

# 广东省汕尾市鸟类多样性初步调查\*

## A Preliminary Investigation on the Bird Diversity of Shanwei City

黄子峻 肖以华 佟富春\*

HUANG Zi-jun, XIAO Yi-hua, TONG Fu-chun\*

**摘要:** 为保护迁徙鸟类保护提供依据, 于2020年采用样线法、样点法并结合文献和网络数据, 对汕尾市的鸟类多样性进行调查。共记录到鸟类18目67科172属335种, 其中国家Ⅰ级和Ⅱ级重点保护鸟类分别为8种和48种。区系以东洋界为主, 共138种; 古北界次之, 有126种。居留型以留鸟为主共156种, 冬候鸟116种。鸟类优势种22种, 常见种35种, 少见种81种, 罕见种197种。调查区域按G-F指数从大到小依次为海丰县(0.83)、陆河县(0.82)、陆丰市(0.77)、城区(0.68)。结果显示, 汕尾市是黄胸鹀 *Emberiza aureola* 和黑脸琵鹭 *Platalea minor* 等濒危鸟类的重要栖息地, 应加强对鸟类及其栖息地的保护。

**关键词:** 鸟类多样性; 保护; G-F指数; 汕尾市

**中图分类号:** S718

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1671-2641(2021)06-0063-05

**收稿日期:** 2021-05-18

**修回日期:** 2021-05-27

**Abstract:** In order to provide reference data for the protection of

migratory birds, in 2020, the diversity of Shanwei City was investigated by using the method of line transects and point count, combined with literature and internet data. The results showed that a total of 335 species were recorded, belonging to 18 orders, 67 family, 172 genus. Among these, 8 species were listed in the first category and 48 species in the second category of the Lists of *Wildlife under Special State Protection in China*. The fauna was dominated by the oriental bird, with 138 species, and 126 species were palaeartic bird. The resident bird had the advantage, with 156 species, and 116 species were winter bird. Among the 335 species, 22 were dominant species, 35 were common, 81 were unusual, 197 were rare. The survey regions of Shanwei City in descending order of G-F index is Haifeng County(0.83), Luhe County(0.82), Lufeng City(0.77), and Urban Area(0.68). The results showed that Shanwei City was a habitat for the endangered birds such as *Emberiza aureola* and *Platalea mino*. Shanwei City should strengthen the conservation of birds and their habitats.

**Key words:** Birds diversity; Conservation; G-F index; Shanwei City

广东省共记录到野生鸟类555种, 留鸟共150种, 迁徙鸟类共277种。迁徙鸟类中的黑脸琵鹭 *Platalea minor* 被列入全球濒危鸟类, 广东省有其两个重要的越冬地, 即深圳和汕尾市海丰县<sup>[1]</sup>。汕尾市地处中国大陆东南岸, 位于我国鸟类东部迁徙路线上, 这条路线是我国鸟类最重要的迁徙路线, 也是“东亚-澳大利西亚”迁徙路线的组成部分之一, 是我国候鸟的重要交汇点和停歇点之一<sup>[2]</sup>。因此本研究通过对汕尾市4个区域的鸟类多样性进行全面调查, 完善对汕尾市鸟类多样性的研究, 为国内珍稀水鸟和候鸟的保护提供基础资料, 为该地区鸟类多样性保护和城市建设提供参考资料。

## 1 研究地概况

汕尾市位于广东省东南部的沿海地区(114°54'~116°13'E, 20°27'~23°28'N), 气候属于亚热带季风型气候, 光照充足, 雨量充沛, 年平均降雨量为1 900~

2 500 mm。汕尾市总面积为4 865.05 km<sup>2</sup>。汕尾市有着丰富的湿地资源。海岸线长455 km, 占全省海岸线长度的9%。辖内海域有岛屿93个、港口11个和海湖3个。汕尾市境内一共有四大水系(赤石河、黄江河、乌坎河和濠河), 河流总长252 km, 四大水系总流域面积共3 617.7 km<sup>2</sup>。汕尾市的湿地资源主要分布在海丰县和陆河县, 以河流湿地和滨海滩涂等为主<sup>[3]</sup>。

