

# 黄河银川段湿地水鸟群落多样性

王琳<sup>1</sup>, 安雨<sup>1</sup>, 崔庚<sup>1</sup>, 璩向宁<sup>2</sup>, 王磊<sup>2</sup>, 佟守正<sup>1</sup>

(1. 中国科学院湿地生态与环境重点实验室, 中国科学院东北地理与农业生态研究所, 吉林 长春 130102;

2. 宁夏大学生态环境学院, 宁夏 银川 750021)

**摘要:**银川市是黄河中上游湿地的集中分布区域,为了掌握黄河银川段水鸟群落的组成情况,于2022年6月至2023年7月,采用样点调查和直接计数法,对黄河银川段62个调查点7种类型湿地中的水鸟群落开展调查。研究表明,野外监测期间,在黄河银川段的湿地中,共记录到水鸟7目14科73种,以雁形目和鸕形目水鸟为主,其中有国家一级保护动物3种,包括遗鸥(*Ichthyaetus relictus*)、黑鹳(*Ciconia nigra*)和卷羽鹈鹕(*Pelecanus crispus*),国家二级保护动物11种;水鸟群落的优势物种数量为6种,包括豆雁(*Anser fabalis*)、赤麻鸭(*Tadorna ferruginea*)、斑嘴鸭(*Anas zonorhyncha*)、白骨顶(*Fulica atra*)、普通燕鸥(*Sterna hirundo*)和红嘴鸥(*Chroicocephalus ridibundus*);河流、湖泊、灌丛/草本沼泽、退耕还湿地、水田、池塘/泡沼、退渔还湿地中水鸟群落的多样性指数和均匀度指数都依次减小;河流是黄河银川段水鸟(包括3种国家一级保护动物)的集中分布生境,在退渔还湿地中栖息的水鸟种类和个体数量都最少。加强湿地微生境的管护,有利于水鸟群落多样性的增加和稳定性的保持。

**关键词:**水鸟群落;优势物种;栖息地管理;生境类型

**中图分类号:**Q958 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-5948(2024)04-563-09

生物多样性及其发挥的生态功能是湿地功能的重要组成部分<sup>[1]</sup>。鸟类作为湿地生态系统服务功能的重要指示类群,由于不同类群鸟种对资源的差异性利用,不同类型湿地的鸟类多样性及其分布各具特点<sup>[2]</sup>。这些特点的主要影响因素包括湿地面积、水文特征和植被异质性等<sup>[3-7]</sup>。全球湿地退化和丧失,严重影响了鸟类的种群数量和分布格局,中国湿地面临更严峻的栖息地面积减少和生境质量下降问题<sup>[8]</sup>。

黄河水土流失严重、环境脆弱,其中中上游流经包括内蒙古高原和黄土高原在内的典型生态敏感区,宁夏平原是这一范围内湿地集中的地区<sup>[9-10]</sup>。大天鹅(*Cygnus Cygnus*)、遗鸥(*Ichthyaetus relictus*)、黑鹳(*Ciconia nigra*)、大鸨(*Otis tarda*)、白尾海雕(*Haliaeetus albicilla*)和金雕(*Aquila chrysaetos*)等珍稀鸟类利用该区域河流、湖泊和人工湿地取食或繁殖<sup>[11]</sup>。银川市位于宁夏平原北部,作为“全球湿地城市”,市区内的湿地在维持黄河中上游生态

系统平衡和生物多样性稳定方面具有不可替代的作用。

受围垦、农田退水污染、水资源过度消耗等影响,银川市湿地已显示出极高的脆弱性,为水鸟提供栖息地的功能明显下降<sup>[12]</sup>。湿地修复成为宁夏回族自治区生态保护工作的重要内容<sup>[13]</sup>。以食物链顶端消费者鸟类栖息生境需求为依据,开展退化湿地修复和管理是生态系统功能提升的关键<sup>[14-15]</sup>。本研究的目的在于掌握区域湿地水鸟群落组成和受胁鸟种栖息状况,分析黄河银川段湿地鸟类优势种群及不同类型湿地鸟类分布差异性,以期为针对性的栖息地辅助构建和管理提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区

黄河宁夏段全长约397 km,其中,银川段(38°4'49"N至38°29'57"N,106°15'33"E至106°32'12"E)流经灵武市、永宁县、兴庆区和贺兰县,长约83.8 km。

