

广东北部森林底层地面活动鸟类物种多样性

邹发生^{1*} 卢学理¹ 王新财¹ 龚粤宁² 宋相金³ 陈志红⁴ 张敏¹

(¹广东省生物资源应用研究所, 广东省动物保护与资源利用重点实验室, 广东省野生动物保护与利用公共实验室, 广州 510260; ²广东南岭国家级自然保护区管理局, 广东乳源 512727; ³广东车八岭国家级自然保护区管理局, 广东始兴 512528; ⁴广东南雄小流坑—青嶂山省级自然保护区, 广东南雄 512400)

摘要 底层地面活动鸟类由于行为隐蔽, 野外调查较困难。于 2011 年 1 月—2017 年 3 月, 利用红外相机监测技术在广东北部 3 个自然保护区开展底层地面活动鸟类监测, 共拍摄到 54 种鸟, 其中在南岭、车八岭和南雄分别拍到鸟类 47 种、27 种和 21 种。广东北部森林底层地面活动优势鸟种是白鹇(*Lophura nycthemera*)和白领噪鹛(*Garrulax pectoralis*)。平均每台红外相机拍到鸟类 4 种, 并且三地差异非常显著, 以南岭最高、南雄最低; 平均每台红外相机拍到鸟类 32 只, 但三地差别不明显。在广东北部森林用红外相机拍到的底层地面活动鸟类种类比周边地区多, 与安放的红外相机数量多、拍摄的时间长有关。依据本研究 and 近年来在广东北部的鸟类调查结果推断, 广东可能已经没有白颈长尾雉(*Syrnaticus ellioti*)和勺鸡(*Pucrasia macrolopha*)的分布。

关键词 广东北部; 红外相机; 底层地面活动鸟类; 雉科

Species diversity of terrestrial birds in forests of northern Guangdong. ZOU Fa-sheng^{1*}, LU Xue-li¹, WANG Xin-cai¹, GONG Yue-ning², SONG Xiang-jin³, CHEN Zhi-hong⁴, ZHANG Min¹ (¹Guangdong Key Laboratory of Animal Conservation and Resource Utilization, Guangdong Public Laboratory of Wild Animal Conservation and Utilization, Guangdong Institute of Applied Biological Resources, Guangzhou 510260, China; ²Guangdong Nanling National Nature Reserve, Ruyuan 512527, Guangdong, China; ³Guangdong Chebaling National Nature Reserve, Shixing 512528, Guangdong, China; ⁴Guangdong Nanxiong Provincial Nature Reserve, Nanxiong 512400, Guangdong, China).

Abstract: Forest birds are difficult to be detected because of their cryptic behaviors. In this study, camera trapping technology was used to monitor such birds in three forest sites of northern Guangdong. At Nanling National Nature Reserve, Chebaling National Nature Reserve, and Nanxiong Provincial Nature Reserve, 124, 66, and 29 cameras respectively were set up to monitor forest birds between January 2011 and March 2017. A total of 2659, 1063, and 769 photographs were produced, respectively. In total, 54 species were camera-trapped at the three sites, with 47 species at Nanling, 27 species at Chebaling, and 21 species at Nanxiong. *Lophura nycthemera* and *Garrulax pectoralis* were the dominant species in those forests. The mean number of species recorded per camera was four. There were significant differences in species richness among the three sites, with the highest species richness in Nanling and the lowest in Nanxiong. No significant differences were found among the three sites for the mean number of individuals recorded per camera. Species richness in northern Guangdong appeared to be much higher than that at nearby sites, such as at Badakongshan in Hunan, and Huaping in Guangxi. Such differences might be related with the use of a larger number of cameras over a longer period. *Syrnaticus ellioti* and

广东省科学院科研平台环境与能力建设专项(2016GDASPT-0305)、中央财政林业补助资金(SX15GZ022)和广东省自然保护区专项资金项目(GDHS15SGFG10122 和 GDHS15SGFX07060)、广东南岭国家级自然保护区补助资金(RYCG12-14)和广东省林业自然保护区第一期动植物多样性监测体系建设项目(0877-16GZTP01D060)资助。

收稿日期: 2017-06-27 接受日期: 2018-01-03

* 通讯作者 E-mail: zoufs@giabr.gd.cn

Pucrasia macrolopha were not detected during camera-trapping at the three northern Guangdong sites and in other transect survey in northern Guangdong in past decades. We speculated that both species may have been locally extinct.

