

重点生物物种保护率试点监测研究

毛成贵¹, 张咏^{1*}, 李继影², 朱泽斌³, 吕学研¹, 王晨波¹, 卜亚谦¹, 杨雅楠¹

(1. 江苏省环境监测中心, 江苏 南京 210019; 2. 江苏省苏州环境监测中心, 江苏 苏州 215204; 3. 江苏省盐城环境监测中心, 江苏 盐城 224000)

摘要:为探索重点生物物种保护率监测方法并实践应用, 选取昆山和射阳作为试点县域开展重点生物物种保护率监测研究。结果显示, 共监测到重点生物物种 87 种, 其中动物 79 种, 植物 8 种。受威胁物种 39 种, 其中极危物种 5 种, 濒危物种 19 种, 易危物种 15 种。重点保护物种 79 种, 其中一级保护野生动植物 28 种, 二级保护野生动植物 51 种; 昆山和射阳的重点生物物种保护率分别为 97.73% 和 100%。提出, 为实现重点生物物种保护率监测工作的业务化运行, 支撑重点生物物种和生物多样性保护管理, 需要不断加强生物多样性观测能力建设, 建立生物多样性监测长效机制, 完善生物多样性物种信息数据库; 各相关部门应统筹协调, 整合资源, 形成合力, 实现重点生物物种、生物多样性和生态系统的监测、管理和保护的协调统一。

关键词:重点生物物种; 重点生物物种保护率; 监测; 物种组成; 空间分布

中图分类号: X835

文献标志码: B

文章编号: 1674-6732(2023)04-0006-08

Pilot Monitoring Research of Conservation Rate of Key Species

MAO Chengze¹, ZHANG Yong^{1*}, LI Jiyong², ZHU Zebin³, LV Xueyan¹, WANG Chenbo¹, BU Yaqian¹, YANG Yanan¹

(1. Jiangsu Provincial Environmental Monitoring Center, Nanjing, Jiangsu 210019, China; 2. Jiangsu Suzhou Environmental Monitoring Center, Suzhou, Jiangsu 215204, China; 3. Jiangsu Yancheng Environmental Monitoring Center, Yancheng, Jiangsu 224000, China)

Abstract: In order to explore the monitoring method of conservation rate of key biological species and put it into practice, pilot monitoring research of conservation rate of key biological species was carried out in Kunshan and Sheyang county. The results showed that a total of 87 key biological species were recorded, including 79 kinds of animals and 8 kinds of plants. 39 species were threatened species, including 5 critically endangered species, 19 endangered species and 15 vulnerable species. 79 species were wildlife species under state protection, including 28 species from wildlife under first class protection and 51 species from wildlife under second class protection. Conservation rate of key biological species of Kunshan and Sheyang was 97.73% and 100% respectively. In order to realize the operational application of the monitoring of conservation rate of key species, support the biodiversity and key species protection and management, we should constantly strengthen biodiversity monitoring capability, establish long-term mechanism of biodiversity monitoring, improve species information of the provincial biodiversity. All relevant departments should co-ordination with each other, integrate resources and form a cohesive force to realize the coordination of the monitoring, management and conservation work of key species and biodiversity.

Key words: Key biological species; Conservation rate of key species; Monitoring; Species composition; Spatial distribution

21 世纪以来, 生物多样性保护工作的重要性 性, 生态环境部(原环境保护部)联合相关部门做
和关注度不断提高, 为科学有效地保护生物多样 了大量生物多样性本底调查、受威胁物种确定及受

收稿日期: 2022-02-23; 修订日期: 2022-06-17

基金项目: 江苏省环境监测科研基金资助项目(2219); 江苏省生态环境科研课题(2020009, 2020010, 2021004)

作者简介: 毛成贵(1986—), 男, 高级工程师, 硕士, 从事水生生物学监测研究工作。

* 通讯作者: 张咏 E-mail: 2212831499@qq.com

威胁等级评估等相关工作。2008 年,生态环境部(原环境保护部)联合中国科学院启动了《中国生物多样性红色名录》的编制工作,并分别于 2013 年 9 月、2015 年 5 月和 2018 年 5 月先后发布《中国生物多样性红色名录——高等植物卷》《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》和《中国生物多样性红色名录——大型真菌卷》^[1-3]。2021 年 11 月,生态环境部发布的《区域生态质量评价办法(试行)》中提出了“重点保护生物”的概念,将其定义为符合《国家重点保护野生动物名录》和《国家重点保护野生植物名录》的高等植物、哺乳类、鸟类、爬行类和两栖类^[4]。

