

海南岛各主要林区雨季鸟类多样性

杨灿朝 蔡燕 梁伟*

(海南师范大学生命科学学院 海口 571158; 中山大学生命科学学院 广州 510275)

摘要: 2005年5~8月,利用样线法对海南各主要林区(尖峰岭、霸王岭、鹦哥岭、吊罗山、黎母山、湾岭和南味岭)雨季的鸟类多样性进行了调查,旨在比较同一林区内不同生境类型和不同林区内同种生境类型的鸟类多样性。野外共记录到鸟类80种,隶属于10目37科60属。分析表明,同一林区内不同类型生境的鸟类多样性,均以原生林最高,次生林其次,人工林中的鸟类多样性最低。不同林区内同种类型生境的鸟类多样性,原生林以鹦哥岭最高,次生林以霸王岭最高。所有调查林区中人工林的鸟类多样性均最低。连片面积大的天然林(特别是原生林),能保存更丰富的鸟类多样性,需加强保护。

关键词: 鸟类多样性;海南;主要林区;鹦哥岭

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2009)02-108-07

Bird Diversity in Rainy Season in Forest Regions of Hainan Island, China

YANG Can-Chao CAI Yan LIANG Wei*

(College of Life Sciences, Hainan Normal University, Haikou 571158;

College of Life Sciences, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: Bird diversity during rainy season in forest regions of Hainan Island, China, namely Jianfengling, Bawangling, Ynggeling, Diaoluoshan and Limushan Nature Reserves, and Wanling, Nanweiling forests, were surveyed, using line transect count method from April to August 2005 with aim of comparing bird diversity between different habitats in the same forest or among the same habitat in different forests. Totally 80 species were found, of which belong to 10 orders and 37 families. Bird diversity between different habitats in the same forest were in the order: primary forest > secondary forest > artificial planted forest. For birds at the same habitat in different forests, Ynggeling Nature Reserve had the highest bird diversity between the primary forests, and Bawangling Nature Reserve had the more bird species in the secondary forests. Bird diversity in artificial planted forests was lower than any other forestry type. Large and continuous natural forests, especially the primary ones, are the best habitats for bird diversity.

Key words: Bird diversity; Hainan Island; Forests; Ynggeling

海南岛建省后,人类活动对森林生态系统的影响加剧,人工植被面积明显增加,自然植被面积减少,边缘线在向中部山区退缩,森林生态系统有退化的趋势^[1]。海南岛的热带原始林从20世纪50年代的38%,下降到20世纪末的不足2%,而且仍在继续恶化^[2]。近年来,随着海南浆纸林工程的实施,人工林对鸟类多样性的影响越来越值得关注。

基金项目 国家自然科学基金项目(No. 30360015, 30860044), 美国国家地理(NCS)项目(C66-05), 尖峰岭国家级森林生态系统定位研究站和国家林业局热带林业研究实验室资助项目(KF-2005-01);

* 通讯作者, E-mail: liangw@hainan.net;

第一作者介绍 杨灿朝,男,博士研究生;研究方向:鸟类生态学;E-mail: kingfisher_ycc@163.com.

收稿日期:2008-09-05, 修回日期:2008-10-30

关于海南岛的鸟类多样性研究不多^[3,4]。本调查旨在了解海南各主要林区雨季的鸟类多样性,同时比较海南各主要林区之间以及各林区内不同类型的人工林及天然林中鸟类多样性水平,为海南鸟类的保护提供科学依据。

1 研究地区自然概况及研究方法

1.1 研究地区自然概况 海南岛地处我国南部,热带北缘,地理位置介于 18°09' ~ 20°10' N, 108°03' ~ 111°03' E 之间。北部隔着琼州海峡与广东的雷州半岛隔海相望,全岛四面环海,海岸线长 1 528 km,总面积 33 920 km²。整个岛屿呈椭圆形,其长轴由东北向西南延伸,地势中高周低,以岛中部的五指山为中心,向周围逐渐形成山地、丘陵、台地、平原的环形地貌。其植被群落主要包括:(1)热带雨林:广泛分布于海南岛

