

九龙山国家级自然保护区鸟类组成特征分析

郑英茂¹, 刘娟², 潘成椿¹, 李成惠¹, 黄帮文¹, 丁平², 刘菊莲¹

(1. 浙江九龙山国家级自然保护区管理中心, 浙江 遂昌 323300; 2. 浙江大学 生命科学学院, 浙江 杭州 310058)

摘要: 【目的】生物资源调查是保护区进行管理和保护的基础, 对九龙山国家级自然保护区进行鸟类资源调查分析, 可提供目前鸟类群落状况, 为鸟类的保护和恢复提供科学依据。【方法】通过整合历史文献、进行鸟类专项调查和红外相机调查, 分析九龙山国家级自然保护区的鸟类群落。【结果】共记录鸟类 165 种, 隶属 15 目 49 科, 主要为留鸟 (56.36%)。群落优势种为灰眶雀鹛 *Alcippe morrisonia* 和红头长尾山雀 *Aegithalos concinnus*。需重点保护的鸟类共有 37 种, 其中, 国家Ⅰ级重点保护鸟类 2 种 (白颈长尾雉 *Syrnaticus ellioti* 和黄腹角雉 *Tragopan caboti*); 国家Ⅱ级重点保护鸟类 26 种; 列入 IUCN 物种红色名录的 10 种, 列入中国脊椎动物红色名录的 18 种。鸟类地理区系组成上兼具古北界和东洋界成分, 但以东洋界 (89 种, 53.94%) 为主; 121 种繁殖鸟中, 以东洋界种最多 (69.42%); 古北界种在旅鸟和冬候鸟中占比最多 (分别为 84.62% 和 100.00%)。【结论】九龙山国家级自然保护区鸟类资源丰富, 占浙江省鸟类物种数的 30.00% 以上; 区系组成以东洋界为主, 且有向古北界过渡特征。表 4 参 13

关键词: 动物学; 九龙山国家级自然保护区; 鸟类物种丰富度; 物种组成; 区系组成; 濒危保护等级

中图分类号: S718.63; Q959.7 文献标志码: A 文章编号: 2095-0756(2020)06-1167-10

Analysis of avian composition characteristics in Jiulongshan National Nature Reserve

ZHENG Yingmao¹, LIU Juan², PAN Chengchun¹, LI Chenghui¹, HUANG Bangwen¹, DING Ping², LIU Julian¹

(1. Administration of Zhejiang Jiulongshan National Nature Reserve, Suichang 323300, Zhejiang, China; 2. College of Life Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310058, Zhejiang, China)

Abstract: [Objective] The investigation of biological resources is the basis of the management and protection in nature reserve. The objective of this study is to investigate and analyze bird resources in Jiulongshan National Nature Reserve and provide scientific basis for the protection and restoration of birds. [Method] The bird community in the research area was investigated and analyzed by integrating historical data, special bird survey and infrared camera survey. [Result] A total of 165 species were recorded, belonging to 15 orders and 49 families, among which resident birds had the highest proportion (56.36%). The dominant species were *Alcippe morrisonia* and *Aegithalos concinnus*. There were 37 species in need of special protection, among which there were 2 species of national class I protection birds (*Syrnaticus ellioti* and *Tragopan caboti*), 26 species of national class II key protected birds, 10 species listed in IUCN Red List, and 18 species listed in the red list of vertebrates in China. There were both Palearctic and Oriental elements in the composition of avifauna, but the Oriental realm was dominant (89 species, 53.94%). Among 121 breeding birds (*i.e.* the sum of resident and summer birds), the most species were Oriental (69.42%). Palearctic species occupied the highest proportion

收稿日期: 2019-12-19; 修回日期: 2020-07-20

基金项目: 中央基建投资预算项目 (浙财建〔2012〕450号)

作者简介: 郑英茂, 从事林学和生物多样性保护研究。E-mail: 542421963@qq.com。通信作者: 刘菊莲, 高级工程师, 从事保护区生物多样性保护与研究。E-mail: Ljulian2006@126.com

(84.62% and 100.00% respectively) of migratory and winter birds. [Conclusion] Jiulongshan National Nature Reserve is rich in bird resources, accounting for more than 30.00% of bird species in Zhejiang Province. The faunal composition is dominated by the Oriental fauna, and has the characteristic of transition to the Palearctic fauna. [Ch, 4 tab. 13 ref.]

