

# 渭河咸阳城区段天然湿地 与园林化改造湿地野生动物分布研究

王军利

(咸阳职业技术学院, 陕西 西咸新区 712046)

**摘要:** [目的]对比研究河流域区段天然湿地与园林化改造湿地中野生动物的分布情况, 进而对河流天然湿地的园林化改造进行评估。[方法]以渭河咸阳城区段1块天然湿地及1块园林化改造湿地为研究对象, 运用样带法、典型样方法及坑穴诱捕法等方法, 对2块湿地中鸟巢分布数量及蛙类、蛇类、刺猬、兔形目、鼠类等野生动物的分布数量, 进行了为期2年的实地调查, 并对调查数据进行方差分析, 进而对天然湿地的园林化改造进行了评价。[结果]渭河咸阳城区段天然湿地中野生动物的分布及数量远大于园林化改造湿地, 其差异性十分显著。[结论]天然湿地是湿地结构和功能的完整体现者, 更有利于野生动物的栖息、生存, 在城市生态环境中具有不可替代的重要作用; 园林化改造湿地增加了城市居民的人居空间, 但其湿地的生态服务功能被弱化, 野生动物分布的种类及数量显著减少。

**关键词:** 渭河; 天然湿地; 园林化改造湿地; 生物多样性

**中图分类号:** Q958.1

**文献标识码:** A

**文章编号:** 94047-(2020)01-060-05

湿地具有涵养水源、净化水质、调节气候、蓄洪防旱、维护生物多样性等重要生态功能<sup>[1-3]</sup>。城市湿地是湿地的重要组成部分, 除具有以上功能之外, 它还是城市开放空间中稀缺而珍贵的天然生态景观<sup>[4-5]</sup>。中国的城市湿地主要由湖泊湿地和河流湿地构成<sup>[6-12]</sup>。近年来, 随着经济的发展及城市化建设深入进行, 城市人居空间减少, 城市湿地都面临着开发和保护的矛盾。为平衡或解决这一矛盾, 科技工作者进行了不懈地研究。截至目前, 人们对城市湿地的定义、结构、稀缺性、生态脆弱性等进行了比较深入的研究<sup>[13-20]</sup>, 但湿地的大规模园林化开发对城市湿地的结构和功能造成的影响, 研究的资料较少<sup>[19-22]</sup>。

本文以渭河咸阳城区段天然湿地(未被开发且受人为干扰较少的湿地)与园林化改造湿地为对象, 研究了园林化改造对天然湿地野生动物分布及数量的影响, 进而评估了园林化改造对城市湿地结构和功能的影响。

## 1 研究方法与目标湿地概况

收稿日期: 2020-01-17

项目基金: 咸阳市科技计划项目“渭河湿地咸阳城区段自然生态与人工园林生态对比研究”(2017k02-102)

作者简介: 王军利(1967—), 男, 陕西蓝田人, 副教授, 研究方向为园林园艺及植物学。

### 1.1 研究方法

研究方法主要有资料法、实地调查法及数据分析法。通过对天然湿地与园林化改造湿地各指标数据的调查及对比, 来评估园林化改造对湿地结构和功能的影响。

**资料法:** 对当前城市湿地的研究进展资料进行查阅、分析。

**实地调查法:** 采用样带法及典型样方法, 结合坑穴诱捕法, 在天然湿地及园林化改造湿地内同时进行实地考察, 调查鸟巢数量及野生动物的种类和数量等。

**数据分析法:** 用Excel图表法、方差分析法等方法, 对调查所得的数据进行分析、对比。其中, 数据的记录、汇总, 应用Excel 2010; 方差分析法, 应用SPSS 17.0软件。

### 1.2 目标湿地的选择及其概况

近年来, 渭河咸阳城区段河流湿地已经或者正在进行着大规模的开发<sup>[23-28]</sup>。项目组选定的目标研究地位于咸阳市秦都区, 北纬N34° 30' ~34° 31' 东经E 108° 67' ~108° 69'。该区域内有1处天然湿

