

鄱阳湖周边人鸟冲突现状

李夏千一¹ 卞庆嘉^{2,3} 戴年华⁴ 胡京⁵ 况燕军⁵ 王文娟^{1,6*}

1 北京林业大学生态与自然保护学院 北京 100083; 2 南昌大学鄱阳湖环境与资源利用教育部重点实验室 南昌 330031;

3 江西鄱阳湖湿地保护与恢复国家长期科研基地, 江西鄱阳湖湿地生态系统定位观测研究站 南昌 330031;

4 江西省科学院生物资源研究所 南昌 330096; 5 国网江西省电力有限公司电力科学研究院 南昌 330096;

6 北京林业大学东亚—澳大利西亚候鸟迁徙研究中心 北京 100083

摘要: 鄱阳湖是东亚—澳大利西亚候鸟迁徙路线上极为重要的水鸟越冬地。随着鄱阳湖湿地生态系统的退化, 越来越多的水鸟转向湖区周边农田觅食, 导致人鸟冲突加剧。为评估鄱阳湖周边人鸟冲突现状, 本研究于 2023 年 10 月和 2024 年 12 月, 分别针对 2022 年与 2024 年秋冬季农户的受损情况、防范措施、对鸟类保护及生态补偿的态度等, 在鄱阳湖周边的南昌市、九江市和上饶市三个地区开展了问卷调查。调查共回收有效问卷 219 份(2023 年 128 份, 2024 年 91 份)。调查结果表明, 雁类(90.30%)、鸭类(86.78%)和鹤类(70.69%)是主要危害鸟类; 水稻(91.93%)是主要受损农作物, 其次是油菜(45.11%)。农作物受损情况存在明显的年间差异, 与 2024 年相比, 2022 年危害农作物的鸟类数量更多, 农户受损面积更大, 受损金额更高, 且驱赶鸟类的频次更高。2022 年鄱阳湖遭遇有水文记录以来最严重干旱, 导致鸟类对农田的利用强度增加, 从而加剧了人鸟冲突。在农户对生态补偿和鸟类保护的态度方面, 77.78%的农户表示生态补偿金额不足实际损失的 10%, 82.03%的农户对补偿金额不满意, 80.66%的农户认为水鸟对农业生产无益, 但是仍有 60.95%的农户愿意保护鸟类。为缓解人鸟冲突, 建议大力推进鄱阳湖自然湿地修复, 合理控制人为预留食物规模, 提高生态补偿标准并优化资金分配方式, 同时推动野生动物致害商业保险发展。未来随着极端气候发生频次的增加, 预计鄱阳湖周边的人鸟冲突风险将进一步加大, 如何有效应对已成为当前的重大课题。

关键词: 鄱阳湖; 人鸟冲突; 生态补偿; 越冬水鸟; 农业生产

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2026) 04-538-13

Human-bird conflicts around Poyang Lake, China

LI Xia-Qian-Yi¹ BIAN Qing-Jia^{2,3} DAI Nian-Hua⁴ HU Jing⁵

KUANG Yan-Jun⁵ WANG Wen-Juan^{1,6*}

1 School of Ecology and Nature Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083; 2 Key Laboratory of Poyang Lake Environment and Resource Utilization, Ministry of Education, Nanchang University, Nanchang 330031; 3 Jiangxi Poyang Lake Wetland Protection and Restoration National Permanent Scientific Research Base, National Ecosystem Research Station of Jiangxi Poyang Lake Wetland, Nanchang 330031; 4 Institute of Biological Resources, Jiangxi Academy of Sciences, Nanchang 330096; 5 State Grid Jiangxi Electric Power Research

基金项目 国网江西省电力有限公司重点研究科技项目 (No. 521820250014);

* 通信作者, E-mail: wangwj870120@bjfu.edu.cn;

第一作者介绍 李夏千一, 女, 本科生; 研究方向: 鸟类生态学; E-mail: aoyamaokishi@qq.com.

收稿日期: 2025-06-23, 修回日期: 2025-09-13 DOI: 10.13859/j.cjz.202625115 CSTR: 32109.14.cjz.202625115

Institute, Nanchang 330096; 6 Center for East Asian-Australasian Flyway Studies, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China

Abstract: [Objectives] Poyang Lake is an extremely important wintering ground for waterbirds along the East Asian-Australasian Flyway. With the degradation of the Poyang Lake wetland ecosystem, an increasing number of waterbirds have shifted their foraging habitats from natural wetlands to agricultural fields, leading to an intensified human-bird conflict. To assess the current situation of human-bird conflicts around Poyang Lake, we conducted questionnaire surveys at villages around Poyang Lake. **[Methods]** Questionnaire surveys were conducted in October 2023 and December 2024 in Nanchang City, Jiujiang City, and Shangrao City around Poyang Lake, focusing on farmers' crop damage situations, preventive measures, and their attitudes toward bird conservation and ecological compensation during the autumn and winter of 2022 and 2024. A total of 219 valid questionnaires were collected, including 128 from 2023 and 91 from 2024. **[Results]** The survey results indicated that geese (90.30%), ducks (86.78%), and cranes (70.69%) were the main waterbirds causing crop damage. Rice (91.93%) was the most damaged crop, followed by rapeseed (45.11%). There were significant interannual variations in crop damage. There were more waterbirds in unharvested agricultural fields (Fig. 1), larger area of crop damaged (Fig. 2), greater financial losses (Fig. 2), and higher frequency of driving away waterbirds (Fig. 3) in 2022 than in 2024. Regarding farmers' attitudes toward ecological compensation and bird conservation, 77.78% of farmers reported that the ecological compensation amount accounted for less than 10% of their actual losses, and 82.03% were dissatisfied with the compensation amount. Although 80.66% of farmers perceived that waterbirds were not beneficial to agricultural production, 60.95% of farmers were still willing to protect birds. **[Conclusion]** The extreme severe drought in Poyang Lake in 2022 may intensify waterbird use of agricultural fields, thereby increasing the risk of human-bird conflicts. To alleviate the human-bird conflicts around Poyang Lake, we recommend enhancing the restoration of natural wetlands around Poyang Lake, rationally managing the scale of artificial food provision, increasing ecological compensation standards, optimizing compensation distribution methods, and promoting commercial insurance for wildlife accidents. With the increasing frequency of extreme weather events in the future, it is expected that the risk of human-bird conflicts around Poyang Lake would increase, making the effective mitigation strategies a critical contemporary challenge.

