

广州地区鸟类资源本底调查及其整体特征分析

郑孜文¹ 张春兰⁰ 胡慧建^{0*}

(¹ 中国科学院华南植物园 广州 510650; ⁰ 华南濒危动物研究所 广东省野生动物保护与利用公共实验室 广州 510260;
» 中国科学院研究生院 北京 100049)

摘要:城市化的迅速发展对生态环境和生物多样性产生重要影响。广州作为大都市,对其动物资源的本底调查和研究,可为了解和掌握城市化进程对生物多样性的影响提供重要依据。2005年4月至2006年12月,应用固定样带法对广州地区鸟类资源进行了6次大规模调查。结果如下:(1)共记录到鸟类251种,隶属于18目54科,占全国鸟类物种数(1331种)的18.86%。其中,国家Ⅰ级重点保护动物1种,Ⅱ级重点保护动物22种,新记录到鸟类116种;(2)从居留类型看,留鸟123种,冬候鸟88种,夏候鸟37种,旅鸟38种,迷鸟8种;(3)在4个调查区中,森林区鸟类物种数最多,为164种,且Shannon指数最高,为31395;沿海湿地区最低,物种数为105种,Shannon指数为21407;城市区和农田灌丛区物种数分别为116种和147种,Shannon指数分别为31008和31250;(4)季节上,3月物种数最多,有130种,6月最少,有90种,9月和12月分别是102种和126种。12月物种多样性指数最低,只有21424,其他月份差异不大,在31550~31650之间。结果表明:(1)广州地区鸟类资源丰富,综合各类调查数据估计,广州地区的鸟类种数可达300种左右;(2)大规模的长期性系统调查对掌握和认识区域性生物多样性本底资源尤为重要,而该类调查的缺乏应引起足够的重视;(3)广州地区鸟类在不同区域和时间上表现出明显的差异性,说明城市化影响已开始显现;(4)广州是候鸟的重要分布区,在候鸟的保护上具有重要地位。

关键词: 鸟类多样性; 本底调查; 城市化进程; 广州地区

中图分类号: Q958 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263(2008)01-122-12

Baseline Survey and Holistic Characters of Bird in Guangzhou, China

ZHENG ZiWen¹ ZHANG ChunLan⁰ HU HuiJian^{0*}

(¹ South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650;

⁰ Guangdong Public Lab. for Wildlife Conservation & Wise Use, South China Institute of Endangered Animals, Guangzhou 510260;

» Graduate University of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: Bird resource of Guangzhou was surveyed in four sampling region along fixed line transects from April, 2005 to December, 2006. Totally, 251 bird species were recorded belonging to 54 families and 18 orders. It took up 18.86% of the bird species recorded in China. Of which, 22 birds are listed as grade Ⅱ key state-protected species, and one as grade Ⅰ key state-protected species. One hundred and twenty three birds are residents, 88 are winter visitors, 37 are summer visitors, 38 are passage migrants and 8 are vagrant visitors. Among four sampling regions, forestry region has the highest bird species (164) with a highest Shannon-Wiener index (31395), while wetland region has the lowest species (105) and Shannon-Wiener index (21407). City region has 116 bird species and Shannon-Wiener index is

基金项目 广东省科学院人才基金项目(025),广州市专项基金项目(No. GZZY(2004)0806);

* 通讯作者, E-mail: huhj@gdei.gd.cn;

第一作者简介 郑孜文,女,硕士研究生;主要从事保护生物学与动物生态学研究; E-mail: zhzw_8213@163.com.

收稿日期: 20070206, 修回日期: 20070912

31 0081 Farmland and scrub region has 147 birds and Shannon-Wiener index is 31 2501 The species richness is highest in March (130) and least in June (99), and 102 and 126 in September and December respectively. Shannon-Wiener index is lowest (21 424) in December, and similar (31 550- 31 650) among other months. Hence, we concluded that: (1) Guangzhou has high richness in bird species. The bird list of Guangzhou could be over 300 species combining the expert knowledge and other information resource. (2) Systematic survey in a large scale is important for the understanding of biodiversity in a region. However, it is so rare at present. This situation it should be considered. (3) The difference of bird diversity among four regions and seasons shows that birds had affected by urbanization in Guangzhou. (4) Guangzhou is one of important regions for migrant birds in China.

Key words: Bird diversity; Baseline survey; Urbanization; Guangzhou Metropolis

城市化正在全球范围内迅速发展,对生物多样性产生深刻影响^[1],但是还未能了解这种影响所造成的真正后果^[2]。目前,调查的缺乏是掌握城市化进程对生物多样性影响的最大瓶颈之一,因此大规模的本底调查对掌握一个地区生物多样性状况尤为重要。鸟类对于环境变化相当敏感,而且易于观测,所以城市鸟类群落是评价城市环境质量的重要指标^[3]。

广州正处在快速城市化进程中,有关广州地区鸟类资源的记录只见于早期地方志和少量局部调查^[4-6],尚未见全面系统的研究报道。为全面了解广州地区鸟类资源特点以及城市化对鸟类物种多样性的影响,从 2005 年 4 月至 2006 年 12 月对广州鸟类资源进行了 6 次大规模本底调查,以期全面掌握该地区鸟类多样性,为鸟类保护及相关研究提供基础资料和理论依据。

1 研究地区自然概况

广州(22°26'~23°56' N, 112°57'~114°03' E)位于广东省中南部,珠江三角洲北部,面积 7 434 km²,现辖越秀、海珠、荔湾、天河、白云、黄埔、萝岗、花都、番禺、南沙 10 个区及从化、增城 2 个市。属亚热带海洋性季风气候带,年均气温 21.18℃,平均降雨量 1 694 mm。地貌类型从北至南分别有中山、低山、丘陵、岗台地、冲积平原、海积平原和滩涂等类型。地带性植被为亚热带季风常绿阔叶林,垂直分布规律明显。