地及1处由河流天然湿地改造而来的湿地公园，两地隔河相望，基本东、西首尾相接（图1）。



图1 目标天然湿地与目标园林化改造湿地位置、大小示意图  
Figure 1 map of target natural wetlands and target landscaped wetland

1.2.1 天然湿地概况 如图1所示，天然湿地位于渭南岸，咸阳市彩虹二路渭河三号桥东、西两侧。该湿地总体呈长条形，东、西长约3.0 Km，南、北宽不均匀，最宽处约500 m，最狭窄处仅30 m左右，总面积约为 $1.2 \times 10^6 \text{ m}^2$ 。河滩滩面整齐，整体微向河床倾斜，纵向坡度 $0.3\% \sim 0.5\%$ ，横向坡度为 $0.2\% \sim 0.3\%$ ，河滩地面与河流水面的高差为0m-3m，土壤表层多为泥质粉沙，下层细、中沙，含砾石，薄层纺锤形淤泥散见，含水层较厚，水量充沛。主要的植物群落有芦苇群落、苔草群落及芒荻类群落，主要乔木为垂柳及杨树。

1.2.2 园林化改造湿地概况 如图1所示，园林化改造湿地为咸阳湖二期北岸公园，改造前该区域为天然湿地。研究开始时，该公园已建成并向市民开放1年。

该公园由河滨湿地改建而成，总体呈长条形，东、西长约2.5Km，南、北宽相对均匀，总面积约为 $7.47 \times 105 \text{ m}^2$ 。由于沿河而建，为从渭河天然湿地开发、改造而来，故其内留有数个亲水湖、泽，在河岸滩涂建有人工沙滩，在园内湖、泽周围及水体上种有小面积水生草本植物，以形成水滨、湿地景观效果。公园内道路纵横交错，亭台水榭俱备，又有游步道、自行车道及篮球、羽毛球等运动场，是一个比较典型的湿地型城市运动公园。

1.2.3 目标天然湿地与目标园林化改造湿地的确定

为使调查研究的各项数据具有科学的可比性，项目组在天然湿地地块由东向西，划出一块长约2.5Km的地块，使其面积与咸阳湖二期北岸公园面积大致相等。研究中，划出的天然湿地区块，被作为目标天然湿地，而咸阳湖二期北岸公园则作为目标园林化改造湿地。

### 1.3 调查及观测

该研究于2016年5月开始，到2018年4月结束，历时2年。

1.3.1 目标天然湿地区块的调查 在目标天然湿地区块，沿着与河流垂直的方向，根据植物群落类型、植被分布特征、生境特征等因素，在区内划分出30条样带，每条样带宽度30m<sup>[17, 28]</sup>，长度为从水滨直到河堤坝下。

鸟巢的调查：每条样带中选择典型地段，设置1个20m×20m的大样方，对鸟巢数量进行调查<sup>[17, 28-29]</sup>。最终，在天然湿地区块，共设置大样方30个。样方内鸟巢数量的调查于2016年10月初及2017年10月初分2次进行，最终记录并分析的数据，为2次调查的总和。

动物的调查：综合考虑样带、离河水远近、生态群落特征等因素，在天然湿地区块内近似均匀地布设野生动物诱捕穴30个，对野生动物进行坑穴诱捕。按跌入所有30个坑穴的动物总数，计量该区块野生动物的分布情况。跌入坑穴内动物的种类及数量，每1周统计2次。动物的诱捕及计样，只在每年6月份进行。2个自然年中，共进行了3个自然月份的诱捕及计样，最后将3个自然月份的计样数量相加，作为该区块、该种野生动物的分布计量。其中，诱捕坑穴的结构为直径×深=1.0m×1.3m的圆柱形直立坑穴，其剖面构成见图2。

