

内蒙古图牧吉大鸨种群动态及 时空分布稳定性

周景英^{①②} 贾茹^① 钱英^② 魏秀宏^② 张菊^② 宝壮^②
岳伟^② 姜尊礼^② 王振华^② 陈海山^② 张国钢^{①*}

① 中国林业科学研究院森林生态环境与自然保护研究所, 全国鸟类环志中心, 国家林业和草原局森林保护学重点实验室
北京 100091; ② 内蒙古图牧吉国家级自然保护区管理局 扎赉特旗 137600

摘要: 大鸨 (*Otis tarda*) 是我国 1 级重点保护野生鸟类, 对大鸨重要栖息地种群数量的变化趋势进行研究, 将为大鸨及其栖息地的保护提供科学依据。2017 年至 2020 年, 对内蒙古图牧吉国家级自然保护区内及周边的大鸨种群数量动态进行了全面调查, 共选择 33 个监测地点, 对大鸨的数量、性别和分布地点进行了调查。结果表明, 大鸨种群数量从 2017 年 193 只增加至 2020 年 253 只; 大鸨 1 月的越冬种群数量从 2017 年 67 只减少至 2019 年 55 只, 2020 年重新恢复至 67 只。各月大鸨种群数量呈现较大的变化, 数量高峰期分别是 5 月和 10 月。12 月至次年 2 月, 越冬种群数量 50 ~ 70 只。雌性大鸨从 3 月开始监测到, 数量高峰值出现在 4 月和 5 月, 达到 50 ~ 70 只, 不同的年份略有差别; 6 月之后数量开始下降, 至 9 月开始略有回升, 在 10 月以后, 野外基本观察不到雌性个体。在野外易于观察的 4 月, 2017 至 2020 年 4 年中雌雄比的平均值是 1 : 2。2017 年和 2018 年, 大鸨在马鞍山区域分布较多, 数量也较为稳定。然而进入 2019 年, 分布地点减少, 这可能与当地人类活动的干扰有关; 2020 年保护区功能区进行了调整, 将 2014 年调整出保护区范围的马鞍山区域重新划入保护区中, 湿地和草地面积均有所增加, 大鸨分布地点数量逐渐恢复。针对目前保护区存在的问题, 建议采取退耕还草、加强保护空缺管理及禁牧等保护措施对大鸨及其栖息地进行保护。

关键词: 大鸨; 种群动态; 雌雄比; 时空分布; 图牧吉

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2022) 03-368-08

Spatial and Temporal Changes in the Population and Distribution of the Great Bustard (*Otis tarda*) at Tumuji, Inner Mongolia, China

ZHOU Jing-Ying^{①②} JIA Ru^① QIAN Ying^② WEI Xiu-Hong^② ZHANG Ju^② BAO Zhuang^②
YUE Wei^② JIANG Zun-Li^② WANG Zhen-Hua^② CHEN Hai-Shan^② ZHANG Guo-Gang^{①*}

① Key Laboratory of Forest Protection of National Forestry and Grassland Administration, National Bird Banding Center of China,

基金项目 国家重点研发计划项目 (No. 2019YFA0607103), 国家林业和草原局《珍稀濒危物种调查监管与行业规范》项目 (No. 213021120305);

* 通讯作者, E-mail: zm7672@126.com;

第一作者简介 周景英, 女, 高级工程师; 研究方向: 野生动物保护与利用; E-mail: zjytmj@163.com.

收稿日期: 2021-01-26, 修回日期: 2021-11-24 DOI: 10.13859/j.cjz.202203005

Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091; ② Tumuji Nature Reserve of Inner Mongolia, Zhalaiteqi 137600, China

