

DOI:10.14188/j.ajsh.20240306002

基于红外相机技术调查江西永丰县的鸟兽多样性及优势物种活动节律

钟平华¹, 张小燕², 陈康³, 钟华宁⁴, 李斌强^{5,6*}, 杨翌⁶, 柏海珍¹, 沈能达²,
解汪龙², 曾秋刚², 石一清⁶

(1. 江西环境工程职业学院, 江西 赣州 341000; 2. 江西永丰县林业局, 江西 吉安 331500;
3. 江西益森园农林科技服务有限公司, 江西 赣州 341000; 4. 赣州市林业发展服务中心, 江西 赣州 341000;
5. 西南林业大学 生物多样性保护学院, 云南 昆明 650224; 6. 云南林业职业技术学院, 云南 昆明 650224)

摘要: 区域性生物多样性调查与编目对生物多样性保护至关重要, 是制定物种保护和环境管理政策的基础。2023-03—2023-12在江西省永丰县境内7个乡镇布设60台红外相机, 红外相机独立有效工作日10 272台日, 获得1 388张独立有效照片, 鉴定出29种鸟类和兽类, 其中兽类4目7科13种, 鸟类4目9科16种。所拍摄到物种中, 有国家Ⅰ级重点保护野生动物1种, 白颈长尾雉(*Syrnaticus ellioti*); 国家Ⅱ级重点保护野生动物5种, 分别是中华鬣羚(*Capreolus milneedwardsii*)、白鹇(*Lophura nycthemera*)、白眉山鸮(*Arborophila gingica*)、画眉(*Garrulax canorus*)和褐林鸮(*Strix leptogrammica*); 中国脊椎动物红色名录易危(VU)物种4种, 分别为小麂(*Muntiacus reevesi*)、中华鬣羚、白眉山鸮和白颈长尾雉; 世界自然保护联盟(IUCN)红色名录易危物种1种, 中华鬣羚; 兽类相对丰富度最高的物种分别为赤麂(*Muntiacus vaginalis*)、果子狸(*Paguma larvata*)、野猪(*Sus scrofa*)和鼬獾(*Melogale moschata*), 鸟类为白鹇和白眉山鸮。优势物种活动节律分析表明, 赤麂和野猪全天均有活动, 果子狸和鼬獾属于夜行性, 白鹇和白眉山鸮均属于昼行性。活动节律重叠度分析表明, 野猪和果子狸的活动节律重叠度最高, 除野猪和果子狸、白眉山鸮和白鹇以外, 其余物种对的活动节律均存在显著分化。所有优势物种均存在活动节律的季节变化。

关键词: 红外相机; 鸟兽多样性; 活动节律; 永丰县

中图分类号: Q959.8

文献标志码: A

文章编号: 2096-3491(2024)05-0455-12

Investigation of bird and mammal diversity and dominant species activity rhythm in Yongfeng County, Jiangxi Province based on infrared camera technology

ZHONG Pinghua¹, ZHANG Xiaoyan², CHEN Kang³, ZHONG Huaning⁴, LI Binqiang^{5,6*}, YANG Zhao⁶,
BAI Haizhen¹, SHEN Nengda², XIE Wanglong², ZENG Qiugang², SHI Yiqing⁶

(1. Jiangxi Environmental Engineering Vocational College, Ganzhou 341000, Jiangxi, China; 2. Forestry Bureau of Jiangxi Yongfeng County, Ji'an 331500, Jiangxi, China; 3. Jiangxi Yisenyuan Agriculture and Forestry Technology Service Co., Ltd., Ganzhou 341000, Jiangxi, China; 4. Forestry Development Service Center of Ganzhou, Ganzhou 341000, Jiangxi, China; 5. Faculty of Biodiversity and Conservation, Southwest Forestry University, Kunming 650224, Yunnan, China; 6. Yunnan

收稿日期: 2024-04-24 修回日期: 2024-09-05 接受日期: 2024-10-14

作者简介: 钟平华(1977-), 男, 本科, 工程师, 从事野生动物管理研究。E-mail: 593737407@qq.com

*通讯联系人: 李斌强(1996-), 男, 博士, 从事野生动植物保护与利用研究。E-mail: wildlife_diversity@163.com

基金项目: 云南省教育厅青年人才基础研究专项(2024J1458); 云南林业职业技术学院校级项目(KY(YB)202308); 中央财政林业草原生态保护恢复资金重点野生动植物保护项目

引用格式: 钟平华, 张小燕, 陈康, 等. 基于红外相机技术调查江西永丰县的鸟兽多样性及优势物种活动节律[J]. 生物资源, 2024, 46(5): 455-466.

Zhong P H, Zhang X Y, Chen K, et al. Investigation of bird and mammal diversity and dominant species activity rhythm in Yongfeng County, Jiangxi Province based on infrared camera technology [J]. Biotic Resources, 2024, 46(5): 455-466.

Forestry Technological College, Kunming 650224, Yunnan, China)

Abstract: Regional biodiversity surveys are essential for biodiversity conservation and provide a basis for formulating policies for species conservation and environmental management. From March 2023 to December 2023, 60 infrared cameras were deployed across 7 townships in Yongfeng County, accumulating 10,272 camera trapping days. We obtained 1,388 effective images. From these images, we identified 13 mammals from 4 orders and 7 families and 16 birds from 4 orders and 9 families. Among these species, one was listed as national first-class protected wild animal, *Syrmaticus ellioti*. Five species were listed as national second-class protected species, namely *Capricornis milneedwardsii*, *Lophura nycthemera*, *Arborophila gingica*, *Garrulax canorus*, and *Strix leptogrammica*. Four species were listed as vulnerable (VU) in the China's Vertebrate Red List, namely *Muntiacus reevesi*, *Capricornis milneedwardsii*, *Arborophila gingica*, and *Syrmaticus ellioti*. One species was listed as Vulnerable in the IUCN Red List, *Capricornis milneedwardsii*. The species with the highest relative abundance among mammals were *Muntiacus vaginalis*, *Paguma larvata*, *Sus scrofa*, and *Melogale moschata*, while the birds were *Lophura nycthemera* and *Arborophila gingica*. Analysis of the activity rhythms revealed that *Muntiacus vaginalis* and *Sus scrofa* were active throughout the day, while *Paguma larvata* and *Melogale moschata* were nocturnal, and *Lophura nycthemera* and *Arborophila gingica* were diurnal. The analysis of activity rhythm overlap demonstrated the highest overlap between *Sus scrofa* and *Paguma larvata*, with significant differentiation in activity rhythms observed among all other species pairs except for *Sus scrofa* and *Paguma larvata*, and *Lophura nycthemera* and *Arborophila gingica*. All dominant species exhibited seasonal variations in their activity rhythms.