## 2 研究方法

### 2.1 调查方法

#### 2.1.1 实地调查法

2020年主要通过样线法和样点法对汕尾市26处地点进行调查(表1, 图1), 共计调查面积44 773.73 hm<sup>2</sup>。调查时使用10×40双筒望远镜及数码相机观察拍摄, 并记录所见到和听到的鸟类种类、数量等情况<sup>[4]</sup>。鸟类的种类识别和鉴定依据《中国鸟类野外手册》<sup>[5]</sup>, 居留型和区系参考《中国动物地理》<sup>[6]</sup>。

\* 基金项目: 国家科技支撑计划-环境友好型城镇景观林构建技术研究示范(2015BAD07B06-8)



图1 汕尾市鸟类调查地点

2.1.2 文献研究法

本文主要参考了曾向武等<sup>[7-8]</sup>、胡军华等<sup>[9]</sup>对广东海丰鸟类省级自然保护区记录的鸟类种类和以往的科考报告，并对其进行归纳和整理。

2.1.3 网络数据收集法

根据中国观鸟记录中心 (<http://www.birdreport.cn>)，对观鸟爱好者在汕尾市 2015—2020 年 12 月份的鸟类调查数据进行鉴别、归纳和整理。

2.2 数据处理

2.2.1 资源状况

本文将观测到的鸟类划分为 4 种类型：数量不少于 10 000 只的为优势种；少于 10 000 但不少于 1 000 只的为常见种；少于 1 000 但不少于 100 只的为少见种；少于 100 只的为罕见种。

2.2.2 鸟类多样性指数

1) G-F 指数

利用汕尾市鸟类的分布名录，计算属的物种多样性  $D_G$ 、科的多样性  $D_F$  以及标准化的 G-F 指数，并定义：如果一个地区仅有 1 个物种，或有几个分布在不同科的物种，则定义该地区 G-F 指数为 0<sup>[10]</sup>。所有数据处理均采用 Excel 进行。

a.  $D_{Fk}$  ( $k$  科中的物种多样性)：

$$D_{Fk} = -\sum_{i=0}^n p_i \ln p_i \quad (1)$$

$$p_i = S_{ki} / S_k \quad (2)$$

其中  $S_k$  为  $k$  科的物种数， $S_{ki}$  为名录中  $k$  科  $i$  属中的物种数， $n$  为  $k$  科中的属数。