Abstract: [Objectives] The Great Bustard (*Otis tarda*) is a Class I protected species in China. Analyzing the population trends of the Great Bustard in important habitats will provide a scientific basis for protection and management of the species and its habitat. **[Methods]** From 2017 to 2020, a total of 33 monitoring sites were selected (Fig. 1) and comprehensive surveys were conducted on spatial and temporal changes in the population and distribution of Great Bustards in the Tumuji National Nature Reserve (eastern Inner Mongolia) and nearby areas. The number, sex and distribution sites of the Great bustard were investigated. **[Results]** The population of Great Bustard in our area increased from 193 ind in 2017 to 253 ind in 2020. The monthly number of birds varied, with the peaks in May (> 200 ind) and October (> 100 ind) and fewer in December to February of the following year. The winter population was approximately 50 - 70 individuals (Fig. 2). The winter population in January declined from 67 ind in 2017 to 55 ind in 2019 but recovered to 67 ind in 2020. Females were recorded from March of each year, with the peaks in April and May reaching to 50 - 70 individuals; their numbers declined in June but increased again slightly in September. No females were observed in the wild after October. In April, when Great Bustards were easy to observe in the field, the average female-to-male ratio was 1 : 2 (Fig. 3). In 2017 and 2018, the population was stable and widely distributed in the Maanshan area of southeastern Tumiji Nature Reserve, but the number of distribution sites decreased in 2019 (Fig. 4), which may be related to the increase of human disturbances. The functional areas of the nature reserve were adjusted in 2020, and the Maanshan area, which had been removed in 2014, was again zoned as part of the protected area; this increased the area of wetlands and grasslands (Table 1), and the number of Great Bustard distribution sites was gradually restored. **[Conclusions]** The surveys indicated that the population and distribution of Great Bustards are greatly affected by human disturbances. In order to manage the ongoing problems in Tummuji National Nature Reserve and strengthen the protection of the Great Bustard populations and their habitat, some protective measures are needed, such as restoring farmland to grasslands, strengthening the management of conservation gaps and banning grazing.

Key words: Great Bustard, *Otis tarda*; Population dynamics; Sex ratio; Spatial and temporal distribution; Tumuji

大鸨 (*Otis tarda*) 为鸨形目鸨科的大型鸟类, 是我国 I 级重点保护野生鸟类, 有指名亚种 *O. t. tarda* 和 *O. t. dybowskii* 2 个亚种 (郑光美 2017)。大鸨全球总数量为 44 100 ~ 57 000 只, 主要分布于欧洲、北非、中东和东亚。在我国新疆仅分布大鸨指名亚种, 数量为 400 ~ 2 400 只; *dybowskii* 亚种则分布于我国东北和华北等地, 数量为 1 500 ~ 2 200 只 (Alonso et al. 2010)。过去 20 年, 全球大鸨数量并无明显下降趋势, 这得益于西班牙和葡萄牙等国家对大

鸨禁捕令的实施, 以及对种群数量进行了全面调查。但是由于一些威胁因素如栖息地退化、非法猎捕和高压线的撞击等导致大鸨数量在局部区域有明显的下降 (Alonso et al. 2010)。在我国东部, 大鸨 *dybowskii* 亚种重要繁殖地和越冬地, 当地经济开发导致大鸨栖息地退化和人为活动的加剧等因素 (张希涛 2010, 王立冬 2012, 吴逸群等 2013, 程铁锁等 2017, 赵文珍等 2018), 对大鸨的生存带来了潜在的威胁, 因此对其种群数量的变化趋势以及人类活动对

其影响进行探讨,这对于大鸨的保护具有重要意义。

内蒙古图牧吉国家级自然保护区位于内蒙古自治区东部兴安盟扎赉特旗境内,属大兴安岭山地与松嫩平原的过渡区域,拥有丰富的水资源和大片沼泽湿地,是东亚-澳大利西亚候鸟迁徙通道上重要的停歇地之一,也是大鸨 *dybowskii* 亚种的重要繁殖地、越冬地和迁徙停歇地(李晓民等 2005, 赵匠等 2007, 张国钢等 2016),被称为“大鸨之乡”。田秀华等(2001)在《中国大鸨》报道,20世纪80年代,大鸨在图牧吉地区还是常见的鸟类,然而由于栖息地退化、畜牧业发展、拾卵捕雏、环境污染和过度狩猎等因素,大鸨在该地区的数量呈下降趋势,到20世纪90年代末,在图牧吉地区大鸨的数量仅有50余只。2002年图牧吉国家级自然保护区成立以后,大鸨种群数量逐渐恢复,2003年达到200余只(伊国良等 2009),然而此后10余年间,对该地区大鸨种群数量的调查鲜有报道。而在此阶段图牧吉保护区却进行了密集型农业发展,如草地转化为农田(孙冉 2013),以及功能区调整,如先前大鸨重要的繁殖地马鞍山地区在2014年被划出保护区等活动(张磊等 2019),对大鸨种群构成了潜在的威胁。因此,及时掌握上述这些因素对大鸨种群及其栖息地造成的威胁程度,对于该地区大鸨的保护极为重要。因此,为了揭示该地区大鸨的种群数量及其变化趋势,我们于2017年至2020年连续4年,对保护区内及其周边区域的大鸨种群动态和时空分布稳定性进行了全面调查,研究成果将为该地区大鸨栖息地的保护与管理提供科学依据。

