

DOI: 10.5846/stxb201801310265

刘旭, 张文慧, 李咏红, 高鹏杰, 李黎, 王彤. 湿地公园鸟类栖息地营建技术研究——以北京琉璃河湿地公园为例. 生态学报, 2018, 38(12): - .
Liu X, Zhang W H, Li Y H, Gao P J, Li L, Wang T. Planning and restoration of bird habitats in a wetland park: a case study of the Liuli River wetland park in Beijing. Acta Ecologica Sinica, 2018, 38(12): - .

湿地公园鸟类栖息地营建技术研究 ——以北京琉璃河湿地公园为例

刘 旭^{1,2,3}, 张文慧^{1,2}, 李咏红^{1,2,*}, 高鹏杰^{1,2}, 李 黎^{1,2}, 王 彤^{1,2}

1 北京东方园林环境股份有限公司, 北京 100015

2 湖泊水污染治理与生态修复技术国家工程实验室, 北京 100015

3 清华大学环境学院, 北京 100084

摘要: 北京地区处于全球候鸟东亚-澳大利西亚的迁徙路线上, 是候鸟重要的迁徙路线, 近些年, 随着人为活动的影响, 该区生境破碎化问题愈发突出, 直接威胁着本地鸟种和过境迁徙鸟类的生存。为达到保护鸟类多样性的目的, 需开展相应的栖息地恢复工作。不同生态类群的鸟类对栖息地有着不同的要求, 相同鸟种在不同空间、季节和生活期对栖息地的选择也有着不同的特点。因而, 鸟类栖息地恢复应针对目标鸟种根据其繁殖特点、巢位空间分布、食性特点、活动空间特点等进行规划营造。以北京房山琉璃河湿地公园为例, 针对项目所在区域的鸟类分布特征, 确定目标恢复鸟种, 结合项目区现场条件, 围绕目标鸟种对于栖息地水系、植被等方面的需求, 从岸线重塑、水深设计、植物配置、生态鸟岛等方面规划设计鸟类栖息地修复措施。

关键词: 鸟类; 栖息地营建; 湿地公园

Planning and restoration of bird habitats in a wetland park: a case study of the Liuli River wetland park in Beijing

LIU Xu^{1,2,3}, ZHANG Wenhui^{1,2}, LI Yonghong^{1,2,*}, GAO Pengjie^{1,2}, LI Li^{1,2}, WANG Tong^{1,2}

1 Beijing Orient Landscape & Environment Co., Ltd., Beijing 100015, China

2 National Engineering Laboratory for Lake Pollution Control and Ecological Restoration, Beijing 100015, China

3 School of Environment, Tsinghua University, Beijing 100084, China

Abstract: Beijing is located on the East Asian-Australian Flyway (EAAF), one of the major bird migration routes. During recent years, the problem of bird habitat fragmentation had worsened for the reason of human activity in this area, which has directly threatened the survival of local and migratory birds. For protecting bird diversity, necessary measures should be taken to restore bird habitats. Because habitat requirements of birds vary among species, spatial scales, seasons, and phases of life history, the restoration of bird habitats could be planned according to the breeding characteristics, nest-site distribution, feeding habits, and suitable activity space of the target bird species. In this paper, we considered Liuli River wetland park, located in the southwest of Beijing, as an example for demonstrating the restoration of the habitats of birds. Target species of habitat restoration program were selected based on bird distribution in the study area. By combining information on field conditions and the requirements of the target species for water, food, and breeding, bird habitat restoration measures were designed based on aspects such as shoreline pattern, water depth reconstruction, vegetation configuration, and ecological bird island. Among them, the river bank line should conform to the form of natural channel,

基金项目: 京津冀城市群生态安全保障技术研究(2016YFC0503000); 水体污染控制与治理科技重大专项(2017ZX07103-006)

收稿日期: 2018-01-31; **修订日期:** 2018-04-17

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: Liyonghong@orientlandscape.com

presenting a winding shape. According to the water depth requirement of different types of birds, wide deep-water and shallow-water surface areas were prepared. In addition, for vegetation restoration, different types of plants were chosen, including trees, shrubs, emergent plants, and submerged plant to enhance plant biodiversity. A bird island was built based on the altered topography after excavation of a new river channel in study area.

