

# 甘肃黑河内陆河湿地自然保护区候鸟多样性

包新康<sup>①</sup> 刘迺发<sup>①</sup> 郭秉堂<sup>②</sup> 郭彩琴<sup>②</sup>

<sup>①</sup> 兰州大学生命科学学院 兰州 730000;

<sup>②</sup> 甘肃张掖黑河湿地国家级自然保护区管理局 张掖 734300

**摘要:**甘肃黑河为我国第二大内陆河,位于其中游的黑河湿地自然保护区为内陆河流湿地生态系统自然保护区。2008年分季节采用样线法和样点法调查该保护区湿地、农田村庄、人工林和荒漠4种生境的鸟类种类和数量。调查共记录保护区分布的鸟类17目35科116种,其中夏候鸟73种(占鸟类种类的62.93%),迁徙过路鸟20种(占17.24%),留鸟17种(占14.66%),冬候鸟6种(占5.17%)。其中,属于《湿地公约》的水禽56种。在湿地生境共记录鸟类70种,占保护区鸟类种数的60.34%,其中繁殖期在湿地生境栖息的鸟类有50种,绝大部分为夏候鸟(47种),留鸟只有3种;迁徙季节分布有44种鸟类,其中迁徙过路鸟(只在迁徙季节见到)有17种,占迁徙季节鸟类种类数的38.64%。村庄农田、人工林以及荒漠生境中,繁殖期和迁飞期共记录鸟类57种,夏候鸟有33种,留鸟有17种,迁徙过路鸟只有3种。甘肃张掖黑河湿地保护区是众多水禽在我国西北地区的重要繁殖地和迁徙停歇地,是我国候鸟迁徙西部路线上的关键区域。

**关键词:**黑河;内陆河;候鸟;多样性

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2012)02-59-08

## Bird Species Diversity in Heihe Inland River Nature Reserve

BAO Xin-Kang<sup>①</sup> LIU Nai-Fa<sup>①</sup> GUO Bing-Tang<sup>②</sup> GUO Cai-Qin<sup>②</sup>

<sup>①</sup> School of Life Sciences, Lanzhou University, Lanzhou 730000;

<sup>②</sup> Gansu Zhangye Heihe River Wetland National Nature Reserve, Zhangye 734300, China

**Abstract:** Gansu Heihe River National Nature Reserve, which located in the middle river basin of the second large inland river of China, is a sort of wetland ecosystem reserve. The bird richness and abundance of the breeding season (from May to August) and the migration season (March to April and September to October) in this area were surveyed in 2008 by the methods of line transect and fixed-radius point count in four types of habitats (wetlands, farm village, plantation and desert). A total of 116 bird species belonging to 17 Orders and 35 Families were recorded in this survey, which includes 73 summer visitors, 20 migratory crossing birds, 17 residents and 6 wintering birds. In wetland habitats, 50 bird species including 47 summer visitors were observed in breeding season and 44 bird species including 17 migratory crossing birds in migration season, but in other habitats (farm village, plantation and desert), the breeding birds consist of 33 summer visitors and 17 residents, the migratory crossing birds only contribute 3 species. These results indicate that the Reserve is very rich in summer visitor birds and migratory crossing birds, which distributed mostly in the wetland habitats, and suggested that the Reserve is the important breeding site and stopover for migratory birds in the northwest of China.

**Key words:** Heihe River; Inland river; Migrator; Diversity

第一作者介绍 包新康,男,副教授;研究方向:鸟类生态学;E-mail: baoxk@lzu.edu.cn。

收稿日期:2011-09-28,修回日期:2012-01-05

甘肃黑河发源于祁连山,是我国第二大内陆河,干流全长约 928 km,向西北流注到内蒙古额济纳旗境内的居延海,整个流域横跨青海、甘肃、内蒙古三省区<sup>[1]</sup>。甘肃黑河湿地国家级自然保护区以黑河中游河道为主线,囊括中游流域内主要的湖泊湿地。保护区为内陆河流湿地生态系统自然保护区,处于青藏高原与蒙古高原过渡带,是荒漠区中的物种多样性中心,主要保护我国西北典型内流河湿地生态系统、以黑鹳(*Ciconia nigra*)为代表的湿地水禽以及西北荒漠区的湿地植被。

我国鸟类迁徙有东、中、西 3 条主要通道<sup>[2]</sup>,其中,西部候鸟迁徙区包括新疆中西部线路和甘肃西部、内蒙古西部线路。在中国候鸟西部迁飞路线上,甘肃黑河湿地位于青海湖同经度的北部,在该区域繁殖栖息和迁飞路过的候鸟种类数量如何? 候鸟多样性是否丰富? 2008 年,我们分季节对甘肃黑河湿地国家级保护区的鸟类群落进行了调查分析,旨在了解甘肃黑河湿地在候鸟栖息和迁飞中的作用。