1 研究方法

1.1 研究地点

图牧吉国家级自然保护区(122°45'44.52"~123°10'20.34" N, 46°04'17.10"~46°24'33.44" E)位于内蒙古自治区兴安盟扎赉特旗最南端,东与黑龙江省泰来县为界,西与兴安盟科尔沁

右翼前旗毗连,南与吉林省镇赉县接壤,北与扎赉特旗音德尔镇为邻,是嫩江水系和二龙涛河流域的一部分。总面积76210.00 hm²,其中,核心区面积为23991.55 hm²,缓冲区面积为18558.00 hm²,实验区面积为33660.45 hm²。保护区地处温带大陆性季风气候区,平均海拔130~230 m,年均降水量360.3 mm,年均蒸发量1804.9 mm,年均气温4.8℃,主要植被类型为中温带禾草湿地植被型和杂草类盐生草甸,主要植物包括长芒野稗(*Echinochloa candata*)、芦苇(*Phragmites australis*)、东方香蒲(*Typha orientalis*)等(李贺新等 2015)。保护区内鸟类主要有大鸨、白鹤(*Grus leucogeranu*)、灰鹤(*G. grus*)、豆雁(*Anser fabalis*)、白额雁(*A. albifrons*)、鸳鸯(*Aix galericulata*)、绿头鸭(*Anas platyrhynchos*)、赤膀鸭(*A. strepera*)等(张国钢等 2016)。此外,调查地点还涉及保护区与科尔沁右翼前旗交界处有大鸨活动的区域。

1.2 调查方法及数据处理

自2002年保护区成立始,对大鸨的种群分布进行了长期监测,发现大鸨主要分布于马鞍山、图牧吉泡子和靠山三个区域。从2017年至2020年,根据大鸨的分布状况,在上述三个区域及其周边相邻区域共选择了33个监测地点,即马鞍山21个、图牧吉泡子2个和靠山10个(图1),基本上覆盖了大鸨目前的活动区。在野外调查中,调查人员分成3组分别对三个区域同时进行调查,并且尽可能在最短时间内完成,调查时限为春季、夏季和秋季在2 d内完成,冬季1 d内完成。在每个地点设立2~4处观察点,采用20~60倍单筒望远镜(SWAROVSKI)对大鸨的个体数量、性别等进行统计。观察点采用GPS进行定位。观察时的统计时间以看清并统计完视野范围内的大鸨个体数量为准。

