



中国科学院

资源环境领域系列研究报告

A Series of Research Reports on  
Resources and Environment

# 中国湖泊生态环境研究报告

## 内容概要

中国科学院南京地理与湖泊研究所 编制

# 目 录

一、报告背景 .....	1
二、我国湖泊生态环境总体状况 .....	2
三、我国典型湖泊生态环境状况 .....	5
四、我国湖泊生态环境保护建议 .....	11

## 一、报告背景

湖泊是重要的国土资源和陆表系统关键地理单元，是“山水林田湖草沙冰”生命共同体的重要组成部分，在水资源安全保障、防洪抗旱、水质净化、生物多样性保护和经济社会发展中发挥着不可替代的作用。湖泊对全球环境变化、区域气候和流域人类活动响应敏感，工业化、城市化和农业集约利用带来的湖泊生态环境问题，是世界各国面临的共同挑战。

党的十八大以来，党和国家高度重视生态文明建设。习近平总书记先后到洱海、洞庭湖、查干湖、滇池、巢湖、丹江口水库和青海湖等视察，并就我国湖泊生态环境保护与综合治理作出重要指示。

在中国科学院部署下，南京地理与湖泊研究所聚焦湖泊生态环境保护的国家重大需求，编制形成了《中国湖泊生态环境研究报告》。报告基于湖泊调查和长期监测数据，选择不同区域典型湖泊，科学分析其生态环境状况及变化趋势，提出了湖泊流域生态环境保护、

治理和修复等方面的建议，支撑湖泊流域生态环境保护与管理决策，提升公众关心和保护湖泊的意识。

## 二、我国湖泊生态环境总体状况

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央把生态文明建设摆在全局工作的突出位置，推进“山水林田湖草沙冰”一体化保护修复，开展了一系列根本性、开创性、长远性工作。国家对湖泊生态环境问题愈加重视，在不断加大的治理投入下，碧水保卫战成效显著，我国湖泊富营养化的趋势得到明显遏制，水质得到明显改善，湖泊生态系统健康状况已逐步恢复，湖泊生态环境状况整体明显趋好。

### （一）可利用湖库淡水资源总量显著增加，湖库对饮用水安全保障的作用更加凸显。

我国现有面积  $1 \text{ km}^2$  以上的天然湖泊 2670 个，总面积  $8.07 \text{ 万 km}^2$ ，面积  $10 \text{ km}^2$  以上湖泊总水量 1.04 万亿  $\text{m}^3$ 。现有水库 9.86 万座，总库容 9306 亿  $\text{m}^3$ ，比 2011 年分别增加 1.01 万座和 2105 亿  $\text{m}^3$ 。受益于湖泊保护和水质改善，全国湖库型集中式饮用水源地占比

近五年由 33% 增加至 40%，服务了全国近 50% 的人口。太湖已成为上海重要的饮用水源地，南水北调中线丹江口水库、千岛湖配水工程等重大调水工程为北京、天津、郑州、杭州等提供了优质水源。

## **（二）大部分湖泊透明度上升，发生藻华的湖泊数量减少，湖泊水生植被逐步恢复，湖泊富营养化得到明显遏制。**

近十年来，70% 大中型湖泊透明度增加，湖泊整体变清，出现藻华的湖泊数量开始递减，湖泊富营养化得到明显遏制，水质总体状况趋好。面积大于 50 km<sup>2</sup> 以上有水生植被分布的 64 个湖泊中，前五年（2010~2014 年）和后五年（2015~2019 年）间分别有 43% 和 40% 的湖泊水生植被呈现显著增加趋势。国家重点治理的“三湖”富营养化趋势得到明显遏制：太湖连续十年实现国务院提出的“两个确保”目标；巢湖水质由劣 V 类好转为 IV-III 类；滇池水质实现“脱劣”，水质达到 IV 类。重点湖泊治理与保护成效显著。

### （三）重要湖泊生物多样性水平稳步提升。

通过生态保护和修复工程的实施，重要湖泊的生态环境趋于好转，生物多样性稳步提升，生态系统完整性和稳定性提高。2020年调查结果显示，滇池湖滨湿地植物物种达到303种，记录鸟类达139种，湖泊生态系统健康向好发展；大型通江湖泊湿地生物多样性显著提升，鄱阳湖长江江豚种群数量从2012年约450头增加至2021年700余头；鄱阳湖湖区越冬水鸟数量增长明显，候鸟总数由2012年的35.7万只上升至2020年的68.9万只，物种数稳定维持在50种以上。