东南、中南和西南部海拔 700 ~ 900 m 以下的低地;(2)山地雨林:海南岛热带森林植被中面积最大、分布集中的垂直自然地带性的植被类型,主要分布在吊罗山、五指山、尖峰岭、黎母岭和霸王岭等林区海拔 700 ~ 1 300 m 的山地;(3)季雨林:热带气候湿度梯度的一个植被类型,是介于热带雨林与热带疏林之间的一个过渡类型;(4)山地常绿林:分布在海拔 1 000 ~ 1 300 m 以上的部分中山地带;(5)山地常绿矮林:分布在海拔 1 300 m 以上的山顶地段;(6)热带针叶林:分布在热带中山山地,尤其是五指山的山脊或陡坡地段及霸王岭海拔 300 ~ 1 000 m 的山地;(7)红树林:主要分布于东南沿海区域、南部沿海区域和西北沿海区域^[5]。海南岛研究地点见图 1,各林区自然概况见表 1。

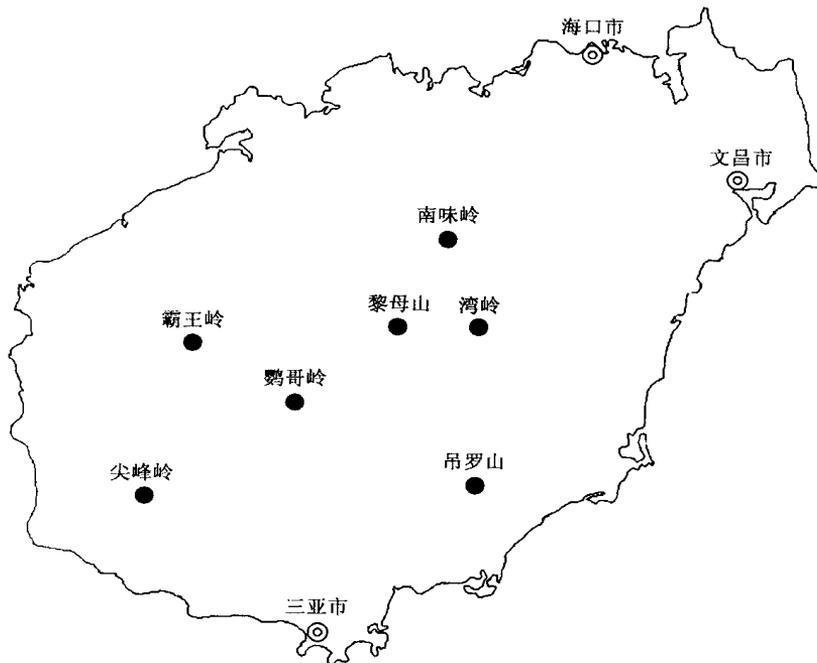


图 1 海南岛研究地区位置示意图

Fig. 1 Study areas in Hainan Island

1.2 研究方法

1.2.1 野外调查 2005 年 5 ~ 8 月,分别对霸王岭、尖峰岭、鹦哥岭、吊罗山、黎母山、湾岭和南味岭 7 个林区的鸟类进行统计,记录其种类

与数量。调查采用样线法(line transect count),以 1.5 ~ 2.0 km/h 的步行速度,沿着各林区内的现有道路或小径,记录在调查样线两侧各 50 m 范围(包括空中)见到或者听到的鸟的种类及数