Key words: northern Guangdong; camera trapping; terrestrial birds; Phasianidae.

底层地面活动鸟类 (terrestrial birds) 是指那些主要在地上觅食和繁殖的鸟类总称, 它们多取食地上的大型无脊椎动物和小型脊椎动物 (Dinata *et al.*, 2008), 如雉科 (Phasianidae)、八色鸫科 (Pittidae)、燕尾属 (*Enicurus*)、地鸫属 (*Zoothera*) 鸟类等。由于这类鸟类行为隐蔽, 裸眼难以见到; 虽然一些种可以凭鸣声确认, 但这些鸟类的鸣声不容易听到, 所以调查这类鸟类在方法上有困难 (Dinata *et al.*, 2008)。随着红外相机监测技术的发展, 目前越来越多的研究者使用红外相机开展鸟类调查与监测 (张履冰等, 2014)。红外相机技术在发现新物种和研究鸟类生态学方面发挥重要作用 (O'Brien *et al.*, 2008)。如, Kitamura 等 (2004) 在泰国研究米兰赤松 (*Aglaia spectabilis*) 的种子传播, 发现 4 种犀鸟 (Hornbill) 和皇鸠 (*Ducula badia*) 是重要的种子传播动物。Bolton 等 (2007) 研究凤头麦鸡 (*Vanellus vanellus*) 和斑姬鹀 (*Muscicapa striata*) 在繁殖期间雏鸟被天敌捕食情况, 认为红狐 (*Vulpes vulpes*)、獾 (*Meles meles*)、羊 (*Ovis aries*) 和小嘴乌鸦 (*Corvus corone*) 是这两种鸟的主要天敌, 影响着这两种鸟的种群增长。Samejima 等 (2012) 在马来西亚婆罗洲研究森林管理 (砍伐) 对野生动物的影响, 发现在森林砍伐 15 年后, 栗胸山鹧鸪 (*Arborophila charltonii*) 的数量下降, 而大眼斑雉 (*Argusianus argus*) 和凤冠火背鹇 (*Lophura ignita*) 的数量变化不明显。

广东有 11 种雉科鸟类 (邹发生等, 2016), 其中白颈长尾雉 (*Syrmaticus ellioti*) 除 Yen (1932) 在清新记录到, 李石洲 (2009) 在韶关地区记录到外, 多数调查者并没有在野外看到过这种鸟 (Lewthwaite, 1996; 徐剑等, 2001); 勺鸡 (*Pucrasia macrolopha*) 的记录也很少 (Mell, 1922; 黄石林等, 2003); 这两种鸟在广东的分布存在疑问。过去用的调查方法主要是样线和样点法, 很有可能存在误判、误认的情况。本文使用红外相机监测技术在广东北部山区进行鸟类监测, 其主要目的为调查广东北部山区主要的底层地面活动鸟类种类组成, 分析与周边省份的差异, 核实广东北部山区雉科鸟类主要分布区是否有白颈长尾