Key words: zoology; Jiulongshan National Nature Reserve; bird species richness; species composition; fauna composition; endangered protection level

九龙山国家级自然保护区位于浙江省遂昌县西南部, 与福建浦城县、浙江龙泉市接壤, 总面积 55.25 km²。1983 年建立, 2003 年升级为国家级自然保护区。保护区以黑麂 *Muntiacus crinifrons*、黄腹角雉 *Tragopan caboti*、伯乐树 *Bretschneidera sinensis* 和南方红豆杉 *Taxus mairei* 等珍稀野生动植物和典型的中亚热带森林生态系统为主要保护对象^[1]。潘金贵等^[2]结合早期研究对九龙山自然保护区的鸟类进行了全面汇总, 共记录到鸟类 143 种; 郑伟成等^[1]在 2012–2013 年利用红外相机监测法调查保护区内鸟兽多样性, 记录到鸟类 10 种。本研究整合了以上来源的鸟类调查记录, 在此基础上结合本次调查, 分析保护区内鸟类组成特征, 为研究区鸟类保护和恢复提供科学依据。

1 研究方法

通过鸟类专项调查活动^[2]和红外相机监测记录^[1]收集九龙山国家级自然保护区鸟类的历史数据; 通过样线法和红外相机监测记录 2016–2018 年保护区鸟类调查数据。

固定距离样线法在 2016–2018 年繁殖季(5–8 月)和越冬季(10 月至次年 1 月)分别进行, 共设置 8 条样线, 每个季度由不同组合的观测者在 1 周内对每条样线进行 1 次(2017 年繁殖季及以前)或 3 次(2017 年越冬季及以后)调查, 其中屁股窟、大岩前 2 条样线仅在 2017 年越冬季和 2018 年繁殖季进行调查(表 1)。样线单侧宽度为 25 m, 步行调查, 平均速度为 2 km·h⁻¹, 调查时间为 6:00–11:00 和 15:00–17:00。红外相机监测法在 2016 年 11 月至 2018 年 3 月进行, 以自然保护区地形图为基础将整个调查区域划出 1 km×1 km 的网格图, 每 1 km² 放置 1 台, 共 63 台进行网格化监测, 累积有效工作时长为 22 440 个工作日。

鸟类分类系统的修订和居留型划分参照《中国鸟类分类与分布名录》^[3]。地理型划分依据虞快等^[4]、张荣祖^[5]、诸葛阳^[6]方法进行。IUCN 濒危物种红色名录按照 IUCN Red List (<https://www.iucnredlist.org/>) 标准; 中国鸟类红色名录按照中国脊椎动物红色名录^[7]。

表 1 九龙山国家级自然保护区鸟类群落调查样线

Table 1 Transect lines of bird community survey in Jiulongshan National Nature Reserve

样线	起点		终点		长度/km
	坐标	海拔/m	坐标	海拔/m	
外九龙	28°22'22.16"N, 118°53'26.66"E	703	28°21'53.70"N, 118°52'41.38"E	1 149	2.13
游步道	28°23'35.96"N, 118°50'43.98"E	525	28°22'53.55"N, 118°50'55.82"E	661	3.09
内北坪	28°21'15.67"N, 118°51'20.60"E	1 072	28°20'46.51"N, 118°51'02.86"E	1 297	2.26
中心坑	28°22'34.91"N, 118°53'32.01"E	676	28°22'06.93"N, 118°53'46.71"E	979	1.84
上廖坑	28°22'05.57"N, 118°51'27.68"E	765	28°22'33.15"N, 118°52'01.06"E	1 082	2.18
考坑	28°23'19.99"N, 118°50'38.34"E	545	28°23'06.64"N, 118°50'10.83"E	802	1.78
屁股窟	28°22'52.72"N, 118°53'21.69"E	621	28°23'15.47"N, 118°53'30.10"E	756	1.75
大岩前	28°22'32.32"N, 118°53'28.91"E	667	28°21'39.10"N, 118°53'29.42"E	1 143	1.88

2016–2018 年样线法调查到的鸟类根据 $D=N/2LW$ 计算种群密度, 其中 D 为鸟类密度, N 为种群数量, L 为样线长度, W 为样线单边宽度。鸟类数量等级划定依据相对多度, 即 1 种鸟类的统计数量占所有被统计鸟类总个体数的百分比, 相对多度 $\geq 10\%$ 的为优势种, $1\% \sim 10\%$ 为常见种, $< 1\%$ 为偶见种。

2 结果

2.1 鸟类物种组成

2016–2018 年调查到 81 种鸟, 其中样线法调查到 71 种, 红外相机调查到 24 种。通过汇总历史及本次调查记录, 九龙山国家级自然保护区共记录鸟类 165 种, 隶属 15 目 49 科 (表 2 和表 3); 其中, 雀形目 Passeriformes 最多, 共 30 科 105 种 (63.64%), 其次为鹰形目 Accipitriformes, 1 科 13 种 (7.88%), 其余各目物种数均不超过 10 种。

