

# 江苏大丰麋鹿国家级自然保护区麋鹿保护现状及对策研究

芦 昱,肖巧玲,田 晔,秦 昊

(南京大学环境规划设计研究院集团股份有限公司,江苏 南京 210093)

**摘要:**江苏大丰麋鹿国家级自然保护区是世界上最大的麋鹿自然保护区。自 1986 年引进麋鹿以来,保护区的管理建设水平不断提高,在麋鹿种群保护和栖息地生态修复方面取得了显著的成效,但在麋鹿种群增长的过程中,许多问题逐渐暴露出来。文章根据 2022 年保护区的科考调查,分析了保护区麋鹿保护现状和存在问题,发现:十几年来麋鹿数量呈指数增长,野化放养的麋鹿活动范围不断扩大,栖息地内植被覆盖度降低;出现了麋鹿种群规模超过生态系统承载力,人鹿冲突加剧和监测管理手段落后等问题。文章提出的解决对策有助于促进保护区的持续健康发展。

**关键词:**麋鹿;大丰;野生动物保护

**中图分类号:**Q958 **文献标志码:**A

## 0 引言

麋鹿(*Elaphurus davidianus*)俗称“四不像”,属哺乳纲、偶蹄目、鹿科、麋鹿属,原产于我国,是中国特有物种,被世界自然保护联盟(IUCN)列为“野外灭绝(EW)”,为我国国家一级保护野生动物。因气候、环境变迁及人为因素等影响,我国麋鹿种群于 20 世纪初期彻底灭绝,英国乌邦寺庄园的 18 头麋鹿是当时世界上仅存的麋鹿种群。1986 年原国家林业部同世界自然基金会(WWF)合作,从英国伦敦动物学会 7 家动物园引进 39 头麋鹿(13 雄,26 雌),放养在江苏大丰麋鹿保护区<sup>[1]</sup>。2022 年,保护区麋鹿数量已由最初的 39 头增长至 7033 头,野放种群达 3116 头。保护区也是世界上最大面积的麋鹿自然保护区,拥有世界上最大的麋鹿基因库和野生麋鹿种群。

江苏大丰麋鹿国家级自然保护区重点保护麋鹿及其栖息的湿地生态系统,兼保护黄海滩涂湿地生态系统,同时也是集自然保护、科学研究、教学实习、宣传教育 and 可持续发展等为一体的综合性自然保护区。随着麋鹿种群的扩大,各类问题逐渐凸显,麋鹿保护工作也不能停留在种群数量保护上,更需要科学合理地规划和建设保护区,维护区域生态环境安全。为了更好地适应新时期保护区管理和发展需要,本文总结

了截至 2022 年大丰麋鹿保护区内麋鹿种群的发展变化、栖息地的生态质量状况,并针对麋鹿种群管控和保护区建设管理等一系列问题提出了解决对策,以期通过转变发展思路,实现麋鹿保护区的可持续发展。

## 1 研究区概况

江苏大丰麋鹿国家级自然保护区(32°58'32"—33°03'28"N,120°46'45"—120°53'27"E)位于江苏省盐城市大丰区境内,东南部与东台市相邻,东北部濒临黄海,属于亚热带与暖温带的过渡地带,气候为海洋和季风气候的过渡类型,植被类型为亚热带常绿阔叶林。保护区的分区划分如图 1 所示,总面积达 2666.67 hm<sup>2</sup>,其中,核心区面积 1656.67 hm<sup>2</sup>,占比 62.13%;缓冲区面积 288 hm<sup>2</sup>,占比 10.80%;实验区面积 722 hm<sup>2</sup>,占比 27.07%。保护区的主要保护对象是麋鹿及其栖息的湿地生态系统,兼顾保护黄海滩涂湿地生态系统。

## 2 麋鹿保护现状

### 2.1 麋鹿种群现状

2022 年,保护区共有 7033 头麋鹿,其中野外麋鹿达 3116 头,占比 44.31%,36 年来增长了 180 倍,平均年递增率为 15.67%。麋鹿种群发展分四个阶段(见图 2):一是引种扩群阶段(1986—1988 年),让引进的 39 头麋鹿能够适应大丰当地的自然气候,正常繁殖;

