保留。

(3)使用BioPhoto V2.0程序对文件夹内所有文件(照片与视频)进行重命名, 并自动提取文件名、拍摄日期、拍摄时间等信息, 自动计算每一份照片与视频拍摄时相机的工作天数, 导出*.csv数据表格。如果在布设时相机的日期、时间设置有误, 则在BioPhoto V2.0程序中, 根据野外记录表的记录, 对每份文件(照片与视频)的拍摄日期、时间进行自动校正和提取。

(4)根据每份照片或视频中拍摄对象的类型, 把每条记录的“对象类别”分为8类: 兽类、鸟类、家畜、家禽、工作人员、其他人员、其他、空(李晟等, 2016, 2020)。对每份记录进行识别与鉴定, 将鉴定结果(物种名、个体数量、性别等)填写入相应的*.csv数据表格中。在“中文种名”一列, 以野生动物物种的正式中文名录录入; 如无法确定具体物种而仅能确定其所属类群, 则以相应的类群名录录入, 例如“鼠”、“松鼠”、“噪鹛”等; 如完全无法判断所拍摄动物的种类或类群, 则录入“未知”。如一份照片或视频中同时拍摄到1个以上的动物物种, 则按物种数拆分为相应的多条记录, 在每条记录中录入1个物种; 同时在“记录编号”的末尾添加1位大写英文字母, 以保证“记录编号”字段中编号的唯一性。

(5)对于由同种动物或人员触发、连续拍摄的照片(包括视频), 以30 min间隔为判断标准, 将每次独立探测所拍摄的连续照片组记为1张“独立有效照片”(李晟等, 2020)。在*.csv数据表格中, 每份“独立有效照片”的第1条记录的“独立探测首张”字段标记为“1”。

(6)根据每个位点上相机的实际工作时间, 确定该位点的有效相机日天数, 填写入“相机位点表”。如在回收时, 相机已停止工作, 则以最后1次有效拍摄的日期作为该位点有效相机日的截止日期。

(7)由数据处理人员对每个文件夹判读、填写的

*.csv数据表格进行审查与核对, 确认无误后将相应记录合并入总的照片记录表。

2 数据描述

预处理后的红外相机原始照片与视频文件共计约181 GB, 以离线数据库的形式由作者与保护地分别保存。本数据集为这些照片与视频进行物种识别与鉴定后得到的完整数据表格, 总有效相机工作日10,185 d, 包括3个工作表, 内容概述如下(表格结构与字段说明详见数据集中的说明文件):

(1)相机位点。包括红外相机有效位点130个, 覆盖范围的东西跨度与南北跨度均为约12 km, 海拔垂直跨度1,948 m (1,317–3,265 m)。表格中每条记录为1个有效相机位点, 包括8个字段。其中第1个字段“相机位点编号”为相机位点的唯一编号, 与《照片记录表》中“相机位点编号”相对应。相机位点的经、纬度坐标以“度”为单位, 根据国家相关规定, 具体数值保留小数点后两位有效数字。

(2)照片记录。包括红外相机拍摄记录159,694条, 其中兽类记录91,839条(独立有效照片3,017张), 鸟类记录37,775条(独立有效照片1,311张), 两栖类记录8条(独立有效照片2张), 家畜记录47条(独立有效照片5张), 工作人员记录2,680条(独立有效照片319张), 其他人员记录169条(独立有效照片21张)。照片记录的时间跨度为2011年4月23日至2015年10月9日。表格中包括15个字段, 其中第6个字段“相机位点编号”与《相机位点表》中的“相机位点编号”相对应。

(3)物种名录。为数据集中可鉴定出具体物种的脊椎动物名录, 包括野生兽类5目15科28种, 鸟类7目19科60种, 两栖类1目1科1种, 以及家养动物1种(家狗)。表格中包括7个字段, 详细列出了各物种的分类信息(目、科、中文种名、拉丁名)、国家保护级别(国家重点保护野生动物级别)与数据量(记录数、独立有效照片数)。兽类与鸟类物种的种名与分类系统主要依据《中国哺乳动物多样性(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), 并参考最新的生物分类研究进展进行修订。

3 数据质量控制和评估

红外相机野外布设、表格填写及数据处理均依

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), 以确保数据的标准化(李晟等, 2020)。野外记录表格及照片鉴定记录均由内业人员复核, 对空缺信息进行补充, 对错误记录进行修改、校正, 对物种鉴定结果进行确认。

