

鄱阳湖都昌候鸟自然保护区丰水期和 枯水期鸟类多样性

钱法文^① 李言阔^{②*} 陆军^① 涂晓斌^③ 单继红^{③④} 江红星^① 张国钢^① 李跃^⑤

① 中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所 国家林业局森林保护学重点实验室 北京 100091;

② 江西师范大学生命科学院 南昌 330026; ③ 江西省野生动植物保护管理局 南昌 330046; ④ 东北林业

大学野生动物资源学院 哈尔滨 150040; ⑤ 都昌县候鸟自然保护区管理局 江西九江 332600

摘要: 2009年12月和2010年5月,利用样线法和同步调查法对江西省鄱阳湖都昌候鸟自然保护区的鸟类开展了调查,分析了丰水期和枯水期鸟类群落结构的特征及其差异。野外调查共记录到鸟类14目43科169种。丰水期鸟类有36科96种,枯水期鸟类36科135种。其中,国家重点保护鸟类17种。结合保护区日常监测到白鹤(*Grus leucogeranus*)、灰鹤(*G. grus*)、白头鹤(*G. monacha*)和白枕鹤(*G. vipio*)的分布记录,该保护区鸟类累计达173种。保护区枯水期鸟类以雀形目、鸽形目和雁形目为主,分别占枯水期鸟类种类总数的47.4%、13.3%和9.6%;丰水期鸟类以雀形目、鸽形目和鹤形目为主,分别占鸟类种类总数的58.3%、8.3%和10.4%。枯水期和丰水期鸟类物种组成存在明显的季节性变换。枯水期农田生境鸟类多样性最高,其次是草洲、沼泽和水体,泥滩生境鸟类多样性最低;丰水期农田和水体生境鸟类多样性基本相同。都昌候鸟自然保护区枯水期的优势种为八哥(*Acridotheres cristatellus*)、白头鹎(*Pycnonotus sinensis*)、灰椋鸟(*Sturnus cineraceus*)、麻雀(*Passer montanus*)和山斑鸠(*Streptopelia orientalis*),丰水期为白鹭(*Egretta garzetta*)和八哥。

关键词: 鄱阳湖;都昌候鸟自然保护区;鸟类物种多样性

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2013)04-537-11

The Bird Species Diversity in Flood Period and Low Water Period in Duchang Migratory Bird Nature Reserve of Poyang Lake

QIAN Fa-Wen^① LI Yan-Kuo^{②*} LU Jun^① TU Xiao-Bin^③ SHAN Ji-Hong^{③④}

JIANG Hong-Xing^① ZHANG Guo-Gang^① LI Yue^⑤

① Key Laboratory of Forestry Protection of State Forestry Administration, Research Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, Chinese Academy of Forestry Sciences, Beijing 100091; ② College of Life Science, Jiangxi Normal University, Nanchang 330026; ③ Wildlife Service of Jiangxi Province, Nanchang 330046;

④ College of Wildlife Resources, Northeast Forestry University, Harbin 150040; ⑤ The Bureau of Duchang Migratory Birds Nature Reserve, Jiujiang, Jiangxi 332600, China

Abstract: We conducted a field survey on bird community structure in Dec. 2009 (flood period) and May 2010 (lower water period) by using transect method and simultaneous survey methods in Duchang Migratory

基金项目 国家自然科学基金项目(No. 31000196),国家林业局第二次全国陆生野生动物资源调查试点调查项目,“国家级自然保护区生态环境十年变化调查与评估”环保重大专项(No. STSN-7);

* 通讯作者, E-mail: liyankuo@126.com;

第一作者介绍 钱法文,男,副研究员;研究方向:鸟类生态学;E-mail:cranenw@caf.ac.cn。

收稿日期:2012-12-05,修回日期:2013-04-14

Birds Nature Reserve of Poyang Lake, Jiangxi Province. We totally recorded 169 bird species belonging to 43 families of 14 orders, 17 species of them listed as national protected species. In addition 4 species, Siberian Crane (*Grus leucogeranus*), Common Crane (*G. grus*), Hooded Crane (*G. monacha*) and White-naped Crane (*G. vipio*) was recorded by the nature reserve administration during routine monitoring. The dominant birds recorded in the lower water period were species belonging to Passeriformes (47.4%), Charadriiformes (13.3%), and Anseriforms (9.6%). While in the flood period, birds species in Passeriformes, Charadriiformes, and Anseriforms were dominant ones and took 58.3%, 8.3% and 10.4% of the recorded species, respectively. The bird community structure changed obviously between the two periods. The highest bird diversity was recorded in crop land in the lower water period. While in flood period, the bird diversity index in crop land was as same as that in the open water. The dominant birds in the lower water period were *Acridotheres cristatellus*, *Pycnonotus sinensis*, *Sturnus cineraceus*, *Passer montanus*, and *Streptopelia orientalis*. *Egretta garzetta* and *Acridotheres cristatellus* were dominance in the flood period.