**基金项目:**国家重点研发计划重点专项;项目名称:典型脆弱生态系统保护与修复;项目编号:2024YFF1307204。

**作者简介:**芦昱(1984—),男,高级工程师,硕士;研究方向:生物多样性保护和生态影响评价。

二是半散养阶段(1988—1998年),将小范围圈养麋鹿释放到相对面积更大(420 hm<sup>2</sup>)的湿地上正常繁衍生息,但依然为栏网圈护;三是野化放养阶段(1998—2009年),分4批挑选麋鹿放归大自然,逐步恢复野生麋鹿种群,至2010年保护区麋鹿已增加至1618头;四是指数增长阶段(2009—2022年),保护区延续麋鹿野放计划,在此期间共开展了4次麋鹿野化放归,至2022年已形成世界上最大的野生麋鹿种群,野生麋鹿种群恢复工作取得初步成功。

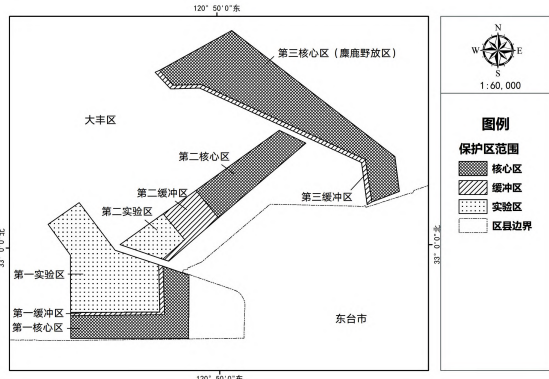


图 1 保护区位置和功能分区

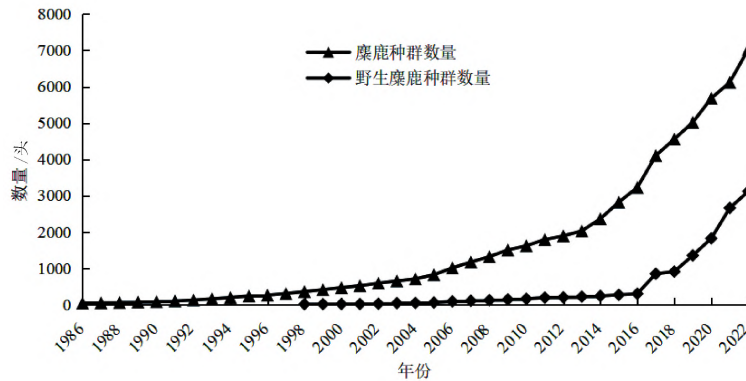


图 2 麋鹿种群增长折线

淡水水源也是麋鹿生存的重要问题,麋鹿的大量聚集使多处水面呈富营养化状态,局部水体颜色发生改变<sup>[4]</sup>;保护区内水系连通度不足,连续降雨易发生内涝。为保障麋鹿饮水,保护区内共建设了7个泵站为麋鹿提供淡水。

隐蔽物与植被覆盖情况有关。根据2021—2022年保护区综合科学考察最新调查成果<sup>[5]</sup>,通过遥感分析处理得到保护区2014、2018和2022年的植被覆盖度情况(见图3),可以看出保护区植被覆盖度逐渐降低,体现在保护区的三区和二区,原因是保护区麋鹿数量增多,麋鹿采食和踩踏导致互花米草、大米草的植株密度有所下降<sup>[6]</sup>。一区的植被覆盖度也有一定波动,原因是一区水系的营造以及林场树木的经营

随着大丰野生麋鹿种群增加,野生麋鹿活动范围也日趋扩大,北至江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区核心区,南达东台条子泥湿地,2022年少个体扩散至南通启东地区,但绝大部分种群主要集中分布在麋鹿保护区、新川东闸以北滩涂、风力发电场至大丰港城以南滩涂的区域。

