

文章编号: 1674-7054(2023)02-0189-07



海南新盈红树林国家湿地公园鸟类多样性研究

张小海¹, 罗理想², 陈泽恒¹, 卢刚³, 黄福林¹, 黎方毅¹, 翟瑞浩¹

(1. 中国地质调查局海口海洋地质调查中心, 海口 571127; 2. 海南新盈红树林国家湿地公园, 海南 儋州 571799; 3. 畚替湿地研究所, 海口 571216)

摘要: 为了掌握海南新盈红树林国家湿地公园鸟类的基础信息, 于2016年1—12月, 采用样点和样线相结合的办法对海南新盈红树林国家湿地公园的鸟类多样性进行调查, 共记录鸟类7目19科57种。其中, 记录到IUCN濒危物种红色名录近危(NT)的鸟类3种, 分别是黑尾膝鹬(*Limosa limosa*)、红颈滨鹬(*Calidris ruficollis*)、弯嘴滨鹬(*Calidris ferruginea*); 易危(VU)1种, 为蓝翡翠(*Halcyon pileata*); 极危(CR)和濒危(EN)的鸟类各1种, 分别是勺嘴鹬(*Calidris pygmaea*)和黑脸琵鹭(*Platalea minor*), 同时这2种鸟类也被列为国家一级重点保护野生动物。国家II级重点保护野生动物有6种, 为白胸翡翠(*Halcyon smyrnensis*)、白腹杓鹬(*Numenius sarquata*)、鸮(*Pandion haliaetus*)、半蹼鹬(*Limnodromus semipalmatus*)、白琵鹭(*Eurasian Spoonbill*)、白腹鹬(*Circus spilonotus*)。从鸟类数量上看, 变化趋势为冬季>秋季>春季>夏季, 从鸟类种数上看, 变化趋势为春季>秋季>冬季>夏季。鸟类数量在1—3月、11月、12月最多, 均超过300只; 5—7月最少, 少于100只。春季鸟类种数(35种)、多样性指数(2.7)和均匀度指数(0.76)均高于其他3个季节, 而优势度指数最高的为夏季(0.17)和秋季(0.17)。此次调查首次在公园内发现弯嘴滨鹬(*Calidris ferruginea*)、灰脸鳶鹰(*Grey-faced Buzzard*)和黑枕黄鹬(*Oriolus chinensis*)3种鸟类, 为新盈红树林国家湿地公园鸟类新记录, 但总体来讲, 保护区内国家重点保护鸟类占比低于国家平均保护水平, 猛禽种类和数量也低于国内猛禽分布平均水平, 说明保护区内物种多样性还不够丰富, 食物链顶级类群还比较缺乏。本研究掌握了公园内鸟类生物多样性水平, 为下一步保护区鸟类进行长时间监测评价提供了数据支撑, 并从鸟类全球迁徙的特点上分析了一年四季变化原因, 就此提出了针对性的保护建议。

关键词: 鸟类多样性; 鸟类调查; 新盈红树林; 湿地公园

中图分类号: Q 958 文献标志码: A

引用格式: 张小海, 罗理想, 陈泽恒, 等. 海南新盈红树林国家湿地公园鸟类多样性研究 [J]. 热带生物学报, 2023, 14(2): 189-195. DOI: 10.15886/j.cnki.rdswwb.2023.02.008

生物多样性是人类赖以生存的基础, 可以影响一个国家、地区乃至全球经济的发展和繁荣^[1]。湿地作为一种独特的生态系统, 具有多种功能和价值, 是丰富自然界生物多样性、人类社会赖以生存和发展的环境之一^[2]。由于湿地生态系统的特殊性和复杂性, 使其极易发生变化^[3-4]。湿地鸟类对生境变化非常敏感, 是湿地生态系统的重要组成部分, 其群落组成和种群数量是湿地监测和评价的重要指标之一^[5], 并在能量转换和维护生态的稳定方面起着重要的作用^[6]。红树林是热带、亚热

带海岸带的重要湿地类型^[7], 为红树林区底栖动物的生活提供了能量来源, 丰富的底栖动物又为鸟类等高等动物提供了充足的食物来源^[8]。新盈红树林国家湿地公园作为典型的红树林, 湿地生态系统结构完整, 生物多样性丰富^[9-10]。然而, 目前针对新盈红树林国家湿地公园的鸟类多样性研究较少, 尤其是保护区内鸟类多样性调查鲜见报道, 给保护区的生态系统评估带来了不便。因此, 本研究通过采用样点和样线相结合的办法对海南新盈红树林国家湿地公园的鸟类多样性进行调查,

