• 生物编目 •

西藏墨脱不同海拔区鸟兽红外相机监测

吴建普¹ 罗红^{1,2*} 朱雪林^{1*} 李炳章¹ 刘务林¹ 次平¹¹ (西藏自治区林业调查规划研究院, 拉萨 850000)² (中国林业科学研究院资源信息研究所, 北京 100091)

Monitoring mammals and birds with camera traps at different altitudes of Medog, Tibet

Jianpu Wu¹, Hong Luo^{1,2*}, Xuelin Zhu^{1*}, Bingzhang Li¹, Wulin Liu¹, Ping Ci¹¹ Forestry Inventory and Planning Institute of Tibet Autonomous Region, Lhasa 850000² Institute of Forest Resource Information Techniques, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091

西藏墨脱是中国生物多样性较丰富的区域之一, 鸟兽种类丰富, 已记录有哺乳动物70种, 鸟类385种(郑作新等, 1983; 冯祚建等, 1986; 郭光普, 2004; 温立嘉等, 2014)。由于交通等条件的限制, 以往对墨脱的鸟兽研究较少。随着2014年通往墨脱的公路开通, 温立嘉等(2014)、廖锐等(2015)相继报道了墨脱鸟兽相关的研究成果, 赵超等(2015)、梁丹等(2014)报道了分布于墨脱的鸟类新记录, 如黑胸楔嘴鹩鹛(*Sphenocichla humei*)、猛隼(*Falco severus*)、白胸翡翠(*Halcyon smyrnensis*)。Li等(2015)更是在墨脱发现了猕猴属(*Macaca*)新种白颊猕猴(*M. leucogenys*)。

墨脱的地质环境复杂、气候条件特殊(中国科学院植物研究所和中国科学院长春地理研究所, 1988; 郭光普, 2004), 在该区域内开展动物调查难度很大。由于红外相机能捕获难以发现的物种, 已成为调查鸟兽物种多样性、栖息地选择的常用手段(张履冰等, 2014)。我们在墨脱不同海拔的样区布设多台红外相机, 旨在监测不同海拔和区域的鸟兽种类及其变化, 以丰富墨脱不同区域和海拔鸟兽的分布记录及其生物多样性研究。

1 研究地点和方法

1.1 监测区概况

墨脱县位于西藏自治区东南部, 地处雅鲁藏布

江下游、喜马拉雅山东端南坡。地理位置为93°46'–96°05' E, 27°33'–29°56' N, 面积约31,080.82 km²。本次监测区集中在格当区(放置红外相机的地点平均海拔2,315 m)、西贡河区(1,590 m)、德阳沟区(1,294 m) 3个样区(最高海拔2,452 m, 最低海拔850 m)(图1)。

监测区域属于亚热带湿润气候区(廖锐等, 2015), 海拔800–2,500 m, 植被属于中山亚热带常绿和常绿与落叶阔叶混交林, 境内亚热带常绿和常绿落叶阔叶混交林与其他地区一样, 建群树种以壳斗科、樟科、山茶科、木兰科、五加科等占优势, 混有落叶阔叶树分布。一般在海拔1,800 m以下为常绿阔叶林, 海拔1,800 m以上为常绿与落叶阔叶混交林(中国科学院植物研究所和中国科学院长春地理研究所, 1988)。

1.2 监测方法

2013年10月16–25日, 在墨脱格当区的常绿落叶阔叶混交林、落叶阔叶林、寒温性针叶林、暖性针叶林, 德阳沟区的常绿阔叶林, 以及西贡河区的常绿阔叶林中, 选择远离人为干扰的鸟兽适宜生境, 共放置32台红外相机。将红外相机安装在树干距地面的20–60 cm处, 并面朝目标拍摄区域。样区内相邻相机间的最小间隔距离为188 m, 最大间隔距离为9,122 m。红外相机未进行伪装和遮蔽, 24 h

收稿日期: 2015-09-15; 接受日期: 2016-01-24

基金项目: 西藏自治区第二次陆生野生动物资源调查项目

* 共同通讯作者 Co-authors for correspondence. E-mail: luohong841014@sina.com; zxllsxz@163.com