2 研究方法

2.1 调查方法 根据不同地貌及生物地理特

征,将广州全区域划分为 4 个调查区,即森林区、农田灌丛区、城市区和沿海湿地区(图 1)。根据 SPOT 遥感图(2003 年 10~12 月)和前期实地考察,选择典型生境或物种集中分布区为重点调查区,其他地区为非重点调查区。结合生境可视度和视力范围确定样带宽度,为加强重点区的调查,将样带宽度缩小以提高发现概率,同时重点区抽样强度比非重点区增加一倍。抽样强度以样线面积占调查区面积的百分率来表示,其中,重点区设置样线面积达到重点区总面积的 2%,非重点区样线达到其总面积的 1%。由于城市的特殊性,除白云山、帽峰山等丘陵地以外的公园和林地主要以样方为主,样方的强度按 1% 布设(表 1)。

分别于 2005 年 4、10 月和 2006 年 3、6、9、12 月对样带进行调查。每次调查历时 30~40 d,每天的调查时间集中在 6:00~10:00 和 15:00~19:00 时,以步行调查为主,步行速度控制在 2~3 km/h,用 Canon 8 @30 倍双筒望远镜、Nikon (20~45) @55 倍单筒望远镜观察,并用 GPS 记录观察点的地理信息。鸟类的野外鉴别主要依据《中国野外鸟类手册》^[7],分类系统依据郑光美《中国鸟类分类与分布名录》^[8]。

2.1.2 数据分析 (1) 多样性采用 Shannon-Wiener 指数: $H_c = - \sum_{i=1}^s P_i \log P_i$, 其中, S 为物种数, P_i 为物种 i 的个体数与所有物种个体总数的比值; (2) 均匀度采用 Pielou 均匀度指数: $J = H_c / H_{cmax}$, 式中, H_{cmax}、S 同上; (3) 利用公式 $D = NP^2 / LW$ 计算密度, 其中, N 为样带内记录到的个体数量, L 为样带长度, W 为样带的

表 1 样带设计一览表
Table 1 Sampling of line transects

调查区 Regions	抽样强度 (%) Intensity of sample	单侧宽度 (m) Unilateral width	长度 (km) Length	样带数 (条) Number of lines
森林重点区 Key region of forest	2100	50	3	17
森林非重点区 Non key region of forest	1100	75	5	13
农田灌丛重点区 Key region of farmland and scrub	2100	75	3	20
农田灌丛非重点区 Non key region of farmland and scrub	1100	100	5	23
城市样带区 Line transect region of city	2100	50	3	11
城市样方区 Square transect region of city	1100			14
湿地重点区 Key region of wetland	2100	75	3	6
湿地非重点区 Non key region of wetland	1100	100	5	5
合计 Total				109

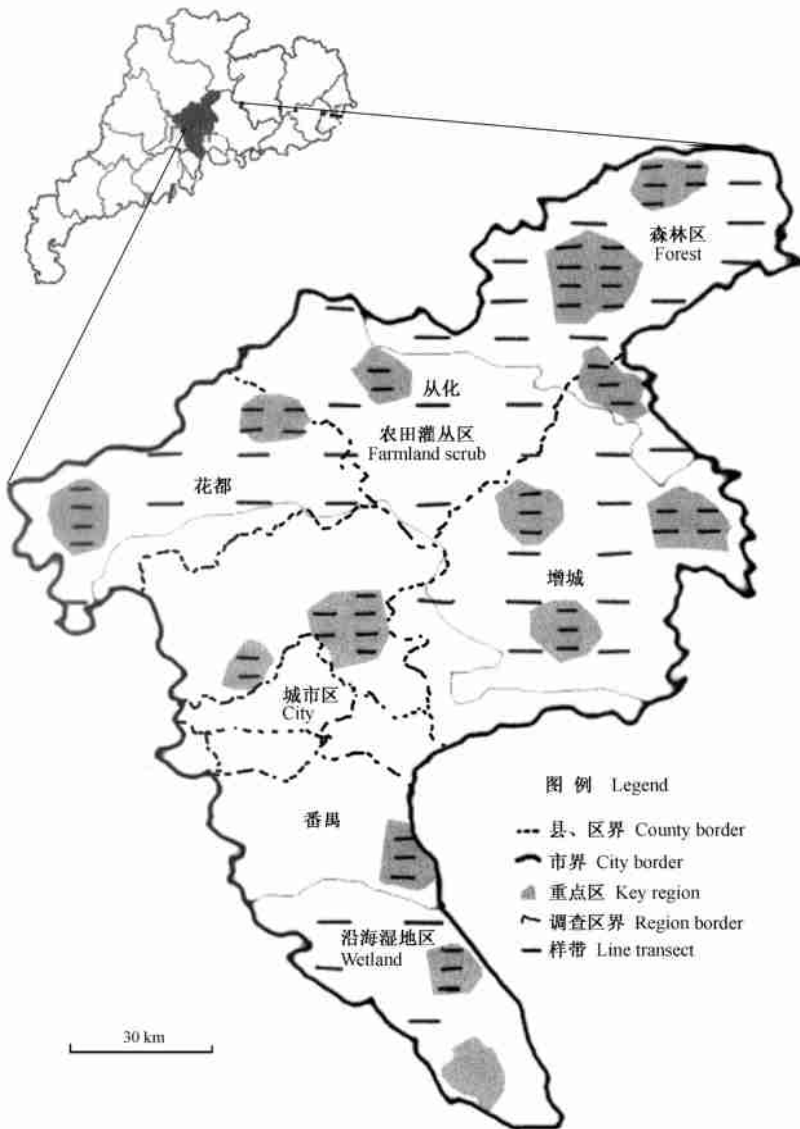


图 1 调查分区及样带示意

Fig. 1 Region divisions and line transects

单侧宽度^[9]; (4) 采用 ONE2WAY ANOVA 进行统计分析, 用 Duncan 的新复极差法 ($P = 0.05$) 检验差异显著性。

3 结 果

3.1.1 物种组成和保护鸟类 调查共记录到鸟类 251 种, 隶属于 18 目 54 科 (表 2), 占全国鸟类物种数的 18.86%, 占广东省鸟类的 45.80%。其中, 雀形目鸟类最多, 138 种, 占所