Key words: Poyang Lake; Human-bird conflict; Ecological compensation; Wintering waterbirds; Agricultural production

人-野生动物冲突 (human-wildlife conflict) 是指由于野生动物的存在或行为给人类造成实际或感知到的直接威胁而引发的冲突 (楼超逸和丛丽 2024), 通常对人类和野生动物都造成负面影响。人-野生动物冲突不仅威胁人类健康和财产安全, 也威胁生物多样性和生态系统健康 (Nyhus 2016)。野生动物对人类的伤害形式主要表现为损害农作物、伤害牲畜、危害人身安全、破坏财产、抢夺财物等; 人类对野生动

物的伤害主要体现在导致其物种数量减少, 甚至灭绝, 进而通过级联效应对其他物种和生态系统稳定性产生影响 (Nyhus 2016, 楼超逸和丛丽 2024)。随着全球自然生境丧失和退化以及食源减少, 野生动物与人类活动范围重叠度增加, 导致人-野生动物冲突不断加剧。近年来, 人-野生动物冲突已成为全球关注的重要生态议题之一。

我国人-野生动物冲突问题较为严峻, 如何

协调野生动物保护与人民生命财产安全是我国政府面临的重要挑战之一(宋蕊等 2022, 祁新华等 2023)。目前我国有关人-野生动物冲突的研究主要关注人兽冲突,尤其是人与大型兽类的冲突,包括东北虎(*Panthera tigris altaica*)、狼(*Canis lupus*)、亚洲象(*Elephas maximus*)、野猪(*Sus scrofa*)、猴类、豹类、熊类等(刘诗琦等 2024, 楼超逸和丛丽 2024),对于人鸟冲突的关注度较低(McMahon et al. 2024, Liu et al. 2025a)。近年来,随着我国自然湿地的丧失和退化,以及极端气候频发导致的自然湿地脆弱性增加,农业用地已成为我国水鸟的重要觅食生境。例如,在我国南方地区,鹤类、雁类及鸭类等常聚集于稻田、藕田或麦田等农业用地觅食(钟毅峰 2020, Liu et al. 2025a);在东北地区,丹顶鹤(*Grus japonensis*)、豆雁(*Anser fabalis*)和白额雁(*A. albifrons*)等常利用玉米地等农田(吴庆明等 2017, Si et al. 2020);在西北地区,灰鹤(*G. grus*)和豆雁等常在小麦地及玉米地等觅食(马鸣等 2022);在西部和西南地区,黑颈鹤(*G. nigricollis*)和斑头雁(*A. indicus*)等依赖小麦地和青稞地等农田生存(Bishop 和李凤山 2002, 刘冬平等 2010)。鸟类取食未收割农作物对农民生计构成威胁,并成为我国生物多样性保护面临的重大挑战。

鄱阳湖是东亚—澳大利西亚候鸟迁徙路线上极为重要的水鸟越冬地,每年约有 111 种 42 万只水鸟在此越冬,包括全球约 86% 的白鹤(*Leucogeranus leucogeranus*; IUCN 极危级)和 90% 的鸿雁(*A. cygnoid*; IUCN 濒危级)等(Li et al. 2019)。近年来,鄱阳湖极端气候频发、沉水植被退化及枯水期提前等导致大量水鸟由自然湿地转移至周边农田觅食(Hou et al. 2020, 张超等 2022)。例如,白鹤曾被认为是自然湿地具有最强依赖性的鹤类,以前主要在自然湿地挖掘沉水植物苦草(*Vallisneria* spp.)冬芽为食。2015 年以来,沉水植被退化导致上千只白鹤聚集于农田觅食(Hou et al. 2020, 底明晓等 2022)。此外,农田中还有大

量灰鹤、鸿雁、豆雁、灰雁(*A. anser*)、小天鹅(*Cygnus columbianus*)等(张超等 2022)。

稻田是鄱阳湖周边最主要的农业用地类型。当地水稻的生长期与候鸟越冬期存在一定重叠,农民大多于 10 月中下旬开始收割水稻,直至 11 月底,鄱阳湖越冬水鸟于 10 月中旬开始陆续迁来,此时大部分水稻尚未收割。大量水鸟常聚集于未收割稻田啄食稻谷,导致部分区域的农户损失严重。为缓解人鸟冲突,江西省于 2021 年出台了《江西省湿地生态效益补偿项目管理办法》,对鄱阳湖周边 20 个县(市、区)因水鸟保护而受损的农户进行补偿,补偿标准为每亩 80 元,上下浮动不超过 30%。然而,目前对于鸟类对农作物造成的损害,农户对鸟类保护的态度以及对生态补偿的满意度等尚不清楚。当地居民是生物多样性保护工作的主要参与者和受益者,了解居民对作物受损、鸟类保护、生态补偿等的态度,对于开展生物多样性保护工作,促进人鸟和谐共生具有重要意义。

为此,本研究于 2023 年 10 月和 2024 年 12 月,分别针对 2022 年和 2024 年秋冬季农民的受损情况开展问卷调查,在鄱阳湖周边的南昌市五星垦殖场、九江市永修县和上饶市余干县开展了问卷调查,调查内容主要包括危害鸟种、受损情况、预防措施、对生态补偿的满意度、对鸟类保护的态度等。本研究旨在摸清鄱阳湖周边人鸟冲突现状及年度变化,并提出缓解鸟类保护与农业生产之间矛盾的对策建议,促进人鸟和谐共生。

1 研究地点与研究方法

1.1 研究区概况

鄱阳湖位于江西省北部,地处长江中下游南岸,是我国最大的淡水湖。鄱阳湖具有剧烈的年内水位波动,呈现“高水是湖、低水似河”的景观特征。每年 4~9 月份为丰水期,鄱阳湖水位上涨,呈现大型湖泊的特征;10 月至次年 3 月为枯水期,鄱阳湖水位下降,形成众多碟

形湖。鄱阳湖剧烈的水位波动使其成为东亚—澳大利西亚候鸟迁徙路线上极为重要的水鸟越冬地 (Li et al. 2019, Wang et al. 2019)。鄱阳湖地区农业发达, 湖区周边有大片稻田、菜地和藕田等, 农田中丰富的食物资源吸引了大量雁类和鹤类等在此觅食 (王文娟等 2019, 陈青等 2022)。

1.2 研究方法

本研究选择鄱阳湖周边鸟类数量较多的南昌市五星垦殖场 (116°16'06" E, 28°46'52" N)、九江市永修县 (115°50'18" E, 29°01'05" N) 和上饶市余干县 (116°42'08" E, 28°42'30" N) 为研究地点, 分别于 2023 年 10 月 2~7 日和 2024 年 12 月 28~30 日对当地农户开展入户调查, 2023 年 10 月主要调查 2022 年秋冬季的受损情况, 2024 年 12 月主要调查当年秋冬季的受损情况。调查问卷大致分为六部分: 第一部分为受访者基本信息, 包括性别、年龄、教育程度、家庭收入等; 第二部分为危害鸟种, 包括鸟类类群、数量、变化趋势等; 第三部分为农户的受损情况, 包括农作物受损种类、受损部位、受损程度、经济损失等; 第四部分为农户的防范措施, 包括防范方式、驱赶频次、防范效果等; 第五部分为农户对生态补偿的态度, 包括补偿金额占受损金额的比例、对生态补偿的满意度等; 第六部分为农户对鸟类生态系统服务功能的认知及鸟类保护意愿, 包括鸟类对农业生产是否有益、是否愿意保护鸟类等 (附录 1)。

调查人员随机选择家庭开展调查, 每个家庭选择一名成年人进行访谈, 每次访谈持续时间约为 20 min。由于鸟类只对未收割农作物造成危害, 而当农作物收割后不存在危害 (例如, 鸟类在已收割稻田中主要取食散落稻谷), 因此, 笔者在调查前会向农户强调本次调查主要针对鸟类对未收割农作物引起的损害, 以避免农户误解。调查过程中, 采用易于理解的语言, 尽量少用专业术语, 确保受访农户能够准确地理解调查内容。本研究于 2023 年和 2024 年分别对 14 和 15 个行政村进行了调研, 共收集到