图1 西藏墨脱红外相机布设位点示意图
Fig. 1 Sketch map of infrared camera positions in Medog, Tibet

不间断工作,通过被动式红外线移动探测器来触发相机拍摄。红外相机每次触发后拍摄3张照片和1段15 s的视频。为了保持一定的拍摄时间,将红外相机设置为中度敏感水平。未采用食物或引诱剂吸引动物。研究期间,每个相机中放置16 G的SD存储卡和12节AA电池,在相机收回之前未更换电池也未检查相机。于2014年4月16–25日,成功回收23台,1台无效,其余22台均记录到鸟兽。另外9台红外相机丢失。监测时间约为180 d。

1.3 数据记录和处理分析

记录每台相机安放位置(视为1个样地,样地号为红外相机编号)的经纬度、海拔、植被类型以及安放和取回的时间。每次连续拍摄的3张照片和1段视频中出现的同种动物,频次计为1次,并统计出现率(trapping rate)(温立嘉等, 2014)。动物分类采用Smith等(2009)、郑光美(2011)和蒋志刚等(2015)的分类系统。通过记录各红外相机点位的海拔,统计各样区内放置红外相机海拔的算术平均值。

同一物种的连续照片以间隔30 min作为1次独立捕获,记录成1张独立照片,建立Excel数据库,记录各样地不同物种出现的照片总数和独立照片数。

将各物种出现的独立照片数与所拍摄动物独立照片总数的百分比作为各物种的相对丰富度(relative abundance index, *RAI*)。计算公式如下(董潭成等, 2014):

$$RAI = \frac{A_i}{N} \times 100$$

(1)

式中, A_i 为第*i*类($i = 1, \dots, 19, \dots, 37$)动物出现的独立照片数; N 为所拍摄动物独立照片总数。

参照董潭成等(2014)的相机拍摄率计算方法,将样地的动物独立照片数与该样地相机工作日的百分比作为各样地的相机拍摄率(capture frequencies index, *CFI*)。计算公式如下:

$$CFI = \frac{N_j}{T_j}$$

(2)

式中, N_j 指第*j*个($j = 1, \dots, 11, \dots, 22$)样地动物的独立照片数; T_j 指第*j*个样地的相机工作日。各样区的相机拍摄率取其样地算术平均值。

2 结果

2.1 整个监测区物种及其相对丰富度

本次记录到鸟兽共18科37种,其中鸟类7科18

种, 兽类11科19种(附录1)。

出现率最高的物种为白颊猕猴, 为23.20%, 林麝(*Muntiacus feae*)、紫啸鸫(*Myophonus caeruleus*)、野猪(*Sus scrofa*)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、喜马拉雅鬣羚(*Capricornis thar*)、黄喉貂(*Martes flavigula*)、黑熊(*Ursus thibetanus*)、豹猫(*Prionailurus bengalensis*)、黑鹇(*Lophura leucomelanos*)、金猫(*Pardofelis temminckii*)等物种的出现率也较高(附录1)。此外, 还拍摄到戴帽叶猴(*Trachypithecus shortridgei*)、小熊猫(*Ailurus fulgens*)、不丹羚牛(*Budorcas whitei*)、云猫(*Pardofelis marmorata*)、云豹(*Neofelis nebulosa*)、果子狸(*Paguma larvata*)等珍稀濒危物种(附录1)。

物种相对丰富度最高的为林麝(16.30%), 其后依次为紫啸鸫(15.08%)、赤腹松鼠、白颊猕猴、野猪、黄喉貂、喜马拉雅鬣羚、豹猫等(附录1)。

2.2 不同样区物种及其相对丰富度

按样区分, 格当区共拍摄到鸟兽17科24种, 其中鸟类7科11种, 兽类10科13种; 德阳沟区共拍摄到鸟兽15科27种, 其中鸟类6科12种, 兽类9科15种; 西贡河区共拍摄到鸟兽10科18种, 其中鸟类3科8种, 兽类7科10种(附录1)。物种数量以德阳沟区最高, 格当区次之, 西贡河区最低。