一个区域的  $F$  指数：

$$D_F = \sum_{k=1}^m D_{Fk} \quad (3)$$

其中  $m$  为名录中鸟类科数。

b.  $D_G$  ( $j$  属的物种多样性)：

$$D_G = -\sum_{j=1}^p D_{Gi} = -\sum_{j=1}^p q_j \ln q_j \quad (4)$$

表1 汕尾市鸟类调查地点

| 区域                                 | 序号 | 名称              | 面积 /hm <sup>2</sup> | 调查次数     | 样线长度 /km | 调查时间       |
|------------------------------------|----|-----------------|---------------------|----------|----------|------------|
| 城区<br>(302.11 km <sup>2</sup> )    | 1  | 大华山市级森林自然公园     | 450.92              | 1        | 2.84     | 2020.09.28 |
|                                    | 2  | 大鹏铜鼎市级森林自然公园    | 196.28              | 1        | 2.50     | 2020.09.27 |
|                                    | 3  | 遮浪角东人工鱼礁市级自然保护区 | 1 445.35            | 1        | 4.30     | 2020.10.09 |
|                                    | 4  | 红海湾大德岭县级森林自然公园  | 260.00              | 1        | 2.12     | 2020.10.10 |
|                                    | 5  | 遮浪半岛国家级海洋自然公园   | 1 878.00            | 1        | 3.50     | 2020.10.09 |
|                                    |    |                 | 4 230.55            |          |          |            |
| 海丰县<br>(1 750.00 km <sup>2</sup> ) | 6  | 海丰鸟类省级自然保护区     | 11 525.40           | 1        | 6.91     | 2020.10.11 |
|                                    | 7  | 莲花山省级森林自然公园     | 6 917.16            | 1        | 3.71     | 2020.10.11 |
|                                    | 8  | 五马槽市级森林自然公园     | 672.99              | 1        | 2.37     | 2020.10.10 |
|                                    | 9  | 学堂坑县级自然保护区      | 697.87              | 1        | 2.88     | 2020.10.10 |
|                                    | 10 | 大云岭县级森林自然公园     | 569.13              | 1        | 2.89     | 2020.10.11 |
|                                    | 11 | 南门水库县级森林自然公园    | 832.30              | 1        | 2.32     | 2020.10.11 |
|                                    |    |                 | 21 214.85           |          |          |            |
| 陆丰市<br>(1 687.70 km <sup>2</sup> ) | 12 | 碣石湾海马市级自然保护区    | 1 022.33            | 1        | 3.64     | 2020.10.30 |
|                                    | 13 | 三溪水候鸟市级自然保护区    | 1 093.95            | 1        | 3.73     | 2020.10.31 |
|                                    | 14 | 陂洋土沉香县级自然保护区    | 67.00               | 1        | 2.01     | 2020.10.30 |
|                                    | 15 | 玄武山-金厢滩省级风景自然公园 | 2 604.00            | 1        | 4.70     | 2020.10.31 |
|                                    | 16 | 白水寨县级森林自然公园     | 1 347.16            | 1        | 2.50     | 2020.10.31 |
|                                    | 17 | 南泉坑县级森林自然公园     | 177.58              | 1        | 2.44     | 2020.10.31 |
|                                    | 18 | 清云山县级森林自然公园     | 348.54              | 1        | 2.17     | 2020.10.31 |
|                                    | 19 | 陆湖县级湿地自然公园      | 168.51              | 1        | 2.33     | 2020.11.01 |
|                                    |    |                 |                     | 6 829.07 |          |            |
| 陆河县<br>(1 005.00 km <sup>2</sup> ) | 20 | 红锥林省级自然保护区      | 5 869.13            | 1        | 4.45     | 2020.10.23 |
|                                    | 21 | 花鳧省级自然保护区       | 708.43              | 1        | 3.24     | 2020.10.23 |
|                                    | 22 | 新坑县级湿地自然公园      | 611.25              | 1        | 3.21     | 2020.10.23 |
|                                    | 23 | 火山峰省级森林自然公园     | 2 865.51            | 1        | 3.81     | 2020.10.25 |
|                                    | 24 | 螺洞县级森林自然公园      | 1 713.73            | 1        | 3.09     | 2020.10.24 |
|                                    | 25 | 岳溪县级森林自然公园      | 455.78              | 1        | 2.79     | 2020.10.24 |
|                                    | 26 | 吉溪三江市级森林自然公园    | 275.43              | 1        | 2.20     | 2020.10.24 |
|                                    |    |                 | 12 499.26           |          |          |            |

$$q_j = S_j / S \quad (5)$$

其中  $S$  为鸟类物种数,  $S_j$  为鸟类中  $j$  属的物种数,  $p$  为鸟类的属数。

c.  $G-F$  指数:

$$D_{G-F} = 1 - \frac{D_G}{D_F} \quad (6)$$

如果鸟类中的所有科都是单种科, 即  $D_F=0$  时, 则  $G-F$  指数为 0。

2) 相似性系数  $C$ :

$$C = 2j / (a + b) \quad (7)$$

其中  $j$  为群落  $A$  和群落  $B$  共有的物种数,  $a$ 、 $b$  分别为群落  $A$  和群落  $B$  的物种数。

### 3 结果与分析

#### 3.1 种类组成

共记录鸟类 18 目 67 科 172 属 335 种 (表 2), 其中雀形目鸟类最多, 共 36 科 78 属 170 种, 戴胜目、夜鹰目鸟类种类最少, 均为 1 科 1 种。

