

# 梅江流域鸟类群落结构及其多样性

钟福生, 董婉未, 李威娜, 黄勋和

嘉应学院生命科学学院, 广东 梅州 514015

**摘要:** 采用固定样带法和样点法对梅江流域的鸟类群落进行了研究, 共记录到201种, 隶属16目49科127属, 其中留鸟81种、冬候鸟67种、夏候鸟40种、旅鸟13种, 分别占40.1%、33.3%、19.9%、6.7%; 古北界种类95种(占47.3%), 东洋界种类64种(占31.8%), 广布型种类42种(占20.9%); 国家一级保护种类1种, 国家II级保护种类21种(占10%); 《国际湿地公约》指定种类24种(占12%), 《中澳候鸟保护协议》指定种类22种(占11%), 《中日候鸟保护协议》指定种类76种(占38%), 《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)指定种类19种(占9%), 有益的、有重要经济价值的、有重要科学研究价值的物种155种(占77%)。该流域的鸟类群落多样性指数3.7617, 均匀度指数0.7093。

**关键词:** 梅江流域; 鸟类群落; 多样性

中图分类号: Q145; X174

文献标识码: A

文章编号: 1674-5906(2012)05-0825-09

梅江流域支流多, 流域面积广阔, 梅江两岸植被丰富, 有着丰富的自然资源, 工矿企业较少, 人流量不太密集, 具有多样的环境和适宜的气候, 为各种鸟类的生存和繁衍提供了天然的条件。鸟类群落结构已经成为监测本地区生态环境的重要指标, 对本地区生态环境的保护有着重要的意义。梅江流域分布的鸟类不仅种类丰富, 其中还有很多属于国家保护的珍稀濒危物种, 具有非常高的保护和科研价值。近年来, 随着梅州经济的发展, 梅江流域两岸工厂和其他产业的增多, 梅江流域生态环境出现了一系列的问题, 诸如环境污染, 植被破坏, 生物多样性减少, 梅江河水质质量下降等等问题摆在我们眼前。因此, 调查和研究当地鸟类多样性和群落结构可为梅江流域生物资源的保护与开发利用提供科学依据和理论支持。迄今为止, 尚未发现对梅江流域的鸟类资源及鸟类群落结构进行的调查研究的系统报道。我们于2009年9月-2011年7月对广东梅江流域鸟类群落结构进行了调查研究, 并对其鸟类资源进行多样性分析, 其成果对梅江流域的生态保护具有重要意义。另外, 还可以作为监测梅州这个宜居城市环境变化的一项生态指标。

## 1 自然概况

梅江流域(115°32'21.4"—116°34'34.5"E, 23°33'09.8"—24°24'22.5"N)位于广东省东部, 发源于广东紫金县的七星峒, 经五华、兴宁、梅县, 于大埔三河坝汇入韩江, 全长为307 km, 流域面积14 061 km<sup>2</sup>。梅江流域的气候属亚热带季风气候, 是南亚热带和中亚热带气候区的过渡地带, 其气候特点是夏日长、冬日短、气温高、冷热悬殊、光照

充足、气流闭塞、雨水充沛且集中。梅江流域呈山地丘陵广布, 地势起伏较大, 岭谷众多, 串珠状盆地明显, 形成以梅江为主干流的梳子状水系。地貌有台地、丘陵、山地、阶地和平原五大类型。地形以山地为主, 少数盆地, 大部分山地植被覆盖较好, 河岸湿地生态完整, 植物资源十分丰富。近年来, 因受地区工业影响, 部分河流水质受不同程度的污染, 工业区的空气质量较差。有些地区开发造成植被破坏, 已对鸟类及其他生物的生境造成破坏, 不利于良好生态环境的维持。

## 2 调查与统计方法

### 2.1 调查地点

选择梅江流域的龙村、安流、横坡、水寨、合水、水口、畲江、梅南、长沙、梅城、西阳、丙村、雁洋、松口、蓬辣、三河16个典型位点(图1), 划分为6个生态类型, 即农田村庄、河岸湿地、城镇郊区、山区乡村、山区乡镇、工矿盆地(表1), 对不同生境的鸟类群落进行详细、系统地调查。

### 2.2 调查方法

2009年9月-2011年7月, 对在不同生境的不同类型区的鸟类繁殖季(5-7月)和越冬季(12、1-2月)进行定点观察, 每次工作时间7~10 d, 采用定期直接目测法、固定样带法和样点法在对鸟类进行定点观察, 选择天气晴朗、风力小的时段, 每天早晨6:30-10:00, 下午14:30-18:30进行调查, 调查中3~5人为一组, 每个位点分别设1条样带、2个样点进行调查。样带长3 km, 以1.5 km/h的行走速度观察记录两侧50 m内的鸟类种类和数量; 样点法以0.5 km为半径, 观察固定范围内的鸟类种类

基金项目: 广东省普通高校人文社会科学重点研究基地重大项目(09KYYKT01); 梅州市科技计划重点项目(2009A23)

作者简介: 钟福生(1958年生), 男, 教授, 博士, 研究方向: 环境生物学与环境动物学。E-mail: zfs@jyu.edu.cn

收稿日期: 2012-03-13

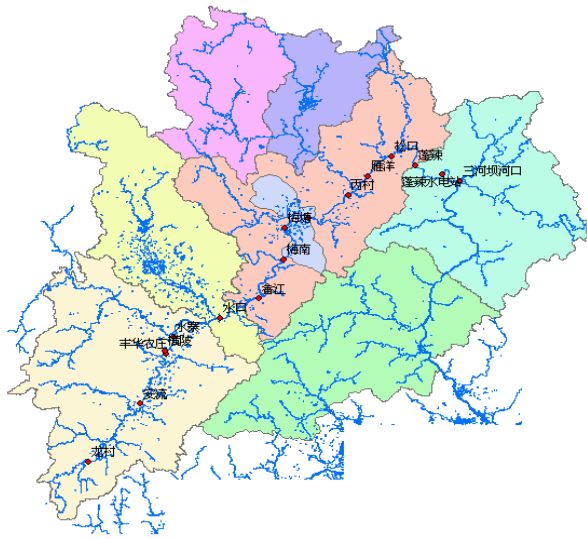


图 1 梅州流域各个位点分布图  
Fig.1 Distribution map of samples in Meijiang river valley  
注：红点部分为本次调查的位点