128 和 91 名受访者的有效问卷。

使用 SPSSAU 24.0 软件进行统计分析。经 Shapiro-Wilk 检验, 2022 年与 2024 年农户受损金额均不服从正态分布 ($P < 0.05$), 且两年调查对象为不同农户样本, 故采用两独立样本 Wilcoxon 秩和检验比较两个年度受损金额的差异。对于农户对生态补偿的满意度、对鸟类生态系统服务功能的认知、保护鸟类的意愿和补偿金额占受损金额的比例 4 个变量, 经检验不满足正态分布假设, 因此采用 Spearman 秩相关分析, 计算各变量对之间的相关系数 r_s 及双尾检验 P 值。

2 结果

参与本研究的受访农户均匀分布于南昌市五星垦殖场 (35.11%)、九江市永修县 (33.95%) 和上饶市余干县 (30.94%)。受访者大多为男性 (76.84%), 女性 (23.16%) 相对较少; 年龄以中老年为主, 56 岁及以上 (50.98%) 和 46~55 岁 (39.47%) 占绝大多数; 整体文化程度偏低, 以初中 (32.74%)、小学及以下 (45.27%) 为主; 整体年均收入偏低, 以 1 万至 5 万元为主 (55.14%); 户口性质以农村户口为主 (95.29%)。

调查结果表明, 造成农作物损害的鸟类类群主要是雁类 (90.30%)、鸭类 (86.78%) 和鹤类 (70.69%), 其他类群所占比例较低。鸟类以取食农作物种子最多 (92.42%), 其次是叶片 (66.08%) 和根茎 (49.58%)。水稻是受害最为严重的作物 (91.93%), 其次是油菜 (45.11%), 而莲藕 (4.79%)、萝卜 (2.99%) 等受害比例较低。

2022 年, 有 95.08% 的农户表示有鸟类在自家未收割农田觅食, 2024 年该比例下降至 85.71%。2022 年, 有 85.44% 的农户表示有超过 500 ind 越冬水鸟在自家农田觅食, 2024 年该比例下降至 35.16% (图 1a)。相比往年, 2022 年有 93.04% 的农户认为当年危害农作物的水鸟数量增加了, 而 2024 年该比例下降至 37.36%

(图 1b)。由此可见, 危害农作物的鸟类数量存在年间差异, 2022 年危害鸟类的数量明显高于 2024 年。

在农户受损情况方面, 2022 年受损面积超过 50% 的农户占比为 45.05%, 2024 年该比例降至 13.19% (图 2a)。2022 年农户的平均受损金额为 $(40\,771.74 \pm 53\,852.87)$ 元, 2024 年降为 $(9\,286.86 \pm 16\,110.19)$ 元, 2022 年的受损金额显著高于 2024 年 ($W = 3\,181$, $P < 0.001$)。2022 年有 31.43% 的农户受损金额占种植总收入的比例超过 50%, 2024 年该比例降至 13.18% (图 2b)。总而言之, 从受损面积占比、受损金额及受损金额占比来看, 2022 年农户的受损

程度均高于 2024 年。

在防范农作物损失方面, 2022 年和 2024 年分别有 65.04% 和 58.24% 的村民表示会驱赶农田觅食鸟类。2022 年每月都会驱赶鸟类的农户占比 84.04%, 2024 年该比例降至 59.34% (图 3)。2022 年有 59.57% 的村民每月驱赶鸟类的次数超过 30 次, 而 2024 年该比例降至 23.08%。农户会采用多种多样的方式驱赶鸟类, 其中喊叫 (59.78%)、放鞭炮 (45.34%) 和插彩旗 (43.06%) 是主要驱赶方法, 此外, 插稻草人 (26.36%) 和提前收割 (15.11%) 的方式也常被农户采用, 其他方式的使用频次较低 ($< 10\%$)。针对这些防范措施, 2022 年有

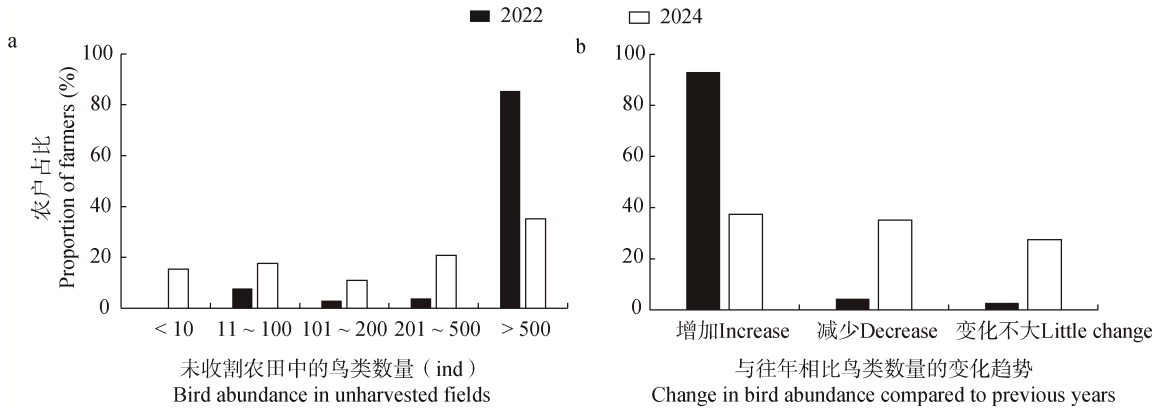


图 1 2022 和 2024 年未收割农田中觅食的鸟类数量 (a) 及变化趋势 (b) (2022 年: $n = 128$; 2024 年: $n = 91$)

Fig. 1 Bird abundance (a) and population trends (b) in unharvested fields in 2022 and 2024
(2022: $n = 128$; 2024: $n = 91$)

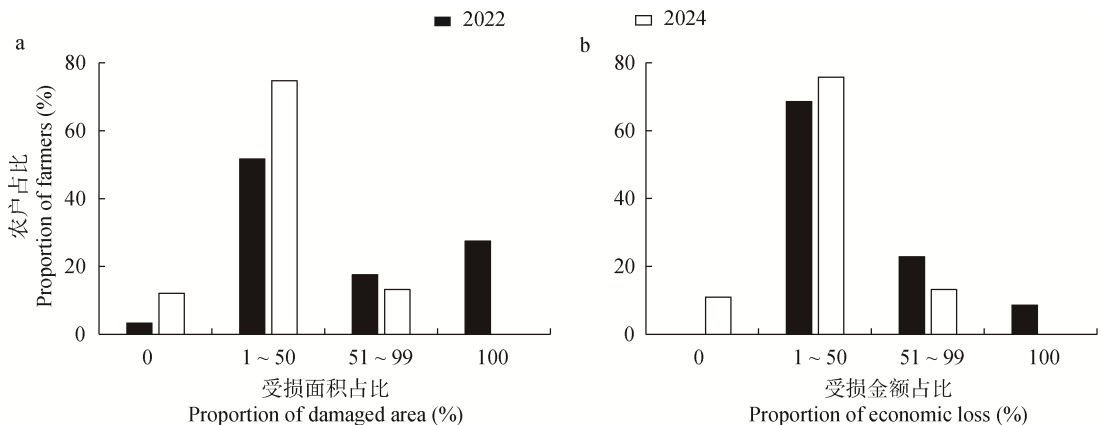


图 2 2022 和 2024 年受访农户的受损面积 (a) 和受损金额 (b) 占比 (2022 年: $n = 128$; 2024 年: $n = 91$)