调查鸟类总物种数的 54.98%, 形目次之, 24 种, 9.156%, 其他鸟类共计 16 目 89 种, 35.146%。在个体数上, 1 000 只以上的种群 5 个, 500~1 000 只的种群 10 个。在个体数超过 1 000 只的种群中, 家燕 (*Hirundo rustica*) 及白头鸭 (*Pycnonotus sinensis*) 在各调查地区广泛分布, 赤颈鸭 (*Anas penelope*) 与绿翅鸭 (*A. crecca*) 只在番禺湿地记录到, 数量最多的是番禺湿地的丝光椋鸟 (*Sturnus sericeus*), 数量达 12 000 只。

表 2 广州地区鸟类本底调查名录

Table 2 Avian checklist of Guangzhou (2005- 2006)

种名 Species	数量 Quantity	居留型 Status	区系 Fauna	调查区 Region	保护类型 Protection type	无文献记录 No recorded in literature
1 小 Tachybaptus ruficollis	+++	R	O	DSNC		
2 凤头 Podiceps cristatus	+	W	P	N	G	*
3 普通鸬鹚 Phalacrocorax carbo	++	W	P	SNC		
4 苍鹭 Ardea cinerea	+++	W	P	DC	G	
5 草鹭 A. purpurea	+	WP	P	D	G	*
6 大白鹭 Egreeta alba	++	W	C	DNC	G	
7 中白鹭 E. intermedia	++	W	O	DC	G	
8 白鹭 E. garzetta	++++	RW	O	DSNC	G	
9 牛背鹭 Bubulcus ibis	+++	RW	O	DSNC	G	
10 池鹭 Ardeola bacchus	++	RW	O	DSNC	G	
11 绿鹭 Butorides striatus	+	RW	C	DSNC	G	*
12 夜鹭 Nycticorax nycticorax	+++	SR	C	DSNC	G	
13 黄斑苇 Ixobrychus sinensis	+	SR	O	D	G	
14 紫背苇 I. eurhythmus	+	S	O	D	G	*
15 栗苇 I. cinnameus	++	RP	O	DSNC	G	
16 黑苇 Dupetor flavicollis	+	SP	O	N	G	*
17 黑脸琵鹭 Platalea minor	+	W	O	D	0 E	
18 棉凫 Nettapus coromandelianus	+	SR	O	D		*
19 鸳鸯 Aix galericulata	+	SW	O	S	0	
20 赤颈鸭 Anas penelope	++++	W	P	D		
21 罗纹鸭 A. falcata	++++	W	P	D		
22 绿翅鸭 A. crecca	++++	W	P	D		
23 绿头鸭 A. platyrhynchos	+++	W	P	D		*
24 斑嘴鸭 A. poecilorhyncha	+++	RW	O	D		
25 针尾鸭 A. acuta	++++	W	P	D		
26 白眉鸭 A. querquedula	+++	WP	P	D		*
27 琵嘴鸭 A. clypeata	+++	W	P	D		
28 鹊鸭 Bucphala clangula	+	W	P	D		*
29 中华秋沙鸭 Mergus squamatus	+	W	P	D	N I	*
30 黑冠鸬隼 Avicada laphtotes	+++	R	O	DSNC	0	
31 黑翅鸬 Elanus caeruleus	+	SP	O	N	0 C	*
32 黑鸢 Milvus migrans	+++	W	P	SN	0	
33 蛇雕 Spilornis cheela	+	R	O	SN	0 C	

续表 2

种名 Species	数量 Quantity	居留型 Status	区系 Fauna	调查区 Region	保护类型 Protection type	无文献记录 No recorded in literature
34 凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	+	R	O	S	ò C	
35 赤腹鹰 <i>A. soloensis</i>	+	WP	O	SN	ò	*
36 松雀鹰 <i>A. virgatus</i>	+	R	O	S	ò	
37 普通 鵟 <i>Buteo buteo</i>	+	W	P	DN	ò	
38 毛脚 鵟 <i>B. lagopus</i>	+	W	P	S	ò	*
39 红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	++	R	P	DSNC	ò	
40 灰背隼 <i>F. columbarius</i>	+	W	P	NS	ò	*
41 燕隼 <i>F. subbuto</i>	+	W	P	N	ò	*
42 游隼 <i>F. peregrinus</i>	+	W	P	SC	ò C	*
43 中华鹡鸰 <i>Francolinus pintadeanus</i>	++	R	W	SN		
44 鹌鹑 <i>Coturnix japonica</i>	++	W	P	DC		*
45 白额山鹧鸪 <i>Arborophila gingica</i>	+	R	O	N	R	
46 灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	++	R	O	SNC		
47 白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	++	R	O	DSNC	ò	
48 花田鸡 <i>Coturnicops eximius</i>	+	W	P	S		*
49 灰胸秧鸡 <i>Gallinallus striatus</i>	+	R	O	D		*
50 红脚苦恶鸟 <i>Amaurornis akool</i>	+	R	O	S		*
51 白胸苦恶鸟 <i>A. phoenicurus</i>	++	R	O	DSNC		
52 红胸田鸡 <i>Porzana fusca</i>	+	SP	O	S		*
53 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	++	R	C	DS	G	
54 白骨顶 <i>Fulica atra</i>	++	W	C	D		
55 水雉 <i>Hydrophasianus chirurgus</i>	+	S	O	N		
56 黑翅长脚鹬 <i>Himantopus himantopus</i>	+	SWP	C	D	G	
57 反嘴鹬 <i>Recurvirostra avosetta</i>	++	W	P	D	G	*
58 灰头麦鸡 <i>Vandulus cinereus</i>	+	W	P	D		*
59 剑 鸻 <i>Charadrius hiaticula</i>	+	V	P	D		*
60 长嘴剑 鸻 <i>C. placidus</i>	+	P	P	S		*
61 金眶 鸻 <i>C. dubius</i>	+	W	P	DN		
62 环颈 鸻 <i>C. alexandrinus</i>	+++	W	C	DC		
63 针尾沙锥 <i>Gallinago stenura</i>	+	W	P	S		*
64 扇尾沙锥 <i>G. gallinago</i>	+	W	P	N		*
65 斑尾塍鹬 <i>Limosa lapponica</i>	+	W	P	D		*
66 鹤鹬 <i>Tringa erythropus</i>	++	W	P	D		*
67 泽鹬 <i>T. stagnatilis</i>	++	W	P	D		
68 青脚鹬 <i>T. nebularia</i>	+++	W	P	DN		
69 小青脚鹬 <i>T. guttifer</i>	++	P	P	D	ò C I	
70 白腰草鹬 <i>T. ochropus</i>	++	W	P	DSN		
71 林鹬 <i>T. glareola</i>	++	W	P	D		*
72 矶鹬 <i>Aditis hypoleucos</i>	++	WP	P	DSNC		
73 青脚滨鹬 <i>Calidris temminckii</i>	++	WP	P	D		*
74 黑腹滨鹬 <i>C. alpina</i>	++	W	P	D		*
75 海鸥 <i>Larus canus</i>	+	W	P	N	G	*
76 黑嘴鸥 <i>L. saundersi</i>	++	W	P	D	G R	*
77 普通燕鸥 <i>Sterna hirundo</i>	++	P	P	N	G	
78 白翅浮鸥 <i>Chlidonias leucopterus</i>	+	WP	P	N	G	*
79 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	+++	R	O	DSNC		
80 灰斑鸠 <i>S. decaocto</i>	+	V	O	S		*