#### 3.2 居留型、区系和生态类型组成

335 种鸟类中留鸟共有 156 种, 冬候鸟 116 种, 旅鸟 34 种, 夏候鸟最少, 仅 29 种。

东洋界鸟类最多, 共 138 种, 古北界鸟类 126 种, 广布种仅为 71 种。

鸟类以林鸟为主, 共记录 224 种, 其中鸣禽 180 种, 猛禽 27 种, 陆禽 9 种, 攀禽 8 种; 水鸟共 111 种, 其中涉禽 93 种, 游禽 18 种。

#### 3.3 鸟类资源状况

335 种鸟类中, 小白鹭 *Egretta garzetta* 等 22 种为优势种; 小鸛鹬 *Tachybaptus ruficollis* 等 35 种为常见种; 金眶鸻 *Charadrius dubius* 等 81 种为少见种; 黄颊山雀 *Parus spilonotus* 等 197 种为罕见种。

#### 3.4 保护鸟类

黑脸琵鹭等 8 种鸟类为国家 I 级保护动物; 黑翅鸢 *Elanus caeruleus* 等 48 种鸟类为国家 II 级保护动物; 白头鹎 *Pycnonotus sinensis* 等 202 种鸟类为“三有动物”<sup>①</sup>; 小白鹭等 58 种鸟类广东省重点保护野生动物。

IUCN 等级为 CR (极危) 的鸟类仅 1 种, 即黄胸鹀 *Emberiza aureola*; 黑脸琵鹭等 4 种鸟类为 EN (濒危), 卷羽鹈鹕 *Pelecanus crispus* 等 7 种鸟类为 VU (易危), 罗纹鸭 *Anas falcata* 等 13 种鸟类为 NT (近危), 白头鹎等 309 种鸟类为 LC (无危), 东亚石鹀 *Saxicola stejnegeri* 为 NE (未予评估)。

在中国脊椎动物红色名录中, 黑脸琵鹭等 6 种鸟类为 EN, 黑鹳 *Ciconia nigra* 等 12 种鸟类为 VU, 白琵鹭 *Platalea leucorodia* 等 28 种鸟类为 NT, 白头鹎等 283 种

表 2 汕尾市鸟类分类统计

| 目                    | 科  | 占比      | 属   | 占比      | 种   | 占比      |
|----------------------|----|---------|-----|---------|-----|---------|
| 鸛鹬目 Podicipediformes | 1  | 1.49%   | 2   | 1.16%   | 2   | 0.60%   |
| 鸛形目 Pelecaniformes   | 4  | 5.97%   | 12  | 6.98%   | 20  | 5.97%   |
| 雁形目 Anseriformes     | 1  | 1.49%   | 4   | 2.33%   | 16  | 4.78%   |
| 鹰形目 Accipitriformes  | 2  | 2.99%   | 11  | 6.40%   | 16  | 4.78%   |
| 隼形目 Falconiformes    | 1  | 1.49%   | 1   | 0.58%   | 3   | 0.90%   |
| 夜鹰目 Caprimulgiformes | 1  | 1.49%   | 1   | 0.58%   | 1   | 0.30%   |
| 鸡形目 Galliformes      | 1  | 1.49%   | 6   | 3.49%   | 6   | 1.79%   |
| 鹤形目 Gruiformes       | 2  | 2.99%   | 8   | 4.65%   | 9   | 2.69%   |
| 鸻形目 Charadriiformes  | 6  | 8.96%   | 20  | 11.63%  | 41  | 12.24%  |
| 鸥形目 Lariformes       | 3  | 4.48%   | 6   | 3.49%   | 17  | 5.07%   |
| 鸽形目 Columbiformes    | 1  | 1.49%   | 1   | 0.58%   | 3   | 0.90%   |
| 鹱形目 Cuculiformes     | 1  | 1.49%   | 6   | 3.49%   | 11  | 3.28%   |
| 鸱形目 Strigiformes     | 2  | 2.99%   | 5   | 2.91%   | 6   | 1.79%   |
| 雨燕目 Apodiformes      | 1  | 1.49%   | 2   | 1.16%   | 3   | 0.90%   |
| 佛法僧目 Coraciiformes   | 1  | 1.49%   | 3   | 1.74%   | 4   | 1.19%   |
| 戴胜目 Upupiformes      | 1  | 1.49%   | 1   | 0.58%   | 1   | 0.30%   |
| 鸺形目 Piciiformes      | 2  | 2.99%   | 5   | 2.91%   | 6   | 1.79%   |
| 雀形目 Passeriformes    | 36 | 53.73%  | 78  | 45.35%  | 170 | 50.75%  |
| 总计                   | 67 | 100.00% | 172 | 100.00% | 335 | 100.00% |

