

# 广东省湿地鸟类栖息地营建研究

何颖, 许铭宇

(仲恺农业工程学院/广东省土地复垦植被恢复工程技术研究中心, 广东 广州 510225)

**摘要:** 选取华侨城国家湿地公园、福田红树林自然保护区、福田红树林生态公园、中山翠亨国家湿地公园、江门小鸟天堂国家湿地公园、肇庆星湖国家湿地公园、花都湖国家湿地公园等七个广东省具有代表性的以鸟类保护为主题的湿地进行实地调研, 对比分析其分区布局、鸟类生境设计与管理(包括植物、水体和干扰控制)、鸟类相关设施设计等内容, 提炼总结值得借鉴的经验, 为湿地生态环境建设以及鸟类栖息地的保护与营建提供参考价值。

**关键词:** 湿地环境; 栖息地; 鸟类

## Study on construction of wetland bird habitat in Guangdong province

HE Ying, XU Mingyu

(Zhongkai University of Agriculture and Engineering/Centre for Land Recultivation and Revegetation Engineering of Guangdong Province, Guangzhou 510225)

**Abstract:** Seven representative wetlands with the theme of bird protection in Guangdong province, including Overseas Chinese Town National Wetland Park, Futian Mangrove Nature Reserve, Futian Mangrove Ecological Park, Zhongshan Cuiheng National Wetland Park, Jiangmen Bird Paradise National Wetland Park, Zhaoqing Star Lake National Wetland Park and Huadu Lake National Wetland Park, were selected for field investigation. The zoning layout, bird habitat design and management (including plant, water body and disturbance control), bird-related facilities design and other contents were compared and analyzed, and the experience worthy of reference was summarized, which provided reference value for the construction of wetland ecological environment and the protection and construction of bird habitat.

**Key words:** wetland environment; habitat; birds

鸟类栖息地的保护与营建已成为全球生态环境保护中广泛关注的问题。鸟类是重要的环境质量评价因子, 其多样性水平能够反映环境的生物多样性水平。近年来, 随着国家湿地保护修复政策日趋完善、各地相关部门高度重视, 鸟类栖息地也稳步增长, 但栖息地生境与鸟类种群的适配度仍有待提升。湿地作为水陆过渡地带, 拥有多样化的生境类型和丰富的动植物资源, 为各种鸟类提供了重要的觅食、繁殖和栖息场所。

国外鸟类栖息地的研究涉及鸟类栖息地选择<sup>[1-3]</sup>、鸟类栖息地利用<sup>[4]</sup>、栖息地破碎化<sup>[5]</sup>、城市化对鸟类的影响等方面<sup>[6]</sup>。西方国家很早就意识到野生动物保护的重要性, 也一直致力于鸟类栖息地的营建与保护。与国外相比, 国内关于鸟类栖息地的研究较晚, 但随着国家生态文明建设步伐的加速, 鸟类保护和鸟类栖息地的建设逐渐引起重视, 此领

域的理论研究和实践也不断增多。康丹东等人<sup>[7-11]</sup>总结了鸟类习性及其环境敏感因子, 从选址、分区规划、水环境设计、种植设计、服务设施设计、招鸟措施等方面探索了鸟类栖息地保护与湿地公园景观相融合的规划设计方法; 梁斯佳等人<sup>[12-16]</sup>进一步深入调查研究区鸟类的种群和生态类群组成结构, 提炼出影响湿地公园内鸟类生境的关键因素, 如栖息地类型及性质、植被、水体和人为干扰等, 提出以鸟类(水鸟)栖息地保护或修复为基础的湿地公园景观规划设计策略; 刘旭等<sup>[17]</sup>调查琉璃河湿地公园鸟类资源情况, 筛选目标鸟类, 匹配场地生境现状, 进行鸟类栖息地的营建。此类相关研究都为湿地公园中鸟类栖息地的营造提供了一定的理论指导。广东省拥有丰富的湿地资源, 且位于国际东亚候鸟重要迁徙路线上, 因此广东省湿地公园的建设对保护鸟类以及湿地有着十分重要的意义。

收稿日期: 2024-05-21

作者简介: 何颖, 女, 主要从事植物资源应用、湿地规划。

通信作者: 许铭宇, 男, 高级工程师, 主要从事植物资源应用、生态环境修复。

基金项目: 2021年广东省自然资源事务(生态林业建设)专项基金项目。

# 1 广东省湿地资源及湿地公园建设概况

## 1.1 广东省湿地资源

### 1.1.1 湿地面积和类型

据国家林业局编写的全国第二次湿地资源调查(广东省地区)<sup>[18]</sup>结果显示,广东省湿地总面积175.34万hm<sup>2</sup>。其中以近海及海岸湿地面积最大,达81.51万hm<sup>2</sup>,占湿地总面积的46.49%,主要分布在沿海城市的河流出海口西面;人工湿地面积有59.53万hm<sup>2</sup>,占33.95%,主要分布在珠江三角洲和沿海发达地区;河流湿地面积有33.79万hm<sup>2</sup>,占19.27%,分布比较均匀;剩下的沼泽、湖泊湿地面积较小,分别为0.36万hm<sup>2</sup>和0.15万hm<sup>2</sup>,占湿地总面积的0.20%和0.09%。