雉和勺鸡的分布。

1 研究地区与研究方法

1.1 研究区概况

广东北部属于南岭山脉的南部。南岭位于湖南、江西、广东和广西 4 省 (自治区) 交界处。大约在 24°00' N—26°30' N, 110° E—116° E, 东西长约 600 km、南北宽约 200 km。南岭是中国南部最大山脉和重要的自然地理界线, 也是长江、珠江水系的分水岭; 是中国 10 个重要的生物多样性关键山地 (Tang *et al.*, 2006), 也是我国 14 个具有国际意义的陆地生物多样性关键地区之一 (陈灵芝, 1993)。广东南岭国家级自然保护区 (下文简称南岭) 坐落于南岭山脉中心地带, 地理坐标为 112° 30' E—113°04' E, 24°37' N—24°57' N, 1994 年成为国家级自然保护区。广东车八岭国家级自然保护区 (下文简称车八岭) 位于广东省韶关市始兴县东南部, 地理位置为 114°09'04" E—114°16'46" E, 24°40'29" N—24°46'21" N, 1988 年成为国家级自然保护区。广东南雄小流坑—青嶂山省级自然保护区 (下文简称南雄) 由小流坑和青嶂山两部分组成, 小流坑位于 114°07'33" E—114° 09' 48" E, 25° 16' 39" N—25°19'01" N; 青嶂山位于 114°20'05" E—114°26'47" E, 24°59'19" N—25°05'12" N。2007 年晋升为省级自然保护区。3 个地区全部属于南岭山区 (图 1)。

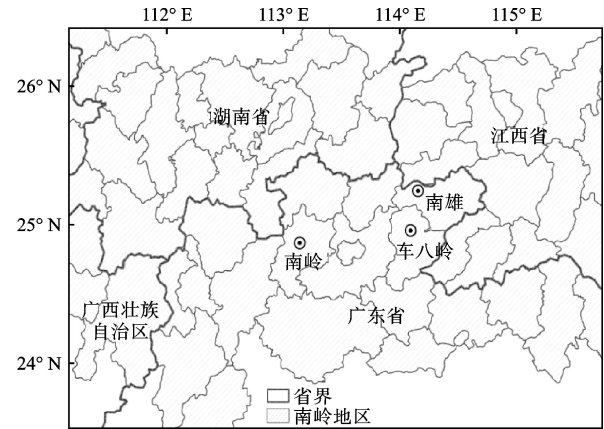


图 1 广东北部 3 个保护区位置示意图
Fig.1 Locations of three nature reserves in North Guangdong

1.2 研究方法

在 3 个自然保护区,根据保护区工作人员的经验,选择人为活动少、鸟类种类较丰富的山路(样线)两边安放红外相机,红外相机多固定于树干上,离地面约 50~80 cm,镜头与地面大致平行,所感应并拍摄到的动物均为在地面移动或活动的个体(蔡玉生等, 2016)。红外相机安放的平均海拔为 (915.3 ±35.3) m (N=96),范围在 282~1572 m。由于红外相机在野外放置的时间比较长、时有遗失或者被盗,遗失后通常会在另外地点补上一些新的红外相机,所以造成在同一保护区每台红外相机工作的时间不一致。为了便于分析与总结,本文把每台红外相机在独立的工作地点作为一个独立样本,也即如果同一台红外相机挪动了地方、则作为不同的样本处理。南岭从 2011 年 1 月 1 日开始安放红外相机、直到 2016 年 1 月 8 日,共安放了 124 台红外相机,获鸟类有效照片 2659 张;车八岭从 2011 年 1 月 3 日至 2016 年 11 月 1 日,共安放了 66 台红外相机,获鸟类有效照片 1063 张;南雄自 2012 年 12 月 2 日至 2017 年 3 月 16 日,共安放了 29 台红外相机,获鸟类有效照片 769 张。本文把在某一地区拍到单种鸟的数量占总拍到鸟类数量达 5%以上的种作为优势种。物种稀疏化曲线是以每个保护区拍到的鸟类个体数量来拟合。3 个保护区平均每台红外相机拍摄到的鸟类种数和个体数量用非参数 Kruskal-Wallis 检验,通过 SPSS 22.0 软件分析。鸟类名录依郑光美主编(2011)的《中国鸟类分类与分布名录》(第二版)。

2 结果与分析

2.1 物种多样性

在 3 个保护区共拍到 54 种鸟。其中在南岭拍到鸟类 47 种、在车八岭拍到鸟类 27 种、在南雄拍到鸟类 21 种(表 1)。从稀疏曲线看,随着照片的数量增加、所拍到的鸟类种数还会增加,尤其在南雄,物种数量远没有达到渐近线水平(图 2)。