收稿日期:2023-10-26; 修订日期:2023-12-12

基金项目:宁夏回族自治区重点研发计划项目(2021BEG02013)资助。

作者简介:王琳(1987—),女,辽宁省锦州人,博士,助理研究员,从事湿地鸟类生态及其栖息地管理方向研究。E-mail: wanglin@jga.ac.cn

该区气候属温带大陆性气候,年平均气温为8.5℃,年降水量为200 mm,年蒸发量为2 000 mm,具有昼夜温差大、气候干燥、降水稀少、四季分明等特点。该区湿地中的植物包括芦苇(*Phragmites australis*)、长苞香蒲(*Typha domingensis*)、菖蒲(*Acorus calamus*)、水葱(*Schoenoplectus tabernaemontani*)、睡莲(*Nymphaea tetragona*)、篦齿眼子菜(*Potamogeton pectinatus*)、穿叶眼子菜(*Potamogeton perfoliatus*)、大茨藻(*Najas marina*)、穗状狐尾藻(*Myriophyllum spicatum*)、金鱼藻(*Ceratophyllum demersum*)、小茨藻(*Najas minor*)、狸藻(*Utricularia vulgaris*)、菹草(*Potamogeton crispus*)、千屈菜(*Lythrum salicaria*)和荇菜(*Nymphoides peltatum*)等<sup>[16-17]</sup>。

### 1.2 调查和记录方法

2022年6月至2023年7月,采用样点调查和直接计数法,利用单筒望远镜(Leica televid 77 32×)、双筒望远镜(Swarovski EL 10×42等)和红外摄像机(Forsafe H801),于黄河银川段(黄沙古渡、黄河外滩湿地公园、鸣翠湖湿地公园和鹤泉湖湿地公园)的62处7种类型湿地生境(表1),开展春季迁徙季、繁殖季、秋季迁徙季和越冬季湿地鸟类种类和个体数量监测。监测的同时,利用两步路户外助手等软件,记录调查点的位置。利用相机(Sony DSC-HX600),拍照并记录生境类型。不同生境类型水鸟物种数和个体数量按照各季节最大值分别记录。参照2021版《国家重点保护野生动物名录》<sup>[18]</sup>和世界自然保护联盟(International Union for Conservation of Nature, IUCN)濒危物种红色名录2022版<sup>[19]</sup>,对记录到的鸟类的保护和受胁等级进行划分。

### 1.3 数据分析

采用 Shannon-Weiner 多样性指数,计算不同类型栖息生境和不同季节水鸟的物种多样性。采用 Pielou 均匀度指数,计算水鸟群落的均匀度。采用 Sørensen 相似性指数,计算不同类型生境水鸟群落相似性。

采用 Berger-Parker(*D*)指数,判别水鸟的优势物种。当 $D \geq 5\%$ 时,该水鸟为优势物种;当 $0.5\% \leq D < 5\%$ 时,该水鸟为常见种;当 $0.05\% \leq D < 0.5\%$ 时,该水鸟为稀有种;当 $D < 0.05\%$ 时,该水鸟为偶见种。

表1 黄河银川段湿地生境类型描述

Table 1 Habitat types of wetlands in Yinchuan reaches of the Yellow River

生境类型	特征	调查点数量/个
河流	黄河水体及其边滩、心滩和护坡	17
湖泊	湿地公园内大面积水域	15
池塘/泡沼	人工池塘以及小面积天然积水区	8
灌丛/草本沼泽	湖泊和河流周围大面积/湿地植物生长的薄层积水区	5
水田	用于种植水稻等水生作物的土地	8
退渔还湿地	以前为养鱼池塘,现退还为有较少或无水生植物生长的湿地	3
退耕还湿地	以前为耕地,现退还发育成草滩及其中间的季节性淹水湿地	6

## 2 结果和分析

### 2.1 水鸟群落组成

监测期间,共记录到水鸟7目14科73种(表2)。其中,鸻形目有29种,占全部水鸟总种数的39.7%;雁形目有26种,占全部水鸟总种数的35.6%;鹈形目有10种,占全部水鸟总种数的13.7%;鹳形目和鹤形目分别有3种,分别占全部水鸟总种数的4.1%;鸱形目和鳾鸟目分别有1种,分别占全部水鸟总种数的1.4%。雁形目的个体数量最多,为15 901只,其次为鸻形目,有9 590只。

在记录到的73种水鸟中,列入中国重点保护野生动物名录和IUCN濒危物种红色名录的共有17种。其中,国家一级保护动物有3种,为遗鸥、黑鹳和卷羽鹈鹕;国家二级保护动物有11种,为大天鹅、小天鹅、疣鼻天鹅、白额雁、小白额雁、鸿雁、斑头秋沙鸭、黑颈鹳、灰鹤、翻石鹑和白琵鹭;IUCN濒危物种红色名录中的易危种有4种,为小白额雁、鸿雁、红头潜鸭和遗鸥;IUCN濒危物种红色名录中的近危种有3种,为凤头麦鸡、黑尾塍鹳和卷羽鹈鹕。

### 2.2 优势物种组成及其居留分布

优势物种影响着群落的结构特征和稳定性,记录到的水鸟群落的优势度指数为0.003~18.696。其中,优势物种有6种,分别为豆雁( $D=11.732$ )、赤麻鸭( $D=5.571$ )、斑嘴鸭( $D=7.754$ )、白骨顶( $D=5.790$ )、普通燕鸥( $D=5.281$ )和红嘴鸥( $D=18.696$ );常见种有24种,包括小天鹅( $D=0.571$ )、灰鹤( $D=$

