

文章编号:0559-9350(2018)09-1097-12

黄土高原农牧交错带湿地重构对鸟类多样性的影响

刘广全^{1,2}, 白应飞³, 张亭⁴, 王中强⁵, 胡彩娥⁵

(1. 中国水利水电科学研究院, 北京 100038; 2. 国际泥沙研究培训中心, 北京 100048;
3. 延安市退耕还林工程管理办公室, 陕西 延安 716000; 4. 神木市林业局, 陕西 神木 719300;
5. 榆林市林业局, 陕西 榆林 719000)

摘要:为客观评价生态脆弱地带湿地生态系统变化对鸟类多样性的影响, 2017—2018年采用样带法对陕北榆林湿地生态系统重构前后的水鸟变化开展了系统调查。研究表明: 研究区共有水鸟106种, 隶属9目20科55属, 分别占陕西全省和全国水鸟总数的88%和40%, 其中列入国家I、II级和省级重点保护鸟类的分别有2、11和14种; 列入CITES保护名录的I、II级重点保护鸟类分别有1、7种; 列入IUCN红色名录等级易危、近危和低度关注的分别有3、4和96种; 列入国家林业局“三有”名录的有90种; 属古北界、广布和东洋界鸟类的分别占65%、25%和10%。种群数量以旅鸟和夏候鸟为主, 分别占58%和34%, 迷鸟、冬候鸟和留鸟较少, 南北不同区域的居留型差异较大; 以蒙古高原荒漠湿地鸟类为主, 鸽形目、雁形目、鹳形目和鹤形目的鸟类分别占45%、25%、10%和9%, 且其数量比湿地恢复保护前增加明显, 其余鸊鷉目、鹈形目、红鹳目、隼形目、佛法僧目等的鸟类所占比例较少, 数量变化不大。随着湿地生态系统功能不断恢复、区域生态环境不断改善和人们保护鸟类意识的日益增强, 以及全球气候变暖, 荒漠和黄土区鸟类相互逐渐扩散, 研究区内鸟的种类和数量逐年增多, 在2010年前记载鸟类共232种, 2017年增到280种, 2017年调查发现水鸟新记录18种。该研究可为全球最大的遗鸥繁殖地(红碱淖湿地)和繁殖种群及中国鸟类迁移通道保护提供基本依据。

关键词: 鸟类; 多样性; 响应; 湿地重构; 黄土高原农牧交错带

中图分类号: Q959.7

文献标识码: A

doi: 10.13243/j.cnki.slxb.20180657

1 研究背景

湿地与森林、海洋并称全球三大生态系统, 广布世界各地, 是珍贵的自然资源和独特的生境类型, 生存着大量动植物, 其面积虽然仅覆盖地球表面6.0%, 却为地球上20.0%的已知物种提供生存环境, 具有不可替代的生态功能, 是人类最重要的生存环境之一。中国湿地面积5360.26万 hm^2 , 占世界湿地面积的10.0%, 居亚洲第一位、世界第四位。湿地是具有多种独特功能的生态系统, 不仅为人类提供大量的食物、原料和水资源, 而且在维持生态平衡、保持生物多样性和珍稀物种及涵养水源、蓄洪防旱、降解污染、调节气候、补充地下水、控制土壤侵蚀等方面起着重要作用, 其强大的生态净化功能得到了“地球之肾”的美誉^[1-2]。湿地位于陆生和水生两大生态系统的过渡地带, 很多珍稀水禽繁殖和迁徙离不开她, 有“鸟类的乐园”的美名。在20世纪中后期, 由于人口急剧增加、经济快速发展和环境意识淡薄, 中国大量湿地被开垦改造成农田, 加上过度的资源开发和污染, 湿地面积大幅缩小, 全国湿地面积在2003年到2013年的10年间减少了339.63万 hm^2 , 减少率为8.82%,

收稿日期: 2018-07-17; 网络出版日期: 2018-09-19

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1882.TV.20180919.1055.002.html>

基金项目: 国家重点研发计划项目(2016YFC0501602, 2016YFC0501705); 中国水科院成果转化专项(SC1003A012016); 中国水科院调研专项(SC0145C152017)

作者简介: 刘广全(1964-), 男, 陕西商南人, 博士, 教授, 主要从事生态系统演变机理和管理技术研究。

E-mail: gqliu@iwhr.com

湿地资源遭到破坏^[3]。中国政府高度重视并切实加强湿地保护与恢复工作，在1992年加入《关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约》(简称《湿地公约》)，积极履行公约规定的各项义务，全国湿地保护体系基本形成，大部分重要湿地得到抢救性保护，局部地区湿地的生态环境状况得到明显改善，为全球湿地保护和合理利用作出了重要贡献。但是，中国湿地面积占国土面积的比例远低于世界平均水平，并面临气候变化和人类活动的影响，湿地面积减少、功能退化的趋势尚未得到根本遏制^[4]。

有关湿地鸟类多样性的研究在国外起步较早，集中在1980—1990年代^[5-10]；中国开展此类研究较晚，现在处于热点时期，从图书、期刊、学位论文、会议论文、专利、报纸和科研成果7项指标来看，中国有关湿地鸟类多样性的研究在2005年之后快速发展，2010年部分指标达到峰值，目前多项指标仍保持强劲增长势头。在中国几大文献库里输入关键词“湿地鸟类多样性”，搜索获得相关文献1411篇，总被引频次6934次，按“关键词”查询发表文章多少的依次：“生物多样性”和“湿地”分别为186篇和163篇，150~100篇的有“鸟类、多样性和自然保护区”，99~50篇的有“群落结构、保护和水鸟”，49~30篇的有“物种多样性、湿地保护、生态系统、黄河三角洲、保护对策、湿地自然保护区、湿地公园和湿地生态系统”，29~20篇的有“多样性指数、生态环境、国家级自然保护区、生物多样性保护、人工湿地、栖息地、生态修复、生境、群落多样性和滨海湿地”，19~10篇的有“红树林、区系、资源调查、群落、生态分布、季节变化、鄱阳湖、环境因子、野生动物、湿地资源、可持续发展、评价、调查、生态恢复、三江平原、生态功能、群落特征、气候变化、季节动态、水禽、生态保护和景观格局”，其他“关键词”发表的文章不超过10篇。尽管陈廷熹^[11]、方荣盛等^[12]、姚建初等^[13]、孙承骞等^[14]、王中强^[15]、聂延秋^[16]、肖红等^[17]、汪青雄等^[18]等或多或少都涉及到本研究内容，但从水鸟种类、种群变化、区系构成和区系演变，尤其是从2002年全面实施退耕还林还草还湖、天然林保护、封山禁牧等生态工程以及加大湿地生态系统的构建、保护和管理力度对黄土高原农牧交错带湿地鸟类多样性影响的全面系统研究未见报道。因此，深入开展该方面的研究，对于湿地健康生命维护、生物多样性保护、生态系统功能评价及生态系统管理，都具有重要的理论意义和实践价值，对于推动国家生态安全“两屏三带”中“黄土高原屏障”和“北方防沙带”的构筑也具有重大战略意义。

