

陕西省黄河湿地冬季鸟类群落初步研究

时良董荣于晓平*

(陕西师范大学生命科学学院 西安 710062)

摘要:1998~2008年,采用直接计数法对陕西省黄河湿地冬季鸟类群落组成、鸟类物种多样性及数量变化进行了调查。在预先设置的5条调查样带中共记录到鸟类14目33科117种。观察结果表明,该地区鸟类多样性指数和均匀度指数分别为4.497和0.654。栖息地可分为人工鱼塘、芦苇沼泽、滩涂湿地、农田和人工林5种类型。这些生境中鸟类组成及物种多样性差异均较大,其鸟类多样性指数分别为2.826、3.571、3.202、1.205、2.496,以芦苇沼泽中的鸟类多样性指数最高,滩涂湿地中鸟类数量最多,农田中鸟类优势度最高。通过对该地区鸟类群落组成及多样性分析研究以及黄河湿地冬季鸟类栖息地现状评价,为湿地鸟类资源的保护提供科学依据。

关键词: 鸟类群落; 鸟类多样性; 黄河湿地

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2009)03-83-11

Winter Avian Community of Yellow River Wetland in Shaanxi

SHI Liang DONG Rong YU Xiao-Ping*

(College of Life Sciences, Shaanxi Normal University, Shaanxi 710062, China)

Abstract: Components of avian community at Yellow River wetland in Shaanxi Province were directed counted monthly in 5 transects from October to March in the period of 11 years (1998 to 2008) in five habitat and 37 counts was conducted totally. A total of 117 bird species which belongs to 14 families and 33 orders were recorded. The avian species diversity index and evenness index were 4.497, 0.654 respectively. The component of bird species and diversity were significantly different among the five habitats, 2.826 in fishpond, 3.571 in reed marsh, 3.202 in beach, 1.205 in farmland, and 2.496 in replanted forest. Reed marsh had the highest bird diversity, most abundance of birds was recorded at beach, the highest dominance index of bird occurred in farmland. The bird diversity and number had been declining during the study period.

Key words: Bird community; Bird diversity; Yellow River Wetland

湿地资源是地球自然生态系统的重要组成部分,是自然界最富生物多样性的生态景观和人类最重要的生存环境之一。冬季鸟类群落组成又是湿地资源重要的生物资源之一。陕西省黄河湿地位于关中平原东端,是黄河、渭河、洛河交汇区^[1]。湿地内地理条件和植被类型多样,水资源丰富,孕育了丰富多样的野生动物资源,尤其是鸟类种类繁多。丰富的植物群落多样性、地热资源以及大量的水生生物为鸟类的觅食、活动、隐蔽提供了良好的保障,形成了我

国中部的一个重要鸟类越冬地和迁移驿站,保持了水禽的多样性和迁徙的连续性,在我国候鸟迁徙研究中占有重要地位。但关于该地区冬季鸟类的研究报道较少^[2-5],其在湿地资源保护和候鸟迁徙研究中的作用尚未完全体现。因

基金项目 世界自然基金(WWF)项目(CN0861.01);

* 通讯作者, E-mail: yuxp64@163.com;

第一作者介绍 时良,女,硕士研究生;研究方向:鸟类生态学; E-mail: shiliang514@163.com。

收稿日期:2008-09-17,修回日期:2009-03-16

此深入研究这一地区冬季鸟类群落组成,对于填补该地区鸟类基础资料和保护鸟类物种多样性^[6]具有重要意义。为此作者于 1998~2008 年对该地区冬季鸟类群落进行了系统调查,比较人工鱼塘、芦苇沼泽、滩涂湿地、农田和人工林 5 种生境的鸟类群落组成,并分析了陕西黄河湿地对于越冬和迁徙鸟类研究及保护的重要性。

1 研究方法

1.1 研究区域自然概况

由于 20 世纪 60 年代后三门峡大坝的修建,黄河上游水段水流变缓,整个地区包括陕西韩城、合阳、大荔、潼关、华县,山西的河津、临猗、芮城以及河南的三门峡市。此地区共有天然水面面积为 251.2 hm²,滩涂面积为 866.7 hm²^[3]。陕西黄河湿地位于北纬 34°31′~35°38′,东经 109°31′~110°36′之间,海拔 330~378 m。包括合阳、大荔、华阴、潼关 4 县(市)境内的黄河滩地,区内地势开阔平坦,沿黄河呈南北狭长带状,南北长约 60 km,东西宽约 5~10 km,总面积约 60 000 hm²^[4]。地貌类型包括河流、河心滩、河漫滩和一级阶地。气候属暖温带大陆性半干旱、半湿润气候,年平均气温 13.5~14.8,最高气温 42.8,最低气温 -19.6,年降水量 538~564 mm,无霜期 218 d。区内拥有大片的芦苇沼泽、草甸沼泽、鱼塘、莲池和农田(图 1)。尤其在合阳县黄河滩涂湿地中地下水热资源丰富,熔岩水常年溢出地面形成七眼灋泉,自北向南分别是夏阳灋、处女泉、西鲤灋、渤池灋、熨斗灋、王村灋和子灋。集中分布于洽川镇处女泉周围,日出水量 7.3 × 10⁴ m³,常年水温保持 29~31。灋泉水在冬季芦苇沼泽以及周围鱼塘形成不冻区域,各种水禽集中于此活动觅食^[4]。植被稀疏,滩涂植被建群种为芦苇(*Phragmites australis*),伴生香蒲(*Typha orientalis*)、曼陀罗(*Datura stramonium*)、苍耳(*Xanthium sibiricum*)等。沿岸有人工种植的刺槐(*Robinia pseudoacacia*)、大叶杨(*Populus lasiocarpa*)、怪柳(*Tamarix chinensis*)、苦楝(*Melia azedarach*)、紫穗槐(*Amorpha*

fruticosa)、青杨(*Populus cathayana*)及榆树(*Ulmus pumila*)等。农作物一般为棉花(*Gossypium herbaceum*)、小麦(*Triticum aestivum*)和油菜(*Brassica campestris*)。