表2 2022年6月至2023年7月黄河银川段湿地水鸟群落组成

Table 2 Waterbird communities in wetlands in Yinchuan reaches of the Yellow River from June 2022 to July 2023

目/科/物种	居留型	优势等级	保护等级	生境类型					
				河流	湖泊	池塘/泡沼	灌丛/草本沼泽	水田	退渔还湿地
一 雁形目 Anseriformes									
(一)鸭科 Anatidae									
1 大天鹅 <i>Cygnus cygnus</i>	T	G	II	√	√		√		
2 小天鹅 <i>Cygnus columbianus</i>	T	C	II	√	√		√		
3 疣鼻天鹅 <i>Cygnus olor</i>	T	G	II		√				
4 小白额雁 <i>Anser erythropus</i>	T	G	VU、II	√					
5 白额雁 <i>Anser albifrons</i>	T	C	II	√			√	√	
6 鸿雁 <i>Anser cygnoides</i>	T	C	VU、II	√	√		√	√	√
7 灰雁 <i>Anser anser</i>	T	C		√	√	√	√	√	√
8 豆雁 <i>Anser fabalis</i>	T	D		√	√		√	√	√
9 斑头雁 <i>Anser indicus</i>	T	O		√					
10 赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>	R	D		√	√		√	√	√
11 翘鼻麻鸭 <i>Tadorna tadorna</i>	S	G		√	√		√	√	
12 斑嘴鸭 <i>Anas zonorhyncha</i>	R	D		√	√	√	√	√	√
13 绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i>	R	C		√	√	√	√	√	√
14 赤膀鸭 <i>Mareca strepera</i>	R	C		√	√	√	√	√	√
15 红头潜鸭 <i>Aythya ferina</i>	S	C	VU	√	√	√	√		
16 赤嘴潜鸭 <i>Netta rufina</i>	S	C		√	√				
17 凤头潜鸭 <i>Aythya fuligula</i>	T	C		√	√				
18 白眼潜鸭 <i>Aythya nyroca</i>	T	G			√				
19 普通秋沙鸭 <i>Mergus merganser</i>	T	O		√	√				
20 斑头秋沙鸭 <i>Mergellus albellus</i>	T	O	II		√				
21 鹊鸭 <i>Bucephala clangula</i>	T	C		√	√				
22 琵嘴鸭 <i>Spatula clypeata</i>	T	C		√	√		√	√	
23 针尾鸭 <i>Anas acuta</i>	T	G		√	√		√		
24 白眉鸭 <i>Spatula querquedula</i>	T	C		√	√		√		
25 赤颈鸭 <i>Mareca penelope</i>	T	O			√				
26 绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>	T	G		√		√			
二 鸕鹚目 Podicipediformes									
(二)鸕鹚科 Podicipedidae									
27 小鸕鹚 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	S	G		√	√	√	√	√	√
28 凤头鸕鹚 <i>Podiceps cristatus</i>	S	C		√	√	√	√		
29 黑颈鸕鹚 <i>Podiceps nigricollis</i>	S	O	II		√				
三 鹤形目 Gruiformes									
(三)秧鸡科 Rallidae									
30 白骨顶 <i>Fulica atra</i>	S	D		√	√	√	√	√	√
31 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	S	O				√	√		
(四)鹤科 Gruidae									
32 灰鹤 <i>Grus grus</i>	T	C	II	√			√	√	√