按区域分, 格当区拍摄频次 ≥ 10 的物种依次为白颊猕猴、林麝、野猪、赤腹松鼠、喜马拉雅鬣羚、黑熊、黑鹇、金猫、豹猫和环颈山鹧鸪(*Arborophila torqueola*); 德阳沟区拍摄频次 ≥ 10 的物种依次为紫啸鸫、白颊猕猴、黄喉貂和豹猫。西贡河区拍摄频次 ≥ 10 的物种为赤麂(*Muntiacus vaginalis*)和黄喉貂(附录1)。

格当区物种相对丰富度最高的为林麝(25.73%), 其后依次为赤腹松鼠、白颊猕猴、野猪、喜马拉雅鬣羚、黑熊等。德阳沟区物种相对丰富度最高的为紫啸鸫(46.08%), 其后依次为黄喉貂、豹猫、喜马拉雅鬣羚、白颊猕猴等。西贡河区物种相对丰富度最高的为赤麂(25.00%), 其后依次为黄喉貂、紫啸鸫、环颈山鹧鸪、豺(*Cuon alpinus*)、喜马拉雅鬣羚、巨松鼠(*Ratufa bicolor*)、豹猫等(附录1)。

样区拍摄率以格当区(0.29)最高, 德阳沟区次之, 西贡河区最低(0.10)。样地拍摄率以格当区9样地(0.55)最高, 德阳沟的27样地(0.01)最低(附录2)。

3 讨论

3.1 物种多样性

温立嘉等(2014)在墨脱雅鲁藏布江海拔1,200 m附近架设12台红外相机, 记录到鸟兽16科32种, 结合本次研究, 两次共记录22科54种。本次更是记录到白颊猕猴、戴帽叶猴、林麝、不丹羚牛、小熊猫、豺、鹰雕(*Spizaetus nipalensis*)等, 证实了墨脱县拥有丰富的生物多样性, 且白颊猕猴和林麝的拍摄频次和物种相对丰富度很高。拍摄到的白颊猕猴分布区在该物种新种描述的分布区内(Li et al, 2015)。戴帽叶猴分布于云南西北部和藏东南(盛和林, 2005; Smith等, 2009), 但在藏东南的分布以前少有研究证明, 本次在德阳沟区拍摄到, 不仅表明德阳沟区是该物种重要的分布区, 同时证实了其在藏东南的分布。墨脱虽有林麝和赤麂分布, 但林麝(16.30%)的物种丰富度明显高于赤麂(2.44%)。喜马拉雅鬣羚、黑鹇、金猫、豹猫、黄喉貂、紫啸鸫等不仅在3个样区都记录到, 也在墨脱雅鲁藏布江海拔1,200 m附近被记录到(温立嘉等, 2014), 说明这些物种在墨脱分布较广。

3.2 物种海拔区分布变化

本次记录到的白颊猕猴、戴帽叶猴、小熊猫、不丹羚牛、林麝等在墨脱雅鲁藏布江海拔1,200 m附近未曾被记录到(温立嘉等, 2014)。戴帽叶猴、小熊猫、不丹羚牛、鹰雕等虽然被本次记录, 但也仅在1台相机上记录1次或2次。白颊猕猴、林麝、赤腹松鼠和野猪在平均海拔2,315 m的格当区拍摄较多, 分别占该物种总拍摄频次的90.16%、82.45%、90.24%和100%, 白颊猕猴在格当区分布广泛, 在该区9台相机中有8台记录到, 野猪仅在格当区被记录, 格当区的拍摄率和海拔在样区中最高。而紫啸鸫在平均海拔1,294 m的德阳沟区拍摄频次最多, 占该物种总拍摄频次的91.34%, 物种丰富度也占到了46.08%。林麝在格当区和德阳沟区均有记录, 而赤麂仅在1,590 m的西贡河区被记录。在墨脱不仅鸟兽种类在海拔区不同, 拍摄率和物种丰富度在各海拔区也存在差异。