和数量。在调查过程中，主要借助望远镜（20×50X 单筒和 10X 双筒镜）、摄像机，记录所观察到的固定范围内的种类和数量，对于重点保护鸟类采用 GPS 进行定位。

2.3 统计方法

根据鸟类的种类和数量记录，计算调查境内鸟类的丰富度、密度、物种多样性、均匀度<sup>[1-2]</sup>。

(1) 丰富度指数

物种丰富度指数  $S$ ：即群落中的物种数。

(2) 频率指数

频率指数公式： $R_B = (d/D) \times (n/D)$

其中： $R_B$  为频率指数； $d$  为遇见该种鸟类的天数； $n$  为遇见该种鸟类总数量； $D$  为工作总天数。频率指数  $R_B > 10$  时为优势种； $1 < R_B \leq 10$  时为普通种； $R_B \leq 1$  时为稀有种。

(3) 群落多样性指数

采用 Shannon-Wiener 指数公式：

$$H = -\sum P_i \ln P_i$$

式中： $H$  为群落多样性指数； $P_i$  为样品中属于第  $i$  种的个体比例，即物种  $i$  的个体数与所有物种的

总个体之比， $\ln$  为自然对数。

(4) 均匀度指数

采用 Pielou 指数公式：

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

式中： $E$  为均匀度指数， $H$  为实测群落的多样性指数值， $H_{max}$  为最大多样性指数值， $S$  为物种数。

(5) 物种优势度指数<sup>[3]</sup>

采用 Simpson 物种优势集中性指数公式： $D = \sum P_i^2$ ， $P_i$  即物种  $i$  的个体数与所有物种的总个体之比。

所有调查数据利用 Excel 软件进行统计、计算。

3 结果与分析

3.1 群落组成及区系特征

本次调查梅州流域境内有鸟类 201 种<sup>[4-7]</sup>，隶属 16 目 49 科 127 属，其中雀形目鸟类 23 科 52 属 93 种，占全部鸟类总种数的 46.3%，为优势类群，其中尤以雀科、鹡科、椋鸟科、画眉科、燕科鸟类较多；其余非雀形目鸟类中鸮形目 8 科 14 属 25 种，鸛形目 1 科 9 属 13 种，隼形目 2 科 5 属 11 种分别占全部鸟类总种数的 12.4%、6.5%、5.5%，其中尤以鹭科、鸭科、雉科、鹤科鸟类较多。由此可见，梅州流域鸟类群落的组成特点是雀形目鸟类为该群落的优势类群，鸮形目、鸛形目和隼形目为常见类群。

有关该流域鸟类群落组成名录、数量级、分布生境、居留类型、区划类型和保护类型<sup>[8-9]</sup>见表 2，可见，在记录 201 种鸟类中，优势种 39 种、普通种 96 种、稀有种 66 种分别占总种数的 19.4%、47.8%、32.8%。古北界物种有 95 种，占鸟类总数 47.3%；东洋界物种有 64 种，占鸟类总数 31.8%；广布种有 42 种，占鸟类总数 20.9%。留鸟有 81 种，占 40.1%；冬候鸟有 67 种，占 33.3%，夏候鸟有 40 种，占 19.9%；旅鸟有 13 种，占 6.7%，可见，该区以留鸟种类最多，同时，候鸟的种类也十分丰富，冬候鸟比夏候鸟种类多，说明梅州流域是我国候鸟迁徙的重要场所，这与梅州流域优越的地理位置、良好的生态环境和适宜的气候条件密不可分。

表 1 梅州流域生境类型划分

Table 1 Habitat types divided in Meijiang River Valley

编号	生境类型	环境特点	位点分布
(1)	农田村庄	山地分布为主，河路两岸分布农田和村庄；植被覆盖率大，生态系统保持完整。	龙村、蓬辣
(2)	河岸湿地	河岸分布农田、竹林、果树；周围以低山分布为主，山地植被覆盖较好；河床间有裸露。	安流、横陂、松口、三河口
(3)	城镇郊区	都市环境，人群流量大，工业较多；河岸多为人工生态林和经济林。	水寨、长沙、梅城
(4)	山区乡村	河岸两侧分布山丘，以马尾松为主夹杂桉树，植被覆盖丰富；河床湿地生态保持完好。	合水、水口、西阳
(5)	山区乡镇	山地植被覆盖较好，以马尾松为主，河岸湿地以竹林和农田分布，生态较完整。	畲江、梅南、雁洋
(6)	工矿盆地	工矿企业较多，空气质量差，山地多为裸露；盆地内间有果树分布为主，夹杂居民点。	丙村