## 2.2 麋鹿栖息地生态现状

麋鹿栖息地的质量受到食物、水源和隐蔽物的影响。作为一种适应湿地环境的食草动物,麋鹿的主要食物是草本植物,喜食禾本科和部分豆科植物的幼嫩枝叶,不耐粗食,只在饥饿情况采食干草或老草,也会采食互花米草<sup>[2]</sup>。随着种群数量的不断增长,麋鹿对植被的采食力度加大,春夏季(3月—8月),按照植物被麋鹿采食后一个月可以还原的速度计算,可提供麋鹿食源约12606 t;秋冬季(9月—次年2月),植物被采食后几乎不再生长,故麋鹿食源总量很少,可提供植物食源约420 t。按照每头麋鹿每天需采食4~7 kg食物计算,保护区内现有麋鹿约需植物食源7000~17000 t,需要依靠补饲来维持麋鹿种群的健康发展<sup>[3]</sup>。

更替。

## 2.3 麋鹿保护存在问题

### 2.3.1 麋鹿种群规模超过生态系统承载力

根据相关研究,保护区麋鹿种群的密度上限为0.50头/hm<sup>2</sup><sup>[7]</sup>(即每头麋鹿最小适宜栖息地面积为2 hm<sup>2</sup>),至2008年平均每头麋鹿所占栖息地面积已降低至接近2 hm<sup>2</sup>,而实际上,由于麋鹿在放养区的不均匀分布和部分栖息地不适宜生存,每头麋鹿的实际占地还要远低于2 hm<sup>2</sup>。在保护区栖息地得到良好恢复的情况下,保护区对麋鹿的种群承载能力应不高于2008年的1317头,考虑到每头麋鹿实际占地和种群发展潜力,保护区麋鹿种群数量宜控制在2006年的1000头左右。

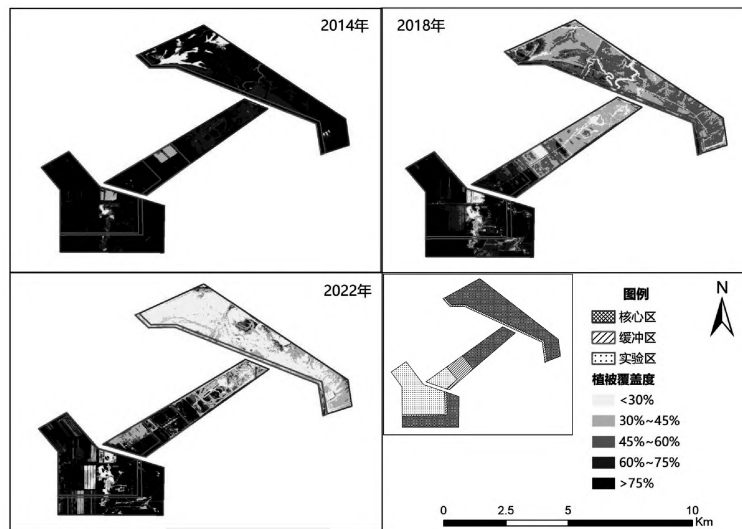


图 3 保护区 2014、2018 和 2022 年植被覆盖度情况

麋鹿栖息地对种群健康发展的制约在 2009 年时已出现,保护区现有栖息地已不足以为麋鹿种群提供充足的食物、清洁的淡水和隐蔽的环境,麋鹿栖息地呈现退化趋势。首先,目前保护区麋鹿种群数量已达到 7033 头(含扩散至保护区外的麋鹿数量),若不加以控制,其数量还将呈指数增长,密度过高的麋鹿种群若突发高致死性传染病,保护区将很难及时有效地隔离控制。其次,保护区麋鹿半散养区植被生境三十多年一直被反复利用,植被退化严重,生物量急剧下降,麋鹿食物匮乏的压力空前巨大,因此半散养麋鹿自 2015 年开始实施全年补饲;野放区麋鹿栖息地植被被不断采食利用,原本分布较为广泛的互花米草分布范围和密度发生显著的下降;海堤林内林下植被和灌木植被被麋鹿不断采食,林下裸露土壤层<sup>[8]</sup>。最后,保护区内沼泽水域受气候变化影响明显、易发生内涝,部分水体处于富营养化状态,现有的水塘面积和水系连通已不足以满足现有麋鹿种群的生活和生理需要。