续表 2

种名 Species	数量 Quantity	居留型 Status	区系 Fauna	调查区 Region	保护类型 Protection type	无文献记录 No recorded in literature
81 珠颈斑鸠 <i>S. chinensis</i>	++	R	O	DSNC		
82 绿翅金鸠 <i>Chalcophaps indica</i>	+	R	O	N		*
83 红翅凤头鹃 <i>Clamator coromandus</i>	+	R	O	S		*
84 大鹰鹃 <i>Cuculus sparverioides</i>	++	S	O	DSNC		
85 四声杜鹃 <i>C. micropterus</i>	++	S	O	DSN		
86 八声杜鹃 <i>Cacomantis merulinus</i>	++	S	O	SNC		*
87 乌鹃 <i>Surniaulugubris</i>	+	S	O	NC		*
88 噪鹃 <i>Eudynamys solopaeus</i>	++	R	O	DSNC		
89 褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	+++	R	O	DSNC	0	
90 小鸦鹃 <i>C. bengalensis</i>	++	R	O	DSNC	0	
91 黄嘴角 <i>Otus spiloccephalus</i>	+	R	O	N	0 C	*
92 领角 <i>O. bakkamoena</i>	+	R	O	S	0 C	*
93 褐渔 <i>Ketupa zeylonensis</i>	+	R	O	S	0 C	*
94 林夜鹰 <i>Caprimulgus affinis</i>	+	RS	O	DS		
95 白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>	++	PS	P	DN		
96 小白腰雨燕 <i>A. nipalensis</i>	+++	S	P	DSNC		
97 红头咬鹃 <i>Harpactes erythrocephalus</i>	+	R	O	S		*
98 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	++	R	P	DSNC		
99 白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	++	R	P	DSNC		
100 蓝翡翠 <i>H. pileata</i>	+	R	O	DSNC		
101 冠鱼狗 <i>Megaceryle lugubris</i>	++	R	P	S		
102 斑鱼狗 <i>Ceryle rudis</i>	++	R	P	DSNC		
103 蓝喉蜂虎 <i>Merops viridis</i>	++	S	O	SN		*
104 三宝鸟 <i>Eurystomus orientalis</i>	++	RS	O	DSNC		
105 戴胜 <i>Upupa epops</i>	+	S	P	C		*
106 大拟啄木鸟 <i>Megalaima virens</i>	++	R	O	NC		
107 黑眉拟啄木鸟 <i>M. corti</i>	++	V	O	NC		*
108 蚁 <i>Jynx torquilla</i>	+	WP	P	N		*
109 斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i>	+	R	O	S		
110 星头啄木鸟 <i>Picoides canicapillus</i>	+	R	O	SN		
111 大斑啄木鸟 <i>P. major</i>	+	R	P	S		
112 灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>	+	R	P	SC		*
113 黄嘴栗啄木鸟 <i>Blythipicus pyrrhosis</i>	+	R	O	S		
114 云雀 <i>Alauda arvensis</i>	++	W	P	C		*
115 小云雀 <i>A. gulgula</i>	+	R	O	DN		
116 家燕 <i>Hirundo rustica</i>	++++	S	P	DSNC		
117 金腰燕 <i>H. daurica</i>	++++	P	P	DSNC		
118 山 <i>Dendronanthus indicus</i>	+	WP	P	N		*
119 白 <i>Motacilla alba</i>	+++	WP	P	DSNC		
120 黄 <i>M. flava</i>	++	WP	P	DSN		*
121 灰 <i>M. cinerea</i>	++	W	P	DSNC		
122 东方田鸫 <i>Anthus rufulus</i>	+	P	P	NC		*
123 田鸫 <i>A. richardi</i>	++	W	P	SNC		*
124 树鸫 <i>A. hodgsoni</i>	+++	W	P	SNC		
125 北鸫 <i>A. gustavi</i>	+	P	P	N		*
126 粉红胸鸫 <i>A. roseatus</i>	+	V	O	N		*
127 水鸫 <i>A. spinolletta</i>	+	W	P	N		*