表 2 九龙山国家级自然保护区鸟类名录

Table 2 Species list of bird recorded in Jiulongshan National Nature Reserve

序号	目	科	种	居留型	地理型	国家 保护 级别	IUCN 红色 名录	中国 红色 名录	记录 类型	2016– 2018	历史
1			白眉山鹧鸪 <i>Arborophila gingica</i>	留鸟	东洋界	无	NT	VU	C	+	+
2			鹌鹑 <i>Coturnix japonica</i>	冬候鸟	古北界	无	NT	LC	L		+
3			灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	LC	+	+
4	鸡形目	雉科	黄腹角雉 <i>Tragopan caboti</i>	留鸟	东洋界	I	VU	EN	LC	+	+
5	Galliformes	Phasianidae	勺鸡 <i>Pucrasia macrolopha</i>	留鸟	古北界	II	LC	LC	C	+	+
6			白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	留鸟	东洋界	II	LC	LC	LC	+	+
7			白颈长尾雉 <i>Syrnaticus ellioti</i>	留鸟	东洋界	I	NT	VU	C	+	+
8			环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	留鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	+
9	雁形目	鸭科	鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	冬候鸟	古北界	II	LC	NT	L		+
10	Anseriformes	Anatidae	普通秋沙鸭 <i>Mergus merganser</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
11	鸽形目	鸠鸽科	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	留鸟	广布种	无	LC	LC	LC		+
12	Columbiformes	Columbidae	火斑鸠 <i>S. tranquebarica</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
13	夜鹰目	夜鹰科	普通夜鹰 <i>Caprimulgus indicus</i>	夏候鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
14	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>	夏候鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
15		雨燕科	大鹰鵒 <i>Hierococcyx sparveroides</i>	夏候鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	
16	鸛形目	杜鹃科	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	夏候鸟	广布种	无	LC	LC	L	+	+
17	Cuculiformes	Cuculidae	中杜鹃 <i>C. saturatus</i>	夏候鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
18			大杜鹃 <i>C. canorus</i>	夏候鸟	广布种	无	LC	LC	L		+
19	鹤形目	秧鸡科	灰胸秧鸡 <i>Lewinia striata</i>	夏候鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
20	Gruiformes	Rallidae	红脚田鸡 <i>Zapornia akool</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	
21	鸻形目	鸻科	凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>	冬候鸟	古北界	无	NT	LC	L		+
22	Charadriiformes	鹬科	白腰杓鹬 <i>Numenius arquata</i>	冬候鸟	古北界	无	NT	NT	L		+
23		Scolopacidae	红脚鹬 <i>Tringa totanus</i>	旅鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	
24	鹳形目	鹭科	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	夏候鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
25	Pelecaniformes	Ardeidae	中白鹭 <i>Ardea intermedia</i>	夏候鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
26			黑冠鸛隼 <i>Aviceda leuphotes</i>	夏候鸟	东洋界	II	LC	LC	L		+
27			蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	留鸟	东洋界	II	LC	NT	L		+
28			鹰雕 <i>Nisaetus nipalensis</i>	留鸟	东洋界	II	LC	NT	L		+
29	鹰形目	鹰科	乌雕 <i>Clanga clanga</i>	冬候鸟	古北界	II	VU	EN	L		+
30	Accipitriformes	Accipitridae	白腹隼雕 <i>Aquila fasciata</i>	留鸟	东洋界	II	LC	VU	L		+
31			赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	留鸟	广布种	II	LC	LC	L		+
32			松雀鹰 <i>A. virgatus</i>	留鸟	古北界	II	LC	LC	C	+	+
33			雀鹰 <i>A. nisus</i>	冬候鸟	古北界	II	LC	LC	L		+
34			苍鹰 <i>A. gentilis</i>	冬候鸟	古北界	II	LC	NT	L		+

表2 (续)

Table 2 Continued

序号	目	科	种	居留型	地理型	国家 保护 级别	IUCN 红色 名录	中国 红色 名录	记录 类型	2016- 2018	历史
35			黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	留鸟	古北界	II	LC	LC	L		+
36	鹰形目	鹰科	灰脸鵟鹰 <i>Butastur indicus</i>	冬候鸟	古北界	II	LC	NT	L		+
37	Accipitriformes	Accipitridae	毛脚鵟 <i>Buteo lagopus</i>	冬候鸟	古北界	II	LC	NT	L		+
38			普通鵟 <i>B. japonicus</i>	冬候鸟	古北界	II	LC	LC	L		+
39			领角鸮 <i>Otus lettia</i>	留鸟	东洋界	II	LC	LC	L		+
40			红角鸮 <i>O. sunia</i>	留鸟	东洋界	II	LC	LC	L		+
41		鸱鸺科	雕鸮 <i>Bubo bubo</i>	留鸟	东洋界	II	LC	NT	L		+
42	鸱形目	Strigidae	领鸮 <i>Glaucidium brodiei</i>	留鸟	东洋界	II	LC	LC	L		+
43	Strigiformes		斑头鸮 <i>G. cuculoides</i>	留鸟	东洋界	II	LC	LC	L		+
44			长耳鸮 <i>Asio otus</i>	冬候鸟	古北界	II	LC	LC	L		+
45		草鸮科 Tytonidae	草鸮 <i>Tyto longimembris</i>	留鸟	东洋界	II	LC	DD	L		+
46	犀鸟目	戴胜科	戴胜 <i>Upupa epops</i>	旅鸟	广布种	无	LC	LC	L		+
47	Falconiformes	Upupidae									
48			三宝鸟 <i>Eurystomus orientalis</i>	夏候鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
49	佛法僧目	佛法僧科	白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
50	Coraciiformes	Coraciidae	蓝翡翠 <i>H. pileata</i>	夏候鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
51			普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	留鸟	广布种	无	LC	LC	L		+
52			冠鱼狗 <i>Megaceryle lugubris</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
53		拟啄木鸟科 Capitonidae	大拟啄木鸟 <i>Psilopogon virens</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
54			斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	
55	啄木鸟目		棕腹啄木鸟 <i>Dendrocopos hyperythrus</i>	夏候鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	
56	Piciformes	啄木鸟科	星头啄木鸟 <i>D. canicapillus</i>	留鸟	广布种	无	LC	LC	L	+	
57		Picidae	大斑啄木鸟 <i>D. major</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	
58			灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>	留鸟	广布种	无	LC	LC	C	+	+
59	隼形目	隼科	黄嘴栗啄木鸟 <i>Blythipicus pyrrhotis</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	LC	+	
60	Falconiformes	Falconidae	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	留鸟	广布种	II	LC	LC	L		+
61			燕隼 <i>F. subbuteo</i>	夏候鸟	东洋界	II	LC	LC	L		+
62		八色鸫科 Pittidae	蓝翅八色鸫 <i>Pitta moluccensis</i>	迷鸟	东洋界	II	LC	DD	L		+
63		黄鹂科 Oriolidae	黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>	夏候鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
64		莺雀科 Vireonidae	淡绿鹇鹇 <i>Pteruthius xanthochlorus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	NT	L		+
65		山椒鸟科	小灰山椒鸟 <i>Pericrocotus cantonensis</i>	夏候鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	
66	雀形目	Campephagidae	灰喉山椒鸟 <i>P. solaris</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	
67	Passeriformes	卷尾科	灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	夏候鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
68		Dicruridae	发冠卷尾 <i>D. hottentottus</i>	夏候鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
69		伯劳科	牛头伯劳 <i>Lanius bucephalus</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
70		Laniidae	红尾伯劳 <i>L. cristatus</i>	夏候鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
71			棕背伯劳 <i>L. schach</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
72		鸦科	松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	留鸟	古北界	无	LC	LC	LC	+	+
73		Corvidae	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	LC	+	+
			灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	LC	+	+