Key words: infrared camera; bird and mammal diversity; activity rhythm; Yongfeng County

0 引言

准确掌握一个区域内的物种组成对于生物多样性研究具有至关重要的意义,它为构建和完善物种保护策略及环境管理体系提供了坚实的数据基础^[1,2]。红外相机作为一种非侵入性的野生动物调查技术,能够准确获取野生动物的影像数据和行为数据等,已被广泛用于全球各地的鸟兽物种多样性调查、野生动物活动节律、种群密度评估和栖息地选择等研究领域^[3-6]。同时,考虑到物种活动的隐秘性和稀有性,红外相机针对大中型兽类和雉类具有较好的调查效果^[3,5],在中国区域性的鸟兽生物多样性研究中发挥着重要的作用^[3,5,7-9]。

近20多年来,利用红外相机技术获取的动物行为时间序列数据极大地推动了对动物活动节律及其时间生态位分化现象的深度探究与理解^[6,10-12]。动物的活动节律及其在时间生态位上的分化反映了它们在时间维度上的行为分布模式,是对生态系统中时间资源有效利用的深层次展示^[6,13]。动物的活动节律受生态环境中的多种因素以及物种间相互作用的影响。因此,研究动物的活动节律及其时间生态位对于揭示群落内同域分布物种在时间资源利用上的差异化模式和共生机制具有重要意义^[6,14]。通过白鹇(*Lophura nycthemera*)、白眉山鹇(*Arborophila gingica*)和灰胸竹鸡(*Bambusicola thoracica*)三种雉类的活动节律分析发现,三种雉类物种在活

动节律上呈现出不同程度的重叠现象,但它们各自的活动高峰时间不同,这种差异有助于减少它们之间的生态位竞争^[6]。在兽类研究中,同域分布的兽类能够通过各自对空间与时间资源的不同利用策略,来减少物种间的相互干扰和竞争强度,从而实现生态位在时空维度上的差异化^[15,16]。此外,同一物种在不同的季节也存在活动强度和活动节律的差异,如金猫(*Catopuma temminckii*)^[17]、羚牛(*Budorcas taxicolor*)^[18]、白腹锦鸡(*Chrysolophus amherstiae*)^[19]和白鹇^[20]等。根据现有知识,同域分布的鸟兽活动节律研究主要集中在自然保护区中^[6],县域范围内的相关研究相对有限,这对县域范围内的鸟兽物种多样性保护与管理构成了挑战。鉴于不同地理区域的气候、物种互作和人为干扰水平的差异,即便是同一物种也可能表现出活动节律的多样性^[14,19-23]。因此,基于特定区域条件对同域分布物种的活动节律进行研究,对于深入理解物种在时间维度上的活动差异至关重要。

永丰县位于江西省中部、吉安市东北部,属吉泰盆地的延伸区,境内属于亚热带常绿阔叶林植被(<http://www.jxyongfeng.gov.cn>)。永丰县的雉类和大中型兽类数据尚缺乏,笔者于2023-03—2023-12在永丰县境内6个乡镇布设60台红外相机,以期解决以下问题:1)调查和记录永丰县地区的雉类和大中型兽类物种本底情况,了解其生物多样性的现状;2)通过研究中国南方亚热带常绿阔叶林生态环

境中鸟兽的时间生态位分化,分析这些物种在活动节律上是否存在显著的分化,这种分化可能帮助物种适应环境并促进它们之间的共存。此外,研究还探讨了同一物种在不同季节中活动节律的变化情况。研究结果不仅可为永丰县雉类和大中型兽类的保护提供重要的基础数据,而且也能为制定科学、精准的管理和保护策略提供依据,从而为相关政策提供有针对性的建议。

1 研究方法

1.1 研究地概况

永丰县位于江西省中部、吉安市东北部,北纬 $26^{\circ}38' \sim 27^{\circ}32'$,东经 $115^{\circ}17' \sim 115^{\circ}56'$,面积 $2\,710\text{ km}^2$,占全省总面积的 1.61% 。永丰县属吉泰盆地的延伸区,地势由东南向西北倾斜,地貌四周高,中间低,属亚热带季风气候,年均气温 18°C ,年均降雨量约 $1\,627.3\text{ mm}$,森林类型以阔叶林和针阔混交林为主(<http://www.jxyongfeng.gov.cn>)。

1.2 红外相机布设

2023-03—2023-12,根据永丰县地形地貌和植被类型,在全县区域内布设红外相机60台,海拔范围为 $101 \sim 1\,330\text{ m}$ 。其中,古城镇4台(海拔: $145 \sim 230\text{ m}$)、坑头镇3台(海拔: $274 \sim 372\text{ m}$)、龙冈畲族乡18台(海拔: $173 \sim 664\text{ m}$)、石马镇3台(海拔: $203 \sim 266\text{ m}$)、藤田镇3台(海拔: $226 \sim 230\text{ m}$)、沿陂镇4台(海拔: $101 \sim 372\text{ m}$)和中村乡25台(海拔: $330 \sim 1\,330\text{ m}$)。红外相机布设在林间兽道、水源地和视野开阔的林间空地,相机离地高度 $30 \sim 100\text{ cm}$,两台相机之间间隔为 $200 \sim 2\,000\text{ m}$ 。相机布设时记录放置地点全球定位系统(global positioning system, GPS)位点、海拔和布设时间。所有相机均在同一时段布设,以避免由布设时间差异引起的拍摄数据误差。红外相机数据每3个月回收一次,并更换相机电池。

1.3 数据处理和分析

红外相机拍摄到的兽类物种鉴定参考《中国兽类野外手册》^[24],鸟类物种鉴定参考《中国鸟类野外手册》^[25]。兽类名称和分类参照《中国哺乳动物多样性(第2版)》^[26],鸟类分类及地理分布参考《中国鸟类分类与分布名录(第四版)》^[27]。鸟兽物种保护级别的判定参照《国家重点保护野生动物名录》^[28]、受胁级别参考《中国脊椎动物红色名录》^[29]和世界自然保护联盟(International Union for Conservation of Nature, IUCN)物种红色名录^[30]。在进行独立有效照片统计与物种相对丰富度的计算时,遵循文献

[31,32]的标准。对于一台相机,若其连续拍摄到的同一物种的照片或视频的时间间隔超过 30 min ,则这些记录被视为独立有效照片。同时,若在 30 min 的时间窗口内捕捉到不同物种的照片或视频,此类记录同样被视作独立有效照片。物种相对丰富度公式如下:

$$\text{RAI} = A_i / N \times 100\%$$

式中,RAI表示物种相对丰富度; A_i 为红外相机所拍摄到第 i 种($i=1,2,3,\dots,29$)鸟类或兽类的独立有效照片数; N 为红外相机有效工作日。利用R软件(4.2.2)iNEXT程序包制作鸟兽物种稀疏曲线和外推曲线^[2,33],曲线越平缓代表抽样越充分^[2,33]。

为了解优势兽类和鸟类物种活动节律,通过R(4.2.2)软件中的activity程序包计算全年和不同季节的优势兽类和鸟类物种活动水平,以及两者之间的重叠度^[11,19]。根据江西省气候,兽类物种划分湿季(4月至8月)和干季(9月至翌年3月)两个季节,雉类物种划分为繁殖季(4月至8月)和非繁殖季(9月至翌年2月)。由于白眉山鸬鹚和鼬獾(*Melogale moschata*)的数据限制,只进行全年的日活动节律分析。在活动水平分析中,通过activity包中的compareAct函数进行Wald test分析,估算全年和各季节兽类和鸟类的活动水平是否存在差异^[11,19]。重叠系数(Δ)被用于量化成对物种在一天内的活动节律重叠程度。当重叠系数数值为0时,意味着两个物种的活动节律不存在任何重叠现象,而当该系数达到1,则表示两个物种的活动节律完全一致^[19]。通过compareCkern函数进1 000次重采样,来检验观察到的重叠度是否显著区别于随机状态下的重叠度^[11,19]。活动节律分析在R(4.2.2)软件overlap程序包中完成^[10]。