收稿日期: 2022-07-21

修回日期: 2022-11-27

基金项目: 华南地区国际重要湿地资源调查(ZD202201321)

第一作者: 张小海(1988-), 男, 工程师. 研究方向: 湿地生态. E-mail: 361773327@qq.com

旨在进一步了解新盈红树林的鸟类多样性和增加保护区鸟类生物多样性数据的连续性,为后续对保护区鸟类进行长时间监测评价提供数据支撑。

1 研究区概况

新盈红树林国家湿地公园坐落在海南省儋州市东北部后水湾内(19°51'48"~19°55'11"N, 109°29'50"E),与临高县毗邻。园内的地理位置和独特地貌、高温高湿的气候特征和潮汐特征为红树林和与之相适应的野生动植物提供了多种生境,这也决定了保护区内具有丰富的自然景观、遗传、物种和生物系统多样性。

公园总面积 507.05 hm²,地处热带与亚热带交界区,地理位置特殊,区间生物具有典型性、区位性和稀有性,保护价值高。公园内有丰富的植物种类,特别是红树林,面积达 197.76 hm²,占保护区总面积的 39%。主要种类有红海兰(*Rhizophora stylosa*)、木榄(*Bruguiera gymnorhiza*)、角果木(*Ceriops tagal*)、秋茄树(*Kandelia candel*)、海榄雌(*Avicennia marina*)等真红树 8 科 15 种,半红树 5 科 5 种。得益于保护区内良好的生态环境,每年这里都会吸引大批的候鸟前来越冬,其中,就包括属于国家 I 级野生保护动物的勺嘴鹬(*Calidris pygmaea*)和黑脸琵鹭(*Platalea minor*)等珍稀濒危鸟类。

2 研究方法

2.1 调查时间和方法 2016 年 1—12 月,由国家林业局组织开展了新盈红树林国家湿地公园全国沿海水鸟同步调查工作,采用定点观察法和路线调查相结合的办法,对保护区内 2016 年度的鸟类多样性进行调查和研究。在研究区头、中、尾 3 个部位布设 3 个固定样点,基本覆盖整个保护区,每个点之间设立调查路线。沿线以 2~3 km·h⁻¹ 的速度匀速行走,借助双筒望远镜观察线路两侧,单筒望远镜记录样线两侧 300 m 的鸟类的种类、数量、行为和未识别鸟种,监测生境类型为退潮后红树林湿地滨海滩涂。根据海南气候特点,本文中春季为 3—5 月,夏季为 6—8 月,秋季为 9—11 月,冬季为 12 月至翌年 2 月。鸟类的濒危等级参考 2021 年公布的 IUCN 濒危物种红色名录、鸟类鉴定依据《中国鸟类野外手册》^[11],鸟类居留型、分类

及名录依据《中国鸟类分类与分布名录(第 3 版)》^[12],鸟类保护级别则依据《国家重点保护野生动物名录(2021 版)》^[13]。

观测时间为全球环境基金(GEF)海南湿地保护体系项目组安排的统一监测时间,与全国沿海水鸟同步调查的时间一致,具体日期为:1 月 15 日、2 月 12 日、3 月 14 日、4 月 20 日、5 月 14 日、6 月 18 日、7 月 24 日、8 月 22 日、9 月 16 日、10 月 23 日、11 月 27 日和 12 月 15 日。

2.2 数据处理 物种多样性指标统计,采用 Shannon-Wiener^[14] 指数进行计算:

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i,$$

式中: H 为物种多样性指数, S 为物种数目(个), P_i 属于物种 i 的个体在全部个体种的比例(%)。 H 值越大,鸟类群落多样性就越大; H 值越小,鸟类群落多样性就越小。