表 1 海南岛各林区的自然概况

Table 1 The study areas in Hainan Island

	尖峰岭 Jianfengling ^[6]	霸王岭 Bawangling ^[7]	吊罗山 Diaoluoshan ^[8]	黎母山 Limushan ^[9]	鹦哥岭 Yinggeling ^[10]	南味岭 Nanweiling ^[11]	湾岭 Wanling ^[12]
位置 Location	海南岛西南部 Northwest part	海南岛西南部 Northwest part	海南岛东南部 Southeast part	海南岛中部 Middle section	海南岛中南部 South-central part	海南岛中北部 North-central part	海南岛中部 Middle section
经纬度 Latitude and longitude	108°44' ~ 109°02' E, 18°23' ~ 18°52' N	108°53' ~ 109°12' E, 18°53' ~ 19°20' N	109°45' ~ 110°02' E, 18°40' ~ 18°48' N	109°39' ~ 109°48' E, 19°07' ~ 19°14' N	109°11' ~ 109°34' E, 18°49' ~ 19°08' N	109°56' E, 19°30' N	109°57' ~ 109° 58' E, 19°08' ~ 19°09' N
面积 Area (hm ²)	20 170	69 540	23 880	12 889	50 000	9 980	6 870
林型 Forest type	热带沟谷 雨林,山地 雨林 Lowland & mountain rainy forest	热带沟谷 雨林,山地 雨林 Lowland & mountain rainy forest	热带沟谷 雨林,山地 雨林 Lowland & mountain rainy forest	次生热带 雨林,山地 雨林 Secondary lowland & mountain rainy forest	热带沟谷 雨林,山地 雨林 Lowland & mountain rainy forest	次生性山地 雨林 Secondary mountain rainy forest	次生性山地 雨林,人工林 Secondary mountain rainy forest & planted forest
最高海拔 (m) Maximum altitude	1 412	1 560	1 499	1 411	1 811	265	368
年均降雨量 (mm) Annual precipitation	2 400	1 900	2 315	2 342	1 750	2 180	2 200
年均温度 (°C) Annual temperature	24.5	21.3	24.4	23.1	23.5	23	22

量,以及发现地点的生境类型。每个林区的生境类型随机设样线 3 条,样线总长度为 8 km,以林区内的径路为路线,车辆过往的公路不作为设置样线的考虑范围,每个生境类型调查 4 次,分别在 5 月、6 月、7 月和 8 月,每次调查的时间为 2 d,调查时间段均为每天的 6:30~8:30 时和 15:30~17:30 时。被调查的生境类型包括:尖峰岭的原生林和次生林,湾岭的次生林和人工林[马占相思(*Acacia mangium*)林],南味岭的次生林和人工林[橡胶(*Hevea brasiliensis*)林],黎母山的原生林、次生林和人工林,鹦哥岭的原生林,吊罗山的原生林、次生林和人工林(松林),霸王岭的原生林和次生林。

2.2.2 数据处理 鸟类多样性指数采用 Shannon-Wiener 指数,即 $H = -\sum P_i \ln P_i$, P_i 为某一样地中第 i 种鸟的个体数量占该样地所有鸟类个体数量总和的概率。均匀度采用

Pielou 均匀度指数 $J = H / H_{\text{MAX}} = H / \ln S$, S 为该样地中所具有的物种数, H_{MAX} 为最大多样性值, $H_{\text{MAX}} = \ln S$ 。相关性分析采用 Smith 相关系数 $I = 2C / (A + B)$, 其中 C 为两个互相比对的群落中共有的鸟种数, A 和 B 分别为两个互相比对的群落中的鸟种数。

2 结果

2.1 种类组成 本次调查共记录到鸟类 80 种,隶属于 10 目 37 科 60 属。根据鸟类的地理分布型^[13],属于东洋型的 62 种,占 77.5%;南中国型的 9 种;古北型 5 种;岛屿型 2 种;全北型及喜马拉雅-横断山型各 1 种。优势种为调查中遇见率和数量较多的种类,有黑眉拟啄木鸟 (*Megalaima oorti*)、鹰鹃 (*Cuculus sparveriorides*)、灰眶雀鹛 (*Alcippe morrisonia*)、黑喉噪鹛 (*Garrulax chinensis*)、红头穗鹛 (*Stachyris ruficeps*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、白喉冠鹎

(*Alophoixus pallidus*)、栗背短脚鹎 (*Hemixos castanonotus*)、绿翅短脚鹎 (*Hypsipetes mcclllandii*)、棕颈钩嘴鹛 (*Pomatorhinus*

ruficollis)等。各林区不同生境类型的鸟类组成见表 2。其中,鹦哥岭的目、科、属和种数最高,分别占总数的 80%、58%、73%和 62%。

表 2 海南岛各主要林区不同类型生境鸟类的目、科、属、种的丰富度

Table 2 Bird species, genera, families and orders in different habitats in the forests of Hainan Island, China