## 1 研究地区和研究方法

**1.1 研究地区** 甘肃黑河湿地国家级自然保护区主体地貌为中部黑河河谷平原区,海拔 1 200 ~ 1 700 m;地理坐标为东经 99°17'24" ~ 100°30'15",北纬 38°56'39" ~ 39°52'30",总面积 41 164.56 hm<sup>2</sup>。气候属典型温带大陆性干旱气候,年平均气温为 5 ~ 10℃,年平均日较差 14.0℃,极端最高气温 41.0℃,最低气温 -31.0℃;多年平均降水量由保护区东南部的 200 mm 向西北减少至 55 mm,多年平均蒸发量由东南部的 1 200 mm 向西北增至 2 200 mm,年相对湿度平均约 52%;年平均无霜期 149 d;年平均日照时数 3 088.2 h,太阳总辐射量约为 620 kJ/cm<sup>2</sup>,≥0℃的积温 3 568℃;常年多西风 and 西北风,风速年平均为 2.9 m/s。主要灾害性气候有干旱、霜冻、干热风、沙尘和春季低温<sup>[3]</sup>。

保护区大致分为 6 个植被类型、20 个植物群系和 25 个群丛<sup>[4]</sup>。天然植被:湿地区域主要

以盐生草甸、沼泽草甸和沼泽植被为主;荒漠区呈片状或零星散布于湿地绿洲边缘,主要的植被类型有荒漠化草原、荒漠植被<sup>[4]</sup>。各类植被中常见的建群种、优势种有沙生针茅(*Stipa glareosa*)、膜果麻黄(*Ephedra przewalskii*)、白刺(*Nitraria* spp.)、沙拐枣(*Calligonum* spp.)、红砂(*Reaumuria soonagorica*)、珍珠(*Salsola passerina*)等。人工植被:湿地和绿洲的边缘分布有人工防护林,林木以杨树(*Populus* spp.)、沙枣(*Elaeagnus angustifolia*)、怪柳(*Tamarix* spp.)为主;中游山前冲积扇下部和河流冲积平原上分布有灌溉绿洲栽培农作物及林木,主要种植的粮食作物有小麦、玉米等<sup>[4]</sup>。

保护区的脊椎动物分为 4 个动物类群。(1)湿地动物群,代表动物包括各种鱼类、两栖类、麝鼠(*Ondatra zibethica*)以及鹭类、雁鸭类、鸬鹚类等水禽;(2)荒漠动物群,代表动物有鹅喉羚(*Gazella subgutturosa*)、石鸡(*Alectoris chukar*)、变色沙蜥(*Phrynocephalus uersicolor*)等;(3)固沙防护林动物群,代表种类有草兔(*Lepus capensis*)、斑鸠(*Streptopelia* spp.)、密点麻蜥(*Ereimas multiocellata*)等;(4)村庄农田动物群,代表种类主要是人类伴生种,如褐家鼠(*Rattus norvegicus*)、树麻雀(*Passer montanus*)等<sup>[4]</sup>。

**1.2 研究方法** 保护区鸟类栖息环境可划分为湿地、农田村庄、人工林和荒漠 4 种生境,其中湿地生境占保护区土地总面积的 71.01%,其又可分为 3 种类型:湖泊水库湿地(占湿地面积的 18.07%)、浅水沼泽(占湿地面积的 37.07%)、河流漫滩(即河流及其沿岸的河滩、泛滥河谷、季节性泛滥的草地,占湿地面积的 44.86%)<sup>[4]</sup>。本调查在 2008 年主要分繁殖季节(5 ~ 8 月)和迁徙季节(3 ~ 4 月、9 ~ 10 月),2 个时期分别记录在 4 种生境观察到的鸟类种类和数量,冬季(12 月)的调查用于确定冬候鸟和留鸟的种类组成。

鸟类种类和数量调查方法:①样线法调查,对沼泽、河流漫滩湿地生境、村庄农田生境、人工林生境和荒漠生境分别设置样线。每种生境

各设置 3~5 条样线,覆盖各类生境的主要分布区域;每种生境样线总长度 > 25 km;每条样线每季节重复调查 2 次;于上午 7:00~11:00 时,沿样线记录观察到的鸟的种类和数量,所走路线和样线长用 GPS 测定,鸟类数量以遇见率(只/km)表示。②对湖泊水库湿地生境中的鸟类调查采用样点法(点计数, point count)<sup>[5]</sup>,在每个湖泊水库周边设定 3~4 个固定的观察点,每个观察点的调查半径在 400 m 左右,使几个观察点的调查范围合起来基本覆盖整个湖泊或水库;使用高倍单筒和双筒望远镜、激光测距仪在同一湖泊水库的几个观察点同时进行观察计数,湖泊水库面积由资料而来或用 GPS 来测定,鸟类数量用密度指标(只/km<sup>2</sup>)表示。

鸟类群落的多样性计算公式为  $H = -\sum P_i \ln P_i$ ,  $H$  为群落多样性指数(Shannon-Wiener 指数),  $P_i$  为第  $i$  种鸟类数量占群落所有鸟类数量的比例。鸟类群落均匀度用公式  $E = H/H_{\max}$  计算,其中  $E$  为均匀性指数,  $H_{\max} = \ln S$ ,  $S$

为群落物种总数<sup>[6]</sup>。

## 2 结果

甘肃黑河湿地保护区此次调查共记录鸟类 116 种,隶属于 17 目 35 科 77 属。其中夏候鸟 73 种(占鸟类种类的 62.93%),迁徙过路鸟 20 种(占 17.24%),留鸟 17 种(占 14.66%),冬候鸟 6 种(占 5.17%)。