### （四）干旱半干旱区湖泊水量显著增加，湖泊生态服务功能改善。

近十年来，青海湖水位逐步升高，2020年平均水位达到3196 m，为近50年来最高水位；呼伦湖面积总体稳定在2000 km<sup>2</sup>以上；博斯腾湖水量显著增加，从2012年的57.6亿 m<sup>3</sup>增加到2020年的81.8亿 m<sup>3</sup>，增加了42%。干旱半干旱区湖泊水位持续上升，湖泊咸化明显改善，对缓解区域水资源短缺、提升湖泊生

态服务功能、保障我国北方生态安全发挥了更大作用。

### 三、我国典型湖泊生态环境状况

我国湖泊主要分布在东部平原、云贵高原、青藏高原、蒙新高原和东北平原五大湖区。东部平原以浅水湖泊为主，水源补给充足，河湖关系密切；云贵高原多为断陷深水湖泊，换水周期长，生态系统较为脆弱；青藏高原和蒙新高原以咸水湖和盐湖为主，矿化度高；东北平原湖泊面积较小，大多为浅水湖泊，矿化度较高。报告选取五大湖区中的太湖、巢湖、鄱阳湖、洪泽湖、滇池、抚仙湖、青海湖、色林错、博斯腾湖、呼伦湖、查干湖等自然湖泊以及千岛湖和天目湖两个水库型湖泊为典型研究对象，分析了上述湖泊的生态环境状况及变化趋势。

**（一）东部平原地区典型湖泊太湖、巢湖富营养化得到遏制，鄱阳湖和洪泽湖在水质趋好的同时，生态系统完整性有所提升。**

2012年以来太湖水质稳中向好，水体总磷、总氮、氨氮、高锰酸盐指数等关键水质指标浓度年均值 2012

年分别为 0.129 mg/L、2.67 mg/L、0.51 mg/L 及 4.90 mg/L, 2021 年下降至 0.113 mg/L、2.04 mg/L、0.19 mg/L 及 4.59 mg/L, 下降幅度分别为 12%、24%、63%及 6%; 尽管蓝藻水华仍然存在, 但其引发的“湖泛”等次生灾害基本消除, 有效保障了长三角地区的供水安全。巢湖水质自 2012 年以来不断改善, 2012 年巢湖总磷、总氮、高锰酸盐指数等关键水质指标浓度年均值分别为 0.081 mg/L、1.58 mg/L 及 4.75 mg/L, 2020 年分别下降至 0.066 mg/L、1.36 mg/L 及 3.50 mg/L, 下降幅度分别为 19%、14%及 26%; 近年来环巢湖湿地建设形成了较大规模的植物群落带, 促进了巢湖生态系统的逐步完善和发展。鄱阳湖近年来水质呈现好转的态势, 主要污染物总磷浓度年均值有所下降, 从 2018 年的 0.082 mg/L 下降至 2020 年的 0.058 mg/L。2012 ~ 2020 年鄱阳湖湿地洲滩植被生物量年际变化平缓, 生物量变化范围在 2595 ~ 3530 g/m<sup>2</sup>, 年均 3038 g/m<sup>2</sup>, 变异幅度相对较小; 2012 年以来, 鄱阳湖湿地典型洲滩植物群落的优势种重要值均保持在 0.6 以上, 显示了较为稳定的群落结构状态, 对鄱阳湖生态系统结构稳定与生态功能维持起到了重要的支撑作用。洪泽湖



近年来实施了退圩（渔）还湖工程，2021 年开敞水域面积较 2010 年增加了约 45 km<sup>2</sup>，水域空间得到扩展；水质趋于好转，2013 年总磷、总氮浓度年均值分别为 0.128 mg/L、2.30 mg/L，2021 年下降至 0.097 mg/L、2.01 mg/L，下降幅度分别为 24%、13%，保障了区域用水及南水北调东线供水安全；由于湖泊蓄水量和水环境容量有所增加，总磷下降，洪泽湖的湖泊生态系统完整性稳步提升。