### 1.1.2 湿地鸟类资源

广东省处于全球候鸟迁徙路线上,是越冬水鸟的重要迁徙区域。珠江三角洲地区、粤东沿海地区和雷州半岛东西两岸是湿地鸟类的主要分布区域。湿地鸟类共有11目23科155种,种类上以鹤形目、雁形目、鸕形目、鸥形目的鸟类最多。其中,国家I级重点保护动物有中华秋沙鸭、彩鹳、黑脸琵鹭、海南鸕等14种,国家II级重点保护动物21种,包括栗树鸭、花脸鸭、角鸕鹳、紫水鸡、棕背田鸡、半蹼鹳、小杓鹳、黑冠鸕、岩鹭等。

## 1.2 广东省湿地公园建设概况

广东省湿地公园作为鸟类重要的栖息场所,现今已经进入了建设的快速发展阶段。近年来,广东省陆续推出了《广东省湿地公园建设指引》《广东省城市湿地公园建设指引》《珠三角地区水鸟生态

廊道建设规划(2020—2025年)》等政策指引文件,充分反映了广东省在湿地公园建设方面取得的丰硕成果和建设生态文明的决心,也将湿地公园的建设发展推向了高潮。目前广东省以湿地自然保护区、湿地公园为主体的湿地生态保护体系已经初步建立,且在逐渐完善中。根据广东省林业局2020年的统计结果,全省49.24%的湿地得到了有效保护,设立国际重要湿地4处、国家重要湿地2处、省重要湿地12处,建立湿地公园214处,其中国家湿地公园27处。

当前数量众多的湿地公园反映了广东省在湿地生态保护体系建设过程中取得的瞩目成果,也为接下来的研究和建设提供了实践参考,但部分湿地公园也存在认知定位偏差、追求人工景观没有体现湿地特点、缺乏鸟类保护和湿地科普教育等问题。

# 2 湿地鸟类栖息地分析

## 2.1 调研概况

广东省现已建成的湿地公园数量众多,其中不乏观鸟热点地区。结合广东省林业局2018年发布的“广东省首批十佳观鸟胜地”名单和广东省国家湿地公园现有成功案例,选择华侨城国家湿地公园、福田红树林自然保护区、福田红树林生态公园、中山翠亨国家湿地公园、江门小鸟天堂国家湿地公园、肇庆星湖国家湿地公园、花都湖国家湿地公园等七个以鸟类保护和公众科普与休闲为主题的湿地公园作为本土案例进行走访调查(图1),调研的各公园概况见表1。



图 1 调研湿地公园区位示意

表 1 调研湿地公园概况

名称	湿地类型	功能定位	参观方式	面积 /hm <sup>2</sup>	鸟类资源	内部交通方式	噪声类型
华侨城国家湿地公园	红树林地、沿海滩涂	湿地体验、生态保护、科普教育	预约参观	68.5	169 种, 其中水鸟 64 种、林鸟 105 种	步行	谈话、周边交通、锦绣中华表演
福田红树林自然保护区	红树林地、沿海滩涂	物种保护、科普教育、科研监测	预约参观	367.64	189 种, 其中陆鸟 9 目 28 科 57 属 89 种, 水鸟 9 目 16 科 51 属 100 种	步行	谈话、教育活动
福田红树林生态公园	红树林地、沿海滩涂	生态修复、科普教育、休闲游览	公众开放	38	54 种, 游禽较多, 涉禽较少, 水鸟 43 种, 占 79.6%	步行	嬉戏、谈话
中山翠亨国家湿地公园	红树林地、沿海滩涂、河流水面、沼泽草地	生态保护、旅游、科教休闲	预约参观	625.6	12 目 36 科 95 种, 非雀形目鸟类 17 科 51 种, 雀形目鸟类 19 科 44 种	步行、游船、观光车	谈话、广播音乐
小鸟天堂国家湿地公园	河流水面	生态保护、科普教育、游憩娱乐	门票参观	75.5	14 目 34 科 96 种, 留鸟和夏候鸟数量最多, 以鹭鸟为主	步行、游船	谈话、游船广播
肇庆星湖国家湿地公园	湖泊水面	生态保护、休闲旅游、科普教育	门票参观	935	21 目 51 科 163 种	步行、游船	周边交通、谈话、园内广播
花都湖国家湿地公园	水库水面	净化河道、生态休闲体验、游憩娱乐	公众开放	240.6	12 目 31 科 72 种	步行、单车、观光车	嬉戏、舞蹈音乐、谈话、园内广播