续表 2

种名 Species	数量 Quantity	居留型 Status	区系 Fauna	调查区 Region	保护类型 Protection type	无文献记录 No recorded in literature
128 山鸲 <i>A. sylvanus</i>	++	R	O	SN		*
129 灰山椒鸟 <i>Pericrocotus divaricatus</i>	+	P	P	S		*
130 短嘴山椒鸟 <i>P. brevirostris</i>	+	S	P	S		*
131 赤红山椒鸟 <i>P. flammeus</i>	+++	R	O	SNC		
132 灰喉山椒鸟 <i>P. solaris</i>	++	R	O	SNC		
133 领雀嘴鹀 <i>Spizixos semitorques</i>	+	R	O	S		*
134 红耳鹀 <i>Pycnonotus jocosus</i>	++++	R	O	DSNC		
135 黄臀鹀 <i>P. xanthorrhous</i>	++	R	O	SN		
136 白头鹀 <i>P. sinensis</i>	+++++	RWP	O	DSNC		
137 白喉红臀鹀 <i>P. aurigaster</i>	++++	R	O	DSNC		*
138 栗背短脚鹀 <i>Hemixos castanonotus</i>	++++	R	O	DSNC		*
139 绿翅短脚鹀 <i>Hypsipetes mcdlandii</i>	++	R	O	SN		
140 黑短脚鹀 <i>H. leuccephalus</i>	++	RS	O	SNC		
141 橙腹叶鹀 <i>Chloropsis hardwickii</i>	++	R	O	SC		
142 红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	+	WSP	P	NC		*
143 栗背伯劳 <i>L. collurioides</i>	+	R	O	NC		*
144 棕背伯劳 <i>L. schach</i>	+++	R	O	DSNC		
145 钩嘴林 <i>Tephrodornis gularis</i>	+	R	O	S		*
146 黑枕黄鹀 <i>Oriolus chinensis</i>	+	S	O	NC		*
147 黑卷尾 <i>Dicurus macrocercus</i>	+++	RS	O	DSNC		
148 灰卷尾 <i>D. leucophaeus</i>	+	S	O	SNC		*
149 古铜色卷尾 <i>D. aeneus</i>	+	R	O	SC		*
150 发冠卷尾 <i>D. hottentottus</i>	++	S	O	DSNC		
151 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	+++	R	O	DSNC		
152 黑领棕鸟 <i>Gracupica nigricollis</i>	++	R	P	DSNC		
153 斑棕鸟 <i>G. contra</i>	+	V	O	D		*
154 灰背棕鸟 <i>Sturnia sinensis</i>	+	RSW	O	D		
155 丝光棕鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	+++++	R	O	DNC		
156 灰棕鸟 <i>S. cineraceus</i>	++	W	P	N		*
157 松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	+	R	P	SN		*
158 红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	+++	R	O	DSNC		
159 灰树鹊 <i>Dendroictia formosae</i>	++	R	O	SNC		
160 大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	++	R	O	SNC		
161 白颈鸦 <i>C. torquatus</i>	+	R	O	N		*
162 红喉歌鸲 <i>Luscinia calliope</i>	+	W	P	S		*
163 蓝喉歌鸲 <i>L. svecicus</i>	+	WP	P	N		*
164 红胁蓝尾鸲 <i>Tarsiger cyanurus</i>	++	W	P	SNC		
165 鹊鸲 <i>Copsychus saularis</i>	+++	R	O	DSNC		
166 北红尾鸲 <i>Phoenicurus aurorus</i>	++	W	P	DSNC		
167 红尾水鸲 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>	+	R	O	S		
168 小燕尾 <i>Enicurus scouleri</i>	+	R	O	S		*
169 灰背燕尾 <i>E. schistaceus</i>	++	R	O	SNC		
170 白额燕尾 <i>E. leschenaulti</i>	+	R	O	SN		*
171 黑喉石 <i>Saxicola torquata</i>	+++	R	P	DSNC		
172 灰林 <i>S. ferea</i>	+	R	O	SN		*
173 栗腹矶鸫 <i>Monticola rufiventris</i>	+	R	O	S		*
174 蓝矶鸫 <i>M. solitarius</i>	+	R	P	C		*

续表 2

种名 Species	数量 Quantity	居留型 Status	区系 Fauna	调查区 Region	保护类型 Protection type	无文献记录 No recorded in literature
175 紫啸鸫 <i>Myophonus caeruleus</i>	++	S	O	DSNC		
176 橙头地鸫 <i>Zoothera citrina</i>	++	P	O	S		*
177 虎斑地鸫 <i>Z. dauma</i>	+	W	U	S		*
178 灰背鸫 <i>Turdus hortulorum</i>	++	W	P	SNC		
179 乌灰鸫 <i>T. cardis</i>	+	W	C	S		*
180 乌鸫 <i>T. merula</i>	++	R	P	DSNC		
181 白喉林 <i>Rhinomyias brunneata</i>	+	S	O	N		*
182 灰纹 <i>Muscicapa griseisticta</i>	+	P	P	S		*
183 乌 <i>M. sibirica</i>	+	PW	P	C		
184 北灰 <i>M. dauurica</i>	+	W	P	SNC		*
185 褐胸 <i>M. muttui</i>	+	V	P	S		*
186 棕尾褐 <i>M. ferruginea</i>	+	W	P	N		*
187 黄眉姬 <i>Ficedula narsisina</i>	+	W	P	S		*
188 白腹蓝姬 <i>Cyanoptila cyanomdana</i>	+	P	P	SC		
189 棕腹大仙 <i>Niltava davidi</i>	+	SW	O	C		*
190 海南蓝仙 <i>Cyornis hainanus</i>	+	S	O	S		*
191 纯蓝仙 <i>C. unicolor</i>	+	S	O	S		
192 寿带 <i>Tapsiphona paradisi</i>	+	RS	O	S		*
193 黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	++	R	O	DSNC		
194 小黑领噪鹛 <i>G. monileger</i>	+	R	O	S		*
195 黑领噪鹛 <i>G. pectoralis</i>	++	R	O	SC		
196 黑喉噪鹛 <i>G. chinensis</i>	+	R	O	C		*
197 画眉 <i>G. canorus</i>	++	R	O	DSNC		
198 白颊噪鹛 <i>G. sannio</i>	+	R	O	N		
199 锈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus erythrogynus</i>	+	R	O	SN		*
200 棕颈钩嘴鹛 <i>P. ruficollis</i>	++	R	O	SNC		
201 红头穗鹛 <i>Stachyris ruficeps</i>	++	R	O	SNC		
202 红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	+++	R	O	SNC	G	
203 褐头雀鹛 <i>Alcippe cinereiceps</i>	+	R	O	SC		*
204 灰眶雀鹛 <i>A. morissonia</i>	++++	R	O	DSNC		
205 栗耳凤鹛 <i>Yuhina castaneiceps</i>	+++	R	O	SNC		
206 白腹凤鹛 <i>Eupornis zantholauca</i>	++	R	O	S		
207 棕扇尾莺 <i>Cisticola junadis</i>	++	R	C	DSNC		
208 金头扇尾莺 <i>C. exilis</i>	+	R	O	N		*
209 山鹪莺 <i>Prinia crinigera</i>	+	R	C	S		*
210 黑喉山鹪莺 <i>P. atrogularis</i>	++	R	O	SNC		*
211 黄腹山鹪莺 <i>P. flaviventris</i>	++++	R	O	DSNC		
212 纯色山鹪莺 <i>P. inornata</i>	+++	R	O	DSNC		
213 强脚树莺 <i>Cettia fortipes</i>	++	R	O	SNC		
214 细纹苇莺 <i>Acrocephalus sorghophilus</i>	+	P	P	S		*
215 稻田苇莺 <i>A. agricola</i>	+	V	P	N		*
216 东方大苇莺 <i>A. orientalis</i>	+	S	C	SN		*
217 厚嘴苇莺 <i>A. aedon</i>	+	P	C	D		*
218 栗头缝叶莺 <i>Orthotomus aculatus</i>	+	R	O	SN		*
219 长尾缝叶莺 <i>O. sutorius</i>	+++	R	O	DSNC		
220 褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscaatus</i>	++	W	P	DSNC		
221 黄腰柳莺 <i>P. proregulus</i>	+	W	P	SC		