鸟类为 LC; 林夜鹰 *Caprimulgus affinis* 等 3 种鸟类为 DD (数据缺乏)。

游隼 *Falco peregrinus* 等 4 种鸟类为《濒危野生动植物国际贸易公约》(CITES) 附录 I 保护动物, 黑鹳等 21 种鸟类为附录 II 中保护动物。

#### 3.5 鸟类多样性指数和相似性系数

$G-F$  指数可以用来衡量一个地区的生物群落中物种组成及中间个体的多寡, 能快捷地反应属、科水平上的多样性<sup>[10-11]</sup>。汕尾市的 4 个地区中, 海丰县  $G-F$  指数最高, 为 0.83, 其次为陆河县、陆丰市, 城区最低, 为 0.68 (表 3)。

由相似性系数计算结果 (表 4) 可知, 陆丰市和城区、陆丰市和海丰县的相似性系数最高, 为 0.69; 城区和海丰县、城区和陆河县的相似性系数最低, 为 0.46。当两个区域的相似性系数低于 0.6 时, 可以看成鸟类群落不相似<sup>[12-13]</sup>。

### 4 结论与讨论

#### 4.1 汕尾市鸟类组成

通过实地调查, 并参考文献和网络数据, 共统计到汕尾市鸟类 335 种, 隶属于 18 目 67 科 172 属, 约占广东省鸟类物种总数 555 种的 60.36%。雀形目鸟类最多, 共 36 科 170 种, 在汕尾市的鸟类中占优势, 这与其他南方地区的调查结果相似<sup>[14-17]</sup>。非雀形目共 31 科 165 种,

① “三有动物”是指列入《国家保护的有益的或者具有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》的动物。

表3 汕尾市 G-F 指数

| 区域  | 目数 | 科数 | 属数  | 种数  | F 指数  | G 指数 | G-F 指数 |
|-----|----|----|-----|-----|-------|------|--------|
| 汕尾市 | 18 | 67 | 172 | 335 | 36.37 | 4.87 | 0.87   |
| 城区  | 10 | 29 | 52  | 71  | 11.97 | 3.82 | 0.68   |
| 海丰县 | 18 | 55 | 129 | 223 | 27.54 | 4.61 | 0.83   |
| 陆河县 | 12 | 49 | 114 | 209 | 24.84 | 4.51 | 0.82   |
| 陆丰市 | 15 | 37 | 85  | 125 | 18.78 | 4.32 | 0.77   |

表4 不同区域的鸟类相似性系数

|     | 城区   | 海丰县  | 陆河县  | 陆丰市 |
|-----|------|------|------|-----|
| 城区  |      | 69   | 65   | 68  |
| 海丰县 | 0.46 |      | 102  | 116 |
| 陆河县 | 0.46 | 0.47 |      | 84  |
| 陆丰市 | 0.69 | 0.69 | 0.50 |     |

注：左下角为不同区域间的相似性系数，右上角为不同区域之间相同的鸟类种数。

表5 汕尾市与其他市鸟类组成比较

| 城市  | 土地面积 /km <sup>2</sup> | 目  | 科  | 种   | 水鸟种数 |
|-----|-----------------------|----|----|-----|------|
| 汕尾市 | 4 865.05              | 18 | 67 | 335 | 111  |
| 惠州市 | 11 347.00             | 18 | 58 | 299 | 82   |
| 广州市 | 7 434.40              | 18 | 54 | 251 | 64   |
| 韶关市 | 18 218.06             | 17 | 47 | 322 | 38   |
| 厦门市 | 1 700.61              | 17 | 29 | 242 | 91   |

