

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

黑龙江三江站  
(2000—2006)

宋长春 主编

 中国农业出版社

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

### 黑龙江三江站

(2000—2006)

宋长春 主编

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. 黑龙江三江站: 2000~2006 / 孙鸿烈等主  
编; 宋长春分册主编. —北京: 中国农业出版社,  
2012. 1

ISBN 978-7-109-16168-9

I. ①中… II. ①孙…②宋… III. ①生态系—统计  
数据—中国②沼泽化地—生态系统—统计数据—黑龙江省  
—2000~2006 IV. ①Q147②P942. 350. 78

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 215753 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  
2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月北京第 1 次印刷

---

开本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 7. 75

字数: 215 千字

定价: 45. 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·黑龙江三江站

---

**编委会**

主 编：宋长春  
副 主 编：郭跃东  
参编人员：路永正 赵志春 杨桂生

[illegible]

随着全球生态和环境问题的凸显，生态学研究的不断深入，研究手段正在由单点定位研究向联网研究发展，以求在不同时间和空间尺度上揭示陆地和水域生态系统的演变规律、全球变化对生态系统的影响和反馈，并在此基础上制定科学的生态系统管理策略与措施。自 20 世纪 80 年代以来，世界上开始建立国家和全球尺度的生态系统研究和观测网络，以加强区域和全球生态系统变化的观测和综合研究。2006 年，在科技部国家科技基础条件平台建设项目的推动下，以生态系统观测研究网络理念为指导思想，成立了由 51 个观测研究站和一个综合研究中心组成的中国国家生态系统观测研究网络 (National Ecosystem Research Network of China, 简称 CNERN)。

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

# 【前 言】

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

在国家科技基础条件平台建设项目“生态系统网络的联网观测研究及数据共享系统建设”的支撑下，为了进一步推动国家野外台站对历史资料的挖掘与整理，强化国家野外台站信息共享系统建设，丰富和完善国家野外台站数据库的内容，中国国家生态系统观测研究网络（CNERN）决定出版《中国生态系统定位观测与研究数据集》丛书。

中国国家生态系统观测研究网络的各野外台站在长期的科学研究中，积累了大量的数据资源，为了系统收集、整理、存储、共享和应用这些数据资源，“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，组织有关专家编写了《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》（以下简称《指南》），用于指导该丛书的出版。

本数据集为黑龙江三江平原沼泽湿地生态试验站（简称三江站）依据《指南》编撰，以整理、收集和共享三江站监测和研究数据的精华为宗旨，在对大量野外实测数据的统计汇编和精简编撰的基础上整合而成，内容涵盖三江站主要数据资源目录、观测场地和样地信息、近5年承担中国生态系统研究网络（CERN）水分、土壤、大气、生物监测任务的数据资源、三江平原野外环境监测平台等长期试验数据及部分专题研究数据等，可被看作三江站长期定位研究成果的基础与缩影。

三江站是我国唯一以沼泽湿地生态系统为研究对象的国家级野外生态站，担负着多项重要的湿地生态监测任务和科学研究任务，多年来的工作积累了丰富的野外观测数据和科学试验数据，为我国中纬度湿地系统研究的深入开展奠定了坚实的基础。本数据集由特定区域和生态系统的野外综合观测



试验数据集成,可供科研院所、大专院校和对相关的研究区域或者领域感兴趣的广大科研人员参考和使用,同时欢迎登陆 [www.sanjiang.cern.ac.cn](http://www.sanjiang.cern.ac.cn) 注册成为本站信息系统数据用户。在此严正声明,凡以文字和图片形式公开使用或引用发表本数据数据和图表,必须标注引用本数据集的具体出处,否则将追究其法律责任。

本数据集由三江站站长宋长春组织编写,负责全书内容审定和出版统筹工作,副主编郭跃东研究员负责数据集的格式编排,乔田华负责气象数据的整编、路永正负责水文数据的整编、杨桂生负责土壤数据的整编、赵志春负责生物数据的整编。本数据集较全面的整理的2000—2006年来三江站多方面生态数据和主要科研数据,内容丰富且数据量庞大,汇编过程中难免出现错误,敬请批评指正!