广东北部森林底层地面活动优势鸟种是白鹇(*Lophura nycthemera*)、黑领噪鹛(*Garrulax pectoralis*)、紫啸鸫(*Myophonus caeruleus*)和白眉山鸲鹟(*Arborophila gingica*),分别占总数量的 49.7%、15.8%、10.8%和 5.3%;但 3 个地点有差别,南岭优势底层地面活动鸟类是白鹇、紫啸鸫、白眉山鸲鹟、黑领噪鹛和黄腹角雉(*Tragopan caboti*),分别占该地

表 1 广东北部 3 个保护区红外相机拍到的鸟类个体数量
Table 1 Individual number by camera trapping in three nature reserves of North Guangdong

物种中文名	物种学名	南岭	车八岭	南雄
松雀鹰	<i>Accipiter virgatus</i>	2		4
白眉山鸲鹟	<i>Arborophila gingica</i>	324	42	7
白鹇	<i>Lophura nycthemera</i>	1242	1069	1157
黄腹角雉	<i>Tragopan caboti</i>	181		
环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>		2	
灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracicus</i>	32	90	25
丘鹑	<i>Scolopax rusticola</i>	28	11	
山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>			5
绿翅金鸠	<i>Chalcophaps indica</i>	1		
褐翅鸦鹃	<i>Centropus sinensis</i>		1	
小鸦鹃	<i>Centropus bengalensis</i>		1	
领角鸮	<i>Otus letitia</i>	1		
斑头鹧鸪	<i>Glaucidium cuculoides</i>	1		
领鹧鸪	<i>Glaucidium brodiei</i>	5		
普通夜鹰	<i>Caprimulgus indicus</i>	16		
红头咬鹃	<i>Harpactes erythrocephalus</i>	1		
大拟啄木鸟	<i>Megalaima virens</i>	1		
黄嘴栗啄木鸟	<i>Blythipicus pyrrhotis</i>	8	1	4
灰头绿啄木鸟	<i>Picus canus</i>	5	6	1
仙八色鸫	<i>Pitta nympha</i>		1	2
树鸲	<i>Anthus hodgsoni</i>			4
白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>		1	
栗背短脚鹎	<i>Hemixos castanonotus</i>	4	1	
绿翅短脚鹎	<i>Hypsipetes maclellandii</i>	4		
灰树鹊	<i>Dendrocitta formosae</i>	8	79	20
红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>	16	4	3
红胁蓝尾鸲	<i>Tarsiger cyanurus</i>	83	22	2
白尾地鸲	<i>Cinclidium leucurum</i>	2		
白额燕尾	<i>Enicurus leschenaulti</i>	6	3	
斑背燕尾	<i>Enicurus maculatus</i>	10		
灰背燕尾	<i>Enicurus schistaceus</i>	2		
小燕尾	<i>Enicurus scouleri</i>	1		
紫啸鸫	<i>Myophonus caeruleus</i>	737	7	7
橙头地鸲	<i>Zoothera citrina</i>	16		1
虎斑地鸲	<i>Zoothera dauma</i>	71	62	4
白眉地鸲	<i>Zoothera sibirica</i>	11	4	
灰背鸫	<i>Turdus hortulorum</i>	4	2	6
白眉鸫	<i>Turdus obscurus</i>	5	2	
铜蓝鸫	<i>Eumyias thalassinus</i>	1		
黑领噪鹛	<i>Garrulax pectoralis</i>	259	704	137
黑喉噪鹛	<i>Garrulax chinensis</i>	5	1	
褐胸噪鹛	<i>Garrulax maesi</i>	156		
棕噪鹛	<i>Garrulax poecilorhynchus</i>	7		
画眉	<i>Garrulax canorus</i>	4		1
红尾噪鹛	<i>Garrulax milnei</i>	8		
白颊噪鹛	<i>Garrulax sannio</i>	2		
斑胸钩嘴鹛	<i>Pomatorhinus erythrocnemis</i>	56	17	1
棕颈钩嘴鹛	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	24	3	3
红嘴相思鸟	<i>Leiothrix lutea</i>	30	2	
褐顶雀鹛	<i>Alcippe brunnea</i>	2		
灰眶雀鹛	<i>Alcippe morrisonia</i>	29	26	6
栗耳凤鹛	<i>Yuhina castaneiceps</i>	1		
黄颊山雀	<i>Parus spilnotus</i>	8		
白眉鹀	<i>Emberiza tristrami</i>	1		