Fig. 2 Proportions of damaged area (a) and economic loss (b) reported by surveyed farmers in 2022 and 2024
(2022: $n = 128$; 2024: $n = 91$)

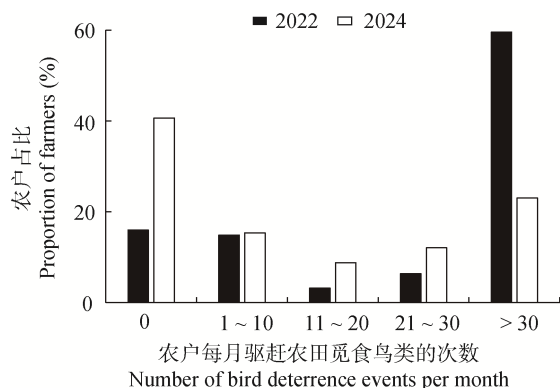


图3 2022 和 2024 年受访农户每月驱赶农田觅食鸟类的次数 (2022 年: $n = 128$; 2024 年: $n = 91$)

Fig. 3 Number of monthly waterbird deterrence events by surveyed farmers in 2022 and 2024 (2022: $n = 128$; 2024: $n = 91$)

51.55%的农户表示无效, 而 2024 年仅 26.37%的农户表示无效。由此可见, 大部分农户会驱赶鸟类, 农户驱赶鸟类的频次和效果存在年间差异, 2022 年农户驱赶鸟类的频次更高, 但效果更差。

在生态补偿方面, 有 78.08%的受访农户表示未收到政府的生态补偿; 而那些收到补偿的农户中, 有 77.78%的农户表示这些补偿金额低于受损金额的 10%; 高达 82.03%的农户表示对生态补偿金额不满意。在农户对鸟类生态系统服务功能认知方面, 80.66%的农户认为水鸟对农业生产没有益处, 但是仍有 60.95%的农户意愿保护鸟类。

相关性分析结果表明, 生态补偿款占受损金额的比例与农户对生态补偿的满意度呈显著正相关 ($r_s = 0.287$, $P < 0.001$); 农户对生态补偿的满意度与对水鸟益农作用的认可度也呈显著正相关 ($r_s = 0.297$, $P < 0.01$); 此外, 农户对水鸟益农作用的认可度与其保护鸟类的意愿呈显著正相关 ($r_s = 0.213$, $P < 0.05$); 其余变量对之间的相关性均未达到统计学显著水平。

3 讨论

3.1 人鸟冲突现状及原因

本研究调查结果表明, 鄱阳湖周边人鸟冲

突问题严峻。有超过 85%的受访农户表示秋冬季节有鸟类在自家未收割农田觅食, 超过 35%的农户表示有高于 500 ind 水鸟在自家农田觅食, 超过 37%的农户表示鸟类数量相比往年明显增多, 超过 13%的农户表示受损面积大于 50%。此外, 超过 58%的农户会频繁使用多种方式驱赶农田里的水鸟。

鄱阳湖出现人鸟冲突主要是由于自然湿地退化导致鸟类转移至周边农业用地觅食。在全球范围内, 自然湿地丧失和退化是水鸟向农业用地转移的重要原因 (Smart and Gill 2003, Yasué et al. 2007)。近年来, 鄱阳湖沉水植被退化严重。1983 至 2012 年间鄱阳湖沉水植被面积减少 37.7%, 沉水植被曾遍布全湖, 现仅存于部分子湖 (胡振鹏和林玉茹 2019)。1999 至 2016 年间鄱阳湖苦草冬芽密度和生物量呈现显著下降趋势, 2015 年和 2016 年苦草冬芽几乎消失 (Hou et al. 2020)。洪涝、干旱等极端气候频发进一步导致冬芽短缺现象频发, 威胁白鹤、鸿雁、小天鹅等以其为食鸟类的食物供应与生存 (Jia et al. 2013, 张超等 2022)。此外, 三峡大坝运行等因素引起的鄱阳湖枯水期提前、枯水程度加剧等导致洲滩提前出露, 苔草 (*Carex* spp.) 生长期提前, 雁类到达鄱阳湖时苔草已过高过老, 不适宜食用, 雁类可利用苔草丰富度减少 (Zhang et al. 2020)。鄱阳湖沉水植被退化、苔草老化、极端气候频发等引起的食物短缺导致大量鹤类、雁类等由自然湿地转移至稻田、藕田等农业用地觅食 (Li et al. 2020, Hou et al. 2021), 从而引起人鸟冲突。

农业用地中高质量且丰富的食物资源也是吸引鸟类来此觅食的重要原因。鄱阳湖地区是我国水稻主产区, 水稻种植面积大, 且种植了大面积油菜、莲藕、芡实等作物。水稻、莲藕等农作物相比苦草、苔草等自然湿地植物的碳水化合物含量更高、纤维素含量更低, 是更优质的食物资源 (Fox and Abraham 2017, Wang et al. 2023)。此外, 相比自然湿地植物, 农作物的丰富度更高且较易获取, 鸟类在农田中只需花费

更少的时间觅食,就能获得比自然湿地更高的能量,积累更多脂肪 (Fox et al. 2017)。例如,白鹤在藕塘里的觅食行为占比 (41.78%) 仅为鄱阳湖自然湿地 (83.94%) 中的一半,而休息行为占比远高于自然湿地 (藕塘: 15.00%; 自然湿地: 3.52%) (邵明勤等 2018); 鸿雁和小天鹅在藕塘里的觅食行为占比也低于自然湿地 (张聪敏等 2019)。

此外,人为预留食物进一步加大了人鸟冲突风险。为缓解自然湿地退化引起的食物短缺,江西省在南昌市五星垦殖场种植千余亩莲藕,在余干县插旗洲赎买千余亩稻田,专供白鹤等越冬水鸟食用。这些“候鸟食堂”吸引了大量白鹤、灰鹤、豆雁、鸿雁等鸟类在此觅食 (何文韵等 2019, 底明晓等 2022)。人为预留食物虽然可缓解自然湿地食物短缺对鸟类造成的负面影响,但也导致鸟类对农田的依赖程度增加,加大了人鸟冲突风险。

问卷调查结果表明,水稻是鄱阳湖周边受鸟类危害最严重的作物,其次是油菜,其他农作物受害程度相对较低。这一结果符合当地农作物的种植结构。鄱阳湖周边农田以水稻种植为主,部分农户在水稻秋收后会轮作油菜,其他作物的种植面积较小。在全球范围内,鸟类危害的农作物种类主要包括小麦、大豆、水稻、大麦、玉米等 (Huang et al. 2023)。在我国不同地区,鸟类危害的农作物种类不同,这与当地农作物类型密切相关,例如,在安徽升金湖,越冬水鸟主要危害小麦、水稻和油菜 (张贵友等 2019); 在上海崇明东滩,越冬鸭类主要危害水稻和小麦 (Liu et al. 2025a); 在新疆,鸟类主要危害玉米、小麦等 (马鸣等 2022); 在黑龙江扎龙,春季迁徙的丹顶鹤主要危害新长出的玉米苗 (吴庆明等 2017) 等。