编 者

2009年12月

# 【目 录】

.....  
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

序言  
前言

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 第一章 引言 .....                      | 1  |
| 1.1 台站简介 .....                    | 1  |
| 1.2 研究方向 .....                    | 2  |
| 1.3 研究成果与合作交流 .....               | 3  |
| 第二章 数据资源目录 .....                  | 4  |
| 2.1 生物数据资源目录 .....                | 4  |
| 2.2 土壤数据资源目录 .....                | 5  |
| 2.3 水分数据资源目录 .....                | 5  |
| 2.4 大气数据资源目录 .....                | 6  |
| 第三章 观测场与采样地 .....                 | 8  |
| 3.1 概述 .....                      | 8  |
| 3.2 观测场介绍 .....                   | 10 |
| 3.2.1 常年积水区综合观测场 (SJMZH01) .....  | 10 |
| 3.2.2 季节性积水区辅助观测场 (SJMFZ01) ..... | 14 |
| 3.2.3 旱田辅助观测场 (SJMFZ02) .....     | 17 |
| 3.2.4 气象场 (SJMZX01) .....         | 21 |
| 第四章 长期监测数据 .....                  | 22 |
| 4.1 生物监测数据 .....                  | 22 |
| 4.1.1 动植物名录 .....                 | 22 |
| 4.1.2 群落种类组成 .....                | 24 |
| 4.1.3 群落特征 .....                  | 29 |
| 4.1.4 群落地下生物量 .....               | 30 |
| 4.1.5 物候观测 .....                  | 30 |
| 4.1.6 群落优势植物和凋落物的元素含量与能值 .....    | 31 |
| 4.1.7 鸟类种类与数量 .....               | 32 |
| 4.1.8 群落土壤微生物生物量碳季节动态 .....       | 49 |
| 4.2 土壤监测数据 .....                  | 50 |
| 4.2.1 土壤交换量 .....                 | 50 |
| 4.2.2 土壤养分 .....                  | 51 |
| 4.2.3 土壤矿质全量 .....                | 53 |

|       |                    |    |
|-------|--------------------|----|
| 4.2.4 | 土壤微量元素和重金属元素 ..... | 53 |
| 4.2.5 | 土壤溶解性有机碳 .....     | 54 |
| 4.2.6 | 土壤速效微量元素 .....     | 55 |
| 4.2.7 | 土壤机械组成 .....       | 55 |
| 4.2.8 | 土壤容重 .....         | 56 |
| 4.2.9 | 土壤理化分析方法 .....     | 57 |
| 4.3   | 水分观测数据 .....       | 58 |
| 4.3.1 | 土壤含水量 .....        | 58 |
| 4.3.2 | 地表水、地下水水质状况 .....  | 61 |
| 4.3.3 | 地下水位记录 .....       | 63 |
| 4.3.4 | 土壤水分蒸散量 .....      | 69 |
| 4.3.5 | 水面蒸发量 .....        | 77 |
| 4.3.6 | 雨水水质状况 .....       | 78 |
| 4.3.7 | 沼泽湿地积水水深 .....     | 78 |
| 4.3.8 | 水质分析方法 .....       | 83 |
| 4.4   | 气象监测数据 .....       | 83 |
| 4.4.1 | 空气温度 .....         | 83 |
| 4.4.2 | 空气湿度 .....         | 85 |
| 4.4.3 | 气压 .....           | 87 |
| 4.4.4 | 降水 .....           | 89 |
| 4.4.5 | 风速 .....           | 91 |
| 4.4.6 | 地表温度 .....         | 93 |
| 4.4.7 | 辐射 .....           | 95 |

第五章 台站研究数据集整理和编写 ..... 97

|       |                               |     |
|-------|-------------------------------|-----|
| 5.1   | 垦殖农田土壤演化过程与可持续利用研究数据集 .....   | 97  |
| 5.1.1 | 观测场及研究方法 .....                | 97  |
| 5.1.2 | 数据图表分析 .....                  | 97  |
| 5.1.3 | 主要发表文章 .....                  | 100 |
| 5.2   | 外源氮输入对沼泽湿地温室气体排放影响研究数据集 ..... | 100 |
| 5.2.1 | 观测场及研究方法 .....                | 100 |
| 5.2.2 | 数据图表分析 .....                  | 101 |
| 5.2.3 | 主要发表文章 .....                  | 103 |
| 5.3   | 沼泽湿地小气候与辐射能量研究数据集 .....       | 104 |
| 5.3.1 | 观测场及研究方法 .....                | 104 |
| 5.3.2 | 数据图表分析 .....                  | 104 |
| 5.3.3 | 主要发表文章 .....                  | 107 |
| 5.4   | 沼泽湿地植被群落特征演替过程研究数据集 .....     | 107 |
| 5.4.1 | 观测场及研究方法 .....                | 107 |
| 5.4.2 | 数据图表分析 .....                  | 108 |
| 5.4.3 | 主要发表文章 .....                  | 111 |
| 5.5   | 沼泽湿地及垦殖土壤温度变化及冻融过程研究数据集 ..... | 111 |
| 5.5.1 | 观测场及研究方法 .....                | 111 |
| 5.5.2 | 数据图表分析 .....                  | 111 |
| 5.5.3 | 主要发表文章 .....                  | 114 |

# 第一章

# 引言

## 1.1 台站简介

黑龙江三江沼泽湿地生态系统国家野外科学观测研究站位于三江平原腹地的黑龙江省同江市东南部(东经 133°31', 北纬 47°35'), 始建于 1986 年, 1992 年加入中国生态系统研究网络(CERN), 2005 年成为国家野外观测研究站。三江平原是中国最大的淡水沼泽集中分布区之一, 代表着我国中纬度冷湿(季节性冻融)低平原沼泽湿地典型分布区(图 1-1)。

