

广州海珠国家湿地公园建设对湿地环境及生物因子动态影响的初步分析

Dynamic Impact of the Construction of Guangzhou Haizhu National Wetland Park on the Wetland Environment and Biological Factors

林志斌 范存祥
LIN Zhi-bin, FAN Cun-xiang

摘要: 以广州海珠国家湿地公园为研究对象,以环境、生物因子为评价指标,分析建园后湿地生态环境的动态变化。结果表明,湿地公园建成后,水体 COD、NH₃-N 含量逐渐降低趋于平稳,而 DO 含量升高,空气中 PM₁₀、PM_{2.5}、CO 含量下降,表明区域内水、空气质量总体向好;鸟的种类从 77 种(2013 年)增至 177 种(2018 年),增长 129.87%,且吸引了更多珍稀鸟类、鱼类、爬行类、兽类栖息;湿地内乔木、灌木、草本、藤本组成稳定,乡土植物优势突出。

关键词: 海珠湿地;环境因子;动物种类;植物组成
中图分类号: TU986
文献标志码: A

文章编号: 1671-2641(2020)03-0028-04
收稿日期: 2020-02-25
修回日期: 2020-03-10

Abstract: Taking Haizhu National Wetland Park in Guangzhou as the research object, and taking environmental and biological factors as the evaluation indicators, the dynamic changes of wetland ecological environment after the completion of the park were analyzed. The results showed that after the park was built, the content of COD and NH₃-N in the water, and the content of PM₁₀, PM_{2.5} and CO in the air decreased and stabilized, while the content of DO increased, indicating that the quality of water and air in the region is better. The number of bird species increased from 77 (in 2013) to 177 (in 2018), with an increase of 129.87%, and attracted more rare birds, fish, reptiles and beasts to live in. In addition, the composition of trees, shrubs, herbs and vines in the wetland was stable, and local plants were dominant.

Key words: Haizhu National Wetland Park; Environment factors; Animal species; Plants constitute

湿地生态系统被誉为“生命的摇篮”“地球之肾”,兼具水陆动植物资源,具有独一无二的天然基因库和生态系统特征,有利于保护生态环境,维持生物多样性,促进社会经济发展^[1]。但经济社会发展引起的环境污染、生物入侵、人为干扰导致了湿地生态系统正逐步退化。近年来,湿地生态系统维护渐渐引起了社会关注,湿地公园作为有效保护与合理开发利用湿地资源的重要方式之一,定期的生态评估对促进其健康发展至关重要。林静

雅^[2]、柴洁婷^[3]、陈辉^[4]等对不同国家湿地公园环境、经济效益进行了综合分析,均表明湿地公园及周边生态环境改善需较长时间。然而,目前对修复多年的湿地公园环境及动植物变化的研究鲜见报道。鉴于此,本文对 2012 年广州海珠国家湿地公园(以下简称“海珠湿地”)建成后该区域的水、空气质量,动植物的动态变化特征进行研究,了解湿地水陆生物现状,为海珠湿地公园水/陆生态系统的保护、管理和修复提供科学依据。

1 研究区概况

海珠湿地位于广州市海珠区东南角,由湖泊、河流、涌沟、沼泽和果园构成,潮汐水文特性独特,果树种质资源丰富,被誉为“广州绿心”(图 1)。湿地总占地面积约 11 km²,属亚热带季风气候,年平均气温 23.6℃,年平均降雨量 1 784 mm,年平均相对湿度 75%,年平均风速 2.0 m/s,无霜期大于 340 d。湿地地带性土壤为湿潮土,区域内植物种类丰富。海珠湿地建



图1 海珠湿地在海珠区的地理位置

成后,通过连通水文、调节水位,调整植物构成,营造各式栖息环境来实现水动力及水环境、植物多样性、动物生境的修复。

2 研究方法

2.1 水质、空气监测

根据海珠湿地特征及水域分布特征,分别在海珠湖、石榴岗河、龙潭涌、土华涌、西江涌、塘涌等河涌选取32个水质人工监测断面,同时结合海珠湿地固定监测站,于2011—2018年每年的1月、4月、7月和10月,测定水体化学需氧量(COD)、氨氮(NH₃-N)、溶解氧(DO)等指标。在海珠湖、湿地一期、二期、土华、北山等区域分别选取5个空气监测点,于2013—2018年每年的1月、4月、7月和10月测定空气可吸入颗粒物(PM₁₀)、细颗粒物(PM_{2.5})、一氧化碳(CO)等指标。测定方法:COD采用重铬酸钾指数法;NH₃-N采用分光光度法;DO采用便携式溶解氧仪;PM₁₀、PM_{2.5}采用气溶胶粒径谱仪;CO采用CO自动检测仪。