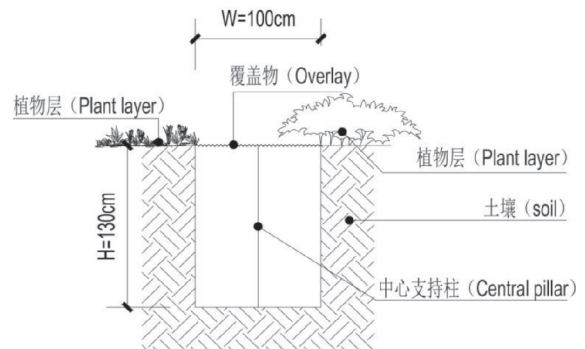


图2 诱捕坑穴剖面图  
Figure 2 Profile of entrapment hole

1.3.2 目标园林化改造湿地区块的调查 鸟巢的调查: 比照目标天然湿地区块的大样方布设方法, 在园林化改造区块不同的生态环境与植物群落中, 共布设30个20 m×20 m的大样方, 对鸟巢数量进行调查。调查时兼顾自然鸟巢数量及人工鸟巢的被利用情况。被利用的人工鸟巢与自然鸟巢等同计量。鸟巢调查的次數、时段及计数方法, 与目标天然湿地相同。

动物调查: 比照目标天然湿地诱捕坑穴位置的选择方法, 根据离河水远近、植被类型、植被分布特征、生境特征等因素, 在不同的地段布设与目标天然湿地调查时同规格的诱捕坑穴, 按跌入坑穴中野生动物的总量, 进行该区块野生动物的分布记样。由于目标天然湿地与园林化改造湿地面积相同, 所以, 园林化改造湿地内, 也一共设置30个诱

捕坑穴。

为保证调查结果的可比对性, 调查的时段、次數、计样及计量方式, 均与目标天然湿地区块相同。

为安全起见, 无论目标天然湿地或园林化改造湿地, 每个诱捕坑穴外1.5m左右, 均设置高约1.3m的简易疏篱笆围栏, 用红色塑料绳围住, 以阻止游人误入, 同时又不妨碍野生动物进入。

## 2 调查、观测的结果及分析

### 2.1 鸟巢及动物的观测结果与分析

鸟巢只计总数, 未进行分类。

跌入诱捕坑穴的动物种类较庞杂, 经过取舍, 去掉昆虫等类别, 只以蛇类、蛙类、刺猬、兔形目及鼠类为研究对象, 对其数量进行方差分析(见表1)。

表1 目标湿地动物总数对比(Table 1 sum comparison of animals in target wetlands)

湿地 (Wetland)	蛇类 (Snakes)	蛙类 (Frogs)	鸟巢 (bird's nest)	刺猬 (hedgehog)	兔形目 (Rabbit)	鼠类 (Rats)	种类及占比 (Species and percentage)		数量及占比(Number and percentage)	
							合计 (sum)	占比 Percentage (%)	合计 (sum)	占比 Percentage (%)
I	8 <sup>a</sup>	734 <sup>a</sup>	154 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	23 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	927 <sup>a</sup>	95.86 <sup>a</sup>
II	0 <sup>b</sup>	21 <sup>b</sup>	16 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	3 <sup>b</sup>	3 <sup>b</sup>	50 <sup>b</sup>	40 <sup>b</sup>	4.14 <sup>b</sup>

注: 表中I、II分别代表天然湿地及园林化改造湿地, a、b等不同小写字母表示在同列中数据对比差异性显著(P<0.05)。

Note: in the table, I and II indicate Natural wetlands and landscaped wetland, different letters such as a and b indicate significant differences in the data in the same column (P<0.05).