Key words: Poyang Lake; Duchang Migratory Bird Nature Reserve; Bird species diversity

鄱阳湖位于长江之南,江西省北部,是我国最大的淡水湖,也是长江流域最大的通江湖泊。鄱阳湖水系完整,纳江西省的赣江、抚河、信江、饶河、修河来水,调蓄后经湖口汇入长江,流域面积 16.22 万 km² (熊小群等 2007)。由于鄱阳湖区地形多样,地貌类型齐全,加之良好的气候水文环境,为湿地生态系统的发育创造了良好的条件,使其成为我国重要的淡水湿地。鄱阳湖独特的地理环境和气候条件,为生物的繁衍提供了有利的条件,分布有丰富的水生高等植物、浮游生物、底栖动物、鱼类、昆虫等资源,为鸟类特别是越冬候鸟的栖息和觅食提供了良好的生存环境 (吴英豪等 2002)。

关于鄱阳湖区的鸟类调查,最早可追溯到 1917 年 Gee 等对长江中下游流域的鸟类调查。20 世纪 80 年代,我国研究人员对鄱阳湖区鸟类多样性开展了一系列研究。1980 年中国科学院动物研究所丁文宁和周福璋等在鄱阳湖大湖池发现了 91 只白鹤 (*Grus leucogeranus*) 越冬个体 (周福璋等 1981)。1981 年冬季到 1984 年春季,江西省组织了鄱阳湖地区鸟类资源的首次实地调查,共发现鸟类 15 目 37 科 150 种 (江西省鄱阳湖鸟类考察队 1988)。1984 年 5 月,江西省林业厅组织了鄱阳湖地区山地丘陵主要鸟兽资源的考察,记录鸟类 35 科 177 种 (傅道言等 1989)。随着对鄱阳湖作为国际重要水鸟栖息地认识的提升,越来越多的鸟类研究在鄱

阳湖区得以开展,这些研究大多集中在鄱阳湖国家级自然保护区和南矶山国家级自然保护区。

都昌候鸟自然保护区位于鄱阳湖北畔,与鄱阳湖国家级自然保护区和南矶山国家级自然保护区相互毗邻。其广阔的水域面积、丰富的湿地资源和特殊的地理位置为鄱阳湖区越冬候鸟提供了理想的栖息地和食物资源,对于鄱阳湖区越冬水鸟的保护具有重要的意义。但都昌候鸟自然保护区鸟类多样性至今还没有系统的调查。2009 年 12 月和 2010 年 5 月,我们对都昌候鸟自然保护区鸟类资源进行了系统的调查,分析了该区域鸟类群落结构,比较了鄱阳湖湿地景观变化剧烈的丰水期和枯水期都昌候鸟自然保护区鸟类物种组成的差异,以期为鄱阳湖区鸟类资源保护和湿地自然保护区建设提供科学依据。

1 研究地区概述

都昌候鸟自然保护区位于江西省九江市都昌县鄱阳湖区 (地理坐标介于东经 116°2'24" ~ 116°36'30", 北纬 28°50'28" ~ 29°10'20"), 总面积 411 km², 以越冬候鸟及其栖息地为主要保护对象。2006 年都昌湿地被列入全国湿地保护发展规划, 2007 年都昌候鸟自然保护区被纳入长江中下游湿地保护网络。保护区由两个子保护区组成, 其中泗山子保护区面积 354 km²,

多宝子保护区 57 km²。

都昌候鸟自然保护区西部和西北部与鄱阳湖国家级自然保护区接壤,南部和西南部与南矶湿地国家级自然保护区毗邻。保护区地形地貌呈明显的梯形结构:景观由水体到岛屿到草洲过渡、由滩涂向丘陵过渡、由坡地到山地过渡。景观类型多样,沿湖草洲、滩涂众多。保护区属亚热带湿润季风型气候,年均气温为 16.9℃,年降水量平均为 1 425 mm,年蒸发量 1 002 mm,年均相对湿度 80%,年平均日照时数 1 965 h,无霜期 270 d。植被类型以湿地植被为主。

鄱阳湖是一个季节性吞吐型湖泊,独特的水文特征使湖泊汛期湖水茫茫一片,呈湖相;枯水期水落滩出,呈陆相。降水主要集中在 3~9 月,4 月进入汛期,7 月达最高水位,8~9 月略降,由于长江水顶托仍维持较高水位;10 月水位稳定下降,11 月进入枯水期,至翌年 3 月。湖区表现为典型的水陆交替出现的湿地景观(王晓鸿 2004,刘成林等 2011)。

2 研究方法

2.1 样线和同步调查地点布设 本研究以都昌候鸟自然保护区以及湖岸 2 km 范围内的区域为调查区域。利用遥感数据解译和实地调查,对调查区域进行生境分类,可分为 5 类典型生境,分别为稻田生境、泥滩生境、草洲生境、沼泽生境和水体生境。枯水期,水位下降,很多洲滩露出,形成了一定面积的泥滩、草洲和沼泽生境,面积分别为 8 780 hm²、4 964.7 hm² 和 1 607.5 hm²,分别占研究地区总面积的 9.0%、5.1% 和 1.6%;水域和农田生境面积较大,分别为 38 302.8 hm²、44 002.5 hm²,占研究地区总面积的 39.2% 和 45.1%。丰水期,水位升高,水体面积增大,研究地区泥滩、草洲和沼泽生境消失,仅保留了农田和水域生境,面积分别为 38 302.8 hm² 和 59 355.5 hm²,各占研究地区总面积的 39.2% 和 60.8%。

按照分层抽样的原理,对每一类生境以 10% 的抽样强度为标准进行系统抽样,样线随

机均匀地分布于各类型生境中。农田生境共布设样线 20 条,泥滩生境 7 条,沼泽生境 3 条,草洲生境 8 条,每条样线长 3.2 km,根据研究地区生境的可视度,样线单侧宽确定为 100~200 m,根据生境类型确定有效宽度:农田样线单侧宽 200 m,其他生境内的样线单侧宽 100 m。记录每条样线及其两侧观察到的鸟类种类和个体数量。对于湖泊生境,本研究采用同步调查方法,对新妙湖、矾山湖、输湖、朱袍山、三山、西湖、盘湖、龙潭湖、后湖和下坝湖进行定点同步观察。