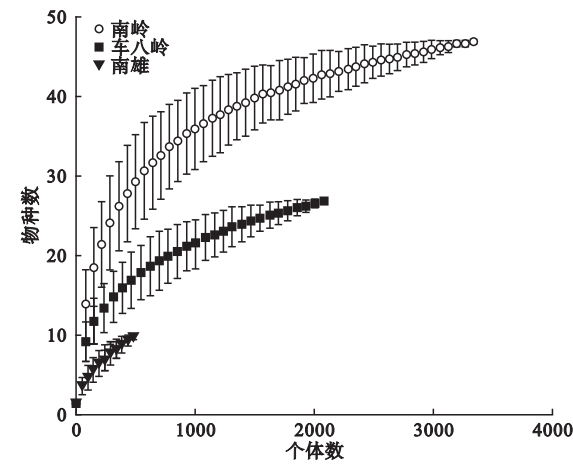


图 2 广东北部 3 个保护区红外相机拍摄鸟种的稀疏曲线
Fig.2 Rarefaction curves for estimating bird species numbers using camera trapping in three nature reserves of North Guangdong

区拍到鸟类总数量的 36.3%、21.5%、9.5%、7.6%和 5.3%;车八岭优势底层地面活动鸟类是白鹇和白领噪鹛,分别占该地区拍到鸟类总数量的 49.4%和 32.5%;南雄优势底层地面活动鸟类是白鹇和白领噪鹛,分别占该地区拍到鸟类总数量的 82.6%和 9.8%;白鹇和白领噪鹛成为 3 个地区共同的优势底层地面活动鸟种。

2.2 每台相机拍摄的鸟种类和数量

广东北部山区平均每台红外相机拍到鸟类 3.99 种(表 2),有 12 个相机位点没有拍到鸟类,也有一台相机拍到 14 种鸟类,南岭、车八岭和南雄三地平均每台拍到的鸟类种类数差异非常显著($\chi^2 = 28.749, df = 2, P < 0.001$),以南岭最高、南雄最低。三地每台红外相机拍到的鸟类个体数量,最多的相机拍摄到鸟类 319 只,平均每台相机拍摄到鸟类个体数量 32 只,以南雄最高、车八岭次之、南岭最低,但差别不明显($\chi^2 = 1.901, df = 2, P = 0.387$)。

2.3 与周边地区红外相机拍摄鸟种比较

把广东北部 3 个自然保护区红外相机监测鸟

表 2 广东北部 3 个保护区平均每台相机拍到的鸟类种类数量和个体数量

地点	种类		数量		N
	平均	标准误	平均	标准误	
南岭	4.90	0.28	27.73	2.79	124
车八岭	2.86	0.33	32.44	6.54	66
南雄	2.62	0.58	48.28	14.09	29
总计	3.99	0.22	31.87	3.15	219

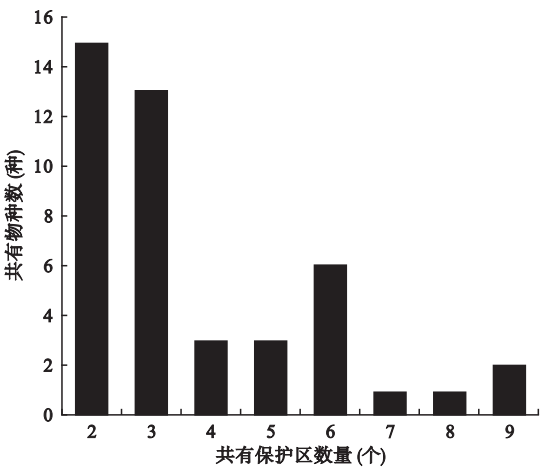


图 3 研究地拍到的共有鸟种数量
Fig.3 Sharing bird species number in North Guangdong and nearby study sites