致谢: 感谢墨脱县林业局和影像生物调查所的徐健、郭亮老师在野外工作中提供帮助, 感谢中国科学院动物研究所蒋志刚研究员和中国科学院昆明动物研究所蒋学龙研究员在论文及物种整理上提

供宝贵建议,感谢黄乘明研究员、胡慧建研究员、韩联宪教授、宋大昭老师帮助鉴定物种。

参考文献

- Dong TC, Chu HJ, Wu HP, Wang Y, Ge Y, Bu L (2014) Monitoring birds and mammals through camera traps in Mount Kalamaili Ungulate Nature Reserve, Xinjiang. *Biodiversity Science*, 22, 804–807. (in Chinese) [董潭成, 初红军, 吴洪潘, 王渊, 葛炎, 布兰 (2014) 卡拉麦里山有蹄类自然保护区鸟兽的红外相机监测. 生物多样性, 22, 804–807.]
- Feng ZJ, Cai GQ, Zheng CL (1986) *The Mammals of Xizang*. Science Press, Beijing. (in Chinese) [冯祚建, 蔡桂全, 郑昌琳 (1986) 西藏哺乳类. 科学出版社, 北京.]
- Guo GP (2004) Study on the Relationships Between Local People and Wildlife in Medog, Tibet, China. PhD dissertation, East China Normal University, Shanghai. (in Chinese with English abstract) [郭光普 (2004) 西藏墨脱县野生动物和当地居民之间的关系研究. 博士学位论文, 华东师范大学, 上海.]
- Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences, Changchun Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences (1988) *Tibet Vegetation*. Science Press, Beijing. (in Chinese) [中国科学院植物研究所, 中国科学院长春地理研究所 (1988) 西藏植被. 科学出版社, 北京.]
- Jiang ZG, Ma Y, Wu Y, Wang YX, Feng ZJ, Zhou KY, Liu SY, Luo ZH, Li CW (2015) China's mammalian diversity. *Biodiversity Science*, 23, 351–364. (in Chinese with English abstract) [蒋志刚, 马勇, 吴毅, 王应祥, 冯祚建, 周开亚, 刘少英, 罗振华, 李春旺 (2015) 中国哺乳动物多样性. 生物多样性, 23, 351–364.]
- Li C, Zhao C, Fan PF (2015) White-cheeked macaque (*Macaca leucogenys*): a new macaque species from Medog, southeastern Tibet. *American Journal of Primatology*, 77, 753–766.
- Liang D, Li BZ, Liu WL, Zhang Q (2014) *Falco severus* and *Halcyon smyrnensis* discovered in Medog County, Tibet. *Chinese Journal of Zoology*, 49, 463. (in Chinese) [梁丹, 李炳章, 刘务林, 张庆 (2014) 西藏墨脱发现猛隼和白胸翡翠. 动物学杂志, 49, 463.]