2.2 野外调查记录 2009 年 12 月和 2010 年 5 月,由全国鸟类环志中心、江西师范大学、江西农业大学等科研院校组织了调查队伍,分 12 个调查组,每个组包括 2 名专业人员和 1 名向导,配备 1 台 Nikon ED82 (25~75) × 82 倍单筒望远镜和 1 台 Nikon Monarch 型 10 × 56 双筒望远镜,选择晴朗天气每个组每天调查 2 条样线。每天调查时间为 8:00~11:00 时和 15:00~18:00 时。沿设定的样线以约 2 km/h 速度行走,以截线法记录样线及两侧发现的鸟类种类、生境及其个体数,对于飞行的鸟类,只记录逆样线方向飞行的个体。对于开展同步调查的湖泊,沿湖岸设定若干观察地点,记录观察区域内发现的所有鸟类种类和数量及其栖息生境。

2.3 数据分析

2.3.1 物种多样性指数 采用 Shannon-Wiener 多样性指数、Peilou 均匀性指数和 Simpson 指数分别测度鸟类群落的物种多样性和均匀性。

Shannon-Wiener 多样性指数: $H' = - \sum_{i=1}^s (P_i) (\log_2 P_i)$, 其中, H' 为多样性指数, P_i 表示物种 i 的个体在所有物种个体总数中的比例。

Peilou 均匀性指数: $J' = H'/H_{\max}$, 式中, $H_{\max} = \ln S$, S 为总物种数。

Simpson 优势度指数: $C = \sum_{i=1}^s (N_i/N)^2$, 式

中, N_i 为 i 物种的个体数, N 为所有物种的个体数。

2.3.2 鸟类优势种分析 频率指数估计法可用于鸟类的数量统计及优势种计算,该方法以各种鸟类遇见的百分率 R 与每天遇见数 B 的乘积 $r(R \cdot B)$ 作为指数,进行鸟类数量等级的划分(董鸣等 1996)。 r 指数在 500 以上为优势种,50 ~ 500 为普通种,5 ~ 49 为少见种,5 以下为偶见种。具体算法为: $R = 100d/D$, $B = S/D$, $r = R \cdot B$, 其中, d 为遇见鸟类的天数, D 为工作的总天数, S 为遇见鸟类的总数量。结合本文调查的实际情况,将 d 定义为遇见鸟类的样线数, D 为样线总条数, S 为遇见鸟类的总数量。

鸟类分类系统依据《中国鸟类分类与分布名录》第 2 版(郑光美 2011)。鸟类的分类、居留型、地理型、生态型、保护级别查阅相关的参考资料确定(汪松 1998, 约翰·马敬能等 2000)。

3 结果

3.1 鸟类种类组成与变化 本次调查共记录鸟类 14 目 43 科 169 种(附录),其中,枯水期共记录鸟类 36 科 135 种,丰水期共记录鸟类 36 科 96 种。有国家重点保护鸟类 17 种,其中国家 I 级重点保护鸟类 1 种,为东方白鹳(*Ciconia boyciana*);国家 II 级重点保护鸟类

16 种,包括白琵鹭(*Platalea leucorodia*)、小天鹅(*Cygnus columbianus*)、白额雁(*Anser albifrons*)、赤腹鹰(*Accipiter soloensis*)、雀鹰(*A. nisus*)、普通鵟(*Buteo buteo*)、黑冠鹃隼(*Aviceda leuphotes*)、白尾鹞(*Circus cyaneus*)、蛇雕(*Spilornis cheela*)、黑翅鸢(*Elanus caeruleus*)、红脚隼(*Falco amurensis*)、红隼(*F. tinnunculus*)、花田鸡(*Coturnicops exquisitus*)、小青脚鹬(*Tringa guttifer*)、小鸦鹛(*Centropus bengalensis*)及褐翅鸦鹛(*C. sinensis*)。

枯水期,雀形目、鹤形目和雁形目鸟类是主要的 3 个类群,这 3 个类群的物种数分别占枯水期鸟类组成的 47.4%、13.3% 和 9.6% (图 1);丰水期鸟类以雀形目、鹤形目和鸻形目为主,分别占丰水期鸟类组成的 58.3%、8.3% 和 10.4%。枯水期和丰水期各类群鸟类物种数变化明显,鸟类物种组成存在显著的季节性变换。

3.2 鸟类区系组成 在都昌候鸟自然保护区记录的 169 种鸟类中(附录),雀形目鸟类 82 种,占 48.5%;其次是鹤形目鸟类 22 种,占 13.0%;再次是雁形目和鸻形目鸟类,分别占 8.3% 和 7.1%。季节性构成上,留鸟有 73 种,夏候鸟 28 种,冬候鸟 61 种,旅鸟 7 种,分别占总数的 43.2%、16.6%、36.1% 和 4.1%。其中,白鹭(*Egretta garzetta*)在该区虽然主要是夏