由表1可见, 在目标天然湿地及园林化改造湿地中, 动物种类与数量存在极大差异。此次调查的6类对比样本中, 蛇类、刺猬及兔形目等3类动物, 均在目标天然湿地区块中被捕获, 但在园林化改造湿地中, 均未能捕获, 即此次调查观测中, 除鸟巢之外, 共捕获5种野生动物, 其中天然湿地发现5种, 出现率为100%, 园林化改造湿地中出现3种,

出现率为60%。

而在鸟巢、蛙类及鼠类项目对比中, 虽然2块湿地中均查获到样本, 但天然湿地区块中各对比项目的样本量及占比, 均显著大于园林化改造湿地。

将2块湿地中查获的各类动物样本及其数量数逐一进行对比、分析, 得到表2。

表2 各类动物在2块湿地中的分布对比  
(Table 2 Comparison of various animals' distribution in the 2 wetlands)

湿地型 (Wetland Type)	蛇类 (Snakes)		蛙类 (Frogs)		鸟巢 (bird's nest)		刺猬 (hedgehog)		兔形目 (Rabbit)		鼠类 (Rats)	
	数量 (number)	占比 (%)	数量 (number)	占比 (%)	数量 (number)	占比 (%)	数量 (number)	占比 (%)	数量 (number)	占比 (%)	数量 (number)	占比 (%)
总数(sum)	8	100	755	100	170	100	3	100	5	100	26	100
I	8	100	734	97.22	154	90.59	3	100	5	100	23	88.46
II	0	0	21	2.78	16	9.41	0	0	0	0	3	11.54

2 wetlands)

注: 表中I、II分别代表天然湿地及园林化改造湿地。

Note: in the table, I and II indicate Natural wetlands and landscaped wetland.

由表2可见,在鸟巢及野生动物的种类和数量中,天然湿地的占比,都远大于园林化改造湿地。刺猬、兔形目及蛇类,在园林化改造湿地中绝迹,鸟类、蛙类及鼠类的分布量则大比例减少。

### 3 讨论

人类活动及城市化进程,通常都会对城市原区域生态系统造成负面的影响<sup>[30-31]</sup>。河流天然湿地是湿地的一种重要组成,也是城市生态系统的重要组成部分,具有很强的调蓄水分、净化空气、调节地方小气候、维护区域性动植物多样性及区域生态平衡等功能。河流天然湿地为野生动、植物提供着生存及繁衍的场所,也为城市居民提供着天然湿地独特的生态景观<sup>[4, 5, 8]</sup>。

河流湿地城区段的合理性园林化改造,在维持湿地原有生态功能的同时,能增加市民活动空间、增加区域游憩功能。但目前中国大部分河流湿地城市段的改造,范围和规模过大,几乎全被开发,且大多被改造成了城市运动公园的模式,其结构、功能和生态特征变化较大,使得原本脆弱的天然湿地生态环境遭到较严重的破坏<sup>[16, 18-19]</sup>。人类活动的干扰,造成湿地的生态功能退化甚至丧失,动、植物多样性降低<sup>[32-38]</sup>。特别对某些野生动物而言,失去了它们赖以生存的独特环境,面临在该区域濒危或灭绝的危险<sup>[39-40]</sup>。

城市的发展及人口的增长,使得城市人居空间不断缩小,城市湿地的开发难以避免。但在湿地开发时,切忌全范围、整地块地开发。在考虑城市居民游憩空间需求的同时,也要考虑保护湿地,以保持湿地生物的多样性,维护其生态结构的复杂性,保证其生态功能的完整性及有效性,使市民在赏游人工园林的同时,也能欣赏到天然湿地的自然风貌,有亲近大自然及野生动植物的机会,达到人与自然的和谐共处。

### 4 结论

渭河湿地咸阳城区段,天然湿地的生态系统结构完整,动、植物多样性丰富,较完整地实现着河流湿地的生态服务功能,为野生动物提供了栖息、生存及繁衍的场所,为市民提供着湿地的天然景观。园林化改造湿地,实现了人居空间的延伸,增