3.2 人鸟冲突的年间差异

鄱阳湖周边的人鸟冲突程度存在一定的年间差异,2022 年的冲突程度明显高于 2024 年。问卷调查结果表明,相比 2024 年,2022 年农田觅食鸟类数量更多,农作物受损面积更大,

农户受损金额更高,且农户驱赶鸟类的频次更高但效果更差。针对鄱阳湖周边农田的鸟类多样性监测 (钟毅峰 2020) 结果也表明,2022 年 11 月 (鸟类主要危害月份) 记录到的鸟类数量 (总计 43 504 ind) 明显高于 2024 年 11 月 (16 950 ind; 李言阔,未发表数据)。

造成人鸟冲突年间差异的原因可能与极端气候有关。2022 年鄱阳湖发生了有水文记录以来最严重干旱,水位持续走低并不断达到历史当季的最低水位,水体面积缩小近 90%,提前 2 个月进入枯水期 (叶许春等 2025)。干旱导致鄱阳湖自然湿地中的鸟类适宜生境面积和食物资源锐减,大量鸟类转移至农田觅食 (Liu et al. 2025b, Wang et al. 2025)。已有研究表明,在干旱、洪涝等极端气候年份,鄱阳湖周边农田中的鸟类数量明显高于正常水文年份 (张超等 2022)。极端气候引起的鸟类对农田依赖程度的增加,导致人鸟冲突风险增加。在全球气候变化背景下,预计未来极端气候事件 (如洪涝、干旱) 的发生频率和强度将持续增加,这将进一步加大鄱阳湖周边的人鸟冲突风险。

3.3 现有生态补偿措施

野生动物致害补偿是缓解人-野生动物冲突的一种有效方式。致害补偿不仅能降低动物肇事引起的经济损失,还能提高人们对肇事动物的容忍度,提升人们参与动物保护的积极性。《中华人民共和国野生动物保护法》明确规定“因保护本法规定保护的野生动物,造成人员伤亡、农作物或者其他财产损失的,由当地人民政府给予补偿”。中共中央办公厅和国务院办公厅印发的《关于深化生态保护补偿制度改革的意见》也强调“有效防控野生动物造成的危害,依法对因法律规定保护的野生动物造成的人员伤亡、农作物或其他财产损失开展野生动物致害补偿”。目前已有 10 个省、直辖市相继出台了野生动物致害生态补偿办法 (祁新华等 2023)。

江西省于 2021 年出台了《江西省湿地生态效益补偿项目管理办法》,对鄱阳湖周边因水鸟

保护而受损的农户进行补偿,补偿标准为每亩 80 元。2021~2023 年,中央财政每年投入 3 600 万元用于补偿鄱阳湖周边耕地承包经营人因鸟类觅食而受到的损失(江西省林业局提供数据)。本研究问卷调查结果表明,政府发放的生态补偿金额低于受损金额的 10%,高达 82.03% 的农户对生态补偿金额不满意。与本研究结果类似,云南拉市海周边农户因水鸟取食而获得的生态补偿金额仅占实际损失的 10%(张溪竹等 2008);云南景洪市的野生动物肇事补偿率为 11.4%(宋志勇等 2019)。由此可见,补偿金额偏低是我国生态补偿面临的普遍问题。此外,本研究调查结果表明,78.08% 的农户表示未收到生态补偿,这可能与生态补偿款的审批流程较为烦琐,农户不知道应当如何申请补偿有关。

3.4 缓解人鸟冲突的对策建议

鄱阳湖自然湿地生境质量退化是导致鸟类转移至农田觅食、引起人鸟冲突的根本原因(Hou et al. 2020, Li et al. 2020)。人为预留食物行为进一步增强了鸟类对农田的依赖,加剧人鸟冲突。因此,为缓解人鸟冲突,需大力推进鄱阳湖自然湿地修复,重点恢复苦草等鸟类主要食物资源的丰富度,让鹤类、雁类等重返自然湿地。此外,需对南昌五星垦殖场、余干插旗洲等人为预留食物区域进行科学管控,减少预留食物面积和数量,降低鸟类对农田的依赖程度,从而减少人鸟冲突的发生风险。

鉴于自然湿地修复的难度较大且周期较长,推测短期内鸟类仍将依赖农田生存,人鸟冲突风险仍将存在,对此,建议优化现有生态补偿措施,降低农户的受损程度。首先,建议中央和地方政府加大生态补偿财政预算,提高补偿标准。野生动物肇事补偿额度低是江西省乃至全国面临的普遍问题(李雨晗和高煜芳 2019)。本研究结果表明,生态补偿额度越高,农户对补偿的满意度也越高,并且也越认可水鸟对农业生产的益处,越愿意保护鸟类,因此,加大生态补偿力度能缓解人鸟冲突,提升当地

社区参与鸟类保护的意愿,从而更好地开展生物多样性保护工作。

其次,建议优化补偿款分配方式,依据农户受损程度进行差异化补偿,以提升资金使用效率与公平性。农作物受损程度受多种因素的影响,包括农田与湖区的距离、人为干扰强度、周边景观格局等(Pedrana et al. 2014)。已有研究表明,鸟类偏好在离湖区近、离居民点和道路远的农田觅食,因此这些区域的农作物受损程度更大,应进行重点补偿(Jensen et al. 2017)。针对鄱阳湖地区,建议开展系统的农作物受损程度实地调查,构建受损预测模型并绘制风险地图,据此开展差异性补偿。例如,Jensen 等(2008)针对挪威的粉脚雁(*A. brachyrhynchus*)引起农作物受损问题,通过构建该物种的分布模型,预测了其热点分布区域,并指出针对重点区域进行生态补偿可使补偿款使用效率提高 10 倍。

最后,建议推动野生动物致害商业保险发展。《中华人民共和国野生动物保护法》明确规定“有关地方人民政府可以推动保险机构开展野生动物损害赔偿保险业务”,为野生动物致害商业保险提供了法律依据。自 2010 年云南省率先在亚洲象致害严重的西双版纳州和临沧市启动野生动物致害商业保险试点以来,四川、西藏、浙江、青海等地陆续引入商业保险机制(宋蕊等 2022)。野生动物致害商业保险能明显提升补偿率,例如,西双版纳在没有实施商业保险之前的平均补偿率为 14.31%,实施商业保险后的补偿率达到 90.84%(陈文汇等 2017)。目前江西尚无野生动物致害商业保险,鉴于鄱阳湖周边人鸟冲突问题严峻,江西可借鉴其他地区成功经验,试点引入商业保险,探索缓解人鸟冲突的新路径。

村民对鸟类生态系统服务的认知程度会影响人鸟关系。当村民认识到鸟类在农业生产中的益处时,可有效缓解人鸟矛盾(Zhong et al. 2023)。本研究结果也表明,农户对水鸟益农作用的认可度越高,其保护鸟类的意愿也越强,