2 结果与分析

2.1 鸟类和兽类物种组成

红外相机独立有效工作日 $10\,272$ 台日,获得 $1\,388$ 张独立有效照片,共鉴定29种鸟类和兽类,其中兽类4目7科13种,鸟类4目9科16种(附录)。抽样评估分析表明,兽类物种丰富度随着独立有效照片数量增加而逐渐平缓,表明抽样较为充分。鸟类物种丰富度随着独立有效照片的增加呈现上升趋势,抽样努力仍需增加(图1)。

所拍摄的物种中,国家Ⅰ级重点保护野生动物1种,为白颈长尾雉(*Syrnaticus ellioti*)。国家Ⅱ级重点保护野生动物5种,分别是中华鬣羚(*Capreolus milneedwardsii*)、白鹇、白眉山鸬鹚、画眉(*Garrulus*)。

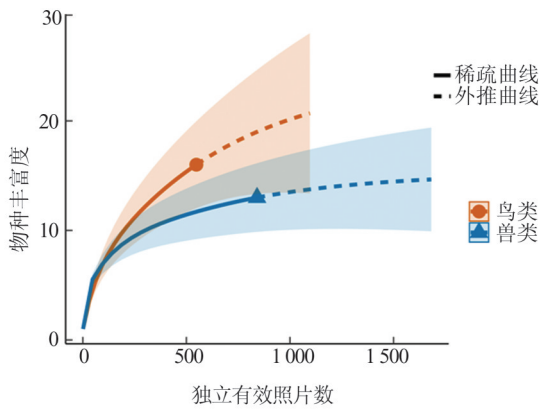


图1 江西永丰县的鸟类和兽类物种稀疏曲线
Fig. 1 Rarefaction curve of bird and mammal species in Yongfeng of Jiangxi Province

rulax canorus)、褐林鸮(*Strix leptogrammica*)。中国脊椎动物红色名录易危(VU)物种4种,分别为小鹿(*Muntiacus reevesi*)、中华鬣羚、白眉山鹧鸪和白颈长尾雉。近危(NT)物种7种,分别是黄腹鼬(*Mustela kathiah*)、鼬獾、猪獾(*Melogale moschata*)、果子狸(*Paguma larvata*)、食蟹獾(*Herpestes urva*)、赤鹿(*Muntiacus vaginalis*)和画眉。无危(LC)物种17种。IUCN红色名录易危物种1种,为中华鬣羚。近危(NT)物种2种,为白眉山鹧鸪和画眉,其余物种均为无危(LC)物种。兽类相对丰富度(RAI)最高的物种分别为赤鹿(全年:551,干季/湿季:210/341,RAI=5.364)、果子狸(全年:112,干季/湿季:34/78,RAI=1.090)、野猪(全年:110,干季/湿季:68/42,RAI=1.071)、鼬獾(34,RAI=0.331),鸟类为白鹇(全年:493,繁殖季/非繁殖季:383/110,RAI=4.799)和白眉山鹧鸪(17,RAI=0.165)(附录)。

2.2 鸟类和兽类活动节律

4种兽类活动节律全年分析表明,赤鹿全天均有活动,活动高峰在0:00—4:00、6:00—8:00、18:00—20:00以及24:00,见图2(a);果子狸属于夜行性,活动高峰在0:00—6:00和18:00—0:00;野猪全天均有活动,活动高峰集中在6:00—12:00和18:00;鼬獾属于夜行性,活动高峰在0:00—6:00和20:00—0:00。2种雉类活动节律全年分析表明,白鹇和白眉山鹧鸪均属于昼行性,白鹇活动高峰集中在6:00—12:00和18:00—20:00,白眉山鹧鸪活动高峰集中在6:00—12:00,两种雉类在活动时间上存在明显的错峰现象,见图2(b)。

活动水平全年分析表明,野猪(0.550 ± 0.075)和果子狸(0.549 ± 0.075)的活动水平高于赤鹿(0.508 ± 0.058)和鼬獾(0.428 ± 0.080),4种兽类的活动水平均不存在显著差异。白眉山鹧鸪(0.484 ± 0.078)的活动水平和白鹇(0.483 ± 0.021)的差异较小,不存在显著差异。活动节律重叠度分析表明,野猪和果子狸的活动节律重叠度最高,其次是赤鹿和果子狸、赤鹿和野猪(表1)。除野猪和果子狸以外,其余兽类物种的活动节律重叠度均与零重叠指数存在显著差异。白眉山鹧鸪和白鹇的活动节律重叠度与零重叠指数不存在显著差异。

2.3 鸟类和兽类活动节律的季节变化

4种兽类和2种雉类在不同季节具有不同的活动节律。赤鹿在湿季存在两个活动高峰,集中在6:00前后和18:00前后,旱季有4个活动高峰,集中在0:00前后、6:00前后、18:00前后和24:00前后,见图3(a)。果子狸在湿季和旱季存在明显的错峰,湿季存在两个活动高峰,集中在5:00前后和20:00

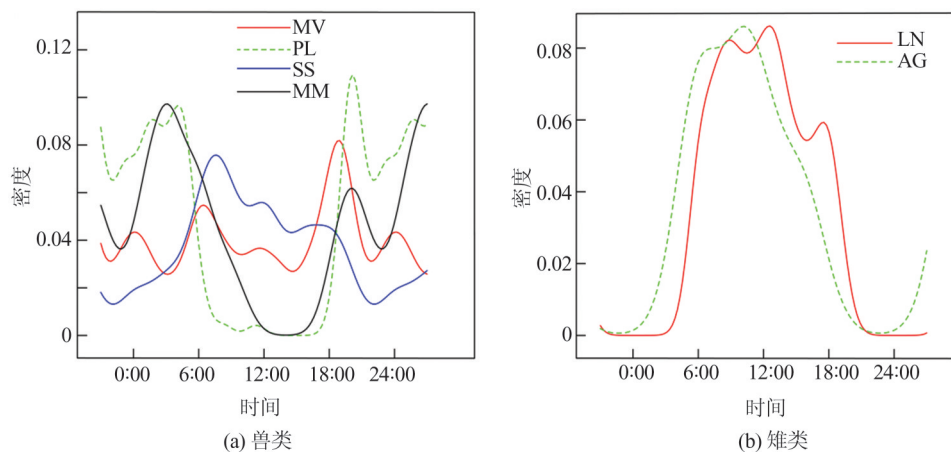


图2 兽类和雉类活动节律分析

Fig. 2 Analysis of activity rhythms of mammals and pheasants

MV: 赤鹿(*Muntiacus vaginalis*); SS: 野猪(*Sus scrofa*); PL: 果子狸(*Paguma larvata*); MM: 鼬獾(*Melogale moschata*); LN: 白鹇(*Lophura nycthemera*); AG: 白眉山鹧鸪(*Arborophila gingica*)

表1 兽类和雉类的活动水平和活动节律重叠指数

Table 1 Overlapping index of activity level and activity rhythm between mammals and pheasants

物种	活动水平差异	Wald 值	P	重叠系数(Δ)	零重叠指数	零重叠指数标准误	P
赤麂 vs 果子狸	-0.041 ± 0.094	0.190	0.662	0.776	0.899	0.0256	<0.001
赤麂 vs 野猪	-0.041 ± 0.095	0.190	0.662	0.776	0.896	0.0248	<0.001
赤麂 vs 鼬獾	0.080 ± 0.098	0.654	0.418	0.678	0.824	0.048	0.010
果子狸 vs 野猪	0.000 ± 0.106	0.000	1.000	0.998	0.892	0.031	1.000
果子狸 vs 鼬獾	0.121 ± 0.109	1.224	0.268	0.547	0.830	0.053	<0.001
野猪 vs 鼬獾	0.121 ± 0.109	1.223	0.268	0.547	0.833	0.049	<0.001
白鹇 vs 白眉山鹧鸪	-0.0006 ± 0.081	0.0006	0.993	0.852	0.810	0.058	0.780