## （二）云贵高原地区典型湖泊滇池和抚仙湖的水质和生态状况明显改善。

滇池近年来水质持续改善，总磷、总氮浓度年均值分别由 2012 年的 0.179 mg/L 和 2.82 mg/L 下降至 2020 年的 0.067 mg/L 和 1.69 mg/L，已从劣 V 类好转为 IV 类；2019 年的水体叶绿素 a 浓度较 2014 年下降 8%，中度及以上蓝藻水华发生频次减少约 84%；耐污种寡毛类和摇蚊幼虫类底栖动物密度 2020 年比 2011 年分别下降 97%和 56%，湖滨区域喜清洁水体的软体动物增多；浮游动物物种丰富度增加，出现了清洁水体的指示类群；通过增殖放流等恢复与保护措施，滇

池金线鲃等土著鱼类的濒危状况得到缓解。2012年以来，抚仙湖水质稳中向好，一直优于地表水Ⅱ类，其200亿 $\text{m}^3$ 优质淡水成为我国重要的战略资源；与2012年相比较，抚仙湖入湖的总磷和总氮浓度分别下降了24%和26%，水体营养水平维持在贫-中营养状态；湖滨缓冲带与滨湖湿地显著恢复，鸟类等生物多样性增加，标志性的红嘴鸥等候鸟在冬季出现；通过人工放流等恢复与保护措施，鲢浪白鱼等土著鱼类种群逐步恢复，湖泊生态系统稳定性提升。

### **（三）青藏高原地区典型湖泊青海湖和色林错的蓄水量显著增加，生态系统完整性提升。**

青海湖自2004年以来水位逐渐上升，湖泊面积由2012年的4351 $\text{km}^2$ 增加到2020年的4541 $\text{km}^2$ ，水生生态服务功能提升；水禽种类和数量显著增加，2021年分别达到96种和57.1万只，关键鱼类青海湖裸鲤种群得到极大恢复，资源量由2012年的3.45万吨增加到2021年的10.85万吨。色林错流域降水和冰雪消融水增加，入湖流量增大，自1997年以来，色林错湖泊面积迅速扩大，2002年成为西藏第一大湖，湖泊面积

从2000年11月的1930 km<sup>2</sup>扩张到2011年8月的2354 km<sup>2</sup>，2018年10月湖泊面积达2464 km<sup>2</sup>；色林错水质较好，2019年湖泊盐度为7.8‰，与2014年调查数据8.0‰相比略有下降，较20世纪70年代调查数据大幅下降；2019年湖泊浮游植物调查发现多为广布种和常见种，适宜淡水或微咸水环境，与2012年相关调查结果相比，生物物种向微咸水、淡水种更替。

#### **（四）蒙新高原地区典型湖泊博斯腾湖和呼伦湖的水位和面积恢复，水体咸化明显缓解。**

博斯腾湖自2014年以来水位明显回升，水位从2014年的1045.3 m增至2020年的1047.8 m，湖泊面积从2014年的909 km<sup>2</sup>增至2020年的1140 km<sup>2</sup>，水环境容量显著增加；博斯腾湖营养状态好转，2011~2020年水体总磷、总氮和高锰酸盐指数浓度显著下降，年均值分别从2011年的0.013 mg/L、1.01 mg/L及5.48 mg/L下降至2020年的0.009 mg/L、0.65 mg/L及4.20 mg/L。自2012年以来呼伦湖水位上升了2.5 m，湖泊面积增加了300 km<sup>2</sup>，水体氮磷浓度下降态势明显，总磷浓度年均值从近1 mg/L降至小于0.2 mg/L，矿化度

下降，从微咸水湖再次转为淡水湖，富营养化状态好转，湖滨带水生植被逐步恢复。

### **（五）东北平原地区典型湖泊查干湖的萎缩与水质恶化趋势得到遏制。**

查干湖从“无水”到“有水”再到“清水”，自 2012 年以来湖泊面积稳定在 300 km<sup>2</sup>，水体氮磷浓度下降态势明显，水质由 2012 年前的 V 类水质改善为 2020 年的 IV 类，氟化物浓度同比下降 13%，呈现向好态势；查干湖透明度呈现增加趋势，从 2011 年的 0.45 m 上升到 2020 年的 0.58 m；查干湖从单一的治理举措，到统筹上下游、兼顾左右岸的系统谋划，水质状况呈向好态势，湖泊重焕活力。

### **（六）水库型典型湖泊千岛湖和天目湖的生态环境总体优良。**

千岛湖自 2012 年以来水生态环境保持优良，2012~2021 年大坝前透明度均值达 5.67 m，总磷浓度均值为 0.008 mg/L，总氮浓度均值为 0.90 mg/L，高锰酸盐指数浓度均值为 1.14 mg/L，出界断面水质维持 I 类；