### 2.3.2 野生麋鹿向保护区外扩散引发人鹿冲突

自 1986 年成立至今,保护区周边地区经历三十多年的农林业生产发展,交通日益完善,生产生活平稳发展,而随着麋鹿自然种群数量的增加,野生麋鹿在保护区核心区以外的生活空间不断拓展,麋鹿野放区外缺少有效的缓冲区或实验区,核心区暴露。由于早期图件绘制转化等技术误差,保护区批复面积与实际勘界面积、自然资源确权登记面积不相符;保护区一区西侧仍有近 500 hm<sup>2</sup> 的土地权属不属于保护区管理处,其中包括一部分核心区;根据 2022 年江苏省

林业局批复的《大丰林海省级森林公园总体规划(2021—2030 年)》,保护区还与大丰林海省级森林公园存在重叠。

野生麋鹿向保护区外扩散使人兽冲突问题不断加剧。一方面,野生麋鹿种群在向外扩散的过程中易受困于水产养殖塘和农田引排水渠,导致麋鹿被渔网、电缆缠绕风险和跌落水渠的风险增加,人类聚居地内养殖的畜禽增加了野生麋鹿种群感染家畜共患病的风险;另一方面,由于公路穿越保护区一区实验区,不断扩张的路网和增长的车流会导致麋鹿等野生动物的栖息地破碎化加剧,增加路杀事件发生的风险。

### 2.3.3 传统监测手段难以满足种群管理需要

目前,保护区主要通过巡护计数、物联网数据监测平台和无线电跟踪项圈对麋鹿种群进行跟踪监测,但随着野生麋鹿种群活动范围日益扩大,需要投入的人力与时间越来越多。如何高效监测保护区内生物多样性的现状成为难点。目前,保护区尚未能将新技术、新产品与保护区麋鹿及其栖息地保护的实际需求有效衔接,新技术、新产品与现有物联网监测平台、无线电跟踪项圈等监测手段的协同应用也面临较大的挑战。

### 2.3.4 保护区科研宣教理念有待更新转变

在科学研究方面,随着麋鹿种群的不断发展,野放麋鹿种群的的健康发展已经取代半野放麋鹿种群复壮,成为保护区面临的重要任务。野放麋鹿种群的健康发展需要麋鹿种群遗传多样性、家域、种群结构、野外扩散模型、生境承载力、疫源疫病控制等相关研究的科学指导,但保护区对野放麋鹿种群的研究仍处于起步阶段。

在公众教育领域,2019 年 4 月,国家林业和草原局印发了《关于充分发挥各类自然保护地社会功能大力开展自然教育工作的通知》,提出要着力建设有中国特色的自然教育体系。每年有大批外来访客到保护区学习体验,保护区也有对外宣传、普及管护理念的强烈需求,但目前自然教育的研究和实践仍较为缺乏,宣教体系及宣教设施稍显陈旧,对发挥保护区特色、推动自然教育实践形成了制约。

### 2.3.5 保护区管理能力及队伍建设有待进一步提升

保护区已开展的信息化工作已有初步进展,但是道路交通、通讯、水电供应、公众教育、管护巡护设备等硬件不能满足新时代保护管理工作需要,保护区物联网智能监测平台只能在一定程度上辅助麋鹿种群及生态环境的监测管理,在巡护管理、档案管理、科研监测等方面仍需进一步提升。

保护区内现有管理人员 13 人、科研人员 11 人,人数虽较建立之初已有增加,但随着区内鹿群数量的增加,保护管理方面面临管理人员和专业科研人员不足、麋鹿研究所与其他部门同工不同酬等问题;且随着麋鹿种群的扩散,保护区内现有管护体系及相应救护队伍也需进一步完善,由此才能更好地掌握麋鹿种群及其栖息地的基本情况和动态变化情况;同时保护区疫源疫病基础研究、有害生物监测防控、科普宣教形式创新、自然灾害风险应急处置等现阶段技术支撑能力与新形势下管理需求不匹配的问题仍然存在。