加了游憩功能,但其地形、地势、土壤及植被类型被改变较多,使得原地段湿地的生态服务功能大幅降低,野生动物分布的种类及数量减小显著,部分物种消失。

在湿地保护制度的形成及执行中,公众是源头、科学是前提、有效的政府管治和将湿地保护的规则与政策制度化是关键<sup>[41]</sup>。在河流湿地城区段天然湿地的园林化改造时,应综合考虑各种现实需求,考虑相关科学规律及法规、制度,将园林化开发与天然湿地的保护交错进行,分段开发,分段保留,并在各保留区块之间留下人类活动不能打扰的动物走廊。对某些典型的湿地生态区<sup>[42]</sup>(比如湿地候鸟聚集、繁殖区),划定红线进行保护以免退化,严格执行生态保护政策、落实生态保护措施,严禁人类活动的干扰,保证野生动、植物的生存和繁衍。红线区以外区域的园林化开发,也应维护湿地的结构及生态功能,尽量降低对生态环境的威胁或危害,使开发改造的干扰能够在短时间内得到恢复<sup>[37, 38]</sup>。

### 参考文献

- [1]殷书柏,李冰,沈方,付波霖.湿地定义研究[J].湿地科学.2015(01):55-65.
- [2]邵媛媛,周军伟,母锐敏,朱丽,姜天翼.中国城市发展与湿地保护研究[J].生态环境学报.2018(02):381-388.
- [3]汤坚,顾长明,周小春.城市湿地的保护与利用[J].北京林业大学学报.2011(S2):54-56.
- [4]王建华,吕宪国.城市湿地概念和功能及中国城市湿地保护[J].生态学杂志.2007(04):555-560.
- [5]潮洛蒙,李小凌,俞孔坚.城市湿地的生态功能[J].城市问题.2003(03):9-12.
- [6]崔保山,杨志峰,李英华,张可刚,赵欣胜.城市拓展中湿地的综合保护与发展[J].自然资源学报.2004(04):462-471.
- [7]刘艳艳,吴大放,王朝晖.湿地生态安全评价研究进展[J].地理与地理信息科学.2011(01):69-75.
- [8]曹新向,翟秋敏,郭志永.城市湿地生态系统服务功能及其保护[J].水土保持研究.2005(01):145-148.
- [9]江晓薇,陈楚文.城市滨水鸟类栖息地的生态设计[J].北方园艺.2012(06):94-96.
- [10]张庆辉,赵捷,朱晋,程莉,海全胜,同丽嘎.中国城市湿地公园研究现状[J].湿地科学.2013(01):129-135.
- [11]张树苗,白加德,李夷平,常江,孟庆辉,肖能文,李俊生,陈颀.城市化进程下北京市湿地面积变化研究[J].湿地