类的结果与鼎湖山、古田山、八大公山、弄岗、花坪、猫儿山和西双版纳红外相机监测鸟类的数据进行比较。10 个地点共拍到鸟类 98 种,在 4 个地点以上均拍到的相同鸟种很少、仅 16 种、占全部种类的 16%,多数鸟种仅在 1~2 个地点拍到,没有一种鸟在 10 个地点均拍到(图 3)。在 9 个地点拍到的仅有白鹇和虎斑地鸫(*Zoothera dauma*),白鹇在八大公山没有拍到、虎斑地鸫在西双版纳没有被拍到;在 8 个地点拍到的有紫啸鸫,紫啸鸫在古田山和西双版纳没有被拍到;7 个地点共有的鸟是灰胸竹鸡(*Bambusicola thoracicus*),八大公山、弄岗和西双版纳没有拍到灰胸竹鸡。从拍到鸟类种数看,广东的 3 个保护区拍到的种类较多,尤其是南岭拍到的鸟类数量是其他地区的几倍。

3 讨论

3.1 白颈长尾雉和勺鸡在广东分布的存疑解释
广东有 11 种雉科鸟类的分布(邹发生等, 2016),本研究拍到 5 种雉科鸟类。另 6 种鸟类中,原鸡(*Gallus gallus*)在广东只分布于湛江、茂名、阳江和云浮地区,在广东北部没有分布,而中华鹧鸪(*Francolinus pintadeanus*)、蓝胸鹧鸪(*Coturnix chinensis*)和日本鹧鸪(*C. japonica*)仅分布于农田、灌丛生境,尤其多见于沿海地区,这 4 种鸟不太可能分布于我们的研究区域。而白颈长尾雉和勺鸡如果有分布、应该被红外相机拍摄到。一是因为勺鸡主要分布于海拔 850 m 以上的落叶阔叶林和针阔叶混交林中(韩德民,1991),白颈长尾雉以阔叶林、常绿落叶

阔叶混交林、常绿针阔混交林、针叶林、竹林和灌丛为栖息地,其海拔可以从 300~1500 m(诸葛阳等,1991)。本调查地的海拔范围在 282~1572 m。常绿落叶阔叶混交林、常绿阔叶林、针阔混交林和竹林是本研究地的主要植被类型,调查地的植被类型和海拔范围适合勺鸡和白颈长尾雉的分布。二是因为白颈长尾雉和勺鸡基本上在地面觅食和活动,栗通萍等(2012)在广西猫儿山的常绿落叶阔叶混交林、常绿阔叶林和竹林中用红外相机拍到白颈长尾雉,在针阔混交林、常绿落叶阔叶混交林和常绿阔叶林中拍到勺鸡。汪国海等(2014)在花坪拍到白颈长尾雉,汪国海等(2016)在猫儿山拍到白颈长尾雉和勺鸡。花坪和猫儿山位于广东的西北部,属南岭山脉五岭之中的越城岭,距离广东南岭国家级自然保护区不太远;在古田山,白颈长尾雉和勺鸡均是红外相机拍到鸟类的常见种(斯幸峰等,2014)。虽然栖息地和海拔范围适合两种鸟的生存,但我们在广东南岭地区的 3 个保护区安放了 219 台红外相机,进行了为期 6 年的监测,没有拍到这两种鸟,而在其他有分布的研究地,这两种鸟是容易拍到的,这表明目前白颈长尾雉和勺鸡在广东南岭地区不太可能有分布。