物种均匀度指标统计,是在 Shannon-Wiener 指数基础上的 Pielou 均匀度指数^[15]:

$$E = H/H_{\max}; H_{\max} = \ln S,$$

式中: E 为均匀性指数, H 为物种多样性指数, H_{\max} 为多样性指数的最大值, S 为物种种类总数(个)。

Simpson 优势度指数:

$$C = \sum_{i=1}^S P_i^2,$$

式中: C 为物种优势度指数, S 为物种数目(个), P_i 属于种 i 的个体在全部个体种的比例(%)。

3 结果与分析

3.1 物种组成 本次调查共记录到鸟类 3 148 只,隶属 7 目 19 科 57 种(表 1)。其中,鹤形目鸟类种数最多,共 26 种,占鸟类种数的 45.61%;其次为雀形目,共 12 种,占鸟类种数的 21.05%。从居留类型分析,留鸟 18 种,占鸟类种数的 31.58%;冬候鸟 23 种,占 40.35%;旅鸟有 7 种,占 12.28%;夏候鸟 1 种,为黑枕黄鹬(*Oriolus chinensis*);迷鸟 1 种,为半蹼鹬(*Asian dowitcher*);旅鸟或冬候鸟有 4 种,为灰翅浮鸥(*Chlidonias hybrida*)、矶鹬(*Actitis poleucos*)、灰尾漂鹬(*Tringa brevipes*)、红尾伯劳(*Lanius cristatus*),占 7.02%;冬候鸟或留鸟 2 种,为牛背鹭(*Bubulcus ibis*)和池鹭(*Ardeola bacchus*),占 3.51%。

表1 保护区内不同季节鸟类多样性

物种	保护级别	居留型	鸟类数量/只				总计/只
			春季	夏季	秋季	冬季	
一、佛法僧目Coraciiformes							
(一)翠鸟科Alcedinidae							
1.白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	II	R	3			4	7
2.斑鱼狗 <i>Ceryle rudis</i>		R	1	1	1		3
3.普通翡翠 <i>Alcedo atthis</i>		R	2		1	1	4
4.蓝翡翠 <i>Halcyon pileata</i>		R			1		1
二、鹤形目Gruiformes							
(二)秧鸡科Rallidae							
5.黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>		R	2				2
6.灰胸秧鸡 <i>Gallirallus striatus</i>		R		1			1
三、鸻形目Charadriiformes							
(三)鸻科Charadriidae							
7.环颈鸻 <i>Charadrius alexandrinus</i>		W	40			9	49
8.蒙古沙鸻 <i>Charadrius mongolus</i>		P	104	16	237	39	396
9.铁嘴沙鸻 <i>Charadrius leschenaultii</i>		P		2		3	5
10.灰斑鸻 <i>Pluvialis squatarola</i>		W	2	7	8	3	20
11.金斑鸻 <i>Pluvialis fulva</i>		W				16	16
12.灰头麦鸡 <i>Vanellus cinereus</i>		W	1				1
(四)鸥科Laridae							
13.红嘴鸥 <i>Larusridi bundus</i>		W	26			350	376
14.灰翅浮鸥 <i>Chlidonias hybrida</i>		W,P			3		3
15.红嘴巨燕鸥 <i>Sterna caspia</i>		R				400	400
(五)鹬科Scolopacidae							
16.白腰杓鹬 <i>Numenius arquata</i>	II	W	3	12	21	16	52
17.青脚鹬 <i>Tringane bularia</i>		W	36	26	40	54	156
18.中杓鹬 <i>Numenius phaeopus</i>		P	64	71	107	52	294
19.矶鹬 <i>Actitishy poleucos</i>		W,P	4	3	4	11	22
20.红脚鹬 <i>Tringa totanus</i>		W	33	12	60	132	237
21.泽鹬 <i>Tringa stagnatilis</i>		W	13		12	39	64
22.黑腹滨鹬 <i>Calidris alpina</i>		W			8	1	9
23.林鹬 <i>Tringa glareola</i>		W	12		6	7	25
24.翘嘴鹬 <i>Xenus cinereus</i>		P	1		8		9
25.弯嘴滨鹬 <i>Calidris ferruginea</i>		W			13		13
26.勺嘴鹬 <i>Calidris pygmaea</i>	I	W	1				1
27.红颈滨鹬 <i>Calidris ruficollis</i>		W	1				1
28.灰尾漂鹬 <i>Tringa brevipes</i>		W,P	1				1
29.流苏鹬 <i>Calidris pugnax</i>		W			1		1
30.斑尾塍鹬 <i>Limosa lapponica</i>		P			1		1
31.黑尾塍鹬 <i>Limosa limosa</i>		P			2		2
32.半蹼鹬 <i>Limnodromus semipalmatus</i>	II	V			1		1
四、鸻形目Cuculiformes							
(六)杜鹃科Cuculidae							
33.八声杜鹃 <i>Cacomantis merulinus</i>		R	1				1