根据相关鸟类栖息地影响因子的研究, 植物、水体、人为干扰是影响鸟类觅食、隐蔽、繁殖、夜栖等活动的主要因素。湿地公园内的分区规划限制了活动类型和范围, 可以反映人为干扰控制的情况。鸟类生境营造的要素主要是植物和水体, 而园中的观鸟设施可以加强生态教育的效果, 引导大众爱鸟护鸟。因此根据实地调研情况针对七个湿地公园内的分区规划、鸟类生境设计和管理、鸟类相关设施等方面进行分析研究。

2.2 分区布局

作为鸟类栖息地的湿地公园, 区别于生态至上的自然保护区和以游憩娱乐为主要功能的一般城市公园。它以生态保护为核心, 平衡人与鸟的需求, 因此可借鉴自然保护区的策略, 采用保育区、缓冲区及功能区的分区形式, 抽象地反映湿地公园的生态格局和功能分区。保育区的生态敏感度较高, 通常严格控制人为干预; 功能区服务于游客, 开展各类活动强度高的游憩休闲项目; 缓冲区是处于保育区与功能区之间的过渡区域。不同的分区限制了开发与人类活动的强度, 有利于实现园内生态保护、科教游览、科研监测等各种功能的平衡。

结合实地调研和各湿地公园的官方资料, 对选

择的七个湿地公园进行分区模式分析如图 2 所示。

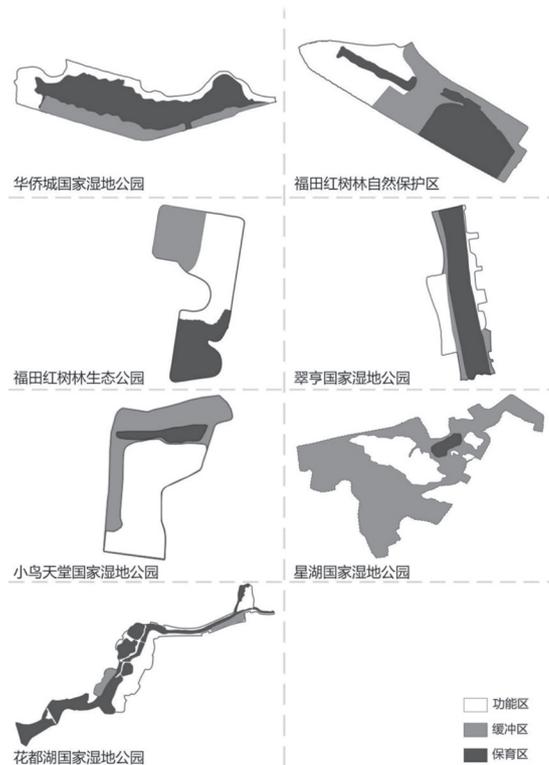


图 2 湿地公园分区模式图

福田红树林自然保护区和福田红树林生态公园采用“并列式”的布局方法，依据现状生物多样性的

高低和环境的生态敏感性，将靠近自然环境的一侧划为缓冲区和保育区，靠近城市环境的一侧为功能区。

华侨城国家湿地公园、翠亨国家湿地公园、小鸟天堂国家湿地公园和星湖国家湿地公园采用“同心圆”式的布局，保育区处于中心位置，外圈环绕布置缓冲区、功能区，仅对游客开放功能区，降低

人为活动干扰。

花都湖国家湿地公园采用“嵌套式”的布局形式，保育区处于外围，功能区渗透在缓冲区和保育区之间，根据场地生态恢复情况实行分区分级保护。

对调研的七个湿地公园分区面积占比进行统计，见表 2。湿地公园的保育区面积大多占总面积 30% 以上，不少甚至超过了总面积的一半。控制保育区和功能区比例有利于减少对场地湿地环境的破坏，保持其生态系统结构的完整和稳定性。

表 2 湿地公园分区面积占比

	华侨城国家湿地公园	福田红树林自然保护区	福田红树林生态公园	中山翠亨国家湿地公园	小鸟天堂国家湿地公园	肇庆星湖国家湿地公园	花都湖国家湿地公园
总面积 /hm <sup>2</sup>	68.5	367.64	38	625.6	75.5	935	240.6
保育区面积 /hm <sup>2</sup>	38.7	122.2	11.4	355.77	22	200	132.9
保育区占比 /%	56.50	33.30	30	56.87	29.14	21.39	55.20
功能区面积 /hm <sup>2</sup>	16	123.26	17.29	164.2	/	/	89.5
功能区占比 /%	23.36	33.50	45.50	26	/	/	37.20

### 2.3 鸟类生境设计与管理

各湿地公园的鸟类栖息地生境类型如表 3 所示，丰富多样的生境会促进鸟类栖息地的异质性，吸引不同的鸟类来栖息、停留。生境的类型、占比、营造和管理方式等都将影响鸟类的栖息情况。