由于大鸨体型较大,从形态特征上易于辨识,加上视野较为开阔,因此可以远距离利用单筒望远镜进行统计,这样不会对正在觅食或

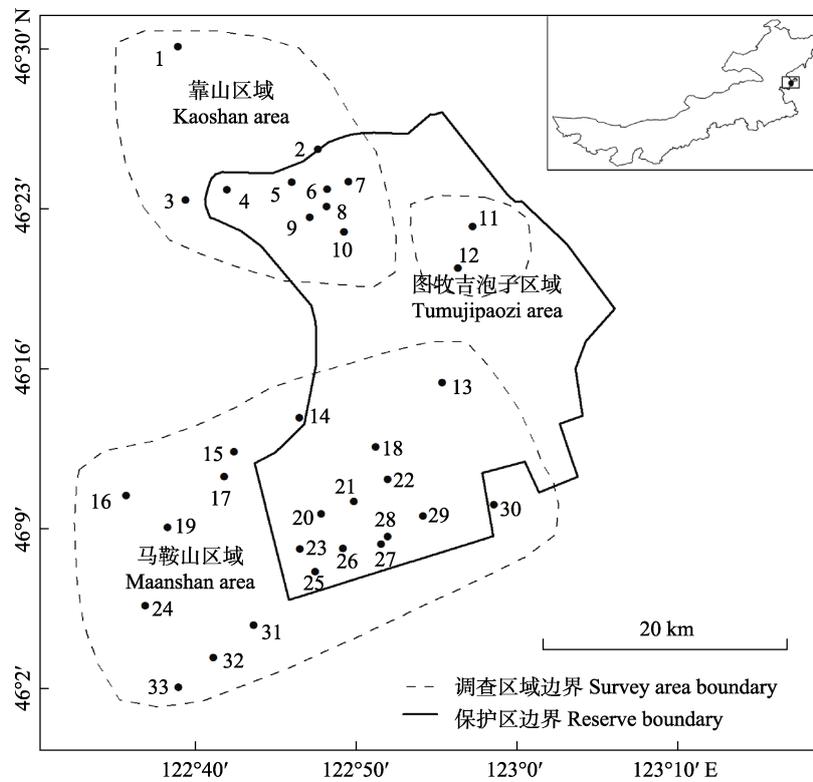


图 1 内蒙古图牧吉保护区及周边区域监测地点示意图

Fig. 1 The map showing the survey sites at Tumuji Nature Reserve and its nearby areas of Inner Mongolia

1. 龙王湖; 2. 靠山七间房; 3. 跃进九连; 4. 跃进一连; 5. 靠山长林包; 6. 靠山宝德包; 7. 靠山农业局; 8. 靠山宝权包; 9. 靠山树芳; 10. 靠山研究中心; 11. 图牧吉东管护站; 12. 图牧吉观鸟台; 13. 图牧吉牧场二队; 14. 图牧吉亚玲包; 15. 图牧吉双星二队; 16. 马鞍山西北; 17. 马鞍山; 18. 图牧吉牧场 301 北; 19. 马鞍山西南; 20. 图牧吉牧场 305; 21. 图牧吉牧场 302; 22. 图牧吉牧场 301 南; 23. 图牧吉牧场 405; 24. 马鞍山铁塔; 25. 图牧吉牧场 405 南; 26. 图牧吉牧场 403; 27. 图牧吉牧场 402 南; 28. 图牧吉牧场 402; 29. 图牧吉牧场 401; 30. 青龙山; 31. 马鞍山东南; 32. 马鞍山南; 33. 马鞍山入口。

1. Longwan Lake; 2. Qijianfang of Kaoshan; 3. Jiulian of Yuejin; 4. Yilian of Yuejin; 5. Changlinbao of Kaoshan; 6. Baodebao of Kaoshan; 7. Nongyeju of Kaoshan; 8. Baoquanbao of Kaoshan; 9. Shufang of Kaoshan; 10. Research center of Kaoshan; 11. The east protection station of Tumuji; 12. Bird watching station of Tumuji; 13. Second team of Tumuji; 14. Yalingbao of Tumuji; 15. Shuangxing second team of Tumuji; 16. Westeast of Maanshan; 17. Maanshan; 18. No. 301 north of Tumuji pasture; 19. Southwest of Maanshan; 20. No.305 of Tumuji pasture; 21. No. 302 of Tumuji pasture; 22. No. 301 south of Tumuji pasture; 23. No. 405 of Tumuji pasture; 24. Iron tower of Maanshan; 25. No. 405 south of Tumuji pasture; 26. No. 403 of Tumuji pasture; 27. No. 402 south of Tumuji pasture; 28. No. 402 of Tumuji pasture; 29. No. 401 of Tumuji pasture; 30. Qinglongshan; 31. Southeast of Maanshan; 32. South of Maanshan; 33. Entrance of Maanshan.