为深入贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想,推动实现党的十九大提出的美丽中国建设目标,发挥评估工作对美丽中国建设的引导推动作用,国家发展改革委同生态环境部和自然资源部等部委,联合中国科学院专业团队,编制了《美丽中国建设评估指标体系及实施方案》(简称“方案”),并于 2020 年 2 月正式印发^[5]。2022 年 4 月,全国环境管理标准化技术委员会发布了《美丽中国建设评估技术指南(征求意见稿)》(简称“技术指南”),作为方案的规范化实施文件,技术指南细化了方案各项一级指标的定义及二级指标的计算方法^[6]。美丽中国建设评估指标体系包括空气清新、水体洁净、土壤安全、生态良好和人居整洁这 5 大类一级指标和 22 个二级指标,评价数据分别来源于生态环境部、自然资源部、农业农村部等相关部委,其中重点生物物种保护率是指标体系中关于生物多样性保护的指标,数据来源部门为生态环境部,充分体现了生物多样性保护在生态文明和美丽中国建设中的重要性^[5-6]。

方案发布以来,全国多地多部门制定了重点生物物种保护目标,开展了重点生物物种保护率调查研究,发布了一系列报道,但相关部门关于“重点生物物种”的概念尚未明确界定,导致重点生物物种保护率指示的保护对象和保护目标可能存在较大差异^[7-9]。本研究在“重点保护生物”的基础上,结合《中国生物多样性红色名录》等相关成果,对“重点生物物种”做出界定,构建重点生物物种保护率计算公式,并选取江苏昆山和射阳 2 个县域开展重点生物物种保护率试点监测研究,梳理试点监测工作中存在的问题并提出建议措施,为重点生物物种保护率监测业务化运行提供技术支撑,也为我国重点生

物物种保护和美丽中国建设评估提供理论依据。

1 研究方法

1.1 研究区域及数据来源

选取江苏昆山和射阳 2 个县域作为试点研究区域。调查的自然保护地包括昆山的江苏昆山天福国家湿地公园、江苏昆山阳澄东湖省级湿地公园和江苏昆山锦溪省级湿地公园,射阳的江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区,保护地具体信息见表 1。重点生物物种的基础数据来源于 2019 年开展的 2 个县域的生物多样性本底调查及相关历史文献^[10-15]。

表 1 试点县域自然保护地信息^①

名称	面积/km ²	设立时间	归口单位	所属县区
江苏盐城湿地珍禽 国家级自然保护区	2 472.6	1983-02	江苏省林业局	射阳
江苏昆山天福 国家湿地公园	7.80	2018-12	苏州市林业局	昆山
江苏昆山阳澄东 湖省级湿地公园	2.51	2017-11	苏州市林业局	昆山
江苏昆山锦溪 省级湿地公园	5.58	2015-04	苏州市林业局	昆山

①自然保护地数据分别来源于江苏省林业局和苏州市林业局官网。

1.2 “重点生物物种”界定

生物多样性的重点保护对象主要由法律规定。《中华人民共和国野生动物保护法》和《中华人民共和国野生植物保护条例》中规定的野生动植物保护对象包括《国家重点保护野生动物名录》《国家重点保护野生植物名录》所列物种的野生种群(广泛栽培和养殖种群除外)^[16-17]。此外,《中国生物多样性红色名录》也是保护生物多样性政策和行动的重要依据,其中定义为“受威胁”的物种应作为重点保护对象,目前官方认定的受威胁物种包括“极危”“濒危”和“易危”3 个等级的物种^[18]。故本研究把“重点生物物种”定义为《国家重点保护野生动物名录》《国家重点保护野生植物名录》中的物种,以及《中国生物多样性红色名录》中濒危等级为“极危”“濒危”和“易危”的物种。

1.3 重点生物物种保护率计算方法

2019 年 6 月,中共中央办公厅、国务院办公厅联合印发的《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》指出,自然保护地体系建