续表 1

物种	保护级别	居留型	鸟类数量/只				总计/只
			春季	夏季	秋季	冬季	
五、雀形目 Passeriformes							
(七)伯劳科 Laniidae							
34. 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>		R				3	3
35. 红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>		W,P	1				1
(八)鸫科 Turdidae							
36. 乌鸫 <i>Turdus mandarinus</i>		R	1				1
(九)黄鹂科 Oriolidae							
37. 黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>		S			1		1
(十)鹡鸰科 Motacillidae							
38. 田鸲 <i>Anthus richardi</i>		W	4				4
39. 红喉鹡鸰 <i>Anthus cervinus</i>		W	5				5
40. 黑卷尾 <i>Dicrurus acrocercus</i>		R				5	5
(十一)扇尾莺科 Cisticolidae							
41. 棕扇尾莺 <i>Cisticola juncidis</i>		W	8				8
(十二)鹁鹑科 Muscipidae							
42. 鹊鹑 <i>Copsychus saularis</i>		R	3	3			6
(十三)绣眼鸟科 Zosteropidae							
43. 暗绿绣眼 <i>Zosterops simplex</i>		W	8				8
(十四)燕科 Hirundinidae							
44. 家燕 <i>Hirundo rustica</i>		R	30				30
(十五)啄花鸟科 (Dicaeidae)							
45. 朱背啄花鸟 <i>Dicaeum cruentatum</i>		R		3			3
六、鹈形目 Pelecaniformes							
(十六)鸬鹚科 Threskiornithidae							
46. 黑脸琵鹭 <i>Platalea minor</i>	I	W			20	66	86
47. 白琵鹭 <i>Eurasian Spoonbill</i>	II	W			1		1
(十七)鹭科 Ardeidae							
48. 大白鹭 <i>Ardea alba</i>		R	52	44	60	87	243
49. 白鹭 <i>Egretta garzetta</i>		R	102	87	154	136	479
50. 绿鹭 <i>Butorides striata</i>		R	3	15	4	1	23
51. 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>		R,W	8	2	4	2	16
52. 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>		W	3		3	1	7
53. 牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>		R,W	38				38
54. 中白鹭 <i>Ardea intermedia</i>		W				2	2
七、鹰形目 Accipitriformes							
(十八)鸢科 Pandionidae							
55. 鸢 <i>Pandion haliaetus</i>	II	R			1		1
(十九)鹰科 Accipitridae							
56. 灰脸鵟鹰 <i>Butastur indicus</i>		P			1		1
57. 白腹鸢 <i>Circus spilonotus</i>	II	W				2	2

注: I 为国家 I 级重点保护野生动物, II 为国家 II 级重点保护野生动物; R. 留鸟, S. 夏候鸟, W. 冬候鸟, P. 旅鸟, V. 迷鸟。

3.2 鸟类生态类型分析 根据鸟类的生态习性 禽、涉禽和游禽 6 种不同的生态类型^[12](表 2)。新 及形态特点, 可将鸟类分为鸣禽、攀禽、陆禽、猛 盈红树林国家湿地公园 6 种鸟类生态类型均涉

及,按物种数量排序为涉禽>鸣禽>攀禽>游禽=猛禽>陆禽;按照观察记录数量排序为涉禽>游禽>鸣禽>攀禽>猛禽>陆禽。保护区内涉禽种类最丰富(57.89%),观察记录数量也最多(72.17%),而陆禽种类(1.75%)和记录数量(0.06%)都最少;猛禽种类和数量都较少(5.26%),低于国内猛禽分布平均水平(6.9%)^[16]。

表 2 新盈红树林国家湿地公园鸟类生态类型

生态类型	种类/种	种类占比/%	数量/只	数量占比/%
游禽	3	5.26	779	24.75
涉禽	33	57.89	2272	72.17
猛禽	3	5.26	4	0.13
陆禽	1	1.75	2	0.06
攀禽	5	8.77	16	0.51
鸣禽	12	21.05	75	2.38