续表 2

种名 Species	数量 Quantity	居留型 Status	区系 Fauna	调查区 Region	保护类型 Protection type	无文献记录 No recorded in literature
222 黄眉柳莺 <i>P. inornatus</i>	++	W	P	DSNC		
223 极北柳莺 <i>P. borealis</i>	+	P	P	SNC		*
224 暗绿柳莺 <i>P. trochiloides</i>	+	V	P	C		*
225 双斑绿柳莺 <i>P. plumbeitarsus</i>	+	P	P	S		*
226 白斑尾柳莺 <i>P. davisoni</i>	+	R	O	SC		*
227 黑眉柳莺 <i>P. ricketti</i>	+	S	C	DSC		*
228 暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	++++	R	O	DSNC		
229 红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	++	R	O	SNC		
230 大山雀 <i>Parus major</i>	+++	R	C	DSNC		
231 黄颊山雀 <i>P. sibilans</i>	++	R	O	SN		
232 黄眉林雀 <i>Sylviparus modestus</i>	+	R	O	SN		*
233 纯色啄花鸟 <i>Dicaeum concolor</i>	+	R	O	SN		
234 红胸啄花鸟 <i>D. ignipectus</i>	++	R	O	SNC		
235 朱背啄花鸟 <i>D. cruentatum</i>	+	R	O	S		
236 叉尾太阳鸟 <i>Aethopyga christinae</i>	+++	R	O	DSNC		
237 麻雀 <i>Passer montanus</i>	+++	R	U	DSNC		
238 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	+++	R	O	DSNC		
239 斑文鸟 <i>L. punctulata</i>	+++	R	O	DSNC		
240 普通朱雀 <i>Carpodacus erythrinus</i>	+	W	P	S		*
241 金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>	++	R	P	DSN		
242 黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i>	+	W	P	NC	G	*
243 凤头 <i>Melophus lathami</i>	+	R	O	S		*
244 白眉 <i>Emberiza tristrami</i>	++	W	P	SNC		
245 小 <i>E. pusilla</i>	++	W	P	SN		
246 黄眉 <i>E. chrysophrys</i>	++	WP	P	N		
247 田 <i>E. rustica</i>	++	W	P	SNC		*
248 黄胸 <i>E. aureola</i>	++	WP	P	SN	G	
249 栗 <i>E. rutila</i>	+	WP	P	S		*
250 灰头 <i>E. spodocephala</i>	++	W	P	SNC		
251 芦 <i>E. schoenoides</i>	+	W	P	DN		*

数量等级: +, 1~ 10; ++, 11~ 100; +++, 101~ 500; +++, 501~ 1 000; +++++, 1 001 以上。居留型: R, 留鸟; S, 夏候鸟; W, 冬候鸟; P, 旅鸟; V, 迷鸟。区系: O, 东洋界; P, 古北界; C, 广布种。调查区: S, 森林; N, 农田; C, 城市; D, 湿地。保护类型: Ñ, 国家一级; ò, 国家二级; G, 广东省重点保护; C, CITES 附录 Ñ、附录 ò; R, 稀有; I, 未定; E, 濒危。* 无文献记录。

Quantity grade: +, 1- 10; ++, 11- 100; +++, 101- 500; +++, 501- 1 000; +++++, > 1 001 Status: R, Resident; S, Summer migrant; W, Winter migrant; P, Passage migrant; V, Vagrant birds. Fauna: O, Oriental realm; P, Palearctic realm; C, both of Oriental realm and Palearctic realm Region: S, Forest; N, Farmland and scrub; C, City; D, Wetland. Protection type: Ñ, Grade Ñ key state-protected species, ò, Grade ò key state-protected species; G, Key protected species in Guangdong; C, Appendix Ñ and appendix ò of CITES; R, Rare; I, Indeterminate; E, Endangered. * Birds that has no note in history of Guangzhou.

