

Evaluation of Ecological Environment Protection Effectiveness in Wetland Type Nature Reserve—Taking Dongting Lake National Nature Reserve as an Example

Lizhi Chen Guishu He Feiyue Yi Feiyun Li Gang Yang

Hunan East Dongting Lake National Nature Reserve Administration, Yueyang, Hunan, 414000, China

Abstract

The ecological environment protection effectiveness of Dongting Lake National Nature Reserve is evaluated by quantitatively evaluating the changes in six aspects: main protected objects, ecosystem structure, ecosystem services, main threat factors, and illegal and irregular situations. After calculation, the ecological environment protection effectiveness score of the protected area is 93.47 points, and the evaluation result is “significantly improved”. Based on the evaluation results, propose to optimize the evaluation indicators, timely carry out the overall planning and comprehensive scientific research after adjusting the scope of the protected area, and understand the situation of the protected area to improve the level of protection.

Keywords

natural reserve; wetland; protective achievement; ecological environment quality

湿地类型自然保护区生态环境保护成效评估——以东洞庭湖国家级自然保护区为例

陈立志 贺贵书 易飞跃 李飞云 杨钢

湖南东洞庭湖国家级自然保护区管理局, 中国·湖南 岳阳 414000

摘要

通过定量评估主要保护对象、生态系统结构、生态系统服务、主要威胁因素以及违法违规情况等六个方面的变化情况对东洞庭湖国家级自然保护区生态环境保护成效进行评价。经计算,保护区生态环境保护成效得分为93.47分,评估结果为“明显变好”。针对评估结果,提出优化评估指标、及时开展保护区范围调整后总体规划编制和综合科考等工作,摸清保护区情况,提高保护水平。

关键词

自然保护区; 湿地; 保护成效; 生态环境质量

1 引言

东洞庭湖国家级自然保护区是以东洞庭湖为主体的湿地类型自然保护区,东洞庭湖所属的洞庭湖是目前长江中下游地区仅有的两个自然通江湖泊之一,在调节气候、调蓄洪水、保护物种基因和生物多样性方面发挥着极其重要的作用,对于长江中下游生态环境具有重要意义^[1]。论文对东洞庭湖自然保护区保护成效进行评价分析,为保护区的生态环境保护工作总结经验、查找问题,提升保护水平,为湿地类型自然保护区的生态环境保护成效评估提供一定的参考。

2 评估区域概况

湖南东洞庭湖国家级自然保护区位于湖南省岳阳市境

内,是湖南省最早成立的湿地类型保护区,1992年成为中国首批加入《国际湿地公约》的六个国际重要湿地之一^[1]。历经调整,保护区目前总面积为157627hm²,主要保护对象为鸟类、麋鹿等代表性野生动物及其栖息地和以东洞庭湖为主体的湿地生态系统。

3 评估方法

3.1 评估内容和数据来源

根据HJ1203—2021《自然保护区生态环境保护成效评估标准(试行)》^[2],结合东洞庭湖国家级自然保护区的实际情况,从主要保护对象(25分)、生态系统结构(20分)、生态系统服务(20分)、水环境质量(10分)主要威胁因素(25分)、违法违规情况(扣分项)等6个评估项中选取20个评估指标,对保护区生态环境保护成效进行评估^[3]。评估数据来源于东洞庭湖自然保护区科考报告、专项调查报告、监

【作者简介】陈立志(1991—),男,中国湖南浏阳人,硕士,工程师,自然保护地管理、野生动植物保护研究。

测数据、论文及其他公开资料等，具体如下：

①保护区自有资料：湖南东洞庭湖国家级自然保护区范围和功能区调整综合科学考察报告（2016年）、湖南东洞庭湖国家级自然保护区综合科学考察报告2018、2019—2023年湖南东洞庭湖国际重要湿地生态监测报告、2018—2023年湖南东洞庭湖国家级自然保护区麋鹿调查报告、2018—2023年东洞庭湖水鸟调查汇总表、历史和现状卫星影像、2017年和2021年三调数据、2018—2023年绿盾问题台账及相关整改销号资料。

②其他来源资料：《湖南日报“湖南“十年禁渔”效果初显”（2023年9月报道）》《中国渔业报“落实十年禁渔共护长江江豚”（2023年3月报道）》、降水和归一化植被指数来源于国家青藏高原科学数据中心、蒸散发数据来源于MODIS全球蒸散发产品（MOD16A3）数据、生态系统类型数据来源于生态环境部、DEM数据来源于地理空间数据云、土壤数据世界和谐土壤数据库（HWSD）、NPP来源于美国航空航天局LAADS的MODIS数据集MOD17A3HGF