Key Words: bird; habitat restoration; wetland park

鸟类是湿地不可或缺的组成部分,它们能够促进湿地的物质循环、能量流动以及信息传递等过程,从而维持湿地的稳定与健康。从另一方面来看,湿地因其便利的水源、丰富的生物资源,也为鸟类(尤其水鸟)提供了良好的栖息环境^[1-3]。然而,随着我国城市化进程的加快,对湿地以及生活在其中的鸟类产生的影响越来越大,湿地面积减少、破碎化、功能退化、环境质量下降等问题愈发突出,鸟类种类和数量发生明显的下降^[4-7]。对此,通过设立自然保护区或湿地公园并根据不同鸟类的具体生境需求有针对性的进行栖息地恢复是当前保护鸟类工作中一种较为有效的手段^[8-10]。

近些年,受到城市化进程等人为活动加剧的影响,北京地区的生态环境质量有显著下降,存在水环境污染、生境破碎化等问题。同时由于该区处于全球候鸟东亚-澳大利西亚的迁徙路线上,鸟类资源丰富,生境破碎化问题不仅影响着本土生物的生存同时威胁着过境迁徙鸟类的生存,因而保障该地区的生境良好对鸟类的保护起着重要的作用。琉璃河生态湿地公园工程占地 528.6hm²,是北京地区最大的生态湿地建设项目,项目的实施将有效改善该地区生态环境质量,打造出京西南的绿色屏障,同时可为鸟类提供适宜的生境以吸引并保护鸟类。本文针对琉璃河湿地公园生境现状,以恢复鸟类多样性为目标,选择适宜该区生活的鸟类,围绕水际岸线重塑、水位控制、植物配置、引鸟设施等方面规划设计鸟类栖息地营建,以期提升鸟类栖息地适宜程度,实现鸟类多样性提升。

1 鸟类栖息地的选择

1.1 鸟类栖息地选择的影响因素

栖息地又称生境,是生物生活或居住范围的环境,即生物个体、种群或群落完成其生命过程的空间^[11]。生境或群落的结构愈复杂,其含有的生物种类愈多^[12-13]。对于鸟类而言,栖息地就是个体、种群或群落在其某一生活史阶段所占据的环境类型,是其各种生命活动的场所。鸟类栖息地选择在不同空间尺度、不同季节、鸟类生活史的不同时期都有不同特点。

空间尺度上对栖息生境进行分类,可以分为两类:一类为鸟类分布的宏观区域,包括地形、地貌、土壤、植被类型、水源、气候等环境因子,第二类则特指植物群落组成和植物空间结构等植被因子^[14-15]。鸟类栖息地选择是不同空间尺度上多种因子的共同作用结果^[16]。

栖息地的季节变化主要与鸟类的迁徙越冬以及季节变化导致的鸟类栖息地植被变化有关,即改变鸟类栖息地的隐蔽条件和食物供给。此外,鸟类栖息地的季节性变化也会受到人类农业生产活动的影响^[17]。

鸟类生活史的不同时期,主要是指鸟类的繁殖期栖息地选择。繁殖期是鸟类至关重要的时期,繁殖的成功率决定了相应鸟类种群动态和物种延续。鸟类为了增加繁殖期的隐蔽性,多倾向于选择空间异质性强且植被浓密的地点筑巢。除此之外,筑巢地的高度也是重要的影响因素,对防御天敌方面起到十分重要的作用^[18-19]。

1.2 鸟类的栖息地要求

我国分布的鸟类可分为鸣禽、游禽、涉禽、陆禽、猛禽、攀禽六大生态类群。不同鸟类的的生活习性不同,对栖息地生境的要求也有所差异。其中游禽和涉禽通常栖息于内陆湖泊、水塘、河口、芦苇沼泽、水稻田以及沿海岛屿和海滨沼泽地带,主要以水生植物、水中昆虫、贝类、鱼类等为食,是主要的湿地型鸟类^[20]。