休息的大鸨造成干扰使其惊飞。如果遇到正在飞行中的大鸨,先确定其飞行方向和降落地点,如果方向和地点尚未进行调查,即不做统计,以避免记录重复的个体。对大鸨性别的鉴定从体型大小和羽色两个方面进行判断。

在春季迁徙季节 3 和 4 月份,由于大鸨个体迁入和迁出较多,种群数量较不稳定,而 5 月大鸨已进入繁殖期,个体在不同地点间的移

动也较少。因此本研究以种群数量较为稳定的 5 月调查数据进行年度变化趋势的比较;冬季也是大鸨种群数量较为稳定的时期,以 1 月调查数据进行年度比较。

为了确定不同季节大鸨的重要分布地点及其稳定性,同时避免野外观察的偶然性,对每个季节的各月份中同一地点记录到 2 次及以上的地点确定为重要分布地点。根据保护区所在

地区的气候变化情况,四季的划分如下,3和4月为春季,5至8月为夏季,9至11月为秋季,12月至次年2月为冬季。

2 结果

2.1 大鸨种群数量月和年度变化趋势

以较为稳定5月的调查数据为基准,大鸨种群数量呈逐年增加的趋势。从2017年193只增加至2020年253只;2020年5月,马鞍山区域的数量较多,达到201只,占到总数79.44%;其次是靠山区域50只,占到总数19.76%;1月份大鸨越冬种群数量从2017年67只减少至2019年55只,2020年重新恢复至67只(图2)。

各月大鸨种群数量呈现较大的变化。从3月春季迁徙开始,大鸨的数量开始增加,直至5月份进入繁殖初期,数量达到最高峰的200余只;随后6月至8月,由于大鸨正处于坐巢孵卵和育雏阶段,隐蔽性较强,野外统计到的数量有所减少;进入9月至10月秋季迁徙期,大鸨的数量又开始增加,数量达到第二次高峰100余只;11月随着大多数大鸨都已经迁离,使得大鸨数量降到60余只;12月至次年的2月,大鸨越冬种群数量在50~70只左右(图2)。

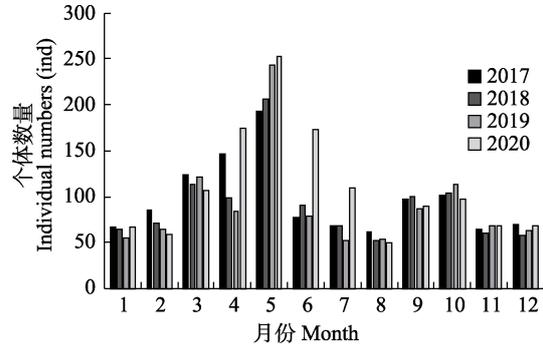


图2 2017至2020年内蒙古图牧吉大鸨种群动态

Fig. 2 The population dynamic of Great Bustard at Tumuji of Inner Mongolia from 2017 to 2020

2.2 大鸨雌雄数量变化趋势

雌性是从3月开始监测到,数量高峰值出现在4月和5月,达到50~70只,不同的年份略有差别;6月之后数量开始下降,至9月开始略有回升,在10月以后,野外基本观察不到雌性个体。雄性数量波动较大,四季中的每月都可以记录到,数量从3月开始增加,至5月出现高峰值达到120只以上,2020年达到175只;之后数量开始下降,到10月数量略有回升,达到100只左右,然后11月和12月数量继续下降至60~70只。在冬季(12月至次年3月),野外只能监测到雄性个体。4月至9月雌雄比较高,约为1:2,表明雌性大鸨数量相对雄性较少(图3)。