表2 梅江流域鸟类群落组成  
Table 2 Structure of birds community in Meijiang River Valley

序号	动物名称	种群数量 $\Delta$		分布生境	居留类型*	区域类型	保护类型 $\Delta$
		数量级	数量				
1	小鸊鷉 <i>Podiceps ruficollis poggei</i>	++	68	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3, 湿
2	凤头鸊鷉 <i>P. cristatus cristatus</i>	+	22	(1)(2)(4)(5)	WM	P	3, 湿, 日
3	鸬鹚 <i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	+	30	(1)(2)	WM	P	3, 湿
4	苍鹭 <i>Ardea cinerea rectirostris</i>	++	17	(1)(2)(3)(4)(5)	WM	O	3, 湿
5	草鹭 <i>A. purpurea manilensis</i>	++	25	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	W	3, 日
6	绿鹭 <i>Butorides striatus connectens</i>	++	77	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3
7	池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	+++	317	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3
8	牛背鹭 <i>Bubulcus ibis coromandus</i>	++	119	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3, 日, 湿
9	大白鹭 <i>Egretta alba modestus</i>	++	54	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	O	3, 日, 湿, 湿
10	中白鹭 <i>E. intermedia intermedia</i>	+++	159	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3, 日
11	白鹭 <i>E. garzta garzta</i>	+++	199	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	O	
12	夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	++	97	(1)(2)(3)(4)(5)	R	O	3, 湿, 日
13	黄斑苇鳉 <i>Ixobrychus sinensis sinensis</i>	++	33	(1)(2)(3)(4)(5)	SM	O	3, 日, 湿
14	紫背苇鳉 <i>I. eurhythmus</i>	++	38	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3, 日
15	栗苇鳉 <i>I. cinnameus</i>	++	47	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3
16	黑鹇 <i>Dupetor fiavicollis fiavicollis</i>	+	12	(1)(2)(4)(5)	SM	O	3
17	大麻鹇 <i>Botaurus stellaris</i>	+	27	(1)(2)(4)(5)	WM	P	3, 日
18	赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>	+	18	(1)(2)(4)	WM	P	3, 日
19	绿翅鸭 <i>Anas c. crecca</i>	++	107	(1)(2)(4)	WM	P	3, 湿, 日, 湿
20	花脸鸭 <i>A. formosa</i>	++	50	(1)(2)(4)	WM	P	3, 日, 湿
21	罗纹鸭 <i>A. falcata</i>	+	36	(1)(2)(4)	WM	P	3, 湿, 日
22	绿头鸭 <i>A. p. platyrynchos</i>	++	160	(1)(2)(4)	WM	P	3, 湿, 日
23	斑嘴鸭 <i>A. poecilorhyncha zonorhyncha</i>	+	21	(1)(2)(4)	WM	W	3
24	赤颈鸭 <i>A. penelope</i>	+	16	(1)(2)(4)	WM	P	3, 日, 湿
25	鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	+	20	(1)(2)(4)	WM	P	II, 日
26	棉凫 <i>Nettion c. coromandelianus</i>	++	52	(1)(2)(4)	SM	O	3
27	鸢 <i>Milvus korschun lineatus</i>	+	10	(1)(2)(3)(4)(5)	WM	O	II, 湿, 湿
28	苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>	+	13	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	II
29	雀鹰 <i>A. nisus nisosimilis</i>	+	13	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	W	II, 湿, 湿
30	松雀鹰 <i>A. virgatus</i>	+	14	(1)(2)(3)(4)(5)	R	W	II, 湿
31	普通鵟 <i>Buteo buteo burmamacus</i>	+	11	(1)(2)(4)(5)(6)	WM	P	II, 湿, 湿
32	白尾鹞 <i>Circus cyaneus cyaneus</i>	+	12	(1)(2)(3)(4)(5)	WM	P	II, 日, 湿
33	白头鹞 <i>C. aeruginosus spilonotus</i>	+	11	(1)(2)(3)(4)(5)	PM	P	II, 日, 湿
34	小隼 <i>Microhierax melanoleucos</i>	+	10	(1)(2)(3)(4)(5)	PM	O	II
35	游隼 <i>Falco peregrinus calidus</i>	++	15	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	II, 湿
36	燕隼 <i>F. subbuteo streichi</i>	+	10	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	P	3, 湿, 日, 湿
37	红脚隼 <i>F. vespertinus amurensis</i>	+	14	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	II, 湿
38	红隼 <i>F. tinnunculus</i>	+	16	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	II, 湿
39	鸚鵡 <i>Francolinus pindadeans (scipoli)</i>	+++	140	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	
40	鹌鹑 <i>Coturnix coturnix japonica</i>	++	117	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	P	3, 日
41	竹鸡 <i>Bambusica thoracica thoracica</i>	+++	179	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	P	3
42	黄腹角雉 <i>Tragopan caboti</i>	+	6	(1)(2)	R	P	I
43	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	++	34	(1)(2)(3)(4)(5)	R	O	II
44	环颈雉 <i>Phasianus colochicus torquatus</i>	+++	218	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	P	
45	普通秧鸡 <i>Rallus aquaticus indicus</i>	++	119	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 日
46	小田鸡 <i>Porzana pu. pusilla</i>	++	27	(1)(2)(3)(4)(5)	SM	W	3, 日
47	红胸田鸡 <i>P. fusca erythrothorax</i>	+	18	(1)(2)(4)(5)	SM	P	3
48	白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus chinensis</i>	++	21	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3, 日
49	董鸡 <i>Gallix cinerea cinerea</i>	++	37	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3
50	黑水鸡 <i>Gallimula chropus indica</i>	++	36	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3, 日
51	白骨顶 <i>Fulica atra atra</i>	++	38	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3
52	水雉 <i>Hydrophasianus chirurgus</i>	++	23	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3
53	彩鹇 <i>Rostratula benghalensis</i>	+	13	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	
54	凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>	++	43	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 湿, 日