- Liao R, Guo GP, Liu Y, Jin W, Liu SY (2015) Biodiversity of small mammals in Medog County, Tibet of China. *Journal of Sichuan Forestry Science and Technology*, 36, 6–10. (in Chinese with English abstract) [廖锐, 郭光普, 刘阳, 靳伟, 刘少英 (2015) 西藏墨脱县小型兽类多样性研究. 四川林业科技, 36, 6–10.]
- Sheng HL (2005) *Atlas of Reptilia of China*. Henan Science and Technology Press, Zhengzhou. (in Chinese) [盛和林 (2005) 中国哺乳动物图鉴. 河南科学技术出版社, 郑州.]
- Smith A, Xie Y, Hoffmann RS, Lunde D, MacKinnon J, Wilson DE, Wozencraft WC, Gemma F (2009) *A Guide to the Mammals of China*. Hunan Education Publishing House, Changsha. (in Chinese) [Smith A, 解焱, Hoffmann RS, Lunde D, MacKinnon J, Wilson DE, Wozencraft WC, Gemma F (2009) 中国兽类野外手册. 湖南教育出版社, 长沙.]
- Wen LJ, Shi K, Huang J, Song Y, Guo YM (2014) Preliminary analysis of mammal and bird diversity monitored with camera traps in Medog, Tibet. *Biodiversity Science*, 22, 798–799. (in Chinese) [温立嘉, 时坤, 黄建, 宋阳, 郭玉民 (2014) 西藏墨脱鸟兽红外相机监测初报. 生物多样性, 22, 798–799.]
- Zhang LB, Cui SP, Huang YJ, Chen DQ, Qiao HJ, Li CW, Jiang ZG (2014) Infrared camera traps in wildlife research and monitoring in China: issues and insights. *Biodiversity Science*, 22, 696–703. (in Chinese with English abstract) [张履冰, 崔绍朋, 黄元骏, 陈代强, 乔慧捷, 李春旺, 蒋志刚 (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, 696–703.]
- Zhao C, Fan PF, Xiao W (2015) Discovery of Sikkim Wedge-billed Babbler (*Sphenocichla humei*) in Medog, Tibet, China. *Chinese Journal of Zoology*, 50, 141–144. (in Chinese with English abstract) [赵超, 范鹏飞, 肖文 (2015) 西藏墨脱发现黑胸楔嘴鹩鹛. 动物学杂志, 50, 141–144.]
- Zheng ZX, Li DH, Wang ZX, Wang ZY, Jiang ZH, Lu TC (1983) *The Avifauna of Xizang*. Science Press, Beijing. (in Chinese) [郑作新, 李德浩, 王祖祥, 王子玉, 江智华, 卢汰春 (1983) 西藏鸟类志. 科学出版社, 北京.]
- Zheng GM (2011) *A Checklist on the Classification and Distribution of the Birds of China*, 2nd edn. Science Press, Beijing. (in Chinese) [郑光美 (2011) 中国鸟类分类与分布名录, 第2版. 科学出版社, 北京.]