1.2 研究时间

调查时间共涉及 11 个年份 37 个月,分别是 1998 年 11、12 月;1999 年 1~3 月、11、12 月;2000 年 1、2 月;2001 年 10~12 月;2002 年 1~3 月;2003 年 10~12 月;2004 年 1、2、11、12 月;2005 年 1~3 月、10~12 月;2006 年 11、12 月;2007 年 1~3 月、11、12 月;2008 年 1、2 月。调查期间每个月调查一次,每次 3~5 d。每次调查对预设的 5 条固定样带进行一次完整调查,累计调查 37 次 160 d。

1.3 研究方法

1.3.1 样带设定

研究区域内鸟类的生境可划分为人工鱼塘、芦苇沼泽、滩涂湿地、农田和人工林 5 种类型。根据不同的生境类型选定 5 条固定观察样带,由北部合阳县的洽川镇沿黄河干流西侧向南一直到大荔县的赵渡镇(表 1,图 1),样线的主要特征见表 1。

1.3.2 野外观察记录

采用 GEOMA65A 型(20~60) × 单筒望远镜和 SICONG 10 × 42 双筒望远镜观察、识别和记录设定样带中的鸟类种类。以直接计数法记录调查区域内鸟类的绝对数量。乘车以 15 km/h 或步行以 3 km/h 的速度沿样线观察记录其中的鸟类种类及数量。对于飞翔的个体,只记录反方向飞行的个体。如果群体数量较大或群体处于飞行、取食、行走等运动状态时,可以用 5、10、50、100 等为计数单元来估计群体的数量。

调查尽量选择晴朗、无风的天气进行;每天调查的时间设定在 6:30~18:30 时。调查小组由 3 人组成,两人负责观察和计数,一人负责填写野外观察记录表;调查地点固定在预先设定的 5 条样带之中(表 1)。

1.3.3 数据分析

采用 Shannon-Wiener 多样性指数表示鸟类群落的物种多样性。 $H' = -\sum P_i \log_2 P_i$,其中, H' 为多样性指数, P_i 为第 i 种个体数占总数的比例。

均匀度反映了群落中每个种个体数间的差

表 1 黄河湿地水禽观察样带的地理位置、样带大小和生境类型

Table 1 Location, size and habitat types in sampled transects

	样带 Transect	样带 Transect	样带 Transect	样带 Transect	样带 Transect
地点 Location	合阳县洽川	合阳县洽川	合阳县申东	大荔县华原	大荔县赵渡
经度 Longitude	110°21.52' E	110°21.16' E	110°17.49' E	110°12.10' E	110°13.91' E
纬度 Latitude	35°12.79' N	35°09.26' N	35°05.61' N	34°57.01' N	34°45.43' N
海拔 Altitude (m)	366	325	325	332	310
样带长度 Length (km)	5	5	5	5	5
样带宽度 Width (m)	100	100	100	100	100
生境类型 Habitat type	滩涂、渔塘、农田 Beach, fishpond, farmland	芦苇沼泽、人工林 Reed marsh, replanted forest	渔塘 Fishpond	农田、渔塘 Farmland, fishpond	河心滩涂 Beach