续表 2

序号	动物名称	种群数量 $\Delta$		分布生境	居留类型*	区域类型	保护类型 $\nabla$
		数量级	数量				
55	灰头麦鸡 <i>Microsarcops cinereus</i>	++	38	(1)(2)(3)(4)(6)	R	O	3, 日, 澳,
56	灰斑鸫 <i>Pluvialis squatarola</i>	++	84	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	PM	P	3, 日, 澳,
57	金斑鸫 <i>P. dominica fulva</i>	++	93	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	PM	P	3, 日, 澳,
58	剑鸫 <i>C. hiaticula placidus</i>	++	82	(1)(2)(3)(4)(5)	WM	P	3, 澳,
59	金眶鸫 <i>C. dubius curonicus</i>	++	97	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	PM	P	3, 日, 澳
60	环颈鸫 <i>C. alexandrinus dealbatus</i>	+++	158	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3
61	白腰杓鹬 <i>Numenius arquata orientalis</i>	++	21	(1)(2)(3)(4)(5)	WM	P	3, 日, 澳
62	红脚鹬 <i>Tringa totanus</i>	+	13	(1)(2)(3)(4)(5)	WM	P	3, 日, 澳
63	青脚鹬 <i>T. nebularia</i>	+	14	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 湿, 日, 澳,
64	白腰草鹬 <i>T. ochropus</i>	++	26	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 湿, 日
65	林鹬 <i>T. glareola</i>	+	13	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 日, 澳
66	矶鹬 <i>T. hypoleucos</i>	++	42	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 湿, 日, 澳
67	针尾沙锥 <i>Capella stenura</i>	++	69	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	W	3, 澳
68	扇尾沙锥 <i>C. gallinago gallinago</i>	++	73	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 日
69	丘鹨 <i>Scolopax rusticola risticola</i>	+	16	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 日
70	长趾滨鹬 <i>Calidris subminutus</i>	+	14	(1)(2)(3)(4)(5)	PM	W	3
71	乌脚滨鹬 <i>C. temminckii</i>	+	13	(1)(2)(3)(4)(5)	PM	W	3, 日
72	黑腹滨鹬 <i>C. alpinus sakhalinus</i>	+	13	(1)(2)(3)(4)(5)	WM	P	3, 日, 澳
73	反嘴鹬 <i>Recurvirostra avosetta</i>	+	18	(1)(2)(4)(6)	WM	P	3, 日
74	燕鸻 <i>Glareola maldivarum</i>	++	46	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	P	3, 日, 澳
75	红嘴鸥 <i>Larus ridibundus</i>	+	16	(1)(2)	WM	P	3, 日
76	银鸥 <i>L. argentatus vegae</i>	+	6	(1)(2)	WM	P	3, 日
77	白翅浮鸥 <i>Chlidonia leucoptera</i>	+	6	(1)(2)	SM	W	3
78	山斑鸠 <i>Streptopelia o. orientalis</i>	+++	490	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3, 湿
79	珠颈斑鸠 <i>S. c. chinensis</i>	++	114	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3
80	火斑鸠 <i>Oenopelia tranquebarica humilis</i>	++	28	(1)(2)(4)(5)	R	O	3
81	红翅凤头鹀 <i>Clamator colomendus</i>	+	12	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3
82	鹰鹀 <i>Cuculus sparverioides</i>	+	9	(1)(2)(4)(5)	R	P	3
83	四声杜鹃 <i>C. m. micropterus</i>	++	32	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	W	3
84	褐翅鸦鹩 <i>Centropus s. sinensis</i>	++	20	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	P	3, II
85	大杜鹃 <i>C. canolus fallax</i>	++	28	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	W	3, 日
86	中杜鹃 <i>C. saturatus saturatus</i>	++	26	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3,
87	小鸦鹩 <i>C. toulou bengalensis</i>	++	21	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3, 日
88	草鴞 <i>Tyto capensis chinensis</i>	+	11	(1)(2)(4)(5)(6)	R	O	3, II, 湿, 日
89	红角鴞 <i>Otus scops malayanus</i>	+	9	(1)(2)(4)(5)(6)	R	O	3, II
90	领角鴞 <i>O. bakkamoena glabripes</i>	+	11	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	II
91	毛脚鱼鴞 <i>Ketupa flavipes</i>	+	5	(1)(2)(4)	R	O	II, 贸
92	领鸺鹠 <i>Glaucidium b. brodiei</i>	+	11	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	P	
93	斑头鸺鹠 <i>G. cuculoides whiteleyi</i>	++	15	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	II, 贸
94	短耳鸺 <i>Asio flammeus flammeus</i>	+	13	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	II, 日, 贸
95	普通夜鹰 <i>Caprimulgus indicus jotaka</i>	++	14	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3, 日
96	小白腰雨燕 <i>Apus affinis subfurcatus</i>	++	86	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3, 日, 澳
97	冠鱼狗 <i>Ceryle lugubris guttulata</i>	++	46	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	
98	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis bengalensis</i>	++	162	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3, 湿
99	白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis perpulchra</i>	++	30	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	, 3
100	蓝翡翠 <i>H. pileata</i>	++	32	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3
101	栗头蜂虎 <i>Merops v. viridis</i>	++	82	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	P	
102	三宝鸟 <i>Eurystomus orientalis</i>	+	12	(1)(2)(4)(5)	SM	W	3
103	戴胜 <i>Upupa epops</i>	++	55	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3, 湿
104	蚁鴟 <i>Jynx torquilla chinensis</i>	+	7	(1)(2)(4)(5)	WM	P	3
105	姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus chinensis</i>	+	7	(1)(2)(4)(5)	R	W	3
106	黑枕绿啄木鸟 <i>Picus canus sobrinus</i>	+	14	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	
107	斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major mandarinus</i>	+	13	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3
108	星头啄木鸟 <i>D. canicapillus nagamichii</i>	+	14	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3
109	蓝翅八色鸫 <i>Pitta nympha</i>	+	6	(1)(2)(4)	SM	W	3, II