新安江跨界生态补偿有效保障了上游来水水质，2012~2021年皖浙跨界断面水体总磷浓度均值为0.038 mg/L，总氮浓度均值为1.30 mg/L，为千岛湖库区水质维持良好提供了重要保障。天目湖自2012年以来水环境呈现明显改善，保障了溧阳市饮用水安全；天目湖总磷浓度2012年均值为0.037 mg/L，到2021年下降至0.027 mg/L，总氮浓度2012年均值为1.15 mg/L，到2021年下降至0.77 mg/L，高锰酸盐指数和氨氮浓度均稳定在I-II类水质标准；近十年来天目湖流域实施生态空间优化与水土共治，沿湖生态缓冲区生态质量逐渐好转，水质大幅度改善，生态服务功能和生态产品价值显著提升。

## 四、我国湖泊生态环境保护建议

党的十八大以来，在习近平生态文明思想指引下，我国生态环境保护发生了历史性、转折性、全局性变化。党的二十大报告指出，“坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理”“推动重要江河湖库生态保护治理”。为进一步巩固和提升我国湖泊生态环境保护与治

理成效，提出如下建议。

### **（一）统筹湖泊生态环境治理与流域综合管控，进一步推动湖泊流域高质量发展。**

从湖泊流域生态系统整体性出发，进一步统筹“山水林田湖草沙冰”系统的各要素，把治水与治山、治林、治田等有机结合起来，将湖体、湖滨带、环湖缓冲带和整个流域作为不可分割的有机整体，实行湖泊流域综合管理；围绕水污染防治、水环境治理、水生态修复等目标，加强湖泊流域统筹管理，构建一体化保护与系统治理体系；坚持生态优先、绿色发展的系统思维，加强湖泊流域空间科学管控，协同保护与利用的关系，探索资源消耗少、环境代价小的湖泊流域高质量发展路径。

### **（二）大力推进科技湖长制，进一步提升湖泊科学管理和保护水平。**

在我国重要湖泊设立科技湖长，为行政湖长制提供科技支撑。根据不同类型湖泊的自然环境特点和社会经济状况以及主导功能，制定我国湖泊保护的总体

战略和目标。针对不同湖泊长期演变特点，开展成因分析和问题诊断，因湖施策、一湖一策，进一步科学制定湖泊治理方案，确定湖泊修复目标和保护策略。

### **（三）启动实施国家湖泊生态修复工程，进一步推动湖泊高质量保护。**

实施湖泊生态缓冲带建设工程、水系整治与连通工程、污染治理与资源化利用工程、湖泊自然保护与生态修复工程、湖泊保护的能力建设和科技支撑工程等，全面提升湖泊保护和治理水平。对富营养化湖泊继续加大污染物管控力度，稳步改善湖泊水质，实施生态修复工程，逐步恢复良性生态系统；对水质较好湖泊强调优先保护，探索全周期过程治理方式，积极推动湖体和湖荡、上游流域水源涵养区、重要入湖通道、主要过水湖泊、重要疏水通道、河湖岸带等重要生态系统联动保护和修复治理。

### **（四）加强湖泊流域系统科学研究和技术创新，进一步提升科技支撑能力。**

加强湖泊流域系统基础科学研究，启动第一次全

国湖泊普查，为湖泊保护与治理修复提供基础数据；研发湖泊营养盐高效去除与藻类水华控制的革新技术，有效控制湖泊富营养化，在典型湖泊流域开展引领性技术集成应用示范。打造国家级湖泊科学研究中心，构建重点湖泊流域系统监测网络，进一步提升湖泊生态系统感知与模拟能力，研创我国“数字湖泊”，服务湖泊流域综合治理与创新管理。

### **（五）完善湖泊流域保护机制，推动湖泊保护国家立法。**

建立和完善湖泊保护综合评价与考核制度，建立跨区域湖泊流域联防联控机制，构建湖泊流域生态产品价值实现机制，形成政府主导、社会参与的湖泊流域保护模式。探索设立重点湖泊流域绿色发展基金，强化对湖泊生态环境治理技术研发、示范应用、产业化全链条的支持力度。推动湖泊保护纳入国家立法计划，加快湖泊保护治理的相关法规体系建设，健全湖泊流域保护行政执法与刑事司法衔接工作机制。