续表

目/科/物种	居留型	优势等级	保护等级	生境类型						
				河流	湖泊	池塘/泡沼	灌丛/草本沼泽	水田	退渔还湿地	退耕还湿地
四 鸻形目 Charadriiformes										
(五)反嘴鹬科 Recurvirostridae										
33 反嘴鹬 <i>Recurvirostra avosetta</i>	S	C		√	√	√	√			
34 黑翅长脚鹬 <i>Himantopus himantopus</i>	S	G		√	√	√	√	√	√	√
(六)鸻科 Charadriidae										
35 灰头麦鸡 <i>Vanellus cinereus</i>	S	G		√	√	√	√	√	√	√
36 凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>	S	C	NT	√			√	√		√
37 环颈鸻 <i>Charadrius alexandrinus</i>	S	G		√	√	√	√	√		√
38 金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i>	S	G		√	√					
39 蒙古沙鸻 <i>Charadrius mongolus</i>	T	G			√					
40 金鸻 <i>Pluvialis fulva</i>	T	O		√				√		
(七)鹬科 Scolopacidae										
41 白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i>	T	G		√		√	√	√		
42 黑尾膝鹬 <i>Limosa limosa</i>	T	G	NT	√			√			
43 针尾沙锥 <i>Gallinago stenura</i>	T	O					√	√		
44 鹤鹬 <i>Tringa erythropus</i>	T	C		√	√					
45 林鹬 <i>Tringa glareola</i>	T	O					√			
46 翻石鹬 <i>Arenaria interpres</i>	T	O	II	√						
47 泽鹬 <i>Tringa stagnatilis</i>	T	O			√		√			
48 矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i>	S	G		√	√		√			
49 青脚鹬 <i>Tringa nebularia</i>	T	O				√		√		
50 红脚鹬 <i>Tringa totanus</i>	S	O		√	√					
51 翘嘴鹬 <i>Xenus cinereus</i>	T	O					√			
(八)燕鸻科 Glareolidae										
52 普通燕鸻 <i>Glareola maldivarum</i>	S	O		√				√		
(九)鸥科 Laridae										
53 普通燕鸥 <i>Sterna hirundo</i>	S	D		√	√	√	√	√	√	√
54 灰翅浮鸥 <i>Chlidonias hybrida</i>	S	G			√	√	√			
55 白翅浮鸥 <i>Chlidonias leucopterus</i>	S	O					√			
56 鸥嘴噪鸥 <i>Gelochelidon nilotica</i>	S	O		√						
57 银鸥 <i>Larus vegae</i>	S	C		√	√		√			√
58 红嘴鸥 <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	S	D		√	√	√	√	√	√	√
59 黑尾鸥 <i>Larus crassirostris</i>	S	C		√	√					
60 遗鸥 <i>Ichthyaeus relictus</i>	S	O	VU, I	√	√					
61 棕头鸥 <i>Chroicocephalus brunnicephalus</i>	S	G			√					
五 鹮形目 Ciconiiformes										
(十)鹮科 Ciconiidae										
62 黑鹮 <i>Ciconia nigra</i>	T	O	I	√						

续表

目/科/物种	居留型	优势等级	保护等级	生境类型						
				河流	湖泊	池塘/泡沼	灌丛/草本沼泽	水田	退渔还湿地	退耕还湿地
六 鸕鹚目 Suliformes										
(十一)鸕鹚科 Phalacrocoracidae										
63 普通鸕鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i>	S	C		√	√	√	√	√		
七 鹈形目 Pelecaniformes										
(十二)鹭科 Ardeidae										
64 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	R	C		√	√	√	√	√	√	√
65 草鹭 <i>Ardea purpurea</i>	S	G		√		√	√	√		
66 大麻鸭 <i>Botaurus stellaris</i>	S	O					√	√		
67 紫背苇鸭 <i>Ixobrychus eurhythmus</i>	S	O					√			
68 大白鹭 <i>Ardea alba</i>	S	C		√	√	√	√	√	√	√
69 白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	T	C		√	√	√	√	√		√
70 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	S	G		√		√	√	√		
71 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	S	G		√	√	√	√	√		√
(十三)鸛科 Threskiornithidae										
72 白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i>	S	C	II	√	√		√			
(十四)鸛科 Threskiornithidae										
73 卷羽鸛 <i>Pelecanus crispus</i>	T	G	NT, I	√						

注:居留型中的T为旅鸟;R为留鸟;S为夏候鸟。优势等级中的D为优势物种;C为常见种;G为一般种;O为偶见种。保护受胁等级中的I为国家一级保护动物;II为国家二级保护动物;VU为IUCN濒危物种红色名录中的易危种;NT为IUCN濒危物种红色名录中的近危种。

4.227)和白琵鹭( $D=0.522$ )等;一般种有22种,包括大天鹅( $D=0.171$ )和黑尾膝鸛( $D=0.068$ )等;偶见种有21种,包括斑头秋沙鸭( $D=0.032$ )和黑颈鸛( $D=0.006$ )等(见表2)。国家一级保护鸟类遗鸥、黑鹳和卷羽鸛在研究区分别为偶见种( $D=0.038$ )、偶见种( $D=0.003$ )和一般种( $D=0.052$ )。

不同类型生境中水鸟的优势物种各具特点。在河流生境中,优势物种有红嘴鸥(1 730只)、赤麻鸭(1 330只)、灰鹤(1 169只)、豆雁(700只)和斑嘴鸭(640只);在湖泊生境中,红嘴鸥(1 250只)、鹊鸭(810只)、白骨顶(771只)和斑嘴鸭(431只)为优势种;在灌丛/草本沼泽生境中,红嘴鸥(1 302只)、斑嘴鸭(730只)、白骨顶(489只)和豆雁(356只)为优势种;在池塘/泡沼生境中,普通燕鸥(19只)、红嘴鸥(18只)、苍鹭(9只)和赤膀鸭(7只)为优势种;在水田生境中,优势物种包括豆雁(1 210只)、斑嘴鸭(560只)、灰雁(505只)和白额雁(235只);在退渔还湿地,优势物种分别为红嘴鸥(12只)、普通燕鸥(9只)、小鸛(6只)、斑嘴鸭(4只)、黑翅长脚鸛(3只);