所调查鸟类中, 国家 Ñ 级重点保护动物 1 种, 为中华秋沙鸭 (*Mergus squamatus*); ò 级重点保护动物 22 种; 广东省重点保护鸟类 24 种 (表 2)。被列入 CITES 附录 Ñ 的有游隼 (*Falco peregrinus*) 和小青脚鹬 (*Tringa guttifer*); 被列入附录 ò 的有黑翅鸢 (*Elanus caeruleus*)、蛇雕

(*Spilornis cheela*)、凤头鹰 (*Accipiter trivirgatus*)、黄嘴角 (*Otus spilocephalus*)、领角 (*O. bakkamoena*)、褐渔 (*Ketupa zeylonensis*) 等 6 种鸟类。IUCN 濒危物种 5 红皮书 6 收录的有 5 种, 其中白额山鹧鸪 (*Arborophila gingica*)、黑嘴鸥 (*Larus saundersi*) 为稀有, 中华秋沙鸭、小青脚鹬

为未定, 黑脸琵鹭(*Platalea minor*)为濒危^[10]。

312 居留型和区系分析 记录到的留鸟最多, 有 123 种, 占记录到总种数的 49.100%; 冬候鸟 88 种, 占 35.106%; 旅鸟 38 种, 占 15.14%; 夏候鸟 37 种, 占 14.74%; 迷鸟 8 种, 占 3.19%。在区系分布上, 东洋界鸟类居多, 130 种, 占总种数的 51.79%; 古北界鸟类 107 种, 占 42.63%; 广布种鸟类 14 种, 占 5.58%。

313 时空分布 在不同调查区中, 森林区记录

到的鸟类物种数最多, 达 164 种, 占总种数的 65.34%; 农田灌丛区 147 种, 占 58.157%; 城市区 116 种, 占 46.22%; 沿海湿地区物种数最少, 仅 105 种, 占 41.83%。鸟类物种多样性指数从高到低依次为森林区、农田灌丛区、城市区、沿海湿地区; 均匀性指数从高到低依次为农田灌丛区、森林区、城市区、沿海湿地区; 密度从高到低分别是沿海湿地区、森林区、城市区、农田灌丛区(表 3)。

表 3 4 个调查区鸟类资源比较

Table 3 Bird resource in four regions

调查区 Region	物种数(种) Species	个体数(只) Overall bird quantity	Shannon 指数 Shannon index	均匀性指数 Evenness index	密度(只/km ²) Density
森林区 Forest	164	3 017.83 ± 5451.44 a	3.395 ± 0.079 b	0.1431 ± 0.017 b	246.99 ± 38.73 a
农田灌丛区 Farmland and scrub	147	2 242.133 ± 6411.43 a	3.250 ± 0.577 b	0.1437 ± 0.018 b	118.09 ± 11.14 a
城市区 City	116	1 228.183 ± 1511.65 a	3.008 ± 0.080 b	0.1425 ± 0.008 b	142.68 ± 12.97 a
沿海湿地区 Wetland	105	4 281.167 ± 2 135.03 a	2.1407 ± 0.124 a	0.326 ± 0.039 a	894.88 ± 5451.04 a

数据为平均值 ± 标准误(n=6), 采用 Duncan 新复极差法进行差异性检验, 同列数据后不同字母表示差异显著(P=0.05)。

The data in the table indicate Mean ± SE (n=6), and those within a column followed by different letters show significant difference at P=0.05 (Duncan's multiple range).

2006 年 4 个季节中, 鸟类物种数波动较大, 其中 3 月和 12 月物种数最多, 分别是 130 种和 126 种, 6 月最少, 只有 90 种。个体数从高到低依次是 12、3、6 和 9 月。12 月物种多样性指数和均匀性指数最低, 只有 21.424 和 0.1501, 明显低于其他月份(表 4)。

表 4 调查区物种多样性指数的季节分布

Table 4 Seasonal distribution of species biodiversity indexes in four regions

时间 (月) Time (Month)	物种数 (种) Species	个体数 (只) Overall bird quantity	物种多样性 指数 Biodiversity index	均匀性指数 Evenness index
3	130	8 183	3.587	0.1737
6	90	4 100	3.555	0.1790
9	102	3 343	3.637	0.1786
12	126	19 714	2.424	0.1501

4 讨论

4.1 广州鸟类多样性 历史上, 高育仁等^[1]、吴毅等^[4]、常弘等^[5,6] 分别对流溪河森林公园、

越秀公园、南沙湿地、新垦红树林湿地进行过鸟类群落调查, 共记录到鸟类 165 种。综合本次调查数据, 广州地区已记录到鸟类 281 种, 本次调查中新记录到的鸟类达 116 种。61 种新记录到的鸟类分布于森林区, 占新记录的 52.59%; 农田灌丛区 51 种, 占 43.197%; 城市区 30 种, 占 25.186%; 沿海湿地区 25 种, 占 21.55%。由于森林区密闭度高, 鸟类观察相对困难, 在以前的调查中记录较少, 因此, 对该地区的调查需要加强。

统计中国观鸟记录中心的记录数据^o, 广州地区记录鸟类 296 种, 按照有无照片、观鸟手册^[7]和鸟类分布名录^[8]记录广州地区有无分布的标准进行分析, 综合文献与本次调查数据, 共可统计到鸟类 316 种。根据这一数据, 我们认为, 虽受城市化的影响, 广州地区鸟类仍保留有

¹ 高育仁, 蒋果丁. 流溪河森林公园动物调查)) 鸟类部分. 广东省林业局调查报告, 1996.

^o <http://www.cbirder.com/index.asp> (2007).

较多的种类,其数量可达到 300 种左右。

历史上各次调查记录和本次调查的物种数存在较大差异,产生这种差异的可能原因是历史记录属于局部地区,调查面积小,生境条件单一,而本次调查覆盖整个广州地区,调查区生境复杂。因此,局部的区域调查由于受到空间限制,不能全面了解大范围的生物资源状况。随着人类活动对自然界影响的加深和城市化步伐的加快,了解和掌握一个地区的本底生物状况显得尤为重要,大规模的系统调查是这项工作的前提和基础,而该类调查的缺乏应引起足够的重视。

