

丛书总主编：孙鸿烈 于贵瑞 欧阳竹 何洪林

# 湖泊湿地海湾

中国生态系统  
定位观测与研究数据集

## 湖泊湿地海湾生态系统卷

HUPO SHIDI HAIWAN SHENGTAI XITONG JUAN

### 湖北东湖站

(2002—2006)

谢 平 过龙根 倪乐意 主编

 中国农业出版社

中国科学院植物研究所 中国科学院南京地质古生物研究所

# 中国生物学报

## 创刊周年纪念特刊

### 湖泊湿地海湾生态系综合卷

中国科学院植物研究所 中国科学院南京地质古生物研究所 编

湖北出版集团

湖北人民出版社

湖北人民出版社 湖北人民出版社 湖北人民出版社

湖北人民出版社

丛书总主编：孙鸿烈 于贵瑞 欧阳竹 何洪林

# 中国生态系统定位观测与研究数据集

## 湖泊湿地海湾生态系统卷

### 湖北东湖站

(2002—2006)

谢 平 过龙根 主编  
倪乐意

中 国 农 业 出 版 社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

中国生态系统定位观测与研究数据集. 湖泊湿地海湾生态系统卷. 湖北东湖站: 2002~2006 / 孙鸿烈等主编; 谢平, 过龙根, 倪乐意分册主编. —北京: 中国农业出版社, 2010. 10

ISBN 978-7-109-15068-3

I. ①中… II. ①孙…②谢…③过…④倪… III. ①生态系统-统计数据-中国②沼泽化地-生态系统-统计数据-武汉市-2002~2006 IV. ①Q147②P942.533.078

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 197721 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 刘爱芳 李昕昱

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行  
2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 5

字数: 128 千字

定价: 40.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

# 中国生态系统定位观测与研究数据集

## 丛书编委会

主 编 孙鸿烈 于贵瑞 欧阳竹 何洪林

编 委 (按照拼音顺序排列, 排名不分先后)

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 曹 敏 | 董 鸣 | 傅声雷 | 郭学兵 | 韩士杰 |
| 韩晓增 | 韩兴国 | 胡春胜 | 雷加强 | 李 彦 |
| 李新荣 | 李意德 | 刘国彬 | 刘文兆 | 马义兵 |
| 欧阳竹 | 秦伯强 | 桑卫国 | 宋长春 | 孙 波 |
| 孙 松 | 唐华俊 | 汪思龙 | 王 兵 | 王 堃 |
| 王传宽 | 王根绪 | 王和洲 | 王克林 | 王希华 |
| 王友绍 | 项文化 | 谢 平 | 谢小立 | 谢宗强 |
| 徐阿生 | 徐明岗 | 颜晓元 | 于 丹 | 张 偲 |
| 张佳宝 | 张秋良 | 张硕新 | 张宪洲 | 张旭东 |
| 张一平 | 赵 明 | 赵成义 | 赵文智 | 赵新全 |
| 赵学勇 | 周国逸 | 朱 波 | 朱金兆 |     |

# 中国生态系统定位观测与研究数据集

## 湖泊湿地海湾生态系统卷·湖北东湖站

---

**编委会**

主 编：谢 平（站长）

副主编：过龙根 倪乐意（副站长）

成 员：戎克文 曹 特 徐 军 陈 隽  
王 青 张 萌 韩 军 陶 敏  
张 静 牛 远 符 辉 祝国荣  
熊 倩 郝 乐 钟爱文 马志梅  
吴来燕 杨 希 惠天翔 赵素娟

[illegible]

生态系统观测研究网络是一个数据密集型的野外科技平台，各野外台站在长期的科学研究中，积累了丰富的科学数据，这些数据是生态学研究的第一手原始科学数据和国家的宝贵财富。这些台站按照统一的观测指标、仪器和方法，对我国农田、森林、草地与荒漠、湖泊湿地海湾等典型生态系统开展了长期监测，建立了标准和规范化的观测样地，获得了大量的生态系统水分、土壤、大气和生物观测数据。系统收集、整理、存储、共享和开发应用这些数据资源是我国进行资源和环境的保护利用、生态环境治理以及农、林、牧、渔业生产必不可少的基础工作。中国国家生态系统观测研究网络的建成对促进我国生态网络长期监测数据的共享工作将发挥极其重要的作用。为切实实现数据的共享，国家生态系统观测研究网络组织各野外台站开展了数据集的编辑出版工作，借以对我国长期积累的生态学数据进行一次系统的、科学的整理，使其更好地发挥这些数据资源的作用，进一步推动数据的