续表 2

序号	动物名称	种群数量 $\Delta$		分布生境	居留类型*	区域类型	保护类型☆
		数量级	数量				
110	小云雀 <i>Alauda gulgula coelivox</i>	+++	414	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3, 湿
111	家燕 <i>Hirundo rustica gutturalis</i>	+++	2488	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	W	3, 日, 澳
112	金腰燕 <i>H. daurica japonica</i>	+++	185	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	W	3, 日
113	山鹊鸂 <i>Dendronanthus indicus</i>	+++	122	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	W	3, 日
114	黄鹡鸰 <i>Motacilla flava</i>	++	97	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	PM	P	3, 日, 澳
115	灰鹡鸰 <i>M. cinerica robusta</i>	+++	241	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	W	3, 澳
116	白鹡鸰 <i>M. alba leucopis</i>	+++	536	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3, 湿, 日, 澳
117	田鸫 <i>Anthus novaeseelandiae sinensis</i>	+++	503	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	W	3, 湿, 日
118	树鸫 <i>A. hodgsoni hodgsoni</i>	+++	181	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	PM	P	3
119	水鸫 <i>A. spinolita japonicus</i>	+++	678	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 日
120	暗灰鹟 <i>Coracina melaschistos intermedia</i>	+	8	(1)(2)(4)(5)	R	P	3
121	灰喉山椒 <i>Pericrocotus solaris grseigularis</i>	+	5	(1)(2)(4)(5)	PM	P	3, 日
122	绿鹟嘴鹀 <i>Spizixos semitorques semitorques</i>	+	9	(1)(2)(4)(5)	R	P	
123	红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	++	117	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	P	
124	白头鹎 <i>P. sinensis sinensis</i>	+++	3596	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3
125	白喉红臀鹎 <i>P. aurigaster</i>	++	101	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3
126	绿翅短脚鹎 <i>Hypsipetes mcclllandii</i>	++	50	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	
127	红尾伯劳 <i>Lanius c. ceistatus</i>	+++	363	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	W	3, 日
128	棕背伯劳 <i>L.s. schach</i>	+++	296	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3
129	黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis diffusus</i>	++	20	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	W	3
130	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus cathoecus</i>	++	36	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	W	3
131	灰卷尾 <i>D. leucophaeus salangensis</i>	++	30	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3
132	发冠卷尾 <i>D. hottentottus brevirostris</i>	++	30	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3
133	灰背椋鸟 <i>Sturnus sinensis</i>	++	148	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3
134	北椋鸟 <i>S. sturninus</i>	++	100	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	W	3
135	丝光椋鸟 <i>S. sericeus</i>	+++	279	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3
136	灰椋鸟 <i>S. cineraceus</i>	+++	5299	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3
137	八哥 <i>Acridotheres cristatellus cristatellus</i>	+++	970	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3
138	松鸦 <i>Garrulus glandarius sinensis</i>	++	25	(1)(2)(4)(5)(6)	R	P	3, 日
139	红嘴蓝鹊 <i>Cissa erythrorhyncha erythrorhyncha</i>	+	16	(1)(2)(4)(5)	R	O	3
140	喜鹊 <i>Picap serica</i>	++	26	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3
141	灰喜鹊 <i>Cyanopica cyana swinhoei</i>	+++	223	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	P	3
142	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchus colonorum</i>	+	6	(1)(2)(4)(5)(6)	R	O	3
143	白颈鸦 <i>C. torquatus</i>	+	8	(1)(2)(4)(5)(6)	R	O	3
144	白喉短翅鸫 <i>Brachypteryx leucophrys</i>	++	27	(1)(2)(4)(5)(6)	R	P	
145	红点颏 <i>Luscinia calliope</i>	++	34	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	O	
146	红胁蓝尾鸲 <i>Tarsiger c. cyanurus</i>	++	38	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	W	3, 日
147	鹊鸂 <i>Copsychus saularis prosthopellus</i>	+++	542	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3
148	北红尾鸲 <i>Phoenicurus auroreus</i>	++	32	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	W	3, 日
149	黑喉石鸫 <i>Saxicola torquata stejnegeri</i>	++	32	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	W	3, 日
150	红尾水鸲 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>	++	19	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	
151	灰背燕尾 <i>Enicurus schistaceus</i>	++	17	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	
152	黑背燕尾 <i>E. leschenaulti</i>	++	35	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	
153	蓝矶鸫 <i>Monticola solitaria</i>	++	28	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	
154	紫啸鸫 <i>Myophonus c. caeruleus</i>	++	29	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3
155	乌鸫 <i>Turdus merula mandarinus</i>	++	72	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3
156	白腹鸫 <i>T. pallitus obscurus</i>	+	10	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 日
157	斑鸫 <i>T. naumanni eunomus</i>	+++	159	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 日
158	小鹟 <i>Pnoepyga p. pusilla</i>	+	10	(1)(5)	R	P	
159	红头穗鹟 <i>Stachyris ruficeps davidi</i>	+	10	(1)(2)(4)(6)	R	P	
160	棕颈钩嘴鹟 <i>Ponatorhinus ruficollis styani</i>	++	60	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3
161	黑脸噪鹟 <i>Garrulaxpers perspicillatus perspicillatus</i>	++	73	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3

续表2

序号	动物名称	种群数量 $\Delta$		分布生境	居留类型*	区域类型	保护类型 $\star$
		数量级	数量				
162	画眉 <i>G. canorus canorus</i>	+++	505	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3
163	白颊噪鹛 <i>G. sannio sannio</i>	++	44	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3, 贸
164	黄嘴鸦雀 <i>Paradoxornis flavirostris</i>	+++	404	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3
165	棕头鸦雀 <i>P. webbianus suffusus</i>	+++	354	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3
166	灰头鸦雀 <i>P. gularis fokiensis</i>	+++	185	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3
167	短翅树莺 <i>Cettia diphone</i>	++	62	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	O	
168	大苇莺 <i>Acrocephalus arundinaceus orientalis</i>	++	22	(1)(2)(4)(5)	SM	P	3, 湿, 日, 澳
169	芦莺 <i>Phragmaticola aedon rufescens</i>	++	29	(1)(2)(4)(5)(6)	PM	P	
170	褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus fuscatus</i>	+	16	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3
171	黄眉柳莺 <i>P. inornatus inornatus</i>	+	17	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	PM	W	3, 日
172	黄腰柳莺 <i>P. proreclusus proreclusus</i>	++	30	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	PM	W	3, 日
173	极北柳莺 <i>P. borealis borealis</i>	++	28	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3
174	火尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius longicauda</i>	++	26	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	
175	棕扇尾莺 <i>Cisticola juncidis tinnabulans</i>	+	13	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	
176	褐头鹳莺 <i>Prinia inornata extensicauda</i>	+	11	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	
177	白喉林鹟 <i>Rhinomyias brunneata brunneata</i>	+	5	(1)(2)(4)(5)	R	O	3
178	乌鹟 <i>Muscicapa sibirica sibirica</i>	+	9	(1)(2)(4)(5)(6)	R	P	3, 日
179	斑胸鹟 <i>M. griseisticta</i>	++	20	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	O	3
180	北灰鹟 <i>M. latirostris</i>	++	22	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3
181	大山雀 <i>Parus major commixtus</i>	+++	931	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3
182	黄颊山雀 <i>P. xanthogenys rex</i>	++	143	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3
183	红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus concinnus</i>	+	12	(1)(2)(4)(5)	R	O	3
184	暗绿绣眼 <i>Zosterops japonica simplex</i>	++	22	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	SM	O	3, 澳
185	树麻雀 <i>Passer montanus saturatus</i>	+++	3822	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3
186	山麻雀 <i>P. rutilans rutilans</i>	+++	192	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	3
187	白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	+++	940	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	
188	斑文鸟 <i>L. punctulata topela</i>	++	116	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	O	
189	燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	+++	513	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	W	3, 日
190	金翅 <i>Carduelis sinica sinica</i>	+++	1059	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3
191	普通朱雀 <i>Carpodacus erythrinus roseatus</i>	++	134	(1)(2)(3)(4)(5)	R	P	3, 日
192	黑头蜡嘴 <i>Eophona personata magnirostris</i>	+++	548	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	P	
193	黑尾蜡嘴 <i>E. migratoria sowerbyi</i>	+++	361	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	W	3, 日
194	黄胸鹑 <i>Emberiza aureola aureola</i>	+++	228	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	O	3
195	灰头鹑 <i>E. spodocephala spodocephala</i>	++	32	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 日
196	三道眉草鹑 <i>E. cioides castaneiceps</i>	++	84	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	R	P	3
197	赤胸鹑 <i>E. fucata fucata</i>	++	87	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	日
198	田鹑 <i>E. rsutica rsutica</i>	+	17	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 日
199	小鹑 <i>E. pusilla</i>	++	22	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 日
200	黄眉鹑 <i>E. chrysophrys</i>	++	69	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3
201	白眉鹑 <i>E. tristrami</i>	++	31	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	WM	P	3, 日
总数			35 043				
多样性指数			3.761 7				
均匀性指数			0.709 3				