412 广州地区鸟类空间分布特征 鸟类物种多样性指数从高到低依次为森林区、农田灌丛区、城市区、沿海湿地区;均匀性指数从高到低依次为农田灌丛区、森林区、城市区、沿海湿地区;密度从高到低分别是沿海湿地区、森林区、城市区、农田灌丛区。其中,沿海湿地区鸟类物种多样性指数和均匀性指数与其他 3 个调查区存在显著差异。分析认为,上述结果的可能原因有以下几点:¹ 沿海湿地区包括潮间海滩、养殖池塘、少数红树林,这种独特的景观为雁鸭、鹭鸟、鹈等水鸟提供了丰富的食物和良好的栖息地。每年都有成群的雁鸭类和鹈类来此越冬。这些鸟类种类不多,但数量大。同时沿海湿地区视野开阔、可视性好,利于对鸟类的观察。因此,沿海湿地区鸟类物种多样性和均匀性低,但个体数多、密度高。⁹ 调查范围内的森林区由马尾松 (*Pinus massoniana*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、石栎 (*Lithocarpus glabra*)、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*) 等乔木树种组成高大的乔木层;林内分布有高灌木层、矮灌木层和地被层等层次结构,天香藤 (*Albizia corniculata*)、龙须藤 (*Bauhinia championii*) 等藤本植物贯穿其间,生境垂直层次分明,形成相对复杂的栖息地结构,人为干扰小,建筑面积比例低,城市化程度低,这些条件为鸟类提供了丰富的食物和较好的隐蔽环境。因此,森林区鸟类的多样性和均匀性相对较高。然而由于森林的隐蔽性强,对鸟类的可视性差,所以调查的

个体数可能会受到影响,进而影响鸟类密度。

» 城市区鸟类物种多样性和均匀性都高于沿海湿地区,而鸟类密度远远低于沿海湿地。因为城市区建筑面积高,隐蔽性差,人口密度大,人为干扰频繁,城市化程度高,不能为鸟类提供足够的食物和适宜的活动空间,因此,鸟类密度低于沿海湿地。然而城市区存在着白云山、帽峰山等森林公园,减少了市区植被的单一性,增加了绿地面积,这些小面积的森林为鸟类提供了适宜的栖息环境,从而增加了鸟类物种多样性。可见保护城市中的成片绿地对于鸟类的保护有重要意义。⁴ 农田灌丛区包括村落、溪流、河滩、耕地、果园、竹林以及散布其间的少量人工林和次生林。这种生境水平结构相对复杂,适合边缘物种的生存,为鸟类提供了多样的栖息场所和丰富的食物资源。因此,农田灌丛区鸟类物种多样性和均匀性高于沿海湿地区。然而由于农田灌丛区包括大面积的田地和村落,人口密度高于森林和沿海湿地,因此,农田灌丛区的鸟类密度较低。以上分析说明,广州地区鸟类在 4 个调查区的差异与各调查区的环境因素密切相关,并且,随着环境城市化的程度增加,物种多样性降低,沿海湿地区因其生境的特殊性,物种多样性和均匀度与其他 3 个调查区存在显著差异。

413 关注候鸟变化和湿地保护 2006 年 4 个季节中,3 和 12 月鸟类物种数和个体数均高于 6 和 9 月,这是因为 3 和 12 月属于候鸟迁入和迁出的季节,所以,调查到的鸟类物种数和个体数增加明显。本次调查到的候鸟有 125 种,占调查总数的 49.80%,可见,候鸟在广州鸟类资源的组成中占有重要地位,这也印证了广州位于中国鸟类集中的华南区,是世界鸟类亚洲-大洋洲迁徙系统的重要组成部分^[11] 的区域特征。由此说明,广州是候鸟的重要分布区,在候鸟的保护上具有重要地位。

沿海湿地对候鸟的栖息有重要意义,但是,调查发现在番禺沿海湿地由于围垦造田、建设工厂,面积正在逐年减少。沿海湿地农用、工用,面积萎缩,人类干扰频繁,表明该地区受城

市化影响日益严重。过去有文献记载而本次未记录到的 30 种鸟类中, 白琵鹭 (*Platalea leucrodia*)、豆雁 (*Anser fabalis*)、花脸鸭 (*Anas formosa*)、红胸滨鹬 (*Calidris ruficollis*)、鸥嘴噪鸥 (*Gelochelidon nilotica*) 等 10 多种湿地鸟类, 在两年的调查中未被发现, 这说明湿地鸟类有减少的趋势, 因此, 沿海湿地的保护应该引起重视。

致谢 华南濒危动物研究所的李小燕、张建新、胡军华、肖绍军、袁玲及湖南西洞庭湖省级保护区的彭波涌等同志参加野外调查, 广州市林业局对本研究的开展给予大力支持, 华南濒危动物研究所的袁喜才研究员、龚世平博士对论文的完成给予帮助, 在此表示诚挚谢意!

参 考 文 献

- [1] Howlett R, Dhand R. Natural insight biodiversity. *Nature*, 2000, 405: 207.
- [2] 李俊生, 高吉喜, 张晓岚等. 城市化对生物多样性的影响研究综述. *生态学杂志*, 2005, 24(8): 953~ 957.
- [3] 陈水华, 丁平, 郑光美等. 城市鸟类群落生态学研究展望. *动物学研究*, 2000, 21(2): 165~ 169.
- [4] 吴毅, 李燕梅, 甘颖霞等. 广州市越秀公园鸟类种类与数量的初步研究. *广州大学学报*, 2005, 4(5): 398~ 402.
- [5] 常弘, 彭友贵. 广州南沙湿地鸟类群落组成、多样性和保护策略. *生态环境*, 2005, 14(2): 242~ 246.
- [6] 常弘, 栗娟, 廖宝文等. 广州新垦红树林湿地鸟类多样性动态研究. *生态科学*, 2006, 25(1): 4~ 7.
- [7] 约翰·马敬能, 卡伦·菲利普斯, 何芬奇. 中国鸟类野外手册. 长沙: 湖南教育出版社, 2000.
- [8] 郑光美. 中国鸟类分类与分布名录. 北京: 科学出版社, 2005.
- [9] 唐剑, 鲁长虎, 袁安全. 洪泽湖东部湿地自然保护区雁鸭类种类组成、数量及生境分布. *动物学杂志*, 2007, 42(1): 94~ 101.
- [10] 郑光美, 王岐山. 中国濒危动物红皮书 鸟类. 北京: 科学出版社, 1998.
- [11] 广东省地方志编纂委员会. 广东省志 生物卷. 广州: 广东人民出版社, 2002, 18~ 19.