2 研究方法

2.1 研究区概况 选择黄土高原农牧交错带典型区域榆林市的重要湿地作为研究对象，研究区域湿地鸟类多样性的特征和变化。榆林位于陕西最北部，西邻甘肃、宁夏，北连内蒙古，东隔黄河与山西相望，南接陕西延安，地理座标为北纬36°57′—39°35′、东经107°28′—111°15′、海拔560~1907 m；东西最大长度309 km，南北最大宽度295 km，总面积43 578 km²，约占陕西总面积的21.0%。地貌主要有风沙草滩区、黄土丘陵沟壑区、梁状低山丘陵区三大类；大体以长城为界，北部为鄂尔多斯-毛乌素沙地南缘风沙草滩区，面积占全市的36.7%；南部黄土丘陵沟壑区，面积占51.75%；梁状低山丘陵区主要分布在西南部白于山区一带，是无定河、大理河、延河、洛河的发源地，面积占11.55%。这里具有暖温带和温带半干旱大陆性季风气候，四季分明，日差较大，无霜期短，年均气温10.0℃，年均降水400 mm左右，无霜期150 d左右；气象灾害较多，几乎每年都有不同程度的干旱、霜冻、暴雨、大风、冰雹等发生，尤以干旱、冰雹和霜冻危害严重。植被特征为从森林草原向干草原、荒漠草原过渡，因北部沙土入侵，滩地星罗棋布于其中；南部水土流失和过度垦、牧、樵，非地带性的盐生、沙生、沼泽、草甸植被成为主体。随着植被建设成就的显现，林草植被覆盖率由2000年的35.0%上升到2017年的65.0%以上，生态环境明显改善。土壤以沙质土壤为主。境内有大小53条河流汇入黄河，均较短小，主要有“四川四河”(皇甫川、清水川、孤山川和石马川，以及窟野河、秃尾河、佳芦河和无定河)。

研究区湿地生态系统近40年变化较大，先后经历了适度利用、过度开发、强化保护阶段。以湖泊为例，1970年代研究区共有大小湖泊869个，总面积10 533.73 hm²，分别占陕西和全国湖泊总面积的99.6%和3.3%；2008年研究区湖泊总数已减少到79个，总面积下降到9809.83 hm²，近些年通过

保护,无论是湖泊个数还是湖泊面积都有明显的增加。我国最大的沙漠淡水湖红碱淖有鸟类28种,1997年后因为水体污染和食源问题,停留在湖中的鸟类越来越少,不少珍稀鸟类迁徙到别处;曾有非常丰富的渔业资源,包括鲤鱼、草鱼、鲫鱼、鲢鱼等17种淡水野生鱼类,1958—1990年年均捕捞鲜鱼14.8 t,最多年产达360 t,1990年开始水位以每年20~30 cm的速度下降,1997—2007年间水域面积急剧减少了17.7 km²,减少面积为1986年水域面积的30.2%;水质也不断恶化,pH值由7.4上升到9.6,已不适应鱼类生存,目前湖中鱼类几乎绝迹;近些年,通过保护区建设、水资源配置、旅游开发控制、生态系统修复重构等措施,在湖区停留的鸟类种类和数量趋于稳定。

1980年代,研究区内相继发现了储量巨大的煤炭、石油、天然气和盐矿,随着西部大开发战略的实施和国家能源重化工基地建设,矿产资源大量开发,公路、铁路迅速建设,以及受围河造田、开荒种地、水利化农业和连年干旱的影响,河流、水库、湖泊渗漏严重,地下水位急速下降,湿地大面积萎缩。2007年研究区湿地总面积减少到只有2.95万hm²,其中盐湖、湖泊、河川、草滩和人工湿地面积分别占湿地总面积的11.86%、33.22%、44.75%、6.78%和3.39%。由于近10年来,各级政府从良性湿地生态系统构建、保护和管理入手,投入了巨大的财力、物力和人力,围绕鸟类迁徙通道、生存环境、食物保障等主轴,加强了鸟类资源的科学研究、技术咨询、生态建设、环境监测、法规宣传和管护力度,2008年陕西省人民政府把研究区22块湿地列入省级重要湿地名录,随后相继横山无定河湿地被省政府批准为省级保护区、神木红碱淖被国务院批准为国家级保护区。2018年研究区湿地面积增加到4.60万hm²,其中河流湿地2.74万hm²,占湿地总面积的59.59%,而且水质变好、水量增加。湿地内野生动植物资源趋于丰富和稳定,共有湿地植物72科216属347种,野生脊椎动物184种,隶属22目45科112属。鸟类种类、数量和区系组成也发生了相应的显著变化。

研究区被列入省级重要湿地名录的22块,其中18块位于北部风沙草滩区,神木红碱淖和横山无定河湿地省级自然保护区都建立在此区域,这些湿地水域广、滩涂面积大,且植物生长茂盛,为鸟类繁殖和迁徙提供了优良的食物来源和生存环境。无定河湿地自然保护区位于横山北部的无定河流域,是黄河中游较大的一级支流,保护区河段正是从沙地生态类型向黄土高原生态类型的过渡段,有明显的风沙地貌、河谷阶地地貌和黄土地貌。区域内滩涂面积大,河流两侧地形开阔,水体污染较轻,水质良好,具有典型沙漠河流湿地特征。保护区湿地水域辽阔,水草丰盈,景色宜人,景观随季节变化呈现得千姿百态。保护区北靠广袤的毛乌素沙地,南接沟壑纵横的黄土丘陵,横亘在两大自然地理区的分界线上,广阔的河流湿地成为锁住沙海南移的天然屏障。

2.2 研究方法 研究范围主要是2008年8月6日陕西省人民政府公布的重要湿地名录中涉及榆林市辖区内的湿地,主要包括陕西黄河湿地,府谷县的清水川湿地和孤山川湿地,神木市的窟野河湿地、乌兰木伦河湿地、秃尾河湿地和红碱淖湿地,佳县的佳芦河湿地,定边县的苟池湿地、花麻池湿地、烂泥池湿地、莲花池湿地、公布井湿地和明水湖湿地,榆林无定河湿地,靖边县的金鸡沙湿地、海则滩湿地和芦河湿地,榆阳区的榆溪河湿地、河口水库湿地和大理河湿地,清涧河湿地等共22块,其中,河流湿地12块、内陆湖泊湿地8块、水库湿地2块。另外,河流湿地及支流3.0 km范围内的小型水库、鱼塘及面积超过8.0 hm²的湿地也纳入此次重点研究范围之内。

调查内容主要是调查范围内的野生鸟类及其栖息地生态环境为主体,重点内容是鸟类资源分布现状、种群数量及变化、栖息地现状、受威胁因素、保护现状及主要生境类型等。不仅完成研究区主要水鸟研究工作,还从湿地生态系统出发开展了湿地哺乳纲调查、两栖纲、爬行纲、和鱼纲等专项调查。该研究以实地野外固定样带调查为主,采用“带一点一线一面”相结合,并结合辅助查阅历史文献资料。分别在横山无定河、神木红碱淖、榆阳区河口和定边苟池及花马池等不同类型湿地设置了7、4、3和4条样带,每条固定样带长约1000 m;对黄河湿地及榆林南部黄土高原沟壑区部分河流湿地,采用随机采样直接计数方法调查。

该研究由中国水利水电科学研究院组织延安大学、榆林市林业局、延安市退耕还林工程管理办公室、神木市林业局、吴起县林业局等单位20多人,外业调查集中于2017年全年,从2月开始到12月结束,全年共开展了5次系统的外业调查,每次调查持续约15 d;第一次,从2月下旬至3月下