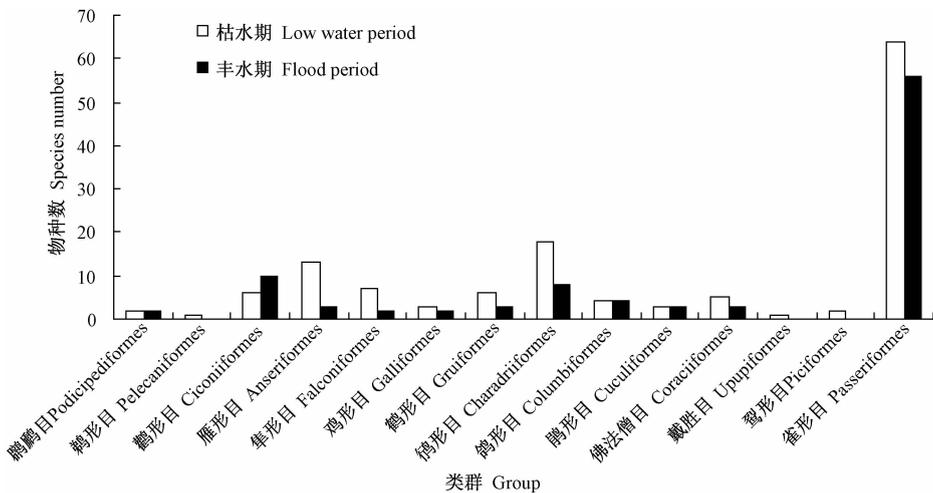


图 1 都昌候鸟自然保护区枯水期和丰水期不同类群鸟类的物种组成

Fig. 1 The bird composition recorded in the lower water period and flood period

候鸟,但也有部分在此越冬。普通鸬鹚 (*Phalacrocorax carbo*) 在该区虽然主要是冬候鸟,但也有部分属于夏候鸟。

在地理区系构成上,该区鸟类组成具有明显的东洋界特征,东洋界种类共 74 种,占总数的 43.8%。同时,该区古北界种类达 73 种,占总数的 43.2%。东洋界和古北界种类比例接近于 1,这体现了鄱阳湖作为重要的鸟类越冬地所具有的动物区系的特殊性。此外,该区共有广布种 22 种,占总数的 13.0%。在该区的 101 种繁殖鸟类中,东洋界种类 72 种,古北界种类 11 种,广布种 18 种,分别占总数的 71.3%、10.9% 和 17.8%。

3.3 优势种分析 我们使用鸟类数量统计的频率指数估计法计算了都昌候鸟自然保护区鸟类的 r 指数(表 1)。在枯水期,八哥 (*Acridotheres cristatellus*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、灰椋鸟 (*Sturnus cineraceus*)、麻雀 (*Passer montanus*) 和山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*) 的 r 指数都超过了 500,是都昌候鸟自然保护区的枯水期优势种。伯劳科的棕背伯劳 (*Lanius schach*)、鸠鸽科的珠颈斑鸠 (*Streptopelia chinensis*)、鹀科的灰头鹀 (*Emberiza spodocephala*)、椋鸟科的丝光椋鸟 (*Sturnus sericeus*) 数量也较多。此外,鹁鸽科的白鹁鸽

(*Motacilla alba*) 在野外的遇见率也较高,62.2% 以上的样线记录到这些物种。丰水期白鹭和八哥的 r 指数超过 500,为都昌候鸟自然保护区丰水期优势种。鸭科的白头鸭、燕科的家燕 (*Hirundo rustica*)、雀科的麻雀、椋鸟科的丝光椋鸟丰水期数量较多;伯劳科的棕背伯劳在丰水期调查样线上的遇见率较高,33 条样线上有 26 条记录到棕背伯劳。

3.4 鸟类多样性分析 运用 Shannon-Weiner 指数 H' 、Pielou 均匀性指数 $J' = H'/H_{\max}$ 以及 Simpson 优势度指数 C 分析了都昌候鸟自然保护区不同生境的鸟类多样性(表 2)。从表 2 可以看出,枯水期都昌候鸟自然保护区农田生境的鸟类多样性最高,为 4.926,其次为草洲和沼泽,而泥滩的鸟类多样性指数最低,仅为 2.410。从均匀度指数来看,农田生境和沼泽生境均匀度指数最高,分别为 1.042 和 1.040,表明这两类生境中鸟类的数量分布相对均匀,而水体生境的均匀度指数最低。从 Simpson 优势度指数来看,草洲生境物种优势度指数最大,其次是泥滩生境、水体生境,最小的是农田生境。在丰水期,农田生境和水体生境鸟类多样性指数和均匀度指数基本相同,表明在丰水期这两种生境的鸟类多样性没有较大的差异。

表 1 都昌候鸟自然保护区鸟类优势种

Table 1 The dominant birds in the Duchang Migratory Bird Nature Reserve

时间 Time	序位 Rank	种名 Species	遇见数量(只) Individuals recorded	遇见样线数 No. of transects birds recorded	r 指数 r index
枯水期 Lower water period	1	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	1 418	27	2 796.6
	2	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	1 344	23	2 258.0
	3	灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>	1 209	18	1 589.6
	4	麻雀 <i>Passer montanus</i>	1 095	18	1 439.7
	5	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	553	14	565.5
	6	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	242	27	477.3
丰水期 Flood period	1	白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	423	24	932.2
	2	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	385	28	787.4
	3	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	156	27	307.7
	4	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	192	20	280.5
	5	麻雀 <i>Passer montanus</i>	181	26	343.8
	6	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	65	26	123.4

表 2 都昌候鸟自然保护区不同生境的鸟类多样性

Table 2 The birds diversity by habitat in the Duchang Migratory Bird Nature Reserve