**2.1 湿地鸟类群落组成** 湿地是保护区主体生境类型,湿地景观可以分为湖泊水库、浅水沼泽、河流漫滩 3 种类型。通过在繁殖季节和迁徙季节 2 个时期对 3 种湿地生境中鸟类种类及数量进行的调查,共记录鸟类 70 种(表 1),占保护区鸟类种数的 60.34%,其中繁殖期在湿地生境栖息的鸟类有 50 种,绝大部分为夏候鸟(47 种),留鸟只有 3 种;迁徙季节分布有 44 种鸟类,其中迁徙过路鸟(只在迁徙季节见到)有 17 种,占迁徙季节鸟类种类数的 38.64%。

表 1 甘肃黑河湿地保护区湿地生境鸟类群落种类和数量

Table 1 The bird richness and abundance in the wetland habitats of the reserve

| 物种<br>Species                          | 湖泊水库(只/km <sup>2</sup> )<br>Lakes and reservoirs (ind/km <sup>2</sup> ) |                          | 浅水沼泽(只/km)<br>Marsh (ind/km) |                          | 河流漫滩(只/km)<br>River floodplain (ind/km) |                          |
|--|---|--------------------------|------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|
|  | 繁殖季节<br>Breeding season   | 迁徙季节<br>Migration season | 繁殖季节<br>Breeding season      | 迁徙季节<br>Migration season | 繁殖季节<br>Breeding season                 | 迁徙季节<br>Migration season |
|  | 小鸊鷉 <i>Podiceps ruficollis</i>  | 1.78                     | 2.64                         | 1.33                     | 0.76                                    | 0.62                     |
| 凤头鸊鷉 <i>P. cristatus</i>               | 5.91  | 6.59                     | 1.05                         |                          |   |                          |
| 普通鸊鷉 <i>Placrocoryx carbo</i>          | 1.68  | 3.32                     |                              |                          | 0.44                                    | 0.71                     |
| 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>                | 6.11  | 8.32                     | 5.62                         | 5.14                     | 0.35                                    |                          |
| 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>              | 0.14  |                          | 1.05                         |                          | 0.18                                    |                          |
| 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>        | 0.29  |                          | 0.48                         |                          |   |                          |
| 大白鹭 <i>Egretta alba</i>                | 0.63  | 2.45                     | 1.43                         | 3.71                     | 0.35                                    |                          |
| 黄斑苇鹀 <i>Ixobrychus sinensis</i>        |   |                          | 0.67                         |                          |   |                          |
| 黑鹳 <i>Ciconia nigra</i>                | 0.24  | 4.95                     | 3.71                         | 3.05                     | 0.27                                    | 1.42                     |
| 白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i>         | 0.43  | 1.11                     | 0.86                         | 1.24                     | 0.44                                    | 0.80                     |
| 大天鹅 <i>Cygnus cygnus</i> <sup>*</sup>  |   | 38.46                    |                              |                          |   | 10.62                    |
| 小天鹅 <i>C. columbianus</i> <sup>*</sup> |   | 3.27                     |                              |                          |   |                          |
| 灰雁 <i>Anser anser</i>                  | 0.58  | 67.31                    |                              |                          |   |                          |
| 豆雁 <i>A. fabalis</i> <sup>*</sup>      |   | 5.53                     |                              |                          |   | 1.06                     |
| 斑头雁 <i>A. indicus</i> <sup>*</sup>     |   | 1.35                     |                              |                          |   |                          |
| 赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>          | 5.63  | 25.43                    | 1.62                         |                          | 2.48                                    | 4.42                     |
| 翘鼻麻鸭 <i>T. tadorna</i>                 | 0.14  | 0.24                     |                              |                          |   |                          |
| 赤膀鸭 <i>Anas strepera</i> <sup>*</sup>  |   | 8.17                     |                              | 1.24                     |   |                          |
| 赤颈鸭 <i>A. penelope</i> <sup>*</sup>    |   | 4.13                     |                              |                          |   |                          |
| 斑嘴鸭 <i>A. poecilorhyncha</i>           | 6.68  | 23.41                    | 2.57                         | 3.90                     | 2.30                                    | 2.39                     |
| 琵嘴鸭 <i>A. clypeata</i> <sup>*</sup>    |   | 6.15                     |                              | 3.05                     |   |                          |
| 针尾鸭 <i>A. acuta</i> <sup>*</sup>       |   | 1.97                     |                              |                          |   |                          |
| 绿翅鸭 <i>A. crecca</i> <sup>*</sup>      |   | 10.19                    |                              | 1.14                     |   |                          |