前后,旱季集中在24:00前后,见图3(b)。野猪在湿季和旱季存在明显的错峰,湿季集中在7:00前后和18:00前后,旱季集中在7:00前后和17:00前后,见图3(c)。白鹇在繁殖季和非繁殖季存在明显的错峰,繁殖季集中在9:00前后和13:00前后,非繁殖季集中在8:00前后、12:00前后和18:00前后,见图3(d)。同域分布的兽类在湿季和旱季活动节律的季节变化分别见图4(a)和图4(b)。

活动水平分析表明,赤麂湿季(0.510 ± 0.062)的活动水平高于旱季(0.489 ± 0.063),活动水平没有显著差异($P > 0.05$)。果子狸湿季(0.332 ± 0.051)的活动水平低于旱季(0.462 ± 0.057),活动水平没有显著差异($P > 0.05$)。野猪湿季($0.631 \pm$

0.096)的活动水平高于旱季(0.516 ± 0.074),活动水平没有显著差异($P > 0.05$)。在旱季,同域分布的兽类活动水平均没有差异。在湿季,赤麂和果子狸、果子狸和野猪存在活动水平差异。活动重叠度分析表明,在旱季和湿季中,赤麂和野猪的活动重叠度均为最高。除湿季外,赤麂和野猪的重叠度没有与零重叠度指数有差异外,其余物种均有显著差异,表明在湿季赤麂和野猪的时间生态位分化不显著(表2)。

3 讨论

3.1 鸟兽物种多样性

本次调查属于首次在江西永丰县利用红外相机

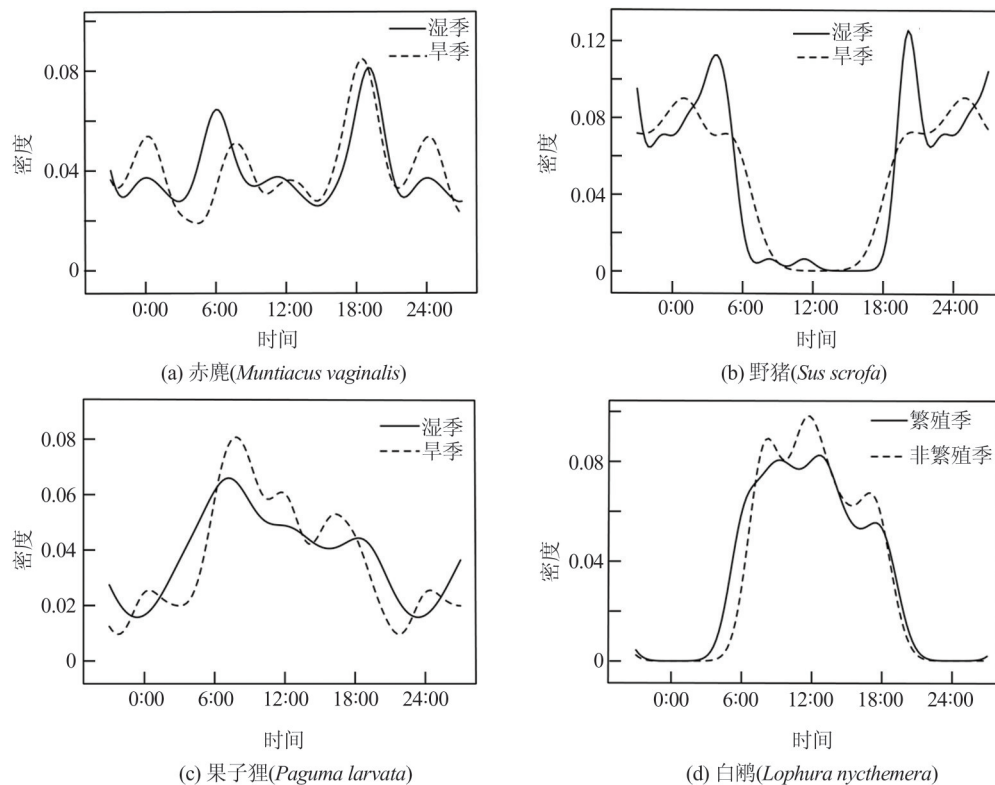


图3 同种兽类和雉类活动节律的季节变化

Fig. 3 Seasonal variations in the activity rhythms of the same species of mammals and pheasants

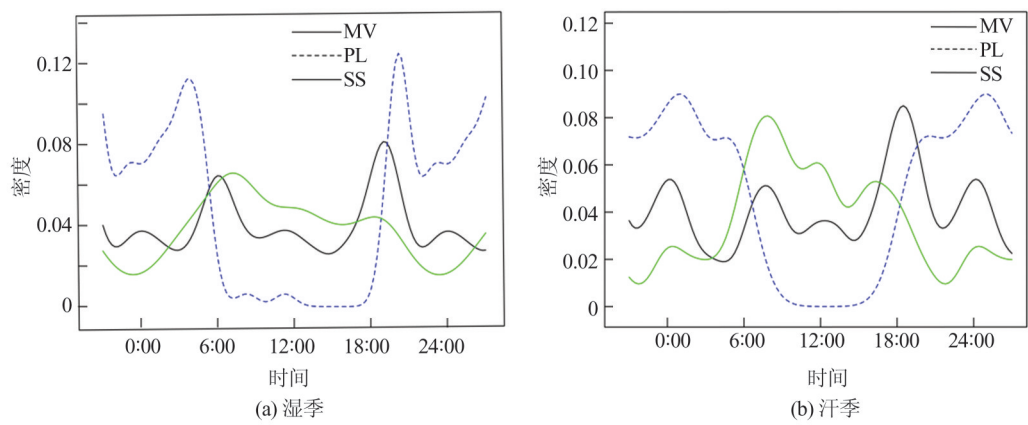


图4 兽类活动节律的季节变化

Fig. 4 Seasonal variations in activity rhythms of mammals

MV:赤麂(*Muntiacus vaginalis*);SS:野猪(*Sus scrofa*);PL:果子狸(*Paguma larvata*)

表2 兽类的季节活动水平差异和活动节律重叠指数

Table 2 Seasonal activity level differences and activity rhythm overlap index of mammals

物种	活动水平差异	Wald 值	P	重叠系数(Δ)	零重叠指数	零重叠指数标准误	P
旱季	赤麂 vs 果子狸	0.027±0.085	0.100	0.751	0.572	0.804	0.042
	赤麂 vs 野猪	-0.026±0.098	0.071	0.789	0.725	0.859	0.034
	果子狸 vs 野猪	-0.053±0.093	0.321	0.571	0.395	0.824	0.043
湿季	赤麂 vs 果子狸	0.177±0.080	4.837	0.027	0.495	0.881	0.031
	赤麂 vs 野猪	-0.121±0.114	1.109	0.292	0.816	0.847	0.040
	果子狸 vs 野猪	-0.298±0.109	7.457	0.006	0.381	0.789	0.048