时间 Time	指数 Index	农田 Farmlands	泥滩 Mudflat	草洲 Grassland	沼泽 Swamp	水体 Water area
	种数 Species number	113	21	57	35	54
枯水期 Low water period	H'	4.926	2.410	3.527	3.696	2.660
	H_{max}	4.727	3.045	4.043	3.555	3.989
	J'	1.042	0.792	0.872	1.040	0.667
	C	0.054	0.277	0.336	0.123	0.257
	种数 Species number	94	0	0	0	52
丰水期 Flood priod	H'	4.805				4.775
	H_{max}	4.543				3.951
	J'	1.058				1.208
	C	0.063				0.054

4 讨论

都昌候鸟自然保护区以越冬候鸟及其栖息地为主要保护对象,是目前鄱阳湖区重要的候鸟保护地。本研究通过系统的样线调查和同步调查,在都昌候鸟自然保护区共记录鸟类 169 种,是迄今为止国内外研究者在都昌候鸟自然保护区开展的第一次系统的鸟类物种多样性调查,表明都昌自然保护区具有丰富的鸟类资源。本次共记录水鸟(包括鹈鹕目、鹈形目、雁形目、鹤形目、鸬形目和鸥形目的鸟类) 58 种,占总种数的 34.3%。2011 年的环鄱阳湖水鸟监测研究表明,在鄱阳湖区越冬的 4 种鹤类在都昌候鸟自然保护区内均有分布(朱奇等 2012),包括白鹤、灰鹤(*G. grus*)、白头鹤(*G. monacha*)和白枕鹤(*G. vipio*),但本次调查中我们没有记录到这些物种,原因在于鄱阳湖的水位处于一个动态的变化中,水位变化引起水域、水陆过渡带以及出露草洲等湿地景观类型的分布和面积的变化(刘成林等 2011),使鹤类的适宜生境也处于一个动态变化中,从而使其在鄱阳湖区的 70 多个子湖泊中往来迁飞(单继红等 2013)。又由于都昌候鸟自然保护区位于鄱阳湖国家级自然保护区和南矶湿地国家级自然保护区之间,生态环境与这两个国家级自然保护区基本相同,为很多越冬候鸟,包括一些珍稀濒危物种提供了适宜的越冬生境,使都昌候鸟自然保护区在鄱阳湖越冬候鸟保护上

具有重要的意义。本次调查记录中虽然没有观察到鹤类物种,但是在 2011 年冬季,都昌自然保护区内在朱袍山一带活动的灰鹤数量达 5 657 只,占当年整个鄱阳湖区越冬灰鹤种群数量的 67.3%(Li et al. 2012);马影湖和后湖内活动的鸿雁(*Anser cygnoides*)数量均超过 15 000 只,保护区内的鸿雁总数量接近当年鄱阳湖区越冬鸿雁种群的 30%(朱奇等 2012);该保护区内的长溪湖和花庙湖记录到的白鹤数量也曾超过全球白鹤种群的 1%(单继红等 2013)。2006 年的环鄱阳湖越冬水禽航空调查发现都昌自然保护区内的周溪水域是小天鹅、反嘴鹈(*Recurvirostra avosetta*)比较集中的地带(纪伟涛等 2006)。

鄱阳湖国家级自然保护区记录鸟类 17 目 55 科 310 种,其中水鸟 124 种,占鸟类总种数的 40%,以雁形目的鸭科和鸬形目的鹈科鸟类占优势,分别为 32 种和 25 种(吴英豪等 2002)。南矶湿地国家级自然保护区记录有鸟类 205 种,湿地水鸟共 89 种,同样以雁形目和鸬形目为主(刘信中等 2005)。本研究在都昌候鸟自然保护区共记录水鸟 58 种,占该保护区种类总数的 34.3%,也是以鸬形目和雁形目种类最多,反映了这 3 个保护区在水鸟组成上的相似性。鄱阳湖国家级自然保护区内记录的很多鸟类在本研究中没有被记录到,原因在于一方面鄱阳湖国家级自然保护区记录的很多鸟类在鄱阳湖区属于偶见种,在长期的监测中偶尔

会观察到数个个体,如沙丘鹤(*G. canadensis*)、鸮(*Pandion haliaetus*)、斑头雁(*A. indicus*)以及黑脸琵鹭(*Platalea minor*);另一方面,有些物种在 20 个世纪末在鄱阳湖区尚有分布,但数量逐渐下降,在鄱阳湖区已近消失,如大鸨(*Otis tarda*)和白鸮(*Threskiornis melanocephalus*) (吴英豪等 2002)。因此,在都昌候鸟自然保护区开展长期监测,鸟类物种记录可能会进一步增加。

物种的丰富度和多样性与栖息地的结构及环境多样性有一定的关系,鸟类多样性通常与环境多样性成正比关系,因为多样性高的环境可以为鸟类提供多样化的食物类型和栖息条件(崔鹏等 2007)。本研究中泥滩和水体生境中鸟类多样性指数最小,优势度指数较高,这与该生境中的植被单一,空间异质性较小是相关的。因为植被类型单调、水平和垂直结构层次简单的水域、荒漠和村庄鸟类群落常形成少数种或单种优势,造成物种优势度升高,均匀度下降,多样性降低(常城等 1997),而我国南方地区的农田生境在冬季具有相对较高的空间异质性,农田生境中的水塘、沟渠、灌丛和林地等为鸟类提供了多样化的微生境,因此冬季农田生境的鸟类多样性指数最高。

参 考 文 献

Gee N G, Moffett L I. 1917. A Key to the Birds of the Lower Yangtse Valley: with Popular Descriptions of the Species Commonly Seen. Shanghai: Shanghai Mercury Limited Print.