表 2 (续)

Table 2 Continued

序号	目	科	种	居留型	地理型	国家 保护 级别	IUCN 红色 名录	中国 红色 名录	记录 类型	2016- 2018	历史
74	雀形目 Passeriformes	鸦科 Corvidae	喜鹊 <i>Pica pica</i>	留鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
75			白颈鸦 <i>Corvus pectoralis</i>	留鸟	广布种	无	VU	NT	L		+
76			大嘴乌鸦 <i>C. macrorhynchos</i>	留鸟	广布种	无	LC	LC	L		+
77		山雀科 Paridae	煤山雀 <i>Periparus ater</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
78			黄腹山雀 <i>Pardaliparus venustulus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
79			大山雀 <i>Parus cinereus</i>	留鸟	广布种	无	LC	LC	L	+	+
80		扇尾莺科 Cisticolidae	黄颊山雀 <i>Machlolophus spilonotus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
81			褐山鹑莺 <i>Prinia polychroa</i>	迷鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
82			纯色山鹑莺 <i>P. inornata</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
83		燕科 Hirundinidae	崖沙燕 <i>Riparia riparia</i>	留鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
84			家燕 <i>Hirundo rustica</i>	夏候鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
85			金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>	夏候鸟	广布种	无	LC	LC	L		+
86		鹎科 Pycnonotidae	领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
87			黄臀鹎 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
88			白头鹎 <i>P. sinensis</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
89		柳莺科 Phylloscopidae	绿翅短脚鹎 <i>Ixos mcclllandii</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
90			栗背短脚鹎 <i>Hemixos castanonotus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
91			黑短脚鹎 <i>H. leucocephalus</i>	夏候鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
92		黄腰柳莺 <i>P. proregulus</i>	褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>	旅鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
93			巨嘴柳莺 <i>P. schwarzi</i>	旅鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	+
94			黄眉柳莺 <i>P. inornatus</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	+
95		极北柳莺 <i>P. borealis</i>	黄眉柳莺 <i>P. inornatus</i>	旅鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	+
96			极北柳莺 <i>P. borealis</i>	旅鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	
97			冕柳莺 <i>P. coronatus</i>	旅鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	
98		冠纹柳莺 <i>P. claudiae</i>	冠纹柳莺 <i>P. claudiae</i>	夏候鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	
99			黄胸柳莺 <i>P. cantator</i>	迷鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
100			金眶鸫莺 <i>Seicercus burkii</i>	迷鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
101		栗头鸫莺 <i>S. castaniceps</i>	栗头鸫莺 <i>S. castaniceps</i>	夏候鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
102			棕脸鸫莺 <i>Abroscopus albogularis</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
103			强脚树莺 <i>Horornis fortipes</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
104		长尾山雀科 Aegithalidae	红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
105			棕头鸦雀 <i>Sinosuthora webbiana</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
106			栗耳凤鹛 <i>Yuhina castaniceps</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
107		暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
108			斑胸钩嘴鹛 <i>Erythrogenys gravivox</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	
109			棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	LC	+	+
110		红头穗鹛 <i>Cyanoderma ruficeps</i>	红头穗鹛 <i>Cyanoderma ruficeps</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
111			灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	LC	+	+
112			画眉 <i>Garrulax canorus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	NT	LC	+	+
113		噪鹛科 Leiothrichidae	灰翅噪鹛 <i>G. cineraceus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	C	+	
114			黑脸噪鹛 <i>G. perspicillatus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+