3.3 常见鸟类物种 将数量占比超过 5% 的物种列为优势物种。从表 3 可知,春季优势种有 8 种,包括环颈鸪(*Charadrius alexandrinus*)、蒙古沙鸪(*Charadrius mongolus*)、青脚鹬(*Tringane bularia*)、中杓鹬(*Numenius phaeopus*)、红脚鹬(*Tringa totanus*)、大白鹭(*Ardea alba*)、白鹭(*Egretta garzetta*)、牛背鹭(*Bubulcus ibis*);夏季优势种有蒙古沙鸪、青脚鹬、中杓鹬、大白鹭、白鹭 5 种;秋季优势种包括蒙古沙鸪、青脚鹬、中杓鹬、大白鹭、红脚鹬、白鹭 6 种;冬季有红嘴鸥(*Larusridi bundus*)、红嘴巨燕鸥(*Sterna caspia*)、红脚鹬、大白鹭、白鹭 5 种优势种。保护区内 2016 年全年的优势种有 7 种,分别是蒙古沙鸪、红嘴鸥、红嘴巨燕鸥、中杓鹬、红脚鹬、大白鹭和白鹭,其中,大白鹭和白鹭 2 种鸟类是一年四季都属于优势种的鸟类。

表 3 新盈红树林国家湿地公园鸟类常见物种统计表

春季	占比/%	夏季	占比/%	秋季	占比/%	冬季	占比/%	全年	占比/%
蒙古沙鸪	16.86	白鹭	28.52	蒙古沙鸪	30.23	红嘴巨燕鸥	27.74	白鹭	15.22
白鹭	16.53	中杓鹬	23.28	白鹭	19.64	红嘴鸥	24.27	红嘴巨燕鸥	12.71
中杓鹬	10.37	大白鹭	14.43	中杓鹬	13.65	白鹭	9.43	蒙古沙鸪	12.58
大白鹭	8.43	青脚鹬	8.52	红脚鹬	7.65	红脚鹬	9.15	红嘴鸥	11.94
环颈鸪	6.48	蒙古沙鸪	5.25	大白鹭	7.65	大白鹭	6.03	中杓鹬	9.34
牛背鹭	6.16			青脚鹬	5.10			大白鹭	7.72
青脚鹬	5.83							红脚鹬	7.53
红脚鹬	5.35								

3.4 保护区内特殊鸟种 此次列为特殊鸟种的鸟类包括 IUCN(Ramirez2021)濒危的鸟种、《国家重点保护野生动物名录(2021 版)》列为重点保护动物的鸟种和新盈红树林保护区内 2016 年新记录物种。

保护区内列入 IUCN 濒危物种红色名录近危(NT)的鸟类 3 种,分别是黑尾膝鹬、红颈滨鹬、弯嘴滨鹬;易危(VU)1 种,为蓝翡翠;极危(CR)和濒危(EN)的鸟类各有 1 种,分别是勺嘴鹬和有黑脸琵鹭,同时这 2 种鸟类也被列为国家 I 级重点保护野生动物。国家 II 级重点保护野生动物有 6 种,为白胸翡翠、白腰杓鹬、鸮、半蹼鹬、白琵鹭、白腹鹬,国家重点保护野生动物占保护

区内鸟类种数的 14.04%,低于国家平均保护水平(15.6%)^[2,12]。此外,此次调查首次在公园区内发现弯嘴滨鹬(13 只)、灰脸鵟鹰(1 只)、黑枕黄鹬(1 只)3 种鸟类,为 2016 年新盈红树林国家湿地公园鸟类新记录。

3.5 鸟类种群与数量在年内变化分析 通过调查监测的结果来看,3 月份水鸟种类最多,有 28 种,5 月份则最少,只有 6 种。鸟类数量在 1—3 月、11 月、12 月最多,均超过 300 只;5—7 月最少,数量少于 100 只(图 1)。