旬,大型候鸟雁鸭、鹤类开始北上飞往繁殖地,过境时有大量的鸟类在研究区部分湿地歇息;第二次,4月上旬至5月上旬,中小型候鸟鸕鹚类等开始北上飞往繁殖地,过境时有一定数量的鸟类在研究区部分湿地歇息,夏候鸟已飞到研究区内开始筑巢繁殖;第三、四次,分别在5月上旬至8月下旬,主要调查夏候鸟和留鸟的繁殖情况;第五次,9月上旬至12月底,候鸟飞往越冬地,过境时有一定数量的鸟类在研究区部分湿地歇息。根据不同鸟类的生物学、生态学习性和季节规律变化,为客观准确地反映鸟类现实情况,调查多安排在早晨和傍晚进行。2018年又开展了补充调查。

3 结果与分析

3.1 湿地水鸟主要种类 根据郑光美的《中国鸟类分类与分布名录》(第三版)^[19],研究结果表明研究区域鸟类共有19目64科280种,占陕西省鸟类总数50%强^[14];湿地分布的主要水鸟有106种,隶属9目20科55属,分别占陕西全省水鸟总数121种的88%、全国水鸟总数271种的40%^[20],其中,列入国家I级重点保护鸟类有2种,即:遗鸥(*Larus relictus*)和黑鹳(*Ciconia nigra*);列入国家II级重点保护鸟类有11种,即:角鸕鹚(*Podiceps auritus*)、斑嘴鸕鹚(*Pelecanus philippensis*)、卷羽鸕鹚(*P. crispus*)、白琵鹭(*Platalea leucorodia*)、疣鼻天鹅(*Cygnus olor*)、大天鹅(*C. cygnus*)、小天鹅(*C. columbianus*)、鸳鸯(*Aix galericulata*)、鸮(*Pandion haliaetus*)、蓑羽鹤(*Anthropoides virgo*)和灰鹤(*Grus grus*)等;陕西省重点保护鸟类有14种,即苍鹭(*Ardea cinerea*)、草鹭(*A. purpurea*)、大白鹭(*Egretta alba*)、白鹭(*E. garzetta*)、夜鹭(*Nycticorax nycticorax*)、豆雁(*Anser anser*)、斑头雁(*A. indius*)、赤麻鸭(*Tadorna ferruginea*)、翘鼻麻鸭(*T. tadorna*)、绿头鸭(*Anas platyrhynchos*)、斑嘴鸭(*A. poecilorhyncha*)、赤嘴潜鸭(*Netta rufina*)、斑头秋沙鸭(*Mergellus albellus*)和彩鹬(*Rostratula benghalensis*)。列入《华盛顿濒危野生动植物物种国际贸易公约》(CITES)保护名录的有8种,其中I级重点保护鸟类有遗鸥,II级重点保护鸟类有7种,即:黑鹳、白琵鹭、大红鹳(*Phoenicopterus ruber*)、花脸鸭(*A. formosa*)、鸮、蓑羽鹤和灰鹤。列入《世界自然保护联盟》(IUCN)红色名录等级易危(VU)、近危(NT)、低度关注(LC)和未评估被(NE)分别为3、4、96和3种,3个易危种分别是卷羽鸕鹚、鸿雁(*A. cygnoides*)和遗鸥,4个近危种分别是斑嘴鸕鹚、罗纹鸭(*A. falcata*)、白眼潜鸭(*Aythya nyroca*)和黑尾塍鹬(*Limosa limosa*),3个未被评估种分别为牛背鹭(*Bubulcus ibis*)、银鸥(*L. argentatus*)和普通秧鸡(*Rallus aquaticus*),其他96个为低度关注鸟种^[21]。在国家林业局2000年8月1日发布的《国家保护的有益的或

表1 黄土高原农牧交错带湿地主要水鸟种类

鸟的分类地位(目、科、种) Taxonomic status (order/family/species)	居留型 Residen- tial types	区系关系 Fauna relationship	种群数量 Population quantity	CITES 保护级别 Species protected	IUCN红色 名录等级 IUCN Red list	"三有"名录 Three value of LTWSP	主要栖息湿地 Major habitat wetlands
一、鸕鹚目 PODICIPEDIFORMES							
(一)鸕鹚科 Podicipedidae							
001 小鸕鹚 <i>Podiceps ruficollis</i>	R	W	+++		LC	是	全境湿地
002 凤头鸕鹚 <i>P. cristatus</i>	S	W	++		LC	是	全境湿地
003 角鸕鹚 <i>P. auritus</i>	P	W	+	国家II级	LC	否	苟池等
004 黑颈鸕鹚 <i>P. nigricollis</i>	S	W	++		LC	是	红碱淖、苟池
二、鸬形目 PELECANIFORMES							
(二)鸬鹚科 Pelecanidae							
005 斑嘴鸬鹚 <i>Pelecanus philippensis</i>	V	W	+	国家II级	NT	否	红碱淖
006 卷羽鸬鹚 <i>P. crispus</i>	P	W	+	国家II级	VU	否	榆溪河
(三)鸬鹚科 Phalacrocoracidae							
007 普通鸬鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i>	S,P	W	+++		LC	是	风沙草滩区湿地

表1 黄土高原农牧交错带湿地主要水鸟种类(续1)

鸟的分类地位(目、科、种) Taxonomic status (order/family/species)	居留型 Residen- tial types	区系关系 Fauna relationship	种群数量 Population quantity	CITES 保护级别 Species protected	IUCN红色 名录等级 IUCN Red list	"三有"名录 Three value of LTWSP	主要栖息湿地 Major habitat wetlands
三、鹤形目 CICONIIFORMES							
(四)鹭科 Ardeidae							
008 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	S	W	+++	省重点	LC	是	全境湿地
009 草鹭 <i>A. purpurea</i>	S	W	++	省重点	LC	是	风沙草滩区湿地
010 大白鹭 <i>Egretta alba</i>	P	W	++	省重点	LC	是	全境湿地
011 白鹭 <i>E. garzetta</i>	P	O	++	省重点	LC	是	风沙草滩区湿地
012 牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>	S	O	+		NE	是	风沙草滩区湿地
013 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	S	O	++		LC	是	风沙草滩区湿地
014 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	S	W	+	省重点	LC	是	风沙草滩区湿地
015 黄斑苇鹀 <i>Ixobrychus sinensis</i>	S	O	++		LC	是	全境湿地
016 大麻鳎 <i>Botaurus stellaris</i>	S	P	+		LC	是	全境湿地
(五)鹳科 Ciconiidae							
017 黑鹳 <i>Ciconia nigra</i>	S	P	+++	CITES II级、 国家 I 级	LC	否	全境湿地
(六)鸛科 Threskiornithidae							
018 白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i>	P	P	+++	CITES II级、 国家 II 级	LC	否	风沙草滩区湿地
四、红鹤目 Phoenicopteriformes							
(七)红鹤科 Phoenicopteridae							
019 大红鹤 <i>Phoenicopiterus ruber</i>	V	W	+	CITES II级	LC	否	河口、苟池
五、雁形目 ANSERIFORMES							
(八)鸭科 Anatidae							
020 疣鼻天鹅 <i>Cygnus olor</i>	P	P	+	国家 II 级	LC	否	红碱淖、河口
021 大天鹅 <i>C. cygnus</i>	P,W	P	+++	国家 II 级	LC	否	河口、红碱淖
022 小天鹅 <i>C. columbianus</i>	P	P	++	国家 II 级	LC	否	河口、红碱淖
023 鸿雁 <i>Anser cygnoides</i>	P	P	+++		VU	是	红碱淖
024 豆雁 <i>A. fabalis</i>	P	P	+++	省重点	LC	是	无定河
025 灰雁 <i>A. anser</i>	P	P	++		LC	是	河口、无定河
026 斑头雁 <i>A. indius</i>	P	P	+	省重点	LC	是	无定河
027 赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>	S,	P	++	省重点	LC	是	全境湿地
028 翘鼻麻鸭 <i>T. tadorna</i>	S	P	++	省重点	LC	是	全境湿地
029 鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	P	P	+	国家 II 级	LC	否	榆溪河、无定河
030 赤颈鸭 <i>Anas penelope</i>	P	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地
031 罗纹鸭 <i>A. falcata</i>	P	P	+		NT	是	风沙草滩区湿地
032 赤膀鸭 <i>A. strepera</i>	S	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地
033 花脸鸭 <i>A. formosa</i>	P	P	+	CITES II级	LC	是	风沙草滩区湿地
034 绿翅鸭 <i>A. crecca</i>	W	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地
035 绿头鸭 <i>A. platyhynchos</i>	S	P	+++	省重点	LC	是	全境湿地
036 斑嘴鸭 <i>A. poecilorhyncha</i>	S	P	++	省重点	LC	是	全境湿地
037 针尾鸭 <i>A. acuta</i>	P	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地
038 白眉鸭 <i>A. querquedula</i>	P	P	+		LC	是	红碱淖
039 琵嘴鸭 <i>A. clypeata</i>	P	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地
040 赤嘴潜鸭 <i>Netta rufina</i>	S	P	++	省重点	LC	是	红碱淖
041 红头潜鸭 <i>Aythya ferina</i>	P	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地
042 白眼潜鸭 <i>A. nyroca</i>	P	P	+		NT	是	风沙草滩区湿地
043 凤头潜鸭 <i>A. fuligula</i>	P	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地