设是我国生物多样性保护的重要且有效措施,自然保护地根据生物多样性的丰富程度和保护级别分为国家公园、自然保护区和自然公园 3 大类,是中国生物多样性保护的核心基础^[19]。根据技术指南,重点生物物种保护率可定义为“受自然保护地体系保护的重点生物物种种数,占本地应保护的重点生物物种种数的比例”。具体计算公式见式(1)。

$$P = S / N \times 100\% \quad (1)$$

式中: P ——重点生物物种保护率,%; S ——评价区域自然保护地观测记录的重点生物物种种数; N ——评价区域自然保护地应保护的重点生物物种种数^[6]。

2 结果与讨论

2.1 重点生物物种组成和空间分布

根据昆山和射阳的生物多样性本底调查数据,按照重点生物物种定义筛选了重点生物物种 87 种(附表)。其中动物 79 种,包括哺乳类 1 种、鸟类 74 种、爬行类 4 种;植物 8 种,包括被子植物 5 种、裸子植物 3 种;其中鸟类种数最多,占总种数的 85.06%(图 1)。从受威胁等级看,“极危”动物 4 种,“濒危”动物 19 种,“易危”动物 13 种;“极危”植物 1 种,“易危”植物 2 种;其中濒危物种最多,占总种数的 21.84%(表 2)。从保护级别组成看,国家一级保护动物 27 种,二级保护动物 45 种;一级保护植物 1 种,二级保护植物 6 种;其中二级保护动物最多,占总种数的 51.72%(表 3)。

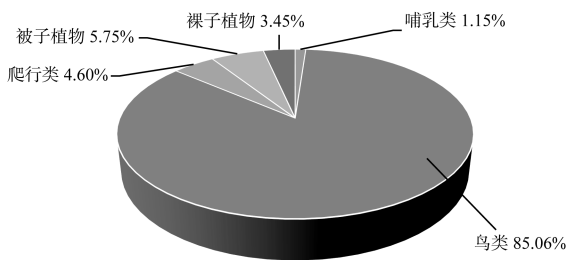


图 1 重点生物物种种类组成

目前尚有长尾鸭 (*Clangula hyemalis*) (濒危)、黑眉晨蛇 (*Orthriophis taeniurus*) (濒危)、中华鳖 (*Pelodiscus sinensis*) (濒危)、猪獾 (*Arctonyx collaris*) (易危)、红腹滨鹬 (*Calidris canutus*) (易危)、无蹼壁虎 (*Gekko swinhonis*) (易危)、乌梢蛇

(*Ptyas dhumnades*) (易危) 和杜仲 (*Eucommia ulmoides*) (易危) 这 8 种受威胁物种未被纳入重点保护物种。

表 2 重点生物物种受威胁等级组成

类群受威胁等级	动物			植物		
	极危	濒危	易危	极危	濒危	易危
物种数/种	4	19	13	1	0	2
占比/%	4.60	21.84	14.94	1.15	0	2.30

表 3 重点生物物种保护级别组成

类群保护级别	动物		植物	
	一级	二级	一级	二级
物种数/种	27	45	1	6
占比/%	31.03	51.72	1.15	6.90

从重点生物物种的空间分布看,昆山和射阳的重点生物物种分别为 44 和 61 种(附表)。鸟类为两地重点生物物种的优势类群,分别占总种数的 79.55% 和 90.16%。昆山受威胁物种较少,为 8 种,占总种数的 18.18%;射阳受威胁物种较多,为 33 种,占总种数的 54.10%,其中“濒危”物种占比最高,为 29.51%。昆山和射阳的保护物种分别为 41 和 56 种,分别占总种数的 93.18% 和 91.80%,其中昆山的二级保护动物占比较高,为 86.36%,射阳的一级和二级保护动物比例均较高,分别为 42.62% 和 49.18%。

2.2 重点生物物种保护率

根据本次监测结果,昆山有 1 种重点生物物种未在自然保护地内分布,为国家二级保护动物黑冠鹃隼 (*Aviceda leucophotes*)。

按照公式(1)计算昆山和射阳的重点生物物种保护率,根据保护类别的不同,两地重点生物物种保护率存在一定差异。昆山受威胁物种保护率为 100%,重点保护野生动植物和重点生物物种保护率分别为 97.56% 和 97.73%;射阳重点保护野生动植物、受威胁物种和重点生物物种保护率均为 100%(表 4)。

表 4 昆山和射阳重点生物物种保护率 %

地区	重点保护野生动植物	受威胁物种	重点生物物种
昆山	97.56	100	97.73
射阳	100	100	100

3 讨论

3.1 重点生物物种组成与空间分布特征

本次调查的重点生物物种中鸟类为主要优势类群,这与江苏省以湿地为主的生态系统类型组成有关,江苏省河道纵横、水网密布,湿地面积占比超全省面积的 39%,是鸟类栖息繁殖的重要生境,而鸟类种群数量的变化也是湿地生态环境状况的重要指示^[20-21]。随着江苏省湿地生态保护和修复力度的不断加大,鸟类的种类和数量不断增加,栖息的时间和空间不断拓展,江苏省南黄海滩涂“退养还湿”及丹顶鹤越冬栖息地生态修复试点案例成功入选《生物多样性公约》第十五次缔约方大会(COP15)“生物多样性 100+全球典型案例”^[22]。