续表 1

| 物种<br>Species                        | 湖泊水库 (只/km <sup>2</sup> )<br>Lakes and reservoirs (ind/km <sup>2</sup> ) |                  | 浅水沼泽 (只/km)<br>Marsh (ind/km) |                  | 河流漫滩 (只/km)<br>River floodplain (ind/km) |                  |
|--------------------------------------|--|------------------|-------------------------------|------------------|--|------------------|
|                                      | 繁殖季节   | 迁徙季节             | 繁殖季节                          | 迁徙季节             | 繁殖季节                                     | 迁徙季节             |
|                                      | Breeding season  | Migration season | Breeding season               | Migration season | Breeding season                          | Migration season |
| 绿头鸭 <i>A. platyrhynchos</i>          | 11.68  | 84.62            | 2.10                          | 3.33             |  | 1.95             |
| 赤嘴潜鸭 <i>Netta rufina</i>             | 66.35  | 120.19           | 4.38                          | 2.38             |  |                  |
| 凤头潜鸭 <i>Aythya fuligula</i> *        |  | 1.06             |                               | 1.14             |  |                  |
| 白眼潜鸭 <i>A. nyroca</i>                | 4.28   | 5.14             | 2.48                          | 1.90             | 1.24                                     | 1.95             |
| 红头潜鸭 <i>A. ferina</i>                | 0.43   | 2.31             | 0.48                          | 1.05             | 1.15                                     |                  |
| 青头潜鸭 <i>A. baeri</i> *               |  | 1.35             |                               |                  |  |                  |
| 鹊鸭 <i>Bucepla clangula</i> *         |  | 2.98             |                               | 1.43             |  |                  |
| 鸮 <i>Pandion haliaetus</i>           | 0.19   |                  |                               |                  |  |                  |
| 棕尾鸢 <i>Buteo rufinus</i>             | 0.10   |                  | 0.57                          |                  | 0.27                                     |                  |
| 大鸮 <i>B. hemilasius</i> ■            | 0.29   |                  | 0.29                          |                  | 0.09                                     |                  |
| 毛脚鸢 <i>B. lagopus</i>                | 0.10   |                  |                               |                  | 0.44                                     |                  |
| 金雕 <i>Aquila chrysaetos</i> ■        | 0.29   |                  | 0.10                          |                  |  |                  |
| 玉带海雕 <i>Haliaeetus leucorhynchus</i> | 0.10   |                  |                               |                  |  |                  |
| 红隼 <i>Falco tinnunculus</i> ■        |  |                  | 0.67                          | 0.29             | 0.44                                     | 0.09             |
| 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>       |  | 0.10             | 0.86                          | 0.48             |  |                  |
| 骨顶鸡 <i>Fulica atra atra</i>          | 38.46  | 62.50            | 1.81                          |                  |  |                  |
| 普通秧鸡 <i>Rallus aquaticus</i>         |  |                  | 0.29                          |                  |  |                  |
| 凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>        | 1.63   | 1.44             | 3.90                          | 0.57             | 0.80                                     | 0.18             |
| 灰头麦鸡 <i>V. cinereus</i>              | 0.38   |                  | 3.62                          |                  | 0.62                                     |                  |
| 金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i>         | 0.82   |                  | 1.33                          |                  | 0.44                                     |                  |
| 环颈鸻 <i>C. alexandrinus</i>           | 2.21   |                  | 1.81                          |                  | 1.42                                     |                  |
| 金斑鸻 <i>Pluvialis fulva</i> *         |  | 0.24             |                               | 0.67             |  |                  |
| 白腰杓鹬 <i>Numenius arquata</i>         | 0.10   |                  |                               |                  |  |                  |
| 黑尾塍鹬 <i>Limosa limosa</i>            | 3.51   |                  | 3.05                          |                  | 0.18                                     |                  |
| 白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i>          | 0.63   |                  | 1.43                          |                  |  | 0.53             |
| 矶鹬 <i>T. hypoleucos</i>              | 1.30   |                  | 2.86                          |                  | 3.98                                     |                  |
| 泽鹬 <i>T. stagnatilis</i> *           |  |                  |                               | 0.86             |  | 0.18             |
| 红脚鹬 <i>T. totanus</i>                | 4.09   | 0.77             | 11.71                         | 2.86             | 2.12                                     |                  |
| 青脚鹬 <i>T. nebularia</i>              | 1.63   | 0.82             | 3.71                          | 0.76             |  |                  |
| 丘鹬 <i>Scolopax rusticola</i> *       |  | 0.10             |                               | 1.05             |  |                  |
| 扇尾沙锥 <i>Capella gallinago</i>        | 0.19   |                  | 1.52                          |                  | 0.71                                     |                  |
| 弯嘴滨鹬 <i>Calidris ferruginea</i>      | 0.72   |                  | 0.67                          |                  |  |                  |
| 青脚滨鹬 <i>C. temmincki</i>             | 0.34   | 0.48             | 1.05                          | 1.14             |  |                  |
| 黑腹滨鹬 <i>C. alpina</i> *              |  | 0.34             |                               | 0.76             |  |                  |
| 黑翅长脚鹬 <i>Himantopus himantopus</i>   | 18.27  |                  | 25.24                         |                  | 2.21                                     |                  |
| 反嘴鹬 <i>Recurvirostra avosetta</i>    | 0.58   |                  | 0.38                          |                  |  |                  |
| 渔鸥 <i>Larus ichthyaetus</i>          | 4.71   | 0.58             | 3.62                          |                  | 1.59                                     |                  |
| 棕头鸥 <i>L. bruniceplus</i>            | 16.11  | 1.59             | 3.05                          | 0.48             | 0.97                                     |                  |
| 须浮鸥 <i>Chlidonias hybrida</i>        | 2.55   |                  | 6.29                          |                  | 0.62                                     |                  |
| 普通燕鸥 <i>Sterna hirundo</i>           | 2.31   |                  | 6.76                          |                  | 1.15                                     |                  |
| 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>            |  |                  | 1.14                          |                  |  |                  |
| 家燕 <i>Hirundo rustica</i>            | 1.63   |                  | 6.67                          |                  |  |                  |
| 黄鹌鹑 <i>Motacilla flava</i>           |  |                  | 0.76                          |                  |  |                  |
| 黄头鹌鹑 <i>M. citreola</i>              |  |                  | 0.19                          |                  |  |                  |
| 文须雀 <i>Panurus biarmicus</i> ☆       |  |                  |                               | 0.29             |  |                  |
| 芦鹌 <i>Emberiza schoeniclus</i> *     |  | 0.24             |                               | 0.67             |  |                  |
| 苇鹌 <i>E. pallas</i> *                |  | 0.10             |                               | 0.38             |  |                  |
| 数量合计 Total amount                    | 216.2  | 511.92           | 125.14                        | 45.17            | 27.88                                    | 26.81            |
| 种数 Total species                     | 44   | 40               | 44                            | 29               | 28                                       | 14               |
| 多样性指数 Diversity index H              | 2.522 6  | 2.485 1          | 3.186 3                       | 3.081 6          | 2.989 8                                  | 1.853 9          |
| 均匀性指数 Evenness index E               | 0.666 6  | 0.673 7          | 0.842 0                       | 0.915 2          | 0.897 3                                  | 0.702 5          |