		目数 Number of orders	科数 Number of families	属数 Number of genera	种数 Number of species
尖峰岭	原生林 Primary forest	7 (70)	20 (57)	29 (48)	31 (40)
Jianfengling Nature Reserve	次生林 Secondary forest	3 (30)	11 (30)	14 (23)	14 (18)
湾岭	次生林 Secondary forest	1 (10)	5 (14)	6 (10)	7 (9)
Wanling forest	人工林 Cultural forest	1 (10)	1 (3)	1 (2)	1 (1)
南味岭	次生林 Secondary forest	5 (50)	9 (24)	11 (18)	11 (14)
Nanweiling forest	人工林 Cultural forest	1 (10)	1 (3)	1 (2)	1 (1)
黎母山	原生林 Primary forest	3 (30)	5 (14)	7 (12)	7 (9)
Limushan Nature Reserve	次生林 Secondary forest	4 (40)	7 (19)	11 (18)	11 (14)
	次生林 + 人工林 Secondary forest + Cultural forest	3 (30)	5 (14)	5 (8)	5 (6)
鹦哥岭	原生林 Primary forest	8 (80)	21 (57)	43 (72)	49 (61)
Yinggeiling Nature Reserve					
吊罗山	原生林 Primary forest	5 (50)	10 (27)	17 (28)	20 (25)
Dioluoshan Nature Reserve	次生林 Secondary forest	4 (40)	9 (24)	14 (23)	16 (20)
	次生林 + 人工林 Secondary forest + Cultural forest	2 (20)	5 (14)	9 (15)	9 (11)
	人工林 Cultural forest	2 (20)	3 (8)	4 (7)	4 (5)
霸王岭	原生林 Primary forest	6 (60)	16 (43)	25 (42)	32 (40)
Bawangling Nature Reserve	次生林 Secondary forest	5 (50)	13 (35)	20 (33)	23 (29)
总计 Total		10 (100)	36 (100)	59 (100)	79 (100)

括号内为百分数。It is percentage within brackets.

2.2 鸟类多样性分析 海南各主要林区同一林区内不同生境类型间的鸟类多样性比较见表 3。几乎所有林区内的鸟类多样性指数 (Shannon-Wiener 指数、均匀度指数、最大多样性值) 都以原生林最大,其次是次生林,最小为人工林,而次生林 + 人工林则介于后两者之间,这恰好与各生境类型的鸟种数量成正比。在均匀度指数方面有少数例外,如黎母山次生林的均匀度指数稍大于原生林;吊罗山则以次生林 + 人工林的均匀度指数最大,次生林和原生林次之。

通过对不同林区同种生境类型的鸟类多样性比较(表 4),可以看出,在原生林中,鹦哥岭

的鸟种数最多,Shannon-Wiener 指数与最大多样性值最大;尖峰岭的均匀度指数最大;黎母山的鸟种数最少,Shannon-Wiener 指数和最大多样性值最小;吊罗山的均匀度指数最小。次生林中,霸王岭的鸟种数最多,Shannon-Wiener 指数和最大多样性值最大,但其均匀度指数最低;鸟种数、Shannon-Wiener 指数和最大多样性值皆最低的湾岭,其均匀度指数最大;最大多样性值最大者为尖峰岭。次生林 + 人工林的比较中,吊罗山的各项指数都大于黎母山。而在人工林的比较中,以吊罗山的松林鸟类多样性最高,湾岭的马占相思林和南味岭的橡胶林鸟种数仅为 1,其他指数均为 0。

表 3 海南岛各主要林区同一林区内不同类型生境的鸟类多样性

Table 3 Bird diversity between different habitats in the same forest of Hainan Island, China