(责任编辑: 闫文杰)

附录 Supplementary Material

附录1 西藏墨脱3个区域红外相机记录到的鸟兽种类

Appendix 1 Mammals and birds recorded by infrared cameras in three areas of Medog, Tibet
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2015106-1.pdf>

附录2 西藏墨脱3个区域红外相机监测及拍摄率

Appendix 2 Camera trapping effort and capture frequencies index in three areas of Medog, Tibet
<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/2015106-2.pdf>

吴建普, 罗红, 朱雪林, 李炳章, 刘务林, 次平. 西藏墨脱不同海拔区鸟兽红外相机监测. 生物多样性, 2016, **24** (3): 351–354.
<http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2015106>

附录1 西藏墨脱3个区域红外相机记录到的鸟兽种类
Appendix 1 Mammals and birds recorded by infrared cameras in three areas of Medog, Tibet

物种 Species		拍摄频次 Frequency of capture				出现率 Trapping rate (%)				独立照片数 Independent photos				相对丰富度 Relative abundance index (%)			
		格当	德阳沟	西贡河	总计	格当	德阳沟	西贡河	总计	格当	德阳沟	西贡河	总计	格当	德阳沟	西贡河	总计
		Ge-dang	Deyang gully	Xigong river	Total	Ge-dang	Deyang gully	Xigong river	Total	Ge-dang	Deyang gully	Xigong river	Total	Ge-dang	Deyang gully	Xigong river	Total
兽类 Mammals																	
猴科 Cercopithecidae	白颊猕猴 <i>Macaca leucogenys</i>	229	25	0	254	30.86	9.43	0.00	23.20	66	7	0	73	14.77	3.23	0.00	9.92
	戴帽叶猴 <i>Trachypithecus shortridgei</i>	0	2	0	2	0.00	0.75	0.00	0.18	0	2	0	2	0.00	0.92	0.00	0.27
猫科 Felidae	豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	12	21	3	36	1.63	7.92	3.41	3.29	13	18	3	34	2.92	8.29	4.16	4.62
	云猫 <i>Pardofelis marmorata</i>	0	0	1	1	0.00	0.00	1.14	0.09	0	0	1	1	0.00	0.00	1.39	0.13
	云豹 <i>Neofelis nebulosa</i>	0	1	0	1	0.00	0.38	0.00	0.09	0	1	0	1	0.00	0.47	0.00	0.13
	金猫 <i>Pardofelis temminckii</i>	15	4	1	20	2.02	1.51	1.14	1.83	14	2	1	17	3.13	0.92	1.39	2.31
熊科 Ursidae	黑熊 <i>Ursus thibetanus</i>	38	4	0	42	5.13	1.51	0.00	3.84	24	4	0	28	5.37	1.85	0.00	3.80
鼬科 Mustelidae	黄喉貂 <i>Martes flavigula</i>	9	25	16	50	1.22	9.43	18.18	4.57	8	25	16	49	1.79	11.53	22.22	6.65
小熊猫科 Ailuridae	小熊猫 <i>Ailurus fulgens</i>	1	0	0	1	0.13	0.00	0.00	0.09	2	0	0	2	0.45	0.00	0.00	0.27
犬科 Canidae	豺 <i>Cuon alpinus</i>	3	2	7	12	0.40	0.75	7.95	1.10	3	2	4	9	0.67	0.92	5.56	1.22
灵猫科 Viverridae	果子狸 <i>Paguma larvata</i>	0	5	1	6	0.00	1.89	1.14	0.55	0	5	1	6	0.00	2.30	1.38	0.82
猪科 Suidae	野猪 <i>Sus scrofa</i>	101	0	0	101	13.62	0.00	0.00	9.22	52	0	0	52	11.63	0.00	0.00	7.07
鹿科 Cervidae	赤麂 <i>Muntiacus vaginalis</i>	0	0	25	25	0.00	0.00	28.41	2.28	0	0	18	18	0.00	0.00	25.00	2.44
	林麂 <i>Muntiacus feae</i>	155	8	0	163	20.89	3.02	0.00	14.88	115	5	0	120	25.73	2.30	0.00	16.30
牛科 Bovidae	不丹羚牛 <i>Budorcas whitei</i>	0	2	0	2	0.00	0.75	0.00	0.18	0	2	0	2	0.00	0.93	0.00	0.27
	喜马拉雅鬣羚 <i>Capricornis thar</i>	44	9	4	57	5.93	3.40	4.54	5.20	34	8	3	45	7.61	3.69	4.17	6.11
	喜马拉雅斑羚 <i>Naemorhedus goral</i>	9	1	0	10	1.22	0.38	0.00	0.91	4	1	0	5	0.89	0.47	0.00	0.68
松鼠科 Sciuridae	赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	74	7	1	82	9.97	2.64	1.14	7.49	70	6	1	77	15.66	2.76	1.39	10.46
	巨松鼠 <i>Ratufa bicolor</i>	8	5	5	18	1.08	1.89	5.68	1.64	6	4	3	13	1.34	1.84	4.17	1.77
鸟类 Birds																	
鹰科 Accipitridae	鹰雕 <i>Spizaetus nipalensis</i>	2	0	0	2	0.27	0.00	0.00	0.18	1	0	0	1	0.22	0.00	0.00	0.14
雉科 Phasianidae	黑鹇 <i>Lophura leucomelanos</i>	19	4	5	28	2.56	1.51	5.68	2.56	13	4	3	20	2.91	1.84	4.17	2.72
	环颈山鹧鸪 <i>Arborophila torqueola</i>	10	0	5	15	1.35	0.00	5.68	1.37	8	0	5	13	1.79	0.00	6.94	1.77