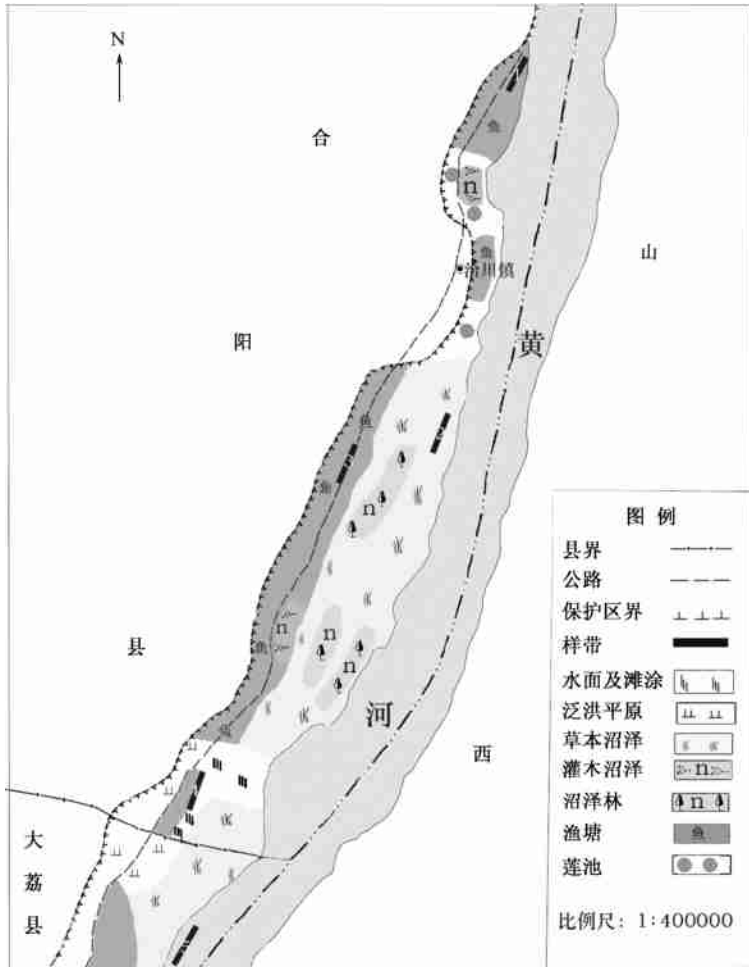


图 1 研究地区样带位置和栖息地类型

Fig. 1 Location of transects and the habitat type in the study area

异,计算用实际多样性指数与群落最大多样性的比来表示,即 $E = H / H_{\max}$, 式中, E 为均匀度, H_{\max} 为最大多样性指数。

采用优势度指数统计优势度,群落的优势度指数越高,说明群落结构越不稳定。 $C = (P_i)^2$, C 为优势度指数, P_i 同上。

相似性系数: $S = 2c / (a + b)$, 其中, a, b 分别为群落 A 及 B 中的物种数, c 为 2 个群落中共有的物种数。

根据 2007、2008 年的调查数据分析上述 5 种不同类型栖息地鸟类群落组成的多样性、均匀度、优势度和相似性。

采用 5 条设定样带中鸟类数量的月变化反映湿地水禽的迁徙规律。鸟类的月平均数量 = 样带调查数量总和 / (5 × 相同月份调查次数)。

月均数量总和 = $\frac{1}{i} [\text{样带调查数量总和} / (5 \times \text{相同月份调查次数})]$, i 为调查物种种类数。

采用 11 个年份 5 条设定样带中 10 种大型珍稀和优势种类平均数量的年间变化反映环境对越冬水禽数量的影响。为了准确反映鸟类数量的年度变化,分析整理采用 12 月 ~ 翌年 2 月的调查数据,该时期是鸟类数量最大和最为稳定的时期。鸟类年平均数量 = 样带调查数量总和 / (5 × 年内调查次数)。

2 结 果

2.1 鸟类群落的物种组成 野外观察统计,共记录鸟类 14 目 33 科 117 种(表 2),其中国家级重点保护鸟类 6 种,包括东方白鹳 (*Ciconia boyciana*)、黑鹳 (*C. nigra*)、金雕 (*Aquila chrysaetos*)、白肩雕 (*A. heliaca*)、丹顶鹤 (*Grus japonensis*) 和大鸨 (*Otis tarda*)。二级重点保护鸟类 16 种,主要有白琵鹭 (*Platalea leucorodia*)、大天鹅 (*Cygnus cygnus*)、灰鹤 (*Grus grus*)、蓑羽鹤 (*Anthropoides virgo*) 以及隼形目 8 种和鸻形目 4 种。

如表 2,研究地区冬季的优势种类有苍鹭 (*Ardea cinerea*)、大白鹭 (*Egretta alba*)、豆雁

(*Anser fabalis*)、赤麻鸭 (*Tadorna ferruginea*)、绿翅鸭 (*Anas crecca*)、绿头鸭 (*A. platyrhynchos*)、斑嘴鸭 (*A. poecilorhyncha*)、赤膀鸭 (*A. strepera*)、红头潜鸭 (*Aythya ferina*)、斑头秋沙鸭 (*Mergus albellus*)、普通秋沙鸭 (*M. merganser*)、骨顶鸡 (*Fulica atra*)、凤头麦鸡 (*Vanellus vanellus*)、红脚鹬 (*Tringa totanus*)、红嘴鸥 (*Larus ridibundus*)、灰椋鸟 (*Sturnus cineraceus*) 等;常见种类包括小鸕鶿 (*Tachybaptus ruficollis*)、普通鸕鶿 (*Phalacrocorax carbo*)、白鹭 (*Egretta garzetta*)、灰鹤、琵嘴鸭 (*Anas clypeata*)、灰头麦鸡 (*Vanellus cinereus*)、金眶鸻 (*Charadrius dubius*)、矶鹬 (*Tringa hypoleucos*)、反嘴鹬 (*Recurvirostra avosetta*)、渔鸥 (*Larus ichthyaetus*)、银鸥 (*L. argentatus*)、普通燕鸥 (*Sterna hirundo*)、珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、小沙百灵 (*Calandrella rufescens*)、角百灵 (*Eremophila alpestris*)、云雀 (*Alauda arvensis*)、[树]麻雀 (*Passer montanus*)、金翅雀 (*Carduelis sinica*)、田鸫 (*Emberiza rustica*) 等;偶见种类有凤头鸕鶿 (*Podiceps cristatus*)、夜鹭 (*Nycticorax nycticorax*)、大天鹅、针尾鸭 (*Anas acuta*)、赤颈鸭 (*A. penelope*)、鹊鸭 (*Bucephala dangula*)、黑鹳、东方白鹳、丹顶鹤、蓑羽鹤、大鸨、棕头鸥 (*Larus brunnicapillus*)、白头鹮 (*Pycnonotus sinensis*)、橙翅噪鹛 (*Garrulax elliotii*) 等。其中凤头鸕鶿、针尾鸭、赤颈鸭、鹊鸭为迁徙途经种类,仅在初冬 (10 ~ 11 月初) 和春末 (3 月下旬 ~ 4 月初) 见到少量个体。2005 年 12 月 4 日发现 11 只东方白鹳,这也是该种在陕西省罕见的记录。2008 年 3 月初在研究地区首次发现蓑羽鹤的迁徙群体,数量达到 185 只,为陕西省罕见的迁徙记录。1998 年 1 月在本区仅观察到丹顶鹤 1 只,与黑鹳混群觅食,10 年来再未发现,估计为迷鸟的可能性较大。至于前期的记录^[4] 值得商榷。夜鹭和橙翅噪鹛在本区繁殖,冬季多南迁越冬,因此越冬记录很少。白头鹮多分布于秦岭以南地区,近 10 年来逐渐见于秦岭以北地区,但以渭河谷地为界。2008 年 11 月首次发现该种扩散至更北的黄河湿地越冬。

表 2 陕西黄河湿地冬季鸟类种类和数量(只)

Table 2 Species list and abundance of birds observed in Yellow River Wetlands (ind.)