		海拔 Altitude (m)	种数 Species number (S)	香农威纳指数 Shannon Wiener index (H)	均匀度指数 Pielou index (J)	最大多样性值 Max diversity value (H _{MAX})
尖峰岭 JFL	原生林 Primary forest	1 205	31	3.332 2	0.961 5	3.465 7
	次生林 Secondary forest	1 157	14	2.162 1	0.819 3	2.639 1
湾岭 WL	次生林 Secondary forest	340	7	1.844 6	0.947 9	1.945 9
	人工林 Cultural forest	280	1	0.000 0	0.000 0	0.000 0
南味岭 NWL	次生林 Secondary forest	250	11	2.084 0	0.869 1	2.397 9
	人工林 Cultural forest	140	1	0.000 0	0.000 0	0.000 0
黎母山 LMS	原生林 Primary forest	1 100	7	1.767 4	0.908 3	1.945 9
	次生林 Secondary forest	1 050	11	2.243 3	0.935 5	2.397 9
	次生林 + 人工林 Secondary forest + Cultural forest	890	5	1.452 0	0.902 2	1.609 4
鹦哥岭 YCL	原生林 Primary forest	1 400	49	3.667 8	0.942 4	3.891 8
吊罗山 DLS	原生林 Primary forest	1 206	20	2.239 9	0.747 7	2.995 7
	次生林 Secondary forest	1 105	16	2.206 7	0.795 9	2.772 6
	次生林 + 人工林 Secondary forest + Cultural forest	1 040	9	2.047 6	0.931 9	2.197 2
	人工林 Cultural forest	1 010	4	0.955 4	0.689 2	1.386 3
霸王岭 BWL	原生林 Primary forest	1 350	32	2.801 2	0.808 3	3.465 7
	次生林 Secondary forest	1 280	23	2.396 9	0.764 4	3.135 5

JFL: Jianfengling Nature Reserve; WL: Wanling forest; NWL: Nanweiling forest; LMS: Limushan Nature Reserve; YCL: Yinggeling Nature Reserve; DLS: Diaoluoshan Nature Reserve; BWL: Bawangling Nature Reserve.

表 4 海南岛各主要林区之间同种生境类型的鸟类多样性

Table 4 Bird diversity in the same habitat type between different forests of Hainan Island, China

		海拔 Altitude (m)	种数 Species number (S)	香农威纳指数 Shannon Wiener index (H)	均匀度指数 Pielou index (J)	最大多样性值 Max diversity value (H _{MAX})
原生林 Primary forest	尖峰岭 JFL	1 205	31	3.332 2	0.961 5	3.465 7
	黎母山 LMS	1 100	7	1.767 4	0.908 3	1.945 9
	鹦哥岭 YCL	1 400	49	3.667 8	0.942 4	3.891 8
	吊罗山 DLS	1 206	20	2.239 9	0.747 7	2.995 7
	霸王岭 BWL	1 350	32	2.801 2	0.808 3	3.465 7
次生林 Secondary forest	尖峰岭 JFL	1 157	14	2.162 1	0.819 3	2.639 1
	湾岭 WL	340	7	1.844 6	0.947 9	1.945 9
	南味岭 NWL	250	11	2.084 0	0.869 1	2.397 9
	黎母山 LMS	1 050	11	2.243 3	0.935 5	2.397 9
	吊罗山 DLS	1 105	16	2.206 7	0.795 9	2.772 6
	霸王岭 BWL	1 280	23	2.396 9	0.764 4	3.135 5
次生林 + 人工林 Secondary forest + Cultural forest	黎母山 LMS	890	5	1.452 0	0.902 2	1.609 4
	吊罗山 DLS	1 040	9	2.047 6	0.931 9	2.197 2
人工林 Cultural forest	湾岭 WL	280	1	0.000 0	0.000 0	0.000 0
	南味岭 NWL	140	1	0.000 0	0.000 0	0.000 0
	吊罗山 DLS	1 010	4	0.955 4	0.689 2	1.386 3

JFL: Jianfengling Nature Reserve; WL: Wanling forest; NWL: Nanweiling forest; LMS: Limushan Nature Reserve; YCL: Yinggeling Nature Reserve; DLS: Diaoluoshan Nature Reserve; BWL: Bawangling Nature Reserve.