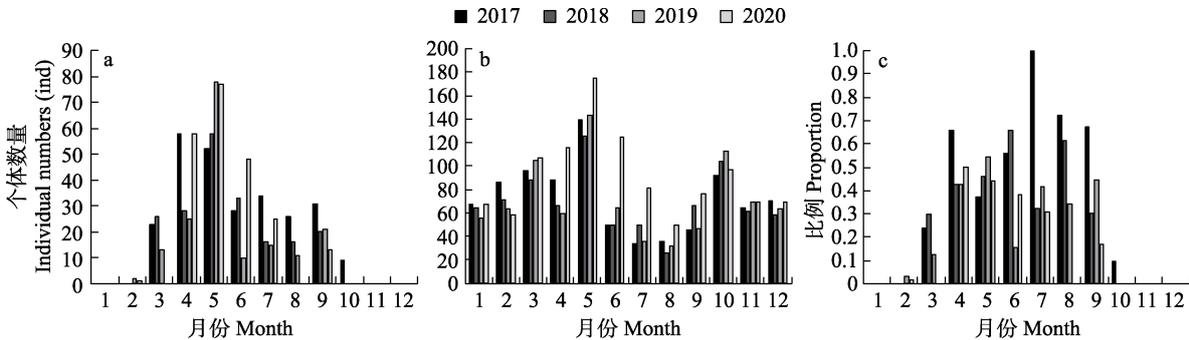


图3 2017年至2020年内蒙古图牧吉大鸨雌雄数量及雌雄比的月变化

Fig. 3 The monthly numbers of gender and ratio of male to female of Great Bustard at Tumuji of Inner Mongolia from 2017 to 2020

a. 雌性; b. 雄性; c. 雌雄比。 a. Female; b. Male; c. Female to male ratio.

2.3 大鸨种群时空分布稳定性

从 2017 年至 2020 年, 大鸨在四个季节的分布地点及其数量发生了改变。在马鞍山地区, 大鸨分布地点的数量总体上呈现减少的趋势。2017 年大鸨分布地点最多, 随后逐年下降至 2019 年, 除了秋季下降的幅度略小以外, 春季、夏季和冬季下降的幅度都较大。到了 2020 年, 春季的分布地点数量有所恢复, 秋季和夏季的数量重新达到较多的水平。靠山区域大鸨分布地点 4 年中变化不大, 总体上数量都较少, 而且也不稳定。图牧吉泡子监测到的大鸨数量相对较少 (图 4)。

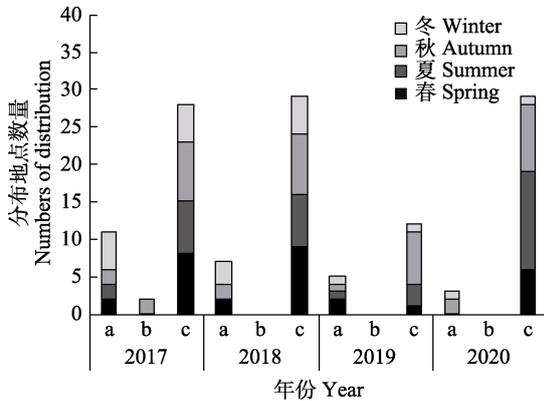


图 4 2017 年至 2020 年图牧吉大鸨分布地点数量的变化趋势

Fig. 4 The trend of distribution sites numbers of Great Bustard at Tumuji of Inner Mongolia from 2017 to 2020

a. 靠山区域; b. 图牧吉泡子区域; c. 马鞍山区域。

a. Kaoshan area; b. Tumujipaozi area; c. Maanshan area.

3 讨论

近 10 余年图牧吉保护区及周边区域大鸨繁殖种群数量在基本保持稳定的基础上, 也有一定程度的波动。2017 至 2020 年本研究期间, 还对野外大鸨的繁殖巢进行了统计, 共记录到 75 巢, 主要分布于马鞍山和靠山区域, 这也表明这两个区域作为大鸨繁殖地重要的保护价值。万冬梅等 (2002) 对内蒙古科尔沁保护区大鸨营巢地选择研究表明, 巢多筑在海拔 190 ~

230 m 的草原岗坡的坡腰上, 以偏南向朝阳缓坡的坡腰上为多, 最大坡度不超过 8°, 大鸨的巢多倾向于选择枯草较厚、植被密度较高且多数植物高度在 15 ~ 35 cm 的区域, 植被密度过高并不选择。本研究野外调查发现, 马鞍山和靠山区域主要是贝加尔针茅 (*Stipa baicalensis*) 草原, 其地形地貌、植被高度、疏密程度等都能满足大鸨对营巢繁殖的需求, 而且这一带人为活动相对较少, 是大鸨较为理想的繁殖场所。2020 年保护区大鸨数量达到了近些年的最高值 253 只, 但是尽管如此, 该数量也才达到保护区成立之初 2003 年的水平 (伊国良等 2009)。本研究发现, 从 2017 年至 2020 年, 大鸨在保护区及周边区域越冬个体的数量不超过 70 只, 较为稳定, 这些是当年的繁殖种群留下来越冬的个体, 还是从北部蒙古高原等地迁徙而来的, 尚需要今后通过鸟类环志等方法进一步深入研究。