共享。

为完成《中国生态系统定位观测与研究数据集》丛书的编纂, CNERN 综合研究中心首先组织有关专家编制了《农田、森林、草地与荒漠、湖泊湿地海湾生态系统历史数据整理指南》, 各野外台站按照指南的要求, 系统地开展了数据整理与出版工作。该丛书包括农田生态系统、草地与荒漠生态系统、森林生态系统以及湖泊湿地海湾生态系统共 4 卷、51 册, 各册收集整理了各野外台站的元数据信息、观测样地信息与水分、土壤、大气和生物监测信息以及相关研究成果的数据。相信这一套丛书的出版将为我国生态系统的研究和相关生产活动提供重要的数据支撑。

孙鸿烈

2010 年 5 月

[illegible]

为了更好地推动《中国生态系统定位观测与研究数据集》丛书的出版,“生态系统网络的联网观测研究及数据共享系统建设”项目组经过多次讨论,编写了针对农田生态系统研究站、森林生态系统研究站、草地与荒漠生态系统研究站、湖泊湿地和海湾生态系统研究站的历史数据整理指南。

本数据集由参加东湖常规监测人员共同完成，总体编写由过龙根负责完成，徐军、王青、陶敏、张静、韩军等人参与不同章节的编写，最后由谢平

和倪乐意审核完成。

由于时间仓促,书中不足之处敬请批评指正!

编 者

2009年6月

# 【目 录】

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

序言  
前言

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 第一章 引言 .....                    | 1  |
| 1.1 台站简介 .....                  | 1  |
| 1.1.1 台站简介 .....                | 1  |
| 1.1.2 研究方向 .....                | 2  |
| 1.1.3 研究成果 .....                | 3  |
| 1.1.4 合作交流 .....                | 3  |
| 1.2 数据整理出版说明 .....              | 4  |
| 第二章 数据资源目录 .....                | 5  |
| 2.1 东湖生物数据资源目录 .....            | 5  |
| 2.2 东湖水体理化数据资源目录 .....          | 6  |
| 2.3 东湖气象数据资源目录 .....            | 6  |
| 2.4 东湖其他数据资源目录 .....            | 7  |
| 第三章 东湖观测场（点） .....              | 8  |
| 3.1 概述 .....                    | 8  |
| 3.2 观测场点介绍 .....                | 8  |
| 3.2.1 综合观测场 .....               | 8  |
| 3.2.2 气象观测场 .....               | 10 |
| 第四章 长期监测数据整理和编写 .....           | 12 |
| 4.1 生物监测数据 .....                | 12 |
| 4.1.1 生物名录 .....                | 12 |
| 4.1.2 生物群落种类组成特征 .....          | 27 |
| 4.1.3 叶绿素 a 与水体生产力 .....        | 38 |
| 4.2 沉积物监测数据 .....               | 38 |
| 4.2.1 东湖沉积物 TN 和 TP 的垂直分布 ..... | 39 |
| 4.2.2 东湖沉积物孔隙度和含水量的垂直分布 .....   | 39 |
| 4.3 水质监测数据 .....                | 39 |
| 4.3.1 水物理要素 .....               | 39 |

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3.2 水化学要素 .....                                           | 42        |
| 4.4 气象监测数据 .....                                            | 47        |
| 4.4.1 湿度 .....                                              | 48        |
| 4.4.2 温度 .....                                              | 48        |
| 4.4.3 气压 .....                                              | 49        |
| 4.4.4 降水 .....                                              | 49        |
| 4.4.5 风速 .....                                              | 50        |
| 4.4.6 地表温度 .....                                            | 50        |
| 4.4.7 辐射 .....                                              | 50        |
| <b>第五章 东湖站研究数据汇编 .....</b>                                  | <b>52</b> |
| 5.1 代表性成果 .....                                             | 52        |
| 5.1.1 代表性研究成果名称“浅水湖泊内源磷负荷的生物驱动机制” .....                     | 52        |
| 5.1.2 代表性研究成果名称“微囊藻毒素在生物体内分布、累积和清去规律,和在区域湖泊中<br>分布规律” ..... | 55        |
| 5.1.3 代表性研究成果名称“浅水富营养湖泊巢湖食物网结构与种群动态研究” .....                | 58        |
| 5.1.4 代表性研究成果名称“太湖梅梁湾生物控藻的生理生态学研究” .....                    | 59        |
| 5.1.5 代表性研究成果名称“水体铵浓度升高导致沉水植物苦草在长江流域浅水湖泊衰退的<br>机理研究” .....  | 60        |
| 5.2 承担项目情况 .....                                            | 62        |
| 5.3 论文发表 .....                                              | 63        |
| <b>编后语 .....</b>                                            | <b>69</b> |