2.2 植物、动物监测

选择代表性固定样方,样方大

于500 m²,同一种类植物群落设置3个重复,划区域进行统计。动物监测参考《国家湿地公园生态监测技术指南》^[5]进行,于湿地内设立33个监测网格(500 m×500 m,500 m一条监测样线),其中永久监测样地9个,以2~3 km/h的速度步行调查样线单侧50 m内范围,肉眼结合望远镜观察,相机拍摄取证。鱼类调查以刺网定量采集为主,撒网及渔民地笼为辅进行鉴定。

2.3 数据与图形处理

采用Office Excel 2007对数据处理和分析,Photoshop、Origin 2015进行图形处理。其中,水指标每年数值为32个样点当年监测数值的算术平均值,空气指标每年数值为5个样点当年监测数值的算术平均值。

3 结果与讨论

3.1 环境因子动态变化特征

COD指水样中需被氧化的还原物质质量,值越高代表污染越严重;NH₃-N指以游离氨(NH₃)和铵离子(NH₄⁺)形式存在于水中的氮,含量过高可使水体富营养化;DO指溶解于水中的分子态氧,污染越严

重,其值越低。故COD、NH₃-N含量过高,DO含量过低的水体会毒害水生生物^[6]。本研究表明,与建园前(2011年)相比,建园后生态修复措施的实施使湿地水体COD、NH₃-N降低并保持平稳,说明生态修复降低了水中污染物与营养物质,改善了水环境,维持水生态平衡;水体DO升高,表明水自净能力增强(图2~4)。湿地大部分地区水体COD、NH₃-N、DO均达到III类水标准,部分监测点到达II类水标准^[7]。

PM₁₀、PM_{2.5}被人吸入后会累积于呼吸系统,进而引发多种疾病,危害较大。CO被吸入后,与血液中的血红蛋白结合,阻碍氧气运输,过多会使人窒息,其对血液和神经系统毒性很强^[8]。由监测结果可知,空气中PM₁₀、PM_{2.5}、CO下降(图5~7),说明海珠湿地内空气质量逐年稳定并向好。海珠湿地的建成增加了原区域的绿地绿量,丰富了植物种类,调整了植物群落结构,而绿色植物对PM₁₀、PM_{2.5}、CO具有消减作用,不仅可通过降低风速减尘,还可通过枝叶滞留、吸附粉尘达到滞尘效果。

3.2 动物群落动态变化特征

生态修复措施实施后,海珠湿地内各类动物种类逐年增加(表1)。鸟类从77种(2013年)增加至177种(2018年),增长了129.87%,共新增涉禽18种、游禽4种、鸣禽60种、攀禽6种、陆禽1种、猛禽11种(图8)。截至2018年12月,共统计到夏候鸟20种,冬候鸟77种,留鸟70种,旅鸟10种,其中国家二级保护鸟类17种,分别为鸳鸯*Aix galericulata*、黑鸢*Mihus migrans*、赤腹鹰*Accipiter soloensis*、黑翅鸢*Elanus caeruleus*、凤头鹰*Accipiter trivirgatus*、普通鵟*Buteo buteo*、松雀鹰*Accipiter virgatus*、雀鹰*Accipiter nisus*、红隼*Falco tinnunculus*、游隼*Falco peregrinus*、褐翅鸦鹃*Centropus sinensis*、小鸦鹃*Centropus bengalensis*、雕

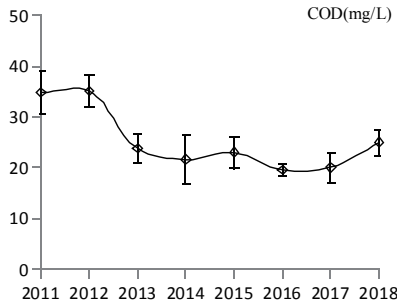


图2 海珠湿地水体 COD 年均值变化 (2011—2018 年)

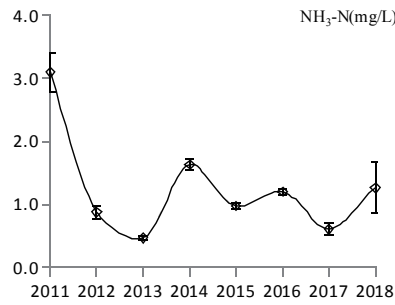


图3 海珠湿地水体 NH₃-N 年均值变化 (2011—2018 年)

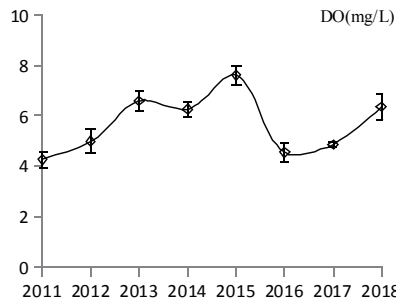


图4 海珠湿地水体 DO 年均值变化 (2011—2018 年)