总体来看，七个湿地公园地理环境相似，鸟类种群组成相近，生境选择情况也类似。总共有以下十种生境类型：开阔水面、浅滩、岛屿、芦苇地、红树林、基围、农田、草地、疏林、密林。其中，

红树林、基围和农田是部分公园特有的生境类型，它们发挥着重要的生态功能。红树林是水鸟和鱼虾等水生动物的栖息地，并且具有抗风护堤、促淤造陆等改善生态环境的功能；基围作为沿海滩涂的补充，在冬季为越冬水鸟提供觅食场所，其保留的水产养殖功能也能为当地带来经济效益；水田也能吸引部分林鸟前来觅食栖息。表 4 根据调研内容选择各湿地公园所共同包含的生境类型，总结其适生鸟类和营造方式，更加具有普适性。

表 3 生境统计

名称	开阔水面	滩涂	岛屿	芦苇地	红树林	基围	农田	草地	疏林	密林
华侨城国家湿地公园	√	√	√	√	√			√	√	√
福田红树林自然保护区	√	√	√	√	√	√		√	√	√
福田红树林生态公园	√	√	√	√	√			√	√	√
中山翠亨国家湿地公园	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
小鸟天堂国家湿地公园	√	√	√	√			√	√	√	√
肇庆星湖国家湿地公园	√	√	√	√				√	√	√
花都湖国家湿地公园	√	√	√	√				√	√	√

结合植物、水体、人为干扰等因素逐个分析对比各湿地公园内区域小生境的设计管理方法，最后总结适用于广东省湿地公园的鸟类生境营造要点。

#### 2.3.1 华侨城国家湿地公园

##### (1) 植物

园区以鸟类觅食习性作为考量，在道路两侧密植小叶榕、木棉、血桐、朱缨花等并设计多种群落

类型，提升林鸟栖息生境的多样性。沼泽、滩涂大量补植木榄、秋茄等红树林植物，修复湿地环境并使水鸟、鱼虾贝类受益。园内种植了本土抗盐碱、抗风的树种如木麻黄、构树、女贞、天竺桂、凤凰木、荔枝、夹竹桃、朱槿、秋枫、高山榕等以适应本地气候。同时合理搭配乔灌木、控制树木间距，引入浆果、坚果类植物、显花植物以及其他可为鸟

表4 不同类型生境的营造方式

生境类型	适宜鸟类	营造方式
开阔水面	雁鸭类、鸬鹚、小鸬鹚等游禽、翠鸟	自然缓坡堤岸, 岸边种植挺水植物, 作为鸭科鸟类筑巢的场所。水面设置木桩、石块供翠鸟、鸬鹚等停栖。设置不同水深的过渡区域, 水生植物覆盖率在30%~70%, 不可过高过密阻碍视线。适当投放鱼虾, 弥补鸟类冬季食源的短缺
滩涂	鸬鹚类、鹭鸟、秧鸡类等涉禽、鸥类	自然缓坡, 控制植物高度、覆盖度, 满足不同鸟类需求, 保证一定面积的泥滩地, 保留原有植物种类
岛屿	全部水鸟、部分林鸟	一般面积不会过大, 高出水面10~50 cm, 合理配置植物, 形成水生-湿生-陆生植物的自然过渡
芦苇地	水鸟	塑造曲折多变的水岸边缘, 配植水葱、香蒲、野生莲、苦草、金鱼藻等芦苇群落中的伴生种
草地		
疏林	林鸟	丰富乔灌木种类, 常绿与落叶树种相搭配, 根据不同区域小生境打造多样化的群落结构(乔-灌-草、乔-草、灌-草), 并相互组合从而丰富群落类型, 多种乡土植物、食源和蜜源植物, 构建食物链以吸引鸟类
密林		

类提供种子食物的禾本科植物, 吸引了大量林鸟。

### (2) 水体

华侨城湿地根据栖息涉禽的生境需求, 在湿地湖面、湖心岛周边布置了7处大小不同的滩涂, 材质为底泥、少量牡蛎等软体动物壳碎渣、碎石块等。湖面设立木桩, 作为普通鸬鹚, 翠鸟等站立之用。湖心岛是众多鸟类繁殖场所, 在岛屿四周布置了一些石块, 是鹭鸟、鸭科、鸬鹚的停栖觅食场所, 还可方便游客从西侧木栈道及北侧观鸟屋观察鸟类。通过截流污染源、雨污分流、清理淤泥等措施改善水环境。设计两类生态浮岛, 一种用于净化水质, 另一种主要为鸟类提供落脚点。

### (3) 干扰控制

控制公园游客量, 保护强度和管理力度接近自然保护区, 开放的功能区即水体北侧游步道。因地处城市中心, 紧邻旅游景点, 园区部分路段的植物带密度非常高, 目的在于有效阻隔外界干扰; 沿湖一侧环境良好的路段种植稍矮的灌木, 保证鸟类安全感的同时也提供游客观赏鸟类的空间。为降低湿地净化负担, 园内倡导“无痕湿地”理念, 内部不设垃圾桶。