种类 Species	月份 Month						备注 Remark
	10	11	12	1	2	3	
小鸕鹚 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	33	21	93	89	13	7	
凤头鸕鹚 <i>Podiceps cristatus</i>	0	0	0	0	0	37	迁徙短暂停留 Stopover shortly
普通鸕鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i>	191	170	494	159	59	303	
苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	68	377	155	255	79	476	
大白鹭 <i>Egretta alba</i>	39	416	826	385	35	98	
中白鹭 <i>E. intermedia</i>	0	9	0	0	0	0	
白鹭 <i>E. garzetta</i>	82	19	16	18	21	16	
夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	0	0	0	0	250	0	仅发现一次 Only observed once
池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	1	0	0	0	0	0	
黄斑苇鹈 <i>Ixobrychus sinensis</i>	2	3	1	2	1	1	
大麻鹈 <i>Botaurus stellaris</i>	1	1	2	2	3	0	
东方白鹳 <i>Ciconia boyciana</i>	7	0	0	0	0	0	仅发现一次 Only observed once
黑鹳 <i>C. nigra</i>	0	20	160	32	36	4	
白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i>	8	99	2	87	0	206	
豆雁 <i>Anser fabalis</i>	0	127	148	380	45	1 507	
斑头雁 <i>A. indicus</i>	50	30	0	0	60	10	
大天鹅 <i>Cygnus cygnus</i>	0	30	68	80	124	5	
赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>	0	68	629	189	41	69	
翘鼻麻鸭 <i>T. todoma</i>	0	7	0	3	0	0	
针尾鸭 <i>Anas acuta</i>	0	0	0	0	2	90	
绿翅鸭 <i>A. crecca</i>	0	610	653	395	605	2 550	
罗纹鸭 <i>A. falcata</i>	0	50	25	40	0	44	
绿头鸭 <i>A. platyrhynchos</i>	508	412	650	354	120	502	
斑嘴鸭 <i>A. poecilorhyncha</i>	96	2 169	2 734	1 696	327	439	
赤膀鸭 <i>A. strepera</i>	0	390	1 134	750	83	356	
赤颈鸭 <i>A. penelope</i>	0	6	0	0	0	1	
琵嘴鸭 <i>A. clypeata</i>	0	415	606	77	811	90	
白眼潜鸭 <i>Aythya nyroca</i>	33	28	75	0	47	19	
凤头潜鸭 <i>A. fuligula</i>	0	35	1	150	2	20	
红头潜鸭 <i>A. ferina</i>	0	165	120	880	300	570	
鹊鸭 <i>Bucephala dangula</i>	0	0	5	46	50	65	
斑头秋沙鸭 <i>Mergus albellus</i>	0	44	865	572	259	106	
普通秋沙鸭 <i>M. merganser</i>	0	21	485	802	1 247	34	
鸕 <i>Milvus migrans</i>	12	8	6	12	10	7	
苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>	8	6	2	3	4	6	
雀鹰 <i>A. nisus</i>	6	4	6	5	3	5	
金雕 <i>Aquila chrysaetos</i>	3	1	2	2	2	2	
白肩雕 <i>A. heliaca</i>	1	0	0	1	0	0	
普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	3	3	2	2	0	3	
毛脚鵟 <i>B. lagopus</i>	3	4	2	5	2	3	
灰背隼 <i>Falco columbarius</i>	5	3	2	2	5	4	
红脚隼 <i>F. vespertinus</i>	4	2	2	3	4	1	
红隼 <i>F. tinnunculus</i>	5	5	4	3	4	4	
环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	2	0	2	0	0	0	
石鸡 <i>Alectoris chukar</i>	15	16	20	15	14	12	
灰鹤 <i>Grus grus</i>	0	0	75	202	7	70	
丹顶鹤 <i>G. japonensis</i>	0	0	0	1	40	140	偶见 Casually observed