注:  $\Delta$ “+++”: 优势种; “++”: 普通种; “+”: 稀有种; (1): 农田村庄; (2): 河岸湿地; (3): 城镇郊区; (4): 山区乡村; (5): 山区乡镇; (6): 工矿盆地;

\*R: 留鸟Resident; SM: 夏候鸟Summer migrant; WM: 冬候鸟Winter migrant; PM: 旅鸟Passing migrant; O: 东洋界物种Oriental species;

P: 古北界物种Palearctic species; W: 广布种Widespread species;

$\star$ “I、II”国家级一类、二类保护动物; “3”有益的、有重要经济价值的、有重要科学研究价值的物种; “湿”《国际湿地公约》指定种类;

“贸”《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITEq)指定种类; “日”《中日候鸟保护协议》指定种类; “澳”《中澳候鸟保护协议》指定种类

我国鸟类的6个生活型在梅江流域均有分布(表3), 目前发现鸣禽93种(占总种数46.2%), 攀禽20种(占总种数10.0%), 陆禽9种(占总种数4.5%), 涉禽46种(占总种数22.8%), 游禽

13种(占总种数6.5%), 猛禽20种(占总种数10.0%)。可见, 鸣禽种类所占比例最多, 与梅江流域内以山地分布为主的生境类型相适应。它们分布在群落中各个不同层次, 以林鸟为主, 水鸟相对

表3 梅江流域鸟类群落生活类型统计  
Table 3 Life styles of bird community in Meijiang River Valley

生态类型	种数	比例/%
鸣禽	93	46
攀禽	20	10
陆禽	9	4
涉禽	46	23
游禽	13	6
猛禽	20	10

较少,说明梅江流域的植被类型丰富多样,为各种生活类型的鸟类提供适宜的栖息地,也是该区物种多样性的重要体现者之一。

重点保护鸟类<sup>[10-12]</sup>用GPS进行定位,共观察到国家I级保护鸟类仅1种,是黄腹角雉;国家II级保护鸟类21种(表4)(占总种数10.4%);国际湿地公约指定种类24种(占总种数11.9%);中澳候鸟保护协议指定种类22种,(占总种数10.9%);中日候鸟保护协议指定种类76种(占总种数37.8%);濒危野生动植物种国际贸易公约(CITES)指定种类19种(占总种数9.5%);其中“三有”种类,即有益的、有重要经济价值的、有重要科学研究价值的物种155种(占总种数77.1%)。可见,本流域的大多数鸟类为“三有”鸟类,为该区的生态环境贡献很大,鸟类科研资源十分丰富。

表4 梅江流域国家I、II级保护鸟类  
Table 4 List of national key protect bird in Meijiang River Valley

序号	保护级别	种类
1	I级	黄腹角雉
2	II级	鸳鸯、鸢、苍鹰、雀鹰、松雀鹰、普通鸢、白尾鸢、白头鸢、小隼、游隼、红脚隼、红隼、白鹇、褐翅鸢、草鸢、红角鸢、领角鸢、毛脚鱼鸢、斑头鸢、短耳鸢、蓝翅八色鸢

### 3.2 群落多样性分析

梅江流域鸟类的多样性指数是3.7617,可比较之<sup>[11-15]</sup>,梅江流域鸟类多样性指数稍低于西洞庭湖(4.8865)和东洞庭湖(4.4000),但弱高于汕头海岸湿地(3.2300)、广州南沙湿地(3.4250)、厦门滨海湿地(3.6600)。梅江流域的均匀度指数是0.7093,反而高于西洞庭湖(0.5949)、东洞庭湖(0.5400),但稍低于汕头海岸湿地(0.8000以上)、广州南沙湿地(0.8711)、厦门滨海湿地(0.8000)。可见,梅江流域虽然不是以湿地生境为主,但与南方几个主要湿地的鸟类多样性指数比较仍有较大的可比性,甚至比沿海地区的几个湿地鸟类多样性要高。均匀度指数和多样性指数都处在居中位置,种类数量分布均匀,群落稳定性较强。这主要是因为梅江流域广阔的流域面积中,大部分山地植被覆盖广且分布较均匀、河岸湿地生态保持

完整,流域内因工业区少、污染少、工矿业相对比较落后,受人为干扰强度不大。因而,也为这里的鸟类提供了天然的适宜栖息、觅食、繁衍和越冬的优越场所。

### 3.3 不同生境鸟类群落多样性和均匀度比较

从不同生境分布来看(表5),鸟类多样性指数农田村庄>山区乡村>河岸湿地>工矿盆地>山区乡镇>城镇郊区,均匀度指数农田村庄>山区乡村>河岸湿地>工矿盆地>山区乡镇>城镇郊区。农田村庄的物种丰富度和多样性指数以及均匀度指数都是最高的,而山区乡村和河岸湿地次之,城镇郊区和山区乡镇最低,比工矿盆地还要低。由此可见,因各个生境类型的环境特点不同,从而出现上述的差异,农田村庄样点周围不但生态环境保持完整,而且村落分布零散,几乎没有人为干扰当地的鸟类,据调查村民们护鸟、爱鸟意识也很强,最重要的是鸟类食源丰富,特别在秋季农田生境中有大量的食物可得,村庄内还有鱼塘、溪流、丘陵等各种小生境类型,鸟类生存条件优于其他各生境。因此,农田生境为鸟类保护的重点。至于工矿盆地,虽然空气质量较差,山地多为裸露,但盆地内有果园,且人流量少,有的山地植被并不单一。因此,相对于人多、嘈杂喧嚣的城镇和乡镇仍然具一定鸟类生存优势。