[illegible]



图 1-1 东湖湖泊生态系统试验站位点图及监测点分布

### 1.1.2 研究方向

东湖站的主要研究方向是淡水生态学，主要从事湖泊生态系统结构、功能长期定位观测和系统试验，阐述生态环境变迁过程、机理，并预测其变迁和演替的前提及生态效应，提出既要发展渔业，又要保护环境的优化示范模式，为湖泊的合理开发、利用提供科学决策。主要内容：东湖生态系统结构、功能和生物生产力的研究、鱼类在源泊生态系统中的作用、水生植物和浮游植物生态学、水生动物生态学、湖泊富养分恢复的生态技术等。近期主要开展以下几个方面研究：

- (1) 主要生源要素 (N, P, C) 的营养动力学研究，包括营养盐的输入、输出及在系统中的循环规律；
- (2) 食物网结构及滤食性鱼类对水体富营养化的影响规律；
- (3) 微囊藻毒素在生态系统中的行为和迁移规律；
- (4) 水生植被对湖泊生态系统的影响及在浅水富营养化湖泊恢复与重建优化的水生高等植物群落；
- (5) 湖泊生态系统中的碳循环；
- (6) 跟踪研究在人类活动干扰下的东湖生态系统的长期演变规律，特别是富营养化机理及治理途径。

观测内容：

- (1) 大气： $\text{CH}_4$ 、 $\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$ 、降水、温度、相对湿度、露点温度、水气压、气压、海平面气压、风、降雨、感雨时间、地表温度、太阳辐射等；
- (2) 生物：浮游植物、浮游动物、水生高等植物、鱼类、底栖动物、微生物等生物类群的种类、密度、生物量、食物网结构以及它们的季节变化和空间变化等；
- (3) 水体理化：水深、面积、透明度、水体的 COD、电导率、pH、TP、O-P、TN、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、

$\text{NO}_2 - \text{N}$ 、 $\text{NH}_4 - \text{N}$ 、 $\text{Ca}$ 、 $\text{K}$ 、 $\text{Na}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $\text{Cl}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、以及沉积物碳、氮、磷的总量和不同形态的含量等；

(4) 特定数据：微囊藻毒素 MC-LR、RR、YR、以及碳、氮稳定性同位素等。

### 1.1.3 研究成果

东湖湖泊生态系统试验站以东湖为主要研究基地，及时运用国际最新的研究手段并紧密结合我国国情，从个体、种群、群落和生态系统的各个层次对东湖生态系统进行了长期定位观测和系统研究，创建和发展了我国淡水生态学、填补了有关滤食性鱼类对湖泊生态系统的下行效应方面的研究空白，本站对东湖的生态学研究已有 40 余年的历史。20 世纪 70 年代初，根据国家需求和我国淡水湖泊的特点，进行了武汉东湖渔业增产试验，建立了一套以提高生物生产力为我国的湖泊渔业增产技术，推动了我国大水面渔业的蓬勃发展。90 年代，创造性地提出了用滤食性鱼类直接控制蓝藻水华的新的“生物操纵”法—非经典生物操纵理论。目前，该理论在许多湖泊（云南滇池、安徽巢湖、江苏太湖的部分湖区、云南程海湖及贵州红枫湖）的蓝藻水华治理中得到广泛应用。此外，长期以来积累的科学数据阐释了东湖生态系统的结构和功能，是研究东湖生态系统长期演变规律的重要基础数据。已有的部分长期数据已收入中国生态系统研究网络科学委员会秘书处编“中国生态系统研究网络数据目录”。当前，按照国家野外台站规定监测项目，东湖站继续对东湖生态系统的气象、理化和生物因子的动态进行长期监测。