- 科学.2018(01): 30-32.
- [12]吴健生,张茜,曹祺文.快速城市化地区湿地生态安全评价——以深圳市为例[J].湿地科学.2017(03):321-328.
- [13]高静滢,王晓云,李卫平,于玲红,苗春琳,樊爱萍.包头南海湿地生态系统健康评价[J].湿地科学.2017(02):207-213.
- [14]王亚男,冯长春.银川城市湿地的保护与合理开发利用探讨[J].地域研究与开发,2007(01):99-103.
- [15]易凤佳,黄端,刘建红,邱娟,施媛媛,李仁东.汉江流域湿地变化及其生态健康评价[J].地球信息科学学报.2017(01): 70-79.
- [16]麻泽龙,程根伟.河流梯级开发对生态环境影响的研究进展[J].水科学进展,2006(05):748-753.
- [17]张起鹏,王倩,张丽,张春花.黄河兰州段湿地植物多样性研究[J].水土保持通报,2012(03):240-244.
- [18]崔丽娟,张曼胤.人类干扰对安庆沿江湿地植物多样性的影响[J].林业科学研究,2005(04):441-445.
- [19]赵峰,吴永华,巴永娣,张建旗,张继娜.黄河兰州城区段湿地现状及保护建议[J].湿地科学与管理.2013(01):51-53.
- [20]姚若曦.城市人工湿地建设探究以上海市为例[J].当代县域经济,2019(01): 50-51.
- [21]何丹,胡庆玲.城市规划过程中湿地现状调查及保护建议——以渭南市滨水区为例[J].江西农业,2018(24):67-68.
- [22]张金屯.植被数量生态学方法[M].北京:中国科学技术出版社,1995.
- [23]钱迎倩,马克平.生物多样性研究的原理与方法[M].北京,中国科学技术出版社,1994.
- [24]王亚文,曹明明.西安地区湿地的历史与现状[J].湿地科学, 2005(02):154-159.
- [25]田富强.西安湿地生态消费水平与消费量占补平衡研究[J].湿地科学与管理,2018(01): 33-37.
- [26]马桥,刘康,高艳,李影,范亚宁,古超.基于SoIVES模型的西安浐灞国家湿地公园生态系统服务社会价值评估[J].湿地科学,2018(01):51-58.
- [27]黄淑萍,陈爱侠,常亚飞,尹静,陈贝.西安皂河芦苇与香蒲人工湿地单元对皂河污水重金属的截留效率[J].环境工程学报, 2016(06):2826-2832.
- [28]张起鹏,张丽,张旭,张松林.兰州城市湿地植物多样性[J].安徽农业科学,2011(34):21195-21197+21269.
- [29]张全军,于秀波,胡斌华.鄱阳湖南矶湿地植物群落分布特征研究[J].资源科学,2013(01):42-49.
- [30]May R k. will a large complex system be stable[J]. Nature,1972,238:413-414.
- [31]唐虹,冯永军,刘金成,梁健超,毕肖峰,范存祥,胡慧建,杨锡涛.广州海珠湿地生态修复过程中的鸟类多样性研究[J].野生动物学报.2018(01):86-91.
- [32]三江平原不同强度干扰下湿地植物的物种多样化变化[J].生态学报,2008,28(5):1893-1900.
- [33]崔丽娟,宋洪涛,赵欣胜.湿地生物链与湿地恢复研究[J].世界林业研究.2011(03): 6-10.
- [34]李融,张庆忠,姜炎彬,张林,邵小明.不同干扰下兴凯湖湿地植物群落的物种多样性研究[J].湿地科学, 2011(02):179-184.
- [35]娄彦景,赵魁义,胡金明.三江平原湿地典型植物群落物种多样性研究[J].生态学杂志,2006(04):364-368.
- [36]高俊峰,马克明,祁建,冯云,冯宗炜.北京东灵山地区农耕干扰和环境梯度对植物多样性的影响[J].西北植物学报, 2008(12):2506-2513.
- [37]张艳艳,孔范龙,郝敏,李悦,訾园园.青岛市湿地保护红线划定研究[J].湿地科学.2016(01):129-136.
- [38]姚钰清,李勇.苏州市生态红线区域的划定及关键影响因素分析[J].资源节约与环保.2014(10):170.
- [39]王加连,吕士成.江苏省盐城滩涂野生动物资源调查研究[J].四川动物.2008(04):620-625.
- [40]赵志春,邹红菲.三江平原湿地野生动物濒危原因分析[J].东北林业大学学报.2003(04):24-25.
- [41]陈溪,Magdeline Laba,Robertson Morgan,Barbara Cosens,王子彦,陈雷,James Anderson,Marinus Otte,Christopher Craft,David Feldman,李杨帆,刘晶岚,Patrick Sullivan,吕宪国.美国湿地保护制度变迁研究[J].资源科学. 2016(04):777-789.
- [42]吴逸群.陕西黄河湿地夏季鸟类资源调查[J].安徽农业科学.2011(15):9267-9269.

[责任编辑 王军利]