表1 黄土高原农牧交错带湿地主要水鸟种类(续2)

鸟的分类地位(目、科、种) Taxonomic status (order/family/species)	居留型 Residen- tial types	区系关系 Fauna relationship	种群数量 Population quantity	CITES 保护级别 Species protected	IUCN 红色 名录等级 IUCN Red list	"三有"名录 Three value of LTWSP	主要栖息湿地 Major habitat wetlands
044 鹊鸭 <i>Bucephala clangula</i>	P	P	+		LC	是	风沙草滩区湿地
045 斑头秋沙鸭 <i>Mergellus albellus</i>	W	P	+	省重点	LC	是	风沙草滩区湿地
046 普通秋沙鸭 <i>Mergus merganser</i>	W	P	++		LC	是	全境湿地
六、隼形目 FALCONIFORMES							
(九) 鸮科 Pandionidae							
047 鸮 <i>Pandion haliaetus</i>	P	W	++	CITESII级、国 家II级	LC	否	风沙草滩区湿地
七、鹤形目 GRUIFORMES							
(十) 鹤科 Gruidae							
048 蓑羽鹤 <i>Grus virgo</i>	P	P	++	CITESII级、国 家II级	LC	否	苟池、中营盘
049 灰鹤 <i>G. grus</i>	P	P	+++	CITESII级、国 家II级	LC	否	莲花池、苟池
(十一) 秧鸡科 Rallidae							
050 普通秧鸡 <i>Rallus aquaticus</i>	P	P	+		NE	是	风沙草滩区湿地
051 白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	S	O	+		LC	是	全境湿地
052 小田鸡 <i>Porzana pusilla</i>	S	W	+		LC	是	榆溪河
053 红胸田鸡 <i>P. fusca</i>	S	O	+		LC	是	榆溪河
054 白眉田鸡 <i>P. cinerea</i>	V	O	+		LC	否	榆溪河
055 董鸡 <i>Gallinix cinerea</i>	S	O	+		LC	是	风沙草滩区湿地
056 黑水鸡 <i>G. chloropus</i>	S	W	++		LC	是	风沙草滩区湿地
057 白骨顶 <i>Fulica atra</i>	S	W	+++		LC	是	风沙草滩区湿地
八、鸻形目 CHARADRIIFORMES							
(十二) 雉鸻科 Jacanidae							
058 水雉 <i>Hydrophasianus chirurgus</i>	P	O	+		LC	是	无定河
(十三) 彩鹬科 Rostratulidae							
059 彩鹬 <i>Rostratula benghalensis</i>	P	P	+	省重点	LC	是	风沙草滩区湿地
(十四) 反嘴鹬 Recurvirostridae							
060 黑翅长脚鹬 <i>Himantopus himantopus</i>	S	W	+++		LC	是	全境湿地
061 反嘴鹬 <i>Recurvirostra avosetta</i>	S	P	++		LC	是	全境湿地
(十五) 燕鸻科 Glareolidae							
062 普通燕鸻 <i>Glareola maldivarum</i>	P	W	+		LC	是	风沙草滩区湿地
(十六) 鸻科 Charadriidae							
063 凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>	S	P	+++		LC	是	风沙草滩区湿地
064 灰头麦鸡 <i>V. cinereus</i>	S	P	+++		LC	是	风沙草滩区湿地
065 金鸻 <i>Pluvialis fulva</i>	P	P	++		LC	否	风沙草滩区湿地
066 灰鸻 <i>P. squatarola</i>	P	P	+		LC	否	风沙草滩区湿地
067 长嘴剑鸻 <i>Charadrius placidus</i>	P	P	+		LC	是	风沙草滩区湿地
068 金眶鸻 <i>Ch. dubius</i>	S	W	+++		LC	是	全境湿地
069 环颈鸻 <i>Ch. alexandrius</i>	S	W	++		LC	是	全境湿地
070 铁嘴沙鸻 <i>Charadrius leschenaultii</i>	P	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地
(十七) 鹬科 Scolopacidae							
071 丘鹬 <i>Scolopax rusticola</i>	P	P	+		LC	是	全境湿地
072 针尾沙锥 <i>Gallinago stenura</i>	P	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地

表1 黄土高原农牧交错带湿地主要水鸟种类(续3)