在退耕还湿地,优势物种分别为豆雁(1 260只)、红嘴鸥(490只)、普通燕鸥(474只)、白骨顶(371只)、绿头鸭(270只)和斑嘴鸭(231只)。

在居留型方面,共记录到旅鸟34种,包括全部的雁类、黑鹳和灰鹤等;夏候鸟有34种,包括遗鸥和白琵鹭等;另有5种水鸟记录为区域留鸟,分别有11只赤麻鸭、6只斑嘴鸭、5只绿头鸭、1只赤膀鸭和6只苍鹭在冬季被记录到。在6种优势物种中,豆雁为区域旅鸟,秋季单次记录到最大个体数量为3 639只;赤麻鸭和斑嘴鸭为区域留鸟,白骨顶、普通燕鸥和红嘴鸥为区域夏候鸟,自春季迁徙开始到秋季迁徙期结束,除赤麻鸭繁殖期分布较少外(34只),斑嘴鸭、白骨顶、普通燕鸥和红嘴鸥广泛分布于黄河银川段的湿地中。6种优势物种都在秋季迁徙期记录的个体数量最多,共记录到16 494只,春季记录总个体数量5 792只,夏季记录总个体数量2 601只(图1)。

### 2.3 水鸟群落的多样性

河流、湖泊、灌丛/草本沼泽、退耕还湿地、水

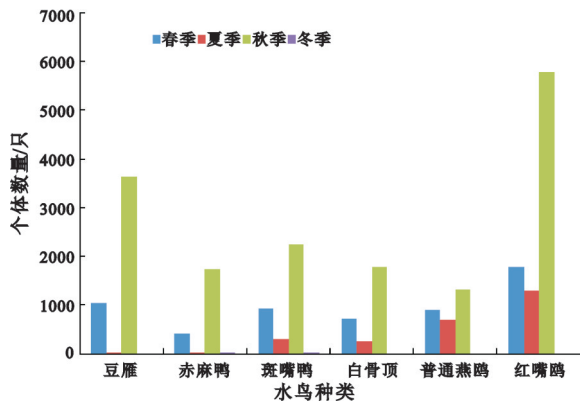


图1 6种优势水鸟种群不同季节的个体数量

Fig.1 Individual numbers of 6 dominant waterbird species in different seasons

田、池塘/泡沼和退渔还湿地水鸟群落的 Shannon-Weiner 多样性指数和 Pielou 均匀度指数依次减小 (表3)。在7种类型生境中,在河流生境共记录到56种水鸟,其中包括黑鹳、遗鸥和卷羽鹈鹕。在湖泊生境共记录到水鸟49种,其中包括斑头秋沙鸭和遗鸥等。在灌丛/草本沼泽生境记录到水鸟47种,包括大部分鸬鹚类水鸟如林鸬和翘嘴鹈鹕等。在池塘/泡沼和退渔还湿地中,水鸟的种类和数量都较少。退渔还湿地记录到水鸟的种数最少,为9

种,包括斑嘴鸭、绿头鸭、小鸬鹚、黑翅长脚鹬、灰头麦鸡、普通燕鸥、红嘴鸥、苍鹭和大白鹭,这9种鸟种广泛分布在各类生境中。

表3 黄河银川段7种类型生境中水鸟群落的物种数、Shannon-Weiner 多样性指数和 Pielou 均匀度指数  
Table 3 Species numbers, Shannon-Weiner diversity index and Pielou evenness index of waterbird communities in 7 kinds of habitats in Yinchuan reaches of the Yellow River

生境类型	物种数/种	多样性指数	均匀度指数
河流	56	1.507	0.374
湖泊	49	0.960	0.247
池塘/泡沼	26	0.031	0.010
灌丛/草本沼泽	47	0.767	0.199
水田	32	0.436	0.126
退渔还湿地	9	0.011	0.005
退耕还湿地	20	0.540	0.180

不同类型生境水鸟群落相似性方面,河流和湖泊生境水鸟群落 Sørensen 相似性指数最大。水田中的水鸟群落与沼泽、退耕还湿地、池塘和河流中的水鸟群落均有相对较高的相似性(相似性指数 0.734~0.659);退渔还湿地水鸟群落与各类型生境水鸟群落相似性指数都较小(表4)。

表4 黄河银川段7种类型生境水鸟群落共有物种数和 Sørensen 相似性指数

Table 4 Number of shared species and Sørensen indexes of waterbird communities in 7 kinds of habitats in Yinchuan reaches of the Yellow River