3.2 评估方法、标准

采用通过定量的方法，对选取的19项评估指标变化前、后情况打分，具体方法如下：

首先，按照公式（1）计算出生态环境变化率 ΔAi ：

$$\Delta Ai = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100\% \tag{1}$$

式中， ΔAi 为评估周期内第 i 项指标的多年变化情况； T_1 为指标在前一时期的具体数值； T_2 为指标在后一时期的具体数值。

然后，根据公式（2）计算出第 i 项指标的分值 Ci ：

$$Ci = \frac{\Delta Ai - Zi \text{ (max)}}{Zi \text{ (max)} - Zi \text{ (min)}} \times Ci \text{ (max)} \tag{2}$$

式中， Ci 为第 i 项指标的分值； ΔAi 为评估周期内第 i 项指标的多年变化情况； $Ci \text{ (max)}$ 为第 i 项指标的最大分值； $Zi \text{ (max)}$ 为第 i 项指标在 $0 \sim Ci \text{ (max)}$ 分之间 ΔAi 的最大值； $Zi \text{ (min)}$ 为第 i 项指标在 $0 \sim Ci \text{ (min)}$ 分之间 ΔAi 的最小值。

通过公式（2）计算 ΔAi ，根据不同评估内容给定的变化评分标准，判断第 i 项指标的分值（ ECi ）。当 ΔAi 大于等于赋最高分条件时， ECi 取满分；当 ΔAi 小于等于赋 0 分条件时， ECi 取 0 分；

最后，通过公式（3）计算出第 i 项评估内容的变化评分（ EC_i ）

$$ECi = \sum_i^a Vi \times Ci \tag{3}$$

式中， ECi 为第 i 项指标变化评分； A 为评估内容中选取的评估指标数量； I 为评估指标序号； Vi 为第 i 项指标的权重系数； Ci 为第 i 项指标的分值。

汇总主要保护对象、生态系统结构、生态系统服务、水环境质量、主要威胁因素、违法违规等六项生态环境变化情况得分，相加得出总的生态环境变化评分（ EC ），满分为 100 分。生态环境变化等级评分如表 1 所示。

表 1 评分等级

评价等级	明显变好	变好	稳定	变差	明显变差
分数	$EC \geq 85$	$85 > EC \geq 65$	$65 > EC \geq 50$	$50 > EC \geq 30$	$EC < 30$

4 结果

4.1 总体情况

经计算，东洞庭湖国家级自然保护区保护成效评估总得分 93.47 分，为“明显变好”等级，生态环境保护成效显著。其中，主要保护对象、生态系统服务、水环境质量、主要威胁因素等 4 个方面均为满分。

4.2 评分分析

在主要保护对象方面，以麋鹿为代表的野生动物及其栖息地得到了有效保护，种群数量和分布面积分别增长了 67.05% 和 66.50%。此项得满分 25 分；在生态系统结构方面，保护区内自然湿地景观聚集度指数和自然湿地占比均有所增加；自然岸线保有率得分较低，仅为 6.38%。经实地调查，非防洪区域的自然岸线基本得以保留，且多年以来未发生变化。此项得分 13.47 分；在生态系统服务方面，得益于良好的保护，各项指标较以往均有较大幅度增长，国家重点保护的一级、二级保护野生动物（鸟类）数量增加了 7 种，新增物种 163 种，指示物种生境适宜面积增加了 10340.37hm²。

此项得满分 25 分；水环境质量方面，断面监测数据显示，除总磷外，东洞庭湖其他水质指标均从 V 类水变为了 III 类水，水质改善较为明显。此项得满分 10 分。主要威胁因素方面，保护区核心区和缓冲区无人口分布，外来物种入侵度也较低；实验区常住人口密度较小且有所降低；自然生态系统被侵占面积小，外来物种入侵度小。此项得满分 25 分；违法违规情况方面，无违法违规问题产生，新增违法违规问题数量和问题整改率等两项指标均为 0，不扣分。

生态环境变化评分见表 2。

5 讨论

5.1 评估标准优化

目前，已有部分省份的国家级自然保护区开展了保护成效评估工作，主要依据是 HJ1203—2021《自然保护区生态环境保护成效评估标准（试行）》。目前该标准仍处于试行期，部分指标及其对应分值存在调整、优化的空间。就本次东洞庭湖国家级自然保护区的评估情况分析，“水土流失”“水源涵养”等两个指标并不十分适合当前东洞庭湖的