续表 2

种类 Species	月份 Month						备注 Remark
	10	11	12	1	2	3	
蓑羽鹤 <i>Anthropoides virgo</i>	0	0	0	0	0	185	2008 年首次发现 First recorded in 2008
大鸨 <i>Otis tarda</i>	20	0	60	176	0	0	
黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	0	0	1	0	3	30	
骨顶鸡 <i>Fulica atra</i>	6	170	1 059	927	145	760	
彩鹬 <i>Rostratula benghalensis</i>	6	2	0	0	0	6	迁徙短暂停留 Stopover shortly
凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>	120	150	260	268	240	108	
灰头麦鸡 <i>V. cinereus</i>	35	26	20	0	15	30	
剑鸻 <i>Charadrius hiaticula</i>	15	12	15	20	21	16	
金眶鸻 <i>C. dubius</i>	38	39	20	39	40	26	
白腰杓鹬 <i>Numenius arquata</i>	8	6	0	0	6	6	
青脚鹬 <i>Tringa nebularia</i>	0	0	0	6	0	0	
红脚鹬 <i>T. totanus</i>	60	80	100	120	60	58	
白腰草鹬 <i>T. ochropus</i>	16	12	0	0	20	18	
林鹬 <i>T. glareola</i>	8	6	0	0	6	2	
矶鹬 <i>T. hypoleucos</i>	3	42	0	0	0	0	
针尾沙锥 <i>Gallinago stenura</i>	4	4	6	8	6	6	
扇尾沙锥 <i>G. gallinago</i>	0	4	0	0	0	0	
大沙锥 <i>G. megala</i>	5	5	0	0	0	2	
翘嘴鹬 <i>Xenus cinereus</i>	6	4	0	0	2	2	
反嘴鹬 <i>Recurvirostra avosetta</i>	150	180	50	0	0	180	
红嘴鸥 <i>Larus ridibundus</i>	43	599	1 877	1 626	1 791	3 650	
棕头鸥 <i>L. brunnicapillus</i>	0	0	0	0	100	10	
银鸥 <i>L. argentatus</i>	4	64	133	380	13	0	
渔鸥 <i>L. ichthyaetus</i>	0	25	96	100	21	0	
普通燕鸥 <i>Sterna hirundo</i>	50	60	80	120	60	40	
岩鸽 <i>Columba rupestris</i>	0	0	2	0	0	0	
珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	4	51	86	0	32	3	
雕鸮 <i>Bubo bubo</i>	0	0	4	0	0	0	
长耳鸮 <i>Asio otus</i>	6	6	8	6	6	6	
短耳鸮 <i>A. flammeus</i>	8	7	8	4	8	8	
纵纹腹小鸮 <i>Athene noctua</i>	6	4	6	6	6	4	
冠鱼狗 <i>Ceryle lugubris</i>	18	18	20	18	20	16	
普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	10	12	14	10	12	8	
蓝翡翠 <i>Halcyon pileata</i>	25	20	22	23	24	24	
戴胜 <i>Upupa epops</i>	3	1	1	0	0	0	
蚁鴂 <i>Jynx torquilla</i>	0	0	2	0	0	0	
灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>	0	0	0	0	0	2	
大斑啄木鸟 <i>Picoides major</i>	0	2	8	0	0	0	
小沙百灵 <i>Calandrella rufescens</i>	45	48	50	68	43	38	
角百灵 <i>Eremophila alpestris</i>	35	45	69	50	36	26	
云雀 <i>Alauda arvensis</i>	60	85	108	100	90	56	
小云雀 <i>A. gulgula</i>	80	87	129	138	75	70	
灰鹨 <i>Motacilla cinerea</i>	0	0	1	0	0	0	
白鹨 <i>M. alba</i>	2	0	0	1	0	1	
树鹨 <i>Anthus hodgsoni</i>	8	1	0	0	0	0	
田鹨 <i>A. novaeseelandiae</i>	120	158	220	230	109	80	
水鹨 <i>A. spinoletta</i>	32	69	80	80	64	20	
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	0	0	4	0	0	1	2007 年后发现 Recorded after 2007

续表 2

种类 Species	月份 Month						备注 Remark
	10	11	12	1	2	3	
领雀嘴鹀 <i>Spizixos semitorques</i>	3	5	6	8	6	6	
灰伯劳 <i>Lanius excubitor</i>	1	2	1	0	0	0	
灰棕鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>	0	2 000	6 000	5 800	3 450	0	
喜鹊 <i>Pica pica</i>	5	6	8	6	4	6	
灰喜鹊 <i>Cyanopica cyana</i>	10	14	23	24	16	14	
红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	2	1	2	2	4	2	
红嘴山鸦 <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	10	12	16	18	12	10	
秃鼻乌鸦 <i>Corvus frugilegus</i>	8	12	16	14	12	12	
大嘴乌鸦 <i>C. macrorhynchos</i>	6	6	8	10	12	6	
北红尾鹀 <i>Phoenicurus aureus</i>	0	1	2	0	0	2	
红尾水鸫 <i>Rhyacomis fuliginosus</i>	6	5	5	4	8	6	
乌鸫 <i>Turdus merula</i>	6	6	8	8	7	5	
灰背鸫 <i>T. hortulorum</i>	8	6	8	6	5	9	
橙翅噪鹛 <i>Garrulax elliotii</i>	5	0	0	0	0	0	繁殖后短暂停留 Short stay after breeding
棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	45	0	50	0	0	50	
大山雀 <i>Parus major</i>	0	1	6	0	0	0	
[树]麻雀 <i>Passer montanus</i>	15	13	190	0	0	0	
金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>	68	70	80	80	39	39	
灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>	31	45	69	50	46	32	
三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides</i>	9	0	0	0	0	0	
灰眉岩鹀 <i>E. godlewskii</i>	0	0	0	1	0	0	
田鹀 <i>E. rustica</i>	45	46	69	80	34	31	

如表 3 所示,人工鱼塘、芦苇沼泽、滩涂湿地、农田和人工林 5 种不同生境冬季鸟类群落组成有明显差异。其中人工鱼塘鸟类群落以鸥形目(58.1%)鸟类为主,芦苇沼泽鸟类群落以雁形目(34.2%)和鹤形目(32.8%)鸟类为主,滩涂湿地鸟类群落中雁形目(78.36%)鸟类占优势,农田和人工林鸟类群落主要由雀形目(79.06%、63.2%)鸟类组成。

2.2 鸟类数量的月变化 陕西省黄河湿地为我国中部水禽的越冬地和迁徙驿站,因此各种鸟类月均数量的总和随月份的不同有着明显的差异。如图 2 所示,每年 10 月下旬~11 月上旬为越冬水禽迁来期,因此 11、12 月鸟类数量稳步上升,至翌年 1 月数量基本稳定。2 月以后越冬鸟类开始分批向北沿原路线返回北方,为迁走期,鸟类数量下降。