2.3 相似性系数分析 利用 Smith 相关性系数对不同林区间同一生境类型的鸟类群落进行相关性分析,结果见表 5。在原生林中,霸王岭与尖峰岭的相似性最高;在次生林中,以南味岭与

黎母山的相似性最高;在人工林中,吊罗山与湾岭、南味岭的相似性均为 0.4,而湾岭与南味岭的相似性为 0。

表 5 海南岛各主要林区之间同种类型生境的鸟类群落 Smith 相似性系数

Table 5 Smith correlation coefficient of bird community among the same habitat in forests of Hainan Island, China

		尖峰岭 JFL	黎母山 LMS	吊罗山 DLS	霸王岭 BWL	鹦哥岭 YCL	
原生林 Primary forest	尖峰岭 JFL	1					
	黎母山 LMS	0.205 1	1				
	吊罗山 DLS	0.452 8	0.357 1	1			
	霸王岭 BWL	0.625 0	0.205 1	0.415 1	1		
	鹦哥岭 YCL	0.493 8	0.250 0	0.428 6	0.469 1	1	
		尖峰岭 JFL	湾岭 WL	黎母山 LMS	吊罗山 DLS	霸王岭 BWL	南味岭 NWL
次生林 Secondary forest	尖峰岭 JFL	1					
	湾岭 WL	0.190 5	1				
	黎母山 LMS	0.400 0	0.222 2	1			
	吊罗山 DLS	0.300 0	0.121 2	0.324 3	1		
	霸王岭 BWL	0.324 3	0.200 0	0.352 9	0.449 0		
	南味岭 NWL	0.400 0	0.222 2	0.545 5	0.108 1	0.235 3	1

JFL: Jianfengling Nature Reserve; WL: Wanling forest; NWL: Nanweiling forest; LMS: Limushan Nature Reserve; YCL: Yinggeling Nature Reserve; DLS: Diaoluoshan Nature Reserve; BWL: Bawangling Nature Reserve.

3 讨 论

本调查结果表明,天然林特别是原生林,较好地容纳和保存丰富的鸟类物种,从而保持鸟类的多样性。进一步的分析发现,原生林中不但鸟类物种丰富,而且许多珍稀及罕见的鸟类也比较容易观察到,如海南山鹧鸪 (*Arborophila ardens*)、海南孔雀雉 (*Polyplectron katsumatae*)^[14]、银胸丝冠鸟 (*Serilophus lunatus*)、蓝背八色鸫 (*Pitta soror*)、雕鸮 (*Bubo bubo*)、印支绿鹊 (*Cissa hypoleuca*)、淡紫鸫 (*Sitta solangiae*)、三趾翠鸟 (*Ceyx erithacus*)、大盘尾 (*Dicrurus paradiseus*)、白翅蓝鹊 (*Urocissa whiteheadi*)、塔尾树鹊 (*Temnurus temnurus*) 等。原生林拥有更多目和科的鸟类,特别是鸡形目及隼形目鸟类。猛禽种类的丰富也说明原生林的物种多样性高,能为包括鸟类在内的众多物种提供丰富的食物来源及良好的栖息地。之所以黎母山的次生林鸟类种数多于原生林,主要是由于黎母山的原生林面积非常小,其次生林面积不但远大于原生林,而且是较为成熟的次生林,生长良

好,这是其鸟类种数多于原生林的重要原因。

鹦哥岭是近年来发现的海南最大的成片原生热带雨林。调查表明鹦哥岭拥有最多的鸟类目、科、属、种数,且 Shannon-Wiener 指数、均匀度指数和最大多样性值都为最大。不过,鹦哥岭保护区内森林被盗伐的情况也十分严重,许多树干直径超过 1 m 的陆均松 (*Dacrydium pierrei*) 都被盗伐,巨大的陆均松倒木压死了许多树木,形成了一片片空旷裸露的斑块,增加了森林的边缘效应,在这些区域有可能出现较高的捕食率,在调查中发现这些区域往往很少或没有鸟类活动。而在其周围,已经有许多森林被改造成人工林(马占相思林)以作为造纸用浆纸林,保护形势严峻,前景不容乐观。鹦哥岭受保护的力度非常欠缺,在鸟类调查期间,我们经常遇到带枪上山捕猎的当地人,调查区内没有设置保护站。