本研究表明, 大鸨雌雄性比较低, 且不同年份波动也较大, 总体上雄性多于雌性, 可能造成有些雄性个体找不到配偶的现象, 影响了大鸨的繁殖成效; 而且近些年雌性的比例还出现了下降的趋势, 这更增加了雄性大鸨寻找配偶的难度。长期以来, 保护区大鸨繁殖种群数量增加缓慢可能与此有关。初步判断, 雌性大鸨数量比例较低的原因, 可能与保护区内赤狐 (*Vulpes vulpes*) 的数量增长有密切关系。野外调查期间, 曾多次遇见赤狐及其洞穴, 洞穴口及周围经常可以看到大鸨羽毛和其他食物残留物。赤狐对正在坐巢孵卵的雌性大鸨、卵和雏鸟都构成了严重的威胁, 已经成为目前影响大鸨生存的重要天敌。此外, 野外雌性大鸨在 10 月以后基本观察不到, 可能是雌性体型较小, 抗寒能力较弱, 提前南迁的缘故。

综合我国学者对图牧吉保护区景观格局变化的分析成果 (孙冉 2013, 张磊等 2019), 总体而言, 从 1983 年至 2017 年的 25 年间, 保护区草地面积比例从 46.25% 减少至 21.57% (表 1); 湿地面积比例从 25.79% 减少至 12.21%;

表 1 内蒙古图牧吉保护区不同景观类型的面积比例 (%)

Table 1 The area percent of different landscape types at Tumuji of Inner Mongolia

类型 Types	1983 [*]	1989 [*]	2000 [*]	2011 [*]	2014 [#]	2017 [△]	2020 [†]
草地 Grassland	46.25	32.88	35.34	24.96	21.83	21.57	36.78
湿地 Wetland	25.79	27.95	19.58	20.56	15.53	12.21	29.92
林地 Forests	8.55	6.95	5.54	6.73	3.30	3.31	4.05
耕地 Farmland	18.51	31.39	38.04	45.84	44.49	44.42	27.70
居民地 Settlements	0.87	0.83	1.49	1.77	3.12	3.08	1.56
未利用地 Unutilized land	0.04	0	0.01	0.15	11.73	15.42	0.00
总面积 Total area (hm ²)	94,830	94,830	94,830	94,830	76,210	76,210	76,210

* 数据来源于孙冉 (2013), # 数据来源于张磊等 (2019), △数据来源于王玉华等 (2019), † 数据来源于图牧吉保护区。

* data were from Sun (2013), # data were from Zhang et al. (2019), △ data were from Wang et al. (2019), † data were from Tumuji Nature Reserve.

而耕地面积比例却从 18.51% 增加至 44.42%，表明保护区的草地和湿地转化成为耕地。焉恒琦等 (2020) 对我国长江三角洲国际重要湿地景观格局动态进行了研究，发现 35 年内，研究区湿地面积持续减少，湿地趋于破碎化，景观间的连通性降低，其生态系统、生物多样性及鸟类栖息地和觅食地都遭到了破坏，这种结果主要是由于耕地、开发建设、外来物种入侵等因素造成的。近些年图牧吉保护区内及其周边区域大鸨分布地点的数量发生了较大的波动，这种变化可能与当地土地利用模式的改变如草地开垦成农田有关。

马鞍山区域作为大鸨活动的重要区域，受到油砂矿开采勘探等项目实施的影响 (刘兴兵等 2008)，2014 年马鞍山区域从保护区被全部调整出去，使得该区域的人为活动如放牧、割草、拍照摄影等急剧增加 (董立新等 2015)，势必会导致大鸨的分布范围缩小，分布地点数量也大幅度减少，特别是在 2019 年大鸨分布点数量降到了最低。2020 年保护区功能区再次进行调整，将马鞍山区域重新划入保护区中，使得保护区草地和湿地面积比例分别增加至 36.78% 和 29.92%；耕地面积比例减少至 27.70% (表 1)，并且随着马鞍山区域的人类活动如放牧等的减少，大鸨的分布范围有所增加。同时，保护区也加强了对大鸨栖息地的保护，如联合