从空间分布看,所有生物类群中,鸟类的运动能力最强,分布范围最广,相较分布相对固定的哺乳类、爬行类和两栖类,观测和保护难度最大。根据鲁长虎等^[14]的调查结果,江苏有记录的鸟类共 447 种,丰富度格局分为 4 个等级,第 1 等级在东部的盐城滩涂湿地一带,丰富度最高,达 400 种以上,分布有全省 80% 以上的鸟类;第 2 等级主要在南京—苏州一线的江苏省南部区域,丰富度次高,达 300 种以上;第 3 等级主要在连云港、南通、宿迁及其周边等分散的区域,丰富度达 250 种以上;第 4 等级主要在泰州、扬州、徐州及其周边区域,丰富度在 200 种以上(表 5)^[23]。本次调查仅记录鸟类 74 种,占全省鸟类种数的 16.55%,鉴于鸟类的繁殖和迁徙具有一定的节律性,为了更科学全面地反映重点生物物种保护状况,鸟类的监测区域和频次有待进一步拓展。

表 5 江苏省鸟类分布等级

等级	区域	物种数/种	占比/%
1	盐城滩涂湿地	> 400	> 89.5
2	南京—苏州一线	> 300	> 67.1
3	连云港、南通、宿迁及其周边	> 250	> 55.9
4	泰州、扬州、徐州及其周边	> 200	> 44.7

3.2 重点生物物种保护率监测存在问题和对策建议

3.2.1 存在问题

根据方案和技术指南等相关文件精神,重点生物物种保护率监测评价的目的主要是为了评估自然保护地体系建设等保护措施的成效,其侧重点为重点生物物种野生群体在自然生境中的受保护情

况,属于生物多样性就地保护的成效评价^[5-7]。国内外相关研究表明,生物多样性就地保护成效评价主要包括保护对象的野生种群数量、栖息生境、生态系统功能与服务状况^[24-25]。对照本次试点监测的全过程,重点生物物种保护率监测评价方法仍存在一些不足,主要表现在以下几个方面。

(1) 重点生物物种种群变化情况的数据支撑不足。本次试点监测的结果显示,2 个县域的重点保护野生动植物、受威胁物种和重点生物物种保护率均 > 90%,但评价数据主要来自 2 个县域的生物多样性本底调查和相关行政主管部门发布的公报和报告,数据偏重种类出现与否的定性描述,缺乏长期连续的种群数量的定量变化趋势监测,对重点生物物种的种群恢复情况难以做出确切评估^[26-27]。

(2) 对自然保护地的生物多样性和生态系统状况缺乏综合评估。生态系统功能与服务是自然保护地发挥保护作用的基础,近年来,国内外大量研究显示,生物多样性通过影响生态系统的过程和功能来影响生态系统服务^[28]。技术指南中重点生物物种保护率和自然保护地面积占陆域国土面积比例、水土保持率、湿地保护率、森林覆盖率构成了美丽中国的生态良好类量化指标,涵盖了重点生物物种的大尺度生境评估,但对于自然保护地生物多样性和生态系统功能和服务缺乏评估。

(3) 自然保护地体系有待整合优化,实现数据信息共享。2018 年 3 月,中共中央印发《深化党和国家机构改革方案》,新组建的国家林业和草原局统一行使自然保护地管理职责^[29]。但目前隶属各部委管理的自然保护区、风景名胜区、自然遗产、地质公园、海洋公园、水产种质资源保护区等体系繁杂,有待根据各自的自然属性、生态价值和管理目标进行梳理、调整和归类,实现统一监管调查和数据共享^[30]。

3.2.2 对策建议

近年来,江苏省高度重视生物多样性保护工作。2017 年启动全省生物多样性本底调查以来,生物多样性调查区域不断拓展,生物多样性家底逐渐清晰,全省生物物种由 4 588 种增加到 6 046 种,其中珍稀濒危物种 165 种。此外,全省 8 个大类 407 个区域被纳入国家级生态保护红线,全省陆域面积的 22.49% 被确定为陆域生态空间保护区域,全省 31 个自然保护区庇护了省内近 60% 的物

种^[31]。重点生物物种保护是推进生态文明、建设美丽中国的有效措施,重点生物物种保护率是表征生物多样性保护的核心指标^[5-6]。要实现重点生物物种保护率监测的业务化运行,支撑管理决策,还需要从以下几方面持续发力。