鸟的分类地位(目、科、种) Taxonomic status (order/family/species)	居留型 Residen- tial types	区系关系 Fauna relationship	种群数量 Population quantity	CITES 保护级别 Species protected	IUCN 红色 名录等级 IUCN Red list	"三有"名录 Three value of LTWSP	主要栖息湿地 Major habitat wetlands
073 大沙锥 <i>G. megala</i>	P	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地
074 扇尾沙锥 <i>G. gallinago</i>	P	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地
075 黑尾膝鹑 <i>Limosa limosa</i>	P	P	++		NT	是	风沙草滩区湿地
076 中杓鹑 <i>Numenius phaeopus</i>	P	P	+		LC	是	风沙草滩区湿地
077 白腰杓鹑 <i>N. arquata</i>	P	W	++		NT	是	风沙草滩区湿地
078 鹤鹑 <i>Tringa erythropus</i>	P	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地
079 红脚鹑 <i>Tr. totanus</i>	S	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地
080 青脚鹑 <i>Tr. nebularia</i>	P	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地
081 白腰草鹑 <i>Tr. ochropus</i>	S	W	++		LC	是	全境湿地
082 林鹑 <i>Tr. glareola</i>	P	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地
083 灰尾漂鹑 <i>Tr. brevipes</i>	P	P	+		LC	是	风沙草滩区湿地
084 矶鹑 <i>Actitis hypoleucos</i>	P	P	++		LC	是	风沙草滩区湿地
085 翻石鹑 <i>Arenaria interpres</i>	P	P	+		LC	是	风沙草滩区湿地
086 红腹滨鹑 <i>Calidris canutus</i>	P	P	+		LC	是	风沙草滩区湿地
087 红颈滨鹑 <i>C. ruficollis</i>	P	W	+		LC	是	风沙草滩区湿地
088 青脚滨鹑 <i>C. temminckii</i>	P	P	++		LC	是	全境湿地
089 长趾滨鹑 <i>C. subminuta</i>	P	P	+		LC	是	风沙草滩区湿地
090 尖尾滨鹑 <i>C. acuminata</i>	P	P	+		LC	是	苟池等
091 弯嘴滨鹑 <i>C. ferruginea</i>	P	P	+		LC	是	苟池、中营盘
092 流苏鹑 <i>Philomachus pugnax</i>	P	P	+		LC	是	苟池
093 红颈瓣蹼鹑 <i>Phalaropus lobatus</i>	P	P	+		LC	是	苟池
(十八) 鸥科 Laridae							
094 银鸥 <i>Larus argentatus</i>	P	P	++		NE	是	榆溪河、红碱淖
095 渔鸥 <i>L. ichthyaetus</i>	P	P	+		LC	是	红碱淖
096 棕头鸥 <i>L. brunnicephalus</i>	S	P	++		LC	是	榆溪河、红碱淖
097 红嘴鸥 <i>L. ridibundus</i>	P	P	++		LC	是	全境湿地
098 遗鸥 <i>L. relictus</i>	S	P	+++	CITES I 级、国 家 I 级	VU	否	红碱淖
(十九) 燕鸥科 Sternidae							
099 鸥嘴噪鸥 <i>Gelochelidon nilotica</i>	S	W	++		LC	是	红碱淖、苟池
100 红嘴巨鸥 <i>Hydroprogne caspia</i>	P	W	+		LC	是	红碱淖、李家梁
101 普通燕鸥 <i>Sterna hirundo</i>	S	P	++		LC	是	全境湿地
102 白额燕鸥 <i>St. albifrons</i>	P	W	+		LC	是	红碱淖
103 须浮鸥 <i>Chlidonias hybridus</i>	S	W	++		LC	是	红碱淖、刀兔
104 白翅浮鸥 <i>Ch. leucopterus</i>	P	P	+		LC	是	红碱淖
九、佛法僧目 CORACIIFORMES							
(二十) 翠鸟科 Alcedinidae							
105 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	R	W	++		LC	是	全境湿地
106 蓝翡翠 <i>Halcyon pileata</i>	S	O	++		LC	是	黄土区湿地

注: ①居留型: R、S、W、P 和 V 分别代表留鸟(Resident)、夏候鸟(Summer visitor)、冬候鸟(Winter visitor)、旅鸟(Passage migrant)和迷鸟(Vagrant visitor)。②区系划分: P、O 和 W 分别代表古北界(Palaearctic realm)、东洋界(Oriental realm)和广布种(Widespread species)分布的生物种。③种群数量: “+++”、“++”和“+”分别表示鸟类种群的优势种、普通种和稀有种。④CITES: 《华盛顿濒危野生动植物种国际贸易公约》的英文缩写。⑤EX、EW、CR、EN、VU、NT、LC、DD 和 NE 分别代表《世界自然保护联盟》(IUCN)红色名录等级的灭绝(Extinct)、野外灭绝(Extinct in the Wild)、极危(Critically Endangered)、濒危(Endangered)、易危(Vulnerable)、近危(Near Threatened)、低度关注(Least Concern)、资料缺乏(Data Deficient)和未被评估(Not Evaluated)种类。⑥“三有”名录, 即中国国家林业局 2000 年 8 月 1 日发布的《国家保护的有益的或者具有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》。

者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》(即“三有”名录)中,该研究区域的106种水鸟里有90种被列入(表1)。

3.2 湿地水鸟数量变化 研究区属由黄土高原向鄂尔多斯高原的过渡区及由农牧业向草畜业的过渡区,湿地主要分布在北部的风沙草滩区和南部的黄土丘陵沟壑区,106种水鸟中全境分布、风沙草滩区和黄土丘陵沟壑区分布的分别为22、52和32种,以蒙古高原荒漠鸟类为主要构成成分,这次调查中发现研究区最近几年的水鸟数量有所增多,尤其是鸽形目、雁形目、鹈形目和鹤形目的数量明显增加。106种水鸟中旅鸟、夏候鸟分别有62和36种,迷鸟、冬候鸟和留鸟种群数量较少,后三者之和不到总数的10.0%。研究区北部毛乌素沙区的湖泊湿地,约占陕西省湖泊湿地总面积的70.0%;自然保护区建立、退耕还林还草、流动沙丘治理、封山禁牧等措施的全面实施为鸟类的生存、生活提供了良好的食物和环境保障。

研究区内夏候鸟中主要优势种有遗鸥、黑鹳、苍鹭、普通鸬鹚等。遗鸥主要栖息于开阔平原、荒漠与半荒漠地带的咸水或淡水湖泊中;主要以水生昆虫、水生无脊椎动物和蝌蚪及蚊蝇等动物性食物为食;繁殖期在5—7月;自2001年以来,每年夏季都有成群成群的遗鸥到红碱淖湿地繁育后代,2010年繁殖种群数量最高达到7708巢,2017年为3100巢;近几年,红碱淖湿地湖心岛和遗鸥繁殖种群数量基本稳定,为全球最大的遗鸥繁殖地和繁殖种群;2017年夏季定边盐湖湿地有1300多只遗鸥栖息,没有发现繁殖巢穴;遗鸥为榆林市的明星鸟类。黑鹳主要栖息于开阔的湖泊、河岸和沼泽地带,主要以鱼类为食;繁殖期在4—7月;近年在神木沙岭和靖边龙洲有5巢繁殖,研究区内黄河岸边一年四季能常见;2016年11月在横山无定河岸边发现43只黑鹳在收割后的稻田内歇息觅食,为国内罕见的大群体,与湿地生态系统重构恢复有着密切的关系;2016年冬季发现16只黑鹳在榆林市区的三岔湾榆溪河道越冬;2017年11月又见32只黑鹳在无定河自然保护区内过境途中歇息。普通鸬鹚主要栖息于河流、湖泊、池塘、水库、河口及其沼泽地带;主要食物为鱼类;繁殖期4—7月;2015年以来,横山河口庙水库的石崖上一直有50多只繁殖种群;迁徙季节在榆阳李家梁水库、河口水库、横山无定河及靖边芦河湿地经常能见到300~500只的大群。苍鹭栖息于草滩、江畔河岸、沼泽草丛、湖泊及水库的浅水处,食物以鱼类为主;繁殖期4—7月;近年以来,榆阳中营盘水库西岸的杨树上一共有200多只苍鹭在那里筑巢繁殖后代。