但是仍有高达 80.66% 的受访者认为水鸟对农业生产没有益处。然而, 笔者在前期野外调查时发现白鹤等常在稻田挖掘杂草的根茎, 雁类常取食杂草嫩叶和根茎, 因此, 推测越冬水鸟觅食有助于农田杂草防控。后期通过开展相应研究, 揭示水鸟在农田中的生态系统服务功能, 并将这些益处通过社交媒体广泛宣传和普及给村民, 将有助于缓解人鸟冲突。

3.5 本研究的不足

本研究存在以下不足: 第一, 本研究仅使用问卷调查的方法初步揭示了鄱阳湖周边的人鸟冲突现状, 未对农作物的实际受损程度进行野外调查。鉴于受害者会夸大自己的受损程度 (Liu et al. 2025a), 因此未来有必要通过围网实验的方法, 分别测定鸟类觅食样方与未觅食样方之间的农作物生物量差异, 定量评估鸟类引起的农作物受损程度。第二, 鄱阳湖周边农田范围较大, 本研究仅对三个地区的居民开展了问卷调查, 可能无法全面反映人鸟冲突状况。未来有必要开展更大范围的问卷调查, 全面揭示人鸟冲突的地理差异, 划定人鸟冲突热点区域, 为后期优化生态补偿方案提供科技支撑。第三, 针对人鸟冲突的年间差异, 本研究仅使用了两年的调查数据, 存在调查时间短的问题, 未来基于更长时间的调查, 将有利于全面反映人鸟冲突的时间动态及其关键影响因素。

参 考 文 献

- Fox A D, Abraham K F. 2017. Why geese benefit from the transition from natural vegetation to agriculture. *Ambio*, 46(Suppl 2): 188–197.
- Hou J J, Li L, Wang Y F, et al. 2021. Influences of submerged plant collapse on diet composition, breadth, and overlap among four crane species at Poyang Lake, China. *Frontiers in Zoology*, 18: 24.
- Hou J J, Liu Y F, Fraser J D, et al. 2020. Drivers of a habitat shift by critically endangered Siberian cranes: Evidence from long-term data. *Ecology and Evolution*, 10(20): 11055–11068.
- Huang C, Zhou K W, Huang Y J, et al. 2023. Insights into the coexistence of birds and humans in cropland through meta-analyses of bird exclosure studies, crop loss mitigation experiments, and social surveys. *PLoS Biology*, 21(7): e3002166.
- Jensen G H, Pellissier L, Tombre I M, et al. 2017. Landscape selection by migratory geese: Implications for hunting organisation. *Wildlife Biology*, 2017(1): 1–12.
- Jensen R A, Wisz M S, Madsen J. 2008. Prioritizing refuge sites for migratory geese to alleviate conflicts with agriculture. *Biological Conservation*, 141(7): 1806–1818.
- Jia Y F, Jiao S W, Zhang Y M, et al. 2013. Diet shift and its impact on foraging behavior of Siberian Crane (*Grus leucogeranus*) in Poyang Lake. *PLoS One*, 8(6): e65843.
- Li Y K, Qian F W, Silbernagel J, et al. 2019. Community structure, abundance variation and population trends of waterbirds in relation to water level fluctuation in Poyang Lake. *Journal of Great Lakes Research*, 45(5): 976–985.
- Li Y K, Zhong Y F, Shao R Q, et al. 2020. Modified hydrological regime from the Three Gorges Dam increases the risk of food shortages for wintering waterbirds in Poyang Lake. *Global Ecology and Conservation*, 24: e01286.
- Liu N N, Cui Y L, Fang Y H, et al. 2025a. Habitat use by wintering ducks and its economic impact on rice production adjacent to a nature reserve: Implications for mitigating human-bird conflicts. *Biological Conservation*, 308: 111259.
- Liu X G, Yuan L, Li Z W, et al. 2025b. Mapping habitat suitability of migratory birds during extreme drought of large lake wetlands: Insights from crowdsourced geographic data. *Land*, 14(6): 1236.
- McMahon B J, Arroyo B, Bunnefeld N, et al. 2024. Birds and people: From conflict to coexistence. *Ibis*, 166(1): 23–37.
- Nyhus P J. 2016. Human-wildlife conflict and coexistence. *Annual Review of Environment and Resources*, 41: 143–171.
- Pedrana J, Bernad L, Maceira N O, et al. 2014. Human-Sheldgeese conflict in agricultural landscapes: Effects of environmental and anthropogenic predictors on Sheldgeese distribution in the southern Pampa, Argentina. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 183: 31–39.
- Si Y L, Wei J, Wu W Z, et al. 2020. Reducing human pressure on farmland could rescue China's declining wintering geese. *Movement Ecology*, 8: 35.
- Smart J, Gill J A. 2003. Non-intertidal habitat use by shorebirds: A