## 3 保护对策

### 3.1 分步实施麋鹿种群长期调控及异地放归

科学制定麋鹿种群长期调控方案。遵循麋鹿种群自然发展的优胜劣汰规律,按照自然发展、紧密监测、应急救护的原则,逐步实现麋鹿种群自然性发展;适当开展人为干预,通过一定的种群调控手段淘汰不良个体,以控制种群密度;同时按照“减少一区鹿群数量,控制二区数量,扩大野生麋鹿种群数量”的思路,进行种群内部调控,合理利用麋鹿生存空间。

采取麋鹿种群异地放归措施<sup>[9]</sup>。协调野生动物主管部门,制定全国麋鹿保育和发展方案,与国内外相关单位合作,对符合麋鹿栖息地标准的场所实施麋鹿有效种群输出工作,建立异地放归种群。

### 3.2 扩大麋鹿栖息地并加强肇事防控和致害补偿

保护区外部,争取国家政策支持,加大补偿力度,将保护区周边有较多互花米草的区域及有较多麋鹿分布的农用地、林地,纳入麋鹿栖息地范围进行管理,扩大麋鹿栖息地范围,同时为麋鹿异地放归的栖息地管理提供经验。开展保护区栖息地改造修复,利用建

成的围网,有计划地进行地块轮牧、生态补水、水系疏浚、外来物种治理、林地修复等栖息地修复提升工程,为麋鹿种群健康发展提供赖以生存的栖息空间。此外,保护区被列为国际重要湿地,同时也在世界自然遗产地——中国黄(渤)海候鸟栖息地(第一期)范围内,保护区内堤外滩涂湿地、内陆河湖是重要的候鸟栖息地,也是獐、豹猫等沿海本土珍稀濒危动物的栖息地,保护区应进一步加强对麋鹿伴生物种种群数量、分布及其栖息地动态变化的监测。保护区还应积极与盐城市有关职能部门沟通,进一步提高盐城市沿海区域野生动物肇事防控和生态补偿的力度。

### 3.3 建设“天空地一体化”监测与评估网络平台

建设“天空地一体化”平台需要从三个方面入手:一是针对现存的管理能力短板,加强保护区科技引领,通过人工智能、云计算、大数据、多元异构数据集成等高新技术的应用,创新自然保护区建设和野生动植物保护工作技术手段,并全面升级保护区业务工作保障性设施设备,改善基础工作条件,保障主体业务需求。二是集成红外相机技术、卫星遥感技术、信息技术、无人机定向巡航、AI 智能监测识别等现代监测技术,克服传统“点”尺度监测技术的局限性,以麋鹿、獐、豹猫等陆生兽类、湿地迁徙水鸟及栖息地状况等为主要监测对象,构建生物多样性综合监测技术体系。三是将保护区栖息地结构、植被以及空气、水文、土壤等生态系统功能参数作为主要监测指标,实现对栖息地生态长时间序列、多空间尺度的全方位快速监测与评价,并对栖息地变化、变迁方向和未来发展做出评估,为政策的制定和保护策略提供重要的信息保障和决策支持。

### 3.4 加强科研宣教的对外合作交流

在科学研究方面,加强对外合作,搭建学生实习基地,吸引国内外各大高校与科研机构合作开展麋鹿种群遗传多样性、家域、种群结构、野外扩散模型、生境承载力、疫源疫病控制等相关研究,为保护区科研监测提供技术支撑。

在公众教育方面,以保护为前提,不断提升保护区宣传教育基础建设水平,为自然教育工作提供有利条件。加快自然教育硬件建设,重点加强资源环境保护设施、科普教育设施、解说系统以及各种安全、环卫设施的建设,加强通信网络建设,加快推进自然教育课程、科普小径等生态宣教服务设施建设,为全社会提供科研、教育、体验、游憩等公共服务。