(1) 构建并持续完善生物多样性物种信息数据库。参照国家相关生物多样性观测标准规范,整理汇总不同区域及项目调查数据,联合相关高校和科研院所,完成全省生物多样性物种编目,对照《国家重点保护野生动物名录》《国家重点保护野生植物名录》《中国生物多样性红色名录》,制定江苏省的重点生物物种名录,补充完善重点生物物种的形态特征、条形码信息、生活史、地理分布及影像资料,为全省的重点生物物种保护率监测提供基础数据和理论支撑。

(2) 不断加强全省生物多样性观测能力建设,实现生物多样性观测的业务化运行。2022 年 4 月,江苏省委办公厅、省政府办公厅印发《关于进一步加强生物多样性保护的实施意见》,提出到 2025 年,完成全省县域生物多样性本底调查与评估,加强生物多样性观测能力建设并构建生物多样性观测网络,实现全省重点区域的生物多样性观测业务化运行。利用环境 DNA 和鱼探仪等对长江江豚及鱼类多样性进行重点观测;通过鸟类 AI 智能监测系统和红外相机等对重点保护和珍稀濒危鸟类及哺乳类开展连续观测;运用卫星遥感和无人机航拍实现景观尺度的典型生态系统遥感监测;最终实现全省重点区域和重点生物物种的“天空地一体化”周期性观测^[32-34]。

(3) 部门联动,多措并举,整合资源,形成合力,实现重点生物物种监测、管理和保护协调统一。当前,重点保护野生动植物、自然保护地、生物多样性的监测、管理和保护职能分别由农业农村、自然资源和生态环境主管部门承担^[29]。各相关部门应积极协调沟通,在自然保护地信息分类管理,重点保护野生动植物和珍稀濒危物种保护监测,典型生态系统监测评价和保护修复等工作领域开展联合行动,统筹各方资源,实现数据成果共享,为全省重点生物物种和生物多样性保护成效考核评价和管理决策提供技术支撑^[35]。

4 结论

本研究共计调查记录重点生物物种 87 种,其

中动物 79 种,植物 8 种;受威胁物种 39 种,其中动物 36 种,植物 3 种;一级保护动物和植物分别为 27 种和 1 种,二级保护动物和植物分别为 45 种和 6 种。

根据现有资料,计算出昆山和射阳的重点生物物种保护率分别为 97.73% 和 100%,均已达到《关于进一步加强生物多样性保护的实施意见》中提到的“2025 年江苏省重点生物物种种数保护率超过 90%”的目标。

要实现重点生物物种保护率监测的业务化运行,支撑重点生物物种和生物多样性保护管理,需要不断加强生物多样性观测能力建设,完善生物多样性物种信息数据库,建立生物多样性监测的长效机制;各部门应统筹协调,整合资源,形成合力,实现重点生物物种、生物多样性和生态系统的监测、管理和保护协调统一,为重点生物物种和生物多样性保护成效考核评价和管理决策提供技术支撑。

[参考文献]

- [1] 中华人民共和国生态环境部,中国科学院. 中国生物多样性红色名录——高等植物卷[R]. 北京:中华人民共和国环境保护部,2013.
- [2] 中华人民共和国生态环境部,中国科学院. 中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷[R]. 北京:中华人民共和国环境保护部,2015.
- [3] 中华人民共和国生态环境部,中国科学院. 中国生物多样性红色名录——大型真菌卷[R]. 北京:中华人民共和国生态环境部,2018.
- [4] 中华人民共和国生态环境部. 区域生态质量评价办法(试行)[S]. 北京:中华人民共和国生态环境部,2021.
- [5] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 美丽中国建设评估指标体系及实施方案[Z]. 北京:中华人民共和国国家发展和改革委员会,2020.
- [6] 全国环境管理标准化技术委员会. 美丽中国建设评估技术指南(征求意见稿):环标委字[2022]010号[S]. 北京:全国环境管理标准化技术委员会,2022.
- [7] 中华人民共和国国务院. 中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于进一步加强生物多样性保护的意見》[Z]. 北京:中华人民共和国国务院,2021.
- [8] 赵鑫淮. 长江大保护背景下健康长江评价研究——以泰州为例[D]. 南京:南京大学,2019.
- [9] 中共江苏省委办公厅,江苏省人民政府办公厅. 关于进一步加强生物多样性保护的实施意见[Z]. 南京:中共江苏省委办公厅,江苏省人民政府办公厅,2022.
- [10] 王备新. 昆山市生物多样性本底调查与编目技术报告[R]. 南京:南京农业大学,2019.