物种 Species			拍摄频次				出现率				独立照片数				相对丰富度				
			Frequency of capture				Trapping rate (%)				Independent photos				Relative abundance index (%)				
			格当	德阳沟	西贡河	总计	格当	德阳沟	西贡河	总计	格当	德阳沟	西贡河	总计	格当	德阳沟	西贡河	总计	
			Ge-dang	Deyang gully	Xigong river	Total	Ge-dang	Deyang gully	Xigong river	Total	Ge-dang	Deyang gully	Xigong river	Total	Ge-dang	Deyang gully	Xigong river	Total	
鸦科	Corvidae	黄嘴蓝鹊	<i>Urocissa flavirostris</i>	2	1	0	3	0.27	0.38	0.00	0.27	2	1	0	3	0.45	0.46	0.00	0.41
画眉科	Timaliidae	白冠噪眉	<i>Garrulax leucolophus</i>	0	1	2	3	0.00	0.38	2.27	0.27	0	1	2	3	0.00	0.46	2.78	0.41
		纯色噪鹛	<i>Garrulax subunicolor</i>	0	2	2	4	0.00	0.75	2.27	0.37	0	1	2	3	0.00	0.46	2.78	0.41
		橙翅噪鹛	<i>Garrulax elliotii</i>	1	1	1	3	0.13	0.38	1.14	0.27	1	0	1	2	0.22	0.00	1.39	0.27
		黑顶噪鹛	<i>Garrulax affinis</i>	2	5	0	7	0.27	1.89	0.00	0.64	2	5	0	7	0.45	2.30	0.00	0.95
鸫科	Turdidae	紫啸鸫	<i>Myophonus caeruleus</i>	4	116	7	127	0.54	43.77	7.95	11.60	5	100	6	111	1.12	46.08	8.33	15.08
		斑背燕尾	<i>Enicurus maculates</i>	0	1	0	1	0.00	0.38	0.00	0.09	0	1	0	1	0.00	0.46	0.00	0.14
		灰背燕尾	<i>Enicurus schistaceus</i>	0	4	0	4	0.00	1.51	0.00	0.37	0	4	0	4	0.00	1.84	0.00	0.54
		白颈鸫	<i>Turdus albocinctus</i>	1	0	0	1	0.13	0.00	0.00	0.09	1	0	0	1	0.22	0.00	0.00	0.14
		橙头地鸫	<i>Zoothera citrina</i>	0	0	1	1	0.00	0.00	1.14	0.09	0	0	1	1	0.00	0.00	1.39	0.14
		光背地鸫	<i>Zoothera mollissima</i>	0	0	1	1	0.00	0.00	1.14	0.09	0	0	1	1	0.00	0.00	1.39	0.14
		白顶溪鸫	<i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	0	5	0	5	0.00	1.89	0.00	0.46	0	5	0	5	0.00	2.30	0.00	0.68
莺科	Sylviidae	褐柳莺	<i>Phylloscopus fuscatus</i>	1	1	0	2	0.13	0.38	0.00	0.18	1	1	0	2	0.22	0.46	0.00	0.27
鹎科	Muscicapidae	方尾鹎	<i>Culicicapa ceylonensis</i>	1	0	0	1	0.13	0.00	0.00	0.09	1	0	0	1	0.22	0.00	0.00	0.14
		棕腹蓝仙鹎	<i>Niltava vivida</i>	1	3	0	4	0.13	1.13	0.00	0.37	1	2	0	3	0.22	0.92	0.00	0.41
小计 Total			742	265	88	1,095	100.00	100.00	100.00	100.00	447	217	72	736	100.00	100.00	100.00	100.00	

吴建普, 罗红, 朱雪林, 李炳章, 刘务林, 次平. 西藏墨脱不同海拔区鸟兽红外相机监测. 生物多样性, 2016, **24** (3): 351–354.
<http://www.biodiversity-science.net/CN/10.17520/biods.2015106>

附录2 西藏墨脱3个区域红外相机监测及拍摄率
Appendix 2 Camera trapping effort and capture frequencies index in three areas of Medog, Tibet

		格当 Gedang									德阳沟 Deyang gully								西贡河 Xigong river				
		2	3	4	5	6	9	10	31	32	11	12	15	17	18	19	20	27	22	23	24	25	26
相机工作日	Camera trapping days	142	184	155	185	185	185	183	153	152	150	173	144	172	171	171	165	171	157	62	129	158	151
独立照片数	Independent photos	51	34	28	73	65	101	32	38	25	110	31	13	11	12	21	17	2	17	2	12	20	21
拍摄率	Capture frequencies index	0.36	0.18	0.18	0.39	0.35	0.55	0.17	0.25	0.16	0.73	0.18	0.09	0.06	0.07	0.12	0.11	0.01	0.11	0.03	0.09	0.13	0.14
		0.29									0.17								0.10				