表2 (续)

Table 2 Continued

序号	目	科	种	居留型	地理型	国家 保护 级别	IUCN 红色 名录	中国 红色 名录	记录 类型	2016— 2018	历史
115			小黑领噪鵒 <i>G. monileger</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	C	+	+
116			黑领噪鵒 <i>G. pectoralis</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	LC	+	+
117		噪鵒科 Leiothrichidae	棕噪鵒 <i>G. berthemyi</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
118			白颊噪鵒 <i>G. sannio</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
119			红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
120		鹎科 Sittidae	普通鹎 <i>Sitta europaea</i>	留鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
121		河乌科 Cinclidae	褐河乌 <i>Cinclus pallasii</i>	留鸟	广布种	无	LC	LC	L	+	+
122		棕鸟科 Sturnidae	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
123			白眉地鸫 <i>Geokichla sibirica</i>	旅鸟	东洋界	无	LC	LC	C	+	
124			虎斑地鸫 <i>Zoothera aurea</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	LC	C	+	+
125		鸫科	灰背鸫 <i>Turdus hortulorum</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
126		Turdidae	乌鸫 <i>T. mandarinus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	LC	+	+
127			白腹鸫 <i>T. pallidus</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	LC	C	+	
128			红尾斑鸫 <i>T. naumanni</i>	旅鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
129			红胁蓝尾鸫 <i>Tarsiger cyanurus</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	LC	LC	+	+
130			鹊鸲 <i>Copsychus saularis</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	
131			北红尾鸲 <i>Phoenicurus aureus</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	+
132			红尾水鸲 <i>Rhyacornis fuliginosa</i>	留鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	+
133			白顶溪鸲 <i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	夏候鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
134	雀形目 Passeriformes		紫啸鸫 <i>Myophonus caeruleus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	LC	+	+
135			小燕尾 <i>Enicurus scouleri</i>	留鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	+
136			黑背燕尾 <i>E. immaculatus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
137		鸫科	灰背燕尾 <i>E. schistaceus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
138		Muscicapidae	白额燕尾 <i>E. leschenaulti</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	
139			灰林鸲 <i>Saxicola jerdoni</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
140			蓝头矶鸫 <i>Monticola cinclorhyncha</i>	留鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
141			蓝矶鸫 <i>M. solitarius</i>	留鸟	古北界	无	LC	LC	LC		+
142			北灰鸫 <i>Muscicapa dauurica</i>	旅鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
143			白眉姬鸫 <i>Ficedula zanthopygia</i>	夏候鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
144			白腹蓝鸫 <i>Cyanoptila cyanomelana</i>	旅鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
145			白腹暗蓝鸫 <i>C. cumatilis</i>	旅鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
146			白喉林鸫 <i>Cyornis brunneatus</i>	夏候鸟	东洋界	无	VU	VU	L		+
147		叶鹎科 Chloropseidae	橙腹叶鹎 <i>Chloropsis hardwickii</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	
148		梅花雀科 Estrildidae	白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
149		梅花雀科 Estrildidae	斑文鸟 <i>L. punctulata</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
150		雀科	山麻雀 <i>Passer cinnamomeus</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L	+	+
151		Passeridae	麻雀 <i>P. montanus</i>	留鸟	广布种	无	LC	LC	L	+	+
152		鹁鸪科	山鹁鸪 <i>Dendronanthus indicus</i>	夏候鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
153		Motacillidae	黄鹁鸪 <i>Motacilla tschutschensis</i>	旅鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	

表 2 (续)

Table 2 Continued

序号	目	科	种	居留型	地理型	国家 保护 级别	IUCN 红色 名录	中国 红色 名录	记录 类型	2016- 2018	历史
154		鹁鸪科	白鹁鸪 <i>M. alba</i>	留鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	+
155		Motacillidae	树鹁鸪 <i>Anthus hodgsoni</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	+
156			红喉鹁鸪 <i>A. cervinus</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
157		燕雀科	锡嘴雀 <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	
158		Fringillidae	黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
159	雀形目		金翅雀 <i>Chloris sinica</i>	留鸟	广布种	无	LC	LC	L	+	+
160	Passeriformes		凤头鹀 <i>Melophus lathami</i>	留鸟	东洋界	无	LC	LC	L		+
161			三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides</i>	留鸟	古北界	无	LC	LC	L		+
162		鹀科	白眉鹀 <i>E. tristrami</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	NT	L	+	+
163		Emberizidae	小鹀 <i>E. pusilla</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	+
164			田鹀 <i>E. rustica</i>	冬候鸟	古北界	无	VU	LC	L		+
165			灰头鹀 <i>E. spodocephala</i>	冬候鸟	古北界	无	LC	LC	L	+	+