本次调查从鸟类种类及数量上看,季节差异明显。春季共记录鸟类 35 种 617 只,隶属于 6 目 13 科,夏季共记录鸟类 16 种 305 只,隶属于 5 目

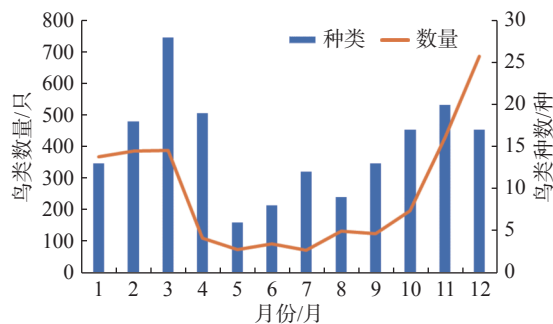


图1 新盈红树林国家湿地公园鸟类种类与数量变化

7科, 秋季共记录鸟类 30 种 784 只, 隶属于 5 目 9 科, 冬季共记录鸟类 27 种 1442 只, 隶属于 4 目 8 科, 4 个季节均记录到的鸟类有 11 种, 仅春季记录到的鸟类有 24 种, 仅夏季记录到的鸟类有 5 种, 仅秋季记录到的鸟类有 19 种, 仅冬季记录到的鸟类有 16 种。春季鸟类种数、多样性指数、均匀度指数均高于其他 3 个季节, 但优势度指数最低, 为 0.09; 优势度指数夏季和秋季最高, 其次为冬季, 优势度指数为 0.16; 夏季鸟类种数、个体数、多样性指数均最低, 但优势度指数高于春季和冬季见表 4)。

表 4 2016 年新盈红树林国家湿地公园不同季节鸟类多样性指数

季节	鸟类种数/种	鸟类个体数/只	多样性指数	均匀度指数	优势度指数
春季	35	617	2.70	0.76	0.09
夏季	16	305	2.07	0.75	0.17
秋季	30	784	2.22	0.65	0.17
冬季	27	1442	2.21	0.67	0.16

4 讨论

公园内鸟类生物多样性在不同季节差异明显, 在鸟类种类上, 表现为春季>秋季>冬季>夏季, 而在鸟类数量上, 则表现为冬季>秋季>春季>夏季。分析其原因主要是保护区处于海南岛最北部, 位于鸟类从东亚到澳大利西亚迁徙的线路上, 是候鸟途径海南的第一站。从秋季开始, 保护区鸟类种类开始增加, 数量开始增多, 而到冬季后, 大部分候鸟在保护区内只是短暂的停留, 在途径海南后继续向南飞行, 因此在种类上没有达到最高, 反而由于源源不断的候鸟迁徙, 春季的物种

数量达到峰值, 而冬季有稳定的种群选择在海南越冬, 则在数量上达到最多。在夏季, 由于候鸟陆续离开海南岛, 保护区内的鸟类种类、数量都降到全年的最低值。针对公园内鸟类生物多样性的变化情况, 不同季节应采取不同的保护管理措施, 建议在春季和冬季鸟类物种和数量丰富的季节增加鸟类调查监测的频率和保护力度, 观测鸟类多样性变化情况来评价保护区环境状况。

由于国家对生态文明建设的高度重视, 近年来加大了生态保护与修复力度, 海南省政府更是大力推行退塘还湿政策, 部分鱼塘被重新改化为红树林湿地, 新盈红树林国家湿地公园生态系统得到较好的提升。此次调查首次在保护区内发现弯嘴滨鹬、灰脸鵟鹰、黑枕黄鹂, 为 2016 年新盈红树林湿地公园鸟类新记录, 而且还有国家重点保护动物 8 种, 包括勺嘴鹬、黑脸琵鹭 2 种国家 I 级保护动物。不过, 保护区内国家重点保护鸟类还是低于国家平均保护水平, 猛禽种类和数量也低于国内猛禽分布平均水平, 这也说明, 保护区内物种多样性还不够丰富, 食物链顶级类群还比较缺乏, 生态系统健康水平还有待进一步提高, 在以后的工作中还需加大监测力度, 完善鸟类监测及巡护体系, 采用红外相机和无人机等新型装备对公园内监测薄弱区和人为干扰区进行重点监测。

参考文献:

- [1] 李学静. 保护生物多样性和人类社会可持续发展战略[J]. 天津职业院校联合学报, 2002(4): 73-76.
- [2] 符钉辉, 丁伟品, 龙军桥, 等. 海南岛湿地鸟类的资源调查及多样性研究[J]. 热带生物学报, 2022, 13(2): 120-126.
- [3] 丛毓, 邹元春, 吕宪国, 等. 湿地资源调查与湿地监测的比较研究[J]. 湿地科学, 2021, 19(3): 277-284.
- [4] ZEDLER J B, KERCHER S. Wetland resources: Status, trends, ecosystem services, and restorability [J]. *Annual Review of Environment and Resources*, 2005, 30(1): 39-74.
- [5] 关霞, 高武, 陈为, 等. 北京野鸭湖湿地自然保护区鸟类资源及其保护[J]. 首都师范大学学报(自然科学版), 2007, 28(5): 44-50.
- [6] 冯尔辉, 陈伟, 廖宝文, 等. 海南东寨港红树林湿地鸟类监测与研究[J]. 热带生物学报, 2012, 3(1): 73-77.
- [7] 程成, 谢乔, 李飞, 等. 海南岛红树林湿地的水鸟多样性[J]. 动物学杂志, 2019, 54(5): 636-645.
- [8] 宋晓军, 林鹏. 福建红树林湿地鸟类区系研究[J]. 生态学杂志, 2002, 21(6): 5-10.
- [9] 邢瑶丽, 赵志忠, 李燕. 海南新盈港红树林湿地沉积物