2.3 鸟类数量的年度变化 根据大型珍稀物种及一些优势种类,包括大天鹅、黑鹳、白琵鹭、赤麻鸭、绿翅鸭、红头潜鸭、灰鹤、大鸨、骨顶鸡

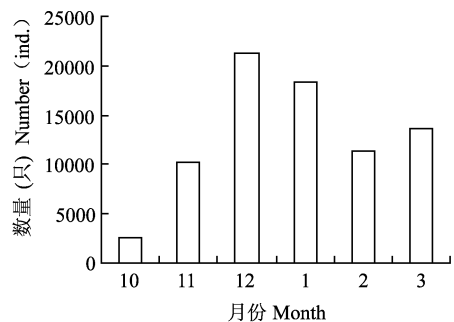


图 2 陕西黄河湿地冬季鸟类数量变化

Fig. 2 Monthly fluctuation of bird abundance in Yellow River Wetlands Shaanxi Province

和红嘴鸥 10 种鸟类的样本平均数量分析,11 年来陕西黄河中游湿地越冬的水禽数量呈明显下降趋势(图 3)。导致鸟类数量减少的原因包括天然湿地(芦苇荡)大面积被开垦为鱼塘和莲藕池,旅游人数急剧增加,毒杀水禽现象时有发生。

2.4 鸟类群落的物种多样性 根据黄河湿地的生境特点,我们对人工鱼塘、芦苇沼泽、滩涂

湿地、农田和人工林 5 种不同类型生境分别进行了调查。根据统计分析,黄河湿地冬季鸟类

多样性指数为 4.497,均匀度指数为 0.654。据 2007 年 11、12 月和 2008 年 1、2 月的调

表 3 冬季陕西黄河湿地不同生境中的鸟类组成(%)

Table 3 Bird components among different habitats in Yellow River Wetlands in winter

	生境类型 Habitat type				
	人工鱼塘 Fish pond	芦苇沼泽 Reed marsh	滩涂湿地 Beach	农田 F mland	人工林 Replanted forest
鸱鹳目 Podicipediformes	0.414	0.570	0.667	0.000	0.000
鹈形目 Pelecaniformes	1.560	0.440	11.200	0.119	11.600
鸬形目 Ciconiiformes	15.820	9.300	2.420	17.800	17.600
雁形目 Anseriformes	12.300	34.200	78.360	2.430	0.000
隼形目 Falconiformes	0.030	0.005	0.000	0.045	0.036
鸡形目 Galliformes	0.000	0.000	0.000	0.079	0.115
鹤形目 Gruiformes	8.500	32.800	6.000	0.155	0.000
鸻形目 Charadriiformes	1.740	2.790	0.134	0.077	0.000
鸥形目 Lariformes	58.100	5.130	1.220	0.000	0.000
鸽形目 Columbiformes	0.000	4.180	0.000	0.040	6.410
鹑形目 Strigiformes	0.000	0.000	0.000	0.158	0.000
佛法僧目 Coraciiformes	0.036	0.000	0.000	0.040	0.231
翼形目 Piciformes	0.000	0.000	0.000	79.060	0.808
雀形目 Passeriformes	1.500	10.570	0.000	0.791	63.200

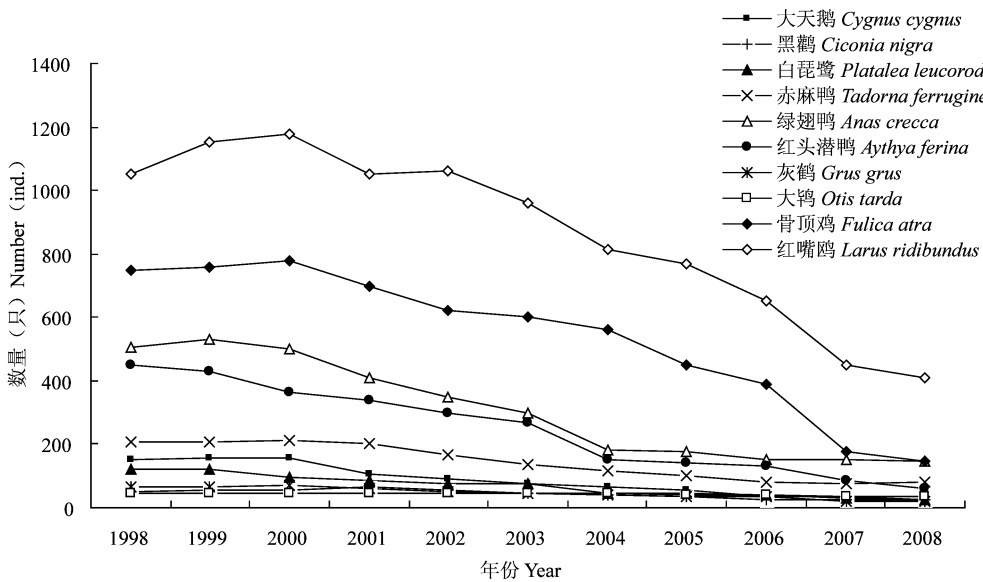


图 3 陕西黄河湿地 10 种越冬水鸟的年度数量变化

Fig. 3 Annual abundance changes of ten dominant bird species in Yellow River Wetlands Shaanxi Province

查结果,黄河湿地 5 种不同类型生境鸟类物种多样性见表 4。其中滩涂湿地鸟类数量最多,芦苇沼泽和滩涂湿地鸟类种类较多。多样性指数:芦苇沼泽 > 滩涂湿地 > 人工鱼塘 > 人工林

> 农田;均匀性指数:芦苇沼泽 > 滩涂湿地 > 人工鱼塘 > 人工林 > 农田;优势度指数:农田 > 人工鱼塘 > 人工林 > 滩涂湿地 > 芦苇沼泽。

2.5 相似性分析 群落间的相似性指数与群

落植被、小生境的相似性有关。2007 年 11、12 月和 2008 年 1、2 月的调查结果表明,芦苇沼泽、滩涂湿地和人工渔塘的植被及小生境较相似,因此芦苇沼泽与滩涂湿地的鸟类组成相似