表 1 湿地生态类群鸟类生态习性及对生境的需求

生态类群 Ecological group	生态习性 Ecological habit	栖息环境 Habitat	主要代表种类 Represent species
游禽 Waterfowls	多为候鸟,喜群居,善游泳,潜水和在水中获取食物;食性杂,从浅滩到一定深度的水域潜水觅食都有,食物包括谷类、水生植物以及水中昆虫、贝类、鱼类等。易与家畜共生,也可以与人类近距离接触,观赏距离很近。	活动于各种不同类型的水域中,不同类型的游禽,觅食的水域范围也不同。游禽多数会在近水域的岸边营巢,水中的岛屿是它们筑巢的最佳选择之一。	中华秋沙鸭、普通秋沙鸭、绿头鸭、鸳鸯、赤颈鸭、鸿雁、小天鹅、赤麻鸭、针尾鸭、鹊鸭、青头潜鸭、小鸊鷉等。
涉禽 Wading birds	多为候鸟,不适合游泳,生活在沼泽与水边,好集群活动,多数繁殖产卵时筑巢于林中,较为敏感。主要食物为昆虫、田螺、泥鳅、小鱼、泽蛙等。其观赏距离在 50—100 m 之间。	通常栖息于内陆湖泊、水塘、河口、芦苇沼泽、水稻田以及沿海岛屿和海滨沼泽地带等湿地环境,一般在近水域地带草丛(如鹤类)或在高树上、岩缝中(如鸛类)用树枝及干草筑巢。	白鹤、灰鹤、黄嘴白鹭、中白鹭、白鹭(小白嘴)、牛背鹭、池鹭、夜鹭、苍鹭、白琵鹭、鸕鹚等。
鸣禽 Songbirds	主要为陆栖鸟类,多为留鸟,也有部分候鸟,善于鸣叫,巧于营巢。主要以昆虫、杂草、野生植物种子为食,容易亲近人类,适合招引和放养,观赏距离为 20—30 m。	生活环境类型多样,多见于郊野、平原、森林,同时也频繁出现在城市各种公共绿地。多数鸣禽喜营树栖。	画眉、黄鹂、柳莺、家燕、云雀、八哥、喜鹊、乌鸦、大山雀、黄雀等。
猛禽 Raptors	体型较大,性格凶猛,是肉食性鸟类;嘴和爪边缘十分锋利,善长抓捕小型动物。鹰隼类视力敏锐,白天捕食多数选择在树上、峭壁等高处停留。鸢形目,夜视能力强,飞行无声。	多见于栖息在草原、森林、山地、耕地等生境,常以树枝筑巢于高树树枝间或岩洞缝隙中。猛禽多数喜好捕食鼠类、野兔。	红隼、灰背隼、松雀鹰、苍鹰、猫头鹰、金雕、长耳鸮、雕鸮、短耳鸮等。
陆禽 Terrestores	陆禽的喙比较短,鸡形目鸟类有强健的喙,适合啄食地面的食物,脚较短却十分强健,适于挖掘地面的食物,多数鸡形目鸟类不善飞行;鸽形目则善于飞行,多数栖息在树上,有些具有迁徙性。	陆禽多在地面筑巢,筑巢材料常为树叶、草、羽毛、石块等,主要以植物的叶子、果实以及种子等作为食物。	雉鸡、金鸡、长尾雉、鸽、孔雀等
攀禽 Scansores	擅攀缘树木。食性差异很大,夜鹰目、雨燕目鸟类主要捕食飞行中的昆虫,鸢形目、鸱形目鸟类主要取食栖身于树木中的昆虫幼虫,鸢形目鸟类、佛法僧目犀鸟科鸟类主要取食植物的果实和种子,佛法僧目翠鸟科的鸟类则以鱼类为食物。	主要活动于有树木的平原、山地、丘陵或者悬崖附近,一些物种如普通翠鸟活动于水域附近,这很大程度上决定于其食性。	鸛鹑、啄木鸟、杜鹃、翠鸟、戴胜、蜂虎等

2 鸟类栖息地恢复原则

- (1)根据鸟类的繁殖特点和巢位空间分布、食性特点、活动空间特点等为鸟类创造宜居环境,辅以布设人工鸟巢;
- (2)根据鸟类的觅食特点,在保证环境友好的条件下,合理配置食源,在北方冬季,要考虑食物匮乏的情况,协调鸟类栖息地构成要素与鸟类活动的时间关系;
- (3)对于点状分布的鸟类栖息生境,通过植被群落规划、水系改造、微地形营造等措施形成连续性、网络形态的面状空间,保证生态效益最大化;
- (4)对于湿地公园性质的鸟类栖息地,设置对鸟类栖息地与游览区的安全距离以确保鸟类得到充分保护,结合不同鸟类与人类的亲近程度,合理规划鸟类栖息环境 与人类活动区域的关系,可在游人活动区适当增加引鸟设施和食源植物。

3 琉璃河鸟类栖息地恢复

3.1 项目区概况

研究区域位于北京市房山区琉璃河镇大石河流域,处入琉璃河—兴礼河段两堤之间,长 10.6 km,面积为 528.58 hm²(图 1)。涉及房山区大石河及其支沟白草洼沟等多条水系。区内交通发达,有京原铁路、京广铁路、京石高速公路、107、108 国道穿越境内。

项目区现有植物品种较少、层次单一,结构简单,抗干扰功能较差;河道生态用水的不足以及两岸污水的直排,造成了河道断流,水生生物、微生物、湿地等大量消亡,既丧失了水体的自净能力,也破坏了生物赖以生存的环境。