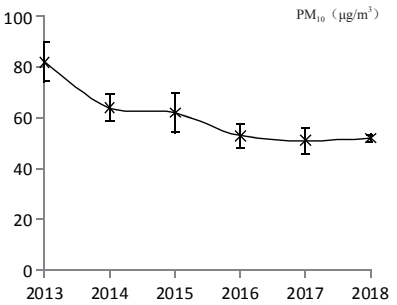


图5 海珠湿地空气 PM₁₀ 年均值变化 (2013—2018 年)

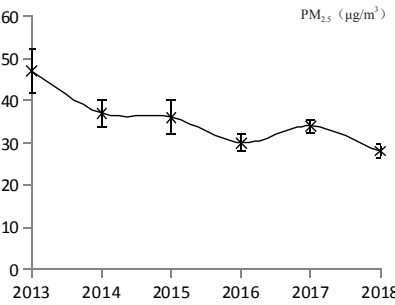


图6 海珠湿地空气 PM_{2.5} 年均值变化 (2013—2018 年)

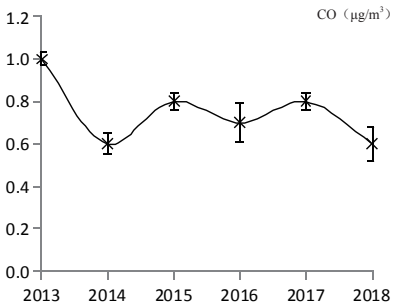


图7 海珠湿地空气 CO 年均值变化 (2013—2018 年)

表 1 各类动物种类动态变化特征表 (2013—2018 年)

年份	陆生动物			水生动物
	鸟类 / 种	蝴蝶 / 种	其他生物 / 种	鱼类 / 种
2013	77	—	18	—
2014	99	20	27	—
2015	114	—	—	36
2016	142	—	31	—
2017	167	53	34	45
2018	177	74	37	58

鸮 *Bubo bubo*、领鸺鹠 *Glaucidium brodiei*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*、黑冠鸺隼 *Aviceda leuphotes*、日本松雀鹰 *Accipiter gularis*；广东省级保护鸟类 21 种，分别为苍鹭 *Ardea cinerea*、草鹭 *Ardea purpurea*、白鹭 *Egretta garzetta garzetta*、大白鹭 *Egretta alba*、牛背鹭 *Bubulcus ibis*、绿鹭 *Butorides striatus*、池鹭 *Ardeola bacchus*、夜鹭 *Nycticorax nycticorax*、

黄斑苇鳉 *Ixobrychus sinensis*、栗苇鳉 *Ixobrychus cinnamomeus*、大麻鳉 *Botaurus stellaris*、鸿雁 *Anser cygnoides*、黑水鸡 *Gallinula chloropus*、黑翅长脚鹬 *Himantopus himantopus*、中杓鹬 *Numenius phaeopus*、普通海鸥 *Larus canus subsp. heinei*、银鸥 *Larus argentatus*、红嘴鸥 *Larus ridibundus*、灰翅浮鸥 *Chlidonias hybrida subsp. hybrida*、红嘴相思鸟

Leiothrix lutea、黑尾蜡嘴雀 *Eophona migratoria*；列入《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》(IUCN 红色名录)的鸟类有 3 种，分别为易危 (VU) 等级的鸿雁 *Anser cygnoides*，近危 (NT) 等级的红颈滨鹬 *Calidris ruficollis*，极危 (CR) 等级的黄胸鹀 *Emberiza aureola*；列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》的鸟类有 139 种。野生鸟类对环境变化敏感，其数量越多，生态系统环境越健康，由此可推断，建园后海珠湿地生态系统日益健康，生态环境日渐好转。

蝴蝶作为湿地生态系统的重要组成部分，是湿地昆虫种类较大的类群，在生态系统中具有重要的作用，其种类自 20 种 (2014 年) 增加至 74 种 (2018 年)，增长了 270%。鱼类自 36 种 (2015 年) 增加至 58 种 (2018 年)，其中杂食性鱼类最多，肉食性次之，草食性及滤食性最少。其他生物从 18 种 (2013 年)

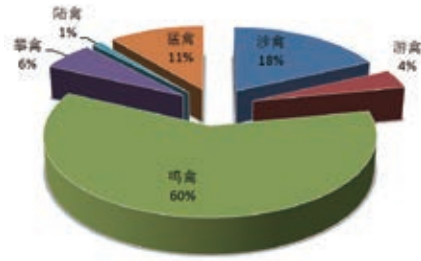


图8 建园后新增不同类型物种占比示意 (截至2018年)