性最高;人工渔塘与芦苇沼泽,人工渔塘与滩涂湿地次之。而人工林、人工渔塘和滩涂湿地之间生境差异较大,因此它们之间的鸟类种类差异较大,相似性较低(表 5)。

表 4 黄河湿地不同生境鸟类群落特征比较

Table 4 Comparison of bird community indexes between habitat in Yellow River Wetlands

	人工渔塘 Fish pond	芦苇沼泽 Reed marsh	滩涂湿地 Beach	农田 Farmland	人工林 Replanted forest
物种数 Species	26	27	27	15	21
多样性指数 Diversity index	2.826	3.571	3.202	1.205	2.496
均匀度指数 Evenness index	0.601	0.751	0.666	0.308	0.568
优势度指数 Dominance index	0.286	0.137	0.152	0.639	0.265

表 5 黄河湿地不同生境鸟类组成相似性分析

Table 5 Similarity analyses between habitats in Yellow River Wetlands

湿地类型 Wetland types	人工渔塘 Fish pond	芦苇沼泽 Reed marsh	滩涂湿地 Beach	农田 Farmland	人工林 Replanted forest
人工渔塘 Fish pond	1	0.604	0.604	0.488	0.085
芦苇沼泽 Reed marsh		1	0.630	0.428	0.250
滩涂湿地 Beach			1	0.381	0.083
农田 Farmland				1	0.333
人工林 Replanted forest					1

3 讨 论

3.1 鸟类物种多样性 群落多样性指数是生态系统稳定性的重要指标,鸟类在生态系统食物链中处于较高的营养级,鸟类群落物种多样性是生态系统结构多样和环境优劣的指标之一^[7]。多样性值是由两个因素决定的,一是环境异质性,二是食物丰富度和多样性^[8]。鸟类群落多样性与其生存的生境密切相关^[9]。如表 6 所示,随着生境的变化,陕西黄河湿地鸟类组成呈现较大差异,造成这种差异的主要影响因素是环境与食物的差异。

黄河滩涂湿地面积广大,人为活动极少,鸟类食物丰富,因而吸引了大量的旅鸟和冬候鸟途经此地停歇或越冬^[10],因此鸟类在此分布较集中,鸟类数量最多。

冬季鸟类处于非繁殖季节,食物和栖息地对鸟类群落组成、分布和数量起着重要作用。芦苇沼泽有丰富的植物资源和植物群落的多样

性,为鸟类提供丰富的食物资源、隐蔽和栖息场所,因此其鸟类群落多样性和均匀性指数最高。农田生境结构较简单,食物相对贫乏,因此鸟类多样性指数和均匀性指数分别低于其他生境类型。而且该生境只有几个物种构成,其数量集中在灰椋鸟等个别种上,因此其优势度最高,群落结构最不稳定。

芦苇沼泽和滩涂湿地生境结构复杂,异质性高,鸟类物种多样性较高,而农田生境结构简单,鸟类物种多样性相对较低。说明生境的多样性是影响鸟类多样性分布的重要原因。根据生态学原理,多样性指数越高,群落的营养通道越广,群落就越稳定^[11]。因为湿地环境的生态条件直接影响着鸟类群落的多样性,就需要保护原有的生境来维持较高的鸟类物种多样性^[12]。因此要保护好湿地鸟类的生物多样性,必须加强湿地的规划,保护好大面积的湿地环境,才能有效地保护鸟类群落^[13]。

3.2 影响黄河湿地鸟类群落及其生境的主要

因素

3.2.1 盲目开垦,天然湿地大面积丧失 据不完全统计,近 10 年来陕西黄河湿地丧失滩涂面积约 20 000 hm²。特别是大荔、合阳段大面积的湿地被开垦为渔塘、棉田和莲藕池。天然湿地面积逐渐减少,湿地生态功能明显下降,生物多样性降低。具体而言,合阳县洽川镇以处女泉为核心共分布天然芦苇荡约 6 500 hm²,2005 年至今大部分被开垦为鱼塘和莲藕池。况且这种开垦作业已经成为商家的运作行为,天然湿地丧失速度之快、规模之大令人担忧。目前所

剩仅为处女泉周围供游人垂钓、划船、参观用的约 1 300 hm²。以处女泉为中心的 7 眼灋泉形成的冬季不冻区仅限于洽川镇以北的鱼塘区,以前向东南流入黄河的灋泉水流被截断,导致冬季鸟类觅食地面积、食物种类以及隐蔽场所急剧减少,数量呈迅速下降趋势。加之冬季鱼池清塘和采挖莲藕等人为活动,导致警戒性较高的大型水禽如大天鹅、灰鹤、黑鹳等不得不在无干扰的河心滩涂活动,其他水禽数量亦显著减少。

表 6 黄河湿地不同生境特征比较

Table 6 Characters of each habitat in Yellow River Wetlands

生境类型 Habitat type	生境特征 Habitat character	冬季主要鸟类 Essential birds
人工渔塘 Fish pond	分布有大面积的渔塘,其水面阔而浅,饵料丰富,人类活动较多	大白鹭、苍鹭等涉禽,鸥类、骨顶鸡、斑嘴鸭等中小型水禽
滩涂湿地 Beach	滩涂广阔,水生生物数量多,为鸟类提供了丰富的食物和其他动物不易侵入的栖息生境,人为活动相对影响较小	绿头鸭、绿翅鸭、红头潜鸭、斑嘴鸭、凤头潜鸭、普通秋沙鸭、普通鸕鹚、灰鹤、蓑羽鹤等
芦苇沼泽 Reed marsh	分布有大面积的芦苇沼泽,无脊椎动物资源丰富,有良好的地面、苇秆巢位小生境和栖息觅食环境,人类活动少	骨顶鸡、斑嘴鸭、赤膀鸭、白眼潜鸭、赤麻鸭、大白鹭、苍鹭、红嘴鸥、凤头麦鸡、棕头鸦雀等
农田 Farmland	大面积农田和莲池,农作物主要有小麦和棉花,莲池由芦苇荡开发而来,生境结构较简单,食物相对贫乏,人类活动频繁	灰椋鸟、大白鹭、白鹭、苍鹭、白琵鹭、斑嘴鸭等
人工林 Replanted forest	以人工次生林为主,为鸟类提供了较为隐蔽的栖息、繁殖场所和丰富的食物资源	灰椋鸟、[树]麻雀、珠颈斑鸠、苍鹭、夜鹭、普通鸕鹚等