\* 表示迁徙过路鸟; ■ 表示留鸟; ☆ 表示冬候鸟。 \* Migratory crossing birds; ■ Residents; ☆ Wintering birds.

3 种湿地类型生境中,无论是繁殖季节还是迁徙季节,分布在河流漫滩生境中的鸟类种类数是最少的(繁殖期 28 种,迁徙季节 14 种)。在繁殖季节,湖泊水库和浅水沼泽生境栖息的鸟类种类数最多,都是 44 种;但迁徙季节分布在湖泊水库的鸟类种类(40 种)远高于其他生境。鸟类种类多样性指数最高的是夏季的浅水沼泽生境( $H = 3.1863$ )。

3 种湿地生境中,湖泊水库中的鸟类数量最多,繁殖期为 216.2 只/km<sup>2</sup>,迁徙季节数量多达 511.92 只/km<sup>2</sup>,而且主要是雁鸭类(有 20 种,占 50%);数量最多的 5 种鸟类是赤嘴潜鸭

(*Netta rufina*)、绿头鸭(*Anas platyrhynchos*)、灰雁(*Anser anser*)、骨顶鸡(*Fulica atra atra*)、大天鹅(*Cygnus cygnus*)。

**2.2 其他生境鸟类群落组成** 保护区除湿地生境外,还有村庄农田、人工林以及荒漠生境。在这 3 类生境中,繁殖期和迁飞期共记录鸟类 57 种(表 2),占保护区鸟类种数的 49.14%,其中繁殖鸟类共 50 种,繁殖的夏候鸟有 33 种,繁殖的留鸟有 17 种;迁徙季节分布有 36 种鸟类,其中迁徙过路鸟只有 3 种,占迁徙季节鸟类种类数的 8.33%。

表 2 保护区农田村庄、人工林及荒漠生境鸟类群落种类和数量(只/km)

Table 2 The bird richness and abundance in non-wetland habitats of the reserve (ind/km)

| 物种<br>Species                         | 农田村庄 Farm village       |                          | 人工林 Plantation          |                          | 荒漠 Desert               |                          |
|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
|                                       | 繁殖季节<br>Breeding season | 迁徙季节<br>Migration season | 繁殖季节<br>Breeding season | 迁徙季节<br>Migration season | 繁殖季节<br>Breeding season | 迁徙季节<br>Migration season |
| 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>               | 0.40                    |                          |                         |                          |                         |                          |
| 大白鹭 <i>Egretta alba</i>               | 0.27                    |                          |                         |                          |                         |                          |
| 黑鹳 <i>Ciconia nigra</i>               | 0.67                    | 1.20                     | 0.57                    |                          |                         |                          |
| 鸢 <i>Milvus korschun</i>              | 0.13                    |                          |                         |                          |                         | 0.07                     |
| 棕尾鵟 <i>Buteo rufinus</i>              | 0.40                    |                          | 0.34                    |                          |                         |                          |
| 大鵟 <i>B. hemilasius</i> ■             |                         |                          | 0.11                    |                          |                         |                          |
| 金雕 <i>Aquila chrysaetos</i> ■         |                         |                          |                         |                          | 0.09                    |                          |
| 短趾雕 <i>Circus ferox</i> *             |                         |                          |                         |                          |                         | 0.07                     |
| 红隼 <i>Falco tinnunculus</i> ■         | 0.40                    | 0.13                     | 0.46                    | 0.11                     | 0.18                    |                          |
| 燕隼 <i>F. subbuteo</i>                 |                         |                          | 0.23                    |                          |                         |                          |
| 石鸡 <i>Alectoris chukar</i> ■          |                         |                          |                         |                          | 0.82                    | 0.81                     |
| 雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i> ■       | 2.80                    | 3.87                     | 0.80                    | 2.99                     |                         | 0.22                     |
| 凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>         | 0.53                    | 0.40                     |                         |                          |                         |                          |
| 黑翅长脚鹬<br><i>Himantopus himantopus</i> | 1.33                    |                          |                         |                          |                         |                          |
| 大鸨 <i>Otis tarda</i> ■                |                         |                          |                         |                          |                         | 0.15                     |
| 毛腿沙鸡 <i>Syrptes paradoxus</i> ■       |                         |                          |                         |                          | 0.64                    | 1.25                     |
| 岩鸽 <i>Columba rupestris</i> ■         |                         |                          | 0.34                    | 0.69                     |                         | 0.51                     |
| 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i> ■  | 0.13                    |                          | 0.34                    | 0.46                     |                         |                          |
| 灰斑鸠 <i>S. decaocto</i> ■              | 3.20                    | 0.13                     |                         | 4.14                     | 1.09                    | 1.10                     |
| 大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>            | 0.27                    |                          | 0.23                    |                          |                         |                          |
| 纵纹腹小鸮 <i>Athene noctua</i> ■          | 0.27                    | 0.13                     | 0.11                    | 0.80                     | 0.36                    | 0.22                     |
| 楼燕 <i>Apus apus</i>                   | 0.27                    |                          |                         |                          |                         |                          |
| 欧夜鹰 <i>Caprimulgus europaeus</i>      |                         |                          |                         |                          | 0.09                    |                          |
| 戴胜 <i>Upupa epops</i>                 | 0.53                    | 0.13                     | 0.34                    |                          | 0.36                    |                          |
| 大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>        | 0.13                    | 0.27                     | 0.34                    | 0.23                     |                         |                          |
| 凤头百灵 <i>Galerida cristata</i>         | 0.67                    |                          | 0.69                    |                          | 0.73                    |                          |
| 短趾百灵 <i>Calandrella cinerea</i> *     |                         |                          |                         |                          |                         | 0.29                     |
| 角百灵 <i>Eremophila alpestris</i>       |                         |                          |                         |                          | 0.18                    |                          |
| 家燕 <i>Hirundo rustica</i>             | 13.07                   |                          |                         |                          |                         |                          |
| 黄鹌鹑 <i>Motacilla flava</i>            | 0.27                    |                          |                         |                          |                         |                          |