## 2.3.2 福田红树林自然保护区

### (1) 植物

选用本土优势种秋茄、桐花树、白骨壤等建设了大面积滨海红树林林带和绿岛, 抗风护岸, 促淤造陆, 维护生物多样性。保护区现有的鱼塘基围种植了地带性海滨植物, 如桐花树、秋茄、银叶树、海芒果、黄槿等红树、半红树乔木; 苦郎树、卤蕨、阔苞菊、九里香、文殊兰、芦苇、莎草、铺地黍、

狗牙根等灌草植物, 适应本土湿润多雨的气候, 亦为鸟类喜栖树种, 冬季基围中的鱼虾也可供越冬水鸟捕食。乔灌木混合种植, 日常管理清除入侵植物, 释放被侵占的资源及生态位。

### (2) 水体

各个基围通过在堤坝上设置功能性阀门来调控基围水位, 实现基围鱼塘生态系统与相邻生态系统的交流、促进水体循环, 并满足鸭科、鹭科等鸟类的的需求。疏通、挖深连接不同基围之间的水流通道, 疏浚基围水渠产生的塘泥用于垫高基围塘基使其高于滨海滩涂, 基围鱼塘营造了浅滩和开阔水面两种生境, 在潮水淹没沿海滩涂时, 保护区的基围即成为了大量滨海水鸟的栖息和觅食区。

### (3) 干扰控制

保护区外围修建了数百米长的隔音墙, 用以降低外界车辆噪声和废弃排放对鸟类栖息地的影响; 内部边缘则通过海桑、秋茄等组成的乔灌木植物带使保护区内各种生境与城市绿化带巧妙连接起来, 成为鸟类的生态廊道。

## 2.3.3 福田红树林生态公园

### (1) 植物

生态公园功能区对植物进行较精细的管理维护, 定期修剪; 保育区则避免过多干预, 保持自然群落状态, 仅采取清理外来物种和红树复育等行动。结合现有地形、位置和植被分布的实际情况, 公园规划了咸淡水湿地植物种植区、野花野草科普展示区、生态浮岛展示区、蜜源植物区、红树林改造区等不同的区域生境, 并制定相应的生态目标, 采取了生态浮岛建设、华南乡土植物引种、原生红树林

保护、土壤改良等一系列生境管理措施。作为福田红树林自然保护区和米埔湿地的缓冲带,公园中水鸟众多且大多栖息在红树林和泥滩苇丛中,蜜源植物区种植的羊蹄甲、台湾相思、木棉、洋蒲桃、朱缨花等则吸引了大量红耳鹎、白头鹎、暗绿绣眼鸟等林鸟。

### (2) 水体

设计红雨湖、蓝云湖一大一小两个人工湖,并在湖面营造多个小岛、浅滩和人工生态浮床,周植鸢尾、卤蕨、芦苇、香蒲、纸莎草、水葱等水生植物,净化水体间接改善鸟类生存空间的同时也能直接供鹭科和鸭科鸟类栖息。水岸多采用自然草坡形式,缓坡入水,岸线弯曲有致,增强水陆物质交换。

### (3) 干扰控制

恪守生态优先原则,园区仅游览区和恢复区对游客开放,位于深圳湾腹地的生态控制区严格限制人员进出。园内营造高低起伏的地形,一方面丰富了竖向景观,另一方面作为缓冲屏障有效降低人类活动对鸟类生存的影响。

## 2.3.4 中山翠亨国家湿地公园

### (1) 植物

为恢复和重建以本地物种为主的红树林群落,公园在河口沼泽补种大量红树植物,清理分布在红树林、沼泽湿地及陆地密林中的外来物种,包括空心莲子草、蟛蜞菊、薇甘菊、马缨丹等。除此之外较少人工干预,保护为主。为达到科普教育效果,园区栈道内设置了展示牌,介绍湿地动植物的相关知识,提高公众的生态保护意识。大量乡土树种和果树的应用极大丰富了暗绿绣眼鸟、红耳鹎、黑领棕鸟、大山雀等林鸟的食物来源,另外还设有人工鸟巢供鸟类筑巢繁殖。

### (2) 水体

园内草滩、泥滩生境是鸟类主要的栖息区域,通过控制水位和植被密度,营造适于鸕鹚类、鹭鸟生存的水环境。横门西水道通过禁排污废水、清除淤泥、雨污分流来保障湿地水质,为动植物提供良好的生存环境。公园部分硬质驳岸上利用藤本植物进行生态美化,疏植乔木,水岸交界处适当地补植红树林植物,堤防与景观功能兼顾。同时保留了岩石自然堆砌而成的土石驳岸,并种植芦苇、香蒲、水鬼蕉、美人蕉、睡莲等多种湿地植物。