	河流	湖泊	池塘/泡沼	灌丛/草本沼泽	水田	退渔还湿地	退耕还湿地
河流		0.762	0.586	0.447	0.659	0.277	0.526
湖泊	40		0.560	0.625	0.519	0.310	0.522
池塘/泡沼	24	21		0.658	0.690	0.514	0.609
灌丛/草本沼泽	23	30	24		0.734	0.321	0.597
水田	29	21	20	29		0.439	0.731
退渔还湿地	9	9	9	9	9		0.552
退耕还湿地	20	18	14	20	19	8	

注:右上部分数据为两种生境水鸟群落的相似性指数,左下部分数据为两种生境共有水鸟物种数。

### 3 讨论和建议

生境类型是影响鸟类群落结构的主要因素<sup>[2]</sup>。在本研究中,黄河银川段7种类型生境中,栖息水鸟的种类和数量都不同。在河流、湖泊和灌丛/草本沼泽生境中,分别记录到水鸟7目14科56种、6目10科49种和6目11科47种,是区域范围内水鸟

群落多样性较高的3种类型生境。其中,河流是水鸟集中分布生境,黄河沿岸边滩、心滩和人工驳岸,是重点保护鸟种遗鸥、卷羽鹈鹕和黑鹳在本区域的主要取食生境,是雁鸭、鸥类、鹭类和灰鹤等的集中停歇地,是鸥类、鹭类和白琵鹭等的繁殖地。迁徙季节超过15 000只雁鸭,包括小天鹅、鸿

雁、赤麻鸭和普通鸬鹚集群在水流较慢、水位较浅的边滩和心滩周围,繁殖季节夜鹭、普通燕鸥和红嘴鸥等利用岸边灌木和植被覆盖区的地面进行繁殖。湿地公园内的湖泊同样为雁鸭类提供了迁徙停歇地和觅食地,区域范围内记录到的3种天鹅(大天鹅、小天鹅和疣鼻天鹅)和17种鸭类都在湖泊生境中有记录。

池塘、退渔还湿地、退耕还湿地、池塘/泡沼等小面积湿地广泛分布在流域内,但取食栖息于各小面积湿地中的鸟类较少,如栖息在池塘/泡沼生境中的水鸟有26种122只,可能与该类型生境无供水鸟栖息的滩涂或滩涂面积较小有关;退渔还湿地中记录到水鸟9种41只,在物种组成方面与其他6种生境相似性都较低,可能受到较少湿地植被覆盖、景观结构单一等限制。

与流域内较多的池塘/泡沼和水田生境相比,长满植物的退耕还湿地,已经恢复成包围着多个小型泡沼的近自然灌木草地,在发挥重要的水土保持生态功能的同时,在为水鸟提供栖息地功能方面发生了变化。该类型栖息地是筑地面巢水鸟黑翅长脚鹬、斑嘴鸭和绿头鸭等良好的繁殖地,同时也是中国受胁最严重的鸟类生态类群—猛禽的主要取食地<sup>[20]</sup>。以黄河外滩湿地公园内的退耕还湿地为例,除斑嘴鸭、绿头鸭、环颈雉和灰头麦鸡等水鸟繁殖于此,苍鹭、大白鹭、红嘴鸥和普通燕鸥等利用内部泡沼取食外,另有红隼(*Falco tinnunculus*)、红脚隼(*Falco vespertinus*)、长耳鸮(*Asio Otus*)和雕鸮(*Bubo bubo*)等猛禽在此取食,环颈雉(*Phasianus colchicus*)、荒漠猫(*Felis bieti*)和草兔(*Lepus capensis*)等哺乳动物利用该栖息地繁殖。

受习性(如不同类群水鸟的水深需求、食性、警觉性)和生境质量等的影响,不同生境类型中优势物种的组成存在差异<sup>[21]</sup>。黄河银川段的河流生境中,优势物种有5种,包括红嘴鸥、赤麻鸭、灰鹤、豆雁和斑嘴鸭;湖泊生境中以红嘴鸥、鹊鸭、白骨顶和斑嘴鸭4种为优势物种;在退渔还湿地,优势物种有5种,分别为红嘴鸥、普通燕鸥、小鸬鹚、斑嘴鸭和黑翅长脚鹬。红嘴鸥是各类型湿地生境中的优势种,主要与该种群数量大、食源多样、对栖息地质量要求较低等有关,灰鹤等鹤类相对警觉、易受人类活动干扰,因此较少出现在城市中间

的湿地中。

加强黄河岸线、边滩和人工驳岸的管护。河流沿岸适宜的微生境可为水鸟提供集群取食和停歇的栖息环境<sup>[22]</sup>。控制点源污染,增加裸露滩涂柽柳和碱蓬等植被恢复,减少水土流失,可为珍稀水鸟栖息和鸟类物种多样性的维持提供保障。

保留黄河沿岸大面积的退耕还湿地、持续开展还湿地的监管。黄河沿岸发育较好的退耕还湿地在为野生动物提供繁殖地,维持区域内猛禽数量的稳定等方面发挥重要作用。还湿地在历史记载中一直是被人类利用的土地,部分地区存在土地使用权纠纷,容易被复垦。为保证还湿效果,需持续开展监管。