说明：LC表示低危；NT表示近危；VU表示易危；EN表示濒危；DD表示数据缺乏。L表示样线法观察；C表示红外相机监测。+表示调查到此鸟

表 3 九龙山国家级自然保护区鸟类组成与保护级别

Table 3 Taxonomic composition and national protection category of birds in Jiulongshan National Nature Reserve

目	科	种	国家保护级别/种		目	科	种	国家保护级别/种	
			I	II				I	II
鸡形目	1	8	2	2	雁形目	1	2	0	1
鸽形目	1	2	0	0	夜鹰目	2	2	0	0
鹃形目	1	4	0	0	鹤形目	1	2	0	0
鸨形目	2	3	0	0	鹬形目	1	2	0	0
鹰形目	1	13	0	13	鸱形目	2	7	0	7
犀鸟目	1	1	0	0	佛法僧目	2	5	0	0
啄木鸟目	2	7	0	0	隼形目	1	2	0	2
雀形目	30	105	0	1	合计	49	165	2	26

2.2 濒危保护物种

九龙山国家级自然保护区记录到的 165 种鸟中，有国家Ⅰ级重点保护鸟类 2 种，分别为雉科的白颈长尾雉和黄腹角雉；国家Ⅱ级重点保护鸟类 26 种，主要为鹰形目 (13 种) 和鸱形目 (7 种) 物种；鸡形目和隼形目各 2 种；雁形目和雀形目各 1 种 (表 3)。

被 IUCN 濒危物种红色名录列为易危 (VU) 的有 5 种；近危 (NT) 的有 5 种；其余 155 种为低危 (LC) 种。被中国濒危物种红色名录列为濒危 (EN) 的有 2 种，分别为黄腹角雉和乌雕；易危 (VU) 的有 4 种；近危 (NT) 的有 12 种；数据缺乏 (DD) 2 种；其余 145 种为低危 (LC) 种。

2.3 区系组成与居留型

在居留型方面，留鸟最多，有 93 种，占九龙山国家级自然保护区鸟类总数的 56.36%；夏候鸟 28 种，占比 16.97%；冬候鸟 27 种，占比 16.36%；旅鸟 13 种，占比 7.88%；迷鸟 4 种，占比 2.42%。在留鸟、夏候鸟、冬候鸟和旅鸟中，物种数最多的都是雀形目鸟类，分别为 61 种、14 种、15 种和 11 种，分别占留鸟、夏候鸟、冬候鸟和旅鸟物种数的 65.59%、50.00%、55.56% 和 84.62%。

在地理型方面，东洋界种最多 (89 种)，占九龙山国家级自然保护区鸟类物种总数的 53.94%；古北界种 60 种，占比 36.36%；广布种 16 种，占比 9.70%。东洋界种在留鸟和夏候鸟中占比最多，分别占 72.04% 和 60.71%；古北界种在旅鸟和冬候鸟中占绝对优势，分别为 84.62% 和 100%；记录到的本区域内 121 种繁殖鸟 (即留鸟与夏候鸟之和) 中，东洋界种最多，共 84 种，占 69.42%。

所有鸟类和繁殖鸟类,均以东洋界种占优势,因此认为九龙山国家级自然保护区鸟类地理区系以东洋界为主体,兼有东洋界向古北界过渡性的特征,更偏向于华南区的区系。

2.4 鸟类密度和相对多度

样线法调查发现(表4):2016–2018年,九龙山国家级自然保护区共调查到鸟类71种,优势种为灰眶雀鹛(相对多度为28.39%,种群密度为199.88只·km⁻²)和红头长尾山雀(相对多度为10.19%,种群密度为71.75只·km⁻²)。常见种20种,密度为7~70只·km⁻²,如栗背短脚鹛、大山雀、棕脸鹟莺、山麻雀、麻雀等。其余49种为偶见种,种群密度小于7只·km⁻²。

表4 九龙山国家级自然保护区鸟类种群密度和相对多度(2016–2018年)

Table 4 Population density and relative abundance of birds in Jiulongshan National Nature Reserve (2016–2018)