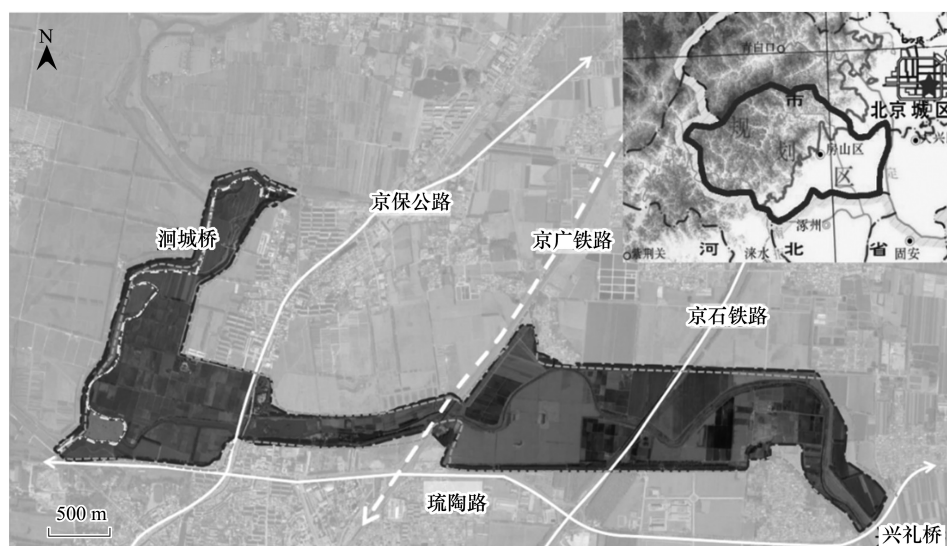


图 1 琉璃河湿地公园项目区地理位置示意图

Fig.1 The location of the project area of the Liuli river wetland park

3.2 项目区鸟类分布状况

3.2.1 房山区鸟类分布情况

根据国家林业局第二次全国湿地资源调查结果《中国湿地资源(北京卷)》^[21],北京房山地区的湿地鸟类共计 45 种,其中国家级保护鸟类 5 种,北京市保护鸟类 30 种,且鸟类群落以旅鸟和夏候鸟为主。按照生态类群划分,包括游禽 23 种、涉禽 18 种、攀禽 3 种和猛禽 1 种。游禽中,小天鹅和鸳鸯为国家 II 级保护鸟类,其他游禽为北京市 I 级或 II 级保护鸟类;涉禽中,黑鹳、东方白鹳为国家 I 级保护鸟类,另有 8 种为北京市 I 级或 II 级保护鸟类;攀禽中,蓝翠鸟为北京市 I 级保护鸟类;猛禽中,鸢为国家 II 级保护鸟类。

3.2.2 项目区鸟类现场调查

项目区鸟类现场调查共记录到鸟类 27 种,分属 10 目 19 科,总数为 746 只。从种类组成来看(图 2),六种生态类群在项目区均有分布,鸣禽数量最多,占比高达 88.2%。调查结果中鸟类种类和数量较少。其中涉水鸟类中游禽共 2 种,包括小鹭鸶、绿头鸭,涉禽 6 种,包括大白鹭、池鹭、黄斑苇莺、黑水鸡、扇尾沙锥、白腰

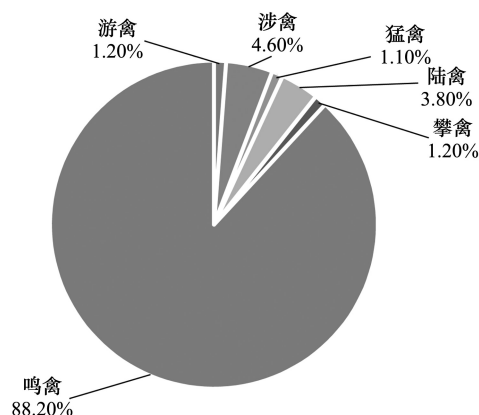


图 2 琉璃河鸟类现场调查不同生态类群鸟类分布图

Fig.2 The bird distribution map of different ecological groups in project area

草鹮。

3.3 琉璃河鸟类栖息地恢复措施

在琉璃河湿地公园的河道上游第二个河湾附近营建鸟类栖息地,面积共计约 4 hm²,其中一处为河岸右侧的集中鸟类栖息地,一处为河道中的生态鸟岛(图 3)。针对湿地公园特性,重点针对水鸟开展鸟类栖息地的营建,同时兼顾攀禽、猛禽、陆禽等适宜陆域的鸟类。根据房山区和项目区的鸟类物种分布,鸟类栖息地目标恢复物种中涉禽选择大白鹭、池鹭、苍鹭、黄斑苇鴝、扇尾沙锥、白腰草鹮、东方白鹳,主要为鹭科和鹮科。游禽选择小鹭鸕、绿头鸭、绿翅鸭、斑嘴鸭、凤头潜鸭、小天鹅,主要为鹭鸕科和鸭科。结合其栖息特点(表 2),通过岸线设计、水深设计、植物配置、生态鸟岛来开展鸟类栖息地的恢复。

表 2 琉璃河湿地公园部分目标恢复鸟种生态习性适宜栖息环境
Table 2 Partial target birds ecological habit and suitable habitat