3.2.2 湿地资源的环境污染 首先是当地农民大量使用农药、化肥,由于有机氯农药的不易降解和其他动植物的生物富集作用,会导致鸟类生理代谢发生紊乱,增大了鸟类和其他生物生存的困难。其次是黄河湿地受到上游污染的威胁。上游矿产业排污造成水质的恶化,也对湿地动植物造成严重危害^[14]。2008 年通过架设黄河浮桥又开通了陕西洽川镇至山西临猗县的简易公路,来往车辆、行人显著增加,噪音、粉尘污染与日俱增。

3.2.3 保护区管理机构不健全,管护资金无法落实 目前的黄河湿地自然保护区管理处只有 4 个编制,66 700 hm² 湿地日常事务管理均由辖

区县(市)林业局代管。仅有的 4 个保护站还无常驻监护人员,难以承担对湿地动植物的有效保护。此外,湿地管护资金多年来极度缺乏,直接影响着黄河湿地保护区的日常管理工作^[15]。

3.2.4 湿地保护体系不健全 县、乡、村、组四级保护网络尚未形成,给乱捕滥猎者及外地非法收购者造成可乘之机^[16]。非法捕猎者采用的捕猎方式有网捕、药饵等,尤以后者为甚,在越冬季节使大量鸟类中毒死亡^[14]。

3.3 保护建议 针对陕西黄河湿地目前面临的种种不利因素,特提出如下保护建议:

在现有基础上加强黄河湿地自然保护区机构和保护站点建设,在保护区内展开日常巡

护工作,确保湿地保护工作有序开展。

陕西省林业公安局和当地政府应开展联合执法行动,通过典型案例的处理有效遏制非法狩猎活动;通过多种媒体宣传活动提高当地群众的环境保护意识。

陕西省野生动物主管部门和当地政府应协调好经济发展与环境保护的关系,制定天然湿地恢复计划,指导群众发展生态型经济,走可持续发展之路。

加强湿地资源的科学研究,以科技为支撑,提高湿地保护和管理水平。

参 考 文 献

- [1] 孙娴,贺安乾. 三河湿地现状及对环境的影响. 陕西气象, 2002, (4): 43 ~ 44.
- [2] Ma Z, Gan X, Choi C, *et al.* Wintering bird communities in newly-formed wetland in the Yangtze River estuary. *Ecol Res*, 2007, **22**: 115 ~ 124.
- [3] 王晓卫,于晓平,王健. 三河湿地自然保护区水禽资源初步调查. 陕西师范大学学报, 2003, **31**: 80 ~ 83.
- [4] 吴家炎,方树森,朱洵美. 陕西黄河湿地及其珍稀水禽. 野生动物, 1998, **19**(3): 4 ~ 6.
- [5] 于晓平,钟凌,王晓卫等. 陕西省黄河湿地水禽迁徙规律初步研究. 陕西师范大学学报, 2003, **31**: 127 ~ 131.
- [6] 杨彪,冉江洪,蔡国等. 四川白坡山自然保护区冬季鸟类群落调查. 四川动物, 2006, **25**(3): 509 ~ 515.
- [7] 常弘,胡宏伟,蓝崇钰等. 凡口铅锌矿香蒲湿地夏季鸟类群落结构研究. 中山大学学报, 1999, **38**(5): 87 ~ 91.
- [8] 李朝晖,黄成,虞蔚岩等. 南京江心洲鸟类群落特征. 动物学杂志, 2007, **42**(4): 117 ~ 122.
- [9] 张志强,杨道德,胡毛旺等. 长沙黄花国际机场鸟类群落物种多样性分析. 动物学杂志, 2007, **42**(1): 112 ~ 120.
- [10] 田丽,邓军,易兰等. 武汉桂子山地区冬季鸟类群落结构及多样性研究. 四川动物, 2007, **26**(1): 157 ~ 160.
- [11] 徐玲,李波,袁晓等. 崇明东滩春季鸟类群落特征. 动物学杂志, 2006, **41**(6): 120 ~ 126.
- [12] Cintra R, Sanaïotti T M, Cohrhaft M. Spatial distribution and habitat of the Anavilhanas Archipelago bird community in the Brazilian Amazon. *Biodiversity and Conservation*, 2007, **16**: 313 ~ 336.
- [13] Rottenborn S C. Predicting the impacts of urbanization on riparian bird communities. *Biological Conservation*, 1999, **88**: 289 ~ 299.
- [14] 周西平. 三河湿地资源评价与保护利用. 陕西林业科技, 1998, (1): 61 ~ 64.
- [15] 张建芳,程铁锁. 加强湿地保护推进湿地可持续利用——来自陕西三河湿地自然保护区的调查. 陕西林业, 2004, (5): 20 ~ 22.
- [16] 程铁锁,赵红茹,张明. 陕西三河湿地动植物资源现状及其保护对策. 陕西师范大学学报, 2003, **31**: 84 ~ 87.