续表 2

| 物种<br>Species                      | 农田村庄 Farm village       |                          | 人工林 Plantation          |                          | 荒漠 Desert               |                          |
|------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
|                                    | 繁殖季节<br>Breeding season | 迁徙季节<br>Migration season | 繁殖季节<br>Breeding season | 迁徙季节<br>Migration season | 繁殖季节<br>Breeding season | 迁徙季节<br>Migration season |
| 白鹡鸰 <i>M. alba</i>                 | 1.73                    |                          |                         |                          |                         |                          |
| 田鸫 <i>Anthus novaeseelandiae</i>   | 0.80                    | 1.73                     |                         | 1.15                     |                         |                          |
| 红尾伯劳 <i>Lanius cristastus</i>      | 0.40                    | 0.27                     | 0.80                    |                          | 0.18                    |                          |
| 红背伯劳 <i>L. collurio</i>            | 1.73                    | 0.53                     | 0.57                    |                          |                         |                          |
| 灰伯劳 <i>L. excubitor</i>            |                         |                          |                         | 0.46                     | 0.18                    | 0.44                     |
| 楔尾伯劳 <i>L. sphenocercus</i>        |                         |                          |                         | 0.23                     |                         | 0.07                     |
| 北椋鸟 <i>Sturnus sturninus</i>       | 0.67                    | 0.80                     | 0.72                    | 1.49                     |                         |                          |
| 灰椋鸟 <i>S. cineraceus</i>           |                         | 9.33                     | 1.00                    | 19.31                    |                         |                          |
| 喜鹊 <i>Pica pica</i> ■              | 2.27                    | 1.73                     |                         | 3.10                     | 0.64                    | 1.10                     |
| 黑尾地鸦 <i>Podoces hendersoni</i> ■   |                         |                          | 0.11                    |                          | 0.27                    | 0.15                     |
| 褐岩鹟 <i>Prunella fulvescens</i> ☆   |                         |                          |                         |                          |                         | 0.22                     |
| 北红尾鹟 <i>Phoenicurus aureus</i>     | 0.93                    |                          |                         |                          |                         |                          |
| 红腹红尾鹟 <i>P. erythrogaster</i> *    |                         | 0.93                     |                         | 0.34                     |                         |                          |
| 穗鹟 <i>Oenanthe oenanthe</i>        |                         |                          | 0.11                    |                          |                         |                          |
| 漠鹟 <i>O. deserti</i>               |                         |                          | 0.11                    |                          | 0.36                    | 0.15                     |
| 沙鹟 <i>O. isabellina</i>            |                         |                          |                         |                          | 0.18                    |                          |
| 白顶鹟 <i>O. hispanica</i>            |                         |                          |                         |                          | 0.36                    |                          |
| 赤颈鸫 <i>Turdus ruficollis</i> ☆     |                         | 0.40                     |                         | 3.91                     |                         |                          |
| 山噪鹛 <i>Garrulax davidi</i>         |                         |                          | 0.34                    | 0.57                     | 0.09                    |                          |
| 沙白喉林莺 <i>Sylvia minula</i>         |                         |                          | 2.41                    |                          | 1.09                    | 0.51                     |
| 大山雀 <i>Parus major</i> ■           | 0.40                    |                          | 0.57                    |                          |                         |                          |
| 黑顶麻雀 <i>Passer ammodendri</i> ■    |                         |                          | 3.10                    | 7.93                     | 0.55                    | 1.54                     |
| 树麻雀 <i>P. montanus</i> ■           | 13.47                   | 5.30                     | 3.45                    | 5.17                     |                         |                          |
| 金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>        | 1.60                    | 0.27                     |                         | 0.34                     |                         |                          |
| 漠雀 <i>Rhodopechys ditigineus</i> ■ |                         |                          |                         |                          | 0.48                    |                          |
| 蒙古沙雀 <i>R. mongolica</i> ☆         |                         |                          |                         |                          |                         | 0.51                     |
| 小鹀 <i>Emberiza pusilla</i> ☆       |                         |                          |                         |                          |                         | 0.66                     |
| 数量合计 Total amount                  | 49.74                   | 27.55                    | 18.28                   | 53.45                    | 8.92                    | 10.04                    |
| 种数 Total species                   | 29                      | 18                       | 25                      | 19                       | 21                      | 20                       |
| 多样性指数 Diversity index <i>H</i>     | 2.419 2                 | 2.096 8                  | 2.636 4                 | 2.149 1                  | 2.802 1                 | 1.906 2                  |
| 均匀性指数 Evenness index <i>E</i>      | 0.718 4                 | 0.725 4                  | 0.829 6                 | 0.729 9                  | 0.920 4                 | 0.636 3                  |