鸟种 Species	所属科 Family	生态习性 Ecological habit	栖息环境 Habitat
大白鹭 <i>Ardea alba</i>	鹭科 <i>Ardeidae</i>	主要捕食浅水中的小鱼,两栖类,爬虫类、哺乳动物和甲壳动物。	栖息地主要为湖泊,潮湿的森林和其他湿地环境。在乔木、灌木上或者在地面筑巢。捕食水深范围为 0—0.3 m。
扇尾沙锥 <i>Common Snipe</i>	鹮科 <i>Scolopacidae</i>	白天多隐藏在植物丛中。在干扰小而又有隐蔽的地方。主要以蚂蚁、鞘翅目等昆虫和软体动物为食,偶尔也吃小鱼和杂草种子。多在夜间和黄昏觅食。	喜欢富有植物和灌丛的开阔沼泽和湿地,也出现于林间沼泽。适宜觅食水深 0—0.3 m。
东方白鹳 <i>Ciconia boyciana</i>	鹮科 <i>Ciconiidae</i>	大型涉禽,主要捕食种类中鱼类占 79%—90%以上,冬季和春季主要采食植物和少量的鱼类;夏季,以鱼类为主,也吃其他动物性食物;秋季还捕食大量的蝗虫。	主要栖息于开阔而偏僻的平原、草地和沼泽地带,特别是有稀疏树木生长的河流、湖泊、水塘,以及水渠岸边和沼泽地上,主要在浅水区域(10—30 cm)活动,觅食水深为 20 cm 左右
绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i>	鸭科 <i>Anatidae</i>	善在水中觅食、戏水和求偶交配。以植物为主食,也吃无脊椎动物和甲壳动物。	主要栖息于水生植物丰富的湖泊、河流、池塘、沼泽等水域中;冬季和迁徙期间也出现于开阔的湖泊、水库、江河、沙洲和海岸附近沼泽和草地。捕食适宜水深 0.5—2 m。
小鹭鸕 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	鹮科 <i>Podicipedidae</i>	以捕捉的小鱼为主,偶尔也会捕捉小虾子或水中的小型节肢动物。主要分布于水塘、湖泊、沼泽。	夜晚通常停栖于隐密的水塘或湖泊边的草丛中。营巢于沼泽、池塘、湖泊中丛生芦苇、灯心草、香蒲等地。营巢适宜水深为 0.4—0.8 m,觅食水深通常>1 m。

3.3.1 岸线设计

一般而言,岸线相对复杂的水域能够支持相对高的生物多样性。因此岸线在设计时要适当延长岸线的长度,增加岸线的曲折不规则形式以增加水体与陆地的接触面,改善水体的循环,增强湿地的净化能力,为鸟类提供理想的栖息生境^[22]。

在琉璃河湿地公园规划设计中,顺应水流的自然规律保留并进行岸线的柔化以形成曲折的自然形态。在河流凸岸处铺设砂石、卵石设计成坡度较小的边滩,疏剪植物,为鸟类提供觅食地;在河流边缘季节性水淹的洼地则营造出部分成漫滩沼泽,搭配沼生植物,营造隐蔽的草本植被密丛,供鸟类栖息营巢^[23]。

3.3.2 水深设计

水陆交错带是水鸟(游禽和涉禽)最为重要的栖息生境。水流两侧的滩地由于周期性被水淹,土壤保水量较高,是适宜湿地植被的生长环境,也是两栖动物、甲壳类动物的适宜栖息环境,是水鸟极为重要的觅食地以及部分水鸟的适宜营巢地。滩地生境多样性直接影响在此栖息的水鸟多样性。不同种类水鸟在觅食和营

巢上对水深有着不同的水深需求^[24-27](表 3)。项目区的主要游禽为鸭科和鸕鹚科,针对这类游禽以及小天鹅,应重点营造水深大于 1 m 的开阔水域以满足其栖息。此外对于鸕鹚科,还应构建水深 0.3—1 m 的浅水区域。涉禽中,针对鹭科和鸛科鸟类,重点构建水深小于 30 cm 的水域;针对鹬科这类小型涉禽,则应重点构建水深 0—20 cm 的水域;对于鹭科和鸛类等涉禽,可扩大构建水深 15—20 cm 的区域。在浅滩区形成水域逐步由浅至深的过渡分布(图 4)。在湿地公园内形成开阔水面、沙滩、石滩、泥滩和沼泽等多样化生境。