- [11] 苏州市林业局. 2015—2020 苏州湿地保护情况年报[R]. 苏州:苏州市林业局,2016—2021.
- [12] 冯青青,周敏军,范如宇,等. 苏州野外观鸟手册[M]. 北京:中国林业出版社,2021.
- [13] 南京大学常熟生态研究院. 射阳县生物多样性本底调查技术报告[R]. 苏州:南京大学常熟生态研究院,2019.
- [14] 鲁长虎. 江苏鸟类[M]. 北京:中国林业出版社,2015.
- [15] 鲁长虎,吕士成,朱照伟. 江苏盐城国家级珍禽自然保护区鸟类[M]. 北京:中国林业出版社,2017.
- [16] 国家林业和草原局,农业农村部. 国家重点保护野生植物名录(2021 年 15 号)[EB/OL]. (2021-09-07)[2022-02-10]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-09/09/content_5636409.htm.
- [17] 国家林业和草原局,农业农村部. 国家重点保护野生植物名录(2021 年 3 号)[EB/OL]. (2021-02-01)[2022-02-10]. <http://www.forestry.gov.cn/main/5461/20210205/122418860831352.html>.
- [18] 蒋志刚,罗振华. 物种受威胁状况评估:研究进展与中国的案例[J]. 生物多样性,2012,20(5):612-622.
- [19] 张香菊,钟林生. 基于空间正义理论的中国自然保护地空间布局研究[J]. 中国园林,2021,37(2):71-75.
- [20] 吴仲明. 江苏湿地合理利用保护与区域可持续发展研究[D]. 南京:南京林业大学,2007.
- [21] 周雯慧,朱京海,刘合鑫,等. 湿地鸟类调查方法概述[J]. 野生动物学报,2018,39(3):588-593.
- [22] 江苏生态环境厅. 我省滨海湿地修复项目入选 CBD COP15“生物多样性 100+全球典型案例”[EB/OL]. (2021-10-10)[2022-02-10]. <https://mp.weixin.qq.com/s/VtC8atFmEXIZvoslMp0rqA>.
- [23] 费宜玲. 江苏省鸟类物种多样性及地理分布格局研究[D]. 南京:南京林业大学,2011.
- [24] 王伟,李俊生. 中国生物多样性就地保护成效与展望[J]. 生物多样性,2021,29(2):133-149.
- [25] 吴娟. 海珠生态城市建设中野生动物保护效果评价[D]. 广州:华南农业大学,2016.
- [26] WEI F W, COSTANZA R, DAI Q, et al. The value of ecosystem services from giant panda reserves[J]. Current Biology, 2018,28(1):2174-2180.
- [27] SUN Y W, WANG T J, SKIDMORE A K, et al. Predicting and understanding spatio-temporal dynamics of species recovery: Implications for Asian crested ibis *Nipponia nippon* conservation in China[J]. Diversity and Distributions, 2016,22(1):893-904.
- [28] 李奇,朱建华,肖文发. 生物多样性与生态系统服务——关系、权衡与管理[J]. 生态学报,2019,39(8):2655-2666.
- [29] 中国共产党中央委员会. 深化党和国家机构改革方案[EB/OL]. (2018-03-21)[2022-02-10]. http://www.gov.cn/zhengce/2018-03/21/content_5276191.htm#1.
- [30] 中共中央办公厅,国务院办公厅. 关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见[M]. 北京:人民出版社,2019.
- [31] 江苏生态环境厅. 6046 种! 江苏亮出最新物种“家底”[EB/OL]. (2021-10-11)[2022-02-10]. http://sthjt.jiangsu.gov.cn/art/2021/10/11/art_84025_10212599.html.
- [32] 康子清,张银龙,吴永波,等. 环境 DNA 宏条形码在生物多样性研究与监测中的应用[J]. 生物技术通报,2022,38(1):1-12.
- [33] 蒋敏,田元,吴伟志,等. 鸟类全景观测系统中的人工智能识别技术[J]. 浙江林业科技,2021,41(4):108-113.
- [34] 郭庆华,胡天宇,姜媛茜,等. 遥感在生物多样性研究中的应用进展[J]. 生物多样性,2018,26(8):789-806.
- [35] 李典谟,徐汝梅. 物种濒危机制和保育原理[M]. 北京:科学出版社,2005.