- reflection of inadequate intertidal resources? Biological Conservation, 111(3): 359–369.
- Wang C X, Xia S X, Yu X B, et al. 2025. Responses to extreme drought in wintering waterbirds: A multi-species approach. *Frontiers in Zoology*, 22: 3.
- Wang W J, Fraser J D, Chen J K. 2019. Distribution and long-term population trends of wintering waterbirds in Poyang Lake, China. *Wetlands*, 39(S1): 125–135.
- Wang W J, Wang Y F, Chen Q, et al. 2023. Effects of diet shift on the gut microbiota of the critically endangered Siberian Crane. *Avian Research*, 14: 100108.
- Yasué M, Patterson A, Dearden P. 2007. Are saltflats suitable supplementary nesting habitats for Malaysian Plovers *Charadrius peronii* threatened by beach habitat loss in Thailand? *Bird Conservation International*, 17(3): 211–223.
- Zhang P Y, Zou Y A, Xie Y H, et al. 2020. Hydrology-driven responses of herbivorous geese in relation to changes in food quantity and quality. *Ecology and Evolution*, 10(12): 5281–5292.
- Zhong L Y, Li Y H, Li Y L, et al. 2023. Local farmers' perceptions of ecosystem services and disservices provided by the Black-necked Crane (*Grus nigricollis*) and their conservation implications. *Global Ecology and Conservation*, 46: e02614.
- Bishop M A, 李凤山. 2002. 农业耕作活动对西藏越冬黑颈鹤食性及食物可获得性的影响. *生物多样性*, 10(4): 393–398. [Bishop M A, Li F S. 2002. Effects of farming practices in Tibet on wintering Black-necked Crane (*Grus nigricollis*) diet and food availability. *Chinese Biodiversity*, 10(4): 393–398.]
- 陈青, 汪志如, 汤文超, 等. 2022. 鄱阳湖周边稻田对白鹤的承载力. *生态学报*, 42(13): 5340–5347. [Chen Q, Wang Z R, Tang W C, et al. 2022. Carrying capacity of Siberian Cranes (*Leucogeranus leucogeranus*) in the rice fields around Poyang Lake. *Acta Ecologica Sinica*, 42(13): 5340–5347.]
- 陈文汇, 王美力, 许单云. 2017. 中国亚洲象肇事致损、补偿的现状与政策分析. *生态经济*, 33(6): 140–145. [Chen W H, Wang M L, Xu D Y. 2017. Current situation and policy analysis of the loss and compensation caused by the Asian elephants in China. *Ecological Economy*, 33(6): 140–145.]
- 底明晓, 翁晓东, 卢萍, 等. 2022. 2020—2021 年越冬季鄱阳湖两处垦殖场农田白鹤数量动态. *湿地科学与管理*, 18(1): 23–26. [Di M X, Weng X D, Lu P, et al. 2022. Dynamics of *Grus leucogeranus* in two farms in Poyang Lake during the winter of 2020—2021. *Wetland Science & Management*, 18(1): 23–26.]
- 何文韵, 邵明勤, 植毅进, 等. 2019. 鄱阳湖三个垦殖场的水鸟多样性. *生态学杂志*, 38(9): 2765–2771. [He W Y, Shao M Q, Zhi Y J, et al. 2019. Waterbird diversity in three reclamation regions of Poyang Lake. *Chinese Journal of Ecology*, 38(9): 2765–2771.]
- 胡振鹏, 林玉茹. 2019. 鄱阳湖水生植被 30 年演变及其驱动因素分析. *长江流域资源与环境*, 28(8): 1947–1955. [Hu Z P, Lin Y R. 2019. Analysis of evolution process and driving factors for aquatic vegetations of Poyang Lake in 30 years. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 28(8): 1947–1955.]
- 李雨晗, 高煜芳. 2019. 从补偿到保险赔偿: 经济手段缓解人与野生动物冲突成效探讨. *科学*, 71(5): 5–9. [Li Y H, Gao Y F. 2019. Paying for human-wildlife conflict: A review of financial instruments. *Science*, 71(5): 5–9.]
- 刘冬平, 张国钢, 钱法文, 等. 2010. 西藏雅鲁藏布江中游斑头雁的越冬种群数量、分布和活动区. *生态学报*, 30(15): 4173–4179. [Liu D P, Zhang G G, Qian F W, et al. 2010. Population, distribution and home range of wintering Bar-headed Goose along Yaluzangbu River, Tibet. *Acta Ecologica Sinica*, 30(15): 4173–4179.]
- 刘诗琦, 刘佳欢, 张灵曼, 等. 2024. 国家公园人兽冲突现状、问题与缓解路径. *国家公园(中英文)*, 2(6): 383–391. [Liu S Q, Liu J H, Zhang L M, et al. 2024. The current status, issues, and mitigation strategies of human-wildlife conflicts in National Parks. *National Park*, 2(6): 383–391.]
- 楼超逸, 丛丽. 2024. 人兽冲突时空特征、模式及机理. *国家公园(中英文)*, 2(7): 433–446. [Lou C Y, Cong L. 2024. Temporal and spatial characteristics, mechanisms and patterns of Human-Wildlife Conflicts in China. *National Park*, 2(7): 433–446.]
- 马鸣, 陈文杰, 李都, 等. 2022. 鸟类对新疆农区的危害评估和预防探讨. *动物学杂志*, 57(1): 19–28. [Ma M, Chen W J, Li D, et al. 2022. Assessment and prevention of the bird damage in the agricultural areas of Xinjiang, the northwest of China. *Chinese Journal of Zoology*, 57(1): 19–28.]
- 祁新华, 陈哲璐, 郑伯铭, 等. 2023. 野生动物肇事: 研究热点、难点与争论焦点. *生态学报*, 43(11): 4434–4444. [Qi X H, Chen Z L, Zheng B M, et al. 2023. Wildlife trouble: research hotspots, difficulties and controversial focuses. *Acta Ecologica Sinica*,

- 43(11): 4434–4444.]
- 邵明勤, 龚浩林, 戴年华, 等. 2018. 鄱阳湖围垦区藕塘越冬白鹤的时间分配与行为节律. *生态学报*, 38(14): 5206–5212. [Shao M Q, Gong H L, Dai N H, et al. 2018. Study on time budgets and behavioral rhythm of wintering Siberian Cranes in a lotus pond reclamation area in Poyang Lake. *Acta Ecologica Sinica*, 38(14): 5206–5212.]
- 宋蕊, 邓晶, 秦涛. 2022. 野生动物肇事公众责任保险发展困境与优化路径. *生物多样性*, 30(7): 251–258. [Song R, Deng J, Qin T. 2022. Development dilemma and optimization path of public liability insurance for wildlife accidents. *Biodiversity Science*, 30(7): 251–258.]
- 宋志勇, 罗杰斯, 刘婷娇. 2019. 景洪市野生动物肇事及补偿情况调查研究. *林业调查规划*, 44(3): 125–129. [Song Z Y, Luo J S, Liu T J. 2019. Investigation and research on damage and compensation of wildlife accidents in Jinghong City. *Forest Inventory and Planning*, 44(3): 125–129.]
- 王文娟, 王桦华, 侯谨谨. 2019. 人工生境已成为鄱阳湖越冬白鹤的重要觅食地. *野生动物学报*, 40(1): 133–137. [Wang W J, Wang L H, Hou J J. 2019. Man-made habitats have become important foraging areas of Siberian Cranes. *Chinese Journal of Wildlife*, 40(1): 133–137.]
- 吴庆明, 杨宇博, 邹红菲, 等. 2017. 扎龙保护区春季丹顶鹤觅食的农田生境利用分析. *生态学报*, 37(9): 3212–3217. [Wu Q M, Yang Y B, Zou H F, et al. 2017. Springtime utilization of farmland habitat by Red-crowned Cranes in the Zhalong Nature Reserve. *Acta Ecologica Sinica*, 37(9): 3212–3217.]
- 叶许春, 岳恩馨, 李相虎, 等. 2025. 基于淹水面积构建的鄱阳湖水文干旱定量表征及变化特征. *水科学进展*, 36(2): 320–331. [Ye X C, Yue E X, Li X H, et al. 2025. Quantification and variation of hydrological drought in the Poyang Lake based on the constructed inundation area dataset. *Advances in Water Science*, 36(2): 320–331.]
- 张超, 李言阔, 任琼, 等. 2022. 鄱阳湖夏季极端水位条件下越冬水鸟多样性、空间分布及其保护对策. *湖泊科学*, 34(5): 1584–1599. [Zhang C, Li Y K, Ren Q, et al. 2022. Species diversity, spatial distribution and protection strategies of wintering waterbirds after extreme summer flood in Lake Poyang. *Journal of Lake Sciences*, 34(5): 1584–1599.]
- 张聪敏, 植毅进, 卢萍, 等. 2019. 鄱阳湖藕田越冬期小天鹅和鸿雁能量支出与取食行为比较. *生态学杂志*, 38(3): 785–790. [Zhang C M, Zhi Y J, Lu P, et al. 2019. Energy expenditure and foraging behavior of wintering Tundra Swan and Swan Goose in a Lotus pond reclamation area in Poyang Lake. *Chinese Journal of Ecology*, 38(3): 785–790.]
- 张贵友, 李广梅, 刘良田, 等. 2019. 升金湖越冬水鸟在周边农田觅食造成的农户经济损失评估与补偿研究. *湿地科学*, 17(5): 504–510. [Zhang G Y, Li G M, Liu L T, et al. 2019. Assessment on economic loss of farmers caused by overwintering water birds in Shengjin Lake feeding in surrounding farmlands and compensation. *Wetland Science*, 17(5): 504–510.]
- 张溪竹, 彭贵鸿, 杨洋, 等. 2008. 拉市海农业生态系统中人鸟冲突的经济代价. *生态经济*, 24(9): 130–132, 141. [Zhang X Z, Peng G H, Yang Y, et al. 2008. Economic cost of human-bird conflicts in the Lashihai agroecosystem. *Ecological Economy*, 24(9): 130–132, 141.]
- 钟毅峰. 2020. 鄱阳湖水稻田鸟类多样性及其生境选择研究. 南昌: 江西师范大学硕士学位论文. [Zhong Y F. 2020. Diversity and habitat selection of birds in Poyang Lake rice fields. Nanchang: Jiangxi Normal University, Master's dissertation.]