3.3.3 植物配置

鸟类的生存与植物的多样性息息相关,选取配置植物时,要将植物的食源性、庇护性和鸟类的食性、繁殖筑巢习性结合分析,同时遵循乡土物种为主和丰富植物群落类型的原则。

(1) 植物种类选择

水鸟的食源以湿生和水生植物为主,除了考虑直接向鸟类提供食源的种类,还应考虑通过为鱼、虾等水生动物提供生存环境来间接为鸟类提供食物的种类。

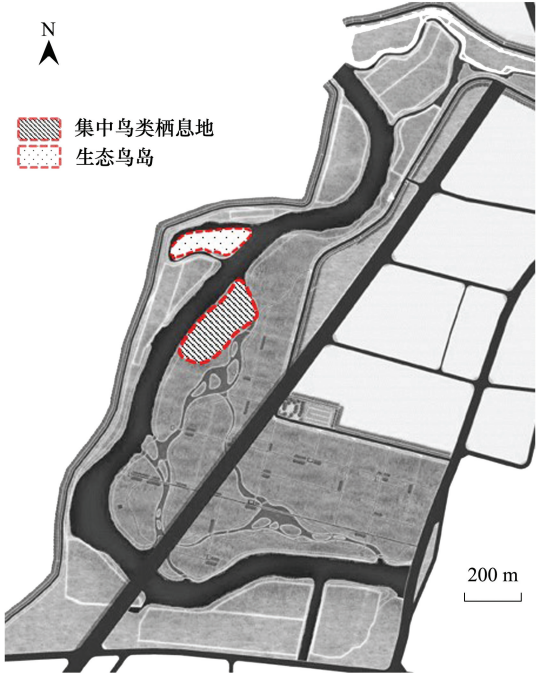


图 3 琉璃河湿地公园鸟类栖息地位置示意图
Fig.3 Location map of the bird habitat restoration area in Liuli River wetland park

表 3 适宜项目区的部分湿地水鸟水深要求
Table 3 Partial wetland water birds requirement of water depth

水深 Water depth	适于觅食代表鸟类 Suitable foraging birds	适于营巢代表鸟类 Suitable nesting birds
<0 m	丘鹬、林鹬、矶鹬	大白鹭、白鹭、绿鹭、夜鹭、池鹭、苍鹭
0—0.3 m	长嘴剑鸻、金眶鸻、环颈鸻、扇尾沙锥、白鹭、大白鹭、苍鹭、绿鹭、黑鹳、东方白鹳	长嘴剑鸻、金眶鸻、环颈鸻、丘鹬、林鹬、矶鹬、夜鹭、池鹭、苍鹭、白鹭、赤膀鸭、绿头鸭、绿翅鸭、罗纹鸭、斑嘴鸭
0.3—1 m	黑鹳、东方白鹳	小鹭、凤头鹭
>1 m	小鹭、绿头鸭、绿翅鸭、凤头鹭、小天鹅、豆雁、翘鼻麻鸭、鸳鸯、赤膀鸭、罗纹鸭、斑嘴鸭、针尾鸭、花脸鸭、斑头秋沙鸭、普通秋沙鸭、普通鸬鹚	—

针对水鸟的栖息,需营造出高大的挺水植物水生植物群落,以减缓上覆水流速度、消减风浪,保持湿地的杂草丛以向鸟类提供重要的停歇地。此外,挺水植物的茎、叶鞘、花序、根须也可作为水鸟重要的巢材。陆鸟营巢地的主要树种最好以落叶阔叶乔木为主^[28-32],主干有较高硬度,高度一般应在 5 m 以上;灌木要求枝条舒展,便于鸟类落脚。陆鸟的食源以乔木和灌木为主,考虑果期、虫害爆发时期与鸟类习性一致。北方地区应多种植春夏挂果或其他部位可食的植物,适当增加冬季挂果植物,多选挂果期长的植物。为满足不同鸟类取食的习性差异,注意搭配不同果型大小、不同果质。此外,灌木的幼芽是鸟类在冬季的重要食物,因而可选择冬季幼

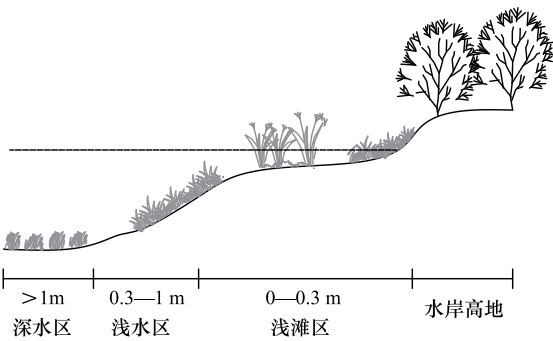


图 4 琉璃河湿地公园鸟类栖息地水深设计示意图
Fig. 4 Water depth design of birds habitat in Liuli River wetland park

芽较为发达的品种。

综合考虑目标鸟类的取食、营巢特性及北京地区植物区系,琉璃河湿地公园的水生植物选择芦苇、千屈菜、香蒲、水葱、鸢尾、睡莲,近水陆域草本植物选择狼尾草、白茅、结缕草,灌木选择迎春、木槿、水蜡,乔木主要配置以国槐、毛白杨、雪松、西府海棠、垂柳、梧桐、榆树、栾树、杏、山楂等北京乡土树种。空间布局上,集中鸟类栖息地从水域到陆地依次形成沉水植物、浮叶植物、挺水植物、地被、灌木、乔木的水平群落模式,生态鸟岛考虑到行洪需求则从水域到陆地形成沉水植物、挺水植物、湿生草本、灌木的群落模式。增加植物群落垂直多样性,形成低草湿地、高草湿地、浅水植物、疏林灌丛等不同的生境,为不同类型的鸟类提供栖息场所。