### 3.5 提升保护区管理队伍能力水平

积极与国内外野生动物及生物多样性保护研究

机构、自然保护区等协会组织交流合作,进一步提高保护区的专业管理水平。加强与江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区、盐城市湿地和世界自然遗产保护管理中心等单位的合作,拓展监测数据获取途径,同时在周边社区建立社区临时巡护岗,吸纳社区居民参与到保护区巡护管理中来。

针对目前保护区管理人员不足问题,可积极制定人才引进计划、争取扩充人员编制,并将盐城市麋鹿研究所的自收自营编制转为全额事业编制,同时结合现有人员,对新引进人才的专业、学历、年龄、人数进行合理配置,提高自然保护区管理、野生动物保护等专业人员的比例,积极开展培训工作,提高管理队伍的业务素质和专业水平。

#### 4 结语

由于缺乏天敌动物以及保护区对麋鹿疫病的有效管控,麋鹿种群数量扩张是可以预见的大概率事件,麋鹿种群扩大过程中主要栖息地局部过载、人鹿冲突加剧、监测管理手段落后、宣教和管理有待提高等问题,需要重视并采取针对性的措施。随着国家级自然保护区整合优化工作即将完成,新一轮自然保护区规划即将开展,建议在规划中针对性地提出相应的保护修复措施,实现人与自然的和谐共生。

#### 参考文献

[1] 杨戎生,张林源,唐宝田,等.中国麋鹿种群现状调

查[J].动物学杂志,2003(2):76-81.

[2] 王淦林,张怀胜,朱建强,等.麋鹿食物组成及其分析方法研究进展[J].生物多样性,2024(1):150-165.

[3] 高文佳,吴永波,邹兴红.江苏大丰滨海湿地麋鹿春夏秋冬四季生境选择[J].生态学杂志,2023(11):2682-2689.

[4] 姚志刚,陈玉清,袁芳,等.江苏省滨海湿地现状、问题及保护对策[J].林业科技开发,2014(4):10-14.

[5] 王立波,刘彬,芦昱,等.江苏省大丰麋鹿国家级自然保护区综合科学考察报告[M].南京:河海大学出版社,2024.

[6] 赵小雷,凌云,张光富,等.大丰麋鹿保护区不同生境梯度下滩涂湿地植被的群落特征[J].生态学杂志,2010(2):244-249.

[7] 于长青,梁崇歧,陆军,等.大丰麋鹿种群的增长与管理[J].兽类学报,1996(4):259,261-263.

[8] 孙义,何冬梅,姬文翔,等.五花米草防治和麋鹿保护的系统耦合作用:基于自然的解决方案[J].生态学报,2024(5):1881-1891.

[9] 蒋志刚,张林源,杨戎生,等.中国麋鹿种群密度制约现象与发展策略[J].动物学报,2001(1):53-58.

(编辑 张碧雪)

## Research on the current status and countermeasures of Jiangsu Dafeng elk national nature reserve

LU Yu, XIAO Qiaoling, TIAN Ye, QIN Hao

(Academy of Environmental Planning & Design, Group Co., Ltd., Nanjing University, Nanjing 210008, China)

**Abstract:** The Dafeng elk national nature reserve in Jiangsu province is the world's largest elk nature reserve. Since the introduction of elk in 1986, the management and construction level of the reserve has been continuously improved, and significant achievements have been made in the protection of elk populations and ecological restoration of habitats. However, many problems have gradually been exposed during the process of elk population growth. Based on the scientific survey of the protected area in 2022, this article analyzes the current situation and existing problems of elk protection in the protected area. It is found that the number of elk has increased exponentially in the past decade, the range of wild and free range elk activities has continued to expand, and the vegetation coverage in the habitat has decreased; there have been issues with the population size of elk exceeding the carrying capacity of the ecosystem, intensified conflicts between humans and deer, and outdated monitoring and management methods. The solutions proposed in the article will help promote the sustainable and healthy development of the nature reserve.

**Key words:** elk; Dafeng; wildlife conservation