- Li F S, Wu J D, James H, et al. 2012. Number and distribution of cranes wintering at Poyang Lake, China during 2011 - 2012. *Chinese Birds*, 3(3): 180 - 190.
- 常城, 刘迺发. 1997. 甘肃临泽繁殖鸟类群落及演替研究. *甘肃科学学报*, 9(1): 71 - 75.
- 崔鹏, 邓文洪. 2007. 鸟类群落研究进展. *动物学杂志*, 42(4): 149 - 158.
- 董鸣, 王义凤, 孔繁志, 等. 1996. 陆生生物群落调查观测与分析. 北京: 中国标准出版社, 87.
- 傅道言, 丁铁明, 胡平喜, 等. 1989. 鄱阳湖地区山地丘陵的鸟类调查. *江西科学*, 7(2): 32 - 43.
- 纪伟涛, 吴英豪, 吴建东, 等. 2006. 环鄱阳湖越冬水禽航空调查. *江西林业科技*, (3): 36 - 44.
- 江西省鄱阳湖鸟类考察队. 1988. 江西省鄱阳湖地区的鸟类区系组成及分析. *四川动物*, 7(1): 23 - 25.
- 刘成林, 谭胤静, 林联盛, 等. 2011. 鄱阳湖水位变化对候鸟栖息地的影响. *湖泊科学*, 23(1): 129 - 135.
- 刘信中, 樊三宝, 胡斌华. 2005. 江西南矶山湿地自然保护区综合科学考察. 北京: 中国林业出版社.
- 单继红, 马建章, 李言阔, 等. 2013. 近十年来鄱阳湖区越冬白鹤种群数量与分布. *动物学研究*, 33(4): 355 - 361.
- 熊小群, 杨荣清. 2007. 江西水系. 武汉: 长江出版社.
- 汪松. 1998. 中国濒危动物红皮书: 鸟类. 北京: 科学出版社.
- 王晓鸿. 2004. 鄱阳湖湿地生态系统评估. 北京: 科学出版社.
- 吴英豪, 纪伟涛. 2002. 江西鄱阳湖国家级自然保护区研究. 北京: 林业出版社.
- 约翰·马敬能, 卡伦·菲利普斯, 何芬奇. 2000. 中国鸟类野外手册. 长沙: 湖南教育出版社.
- 周福璋, 丁文宁, 王子玉. 1981. 发现大群白鹤在中国越冬. *动物学报*, 27(2): 179.
- 郑光美. 2011. 中国鸟类分类与分布名录. 2 版. 北京: 科学出版社.
- 朱奇, 詹耀煌, 刘观华, 等. 2012. 2011 年冬鄱阳湖水鸟数量与分布调查. *江西林业科技*, (3): 1 - 9.

附录 都昌候鸟自然保护区鸟类名录

Appendix The checklist of birds in the Duchang Migratory Bird Nature Reserve

科 Family	物种 Species	居留型 Migration	区系从属 Distribution	保护级别 Protected
一 鸊鷉科 Podicipedidae	1 小鸊鷉 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	留	广	
	2 凤头鸊鷉 <i>Podiceps cristatus</i>	留	古	
二 鸬鹚科 Phalacrocoracidae	3 普通鸬鹚 <i>Phalacrocorax carbo</i>	冬	广	
三 鹭科 Ardeidae	4 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	留	东	
	5 绿鹭 <i>Butorides striatus</i>	夏	广	
	6 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	夏	东	
	7 牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>	夏	广	
	8 白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	夏	东	
	9 中白鹭 <i>E. intermedia</i>	夏	东	
	10 大白鹭 <i>E. alba</i>	夏	广	
	11 夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	夏	广	
	12 黄斑苇鹈 <i>Ixobrychus sinensis</i>	夏	东	
	13 黑鹇 <i>Dupetor flavicollis</i>	夏	东	
四 鸛科 Ciconiidae	14 东方白鸛 <i>Ciconia boyciana</i>	冬	古	I
五 鸛科 Threskiornithidae	15 白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i>	冬	古	II
六 鸭科 Anatidae	16 小天鹅 <i>Cygnus columbianus</i>	冬	古	II
	17 鸿雁 <i>Anser cygnoides</i>	冬	古	
	18 豆雁 <i>A. fabalis</i>	冬	古	
	19 小白额雁 <i>A. erythropus</i>	冬	古	
	20 白额雁 <i>A. albifrons</i>	冬	古	II
	21 灰雁 <i>A. anser</i>	冬	古	
	22 赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>	冬	古	
	23 针尾鸭 <i>Anas acuta</i>	冬	古	
	24 绿翅鸭 <i>A. crecca</i>	冬	古	
	25 绿头鸭 <i>A. platyrhynchos</i>	冬	古	
	26 斑嘴鸭 <i>A. poecilorhyncha</i>	留	古	
	27 赤膀鸭 <i>A. strepera</i>	冬	广	
	28 琵嘴鸭 <i>A. clypeata</i>	冬	古	
29 斑头秋沙鸭 <i>Mergellus albellus</i>	冬	古		
七 鹰科 Accipitridae	30 赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	留	东	II
	31 雀鹰 <i>A. nisus</i>	留	东	II
	32 普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	冬	古	II
	33 黑冠鵟隼 <i>Aviceda leuphotes</i>	留	东	II
	34 白尾鵟 <i>Circus cyaneus</i>	冬	古	II
	35 蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	留	东	II
	36 黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	留	东	II
八 隼科 Falconidae	37 红脚隼 <i>Falco amurensis</i>	冬	古	II
	38 红隼 <i>F. tinnunculus</i>	留	东	II
九 雉科 Phasianidae	39 鹌鹑 <i>Coturnix japonica</i>	留	东	
	40 灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	留	东	
	41 环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	留	古	
十 秧鸡科 Rallidae	42 普通秧鸡 <i>Rallus aquaticus</i>	冬	古	
	43 蓝胸秧鸡 <i>Gallirallus striatus</i>	夏	东	
	44 花田鸡 <i>Coturnicops exquistus</i>	冬	古	II
	45 红脚苦恶鸟 <i>Amauornis akool</i>	留	东	
	46 白胸苦恶鸟 <i>A. phoenicurus</i>	留	东	
	47 黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	留	广	