重视小面积湿地微生境的辅助构建。多个小面积湿地在发挥鸟类栖息地功能方面可能优于同等面积的一块大面积湿地,面积大致相等的同一类型湿地,其生境类型越多,鸟类种类越丰富<sup>[23]</sup>。在未来的湿地管理中可根据优势鸟种(如普通燕鸥、红嘴鸥和豆雁等)生境和食源需求,开展退渔还湿地等的生境修复,通过优势鸟种多样性的恢复和保持,增加水鸟群落稳定性。

合理利用和规划旅游资源。旅游开发和游客活动干扰是湿地环境质量下降、鸟类多样性降低的重要因素<sup>[24]</sup>。银川市旅游活动集中分布在黄河沿岸<sup>[25]</sup>,为此旅游区生态安全和有效管理是流域鸟类多样性保护的关键。可定期开展鸟类多样性调查评估,根据敏感物种或热点分布区变化特征,提出景区建设布局和游客控制建议,进而调整旅游发展规划。

切实做好社区居民科普宣教工作。为显著减少黄河沿岸退耕还湿地复垦、生活垃圾随意丢弃、农田果园大量使用农药和游客干扰野生动物栖息等行为,调动保护区、湿地公园职工和科研工作者参与到科普宣传工作中,用优质的内容和喜闻乐见的形式,广泛传播区域生物多样性特征、生物多样性保护与人类福祉等科学知识,促进全民科学素质提高。

## 4 结论

2022年6月至2023年7月,在黄河银川段湿地中,共记录到水鸟7目14科73种,其中优势物种

有6种。各类型生境中水鸟种类和个体数量不同,河流、湖泊、池塘/泡沼、灌丛/草本沼泽、水田、退渔还湿地和退耕还湿地7种类型生境中,分别记录到水鸟56种、49种、26种、47种、32种、9种和20种。各类型生境水鸟群落多样性和优势种组成差异可以为区域湿地管理提供依据。