\* 表示迁徙过路鸟; ■ 表示留鸟; ☆ 表示冬候鸟。\* Migratory crossing birds; ■ Residents; ☆ Wintering birds.

农田村庄在黑河中游两岸星罗棋布,与湿地沼泽相互交错在一起,也是黑河中游绿洲主要生境类型,但在保护区规划范围内却较少。本次调查在保护区的农田村庄生境记录到 32 种鸟类,占保护区鸟类种数的 27.59%。在繁殖季节有 29 种,总数量为 49.74 只/km;迁徙季节有 18 种,总数量为 27.55 只/km(表 2)。过路鸟只有红腹红尾鹟 (*Phoenicurus erythrogaster*) 1 种。由于农田村庄与湿地的交错分布,使农田生境分布了一些湿地涉禽,如黑翅长脚鹬 (*Himantopus himantopus*)、黑鹳 (*Ciconia nigra*)、苍鹭 (*Ardea cinerea*) 等。

在保护区湿地及农田村庄的外围,分布着条带状的固沙防护林,主要有沙枣林、柽柳林、杨树林。本次调查在此种生境中观察到的鸟类共有 33 种,占保护区鸟类种类的 28.45%,其中,夏季鸟类种类数(25 种)较春秋季节鸟类种数(19 种)为多(表 2)。

保护区内的荒漠主要分布在绿洲外围,南北山前区。本次调查记录到保护区的荒漠生境鸟类群落种类有 31 种(表 2),占保护区鸟类种数的 26.72%,在繁殖季节和迁徙季节荒漠中的鸟类种类数基本一致。

3 种生境中鸟类物种多样性相差不大,多

样性指数较大的是荒漠生境的夏季(2.802 1),最小的是荒漠生境的春秋季节,为 1.906 2。

**2.3 湿地保护区鸟类组成分析** 鸟类是黑河湿地保护区陆生脊椎动物种类最多最主要的一个类群,占保护区脊椎动物种数的 74.52%。本次调查记录的鸟类 17 目 35 科 116 种,分别占甘肃省鸟类目、科、种数<sup>[7]</sup>的 100%、64.81% 和 24.22%。保护区鸟类组成以水禽为主,栖息着《湿地公约》列入的水禽(包括鹈鹕目 Podicipediformes、鹈形目 Pelecaniformes、鹈形目 Ciconiiformes、雁形目 Anseriformes、鹤形目 Gruiformes、鸬形目 Charadriiformes、鸥形目 Lariformes)56 种,占我国水禽种数的 21.62%,占保护区鸟类种数的 48.28%,而湿地水禽中雁形目、鸬形目和鹈形目种类占明显优势,分别有 20 种、19 种和 7 种。

保护区的鸟类组成中属于中日候鸟保护协定的鸟类有 59 种,其中大多数为水禽(44 种,74.58%)。国家 I 级保护鸟类有:黑鹳、金雕、玉带海雕、大鸨;II 级保护动物有:大天鹅、小天鹅、白琵鹭以及 8 种猛禽。

### 3 分析与讨论

从表 1 中可以看出,在夏季繁殖季节,3 种类型湿地中的鸟类种类数都大于迁徙季节的鸟类种类数,多样性指数都大于迁徙季节,说明保护区繁殖期湿地生境鸟类种类是最丰富的时期,许多水禽在此繁殖栖息,尤其是浅水沼泽生境,多样性指数最高,达 3.186 3,为许多鸟类提供了良好的繁殖栖息地,众多的雁鸭类、鸬鹚类和鸥都在此生境活动;在春、秋迁徙季节,湿地生境分布的鸟类种类虽然没有繁殖季节高,但数量却很高。其中湖泊水库的鸟类数量最高,保护区主要的水库湿地,马尾湖、明塘湖、天城湖、小海子的鸟类数量在迁飞季节(4 月、10 月)非常高,赤嘴潜鸭数量可达 5 千多只,骨顶鸡的数量约有 3 000 只,大天鹅有 800 多只,灰雁有 1 600 只左右,绿头鸭有 2 000 多只,赤麻鸭有近千只,可以看出,在鸟类迁徙季节,大量的水禽选择水面较大、水较深的湖泊水库作为