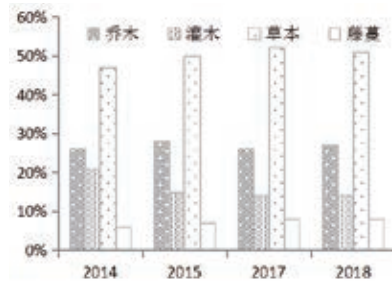


图9 不同类型植物组成分析图 (2014—2018年)

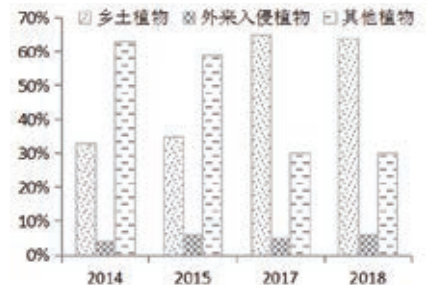


图10 植物来源分析图 (2014—2018年)

增加至37种(2018年), 主要包括两栖、爬行及兽类等, 包括国家二级保护动物1种(虎纹蛙 *Hoplobatrachus chinensis*), 广东省级保护动物1种(沼水蛙 *Hylarana guentheri*), 列入《IUCN红色保护名录》NT等级的动物1种(钩盲蛇 *Ramphotyphlops braminus*)、濒危(EN)等级的动物1种(花龟 *Ocadia sinensis*)。

3.3 植物构成动态变化特征

海珠湿地建成后, 2014—2018年, 湿地内乔木、灌木、草本、藤本植物组成变化不大, 结构较为稳定(图9); 外来入侵物种如薇甘菊 *Mikania micrantha*、鬼针草 *Bidens pilosa*、凤眼蓝 *Eichhornia crassipes*、大藻 *Pistia stratiotes* 逐渐减少, 荔枝 *Litchi chinensis*、龙眼 *Dimocarpus longan*、黄皮 *Clausena lansium*、阳桃 *Averrhoa carambola*、桑 *Morus alba*、楝 *Melia azedarach*、构树 *Broussonetia papyrifera* 等乡土植物逐渐增多, 优势地位突出(图10)。乡土植物易种、易活、易管、抗旱等, 其比例的增加表示生态系统结构更稳定^[9]。

4 结论

湿地中的鸟类、昆虫、鱼类、底栖、两爬、兽类等物种在湿地水源及植被的支撑下构建成一个完整的生态系统, 湿地对周边水、气、声环境有巨大的调节作用, 同时良好的湿地环境也为湿地物种提供了稳定的

栖息繁衍条件。广州海珠国家湿地公园环境逐步向好, 植物构成趋于稳定, 乡土植物优势渐渐突出, 栖息动物越来越丰富, 各项指标良性发展。海珠湿地保护与恢复是该区域不可或缺的一部分, 其持续稳定的发展将为自然和社会带来更多生态效益、社会效益及经济效益。

注: 本文图片均为作者绘制。

参考文献:

- [1] 安树青, 张轩波, 张海飞, 等. 中国湿地保护恢复策略研究[J]. 湿地科学与管理, 2019, 15(2): 41-44.
- [2] 林静雅. 湖泊型国家湿地公园建设后评价研究——以太湖国家湿地公园为例[D]. 苏州: 苏州科技大学, 2018.
- [3] 柴洁婷. 大港湿地公园生态环境质量评价[D]. 天津: 天津大学, 2012.
- [4] 陈辉. 群力湿地公园对周边城市环境影响分析与优化策略研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2015.
- [5] 马广仁. 国家湿地公园生态监测技术指南[M]. 北京: 中国环境出版社, 2017.
- [6] 魏晓慧. 六种水生植物对汾河水体中氨氮、COD、总氮和总磷的净化作用研究[D]. 太原: 山西大学, 2012.
- [7] 国家环境保护总局, 国家质量监督检验检疫总局. 地表水环境质量标准: GB 3838-2002[S]. 北京: 中国环境出版集团, 2002.
- [8] 董雪玲. 大气可吸入颗粒物对环境和人体健康的危害[J]. 资源·产业, 2004(5): 52-55.
- [9] 夏庭君. 浅谈乡土树种在城市园林绿

化中的应用对策研究[J]. 环球人文地理, 2014(10): 80.

作者简介:

林志斌/1987年生/男/广东茂名/本科/广州市海珠湿地维护中心(广州510220)/专业方向为湿地保护与恢复

范存祥/1979年生/男/山东济宁人/广州市海珠湿地科研宣传教育中心(广州510220)/专业方向为湿地科研宣传和湿地管理工作