致谢:感谢宁夏回族自治区湿地保护管理中心、调查区内各湿地公园和旅游区工作人员对本研究的支持。

## 参考文献

- [1] BROOKS T M, MITTERMEIER R A, MITTERMEIER C G, *et al.* Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity[J]. *Conservation biology*, 2002, **16**: 909-923.
- [2] 刘威, 陈建琴, 张怡, 等. 大纵湖区域鸟类群落的结构及群落相似性[J]. *湿地科学*, 2019, **17**(2): 152-159.
- [3] HALSE S, WILLIAMS M, JAENSCH R, *et al.* Wetland characteristics and waterbird use of wetlands in south-western Australia[J]. *Wildlife research*, 1993, **20**(1): 103-125.
- [4] RAJPAR M N, ZAKARIA M. Density and diversity of water birds and terrestrial birds at Paya Indah Wetland Reserve, Selangor Peninsular Malaysia[J]. *Journal of biological sciences*, 2010, **10**(7): 658-666.
- [5] XU W Y, WANG L, YE G, *et al.* The indicator role of endangered scalysided merganser (*Mergus squamatus*) in submontane rivers of Changbai Mountains, China[J]. *Ecological indicators*, 2021, **129**: 107966.
- [6] RAJPAR M N, AHMA D, ZAKARIA M, *et al.* Artificial wetlands as alternative habitat for a wide range of waterbird species[J]. *Ecological indicators*, 2022, **138**: 108855.
- [7] CONLISK E E, BYRD K B, MATCHETT E, *et al.* Changes in habitat suitability for wintering dabbling ducks during dry conditions in the Central Valley of California[J]. *Ecosphere*, 2023, **14**: 1-19.
- [8] YE HUI Z, ZHENSHAN X, CHARLES C D, *et al.* Shrinking habitats and native species loss under climate change: A multifactorial risk assessment of China's inland wetlands[J]. *Earth's future*, 2022, **10**: e2021EF002630.
- [9] 崔丽娟. 黄河流域湿地的保护与管理[J]. *民主与科学*, 2019(1): 53-56.
- [10] 崔丽娟. 黄河流域高质量发展背景下的湿地保护管理对策建议[J]. *民主与科学*, 2021(3): 24-27.
- [11] 孙工棋, 张明祥, 雷光春. 黄河流域湿地水鸟多样性保护对策[J]. *生物多样性*, 2020, **28**(12): 1469-1482.
- [12] 夏热帕提·阿不来提, 刘高焕, 刘庆生, 等. 基于遥感与GIS技术的黄河宁蒙河段洪泛湿地生态环境脆弱性定量评价[J]. *遥感技术与应用*, 2019, **34**(4): 874-885.
- [13] 宁夏回族自治区人民政府办公厅. 自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区湿地保护修复制度工作方案的通知[EB/OL]. 宁夏回族自治区人民政府公报, 2018(01): 54-58.
- [14] O'BRIEN S A, DEHLING D M, TYLIANAKIS J M. The recovery of functional diversity with restoration[J]. *Ecology*, 2022, **103**(3): e3618.
- [15] ZHANG S, ZHANG P, PAN B, *et al.* Wetland restoration in the East Dongting Lake effectively increased waterbird diversity by improving habitat quality[J]. *Global ecology and conservation*, 2021, **27**: e01535.
- [16] 赵永全, 何彤慧, 程志, 等. 银川平原湿地常见植物种间关系研究[J]. *干旱区研究*, 2013, **30**(5): 838-844.
- [17] 赵明涛, 王超群, 何玉实, 等. 银川平原常见沉水植物种间关系和生态位研究[J]. *湿地科学*, 2023, **21**(3): 414-420.
- [18] 国家林业和草原局. 国家重点保护野生动物名录[EB/OL]. 2021, 2021-02-05. [http://www.forestry.gov.cn/html/main/main\\_5461/20210205122239482485322/file/20210205122347636743107.pdf](http://www.forestry.gov.cn/html/main/main_5461/20210205122239482485322/file/20210205122347636743107.pdf)
- [19] IUCN. The IUCN red list of threatened species [EB/OL]. 2022. [2022-02]. <https://www.iucnredlist.org>.
- [20] 张雁云, 张正旺, 董路, 等. 中国鸟类红色名录评估[J]. *生物多样性*, 2016, **24**(5): 568-577.
- [21] 张峻, 班英, 卓玛姐, 等. 四川若尔盖湿地国家级自然保护区鸟类多样性及区系分析[J]. *四川林业科技*, 2022, **43**(5): 11-17.
- [22] SÁNDOR F, HANGYA K. Effects of water level on waterbird abundance and diversity along the middle section of the Danube River[J]. *Hydrobiologia*, 2012, **697**(1): 15-21.
- [23] KAERGYT I, ARLT D, BERG K, *et al.* Evaluating created wetlands for bird diversity and reproductive success[J]. *Biological conservation*, 2021, **257**: 109084.
- [24] 钟稚昉, 倪红宇, 曹海琳, 等. 鸟类迁徙与滨海旅游项目关系: 以碧海银沙为例[J]. *生态学杂志*, 2021, **40**(1): 148-154.
- [25] 陈光. 黄河流域生态保护战略下的沿黄城市旅游规划探析: 以银川市兴庆区为例[J]. *城市建筑空间*, 2022, **29**(5): 68-70.

## Diversity of Waterbird Communities in Wetlands in Yinchuan Reaches of the Yellow River

WANG Lin<sup>1</sup>, AN Yu<sup>1</sup>, CUI Geng<sup>1</sup>, QU Xiangning<sup>2</sup>, WANG Lei<sup>2</sup>, TONG Shouzheng<sup>1</sup>

(1. Key Laboratory of Wetland Ecology and Environment, Northeast Institute of Geography and Agroecology, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130102, Jilin, P.R.China; 2. School of Ecology and Environment, Ningxia University, Yinchuan 750021, Ningxia Hui Autonomous Region, P.R.China)

**Abstract:** Yinchuan City is a concentrated area of wetlands in the middle and upper reaches of the Yellow River. From June 2022 to July 2023, waterbird surveys were carried out in 62 points from seven kinds of wetland habitats with the method of sampling sites and direct counting in Yinchuan reaches of the Yellow River, in order to understand the composition of waterbird communities in this area. The results showed that 73 species belonging to seven orders and 14 families were recorded, and the large numbers of them were belonging to Anseriformes and Charadriiformes. Among them, three were national first-class protected species, including Relict Gull (*Ichthyaetus relictus*), Black Stork (*Ciconia nigra*) and Dalmatian pelican (*Pelecanus crispus*). And 11 were national second-class protected species. The dominant species included Bean Geese (*Anser fabalis*), Ruddy Shelduck (*Tadorna ferruginea*), Eastern Spot-billed Duck (*Anas zonorhyncha*), Coot (*Fulica atra*), Common Tern (*Sterna hirundo*), and Black-headed Gull (*Chroicocephalus ridibundus*). The diversity and evenness index of waterbird communities in seven kinds of habitats decreased from river, lake, shrub/marsh, land of reverting farmland to wetland, paddy field, pond to land of reverting fishpond to wetland. River was the pivot habitat of waterbirds (including three of China's national first-level protected birds) in Yinchuan reaches of the Yellow River, and the number of species and individuals of waterbird in lands of reverting fishpond to wetland were the least. Strengthen the wetland microhabitats management is conducive to the increase of bird diversity and maintaining the stability of waterbird community.

**Keywords:** waterbird community; dominant species; habitat management; habitat type