建站以来，除承担国家野外台站监测运行任务外，还承担了国家“863”、“973”项目专题、中国科学院知识创新重大项目课题、国家杰出青年基金、国家“十五”重大科技专项、国家自然科学基金面上项目、领域前沿项目、国家环保总局环境保护经费、中科院资源环境领域野外台站研究基金等研究任务，承担项目总经费近 2 000 万元。近 15 年来，研究人员发表 SCI 论文 130 余篇，其中 *Science* (Letter) 2 篇，出版专著 5 部，其中有关东湖生态系统研究分别荣获 1994 年中国科学院自然科学一等奖和 1995 年国家自然科学三等奖。现任站长谢平研究员和名誉站长刘建康院士基于对武汉东湖的长期生态学研究评析和原位围隔实验揭示了东湖蓝藻水华消失之谜，提出了非经典生物操纵理论。谢平研究员获得 1999 年第 9 届日本琵琶湖生态学奖、2001 年中国科学院青年科学家奖和优秀“百人计划”完成者、2003 年国家杰出青年基金，2004 年入选首批新世纪百千万人才工程国家级人选。

### 1.1.4 合作交流

东湖站实行“开放、流动、联合、竞争”的运行机制，积极向高效运行的、开放的、具有国际水平的和持续发展的中国生态系统研究网络中的重点站和中国科学院开放野外台站努力，努力建成国家级的淡水生态学知识创新中心。台站对外开放的平台建设内容包括向中国生态系统定位观测与研究网络提供长期定点观测数据、组织有关研究机构进行人员和研究交流、组织国内外学术活动等，同时向社会和地方公开提供科学咨询和研究，解释突发性湖泊环境问题。同时台站通过邀请本领域国际领先的专家前来讲学和实验室指导，或派出本站人员到国内外相关实验室短期交流或参加会议，促进台站对外开放和研究水平。台站聘请本领域权威专家组成学术委员会，指导本站的学术方向，评价学术水平和通过审查批准开放研究课题来推动本站的学术发展。同时通过人员的不断更新，进一步凝聚科技精英，形成代表国家最高水平的、在国际上有重要地位的科学家群体，成为淡水生态学领域高级科技创新人才培养基地。

东湖站自建立以来，经过 20 多年，多渠道的投资和建设，作为中国科学院开放试验站和中国生态系统研究网络重点站，东湖站的仪器与设备近千万元，野外试验观测场地的仪器设备和实验室的仪器设备条件良好，能满足国家生态环境野外观测研究站试验观测的需要，仪器设备的使用率高和维护状况良好。此外，还有其他仪器设备，如高压液相色谱仪、半制备液相色谱、LC-MS、超低温冰

箱、高速冷冻离心机、旋转蒸发仪、TOC 仪、全自动定氮仪、酶标仪、PCR 仪、凝胶成像仪、冷冻干燥机、紫外可见光分光光度计、同位素比例质谱仪、离子色谱仪、气相色谱仪等。每台(套)仪器由相关科研技术人员负责管理(维护、记录等),固定人员、研究生和实验室流动人员(含客研究人员)无偿使用。其他人员需使用的,须先预约,在不影响本实验室正常实验的前提下,可供使用,并收取一定的费用。完备的观测和分析的仪器设备、适宜的科研环境与宽松、创新、合作的科研氛围,为本站进行科学研究与合作的研究人员提供了不可多得的科研平台。东湖湖泊生态系统试验站自建站以来,先后于日本、美国、英国等国家的著名科学家进行合作交流。

## 1.2 数据整理出版说明

本数据集来自东湖站日常监测的相关数据,由于东湖湖体相对较小,样点之间的差别并不大,故本数据集所反映的数据是东湖监测站点的总体情况,目的是为了反映东湖站过去 5 年间的历史变化结果,能够从趋势上看出武汉东湖生态系统的变化结果。由于部分数据尚在整理分析中,因此,本站所有数据集的数据进行部分出版。

本数据集产生的数据质量控制主要按照相应的监测规范和分析手册进行。本数据集受国家台站监测网络—东湖数据库信息系统建设等项目的支持。参加编制人员以站长为核心,负责东湖常规监测的人员、数据管理员等为主体。