从优势度指数看,农田村庄<山区乡村<河岸湿地<工矿盆地<山区乡镇<城镇郊区,可见,城市郊区的鸟类优势度是远高于其他生境,个别种类的鸟类过于集中分布,优势种现象明显,鸟类群落结构的稳定性相对较差,这与城镇内树种单一的人工经济林的种植直接相关,还与人工鸟巢的建立有关。

表5 不同生境鸟类群落多样性和均匀度比较

Table 5 Diversity and Evenness Comparison of Birds in different Environments

生境类型	鸟类种类 S	优势度指数 D	多样性指数 H	均匀度指数 E
农田村庄	201	0.038 31	4.123 4	0.777 5
河岸湿地	201	0.051 52	3.850 2	0.726 0
城镇郊区	156	0.091 38	3.260 1	0.645 6
山区乡村	196	0.048 94	3.893 8	0.737 7
山区乡镇	185	0.080 29	3.517 4	0.673 7
工矿盆地	150	0.066 18	3.565 8	0.711 6

### 3.4 不同位点鸟类群落多样性和均匀度比较

从表6中可知,蓬辣的鸟类多样性指数和均匀度指数以及鸟类种数是16个位点中最高的,其次是水口,鸟类种数都占调查总数的90%以上,即几乎涵盖了梅江流域的所有鸟类,说明两位点的鸟类群落稳定性相对较强。除梅城外,其他各位点的鸟类多样性和均匀度都相差不大,且都保持在较高的多

表6 不同位点鸟类群落多样性和均匀度

Table 6 Diversity and evenness comparison of birds in different locations

位点	多样性指数 $H$	均匀度指数 $E$	鸟类种类 $S$
龙村	3.847 2	0.754 3	164
安流	3.756 0	0.749 6	150
横陂	3.636 8	0.734 8	141
水寨	3.029 5	0.715 5	69
合水	3.913 0	0.768 2	162
水口	4.001 2	0.769 6	181
畲江	3.771 2	0.736 8	167
梅南	2.892 4	0.567 1	164
长沙	3.539 5	0.703 6	153
梅城	2.921 7	0.650 9	89
西阳	3.623 9	0.694 2	185
丙村	3.565 8	0.711 6	150
雁洋	3.876 1	0.751 3	174
松口	3.798 8	0.721 8	193
蓬辣	4.265 8	0.805 1	200
三河	3.867 7	0.750 5	173

样性水平。在梅城位点的调查中发现灰椋鸟、家燕、树麻雀等雀形目的遇见率很高,而其它鸟类很少遇见,可能是因为这些鸟类的活动特点有关,城市的噪音对它们不造成太大影响,人们不会捕捉,加上它们的适应能力、繁殖能力较强,食源容易满足,故相对其它鸟类数目较多。同样设点在城镇的水寨观察点是所有样点中建筑用地面积最广的,自然林相对较少,故种类最少,只有69种。

### 3.5 冬、夏两季鸟类群落结构及多样性比较

从表7可知,调查到梅江流域的冬季鸟类的种类和数量都比夏季鸟类多,多样性指数和均匀度指数都比较高且比较接近。说明此流域的自然资源和物种资源相对丰富,生态系统尚处于较为良好和稳定的状态,是冬夏候鸟迁徙停留的重地,全年的环境气候较适宜,特别在冬季,梅江流域能为冬候鸟提供越冬栖息的良好条件,流域内山地林大,以留鸟为主种类数量多,常集中栖于自然林间。

表7 梅江流域冬、夏两季鸟类群落结构及多样性比较

Table 7 Comparison of community structure and diversity index of birds between summer and winter in Meijiang River Valley

季节	种数	个体数量	多样性指数 $H$	均匀度指数 $E$
夏季	134	25 040	3.512 1	0.717 0
冬季	161	30 208	3.545 3	0.697 7

## 4 讨论

物种多样性指数是反映生物群落组成特征的特征参数,多样性越高,表明群落中生物种类越多,自动能力越强,群落越稳定<sup>[2]</sup>。调查结果表明,梅江流域的鸟类群落多样性指数较高(3.761 7),鸟类资源丰富,群落结构稳定,流域内众山包绕,植被丰

富,独特的地理环境,温和的气候条件,无疑是鸟类停栖、繁衍的优越场所。众所周知,生物多样性作为人类生存与发展的基础,正以前所未有的速度丧失,据国际自然保护联盟(IUCN)报道,在他们评估的5.2万个物种中有36%受到严重威胁<sup>[16]</sup>,鸟类群落结构多样性作为生物多样性的一个重要组成部分之一,是作为生物多样性的一个重要参考指标。因此,梅江流域鸟类群落多样性对于维持本流域的生物多样性,生态平衡,稳定环境具有关键性的作用。

近年来,随着梅州经济的发展,梅州地区越来越成为珠三角产业转移的对象,梅江两岸的工厂、工业园的建设逐渐增多,于是,一系列生态环境问题随之而来,植被破坏首当其冲,工业污水和工业垃圾导致当地生态破坏,如河水水质下降,生物多样性减少。对鸟类多样性的影响主要是通过食物链效应和破坏其栖息林地,其中丙村位点(工矿企业较多)就是最好的例子。

因在本文之前尚没有报道对梅江流域鸟类资源做过相关调查,故本次调查数据较之前没有比较,建议以本文为起点,建立鸟类资源档案,希政府及相关的科研单位对鸟类资源调查工作能足够重视,加强对鸟类的科学研究,定期观测鸟类资源的消长动态,掌握鸟类栖息地特征及种群数量的动态变化规律,从而制定科学合理的保护管理方案,发现问题及时采取有效措施。