技术开展雉类和大中型兽类调查,共鉴定出29种鸟类和兽类,其中兽类4目7科13种,鸟类4目9科16种,该数据在一定程度上可以反映江西永丰县大中型兽类和雉类本底。在相同调查强度下,鸟类的稀疏曲线相较于兽类表现出更明显的非平稳特性,这一现象表明,尽管红外相机技术在鸟类调查中发挥了重要作用,但其单独应用仍存在一定的局限性,因此建议将红外相机技术与样线法或样点法等其他调查手段相结合,以实现更为全面和准确的鸟类物种调查^[2,5,8]。拍摄的鸟兽名录中,国家Ⅰ级和Ⅱ级重点保护野生动物共6种,其中白颈长尾雉、中华鬣羚、白鹇和白眉山鹧鸪应纳入永丰县重点监测对象。在兽类名录中,调查并没有发现大中型食肉动物,即使是豹猫(*Prionailurus bengalensis*)也未监测到,仅中小型食肉动物存在,如黄腹鼬、鼬獾和猪獾等,但有蹄类赤麂和野猪的相对丰富度均较高。本调查没有拍摄到大中型食肉动物可能与相机数量有限和相机布设范围限制有关,也可能是大中型食肉动物已经在永丰县灭绝。

有蹄类动物的相对丰富度较高,其结果与江西省内大多数保护区的监测结果一致,如江西九岭山国家级自然保护区^[34]、江西庐山国家级自然保护

区^[35]、江西齐云山国家级自然保护区^[36]和江西马头山国家级自然保护区等^[37],这可能与赤麂和野猪的食物广泛和缺少捕食者有关,如海南大田自然保护区的赤麂取食植物达到215种^[38],华南野猪的食物组成种类达45目94科153属^[39]。有研究表明,食草动物可以影响植物群落的结构和功能,高密度的食草动物对植物的再生和生长大多有负面影响,如过度啃食会降低林下植被的幼苗成活率和植被恢复^[40]。综合来看,江西地区的偶蹄目拍摄率均高于其他地栖性兽类,在当前的保护政策下,是否已经超过环境容纳量,对生态系统的影响还有待研究。值得特别关注的是,随着中国持续强化环境保护措施,诸如严禁非法狩猎、推行天然林保护工程以及实施退耕还林政策等举措的执行,加上区域范围内的野猪天敌数量较少或者消失,其种群繁殖速率随之加快,这一系列因素共同加剧了人与野猪之间的矛盾^[41,42]。对江西崇义县的野猪危害调查表明^[42],红薯和水稻等已经成为野猪频繁取食的作物。因此,当地政府管理部门还应对野猪的种群数量、分布和危害进行调查和研究。

3.2 鸟兽物种活动节律

动物的活动节律作为其时间生态位的关键表征

维度^[43],展现出显著的弹性和高灵活性特征,这种内在的时间差异性能有效缓解多种共存于同一地理区域且生态位相似物种之间的竞争压力与相互干扰效应^[13,15,44]。永丰县6种兽类和雉类活动节律分析表明,赤麂全天均有活动,果子狸和鼬獾属于夜行性动物,白鹇和白眉山鸲鹑均属于昼行性动物。赤麂的活动节律与广西弄岗和广东云开山的赤麂种群有所不同,弄岗的赤麂白天活动高峰出现在10:00和16:00,夜晚出现在20:00^[21],而云开山的赤麂日活动高峰时段分别为12:00—14:00和18:00—20:00^[45]。本研究中的赤麂活动节律在上午或更早进入活动高峰,下午活动高峰推迟。果子狸与云南古林箐的果子狸种群活动节律一致^[46]。鼬獾的活动节律与江西桃红岭梅花鹿国家级自然保护区、九岭山国家级自然保护区和齐云山的鼬獾种群一致^[23],但与广西弄岗的种群则有所差异,与广西种群相比,本研究中的鼬獾活动节律上午更早进入活动高峰,下午活动高峰推迟^[47]。野猪与黑龙江野穆棱猪种群一致^[14],与浙江清凉峰的野猪种群相比,早高峰较为提前^[48]。不同地理区域的白鹇和白眉山鸲鹑的活动节律也存在差异,如广东车八岭的白鹇活动高峰在8:00—15:00,白眉山鸲鹑在8:00和17:00出现2个活动高峰^[6]。以上表明,同一物种在不同的地理区域内存在活动节律上的差异,可能与气候适应、人为干扰、同域竞争者、内源性节律、昼夜时长和捕食者压力等有关^[14,19,20,49]。活动节律重叠度分析表明,野猪和果子狸、白鹇和白眉山鸲鹑的活动节律重叠度均较高,但活动节律高峰均出现错峰现象。

在本研究中,同一物种在不同季节均存在活动节律差异,活动高峰均出现错峰现象,但活动水平不存在显著差异,跟以往的研究相似。对广西弄岗的赤麂研究发现^[21],赤麂的活动水平不存在季节差异,但活动高峰存在差异。值得注意的是,果子狸活动节律的季节变化研究依然较少^[45,46]。本文的研究结果为果子狸活动节律的季节变化提供基础数据,果子狸在湿季存在两个活动高峰,旱季一个活动高峰。本研究将兽类物种的活动节律的季节变化划分为干季和湿季,雉类划分为繁殖季和非繁殖季,也有研究划分为暖季和冷季,其同域分布的物种也同样存在活动节律的季节变化。在暖季,藏狐的日活动节律呈现出典型的双峰特征,其主要活动高峰分别出现在上午时段以及日落前后;而在冷季,其日活动高峰则主要聚集在从日出至正午这一时间段内^[15]。野猪的活动节律表现出明显的可塑性,在冷季,野猪活动主要集中在白天和黄昏时段;而在暖季,更喜欢在白

天活动^[14]。都庞岭分布的白鹇在全年和暖季更偏好上午活动,冷季更喜欢在中午活动;而大围山分布的白鹇在全年和冷季偏好下午活动最多,暖季在上午活动最多^[20]。由此可见,即使是季节划分不同,同一物种的活动节律在不同季节依然存在差异,这应该属于自然界的普遍现象。同一物种在不同季节存在活动节律差异,可能与光照周期、温度、食物来源、繁殖需求和物种互作有关系^[49-51],其机制还有待深入研究。

4 小 结

本次调查运用红外相机技术对江西省永丰县区域内的大中型陆生哺乳动物和雉类的基础生物资源进行了调查,并分析优势兽类及雉类物种的活动节律。调查结果不仅为江西省永丰县的野生动物监测和保护工作提供了重要的科学依据,而且通过对物种活动节律的分析,进一步阐明了物种在不同季节中的活动节律变化,对于赤麂、果子狸、野猪、鼬獾、白鹇以及白眉山鸲鹑等物种的保护和生态学研究提供了重要的数据支撑。然而,红外相机技术在兽类和鸟类调查方面依然存在限制和挑战,难于兼顾调查林冠层活动的鸟类和小型兽类(如啮齿目和翼手目动物),难于形成区域性的鸟兽物种完整的名录清单。当前的鸟类稀疏曲线仍然呈现上升趋势,除了相机数量和布设范围的限制外,说明还需要长期的监测来准确地评估区域性的野生动物多样性,建议永丰县相关政府管理部门利用红外相机结合其他方法(如样线法、样点法、网捕法和铗日法)对兽类和鸟类进行进一步的清查,以促进区域性的生物多样性保护。

参考文献

- [1] 袁智勇,陈进民,吴云鹤,等. 云南两栖类物种名录修订[J]. 生物多样性, 2022, 30(4): 154-170.
Yuan Z Y, Chen J M, Wu Y H, *et al.* Revision of the list of amphibian species in Yunnan Province [J]. Biodiversity Science, 2022, 30(4): 154-170.
- [2] 李斌强,高歌,李家华,等. 云南高黎贡山南段高山生境的鸟兽多样性[J]. 动物学杂志, 2022, 57(4): 528-543.
Li B Q, Gao G, Li J H, *et al.* Avian and mammalian diversity in alpine habitats at southern Gaoligong mountains, Yunnan Province [J]. Chinese Journal of Zoology, 2022, 57(4): 528-543.
- [3] 肖治术. 我国森林动态监测样地的野生动物红外相机监测[J]. 生物多样性, 2014, 22(6): 808-809.