4 数据使用方法和建议

本数据集中的物种名录可作为老河沟保护地大中型兽类与地栖鸟类的物种多样性编目数据使用(李晟等, 2016, 2020)。各相机位点上的物种出现(presence)记录, 可结合经纬度坐标、植被类型以及其他来源的环境变量(例如地形因子和基于遥感手段获得的植被参数), 用于物种分布模型、物种栖息地选择、占域模型、种间关系、人类活动影响等方面的研究与分析。基于照片记录中独立有效照片与逐条记录的拍摄日期、时间, 可开展具体物种的活动节律、动物行为、种间相互作用等方面的分析。当使用本数据集中的数据和记录时, 请引用本文。如需使用或查阅具体的红外相机照片或视频文件, 或有其他使用需求, 请与本文作者联系。

致谢: 感谢大自然保护协会(TNC)、北京大学、Smithsonian Conservation Biology Institute、四川省林业与草原局、平武县林业局对项目实施和野外调查的支持。感谢老河沟自然保护中心、王朗国家级自然保护区工作人员在数据采集与整理中的辛苦工作。

作者分工

李晟主要负责调查方案设计、红外相机数据处理、数据库管理与论文撰写; 王大军主要负责保护地监测体系构建、项目管理; 陈祥辉和卜红亮主要负责红外相机野外布设与数据采集; 刘小庚主要负责野外工作及人员的组织协调、监测体系长期运行; 靳彤主要负责项目管理与监测体系管理。

ORCID

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

卜红亮 <https://orcid.org/0000-0003-4234-3960>

靳彤 <https://orcid.org/0000-0003-2521-0381>

参考文献

Ahumada JA, Fegraus E, Birch T, Flores N, Kays R, O'Brien TG, Palmer J, Schuttler S, Zhao JY, Jetz W, Kinnaird M,

- Kulkarni S, Lyet A, Thau D, Duong M, Oliver R, Dancer A (2020) Wildlife Insights: A platform to maximize the potential of camera trap and other passive sensor wildlife data for the planet. *Environmental Conservation*, 47, 1–6.
- 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.]
- Li S (2020) Development progress and outlook of the wildlife camera-trapping networks in China. *Biodiversity Science*, 28, 1045–1048. (in Chinese) [李晟 (2020) 中国野生动物红外相机监测网络建设进展与展望. 生物多样性, 28, 1045–1048.]
- Li S, McShea WJ, Wang DJ, Shen XL, Bu HL, Guan TP, Wang F, Gu XD, Zhang XF, Liao HH (2020) Construction progress of the Camera-trapping Net-work for the Mountains of Southwest China. *Biodiversity Science*, 28, 1049–1058. (in Chinese with English abstract) [李晟, McShea WJ, 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.]
- 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.]
- McShea WJ, Shen XL, Liu F, Wang TM, Xiao ZS, Li S (2020) China's wildlife camera-trap monitoring need a unified standard. *Biodiversity Science*, 28, 1125–1131. (in Chinese and in English) [McShea WJ, 申小莉, 刘芳, 王天明, 肖治术, 李晟 (2020) 中国的野生动物红外相机监测需要统一的标准. 生物多样性, 28, 1125–1131.]
- Norouzzadeh MS, Nguyen A, Kosmala M, Swanson A, Palmer MS, Packer C, Clune J (2018) Automatically identifying, counting, and describing wild animals in camera-trap images with deep learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 115, 5716–5725.
- Steenweg R, Hebblewhite M, Kays R, Ahumada J, Fisher JT, Burton C, Townsend SE, Carbone C, Rowcliffe JM, Whittington J, Brodie J, Royle JA, Switalski A, Clevenger AP, Heim N, Rich LN (2017) Scaling-up camera traps: Monitoring the planet's biodiversity with networks of remote sensors. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15, 26–34.
- Xiao ZS (2019) Application of camera trapping to species inventory and assessment of wild animals across China's protected areas. *Biodiversity Science*, 27, 235–236. (in Chinese) [肖治术 (2019) 红外相机技术在我国自然保护地野生动物清查与评估中的应用. 生物多样性, 27, 235–236.]
- 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.]

(责任编辑: 吴永杰 责任编辑: 周玉荣)