续附录

科 Family	物种 Species	居留型 Migration	区系从属 Distribution	保护级别 Protected
	48 白骨顶 <i>Fulica atra</i>	冬	古	
十一 水雉科 Jacanidae	49 水雉 <i>Hydrophasianus chirurgus</i>	夏	东	
十二 反嘴鹬科 Recurvirostridae	50 黑翅长脚鹬 <i>Himantopus himantopus</i>	冬	古	
	51 反嘴鹬 <i>Recurvirostra avosetta</i>	冬	古	
十三 鸻科 Charadriidae	52 凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>	冬	古	
	53 灰头麦鸡 <i>V. cinereus</i>	夏	东	
	54 金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i>	夏	古	
	55 环颈鸻 <i>C. alexandrinus</i>	冬	广	
十四 鹬科 Scolopacidae	56 针尾沙锥 <i>Gallinago stenura</i>	留	古	
	57 扇尾沙锥 <i>G. gallinago</i>	留	古	
	58 斑尾塍鹬 <i>Limosa lapponica</i>	冬	古	
	59 鹤鹬 <i>Tringa erythropus</i>	冬	古	
	60 红脚鹬 <i>T. totanus</i>	冬	古	
	61 泽鹬 <i>T. stagnatilis</i>	冬	古	
	62 青脚鹬 <i>T. nebularia</i>	冬	古	
	63 小青脚鹬 <i>T. guttifer</i>	旅	古	II
	64 白腰草鹬 <i>T. ochropus</i>	冬	古	
	65 矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i>	冬	古	
十五 鸥科 Laridae	66 银鸥 <i>Larus argentatus</i>	冬	古	
	67 黑尾鸥 <i>L. crassirostris</i>	冬	古	
	68 红嘴鸥 <i>L. ridibundus</i>	冬	古	
十六 燕鸥科 Sternidae	69 须浮鸥 <i>Chlidonias hybridus</i>	夏	广	
	70 白额燕鸥 <i>Sterna albifrons</i>	夏	东	
十七 鸠鸽科 Columbidae	71 珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	留	广	
	72 火斑鸠 <i>S. tranquebarica</i>	留	东	
	73 灰斑鸠 <i>S. decaocto</i>	留	东	
	74 山斑鸠 <i>S. orientalis</i>	留	东	
十八 杜鹃科 Cuculidae	75 大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	夏	东	
	76 四声杜鹃 <i>C. micropterus</i>	夏	东	
	77 小鸦鹃 <i>C. bengalensis</i>	留	东	II
	78 褐翅鸦鹃 <i>C. sinensis</i>	留	东	II
	79 鹰鹃 <i>C. sparverioides</i>	夏	东	
十九 翠鸟科 Alcedinidae	80 斑鱼狗 <i>Ceryle rudis</i>	留	东	
	81 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	留	广	
	82 白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	留	东	
	83 蓝翡翠 <i>H. pileata</i>	夏	东	
	84 冠鱼狗 <i>Megaceryle lugubris</i>	留	东	
二十 戴胜科 Upupidae	85 戴胜 <i>Upupa epops</i>	留	广	
二一 啄木鸟科 Picidae	86 灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>	留	广	
	87 蚁鴷 <i>Jynx torquilla</i>	冬	古	
二二 百灵科 Alaudidae	88 云雀 <i>Alauda arvensis</i>	冬	古	
	89 小云雀 <i>A. gulgula</i>	留	东	
二三 燕科 Hirundinidae	90 家燕 <i>Hirundo rustica</i>	夏	广	
	91 金腰燕 <i>H. daurica</i>	夏	广	
二四 鹁鸽科 Motacillidae	92 灰鹁鸽 <i>Motacilla cinerea</i>	冬	古	
	93 白鹁鸽 <i>M. alba</i>	留	古	
	94 黄鹁鸽 <i>M. flava</i>	旅	古	
	95 田鸫 <i>Anthus richardi</i>	旅	古	
	96 树鸫 <i>A. hodgsoni</i>	冬	古	