执法、退耕还草、禁牧、组建生态管护队伍、远程视频监控土壤、水、大气等环境质量监测等措施，大鸨分布范围逐渐扩大。

图牧吉保护区成立至今，大鸨种群数量并没有明显增加，这与保护区目前存在的问题有密切关系，如大鸨营巢地质量退化、人为活动加剧和天敌数量增加等。针对这些问题，特提出以下四条保护建议：一是通过草场封育、退耕还草等措施，扩大大鸨适宜的栖息地面积；二是将保护区周边有大鸨分布的保护空缺地域划入保护区内，并进行有效的保护与管理；三是在保护区内特别是大鸨繁殖区域，采取禁牧措施，鼓励发展舍饲圈养的方式，严格控制人类和家畜的活动；四是在大鸨营巢地，加大巡护力度，实施网格化管理，进行精准保护，为大鸨孵卵和雏鸟生长发育提供安全的栖息环境。

参 考 文 献

- Alonso J C, Palacín C. 2010. The world status and population trends of the Great Bustard: 2010 update. *Chinese Birds*, 1(2): 141-147.
- 程铁锁, 赵红茹, 何冰, 等. 2017. 陕西黄河湿地越冬大鸨种群现状及分布区域调查. *防护林科技*, (4): 89-90.
- 董立新, 董奕彤, 吕国生. 2015. 图牧吉自然保护栖息地面临的威胁及保护措施. *内蒙古林业调查设计*, 38(6): 74-76.

- 李贺新, 李彬. 2015. 内蒙古图牧吉国家级自然保护区湿地资源现状及保护措施. 内蒙古林业调查设计, 38(4): 94-95, 110.
- 李晓民, 刘学昌, 周景英, 等. 2005. 内蒙古图牧吉冬季大鸨调查初报. 动物学杂志, 40(3): 46-49.
- 刘兴兵, 黄文辉. 2008. 内蒙古图牧吉地区油砂发育主要地质影响因素. 资源与产业, 10(6): 83-86.
- 孙冉. 2013. 图牧吉自然保护区景观格局及生态脆弱性评价研究. 长春: 中国科学院大学/东北地理与农业生态研究所硕士学位论文.
- 田秀华, 王进军. 2001. 中国大鸨. 哈尔滨: 东北林业大学出版社.
- 万冬梅, 高玮, 赵匠, 等. 2002. 大鸨的巢位选择研究. 应用生态学报, 13(11): 1445-1448.
- 王立冬. 2012. 黄河三角洲大鸨越冬数量变化及其面临的威胁. 山东林业科技, (2): 71-74.
- 王玉华, 白力军, 布仁图雅, 等. 2019. 图牧吉国家级自然保护区生态保护状况分析. 环境与发展, 31(10): 206-208.
- 吴逸群, 沈杰, 刘建文, 等. 2013. 陕西黄河湿地大鸨越冬种群受胁因素分析. 林业资源管理, (5): 91-94.
- 焉恒琦, 朱卫红, 毛德华, 等. 2020. 长江三角洲国际重要湿地人为胁迫遥感解析. 中国环境科学, 40(8): 3605-3615.
- 伊国良, 程万军, 周景英, 等. 2009. 内蒙古图牧吉自然保护区大鸨资源现状及保护. 野生动物, 30(2): 105-107.
- 张国钢, 李淑红, 周景英, 等. 2016. 内蒙古图牧吉国家级自然保护区水鸟的资源状况. 四川动物, 35(4): 617-621.
- 张磊, 包淑梅, 张立影, 等. 2019. 图牧吉国家级自然保护区生态保护状况分析. 环境与发展, 31(2): 139-141.
- 张希涛. 2010. 黄河三角洲大鸨越冬状况及保护对策. 山东林业科技, (1): 20-22.
- 赵匠, 万冬梅, 王海涛, 等. 2007. 图牧吉自然保护区大鸨繁殖期种群数量动态和食性分析. 东北师大学报, 39(2): 103-105.
- 赵文珍, 王恒瑞, 赵宗英, 等. 2018. 河南省越冬大鸨资源调查. 野生动物学报, 39(3): 685-688.
- 郑光美. 2017. 中国鸟类分类与分布名录. 3 版. 北京: 科学出版社.