停留栖息地,在保护区湿地鸟类的保护和管理中应该注意这一生境的保护维持。

在浅水沼泽生境,繁殖期和迁徙季节鸟类多样性都很高,但繁殖期的鸟类数量远大于迁徙季节的数量(125.14 只/km<sup>2</sup> > 45.17 只/km<sup>2</sup>),这是由于许多夏候鸟在迁徙季节由繁殖生境向湖泊水库集中,准备集群迁飞。在河流漫滩生境,无论繁殖期还是迁徙季节,鸟类种类和数量都是最低的,表明黑河河道湿地并不是鸟类选择的繁殖和迁徙栖息的主要生境,这与河流漫滩生境鸟类食物资源较少和繁殖隐蔽性差有主要关系。

农田村庄生境夏季鸟类群落组成主要为一些村庄活动的伴人种类,如树麻雀、家燕(*Hirundo rustica*)和灰斑鸠(*Streptopelia decaocto*)等,在迁徙季节,许多夏候鸟迁走,农田村庄生境鸟类群落主要有留鸟组成,数量众多的灰椋鸟(*Sturnus cineraceus*)也集群准备迁飞,总体来说,鸟类种类数和多样性指数都较低。

人工防护林生境由于有高大的乔木,因此一些树栖种类、灌丛生活的种类在群落中占优势,如黑顶麻雀(*Passer ammodendri*)、树麻雀、喜鹊以及沙白喉林莺(*Sylvia minula*)等,在秋季,灰椋鸟和迁来过冬的赤颈鸫(*Turdus ruficollis*)的数量比较高。

保护区荒漠生境的鸟类数量低,夏季总数量为 8.92 只/km<sup>2</sup>,秋季也只有 10.04 只/km<sup>2</sup>。荒漠鸟类群落常见种类多为适应荒漠生存的鸟类种类,如凤头百灵(*Galerida cristata*)、灰伯劳(*Lanius excubitor*)、黑尾地鸦(*Podoces hendersoni*)、漠鹀(*Oenanthe deserti*)等。

总体来看,保护区鸟类群落以湿地鸟类群落为主,无论种类和数量都占较大优势,多样的湿地环境和充足的食物为众多湿地鸟类提供了很好的栖息环境。保护区湿地水禽 56 种,种类和数量都在鸟类组成中占明显优势。可见保护区虽然位于河西走廊西部干旱区,但由于内流河湿地的存在,分布栖息着数量众多、种类丰富的水禽资源。值得一提的是,国家重点保护动

物中, I 级保护的黑鹳数量众多, 在保护区繁殖栖息的总数量有一百多只, 调查时曾在天城湖浅水湖泊中见到一个 70 多只的群体。国家 II 级保护的大天鹅, 在秋冬季节保护区的深水湖泊水库中的数量较多, 能见到成百只的群体栖息。白琵鹭在保护区的种群数量约为 30 只左右。

中途停歇地是迁徙鸟类在繁殖地和非繁殖地之间的联系枢纽, 对于迁徙鸟类完成其完整的生活史过程具有重要作用<sup>[8]</sup>。黑河湿地保护区内迁徙过路鸟有 20 种(占 17.24%), 其中 15 种为水禽, 这些迁徙的候鸟都以黑河湿地作为它们的停歇地。

从以上的研究分析可以得出这样的结论: 甘肃黑河湿地保护区是许多候鸟重要的繁殖地和迁徙停歇地, 是我国候鸟迁徙西部线路上关键栖息地。

**致谢** 调查得到了张掖市环保局、高台县环保局的领导和职工的大力配合与帮助, 参加调查的还有甘肃黑河湿地国家级自然保护区管理局

的人员和兰州大学廖继承副教授、宋森、赵伟、骆爽、吴逸群、李铀、王莹博士等, 在此表示衷心的感谢。

### 参 考 文 献

- [1] 陈文雄. 黑河流域水文特性. 水文, 2002, 22(6): 57-60.
- [2] 张孚允, 杨若莉. 中国鸟类迁徙研究. 北京: 中国林业出版社, 1997: 1-364.
- [3] 李鸣骥, 石培基. 黑河流域张掖市近 38 a 以来气候变化特征分析. 中国沙漠, 2007, 27(6): 1048-1054.
- [4] 刘迺发, 包新康, 廖继承, 等. 甘肃张掖黑河湿地自然保护区综合科学考察报告. 2008.
- [5] Javed S, Kaul R. Field methods for bird surveys//Bombay Natural History Society. Department of Wildlife Sciences. Aligarh; Aligarh Muslim University, and New Delhi: World Pheasant Association, South Asia Regional Office (SARO), 2002.
- [6] 孙儒泳. 动物生态学原理. 北京, 北京师范大学出版社, 1987.
- [7] 王香亭. 甘肃脊椎动物志. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 1991.
- [8] 马志军, 李博, 陈家宽. 迁徙鸟类对中途停歇地的利用及迁徙对策. 生态学报, 2005, 25(6): 1404-1411.