注：数据整理自参考文献 [14~17]。

其中湿地水鸟共 7 目 17 科 111 种，在非雀形目鸟类中占优势，推测与汕尾市湿地资源丰富，湿地类型多样有关。如汕尾市境内的海丰湿地和品清湖湿地，前者总面积为 11 590.50 hm<sup>2</sup>，由人工湖泊湿地、河流湿地、沼泽湿地和沿海滩涂组成；后者水域面积约为 23.16 km<sup>2</sup>，主要为滨海滩涂湿地<sup>[3]</sup>。优质的湿地资源可为大量鸟类，尤其是水鸟，提供类型多样且安全的栖息、觅食生境<sup>[18~19]</sup>。不同湿地类型的水鸟群落组成具有显著差异<sup>[20~22]</sup>，因此汕尾市较其他城市水鸟种类丰富（表 5）。

统计到的 56 种国家重点保护鸟类中，有 47 种分布在海丰县。以往调查显示，黄胸鹀在汕尾市 4 个区域均有分布<sup>[23]</sup>，但本次调查并未观察到。黑脸琵鹭仅分布在广东海丰鸟类省级自然保护区，原因是保护区内湿地面积大、类型多样、人为干扰程度较低，且保护区人员从 2004 年开始就对黑脸琵鹭等保护动物进行定期监测，并采取相应的保护措施<sup>[3,9]</sup>。黑脸琵鹭已从 2004 年的 27 只上升至 2018 年 161 只<sup>[24]</sup>。在本次调查过程中，发现少数居民为防止鸟类啄食农作物，布设粘网导致鸟类死亡的现象，这不利于黄胸鹀等珍稀鸟类的保护。

#### 4.2 鸟类多样性指数和相似性系数

在汕尾市 4 个区域中，海丰县的 G-F 指数最高，为 0.83，推测原因是其内有广东海丰鸟类省级自然保护区。保护区和公园可为水鸟提供稳定觅食和栖息场所，也可

为林鸟提供适宜、连片的觅食和隐蔽场所<sup>[20,25]</sup>。城区的 G-F 指数最低，为 0.68，推测是城市化导致城市周边生境面积退化和丧失，严重影响了城市鸟类的多样性<sup>[26]</sup>和鸟类组成<sup>[27~29]</sup>。

在 4 个区域中，陆河县与其他 3 个区域的鸟类群落均不相似。推测原因是陆河县地处莲花山脉南侧，位于内陆地区，所以鸟类以林鸟为主，共 195 种，而水鸟仅有 14 种。海丰县和城区的相似性系数仅为 0.46，两者鸟类群落不相似，推测是由于城区城市化水平较高而导致鸟类多样性下降<sup>[25]</sup>。

## 5 保护建议

汕尾市是“东亚-澳大利西亚”鸟类迁徙路线的重要组成部分之一，其中海丰湿地被誉为“中国水鸟之乡”，是珍稀水鸟的重要栖息地。因此，应加强对迁徙水鸟和珍稀鸟类群落的多样性监测，及时根据群落多样性的动态变化采取应对策略；根据水鸟的活动范围，适当种植水稻 *Oryza sativa* 等农作物，保留天然池塘，为迁徙水鸟提供食物补给<sup>[20]</sup>；在鸟类的繁殖期和迁徙季节加强巡护工作，防止偷猎盗猎，减少人类对鸟类的影响，并对巡护人员进行科学救治受伤鸟类的培训；对不同的人工湿地进行微改造，丰富人工湿地环境多样性，提高异质性，为不同生活习性的鸟类提供适宜的觅食、栖息环境<sup>[30]</sup>；通过宣传栏等方式宣传鸟类在生态系统中的重要性，加强民众尤其是保护区周围居民对鸟类的保护意识，并普及相关法律知识。