- Xiao Z S. An introduction to wildlife camera trapping monitoring from Chinese Forest Biodiversity Monitoring Network (CForBio) [J]. Biodiversity Science, 2014, 22(6): 808-809.
- [4] 李晟, 王大军, 肖治术, 等. 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[J]. 生物多样性, 2014, 22(6): 685-695.
- Li S, Wang D J, Xiao Z S, *et al.* Camera-trapping in wildlife research and conservation in China: review and outlook [J]. Biodiversity Science, 2014, 22(6): 685-695.
- [5] 肖治术. 红外相机技术在我国自然保护区野生动物清查与评估中的应用[J]. 生物多样性, 2019, 27(3): 235-236.
- Xiao Z S. Application of camera trapping to species inventory and assessment of wild animals across China's protected areas [J]. Biodiversity Science, 2019, 27(3): 235-236.
- [6] 陈立军, 束祖飞, 肖治术. 应用红外相机数据研究动物活动节律:以广东车八岭保护区鸡形目鸟类为例[J]. 生物多样性, 2019, 27(3): 266-272.
- Chen L J, Shu Z F, Xiao Z S. Application of camera-trapping data to study daily activity patterns of Galliformes in Guangdong Chebaling National Nature Reserve [J]. Biodiversity Science, 2019, 27(3): 266-272.
- [7] 朱淑怡, 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[J]. 生物多样性, 2017, 25(10): 1114-1122.
- Zhu S Y, Duan F, Li S. Promoting diversity inventory and monitoring of birds through the camera-trapping network in China: status, challenges and future outlook [J]. Biodiversity Science, 2017, 25(10): 1114-1122.
- [8] 张倩雯, 龚粤宁, 宋相金, 等. 红外相机技术与其他几种森林鸟类多样性调查方法的比较[J]. 生物多样性, 2018, 26(3): 229-237.
- Zhang Q W, Gong Y N, Song X J, *et al.* Comparing the effectiveness of camera trapping to traditional methods for biodiversity surveys of forest birds [J]. Biodiversity Science, 2018, 26(3): 229-237.
- [9] 李斌强, 柏海珍, 王忠辉, 等. 江西赣州鸟类物种多样性及监测现状分析[J]. 生物资源, 2023, 45(5): 462-471.
- Li B Q, Bai H Z, Wang Z H, *et al.* Bird species diversity and monitoring status in Ganzhou of Jiangxi Province [J]. Biotic Resources, 2023, 45(5): 462-471.
- [10] Ridout M S, Linkie M. Estimating overlap of daily activity patterns from camera trap data [J]. Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics, 2009, 14(3): 322-337.
- [11] Rowcliffe J M, Kays R, Kranstauber B, *et al.* Quantifying levels of animal activity using camera trap data [J]. Methods in Ecology & Evolution, 2014, 5(11): 1170-1179.
- [12] Frey S, Fisher J T, Burton A C, *et al.* Investigating animal activity patterns and temporal niche partitioning using camera-trap data: challenges and opportunities [J]. Remote Sensing in Ecology and Conservation, 2017, 3(3): 123-132.
- [13] 李治霖, 多立安, 李晟, 等. 陆生食肉动物竞争与共存研究概述[J]. 生物多样性, 29(1), 81-97.
- Li Z L, Duo L A, Li S, *et al.* Competition and coexistence among terrestrial mammalian carnivores [J]. Biodiversity Science, 2021, 29(1): 81-97.
- [14] 江辉龙, 周绍春, 张明海, 等. 同域分布的野猪与狍活动节律及与月光周期的关系[J]. 生态学报, 2023, 43(8): 3128-3136.
- Jiang H L, Zhou S C, Zhang M H, *et al.* Activity rhythm of wild boar and roe deer and its relationship with moonlight cycle in sympatric distribution [J]. Acta Ecologica Sinica, 2023, 43(8): 3128-3136.
- [15] 王东, 赛青高娃, 王子涵, 等. 长江源区同域分布兔狲、藏狐和赤狐的时空重叠度[J]. 生物多样性, 2022, 30(9): 123-132.
- Wang D, Sai Q G W, Wang Z H, *et al.* Spatiotemporal overlap among sympatric Pallas's cat (*Otocolobus manul*), Tibetan fox (*Vulpes ferrilata*) and red fox (*V. vulpes*) in the source region of the Yangtze river [J]. Biodiversity Science, 2022, 30(9): 123-132.
- [16] He R C, Wang L, Goodale E, *et al.* The extremely small body size of Williamson's mouse deer (*Tragulus williamsoni*) allows coexistence with sympatric larger ungulates through temporal avoidance [J]. Frontiers in Ecology and Evolution, 2023, 11: 1125840.
- [17] 王渊, 李晟, 刘务林, 等. 西藏雅鲁藏布大峡谷国家级自然保护区金猫的色型类别与活动节律[J]. 生物多样性, 2019, 27(6): 638-647.
- Wang Y, Li S, Liu W L, *et al.* Coat pattern variation and activity rhythm of Asiatic golden cat (*Catopuma temminckii*) in Yarlung Zangbo Grand Canyon National Nature Reserve of Tibet, China [J]. Biodiversity Science, 2019, 27(6): 638-647.
- [18] 贾晓东, 刘雪华, 杨兴中, 等. 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[J]. 生物多样性, 2014, 22(6): 737-745.
- Jia X D, Liu X H, Yang X Z, *et al.* Seasonal activity patterns of ungulates in Qinling Mountains based on camera-trap data [J]. Biodiversity Science, 2014, 22(6): 737-745.