续附录

科 Family	物种 Species	居留型 Migration	区系从属 Distribution	保护级别 Protected
	97 黄腹鸫 <i>A. rubescens</i>	冬	古	
	98 水鸫 <i>A. spinoletta</i>	冬	古	
二五 鹎科 Pycnonotidae	99 领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	留	东	
	100 白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	留	广	
二六 伯劳科 Laniidae	101 虎纹伯劳 <i>Lanius tigrinus</i>	夏	东	
	102 红尾伯劳 <i>L. cristatus</i>	夏	古	
	103 棕背伯劳 <i>L. schach</i>	留	东	
二七 黄鹡科 Oriolidae	104 黑枕黄鹡 <i>Oriolus chinensis</i>	夏	东	
二八 卷尾科 Dicuridae	105 黑卷尾 <i>Dicurus macrocercus</i>	夏	东	
	106 灰卷尾 <i>D. leucophaeus</i>	夏	东	
二九 棕鸟科 Sturnidae	107 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	留	东	
	108 丝光棕鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	留	东	
	109 灰棕鸟 <i>S. cineraceus</i>	冬	古	
	110 灰背棕鸟 <i>S. sinensis</i>	夏	东	
	111 黑领棕鸟 <i>Gracupica nigricollis</i>	留	东	
三十 鸦科 Corvidae	112 喜鹊 <i>Pica pica</i>	留	广	
	113 松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	留	古	
	114 红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrohyncha</i>	留	东	
	115 灰树鹊 <i>Dendrocitta formosae</i>	留	东	
	116 大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>	留	广	
	117 达乌里寒鸦 <i>C. dauuricus</i>	冬	东	
三一 鸫科 Turdidae	118 红胁蓝尾鸫 <i>Tarsiger cyanurus</i>	旅	古	
	119 北红尾鸫 <i>Phoenicurus aureus</i>	冬	古	
	120 鸫鸫 <i>Copsychus saularis</i>	留	东	
	121 黑喉石鸫 <i>Saxicola torquata</i>	冬	东	
	122 蓝头矶鸫 <i>Monticola gularis</i>	留	东	
	123 蓝矶鸫 <i>M. solitarius</i>	留	东	
	124 虎斑地鸫 <i>Zoothera dauma</i>	冬	广	
	125 斑鸫 <i>Turdus eunomus</i>	冬	古	
	126 乌鸫 <i>T. merula</i>	留	东	
	127 白腹鸫 <i>T. pallidus</i>	冬	古	
	128 小燕尾 <i>Enicurus scouleri</i>	留	东	
三二 王鹟科 Monarchinae	129 寿带 <i>Terpsiphone paradisi</i>	夏	东	
三三 画眉科 Timaliidae	130 画眉 <i>Garrulax canorus</i>	留	东	
	131 黑脸噪鹛 <i>G. perspicillatus</i>	留	东	
	132 白颊噪鹛 <i>G. sannio</i>	留	东	
	133 小黑领噪鹛 <i>G. monileger</i>	留	东	
	134 黑领噪鹛 <i>G. pectoralis</i>	留	东	
	135 灰翅噪鹛 <i>G. cineraceus</i>	留	东	
	136 灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>	留	东	
三四 鹎雀科 Paradoxornithidae	137 棕头鹎雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	留	东	
三五 扇尾莺科 Cisticolidae	138 棕扇尾莺 <i>Cisticola juncidis</i>	留	东	
	139 黄腹山鹧鸪 <i>Prinia flaviventris</i>	留	东	
	140 黑喉山鹧鸪 <i>P. atrogularis</i>	留	东	
	141 山鹧鸪 <i>P. crinigera</i>	留	东	
	142 纯色鹧鸪 <i>P. inornate</i>	留	东	
三六 莺科 Sylviidae	143 强脚树莺 <i>Cettia fortipes</i>	留	东	
	144 棕褐短翅莺 <i>Bradypterus luteoventris</i>	留	东	
	145 黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	冬	古	

续附录

科 Family	物种 Species	居留型 Migration	区系从属 Distribution	保护级别 Protected
	146 极北柳莺 <i>P. borealis</i>	旅	古	
三七 绣眼鸟科 Zosteropidae	147 暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	留	东	
三八 长尾山雀科 Aegithalidae	148 红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	留	东	
三九 山雀科 Paridae	149 大山雀 <i>Parus major</i>	留	广	
	150 黄腹山雀 <i>P. venustus</i>	留	东	
四十 雀科 Passeridae	151 麻雀 <i>Passer montanus</i>	留	广	
	152 山麻雀 <i>P. rutilans</i>	留	东	
四一 梅花雀科 Estrildidae	153 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	留	东	
	154 斑文鸟 <i>L. punctata</i>	留	东	
四二 燕雀科 Fringillidae	155 燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	冬	古	
	156 金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>	留	古	
	157 普通朱雀 <i>Carpodacus erythrinus</i>	冬	古	
	158 黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migrataroria</i>	冬	古	
	159 黑头蜡嘴雀 <i>E. personata</i>	冬	古	
四三 鹀科 Emberizidae	160 栗鹀 <i>Emberiza rutila</i>	旅	古	
	161 黄胸鹀 <i>E. aureola</i>	旅	古	
	162 灰头鹀 <i>E. spodocephala</i>	冬	古	
	163 栗耳鹀 <i>E. fucata</i>	冬	古	
	164 田鹀 <i>E. rustica</i>	冬	古	
	165 三道眉草鹀 <i>E. cioides</i>	留	古	
	166 黄喉鹀 <i>E. elegans</i>	冬	古	
	167 小鹀 <i>E. pusilla</i>	冬	古	
	168 黄眉鹀 <i>E. chrysophys</i>	冬	古	
	169 白眉鹀 <i>E. tristrami</i>	冬	古	

古. 古北界; 东. 东洋界; 广. 广布种; 夏. 夏候鸟; 冬. 冬候鸟; 旅. 旅鸟; 留. 留鸟。I. 国家 I 级保护野生动物; II. 国家 II 级保护野生动物。

古. Palaearctic realm; 东. Oriental realm; 广. Cosmopolitan species; 夏. Summer migrant birds; 冬. Winter migrant birds; 旅. Passing birds; 留. Resident birds. I and II indicate the bird species are listed as the first and second rank protected species.