附表 昆山和射阳重点生物物种名录

序号	类群	类别	中文名	拉丁名	保护级别	是否分布	
						昆山自然保护地	射阳自然保护地
1	动物	哺乳类	猪獾	<i>Arctonyx collaris</i>	《中国生物多样性红色名录》(易危)		是
2	动物	鸟类	勺嘴鹬	<i>Calidris pygmaea</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(极危)		是
3	动物	鸟类	青头潜鸭	<i>Aythya baeri</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(极危)	是	是
4	动物	鸟类	黑头白鹇	<i>Threskiornis melanocephalus</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(极危)		是
5	动物	鸟类	白鹤	<i>Grus leucogeranus</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(极危)		是
6	动物	鸟类	东方白鹳	<i>Ciconia boyciana</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
7	动物	鸟类	黑脸琵鹭	<i>Platalea minor</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
8	动物	鸟类	白肩雕	<i>Aquila heliaca</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
9	动物	鸟类	乌雕	<i>Aquila clanga</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
10	动物	鸟类	黄胸鹀	<i>Emberiza aureola</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)	是	是
11	动物	鸟类	中华秋沙鸭	<i>Mergus squamatus</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
12	动物	鸟类	丹顶鹤	<i>Grus japonensis</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
13	动物	鸟类	小青脚鹬	<i>Tringa guttifer</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
14	动物	鸟类	白鹈鹕	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
15	动物	鸟类	斑嘴鹈鹕	<i>Pelecanus philippensis</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是

续表

序号	类群	类别	中文名	拉丁名	保护级别	是否分布	
						昆山自然保护地	射阳自然保护地
16	动物	鸟类	遗鸥	<i>Ichthyaeetus relictus</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
17	动物	鸟类	白头鹤	<i>Grus monacha</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
18	动物	鸟类	大鸨	<i>Otis tarda</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
19	动物	鸟类	白枕鹤	<i>Grus vipio</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
20	动物	鸟类	卷羽鹈鹕	<i>Pelecanus crispus</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
21	动物	鸟类	黑鹳	<i>Ciconia nigra</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(易危)		是
22	动物	鸟类	金雕	<i>Aquila chrysaetos</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(易危)		是
23	动物	鸟类	黑嘴鸥	<i>Saundersilarus saundersi</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(易危)		是
24	动物	鸟类	白尾海雕	<i>Haliaeetus albicilla</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(易危)		
25	动物	鸟类	草原雕	<i>Aquila nipalensis</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(易危)		
26	动物	鸟类	黄嘴白鹭	<i>Egretta eulophotes</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(易危)		是
27	动物	鸟类	秃鹭	<i>Aegyptius monachus</i>	国家一级		是
28	动物	鸟类	大杓鹬	<i>Numenius madagascariensis</i>	国家二级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)	是	是
29	动物	鸟类	鸿雁	<i>Anser cygnoid</i>	国家二级、《中国生物多样性红色名录》(易危)		是
30	动物	鸟类	小白额雁	<i>Anser erythropus</i>	国家二级、《中国生物多样性红色名录》(易危)		是
31	动物	鸟类	花田鸡	<i>Coturnicops exquisitus</i>	国家二级、《中国生物多样性红色名录》(易危)		是
32	动物	鸟类	角鸬鹚	<i>Podiceps auritus</i>	国家二级		是
33	动物	鸟类	半蹼鹬	<i>Limnodromus semipalmatus</i>	国家二级		是
34	动物	鸟类	白腰杓鹬	<i>Numenius arquata</i>	国家二级		是
35	动物	鸟类	震旦鸦雀	<i>Paradoxornis heudei</i>	国家二级		是
36	动物	鸟类	彩鹇	<i>Plegadis falcinellus</i>	国家一级		是
37	动物	鸟类	鸳鸯	<i>Aix galericulata</i>	国家二级	是	是
38	动物	鸟类	灰鹤	<i>Grus grus</i>	国家二级		是
39	动物	鸟类	白琵鹭	<i>Platalea leucorodia</i>	国家二级	是	是
40	动物	鸟类	黑鸢普通亚种	<i>Milvus migrans</i>	国家二级		是
41	动物	鸟类	赤腹鹰	<i>Accipiter soloensis</i>	国家二级	是	是
42	动物	鸟类	松雀鹰	<i>Accipiter virgatus</i>	国家二级		是
43	动物	鸟类	日本松雀鹰	<i>Accipiter gularis</i>	国家二级	是	是
44	动物	鸟类	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	国家二级	是	是
45	动物	鸟类	普通鵟	<i>Buteo japonicus</i>	国家二级	是	是
46	动物	鸟类	白尾鹞	<i>Circus cyaneus</i>	国家二级	是	是
47	动物	鸟类	白腹鹞	<i>Circus spilonotus</i>	国家二级	是	是
48	动物	鸟类	黑翅鸢	<i>Elanus caeruleus</i>	国家二级	是	是
49	动物	鸟类	灰脸鵟鹰	<i>Butastur indicus</i>	国家二级	是	是
50	动物	鸟类	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	国家二级	是	是
51	动物	鸟类	红脚隼	<i>Falco amurensis</i>	国家二级	是	是
52	动物	鸟类	燕隼	<i>Falco subbuteo</i>	国家二级	是	是
53	动物	鸟类	游隼	<i>Falco peregrinus</i>	国家二级	是	是
54	动物	鸟类	灰背隼	<i>Falco columbarius</i>	国家二级		是
55	动物	鸟类	小鸦鹃	<i>Centropus bengalensis</i>	国家二级	是	是
56	动物	鸟类	凤头鹰	<i>Accipiter trivirgatus</i>	国家二级	是	
57	动物	鸟类	短耳鸮	<i>Asio flammeus</i>	国家二级	是	
58	动物	鸟类	小杓鹬	<i>Numenius minutus</i>	国家二级	是	
59	动物	鸟类	蓑羽鹤	<i>Grus virgo</i>	国家二级	是	
60	动物	鸟类	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	国家二级	是	
61	动物	鸟类	红角鸮	<i>Otus sunia</i>	国家二级	是	
62	动物	鸟类	白额雁	<i>Anser albifrons</i>	国家二级	是	
63	动物	鸟类	鸮	<i>Pandion haliaetus</i>	国家二级	是	
64	动物	鸟类	凤头蜂鹰	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	国家二级	是	
65	动物	鸟类	长耳鸮	<i>Asio otus</i>	国家二级	是	
66	动物	鸟类	水雉	<i>Hydrophasianus chirurgus</i>	国家二级	是	
67	动物	鸟类	花脸鸭	<i>Sibirionetta formosa</i>	国家二级	是	