至于 Mell 于 1922 年报道在广东乐昌记录到勺鸡以及 Yen 于 1932 年报道在清新记录到白颈长尾雉,由于没有标本查证,过去的记录无法证实;但之后几十年许多观鸟者到过南岭地区开展鸟类调查(Lewthwaite, 1996; 徐剑等, 2001), 均没有见到过这两种鸟;虽然黄石林等(2003)在车八岭记录到勺鸡,李石洲(2009)报道在韶关地区记录到白颈长尾雉,但是没有得到更多观鸟者的证实,存在误判和误认的可能性较大。另外,栗通萍等(2012)比较了广西猫儿山和广东南岭国家级自然保护区两地鸟类组成差异,虽然两地属于南岭山脉,地理位置相距较近,但两地鸟类组成有差异,如在雉科鸟类中,红腹角雉(*T. temminckii*)只在广西猫儿山有分布、而广东南岭国家级自然保护区无记录;黄腹角雉和白眉山鹧鸪只在南岭有分布、而广西猫儿山没有记录。地质形成历史和环境差异影响了雉科几种鸟在南岭山脉不同地点的分布。

3.2 影响拍到鸟类种类和数量的因素

红外相机安装后其镜头与地面大致平行,所以其拍摄到的动物均为在地面活动的个体,雉科、八色鸫科、燕尾属、地鸫属和丘鹑(*Scolopax rusticola*)等

常常在地面活动,这些类群的鸟类可以说是专性地栖性鸟类,是红外相机拍到的主要对象。但也有一些鸟类如果不是红外相机拍到,我们不知道它们常常到地面活动,本研究地区这类鸟类有灰头绿啄木鸟(*Picus canus*)、黄嘴栗啄木鸟(*Blythipicus pyrrhotis*)、栗背短脚鹑(*Hemixos castanonotus*)、绿翅短脚鹑(*Hypsipetes maclellandii*)和灰树鹊(*Dendrocitta formosae*)等,平常我们认为它们在树的上层、甚至冠层活动。红外相机的监测结果增加了我们对鸟类活动范围的认识。

各个地区拍到鸟类的多少受多个因素影响。首先,受安放的红外相机数量影响,斯幸峰等(2014)在浙江古田山安放红外相机 21 台、拍到鸟类 10 种;谢文华等(2014)年在湖南八大公山安放了 25 台红外相机、拍到 20 种鸟;汪国海等(2014)在广西花坪安放了 26 台相机、拍到 19 种鸟;肖治术等(2014)在广东鼎湖山安放了 38 台红外相机、拍到 13 种鸟;本研究在南岭共安放了 124 台红外相机,是其他地区数量的几倍,这也是在南岭拍到鸟类种类更多的原因。其次,受红外相机安放时间长短的影响,肖治术等(2014)在广东鼎湖山安放红外相机的时间最长 31 d;谢文华等(2014)在湖南八大公山安放红外相机不到 4 个月;汪国海等(2014)在广西花坪安放红外相机的时间从 2013 年 10 月—2014 年 4 月,最多 7 个月;施泽攀等(2014)在广西弄岗安放红外相机时间从 2012 年 10 月—2013 年 1 月、约 4 个月,安放了 32 台红外相机,拍到鸟类 15 种;张明霞等(2014)在西双版纳于 2012 年 7—10 月、安放了 30 台红外相机,2013 年 5—7 月、安放了 37 台红外相机,两次共 7 个月,拍到鸟类 17 种。导致本研究的红外相机在野外的工作时间都在 4 年以上,我们拍到的鸟类种类数量大于以上提到的地区拍到的鸟类数量;第三,受红外相机安放位置的影响,如果按网格安放,虽然标准容易统一,但拍到的鸟类物种数量可能会少。本研究中,红外相机安放在动物出没频繁的地方,所以拍到的物种数量会比较多。

致谢 工作中得到 3 个保护区的领导和职工的许多支持与帮助, Richard Lewthwaite 先生帮助改善英文摘要,在此致以衷心感谢。

参考文献

蔡玉生, 龚粤宁, 卢学理, 等. 2016. 南岭森林哺乳动物多样性的红外相机监测. 生态科学, 35(2): 57-61.