研究区域内湿地旅鸟中主要优势种有大天鹅、白琵鹭和灰鹤等。大天鹅通常生活在多芦苇的湖泊、水库和池塘中,主要以水生植物的根茎和种子等为食;繁殖期在5—6月;研究区内黄河、无定河及其支流和湖泊湿地均有分布,该区也是大天鹅南北迁徙的重要通道,2017年2—3月榆阳河口水库歇息的大天鹅和小天鹅数量达5000多只;2017年11月在河口水库湿地和红碱淖湿地分别有1000和1200多只歇息;但2017年无定河湿地自然保护区见到的大天鹅数量比往年少很多,春季见到100多只,初冬只见2只。白琵鹭栖息于开阔的沼泽地、浅水湖泊,水库边及河流滩地;主要以虾、蟹、水生昆虫、软体动物、蛙、蝌蚪、蜥蜴、小鱼等小型脊椎动物和无脊椎动物为食,偶食少量植物性食物;繁殖期在5—7月;近年研究区内候鸟南北迁徙季停歇的白琵鹭数量有所增加,2016年和2017年春季榆阳的河口、李家梁水库歇息的白琵鹭有1000多只,而且停留时间长达50多天;2017年10月6日在定边盐湖湿地见到46只觅食的白琵鹭。灰鹤栖息于开阔草地、沼泽、河滩、湖泊以及农田地带,尤喜以富有水边植物的开阔湖泊和沼泽地带;主要以植物叶、茎、嫩芽、块茎、草籽、玉米、谷粒、马铃薯、白菜等植物性食物,以及软体动物、昆虫、蛙、蜥蜴、鱼类等动物性食物为食;繁殖期在4—7月;每年秋季,定边盐湖湿地是灰鹤南迁的重要停歇地,2017年10月在莲花池湿地见到5000多只灰鹤,在国内为罕见的大群体,在苟池湿地也见到1000多只的灰鹤停歇,湿地环境改善和食源充足是基础保障。

此外,还有小鸕鶿(*Podiceps ruficollis*)、鸿雁(*A. cygnoides*)、豆雁(*A. fabalis*)、绿头鸭(*A. platyrhynchos*)、白骨顶(*Fulica atra*)、黑翅长脚鹬(*Himantopus himantopus*)、凤头麦鸡(*Vanellus vanellus*)、灰头麦鸡(*V. cinereus*)和金眶鸨(*Charadrius dubius*)也有一定的数量,为本地优势种群。

中国候鸟迁徙的路线有东、西、中三条路线,研究区地处黄河水系中上游,正好位于我国候鸟

迁徙的中线上^[22]。根据研究区水鸟的居留类型划分, 106种水鸟中, 旅鸟62种占总水鸟数的58%, 迁徙鸟类是本地的主要类群, 并且数量较多, 主要是雁鸭和鸕鹚类。黄河、无定河、红碱淖、定边盐湖群、河口、李家梁水库等湿地, 都是候鸟南北迁徙的重要停歇地和主要通道, 调查中常见大量的旅鸟途经于此地觅食补充体能歇息。定边盐湖湿地群2017年秋季过境停歇的灰鹤和蓑羽鹤数量达10 000多只, 榆阳河口水库2018年春季过境停歇的大天鹅和白琵鹭也达5000多只。

3.3 湿地水鸟区系成分 研究区域位于黄土高原与鄂尔多斯高原过渡交汇地带, 涵盖黄土高原丘陵沟壑区和鄂尔多斯毛乌素沙地风沙区两个亚区, 气候植被特征从东南向西北是依次由森林草原向干旱草原向荒漠草原的过渡, 动物地理区系既有华北区黄土高原亚区成分, 也有蒙新区西部荒漠亚区。

研究表明, 在研究区的106种水鸟中, 鸕形目、雁形目、鸕形目和鹤形目的鸟类分别为47、27、11和10种, 分别占水鸟总数的45%、25%、10%和9%, 其余鸕鹚目、鸕形目、红鸕目、隼形目、佛法僧目等5目鸟类所占比例都较少。按地理区系关系划分, 古北界、广布和东洋界鸟类分别为69、27和10种, 分别占水鸟总数的65%、25%和10%, 古北界鸟类种类居多; 按照居留型划分, 旅鸟、夏候鸟、迷鸟、冬候鸟和留鸟分别为62、36、3、3和2种, 分别占水鸟总数的58%、34%、3%、3%和2%, 旅鸟种类居多, 其次为夏候鸟, 迷鸟、冬候鸟和留鸟种群数量较少。

从分布区域来看, 北部毛乌素沙地风沙草滩区分布的湿地鸟类多于南部黄土高原丘壑区的, 居留型差别也很大, 北部风沙区红碱淖湿地共有水鸟77种, 其中旅鸟和夏候鸟分别为45和32种, 没有迷鸟、冬候鸟和留鸟, 南部的湿地迷鸟、冬候鸟和留鸟都有一定的数量。

无定河湿地自然保护区分布有野生动植物350余种, 浮游生物、底栖动物、环节动物、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等动物类群170余种; 植物从藻类到维管束植物180余种, 有漂浮、沉水、挺水、湿生、中生到旱生各个类型, 香蒲沼泽、芦苇沼泽、怪柳灌丛、稻田、河道漫滩是主要的湿地景观类型; 特殊的自然环境, 特别是河谷湿地为鸟类繁衍生息创造了良好的条件, 是我国候鸟迁徙中转、越冬和繁殖地之一, 鸟类达70多种。每年春秋在此歇息的水鸟数量可达50 000多只, 夏季居留的可达30 000多只, 其中有国家Ⅰ级重点保护野生动物遗鸥、黑鸕、白肩雕等, 国家Ⅱ级保护野生动物大天鹅、鸳鸯、水獭等。

红碱淖位于神木处于黄土高原与内蒙古高原过渡地带、毛乌素沙地与鄂尔多斯盆地交汇处, 是毛乌素沙地内最大的淡水内流湖, 面积67 km², 湖面大致呈三角形, 沿岸有7条季节性河流注入, 盛产红碱淖大银鱼、鲤鱼、鲢鱼、草鱼、鲫鱼等16种淡水鱼类, 其良好的自然生态环境为候鸟提供了理想的栖息地, 共有30余种野生禽类在此繁衍生息, 主要有国家Ⅰ级保护鸟类遗鸥、国家Ⅱ类保护动物白天鹅、鸕鹚、鱼鹰、野鸭、鸳鸯等。2000年10月在红碱淖首次发现国家Ⅰ级重点保护野生动物遗鸥以来, 引起了国家各级政府及有关部门的高度关注, 随着保护力度的加强, 2005年红碱淖的遗鸥种群已超万只, 成为全球最大的遗鸥繁殖种群。然而, 上游截流过多用水, 旅游活动开发(鸟类繁殖期间的观鸟游)和气候变干导致近年来遗鸥数量急剧下降^[23-24]。

在研究区的106种湿地水鸟中, 以鸟类区系划分时, 以古北界鸟类也就是北方鸟类种最多, 占绝大多数, 达69种, 占水鸟总数的65%; 主要物种有: 黑鸕、白琵鹭、大天鹅、鸿雁、豆雁、绿头鸭、斑嘴鸭、蓑羽鹤、灰鹤、反嘴鸕、凤头麦鸡、灰头麦鸡、遗鸥和普通燕鸥等, 其中在鄂尔多斯风沙区分布的多是能适应荒漠严酷自然条件的鸟类。研究区鸟类在繁殖鸟中, 以北方种类居首, 中亚型种类次之, 在动物地理区划上属于古北界蒙新区西部荒漠亚区, 区域典型水鸟种类有遗鸥、鸕嘴噪鸥和普通燕鸥等。