### (3) 干扰控制

公园位于翠亨快线桥底,交通产生的噪音和尾气污染对鸟类的影响不容忽视,因此在桥底设计了

植物林带阻隔部分干扰,且此区域只作停车场,不设其他核心功能活动。园内划定湿地保育区,游客禁入,保护横门西水道水域和大量红树林。具有岭南建筑风貌特色的宣教中心因靠近水域,为减少对水鸟栖息环境的破坏,其四周种植了茂密的高大乔木,整体建筑群掩映其中,亦具备一定的观赏性。

## 2.3.5 小鸟天堂国家湿地公园

### (1) 植物

植物配置方面,园内大量使用榕树和蒲葵等本土植物,并在不同区域确立了不同的主题树种。古榕岛、竹岛、阁脚岛等核心区域以小叶榕、花眉竹、撑篙竹、青皮竹等为主,有大量鹭科鸟类如白鹭、夜鹭、池鹭、苍鹭栖居于此;入口区主要是小叶榕、大王椰子、杧果、小叶榄仁等观赏性树种;缓冲区主要有木麻黄、落羽杉、细叶榕、大王椰子、羊蹄甲、梭鱼草、海芋、鸢尾等,因靠近水域,水生植物明显增多。

### (2) 水体

园内主要水域都设置了水闸以控制水位,场地内靠近滩涂的水域平均水深在 1.3m 左右,供涉禽觅食、游禽筑巢,满足大部分水鸟的生境需求。水面宽阔,在原始的榕岛周围又设置了多个大小不一的鸟岛,也保证一定面积的浅滩地供鸟类避风栖息。各小岛不仅是鹭鸟的繁殖隐蔽地,还有着加强水动力的作用。水岸种植芦苇也可供鸕鹚鸟类栖息繁殖。水面设置木桩,维护岸线的同时也是翠鸟等滨水鸟的停栖点。

### (3) 干扰控制

水上路线行船产生的噪声极大,为了不惊扰林鸟,沿河植被的种植并不采用常见的由低到高的过渡,水岸边缘即密植小叶榕、池杉等乔木以保证中部鸟类安静的生活空间。核心区设置更宽的水道对外界干扰进行隔绝,狭长林带位于场地西侧,平均宽度为 30 m。

## 2.3.6 肇庆星湖国家湿地公园

### (1) 植物

鸟岛上的植被乔木层主要包括黄槿、红花羊蹄甲、水翁、榕树,灌木层则以马缨丹、扭肚藤、山指甲为优势种类,草本层以喜阳性草本为主,如海芋、土牛膝、鬼针草等。岛上鸟类以夜鹭、白鹭、苍鹭、普通鸕鹚为主。

鸟岛以外的植被乔木层主要包括潺槁木姜子、黄槿、落羽杉、池杉、对叶榕、阴香、蒲桃、构树,灌木层以红背桂、龙船花、梅叶冬青、黑面神较为

常见、草本层以海芋、华南毛蕨、虻蜚菊为主。常见鸟类有暗绿绣眼鸟、白头鸭、小白腰雨燕等林鸟。

### (2) 水体

鸟岛周围的湖底打入了松木桩,上部码植生袋护桩进行绿化种植,岛上具备多种类和密度的植被群落,为鹭科鸟类提供觅食停歇场所。作为星湖湖堤的土石堤坝可以调洪蓄水,它结合涵闸控制着星湖水位。目前公园水质通过污染源控制、雨污分流、管网建设得到了一定改善,湖面常有多只小舟进行水面清洁,为雁鸭及鸬鹚等鸟类创造更适宜的水环境。

### (3) 干扰控制

鸟岛划定为核心保育区,游船线路避开鸟岛,除工作人员外其他人不得上岛,降低干扰。公园饲养站、小卖部、服务中心等服务设施四周都利用多层植物景观进行美化和遮挡,将硬质景观融入于鸟类自然的栖息环境中,合理控制干扰限度。

## 2.3.7 花都湖国家湿地公园

### (1) 植物

园内种植落羽杉、美人蕉、芦苇、梭鱼草、水竹芋、睡莲、鸂尾、菖蒲等水生植物创造丰富的水景,净化水质,也为水中的鱼虾贝蟹提供生存繁衍环境,进一步为鸟类提供食物,也可作隐蔽和营巢场所使用。园内多小叶榕、秋枫、木棉、台湾相思等乡土植物,构建乔木—灌木—地被—水生植物的多层次植物景观空间,营造多种湿地生境。

### (2) 水体

疏浚清淤,提高防洪排涝能力、改善水质。营造开阔水面、浅滩和生态岛多种水域生境类型,小岛常有成群鹭鸟出现。建设了水闸、橡胶坝为公园补水,打通与新街河的箱涵管道,加强水动力,将防洪排涝、生态保护、休闲游赏功能集为一体。公园内大部分驳岸采用自然驳岸,缓坡入水,水岸交界处种植美人蕉、再力花、水鬼蕉等进行固化处理,保证陆地与水体之间的物质交换。