种名	密度/(只·km ⁻²)	百分比/%	优势度	种名	密度/(只·km ⁻²)	百分比/%	优势度
灰眶雀鹛	199.88	28.39	+++	红头长尾山雀	71.75	10.19	+++
栗背短脚鹛	63.47	9.01	++	大山雀	46.13	6.55	++
棕脸鹟莺	24.05	3.42	++	山麻雀	19.71	2.80	++
麻雀	19.71	2.80	++	红嘴蓝鹊	18.14	2.58	++
绿翅短脚鹛	17.74	2.52	++	红头穗鹛	16.16	2.30	++
黑短脚鹛	14.98	2.13	++	领雀嘴鹛	14.59	2.07	++
棕头鸦雀	13.40	1.90	++	红尾水鸲	11.43	1.62	++
白额燕尾	9.86	1.40	++	白鹡鸰	9.86	1.40	++
棕颈钩嘴鹛	9.46	1.34	++	松鸦	9.07	1.29	++
灰喉山椒鸟	8.67	1.23	++	白鹇	7.88	1.12	++
锡嘴雀	7.88	1.12	++	画眉	7.49	1.06	++
白头鹎	6.70	0.95	+	灰背燕尾	5.52	0.78	+
小灰山椒鸟	5.52	0.78	+	灰树鹊	4.34	0.62	+
灰胸竹鸡	3.94	0.56	+	小燕尾	3.94	0.56	+
黑脸噪鹛	3.55	0.50	+	红嘴相思鸟	3.55	0.50	+
强脚树莺	3.55	0.50	+	北红尾鸲	3.15	0.45	+
红胁蓝尾鸲	3.15	0.45	+	黄颊山雀	2.37	0.34	+
黄腰柳莺	2.37	0.34	+	环颈雉	1.97	0.28	+
黄眉柳莺	1.97	0.28	+	棕噪鹛	1.97	0.28	+
白眉鸲	1.58	0.22	+	斑胸钩嘴鹛	1.58	0.22	+
冠纹柳莺	1.58	0.22	+	黄臀鹎	1.58	0.22	+
灰头鹁	1.58	0.22	+	斑文鸟	1.18	0.17	+
褐河乌	1.18	0.17	+	黄腹山雀	1.18	0.17	+
极北柳莺	1.18	0.17	+	树鹛	1.18	0.17	+
白腰文鸟	0.79	0.11	+	斑姬啄木鸟	0.79	0.11	+
橙腹叶鹎	0.79	0.11	+	大鹰鹗	0.79	0.11	+
黑领噪鹛	0.79	0.11	+	黄腹角雉	0.79	0.11	+
暗绿绣眼鸟	0.39	0.06	+	白颊噪鹛	0.39	0.06	+
大斑啄木鸟	0.39	0.06	+	红脚田鸡	0.39	0.06	+
红脚鹑	0.39	0.06	+	黄鹡鸰	0.39	0.06	+
黄嘴栗啄木鸟	0.39	0.06	+	金翅雀	0.39	0.06	+
巨嘴柳莺	0.39	0.06	+	冕柳莺	0.39	0.06	+
鹊鸂	0.39	0.06	+	四声杜鹃	0.39	0.06	+
乌鸫	0.39	0.06	+	小鸲	0.39	0.06	+
星头啄木鸟	0.39	0.06	+	紫啸鸫	0.39	0.06	+
棕腹啄木鸟	0.39	0.06	+				

说明: +表示偶见种; ++表示常见种; +++表示优势种

2.5 鸟类组成变化

对比历史记录, 2016–2018 年的鸟类监测活动记录到的 81 种鸟类中, 有 22 种为九龙山国家级自然保护区新纪录到的鸟种, 均为雀形目鸟类(表 2), 其中 19 种为样线法记录到的鸟类, 4 种为红外相机记录到的鸟类; 从地理型和居留型角度来看, 新记录种中大多数为繁殖鸟类(夏候鸟和留鸟, 18 种)和东洋界种(13 种)。

3 讨论

浙江九龙山国家级自然保护区地形复杂, 属中亚热带湿润季风气候, 四季分明, 雨水充沛, 优良的生态环境使得这里的鸟类物种多样性十分丰富^[2]。保护区面积仅 55.25 km², 但鸟类物种数超过浙江省鸟类物种数的 30%^[8]; 森林覆盖率高(98.8%), 山间多溪流而少大型湖泊, 以雀形目鸟占优势(105 种, 63.64%), 如一些噪鹛科、鹪科、柳莺科、鹎科、鸫科在本地种类较多。样线调查数据显示: 灰眶雀鹛和红头长尾山雀等 2 种喜欢集群生活的鸟类为本地优势种。

在中国动物地理的划分上, 浙江省属于东洋界华中区的东部丘陵平原亚区, 与古北界华北区黄淮平原亚区相毗邻^[5], 省内鸟类组成兼具古北界与东洋界成分。九龙山国家级自然保护区位于浙江省西南部较低纬度带内, 绝大部分鸟类组成为东洋界种(53.94%)和古北界种(36.36%), 由此认为九龙山国家级自然保护区鸟类组成具有东洋界和古北界相混杂和过渡的特征, 且偏向于东洋界。研究发现: 位于浙江省西北部较高纬度的天目山地区鸟类组成中, 东洋界种(51.8%)占比略高于古北界种(44.04%)^[9]; 而位于九龙山南部、浙江省较低纬度的凤阳山鸟类组成中, 东洋界种(63.5%)则远高于古北界种(24.3%)^[10]。由此可见, 随地理位置向华南区移动, 鸟类群落中东洋界成分增加。

就居留型而言, 九龙山国家级自然保护区鸟类中留鸟最多(93 种), 占鸟类物种数的一半以上(56.36%); 夏候鸟(28 种)和冬候鸟(27 种)次之。除留鸟外, 黑短脚鹎、三宝鸟、发冠卷尾等夏候鸟多在浙江以南的东洋界越冬而飞来此地繁殖; 北红尾鸲、灰背鸲、苍鹰等冬候鸟多在古北区繁殖而飞来此地越冬。因此认为研究区鸟类组成中的夏候鸟主要是东洋界种(17 种, 60.71%), 冬候鸟主要是古北界种(27 种, 100.00%)。该区旅鸟大多为古北界种(11 种, 84.62%), 由此不难推测, 该保护区是北灰鹪、褐柳莺、极北柳莺等旅鸟秋季由北向南或春季由南向北的迁徙途径地。