附录 1 鄱阳湖周边农作物受损情况调查问卷

Appendix 1 Questionnaire on crop damage around Poyang Lake

说明: 此次调查仅针对上一秋冬季的农作物受损情况

Note: This survey focuses only on crop damage during the most recent autumn-winter season.

调查地点 Survey location:

调查日期 Survey date:

一、调查者基本信息 (请您在以下选项“□”上打“√”) Basic information of the respondent (Please tick “√” in the appropriate box)

1. 姓名 Name: _____; 性别 Gender: ☐男 Male ☐女 Female; 电话 Phone: _____

2. 年龄 Age: ____岁 years ☐18~30 ☐30~45 ☐46~55 ☐≥56;

3.文化程度 Education level: ☐小学及以下 Primary school or below ☐初中 Junior high school ☐高中/技校/中专 High school/technical school
☐大学/大专及以上 College or above;

4.您属于 You are a ☐城镇居民 Urban resident ☐农村居民 Rural resident;

5.您家的年均收入约为____万元? Approximate annual household income (10 000 RMB)?

☐≤1 ☐1~5 ☐6~10 ☐11~15 ☐16~20 ☐≥20;

6.您的职业是 Occupation ☐农业 Agriculture ☐非农业 Non-agriculture;

二、在农田觅食的水鸟种类和数量 Species and number of waterbirds foraging in farmland

1. 上一秋冬季是否有水鸟在您家未收割农田觅食? During the last autumn-winter season, were there waterbirds foraging in your unharvested fields?

☐是 Yes ☐否 No

2. 如果选“是”，那么鸟类数量大概有多少只? If yes, approximately how many birds were there?

☐ < 10 ☐ 11 ~ 100 ☐ 101 ~ 200 ☐ 201 ~ 500 ☐ > 500

3. 相比往年，您认为到农田取食的鸟类是增加还是减少了? Compared with previous years, do you think the number of birds foraging in farmland has?

☐增加 Increased ☐减少 Decreased ☐变化不大 Remained about the same

4. 在您家未收割农田觅食的鸟类主要是什么? What types of birds mainly foraged in your unharvested fields?

☐雁类 Geese ☐鹤类 Cranes ☐鸭类 Ducks ☐鸬鹚类 Shorebirds ☐鹭类 Herons/Egrets ☐鸥类 Gulls ☐鹳类 Storks ☐其他 Others

三、因水鸟觅食造成的损失 Losses caused by waterbird foraging

1. 您家受损的农作物种类有哪些? (可多选): What types of crops were damaged? (Multiple choices allowed):

☐水稻 Rice ☐莲藕 Lotus root ☐芡实 Gorgon fruit ☐油菜 Rapeseed ☐萝卜 Radish ☐其他 Others _____

2. 受损农作物部位? (可多选): Which parts of the crops were damaged? (Multiple choices allowed):

☐种子 Seeds ☐叶片 Leaves ☐根茎 Roots/Rhizomes

3. 越冬水鸟觅食造成的农作物受损面积百分比? What percentage of your crop area was damaged by overwintering waterbirds?

☐0% ☐1%~50% ☐51%~99% ☐100%

4. 越冬水鸟觅食造成经济损失约为____元? Approximate economic loss caused by waterbird foraging____ (RMB)?

5. 越冬水鸟觅食造成的受损金额占种植总收入的百分比? What percentage of your total farming income does this loss represent?

☐0% ☐1%~50% ☐51%~99% ☐100%

四、采取的防鸟措施 Bird deterrence measures

1. 为了防止作物受损，您会主动驱赶这些鸟类吗? Do you actively drive birds away to prevent crop damage?

☐会 Yes ☐不会 No

2. 您预防鸟害的方式为? (可多选) What methods do you use to deter birds? (Multiple choices allowed)

☐鞭炮 Firecrackers ☐人声 Human shouting ☐插彩旗 Colored flags ☐提前收割 Early harvesting ☐鸟网 Bird nets

☐稻草人 Scarecrows ☐下药 Chemicals ☐激光 Laser ☐其他 Others _____

3. 您在农作物收割前，驱赶鸟类的频率为每月多少次? Before harvest, how often do you drive birds away per month?

☐0 ☐1~10 ☐11~20 ☐21~30 ☐ > 30

4. 您认为以上驱赶措施是否有效? Do you think these deterrence measures are effective?

☐有效 Effective ☐无效 Ineffective

五、对生态补偿的态度 Attitudes toward ecological compensation

1. 您是否收到政府因鸟类损害农作物向您提供的生态补偿? Have you received ecological compensation from the government for crop damage caused by birds?

☐是 Yes ☐否 No

2. 如收到补偿，生态补偿款占受损金额的比例为? If yes, what proportion of the loss is covered by compensation?

☐ < 10% ☐ 11% ~ 25% ☐ 26% ~ 50% ☐ 51% ~ 75% ☐ 75% ~ 99% ☐ 100%

3. 您对现在的生态补偿情况满意吗? Are you satisfied with the current compensation?

☐ 满意 Satisfied ☐ 不满意 Not satisfied

六、对鸟类保护的态度 Attitudes toward bird conservation

1. 您认为水鸟是否也对农业生产有益? Do you think waterbirds are beneficial to agricultural production?

☐ 有 Yes ☐ 没有 No

2. 如果选“有益处”, 那么水鸟对农业生产的益处体现在哪里(可多选) If yes, in what ways are they beneficial? (Multiple choices allowed)

☐ 防控杂草 Weed control ☐ 防控虫害 Pest control ☐ 鸟粪可作为肥料 Bird droppings as fertilizer

☐ 促进秸秆分解 Promoting straw decomposition ☐ 其他 Others _____

3. 您是否有意愿保护鄱阳湖越冬鸟类? Are you willing to protect overwintering birds in Poyang Lake?

☐ 愿意 Yes ☐ 不愿意 No

七、问卷的有效性检验 Questionnaire validity check

1. 问卷里的内容您能够理解多少? How well do you understand the questionnaire?

☐ 完全理解 Fully understand ☐ 有些地方不清楚 Partially unclear ☐ 完全不理解 Do not understand

2. 您觉得此次调查是否能概括您的受损状况? Do you think this survey adequately reflects your loss situation?

☐ 很全面 Very comprehensive ☐ 一般 Average ☐ 不全面 Not comprehensive