(2) 植物群落宽度

滨水植被带是水鸟的重要栖息生境,也是重要的缓冲带。不同的缓冲带宽度具有不同的鸟类保护的效果^[33](表4),缓冲带宽度越大,鸟类多样性越高,保护效果越佳。为了保证水鸟栖息地生态安全,滨水缓冲带的宽度应至少为 60 m,以满足鸟类物种迁移的需要;最适宜宽度为 100—200 m,最有利于本土鸟类种群的维持和保护。琉璃河湿地公园根据项目区河道及其周边地势分布,缓冲带的宽度设计为 60—120 m 不等,以满足鸟类物种迁移的需要和本土鸟类种群的维持和保护。缓冲带内的植物群落形成低草湿地、高草湿地、浅水植物、疏林灌丛等不同的生境种类,增强鸟类多样性保护效益。

表 4 鸟类保护廊道适度宽度值
Table 4 Birds protect the proper width of the corridor

宽度值 Width/m	功能和作用 Function	宽度值 Width/m	功能和作用 Function
3—12	与鸟类的物多样性之间相关性接近于零	100—200	保护鸟类比较合适的宽度
12—60	能够包含鸟类多数边缘种,但多样性较低;满足鸟类迁移	≥600—1200	含有较多鸟类内部种
60/80—100	鸟类有较大多多样性和内部种;满足鸟类迁移和保护		

(3) 植被覆盖率

植被覆盖度是指植被(包括叶、茎、枝)在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比。对鸟类而言,植被覆盖率过低意味着栖息环境隐蔽性差,容易被天敌发现;而植被覆盖率过大则会阻碍鸟类看清植物的根、种子,有时亦意味着地下球茎小、埋深大,不利于植食性鸟类觅食。

参考一些鸟类对适宜栖息地植被覆盖率的要求,琉璃河湿地公园鸟类栖息地中的高草湿地植被覆盖率控制为约 20%左右,以提升鸟类多样性;低草湿地生境植被覆盖度则小于 25%;位于岸上的林灌丛乔木的盖度要为 60%—70%。水域生境中植被覆盖率控制 50%左右,乔、灌、挺水植物的比例控制在 1:3:6 左右。

3.3.4 生态鸟岛

在琉璃河湿地公园上游,考虑到河道的行洪需求,需在原有的弯曲的河道的基础上新建直线型河道,新老河道之间将形成岛屿。该区所属区域拟建设成为封闭保育区,未来受到人为活动影响较少。水鸟在繁殖时期比较敏感,容易受到干扰和惊吓,因此可在该区域结合开挖河道后的岛屿的地形进行岛屿的重构形成鸟岛。生态岛距岸边的距离为 10 m 以上。鸟类对岛屿生境的需求包括浅滩和水深大于 1.5 m 的水湾,其中浅滩可满足鸟类的营巢、觅食和活动,而深水湾则有利于鱼类生活,进而满足一些鸟类的觅食需求。因此,新河道开挖后,水流将主要从新河道通过,弯曲的老河道水流将较缓,对河岸的冲刷作用弱,适宜将其构成“凸”形的岸线,通过铺设砂石、卵石,形成浅水湾和浅滩为水鸟提供栖息及觅食场所;在鸟岛接近新河道的部分,考虑河流的水速较快,对河岸的冲刷作用强,可构造一些“凹”面岸线,并营造出深度不少于 1.5 m 的水湾以满足鱼类栖息,进而为游禽提供食物。鸟岛的地形应具有一定的变异性,可随着丰水期、枯水期水位变化得以形成裸地、浅滩、浅水区、深水区的不同区域。植物配置上,鸟岛边缘种植一些耐贫瘠和水湿的挺水和湿生草本植物,内侧则重点营造以灌木为主的植物群落,并根据鸟类栖息地的构建原则尽可能构成丰富的植被层次。

4 结语

城市化以及其他人为活动导致了生境破碎化,造成生物多样性的下降,影响着鸟类的生存。在琉璃河湿地公园项目中,调研了区域内鸟类分布,在湿地公园中通过植物配置、水深设计等手段规划设计鸟类栖息地营建,鸟类栖息地的恢复可提升琉璃河湿地公园生物多样性和生态功能,是京津冀城市群生态安全的保障,同时可对鸟类科普和保护起到一定的宣传作用。

参考文献 (References):