续表

序号	类群	类别	中文名	拉丁名	保护级别	是否分布	
						昆山自然保护地	射阳自然保护地
68	动物	鸟类	红喉歌鸲	<i>Calliope calliope</i>	国家二级	是	
69	动物	鸟类	云雀	<i>Alauda arvensis</i>	国家二级	是	
70	动物	鸟类	鹊鹑	<i>Circus melanoleucos</i>	国家二级	是	
71	动物	鸟类	画眉	<i>Garrulax canorus</i>	国家二级	是	
72	动物	鸟类	黑冠鹃隼	<i>Aviceda leuphotes</i>	国家二级	否	
73	动物	鸟类	栗头鹀	<i>Gorsachius goisagi</i>	国家二级		是
74	动物	鸟类	长尾鸭	<i>Clangula hyemalis</i>	《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
75	动物	鸟类	红腹滨鹬	<i>Calidris canutus</i>	《中国生物多样性红色名录》(易危)		是
76	动物	爬行类	黑眉晨蛇	<i>Orthriophis taeniurus</i>	《中国生物多样性红色名录》(濒危)	是	
77	动物	爬行类	中华鳖	<i>Pelodiscus sinensis</i>	《中国生物多样性红色名录》(濒危)		是
78	动物	爬行类	无蹼壁虎	<i>Gekko swinhonis</i>	《中国生物多样性红色名录》(易危)		是
79	动物	爬行类	乌梢蛇	<i>Ptyas dhumnades</i>	《中国生物多样性红色名录》(易危)	是	
80	植物	被子植物	鹅掌楸	<i>Liriodendron chinense</i>	国家二级	是	
81	植物	被子植物	大叶榉树	<i>Zelkova schneideriana</i>	国家二级		是
82	植物	被子植物	野大豆	<i>Glycine soja</i>	国家二级	是	是
83	植物	被子植物	莲	<i>Nelumbo nucifera</i>	国家二级	是	
84	植物	被子植物	杜仲	<i>Eucommia ulmoides</i>	《中国生物多样性红色名录》(易危)	是	
85	植物	裸子植物	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	国家一级、《中国生物多样性红色名录》(极危)	是	是
86	植物	裸子植物	罗汉松	<i>Podocarpus macrophyllus</i> <i>var. macrophyllus</i>	国家二级、《中国生物多样性红色名录》(濒危)	是	
87	植物	裸子植物	榿树	<i>Torreya grandis var. grandis</i>	国家二级	是	