- 有机碳分布特征及其影响因素[J]. 海南师范大学学报(自然科学版), 2018, 31(1): 112 – 118.
- [10] 季一诺. 海南岛北部红树林湿地沉积物重金属分布及其生物有效性研究[D]. 海口: 海南师范大学, 2016.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 国家林业部. 国家重点保护野生动物名录[M]. 北京: 中国林业出版社, 2021.
- [14] 牛翠娟, 孙儒泳, 李庆芬, 等. 普通生态学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008.
- [15] 孙儒泳. 动物生态学原理[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2001.
- [16] 高红梅, 蔡振媛, 覃雯, 等. 三江源国家公园鸟类物种多样性研究[J]. 生态学报, 2019, 39(22): 8254 – 8270.

Avian diversity at Hainan Xinying mangrove national wetland park

ZHANG Xiaohai¹, LUO Lixiang², CHEN Zeheng¹, LU Gang³,
HUANG Fulin¹, LI Fangyi¹, ZHAI Ruihao¹

(1. Haikou Marine Geological Survey Center, China Geological Survey, Haikou, Hainan 571127; 2. Hainan Xinying Mangrove National Wetland Park, Danzhou, Hainan 571799; 3. Duotan Wetland Research Institute, Haikou, Hainan 571216, China)

Abstract: In order to have a basic picture of the birds at Hainan Xinying Mangrove National Wetland Park in Danzhou, Hainan, a combination of point counts and line transects was used to estimate the bird diversity at Hainan Xinying Mangrove National Wetland Park from January to December 2016, and a total of 57 species of birds in 7 orders and 19 families were recorded. Among them three species were recorded as Near Threatened (NT) on the IUCN Red List of Threatened Species, namely black-tailed sandpiper (*Limosa limosa*), red-necked sandpiper (*Calidris ruficollis*) and the bent-billed sandpiper (*Calidris ferruginea*); one species was recorded as Vulnerable (VU), blue jade (*Halcyon pileata*); one species of Critically Endangered (CR) and one species of Endangered (EN) birds, namely spoonbill sandpiper (*Calidris pygmaea*) and black-faced spoonbill (*Platalea minor*), respectively, which are also listed as wild animals in Class I under state protection. There are six species of wildlife at Class II under state protection, namely white-breasted emerald (*Halcyon smyrnensis*), Eurasian curlew (*Numenius sarquata*), Osprey (*Pandion haliaetus*), semipalmated sandpiper (*Limnodromus semipalmatus*), Eurasian spoonbill (*Platalea leucorodia*), and white-bellied harrier (*Circus spilonotus*). The number of birds tended to be in the order of winter > autumn > spring > summer, and the number of bird species was in the order of spring > autumn > winter > summer. Birds were highest in number in January-March, November and December with over 300 birds, and lowest in May-July with less than 100 birds. The number of bird species (35), diversity index (2.7) and evenness index (0.76) were higher in spring than in the other three seasons, while the highest dominance index was in summer (0.17) and autumn (0.17). The survey found three species of birds for the first time at the park: the bent-billed shorebird (*C. ferruginea*), the grey-faced buzzard (*Butastur indicus*) and the black-cushioned oriole (*Oriolus chinensis*), which are new records of birds at the Hainan Xinying Mangrove National Wetland Park, but in general, the proportion of birds under state protection at the park is lower than the national average, and the species and number of raptors are also lower than the average of raptors distributed in China, indicating that the protected area is not rich enough in species diversity and that the top taxa of the food chain are still lacking. This survey provides some data for the next long-term monitoring and evaluation of birds at the park, and the reasons for changes in the global migration of birds throughout the year were analyzed, based on which targeted conservation recommendations are proposed.

Keywords: bird diversity; bird survey; Xinying mangrove forest; wetland park