- [1] Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill R V, Paruelo J, Raskin R G, Sutton P, van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 1997, 387(6630): 253-260.
- [2] 王强, 吕宪国. 鸟类在湿地生态系统监测与评价中的应用. *湿地科学*, 2007, 5(3): 274-281.
- [3] 邓文洪. 栖息地破碎化与鸟类生存. *生态学报*, 2009, 29(6): 3181-3187.
- [4] 刘佳妮, 陈楚文, 陈彬彬, 严芸. 浙江省城市滨水开放空间鸟类栖息地营建研究. *中国城市林业*, 2015, 13(6): 36-39.
- [5] Béchet A, Giroux J F, Gauthier G. The effects of disturbance on behaviour, habitat use and energy of spring staging snow geese. *Journal of Applied Ecology*, 2004, 41(4): 689-700.
- [6] Fahrig L. Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. *The Journal of Wildlife Management*, 1997, 61(3): 603-610.
- [7] 陆伟玮. 城市化对鸟类群落的影响及其鸟类适应性的研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2007.
- [8] 武正军, 李义明. 生境破碎化对动物种群存活的影响. *生态学报*, 2003, 23(11): 2424-2435.
- [9] 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.
- [10] 高伟, 陆健健. 长江口滩涂湿地鸟类适栖地营造实验及短期效应. *生态学报*, 2008, 28(5): 2080-2089.
- [11] 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.
- [12] 郑师章, 吴千红, 王海波, 陶芸. 普通生态学——原理、方法和应用. 上海: 复旦大学出版社, 1994: 1-434.
- [13] 杨勇, 温俊宝, 胡德夫. 鸟类栖息地研究进展. *林业科学*, 2011, 47(11): 172-180.
- [14] 张贤杰, 陈飞华. 浅析河道生态修复与栖息地重建技术. *城市道桥与防洪*, 2015, (8): 262-264.
- [15] Bergin T M. Habitat selection by the western kingbird in western Nebraska: a hierarchical analysis. *The Condor*, 1992, 94(4): 903-911.
- [16] Engel K A, Young L S. Movements and habitat use by common ravens from roost sites in southwestern Idaho. *The Journal of Wildlife Management*, 1992, 56(3): 595-602.
- [17] 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]. 武汉: 华中农业大学, 2013.
- [18] 贾非, 王楠, 郑光美. 白马鸡繁殖早期栖息地选择和空间分布. *动物学报*, 2005, 51(3): 383-392.
- [19] 龙帅, 周材权, 王维奎, 姚薇, 胡锦涛. 南充雄鸡的巢址选择和春夏季栖息地选择. *动物学研究*, 2007, 28(3): 249-254.
- [20] 管启杰, 谭凤仪. 华侨城湿地生态修复示范与评估. 北京: 海洋出版社, 2016.
- [21] 国家林业局. 中国湿地资源(北京卷). 北京: 中国林业出版社, 2015.
- [22] 成玉宁, 张玮, 张亚伟, 戴丹骅. 湿地公园设计. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.
- [23] 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.
- [24] 杨云峰. 城市湿地公园中鸟类栖息地的营建. *林业科技开发*, 2013, 27(6): 89-94.
- [25] 金欣, 任晓彤, 彭鹤博, 马强, 汤臣栋, 钮栋梁, 马志军. 崇明东滩鸟类栖息地优化区越冬水鸟的栖息地利用及影响因子. *动物学杂志*, 2013, 48(5): 686-692.
- [26] 赵锦霞, 刘昊, 张利权. 崇明东滩越冬鸟类在养殖塘的空间分布. *动物学研究*, 2008, 29(2): 212-218.
- [27] 朱红星, 聂继山, 赵耀宗. 六种鹭鸟混群营巢地的调查. *四川动物*, 1994, 13(3): 123-124.
- [28] Wiens J A. Habitat fragmentation: island v landscape perspectives on bird conservation. *IBIS*, 1995, 137(S1): S97-S104.
- [29] 李永民, 聂传朋, 刘生杰, 吴孝兵. 芜湖市及附近地区三种鹭鸟巢址特征. *生态学杂志*, 2008, 27(8): 1430-1433.
- [30] 严少君, 朱曦, 俞益武, 申亚梅. 城市绿地引鸟设计的探索与实践——浙江省长兴县龙山鹭鸟公园设计方案浅析. *规划师*, 2007, 23(2): 46-49.
- [31] 刘路明, 李杰, 刘陈鸿, 董云霞, 王振兴. 广西龙象谷南晓片区景观格局变化及其对鹭鸟生境的可能影响. *云南农业大学学报*, 2015, 30(3): 325-332.
- [32] Major R E, Christie F J, Gowing G. Influence of remnant and landscape attributes on Australian woodland bird communities. *Biological Conservation*, 2001, 102(1): 47-66.
- [33] 朱强, 俞孔坚, 李迪华. 景观规划中的生态廊道宽度. *生态学报*, 2005, 25(9): 2406-2412.