- [19] 胡远芳, 李斌强, 梁丹, 等. 人为干扰对白腹锦鸡活动节律的影响[J]. 生物多样性, 2022, 30(8): 96-109.
Hu Y F, Li B Q, Liang D, *et al.* Effect of anthropogenic disturbance on Lady Amherst's pheasant(*Chrysolophus amherstiae*) activity [J]. Biodiversity Science, 2022, 30(8): 96-109.
- [20] 唐佳敏, 杨道德, 曹越, 等. 基于红外相机技术的白鹇日活动节律分化研究:以都庞岭和大围山种群为例[J]. 生态学报, 2024, 44(6): 2621-2631.
Tang J M, Yang D D, Cao Y, *et al.* Daily activity rhythm differentiation of Silver pheasant (*Lophura nymthemera*) using infrared camera: studying Dupangling and Daweishan populations in Hunan Province, China [J]. Acta Ecologica Sinica, 2024, 44(6): 2621-2631.
- [21] 汪国海, 施泽攀, 李生强, 等. 基于红外相机技术的赤麂活动模式分析[J]. 广西师范大学学报(自然科学版), 2015, 33(3): 117-122.
Wang G H, Shi Z P, Li S Q, *et al.* Activity pattern of *Muntiacus muntjak* revealed with infrared camera [J]. Journal of Guangxi Normal University (Natural Science Edition), 2015, 33(3): 117-122.
- [22] 石江艳, 杨海, 华俊钦, 等. 利用红外相机研究白冠长尾雉日活动节律与人为干扰的关系[J]. 生物多样性, 2020, 28(7): 796-805.
Shi J Y, Yang H, Hua J Q, *et al.* The relationship between the diurnal activity rhythm of Reeves's pheasant (*Syrnaticus reevesii*) and human disturbance revealed by camera trapping [J]. Biodiversity Science, 2020, 28(7): 796-805.
- [23] 李安梅, 李言阔, 邵瑞清, 等. 基于红外相机技术分析鼬獾的活动节律[J]. 动物学杂志, 2022, 57(2): 225-235.
Li A M, Li Y K, Shao R Q, *et al.* Analysis of activity patterns of the Chinese ferret badger using infrared camera technology [J]. Chinese Journal of Zoology, 2022, 57(2): 225-235.
- [24] Smith A T, 解焱. 中国兽类野外手册[M]. 长沙: 湖南教育出版社, 2009.
Smith A T, Xie Y. A guide to the mammals of China [M]. Changsha, Hunan Education Publishing House, 2009.
- [25] 约翰·马敬能, 卡伦·菲利普斯, 何芬奇. 中国鸟类野外手册[M]. 长沙: 湖南教育出版社, 2000.
MacKinnon J, Phillipps K, He F Q. A field guide to the birds of China [M]. Changsha: Hunan Education Publishing House, 2000.
- [26] 蒋志刚, 刘少英, 吴毅, 等. 中国哺乳动物多样性(第2版)[J]. 生物多样性, 2017, 25(8): 886-895.
Jiang Z G, Liu S Y, Wu Y, *et al.* China's mammal diversity (2nd edition) [J]. Biodiversity Science, 2017, 25(8): 886-895.
- [27] 郑光美. 中国鸟类分类与分布名录(第四版)[M]. 北京: 科学出版社, 2023.
Zheng G M. A Checklist on the classification and distribution of the birds of China (fourth edition) [M]. Beijing: Science Press, 2023.
- [28] 国家林业和草原局. 国家重点保护野生动物名录[R]. <http://www.forestry.gov.cn>, 2021.
National Forestry and Grassland Administration. The list of state key protected wild animals in China [R]. <http://www.forestry.gov.cn>, 2021.
- [29] 蒋志刚, 江建平, 王跃招, 等. 中国脊椎动物红色名录[J]. 生物多样性, 2016, 24(5): 500-551.
Jiang Z G, Jiang J P, Wang Y Z, *et al.* Red list of China's vertebrates [J]. Biodiversity Science, 2016, 24(5): 500-551.
- [30] IUCN. Red list of threatened species[R]. [Http://www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org), 2023.
- [31] O'Brien T G, Kinnaird M F, Wibisono H T. Crouching tigers, hidden prey: Sumatran and prey populations in a tropical forest landscape [J]. Animal Conservation, 2003, 6(2): 131-139.
- [32] 陈立军, 肖文宏, 肖治术. 物种相对多度指数在红外相机数据分析中的应用及局限[J]. 生物多样性, 2019, 27(3): 243-248.
Chen L J, Xiao W H, Xiao Z S. Limitations of relative abundance indices calculated from camera-trapping data [J]. Biodiversity Science, 2019, 27(3): 243-248.
- [33] Chao A, Gotelli N J, Hsieh T C, *et al.* Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies [J]. Ecological Monographs, 2014, 84(1): 45-67.
- [34] 汤勇, 底明晓, 周博, 等. 基于红外相机的江西九岭山国家级自然保护区鸟兽多样性监测[J]. 安徽农业科学, 2024, 52(1): 67-71.
Tang Y, Di M X, Zhou B, *et al.* Camera-trapping survey on the bird and mammal diversity in the Jiulingshan national nature reserve of Jiangxi Province [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2024, 52(1): 67-71.
- [35] 孔凡前, 马钰焱, 邵瑞清, 等. 基于红外相机技术对江西庐山国家级自然保护区兽类和鸟类多样性研究[J]. 国土与自然资源研究, 2023, (6): 86-89.
Kong F Q, Ma Z Y, Shao R Q, *et al.* Study on animal and bird diversity in lushan national nature reserve of jiangxi province based on infrared camera technology [J]. Territory & Natural Resources Study, 2023, (6): 86-89.
- [36] 钱磊, 李言阔, 李佳琦, 等. 利用红外相机技术调查江