### (3) 干扰控制

划定湿地保育区,并在上游湿地等需要进行生态恢复的区域禁止车辆行驶,减少人为活动的影响。园内青石岭道路两侧种植本地植物木棉、台湾相思、小叶榕、潺槁木姜子等形成郁闭度高的空间,降低游客干扰并提供林鸟喜栖的生境,靠近城市环境的公园边缘区域也通过植物带来隔离。

## 2.4 鸟类相关设施

调研湿地公园里面的鸟类相关设施主要包括科

教展厅、观鸟屋、观鸟亭、观鸟塔、观鸟平台、望远镜、展示牌等,如表5所示。

华侨城国家湿地公园以生态保护为主,服务设施主要由多个观鸟屋、边防岗亭和湿地西边的生态教育基地组成。园中观鸟屋采用木百叶窗这样的自然材质来采光和通风,与环境相协调,对鸟类友好,作为历史遗迹的边防岗亭也保留下来成为游客休憩观鸟的场所。户外观鸟区设有镂空的稻草观鸟墙,使游客在隐蔽的情况下观察鸟类,并可于记录板上记录鸟种及行为、数量等信息。湿地公园的生态展厅展示有湿地治理的过程和公园的演变历史,还设置了湿地动植物模型。园区内多处鸟类聚集地都放置了望远镜,便于游客更清晰地观察鸟类,同时设置监测系统监测鸟类动态,也应用于科普教育。

福田红树林保护区在红树林内修建有栈道浮桥供游客深入湿地探索,分布在保护区内的两个观鸟屋设有展板展示各鸟类的名称、特征、习性。保护区内还设有自然教育中心,经常组织开展识鸟观鸟、探索红树林湿地的科教活动。红树林观赏园靠近红树林区,主要功能是环境教育中植物知识的普及,区域内有秋茄、木榄等许多红树植物。

福田红树林生态公园内的游客访问中心兼宣教中心,采用自然生态的形式,在建筑顶部覆土并进行绿化种植,如大花紫薇、阴香、小叶榕等,上有红耳鹎栖息。形似碉堡的观鸟屋墙体采用卵石砌筑,多三角梅遮挡,周围杂植乔灌木掩映,降低对鸟类的影响。名为“双贝亭”的观鸟亭顶部使用茅草,和环境融为一体,充满野趣。

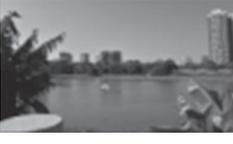
翠亨国家湿地公园宣教中心利用仿真模型、3D投影、互动装置、触屏导览系统,以场景营造、实物标本结合多媒体技术手段分别展示湿地植物群落、动物群落及湿地生态系统知识,极大提高游人的参与兴趣。隐蔽在灌丛中的音箱播放鸟类鸣叫,吸引鸟类的同时也提升了声景质量。

## 2.5 案例小结

### 2.5.1 分区布局

调研的湿地公园都根据湿地环境的生态敏感性进行分区,将场地中靠近自然环境、条件优越的区域划为保育区进行严格保护和管理,保证湿地生态系统的完整性和结构功能;靠近城市环境、干扰强度大的区域作为游客的主要游憩活动区域,同时大的功能区集中封闭布置,小的功能区则使其点状分散布置,保育区与功能区之间设置缓冲区,尽可能控制游客活动的区域范围,减少人为干扰对湿地环

表 5 鸟类相关设施统计

名称	观鸟台 / 亭 / 廊	望远镜	宣教中心	观鸟塔 / 楼 / 屋
华侨城国家湿地公园				
福田红树林自然保护区		/	/	
福田红树林生态公园		/		
中山翠亨国家湿地公园		/		
江门小鸟天堂		/	/	
肇庆星湖国家湿地公园		/		/
花都湖国家湿地公园		/	/	/

境的破坏。根据前述分区面积占比的统计，公园保育区面积建议控制在总面积的 30% 以上，以保持生态系统结构的完整和稳定性。

### 2.5.2 鸟类生境设计与管理

整理上述湿地公园生境设计与管理的方法，主要有以下经验可供参考。

#### (1) 植物

增加乡土植物、果树和蜜源植物的应用以吸引鸟类和昆虫，净水植物以改善水质，并定期进行植被管理维护（灌溉、除草、剪草、施肥、栽种等）；丰富乔灌草群落配置结构，控制植物高度和密度，保证鸟类安全感的同时提供良好的视野范围，利于