表 2 生态环境变化评分

评估内容	评估指标	变化前（T1）	变化后（T2）	变化率（ΔAi）	评分标准	Ci	权重系数	单项得分	EC _i
主要保护对象	麋鹿种群数量	173	289	67.05%	-3%Δ < Ai < 3%	25	1/2	12.5	25
	麋鹿分布范围	210.27	350.11	66.50%		25	1/2	12.5	
生态系统结构	景观聚集度指数	89.2603%	89.3665%	0.12%	-3%Δ < Ai < 3%	10.4	1/3	3.47	13.47
	自然湿地面积占比	68.05%	71.12%	4.51%		20	1/3	6.67	
	自然岸线保有率	6.38%	6.38%	0%		10	1/3	3.33	
生态系统服务	国家重点保护鸟类数量	23	30	30.43%	-5%Δ < Ai < 5%	20	1/6	20/6	20
	指示物种生境适宜性	109565.63	119906	9.44%		20	1/6	20/6	
	物种丰富度	737	900	22.11%		20	1/6	20/6	
	水源涵养	16671.4m³	18991.7m³	13.92%		20	1/6	20/6	
	水土保持	227825t/(hm²·a)	296577t/(hm²·a)	30.18%		20	1/6	20/6	
	固碳	0.045850414	0.048356444	5.47%		20	1/6	20/6	
水环境质量	水质（总磷浓度）	0.07275	0.0635	12.71%	-5%Δ < Ai < 5%	10	1/1	10	10
主要威胁因素	核心区和缓冲区自然生态系统被侵占面积	0	0	0	-1%Δ < Ai < 1%	25	0.3	7.5	25
	核心区和缓冲区外来入侵物种入侵度	5.83%	1.11%	4.72%		25	0.15	3.75	
	核心区和缓冲区常住人口密度	0	0	0		25	0.15	3.75	
	实验区自然生态系统被侵占面积	0	0	0		25	0.2	5	
	实验区外来入侵物种入侵度	5.83%	1.11%	4.72%		25	0.1	2.5	
	实验区常住人口密度	387 人 /km²	324 人 /km²	16.28%		25	0.1	2.5	
合计									93.47

实际情况。

东洞庭湖是湖南省主要河流汇入长江的尾间，上游来水和携带的泥沙深刻塑造和改变着东洞庭湖的水文和生态环境，湖中泥沙淤积厚度最大可超过 3m^[3]。从某种程度上讲，东洞庭湖的“水土保持”越好，则泥沙淤积越严重，蓄洪、调洪能力越弱，评分与实际情况相悖，生态功能与防洪功能存在一定的矛盾。同时，东洞庭湖是吞吐型湖泊，削丰补枯作用显著，水源蓄积量主要受上游来水量和下游水位控制，亦缺乏涵养水源的植被，“水源涵养”功能较弱。因此，类似东洞庭湖的同属地处下游、湖泊型湿地自然保护区而言，“水土保持”“水源涵养”等两项指标必须根据实际生态状况选取，具体问题具体分析，不可盲目采用。

5.2 暴露问题及改进

第一，保护区本底数据已略显陈旧，最近一次综合科考距今已过去 6 年，保护区现实情况已经发生较大变化，以往科考获取的数据已逐渐无法指导保护区管理和保护工作，急需更新；第二，保护区依旧受历史遗留问题的影响较大。

保护区成立之初，由于认识不足，将大量人员密集的村、镇划入保护区范围，保护区的管理、保护工作与地方经济、社会发展产生较大矛盾，使保护区管理机构难以将精力完全聚焦在野生动植物保护、科研监测、湿地保护管理等主要工作上。目前，最新的保护区范围调整方案已上报国家生态环境主管部门。“方案”将已不具备保护价值的村镇等区域划出保护区范围，待调整方案批复后，应针对本次评估暴露出的问题和短板，尽快开展综合考察，摸清“家底”，同时启动总体规划报告的编制工作，及时调整工作重点，也为下一次的保护区生态环境保护成效评估提供详细的数据支撑。

参考文献

[1] 钱逸凡,楼毅,初映雪,等.洞庭湖国际重要湿地生态系统健康和价值评价[J].湿地科学,2016,14(4):516-523.

[2] 舫昊.冬季到洞庭来观鸟——访东洞庭湖国家级自然保护区管理局局长赵启鸿[J].湖南林业,2007(2):8-9.

[3] 生态环境部自然生态保护司,法规与标准司.自然保护区生态环境保护成效评估标准(试行):HJ1203-2021[S/OL].(2021-11-15)[2022-11-11].