在调查期间,发现海南各地均有许多非法的林木收购点,据暗访,所收购的林木并非人工种植的树木,而是在森林里砍伐的天然林。其中,破坏最为严重的地方为南味岭和湾岭。高

育仁曾在南味岭发现数量可观的海南山鹧鸪种群,并呼吁对其濒危雉类进行保护^[11]。然而,我们在南味岭进行鸟类调查时,见大量的天然林被砍伐,未看到海南山鹧鸪和海南孔雀雉或听到其鸣叫。

调查表明,盗伐、破坏天然林,甚至在天然林内大面积改种浆纸林以及非法猎捕活动在各林区仍十分严重。而在海南的许多人工林,特别是桉树(*Eucalyptus* spp.)林和马占相思林中,不论是鸟类种类,还是鸟类个体数量,都非常稀少,鸟类多样性非常贫乏。这说明,对天然林的过度开发、大面积改种浆纸林和非法猎捕等是造成海南各林区鸟类多样性下降的重要原因。

致谢 野外工作得到海南省林业局和海南各自然保护区的大力支持,谨一并致谢。

参 考 文 献

- [1] 马荣华,贾建华,胡孟春等. 基于 RS 与 GIS 方法的海南植被变化分析. 北京林业大学学报, 2001, 23(1): 7 ~ 10.
- [2] 张洪溢,梁伟,史海涛等. 博物馆在海南生态省建设中的作用. 海南师范大学学报(自然科学版), 2003, 16(1): 86 ~ 89.
- [3] 邹发生,宋晓军,陈康等. 海南清澜港红树林湿地鸟类初步研究. 生物多样性, 2000, 8(3): 307 ~ 311.
- [4] 刘振生,滕丽微,宋延龄等. 海南大田国家级自然保护区鸟类考察初报. 动物学杂志, 2004, 39(1): 93 ~ 99.
- [5] 王伯荪,张炜银. 海南岛热带森林植被的类群及其特征. 广西植物, 2002, 22(2): 107 ~ 115.
- [6] 方洪,李意德,罗文等. 尖峰岭国家级自然保护区青皮林资源及其垂直分布特征. 热带林业, 2004, 32(4): 43 ~ 46.
- [7] 陈升华,杨世彬. 霸王岭长臂猿栖息地被恢复的初步研究. 热带林业, 2006, 34(4): 10 ~ 12.
- [8] 吴毅,江海声,彭洪元等. 吊罗山保护区哺乳动物物种多样性初步研究. 广州大学学报(自然科学版), 2003, 2(6): 505 ~ 511.
- [9] 王力军,洪美玲,汪继超等. 海南黎母山自然保护区两栖动物多样性及区系特征. 动物学杂志, 2004, 39(6): 54 ~ 57.
- [10] Lee K S, Chan B P, Li S N. Birds of Yinggeling, Hainan Island, China — with notes on new and important records. *Birding ASIA*, 2005, 4: 68 ~ 79.
- [11] 高育仁,余德群. 海南省南味岭林区濒危雉类现状. 见: 中国鸟类学会,台北市野鸟学会,中国野生动物保护协会主编. 中国鸟类学研究. 北京:中国林业出版社, 2000.
- [12] 钟琼芯,李榕涛,汪继超. 海南琼中县湾岭地区四眼斑水龟栖息地野生维管植物资源. 海南师范大学学报, 2006, 19(2): 159 ~ 162.
- [13] 张荣祖. 中国动物地理. 北京:科学出版社, 2004.
- [14] Chang J, Wang B, Zhang Y Y, et al. Molecular evidence for species status of the endangered Hainan Peacock Pheasant. *Zoological Science*, 2008, 25: 30 ~ 35.