获取食物和隐蔽；控制芦苇地的面积，发挥净水作用之外避免其面积过大影响鸟类栖息；清理有害入侵物种，恢复自然群落。

#### (2) 水体

通过限制污染源排放、雨污分流、底泥清淤疏浚等措施来改善水质；保持水岸岸线的曲折蜿蜒；营造开阔水面、浅滩、岛屿等多种水域生境类型，形成不同水位的过渡梯度，水位按鸟类迁徙时间进行适当调控，满足不同鸟类需求；水面设置木桩供水鸟站立停歇；浅滩和浅水区种植水生植物，恢复湿地生态系统的同时为鸟类提供觅食栖居场所；清理的河底淤泥可以就地堆埋形成人工小岛，丰富鸟

岛植被,供鸟类栖息。

### (3) 干扰控制

合理利用植物林带、起伏的地形、大面积水体来阻隔外界负面影响,管理方面可以通过限制园内的交通方式、游线内容、游客活动的区域范围和时间来避免对鸟类造成过多的干扰。

### 2.5.3 鸟类相关设施

通过对上述优秀案例的鸟类相关设施分析,总结出以下设计经验。

(1) 科普宣教设施结合多媒体手段,展示方式有鸟类实时监测、鸟类仿真模型介绍、人机互动装置等。

(2) 设置人工鸟巢、栖架、投喂点等引鸟设施,改善鸟类的生存空间和食物条件,同时也增加公众与鸟类互动的机会,起到环境教育的作用。

(3) 观鸟设施控制高度,结合地形和植物进行隐蔽设计,建筑材料和颜色多与周边环境融合,尽量降低对鸟类的干扰,内部配备望远镜和鸟类图鉴,方便公众学习鉴别。

(4) 设置贯穿全园的科普解说系统,丰富游览体验。

## 3 结 语

选择了七个以鸟类保护为主题的广东省湿地公园作为本土案例进行实地调研,分别从分区布局、鸟类生境设计、鸟类相关设施三方面展开了具体的分析对比,提取出值得借鉴的鸟类栖息地营建经验。分区布局可以采用保育区、缓冲区、功能区三区结构,保育区面积建议控制在总面积的30%以上,以保持生态系统结构的完整和稳定性;鸟类生境设计总结了植物种类选择、群落配置、水质改善、水位控制、人为干扰控制的经验;鸟类相关设施方面总结了科教设施、引鸟设施、观鸟设施设计的经验。对鸟类栖息地的保护与营建有着重要参考价值。

### 参考文献:

[1] Olavi H. Habitat selection in birds: A review [J]. *Annales Zoologici Fennici*, 1965,2(1).

- [2] Martin L C. Habitat Selection in Birds: The Roles of Vegetation Structure, Competitors, and Productivity [J]. *BioScience*, 1981,31(2).
- [3] Svårdson G. Competition and habitat selection in birds [J]. *Oikos*, 1949, 1(2): 157-174.
- [4] Best L B, Freemark K E, Dinsmore J J, et al. A review and synthesis of habitat use by breeding birds in agricultural landscapes of Iowa [J]. *American Midland Naturalist*, 1995: 1-29.
- [5] Herkert J R. The effects of habitat fragmentation on midwestern grassland bird communities [J]. *Ecological applications*, 1994, 4(3): 461-471.
- [6] Seress G, Liker A. Habitat urbanization and its effects on birds [J]. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 2015, 61(4): 373-408.
- [7] 康丹东. 基于鸟类栖息地保护的湿地公园规划设计研究 [D]. 长沙: 湖南农业大学, 2011.
- [8] 江国英. 基于人、鸟和谐的城市湿地公园规划及景观营建研究 [D]. 福州: 福建农林大学, 2012.
- [9] 伦佩珊. 基于鸟类保护的湿地景观设计——以香港米埔湿地为例 [J]. *园林*, 2012(3):30-33.
- [10] 杨云峰. 城市湿地公园中鸟类栖息地的营建 [J]. *林业科技开发*, 2013,27(6):89-94.
- [11] 景文. 基于鸟类栖息地保护的山东荣成桑沟湾滨海湿地公园(一期)规划 [D]. 广州: 华中农业大学, 2013.
- [12] 梁斯佳. 基于鸟类保护的曹妃北湖湿地公园景观规划设计 [D]. 北京: 清华大学, 2015.
- [13] 刘佳妮. 基于鸟类栖息地修复的浙江省城市滨水开放空间设计研究 [D]. 杭州: 浙江农林大学, 2015.
- [14] 李桐. 基于水鸟栖息地保护的珠江三角洲湿地公园设计研究 [D]. 广州: 华南理工大学, 2017.
- [15] 张轩溢. 基于鸟类栖息地保护的龙山湖国家湿地公园规划 [D]. 福州: 福建农林大学, 2017.
- [16] 王媛媛. 河南汝州湿地公园鸟类栖息地景观设计研究 [D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2018.
- [17] 刘旭, 张文慧, 李咏红, 等. 湿地公园鸟类栖息地营建研究——以北京琉璃河湿地公园为例 [J]. *生态学报*, 2018,38(12):4404-4411.
- [18] 国家林业局. 中国湿地资源 广东卷 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2015.