- 西省齐云山国家级自然保护区鸟类和兽类多样性[J]. 生态与农村环境学报, 2022, 38(7): 890-896.
- Qian L, Li Y K, Li J Q, *et al.* Camera-trapping survey of the diversity of mammals and birds in Qiyunshan national nature reserve [J]. Journal of Ecology and Rural Environment, 2022, 38(7): 890-896.
- [37] 邵瑞清, 李言阔, 钟毅峰, 等. 基于红外相机技术的江西马头山国家级自然保护区兽类和鸟类物种多样性监测初报[J]. 兽类学报, 2021, 41(6): 706-713.
- Shao R Q, Li Y K, Zhong Y F, *et al.* Preliminary survey on mammal and bird species diversity using infrared camera traps in the Matoushan National Nature Reserve, Jiangxi Province [J]. Acta Theriologica Sinica, 2021, 41(6): 706-713.
- [38] 滕丽微, 刘振生, 宋延龄, 等. 海南大田国家级自然保护区赤鹿的食性[J]. 动物学报, 2004, 50(4): 511-518.
- Teng L W, Liu Z S, Song Y L, *et al.* Food habit of Indian muntjac *Muntiacus muntjak* at Hainan Island, China [J]. Current Zoology, 2004, 50(4): 511-518.
- [39] 杨雄威. 华南野猪(*Sus scrofa chirodontus*)的食性和肠道微生物多样性初步研究[D]. 贵阳: 贵州大学, 2021.
- Yang X W. A preliminary study on feeding habits and intestinal microbial diversity of *Susscrofa chirodontus* in Guizhou province, China [D]. Guiyang: Guizhou University, 2021.
- [40] Morgan J W. Overabundant native herbivore impacts on native plant communities in south-eastern Australia [J]. Eco Management Restoration, 2021, 22(S1): 9-15.
- [41] 唐冬艳, 周学红, 张伟. 野猪与人冲突及防控[J]. 野生动物学报, 2019, 40(4): 1043-1049.
- Tang D Y, Zhou X H, Zhang W. Management of interactions between wild boar and people [J]. Chinese Journal of Wildlife, 2019, 40(4): 1043-1049.
- [42] 钟平华, 承勇, 陈胜魁, 等. 崇义县野猪危害调查[J]. 南方林业科学, 2022, 50(5): 51-55.
- Zhong P H, Cheng Y, Chen S K, *et al.* Investigation on the harm of wild boar in Chongyi County [J]. South China Forestry Science, 2022, 50(5): 51-55.
- [43] Schoener T W. Resource partitioning in ecological communities [J]. Science, 1974, 185(4145): 27-39.
- [44] Andersen G E, Johnson C N, Jones M E. Space use and temporal partitioning of sympatric Tasmanian devils and spotted-tailed quolls [J]. Austral Ecology, 2020, 45(3): 355-365.
- [45] 李林妙, 池辉云, 万雅琼, 等. 广东云开山国家级自然保护区鸟兽红外相机调查初报[J]. 生物多样性, 2020, 28(9): 1154-1159.
- Li L M, Chi H Y, Wan Y Q, *et al.* Camera-trapping survey on mammals and birds in the Guangdong Yunkaishan National Nature Reserve [J]. Biodiversity Science, 2020, 28(9): 1154-1159.
- [46] 刘宇, 缪华, 蒋桂莲, 等. 云南古林箐省级自然保护区四种哺乳动物日活动节律及活动模式分析[J]. 野生动物学报, 2019, 40(4): 832-839.
- Liu Y, Miao H, Jiang G L, *et al.* Analyses of daily activity rhythm and activity pattern of four species of mammals in gulinqing provincial nature reserve, Yunnan [J]. Chinese Journal of Wildlife, 2019, 40(4): 832-839.
- [47] 姚维, 汪国海, 林建忠, 等. 同域分布鼬獾和食蟹獾活动节律的比较[J]. 兽类学报, 2021, 41(2): 128-135.
- Yao W, Wang G H, Lin J Z, *et al.* Comparison of activity rhythms of sympatric Chinese ferret-badger (*Melogale moschata*) and crab-eating mongoose (*Herpestes urva*) [J]. Acta Theriologica Sinica, 2021, 41(2): 128-135.
- [48] 谢培根, 胡娟, 李婷婷, 等. 浙江清凉峰国家级自然保护区野猪空间分布及活动节律[J]. 兽类学报, 2022, 42(2): 168-176.
- Xie P G, Hu J, Li T T, *et al.* Distribution and activity patterns of wild boar (*Sus scrofa*) in the Qingliangfeng National Nature Reserve, Zhejiang Province [J]. Acta Theriologica Sinica, 2022, 42(2): 168-176.
- [49] Yang X J, Wen X J, Yang L. Time budgets of captive lady amhersts pheasant (*Chrysolophus amherstiae*) in breeding season [J]. Zool Res, 1995, 16(2): 178-184.
- [50] 赵序茅, 马鸣, 张同, 等. 白头硬尾鸭行为时间分配及日活动节律[J]. 生态学杂志, 2013, 32(9): 2439-2443.
- Zhao X M, Ma M, Zhang T, *et al.* Behavioral time budget and diurnal rhythm of white-headed duck in Northwest China [J]. Chinese Journal of Ecology, 2013, 32(9): 2439-2443.
- [51] Li B, Lin G H, Zhao X X, *et al.* Diurnal time budgets and behavioral rhythms of white-lipped deer *Cervus albirostris* in the Qilian Mountains of Qinghai, China [J]. Pakistan Journal of Zoology, 2014, 46(6): 1557-1563.

□

(编辑: 杨晓翠)

Appendix List of mammals and birds surveyed by infrared camera in Yongfeng, Jiangxi Province

序号	物种	中国保护等级	中国脊椎动物红色名录	IUCN	独立有效照片	相对丰富度
哺乳纲						
食肉目 (Carnivora)						
1 鼬科 (Mustelidae)						
1	黄腹鼬 (<i>Mustela kathiah</i>)		NT	LC	2	0.019
2	鼬獾 (<i>Melogale moschata</i>)		NT	LC	34	0.331
3	猪獾 (<i>Arctonyx collaris</i>)		NT	LC	7	0.068
2 灵猫科 (Viverridae)						
4	果子狸 (<i>Paguma larvata</i>)		NT	LC	112	1.090
3 獐科 (Herpestidae)						
5	食蟹獐 (<i>Herpestes urva</i>)		NT	LC	9	0.088
偶蹄目 (Cetartiodactyla)						
4 猪科 (Suidae)						
6	野猪 (<i>Sus scrofa</i>)		LC	LC	110	1.071
5 鹿科 (Cervidae)						
7	小麂 (<i>Muntiacus reevesi</i>)		VU	LC	1	0.010
8	赤麂 (<i>Muntiacus vaginalis</i>)		NT	LC	551	5.364
6 牛科 (Bovidae)						
9	中华鬣羚 (<i>Capricornis milneedwardsii</i>)	Ⅱ级	VU	VU	1	0.010
啮齿目 (Rodentia)						
7 松鼠科 (Sciuridae)						
10	赤腹松鼠 (<i>Callosciurus erythraeus</i>)		LC	LC	2	0.019
11	竹鼠 (<i>Rhizomys sinensis</i>)		LC	LC	6	0.058
12	豪猪 (<i>Hystrix hodgsoni</i>)		LC	LC	1	0.010
兔形目 (Lagomorpha)						
兔科 (Leporidae)						
13	华南兔 (<i>Lepus sinensis</i>)		LC	LC	5	0.049
鸟纲						
鸡形目 (Galliformes)						
1 雉科 (Phasianidae)						
14	白眉山鹧鸪 (<i>Arborophila gingica</i>)	Ⅱ级	VU	NT	17	0.165
15	灰胸竹鸡 (<i>Bambusicola thoracicus</i>)		LC	LC	6	0.058
16	白鹇 (<i>Lophura nycthemera</i>)	Ⅱ级	LC	LC	493	4.799
17	白颈长尾雉 (<i>Syrnaticus ellioti</i>)	Ⅰ级	VU	LC	1	0.010
18	环颈雉 (<i>Phasianus colchicus</i>)		LC	LC	1	0.010
鸽形目 (Columbiformes)						
2 鸠鸽科 (Columbidae)						
19	山斑鸠 (<i>Streptopelia orientalis</i>)		LC	LC	7	0.068
鸮形目 (Charadriiformes)						
3 鸱科 (Scolopacidae)						
20	丘鹑 (<i>Scolopax rusticola</i>)		LC	LC	1	0.010
鸱形目 (Strigiformes)						
4 鸱鸺科 (Strigidae)						
21	褐林鸱 (<i>Strix leptogrammica</i>)	Ⅱ级	LC	LC	1	0.010
雀形目 (Passeriformes)						

续表						
序号	物种	中国保护等级	中国脊椎动物红色名录	IUCN	独立有效照片	相对丰富度
	5 鸦科 (Corvidae)					
22	灰树鹊 (<i>Dendrocitta formosae</i>)		LC	LC	4	0.039
	6 柳莺科 (Phylloscopidae)					
23	褐柳莺 (<i>Phylloscopus fuscatus</i>)		LC	LC	1	0.010
	7 林鹟科 (Timaliidae)					
24	华南斑胸钩嘴鹟 (<i>Erythrogenys swinhoei</i>)		LC	LC	2	0.019
	8 噪鹛科 (Leiothrichidae)					
25	小黑领噪鹛 (<i>Garrulax monileger</i>)		LC	LC	2	0.019
26	黑领噪鹛 (<i>Garrulax pectoralis</i>)		LC	LC	2	0.019
27	灰翅噪鹛 (<i>Garrulax cineraceus</i>)		LC	LC	1	0.010
28	画眉 (<i>Garrulax canorus</i>)	Ⅱ 级	NT	NT	1	0.010
	9 鹟科 (Muscicapidae)					
29	紫啸鸫 (<i>Myophonus caeruleus</i>)		LC	LC	8	0.078

NT: 近危;LC:无危;VU: 易危