### 参考文献:

- [1] 钱迎倩,马克平.生物多样性研究的原理与方法[M]//马克平.生物群落多样性的测度方法.北京:中国科学技术出版社,1994:141-165. QIAN Yingqian, MA Keping. A study on theory and method of biodiversity [M]//MA Keping. The measure methods of diversity of bio-communities. Beijing: China Science And Technology Press, 1994:141-165.
- [2] 马克平,刘玉明.生物群落多样性的测度方法I a多样性的测度方法(下)[J].生物多样性,1994,2(4):231-239. MA Keping, LIU Yuming. The measure methods of diversity of bio-communities I: the measure methods of diversity(next)[J]. Biodiversity Science, 1994,2(4):231-239.
- [3] 栾晓峰,徐玲,徐宏发,等.上海郊区冬季鸟类群落特征及多样性研究[J].华东师范大学学报:自然科版,2010(4):76-80. LUAN Xiaofeng, XU Ling, XU Hongfa, et al. The study of avian community and species diversity in Shanghai suburb area in winter[J]. Journal of Eastchina Normal University: Natural Science Edition, 2010(4):76-80.
- [4] 郑作新.中国鸟类种和亚种分类名录大全[M].北京:科学出版社,2000. ZHENG Zuoxin. A complete checklist of species and subspecies of the Chinese birds [M]. Beijing: Science Press, 2000.
- [5] 郑光美主编.世界鸟类分类与分布名录[M].北京:科学出版社,2002. ZHENG Guangmei. Checklist on the classification and distribution of the birds of the world[M]. Beijing: Science Press, 2002.



- [6] 汪松,郑光美,王岐山.中国濒危动物红皮书——鸟类[M].北京:科学出版社,1998.  
WANG Song,ZHENG Guangmei, WANG Qishan. China red data book of endangered animals— Birds[M].Beijing: Science Press,1998.
- [7] 张荣祖.中国动物地理[M].北京:科学出版社,1999.  
ZHANG Rongzu. The zoogeograph in China[M]. Beijing: Science Press, 1999.
- [8] IUCN. IUCN red list Categories and Criteria (Version 3.1) [M]. Gland, Switzerland and Cambridge,UK: IUCN Species Survival Commission, 2001.
- [9] CAMBRIDGE U K. Bird life international threatened birds of Asia: the bird life international red data book[M].UK: Bird Life International,2001:315-329.
- [10] 钟福生,王焰新,邓学建,等.洞庭湖湿地珍稀濒危鸟类群落组成及多样性[J].生态环境,2007,16(5):1485-1491.  
ZHONG Fusheng, WANG Yanain, et al. DE Xuejian,. Species diversity of rare, endangered and national key protected waterfowls in Dongting Lake wetlands [J].Ecology and Environment, 2007,16(5):1485-1491.
- [11] 钟福生,颜亨梅,李丽平,等.东洞庭湖湿地鸟类群落结构及其多样性[J].生物学杂志,2007,26(12):1959-1969.  
ZHONG Fusheng, YAN Hengmei, LI Liping, et al. Community structure and diversity of birds on Dongting Lake wetland of Hunan Province [J].Chinese Journal of Ecology, 2007,26(12):1959-1969.
- [12] 钟福生,邓学建,颜亨梅,等.西洞庭湖湿地鸟类群落组成、多样性及保护对策[J].长江流域资源与环境,2008,17(3):352-359.  
ZHONG Fusheng, DE Xuejian, YAN Hengmei, et al. On structure, diversity and protective strategies of bird community in west Dongting Lake wetland of Hunan Province [J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2008, 17(3):352-359.
- [13] 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[J].生态环境,2005,14(2):242-246.  
CHANG Hong, PENG Youkui. Structure and diversity and protective strategies of bird community in Nansha wetland, Guangzhou [J].Ecology and Environment, 2005,14(2):242-246.
- [14] 何克军,常弘.广东汕头海岸湿地鸟类群落与多样性的研究[J].生态环境,2005,14(5):746-751.  
HE Kejun, CHANG Hong. Bird community and bird diversity in the shantou coastal wetland, Guangdong [J]. Ecology and Environment, 2005, 14(5): 746-751.
- [15] 方文珍,陈小麟,陈志鸿,等.厦门滨海湿地鸟类群落多样性研究[J].厦门大学学报:自然科学版,2004,43(1):134-137.  
FANG Wenzhen, CHE N Xiaolin, CHEN Zhihong, et al. The study on bird community diversity along the Xiamen coastal wetland[J].Journal of Xiamen University :Natural Science Edition, 2004, 43(1): 133-137.
- [16] 马克平.未来十年的生物多样性保护目标[J].生物多样性,2011,19(1):1-2.  
MA Keping. Strategic targets for biodiversity conservation in 2011-2020[J]. Biodiversity Science, 2011,19(1):1-2.

## Community structure and diversity of birds in Meijiang River Valley

ZHONG Fusheng , DONG Wanwei , LI Weina , HUANG Xunhe

School of Life Sciences, Jiaying University, Meizhou 514015, China

**Abstract:** In order to investigate the bird community of Meijiang river valley in Guangdong Province, the fixed sample-strip and sample-spot methods were adopted. It was showed that there were 201 species belonging to 127 genera, 49 families, 16 orders of birds were recorded, among which, there were 81 species of resident birds (40.1% of the total), 67 species of winter migrant(33.3% of the total),40 species of summer migrant(19.9% of the total), and 13 species of passing migrant (6.7% of the total). Among them 95 species (47.3%) belonged to palaeartic species, 64 species (31.8%) belonged to oriental species, 42 species (20.9%) belonged to widespread species. 1 species was National Class I protected, 21 species were National Class II protected, 24 species (12%) ranked in Protected Bird List by the Convention on Wetlands,22 species (11%) ranked in the migratory birds protection agreement of Sino-Australian, 76 species (38%) ranked in the migratory birds protection agreement of Sino-Japan, 19 species (9%) ranked in the CITES, and 155 species were useful and important economic value, have important scientific research value of the species. The diversity index of birds community in Meijiang river valley was 3.761 7 and the evenness index was 0.709 3.

**Key words:** Meijiang River Valley; bird community; diversity