致谢：本调查研究过程中得到广东紫荆林业规划有限公司的大力支持和协助，在此表示感谢！

注：图 1 底图来自奥维地图

#### 参考文献：

- [1] RICHARD W LEWTHWAITE, 邹发生. 广东省的鸟类及考察历程[J]. 动物学杂志, 2015, 50(4): 499-517.
- [2] 孔颖. 我国鸟类迁徙路线上的湿地资源现状及保护对策[J]. 环境与发展, 2020, 32(3): 201-202+207.
- [3] 李秋楠. 广东省汕尾市湿地生态旅游开发研究[D]. 南宁: 广西大学, 2018.
- [4] 佟富春, 肖以华. 广州海珠湖公园夏季鸟类调查及其保护建议[J]. 广东园林, 2015, 37(5): 70-73.
- [5] 马敬能·约翰, 菲利普斯·卡伦, 何芬奇. 中国鸟类野外手册[M]. 长沙: 湖南教育出版社, 2000.
- [6] 张祖荣. 中国动物地理[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [7] 曾向武, 高晓翠, 高常军. 广东海丰鸟类省级自然保护区水鸟多样性[J]. 湿地科学, 2016, 14(5): 611-618.
- [8] 曾向武, 谢钊毅, 胡军华, 等. 广东海丰鸟类自然保护区褐翅鸬鹚数量调查[J]. 动物学杂志, 2008, 43(3): 71-74.
- [9] 胡军华, 曾向武, 谢钊毅, 等. 广东海丰鸟类自然保护区黑脸琵鹭越冬种群现状[J]. 动物学杂志, 2009, 44(1): 54-57.
- [10] 蒋志刚, 纪力强. 鸟兽物种多样性测度的 G-F 指数方法[J]. 生物多样性, 1999, 7(3): 220-225.

- [11] 陈劲, 杨贵生, 张莉, 等. 内蒙古锡林浩特市鸟类资源调查[J]. 四川动物, 2011, 30(1): 131-135.
- [12] 刘佳琪, 李灵贝, 王彩红, 等. 吉林农业大学校园鸟类多样性研究[J]. 野生动物学报, 2019, 40(4): 933-944.
- [13] SABO S R. Niche and Habitat Relations in Subalpine Bird Communities of the White Mountains of New Hampshire[J]. Ecological Monographs, 1980, 50(2): 241-259.
- [14] 周纪刚, 郑洲翔, 牛晓楠, 等. 惠州鸟类资源调查[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(14): 6285-6287.
- [15] 郑孜文, 张春兰, 胡慧建. 广州地区鸟类资源本底调查及其整体特征分析[J]. 动物学杂志, 2008, 43(1): 122-133.
- [16] 李石洲. 韶关市鸟类多样性初步调查[J]. 韶关学院学报, 2009, 30(3): 92-94.
- [17] 邱春荣. 厦门市春夏两季鸟类多样性研究[J]. 野生动物, 2007, 28(4): 23-28+30.
- [18] FOX A D, MADSEN J, BOYD H, et al. Effects of Agricultural Change on Abundance, Fitness Components and Distribution of Two Arctic-Nesting Goose Populations[J]. Global Change Biology, 2010, 11(6): 881-893.
- [19] 陈锦云, 周立志. 安徽沿江浅水湖泊越冬水鸟群落的集团结构[J]. 生态学报, 2011, 31(18): 5323-5331.
- [20] 郑猛, 蔡贤壁, 洪波, 等. 黄盖湖春夏季鸟类群落结构初步研究[J]. 野生动物学报, 2020, 41(2): 369-375.
- [21] 周文莹, 张入匀, 李艳朋, 等. 粤港澳大湾区不同类型湿地水鸟群落物种多样性和越冬水鸟栖息地重要性评价[J]. 湿地科学, 2021, 19(2): 178-190.
- [22] MA Z, CAI R, LI R, et al. Managing Wetland Habitats for Waterbirds: an International Perspective[J]. Wetlands, 2010, 30(1): 15-27.
- [23] 赵正阶. 中国鸟类志: 下卷 雀形目[M]. 吉林: 吉林科学技术出版社, 2001.
- [24] 曾向武, 林宜舟, 罗慧娟, 等. 海丰县水产养殖与越冬黑脸琵鹭种群变化相关性探讨[J]. 绿色科技, 2019(12): 41-43.
- [25] 仲阳康, 周慧, 施文斌, 等. 上海滩涂春季候鸟形目鸟类群落及围垦后生境选择[J]. 长江流域资源与环境, 2006, 15(3): 378-383.
- [26] 唐仕敏, 唐礼俊, 李惠敏. 城市化对上海市五角场地区鸟类群落的影响[J]. 上海环境科学, 2003, 22(6): 406-410+446-447.
- [27] MCKINNEY M L. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals[J]. Urban Ecosystems, 2008, 11(2): 161-176.
- [28] SANDSTROM U G, ANGELSTAM P, MIKUSINSKI G. Ecological Diversity of Birds in Relation to the Structure of Urban Green Space[J]. Landscape and Urban Planning, 2005, 77(1): 39-53.
- [29] 王彦平, 陈永华, 丁平. 城市化对冬季鸟类取食集团的影响[J]. 浙江大学学报(理学版), 2004, 31(3): 330-336+348.
- [30] 马强, 马存新, 韩军, 等. 青海乐都大地湾国家级湿地公园鸟类多样性及季节动态[J]. 青海科技, 2021, 28(2): 27-33.