- 陈灵芝. 1993. 中国的生物多样性: 现状及其保护对策. 北京: 科学出版社.
- 韩德民. 1991. 勺鸡// 卢汰春主编. 中国珍稀濒危野生鸡类. 福州: 福建科学技术出版社: 300-313.
- 黄石林, 饶纪腾, 韩联宪, 等. 2003. 广东车八岭自然保护区鸟类多样性分析. 四川动物, **22**(2): 101-106.
- 李石洲. 2009. 韶关市鸟类多样性初步调查. 韶关学院学报: 自然科学版, **30**(3): 92-94.
- 施泽攀, 周岐海, 李先琨, 等. 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, **22**(6): 826-829.
- 斯幸峰, 丁平. 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, **22**(6): 819-822.
- 粟通萍, 王绍能, 蒋爱伍. 2012. 广西猫儿山地区鸟类组成及垂直分布格局. 动物学杂志, **47**(6): 54-65.
- 汪国海, 李生强, 施泽攀, 等. 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, **36**(3): 338-347.
- 汪国海, 施泽攀, 刘秀菊, 等. 2014. 花坪保护区鸟兽物种的红外相机初步监测. 生物多样性, **22**(6): 785-787.
- 肖治术, 吴林芳, 唐林芳, 等. 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, **22**(6): 823-825.
- 谢文华, 杨锡福, 于家捷, 等. 2014. 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, **22**(6): 816-818.
- 徐剑, 邹佩贞, 温彩燕, 等. 2001. 南岭自然保护区鸟类区系研究. 韶关学院学报: 自然科学版, **22**(9): 97-107.
- 张履冰, 崔绍朋, 黄元骏, 等. 2014. 红外相机技术在我国野生动物监测中的应用: 问题与限制. 生物多样性, **22**(6): 696-703.
- 张明霞, 曹林, 权锐昌, 等. 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, **22**(6): 830-832.
- 郑光美. 2011. 中国鸟类分类与分布名录. 北京: 科学出版社.
- 诸葛阳, 丁平. 1991. 白颈长尾雉// 卢汰春主编. 中国珍稀濒危野生鸡类. 福州: 福建科学技术出版社: 339-353.
- 邹发生, 叶冠锋. 2016. 广东陆生脊椎动物分布名录. 广州: 广东科技出版社.
- Bolton M, Butcher N, Sharpe F, *et al.* 2007. Remote monitoring of nests using digital camera technology. *Journal of Field Ornithology*, **78**: 213-220.
- Dinata Y, Nugroho A, Haidir IA, *et al.* 2008. Camera trapping rare and threatened avifauna in west-central Sumatra. *Bird Conservation International*, **18**: 30-37.
- Kitamura S, Suzuki S, Yumoto T, *et al.* 2004. Dispersal of *Aglaia spectabilis*, a large-seeded tree species in a moist-evergreen forest in Thailand. *Journal of Tropical Ecology*, **20**: 421-427.
- Lewthwaite RW. 1996. Forest birds of Southeast China: Observations during 1984-1996. *Hong Kong Bird Report*: 150-203.
- Mell R. 1922. Beiträge zur Fauna sinica. *Archiv für Naturgeschichte*, **88**: 1-100.
- O' Brien TG, Kinnaird MF. 2008. A picture is worth a thousand words: The application of camera trapping to the study of birds. *Bird Conservation International*, **18**: S144-S162.
- Samejima H, Ong R, Lagan P, *et al.* 2012. Camera-trapping rates of mammals and birds in a Bornean tropical rainforest under sustainable forest management. *Forest Ecology and Management*, **270**: 248-256.
- Tang ZY, Wang ZH, Zheng CY, *et al.* 2006. Biodiversity in China's mountains. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **4**: 347-352.
- Yen KY. 1932. Etude d'une collection d'Oiseaux du Nord du Kwantung. *Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle*, **4**: 243-261.

作者简介 邹发生,男,1964年生,博士,研究员,主要从事鸟类生态和鸟类种群遗传研究。E-mail: zoufs@giabr.gd.cn
责任编辑 张敏