3.4 湿地水鸟区系变化 生态环境是鸟类资源赖以生存生活和发展演化的物质基础, 生态系统的变化对鸟类的生存会产生较大的影响, 进而诱发鸟类资源状况发生新的变化。随着研究区内生态环境的不断改善和人们对鸟类的呵护意识的提升, 以及全球气候变暖导致的荒漠鸟类自北向南逐渐扩散以及南方鸟类逐渐向北方扩散, 使研究区内鸟的种类和数量逐年增多。2010年前研究区记载的鸟类共有232种, 占陕西省全省鸟类总数的50%, 隶属18目52科, 其中古北界、东洋界和广布种鸟类分别为166、12和54种, 旅鸟、夏候鸟、迷鸟、冬候鸟和留鸟分别为86、63、18、3和62种, 列入国

家 I、II 级重点保护的鸟类分别有 8 和 29 种^[14]。目前研究区记载的鸟类增加到 280 种, 隶属 19 目 64 科, 列入国家 I 级重点保护的鸟类有 8 种, 即: 遗鸥、黑鹳、大鸨、金雕、玉带海雕、白尾海雕、白肩雕和褐马鸡; 列入国家 II 级重点保护的鸟类有 35 种, 即: 角鸬鹚、斑嘴鹈鹕、卷羽鹈鹕、白琵鹭、疣鼻天鹅、大天鹅、小天鹅、鸳鸯、鸮、凤头蜂鹰、黑鸢、秃鹭、短趾鹬、白尾鹬、白腹鹬、鹊鹬、雀鹰、苍鹰、普通鳶、大鳶、毛脚鳶、黄爪隼、红隼、红脚隼、灰背隼、燕隼、猎隼、游隼、蓑羽鹤、灰鹤、红角鸮、鸱鸺、纵纹腹小鸮、长耳鸮和短耳鸮等。

在本次调查中, 发现研究区水鸟新记录 18 种, 即: 角鸬鹚、卷羽鹈鹕、白鹭、牛背鹭、夜鹭、黄斑苇鳉、大红鹳(火烈鸟)、疣鼻天鹅、鸳鸯、白胸苦恶鸟、红胸田鸡、白眉田鸡、水雉、丘鹬、尖尾滨鹬、流苏鹬、红颈瓣蹼鹬、弯嘴滨鹬等, 新记录的水鸟绝大部分是项目组人员野外调查发现, 部分是鸟类保护志愿者们发现并共同研讨甄别确定。

近年来, 研究区内的水鸟种类和种群数量显著增加, 停留时间也越来越长, 与区域生态环境改善、爱鸟护鸟意识增强有密切关系, 尤其是湿地面积增加、水质改善和水量稳定。鸟类是不仅是自然生态系统的重要组成部分, 而且对于环境的变化具有高度的敏感性, 常常可以作为判断环境质量的重要指标。通过近些年大批的生态工程实施, 陕西绿色森林版图向北推进了 400 km, 昔日黄沙遍地的黄土高原披上了美丽的绿装, 北部毛乌素沙地仅存的 3.3 万 hm^2 流沙得到了全面治理, 扬沙和沙尘暴天气分别降低 26.2% 和 54.6%; 2000—2012 年陕北植被覆盖率由 31.2% 上升为 52.8%, 植被覆盖结构显著转好, 中、高覆盖度植被面积由 33.0% 增至 82.0%, 耕地、荒漠与裸露地面积呈减少趋势, 园林地、草地面积持续增加; 湿地自然保护区明显增加, 管护加强, 水环境质量显著改善。

4 结论

在作为黄土高原农牧交错带典型区的榆林市进行的湿地水鸟调查表明, 研究区域分布的主要水鸟有 106 种, 隶属 9 目 20 科 55 属, 分别占陕西全省水鸟总数 121 种的 88% 和全国水鸟总数 271 种的 40.0%, 其中列入国家 I 级重点保护鸟类有遗鸥和黑鹳 2 种, 列入国家 II 级重点保护鸟类有角鸬鹚、斑嘴鹈鹕、卷羽鹈鹕和白琵鹭等 11 种, 列入陕西省重点保护鸟类有苍鹭、大白鹭、白鹭、豆雁、斑头秋沙鸭和彩鹬等 14 种。列入 CITES 保护名录的 I 级重点保护鸟类有遗鸥、II 级重点保护鸟类有黑鹳、白琵鹭、大红鹳、花脸鸭、鸮、蓑羽鹤和灰鹤 7 种; 列入 IUCN 红色名录等级易危、近危和低度关注分别为 3、4 和 96; 列入国家林业局“三有”名录的水鸟有 90 种。

研究区湿地分布的水鸟类以蒙古高原荒漠鸟类为主要, 近年来数量有明显增加趋势, 尤其是鸽形目、雁形目、鹳形目和鹤形目的数量增加明显。夏候鸟中主要优势种有遗鸥、黑鹳、苍鹭和普通鸬鹚等; 旅鸟中主要优势种有大天鹅、白琵鹭和灰鹤等; 小鸬鹚、鸿雁、豆雁、绿头鸭、白骨顶、黑翅长脚鹬、凤头麦鸡、灰头麦鸡和金眶鸬等鸟类也有一定数量, 为本地优势种群。自然保护区建立、退耕还林还草还湖、流动沙丘治理、封山禁牧等措施的全面实施, 湿地生态系统重构为鸟类的生存、生活提供了良好的食物和环境保障。

研究区内 106 种水鸟中, 鸽形目、雁形目、鹳形目和鹤形目的分别占 45%、25%、10% 和 9%, 其余鸬鹚目、鹈鹕形目、红鹳目、隼形目、佛法僧目等 5 目鸟类所占比例都较少; 按区系划分时, 以古北界鸟类种类居最多, 占 65%, 而广布和东洋界鸟类分别占 25% 和 10%; 按居留型划分, 以旅鸟种类居多(58%), 其次为夏候鸟(34%), 迷鸟(3%)、冬候鸟(3%) 和留鸟(2%) 种群数量较少。在研究区繁殖鸟中, 以北方种类居首, 中亚型种类次之。研究地区在地理区划上属古北界蒙新区西部荒漠亚区, 典型水鸟有遗鸥、鸥嘴噪鸥和普通燕鸥等。

随着研究区生态环境的不断改善和对鸟类保护的不断增强, 以及全球气候变暖导致的荒漠鸟类自北向南逐渐扩散及南方鸟类逐渐向北方扩散, 研究区内鸟的种类和数量逐年增多。2010 年前研究区记载的鸟类共有 232 种, 2017 年增加到 280 种, 发现研究区水鸟新记录 18 种: 角鸬鹚、卷羽鹈鹕、白鹭、牛背鹭、夜鹭、黄斑苇鳉、大红鹳、疣鼻天鹅、鸳鸯、白胸苦恶鸟、红胸田鸡、白眉田