研究区共观察到国家级重点保护鸟类或中国和 IUCN 红色名录中的受胁种 37 种, 占本区所有物种数的 22.42%。近年来, 利用红外相机监测鸟类(夜行性以及地栖性鸟类)的作用突出^[11], 在监测对人类活动敏感或不易在样线法中发现或迅速隐秘踪影而难以辨别物种上尤其有用。2012–2013 年 4 个月^[1]和本次调查中利用红外相机监测到九龙山国家级自然保护区鸟类物种数共 26 种, 占研究区鸟类物种总数的 15.76%, 包括 6 种雉科鸟类, 7 种近地面活动的鸫科鸟类, 其中灰翅噪鹛、白眉地鸫、白腹鸫为红外相机单独监测到。由于红外相机可以连续 24 h 无干扰工作, 能更全面记录区域内的物种, 更真实估测雉类种群数量大小并探究其分布活动规律, 因此结合红外相机监测法对黄腹角雉^[12]、白颈长尾雉^[13]等中国特有珍禽进行生态学研究, 可为保护工作的实施拓宽思路。

4 致谢

感谢浙江大学生命科学学院任鹏参与红外相机监测与物种鉴定工作; 感谢曾頔、赵郁豪、李家琦、周浩楠、金挺浩等同学参与鸟类群落调查工作。

5 参考文献

- [1] 郑伟成, 章书声, 潘成椿, 等. 红外相机技术监测九龙山国家级自然保护区鸟兽多样性[J]. 浙江林业科技, 2014, 34(1): 17–22.
ZHENG Weicheng, ZHANG Shusheng, PAN Chengchun, et al. Mammal and avian diversities detected by infrared camera in Jiulongshan National Nature Reserve [J]. J Zhejiang For Sci Technol, 2014, 34(1): 17–22.
- [2] 潘金贵, 韦直. 浙江省九龙山自然保护区自然资源研究[M]. 3 版. 北京: 中国林业出版社, 1996.
- [3] 郑光美. 中国鸟类分类与分布名录[M]. 3 版. 北京: 科学出版社, 2017.

- [4] 虞快, 唐子明, 唐子英. 浙江鸟类之研究[J]. 上海师范学院学报, 1983(1): 49 – 70.
YU Kuai, TANG Ziming, TANG Ziying. Studies on the birds of Zhejiang Province [J]. *J Shanghai Norm Coll*, 1983(1): 49 – 70.
- [5] 张荣祖. 中国动物地理[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [6] 诸葛阳. 浙江动物志: 鸟类[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1990.
- [7] 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 Zhigang, JIANG Jianping, WANG Yuezha, *et al.* Red list of China's vertebrates [J]. *Biodiversity Sci*, 2016, 24(5): 500 – 551.
- [8] CHEN Shuihua, HUANG Qin, FAN Zhongyong, *et al.* The update of Zhejiang bird checklist [J]. *Chin Birds*, 2012, 3(2): 118 – 136.
- [9] 朱曦, 任斐. 华东天目山区鸟类研究[C]//中国动物学会. 中国动物科学研究: 中国动物学会第14届会员代表大会及中国动物学会65周年年会论文集. 北京: 中国动物学会, 1999.
- [10] 诸葛阳, 姜仕仁, 丁平. 凤阳山自然保护区鸟类调查[J]. 杭州大学学报, 1988, 15(4): 97 – 109.
ZHUGE Yang, JIANG Shiren, DING Ping. A survey on bird of Fengyang Mountain Natural Reserve, Zhejiang Province [J]. *J Hangzhou Univ*, 1988, 15(4): 97 – 109.
- [11] O'BRIEN T, KINNAIRD M. A picture is worth a thousand words: the application of camera trapping to the study of birds [J]. *Bird Conserv Int*, 2008, 18(suppl): 144 – 162.
- [12] 程松林, 雷平, 胡尔夷, 等. 江西武夷山自然保护区黄腹角雉昼间行为的红外相机监测[J]. 动物学杂志, 2015, 50(5): 695 – 702.
CHENG Songlin, LEI Ping, HU Eryi, *et al.* Diurnal behavior of cabot's tragopan (*Tragopan caboti*) recorded by infrared-triggered cameras in Jiangxi Wuyishan National Nature Reserve, China [J]. *Chin J Zoology*, 2015, 50(5): 695 – 702.
- [13] 任鹏, 余建平, 陈小南, 等. 古田山国家级自然保护区白颈长尾雉的分布格局及其季节变化[J]. *生物多样性*, 2019, 27(1): 13 – 23.
REN Peng, YU Jianping, CHEN Xiaonan, *et al.* Seasonal variation in the distribution of Elliot's pheasant (*Syrnaticus ellioti*) in Gutianshan National Nature Reserve [J]. *Biodiversity Sci*, 2019, 27(1): 13 – 23.