#### 作者简介:

黄子峻/1998年生/男/海南昌江人/硕士研究生/华南农业大学林学与风景园林学院(广州510642)/专业方向为野生动物保护

肖以华/1976年生/男/江西萍乡人/博士/中国林业科学研究所(广州510520)/副研究员/研究方向为城市森林与环境

(\*通信作者) 佟富春/1973年生/女/辽宁岫岩人/博士/华南农业大学林学与风景园林学院(广州510642)/副教授/研究方向为野生动物学、保护生物学和土壤动物研究/E-mail: 543594385@qq.com

## 简讯

### 2021 广东风景园林教育大会顺利召开

2021年11月26-28日,由广东园林学会园林教育信息专业委员会(以下简称“专委会”)主办、广东园林学会支持、深圳职业技术学院承办、《广东园林》编辑部协办的“2021广东风景园林教育大会”在深圳尚美国际会议中心顺利召开。广东省开设有风景园林、园林类及环境设计等相关专业的本科、高职、中职院校等园林专业负责人和教师代表,风景园林企事业单位相关人员等近百人参会。

大会以“粤港澳大湾区风景园林专业教育协同发展”为主题,旨在助力粤港澳大湾区建设,使大湾区的风景园林教育深度共融,共建共享,取长补短,构建协同育人和协同创新机制,打造教育和人才高地。

本次大会分为主旨报告和分论坛报告2个环节。

在主旨报告环节,华中农业大学党委书记、中国风景园林学会副理事长高翅教授,深圳职业技术学院副校长马晓明教授,专委会秘书长、华南理工大学建筑学院风景园林系主任林广思教授,深圳职业技术学院建筑工程学院院长、谢利娟教授4位报告专家从风景园林人才培养、产教融合育人模式、风景园林基础课程打造以及高职“金课”课程建设等方面进行思想交流与经验分享,给与会人员带来了深深的启发和思考。

大会共设3个分论坛,分别以“风景园林类专业人才培养体系改革

与实践”“风景园林专业课程教学创新与实践”“风景园林专业课程思政及实践探索”为主题,每个分论坛含9个报告,由9位来自高校或企业的专家和老师围绕主题进行分享交流,共同探讨后疫情时代下,粤港澳大湾区风景园林专业教育将如何协同发展,如何更好地助力粤港澳大湾区建设。

在大会闭幕式上,广东园林学会彭承宜同志对本次教育大会主、承办方及筹备会议的工作人员努力克服因疫情带来的困难,高标准、高质量、高效率地成功举办会议,表示热烈祝贺与由衷称赞,并希望广大风景园林同仁携手同心,共同助力广东风景园林教育事业不断推向前进。随后进行了广东省风景园林教育大会承办权的交接仪式,下一届大会将在华南农业大学举办。

28日,大会组织与会人员近40人参观考察了仙湖植物园和大沙河生态长廊。

广东园林学会园林教育信息专业委员会 供稿  
《广东园林》编辑部 整理