鸡、水雉、丘鹬、尖尾滨鹬、流苏鹬、红颈瓣蹼鹬和弯嘴滨鹬。

遗鸥作为濒危候鸟，被列入世界自然保护联盟濒危物种红色名录，目前全球种群数量极少，珍稀程度堪比大熊猫。红碱淖作为毛乌素沙地内最大的淡水内流湖，2000年首次发现国家Ⅰ级重点保护野生动物遗鸥，2005年种群已超万只，成为全球最大的遗鸥繁殖种群，这是全社会共同关注和保护的成果。然而，近几年随着气候变化与人为干扰加重，红碱淖遗鸥数量急剧下降，主要是因上游河流水遭到拦截，湖水补给严重不足，水位明显下降、湖面明显萎缩，影响湖泊的自净能力和系统的良性循环，长此以往有可能在未来几十年内逐渐干涸，完全沙化为中国的“第二个罗布泊”；其次是旅游开发过度，尤其是鸟类繁殖期间的观鸟游，破坏或干扰了鸟类生活规律。对红碱淖湿地，加大来水补给、减少人为干扰、重构湿地生态系统是减少遗鸥栖息地消亡等生态灾难发生的根本举措。

参 考 文 献：

- [1] 严登华,王浩,杨舒媛,等.面向生态的水资源合理配置与湿地优先保护[J].水利学报,2008,39(10):1241-1247.
- [2] 余晓,李翀,王昊,等.额尔古纳河洪水淹没模拟及湿地植被变化分析[J].水利学报,2011,42(11):1308-1315.
- [3] 傅豪,徐超伟,王凌越,等.历史视角下的湿地演变与恢复保护—以永年洼为例[J].水利学报,2018,49(5):619-627.
- [4] 陈建伟.中国湿地现状、保护与目标展望[J].野生动物,1996,20(4):3-9.
- [5] BRACKBIL H. Shorebirds leaving the water to defecate[J]. Auk, 1970, 87(1): 160-161.
- [6] CODY M L. Habitat Selection in Birds[M]. London: Academic Press, 1985.
- [7] HOWES J, BAKEWELL D. Shorebird Studies Manual[M]. Kuala Lumpur: AWB Publication, 1989.
- [8] GOSS-CUSTARD J D, YATES M G. Towards predicting the effect of salt-marsh reclamation on feeding bird numbers on the Wash[J]. Journal of Applied Ecology, 1992, 29: 330-340.
- [9] CRICK HQP. The impact of climate change on birds[J]. Ibis, 2004, 146 (S1): 48-56.
- [10] HUNTLEY B, COLLINGHAM Y C, GREEN R E, et al. Potential impacts of climatic change upon geographical distributions of birds[J]. Ibis, 2006, 148 (S1): 8-28.
- [11] 陈廷熹.陕西毛乌素地区的鸟类调查报告[J].动物学杂志,1979,1:29-34.
- [12] 方荣盛,王廷正,禹瀚.陕北及宁夏东部鸟类区系的初步调查报告[J].陕西师范大学学报(自然科学版),1979,9:139-150.
- [13] 姚建初,郑永烈,王德兴.陕西北部黄土高原鸟类区系的初步研究[J].动物世界,1985,2(1):9-23.
- [14] 孙承骞,王万云,徐振武,等.陕西省鸟类调查初报[J].动物分类学报,2007,32(4):993-995.
- [15] 王中强.榆林鸟类[M].西安:陕西科学技术出版社,2010.
- [16] 聂延秋.内蒙古野生鸟类[M].北京:中国大百科全书出版社,2011.
- [17] 肖红,汪青雄,王中强,等.陕西红碱淖湿地水鸟组成及多样性分析[J].四川动物,2010,29(5):605-608.
- [18] 汪青雄,肖红,杨超,等.近40年陕西榆林地区鸟类组成和区系变化[J].四川动物,2014,33(4):620-626.
- [19] 郑光美.中国鸟类分类与分布名录[M].3版.北京:科学出版社,2017.
- [20] 段文科,张正旺.中国鸟类图志[M].北京:中国林业出版社,2017.
- [21] 郑光美,王岐山.中国濒危动物红皮书(鸟类)[M].北京:科学出版社,1998.
- [22] 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[J].生态学报,2005,25(6):1404-1411.
- [23] 贾忠华,罗纨,江彩萍,等.半湿润地区河滩湿地水文特性的模拟研究[J].水利学报,2007,38(4):454-459.
- [24] 贾忠华,罗纨,周晓夏,等.干旱与半干旱地区湿地水文及临界条件的模拟研究[J].水利学报,2004,35(6):27-32.

The influence of wetland–ecosystem reconstruction on the avifauna diversity in the farming–pastoral zone of the loess plateau

LIU Guangquan^{1, 2}, BAI Yingfei³, ZHANG Ting⁴, WANG Zhongqiang⁵, HU Caie⁵

(1. *China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Beijing 100038, China;*

2. *International Research and Training Center on Erosion & Sedimentation, Beijing 100048, China;*

3. *Yan'an Municipal Management Office for Returning Farmland to Forest Project, Yan'an 716000, China;*

4. *Shenmu Forestry Bureau, Shenmu 719300, China;*

5. *Yulin Municipal Forestry Bureau, Yulin 719000, China)*

Abstract: In order to objectively evaluate the impact of the wetland ecosystem changes on water–bird diversity in ecologically fragile zones, the water–bird diversity before and after the restoration and reconstruction of the wetland ecosystem in Yulin of the northern Shaanxi was systematically studied by line–transect–sampling in 2017 and 2018. The results show that there are 106 species of water–birds in the area, belonging to 55 genera of 20 families of 9 orders, accounts for 88% and 40.0% of the total number of water–birds in Shaanxi Province and the whole China respectively, which includes 2 species of Grade I, 11 species of Grade II listed as the State Key Protected Wildlife and 14 species of Provincial Key Protected Wildlife respectively, and 1 and 7 kinds of water–birds listed as Grade I and Grade II protected names in the CITES (the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, also known as the Washington Convention). The IUCN (International Union for Conservation of Nature) Red List Ranks of the VN (Vulnerable), NT (Near Threatened) and LC (Least Concern) species are 3, 4 and 96 species respectively. There are 90 species of water–birds entered into "A list of terrestrial wild animals that are beneficial to the state or have important economic and scientific research value"(for shortened as national "three values" in China's list). The water–birds from the palaeartic, widespread and oriental species account for 65%, 25% and 10% respectively. The region is dominated by passage migrant and summer visitor birds, which account for 58% and 34% respectively, there are fewer populations of vagrant visitor, winter visitor and resident birds, and there are large differences in avian residential types between different regions in the south and north. The water–birds are given priority to with the desert birds in the Mongolian Plateau, the water–birds from Charadriiformes, Anseriformes, Ciconiiformes and Gruiformes accounts for 45%, 25%, 10% and 9% respectively, and which number did significantly increase in recent years compared with that before wetland restoration and reconstruction. But the water–birds from Podicipediformes, Pelecaniformes, Phoenicopteriformes, Falconiformes and Coraciiformes are less proportion, which quantity doesn't change much. With the function restored of wetland ecosystem, the ceaseless improvement of regional environmental quality and people's consciousness of protecting birds, and the global climate warming, the desert birds and loess birds gradually spread out, which makes scope of bird species and quantity increased year by year. There were 232 species of birds recorded in the zone before 2010, up to 280 in 2017, and 18 new species found of water–birds are recorded in the zone. The study provides a fundamental basis for the protection of the largest breeding area (Hongjiannao wetland) and breeding population of relict gulls in the world, and migration routes of Chinese birds.

Keywords: water–birds; diversity; response; wetland restoration and reconstruction; farming–pastoral zone of the Loess Plateau

(责任编辑: 韩 昆)