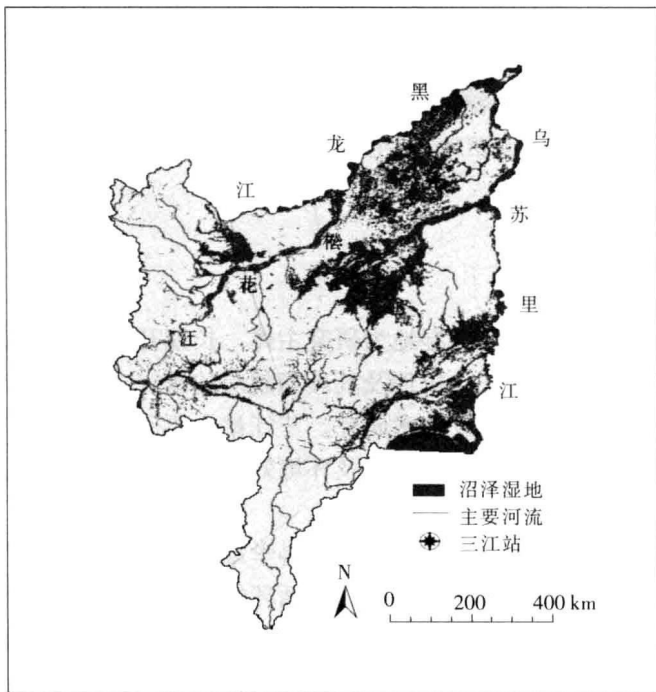


图 1-1 黑龙江三江沼泽湿地生态系统国家野外科学观测研究站位置示意图

三江站以三江平原沼泽湿地为主要研究对象,开展沼泽湿地生态系统要素和主要生态过程长期定位观测,为沼泽湿地生态过程、区域沼泽湿地资源保护、区域生态与环境安全管理等研究提供科学支撑平台。建站以来,坚持开展沼泽湿地及农田系统各生态要素及环境要素的长期定位观测与研究,建立了沼泽湿地综合观测场,沼泽湿地辅助观测场,沼泽湿地小气候观测场,沼泽湿地水平衡观测等综合湿地观测试验场;同时建立湿地、农田综合观测试验场、农田养分循环试验小区,农田小气候观测场以及自动气象辐射观测场等野外试验场。构建的长期定位观测及研究数据库,目前已积累各类数据40G,涵盖了气象数据、湿地及农田系统小气候数据、湿地水环境数据、土壤和生物数据及各类历史研究数据等,为三江平原沼泽湿地及农业开发研究提供了重要的科学监测平台和数据服务支持。建立

沼泽湿地生态系统合理利用与可持续管理技术试验示范区,为区域生态环境安全和社会经济可持续发展提供基础知识储备及关键技术支持,成为我国生态环境监测与研究的重要野外基地和未来全球变化联网研究的基本站。



图 1-2 黑龙江三江沼泽湿地生态系统国家野外科学观测研究站实验楼

## 1.2 研究方向

三江站以我国中纬度冷湿低平原沼泽湿地为研究主体,长期开展自然环境变化和人类影响下的沼泽湿地生态系统过程、变化的时空特征、机理及其环境效应的研究,开展湿地垦殖后农田系统结构及生产潜力变化、区域生态安全及湿地恢复技术研究。三江站主要研究方向为:①沼泽湿地生态系统过程与演变规律;②沼泽湿地生态系统结构、功能及环境效应;③退化与垦殖沼泽湿地生态系统恢复与可持续管理。

针对开展湿地生态系统长期观测研究和解决湿地科学难点问题的要求,进一步加深湿地及垦殖农田生态系统水分及能量平衡、主要生源物质地球化学循环的机制研究,建立不同尺度的沼泽湿地水分和生源物质循环模型及能量平衡模型。近年来,在沼泽湿地界面水平衡、湿地生物多样性变化、湿地碳氮生物地化过程及环境效应研究方面取得突出进展,研究领域已扩展到湿地生态系统的区域环境效应、湿地—农田系统景观生态过程、湿地生态安全与粮食安全等宏观尺度,探索区域湿地资源、自然环境和经济发展间的制衡关系和基本发展规律,明确揭示湿地—农业系统的持续生产潜力,保持湿地资源持续发展与农业环境改善相协调,确保湿地和农业资源的积极保护及合理利用。目前重点开展的研究计划有:

(1) 沼泽湿地系统生态过程及驱动机制,全球变化及人为干扰下沼泽湿地生态系统结构和功能变化及沼泽湿地生态系统管理。

(2) 沼泽湿地生态系统退化、受损机理,退化湿地生态系统恢复/重建的技术途径及其试验与示范。

(3) 湿地生态系统监测技术体系建设试验示范。

(4) 沼泽湿地退化过程的长期定位观测及垦殖后农田生态系统主要生态过程变化的对比监测与

研究。

### 1.3 研究成果与交流合作

通过 20 余年的观测与研究，出版了第一部《中国沼泽志》、第一幅《中国沼泽分布图》、第一套《湿地观测规范与方法》，提出了沼泽湿地发育多模式理论，建立了中国第一个沼泽湿地数据库。以三江站为依托完成国家科技攻关、国家自然科学基金重点基金、国家自然科学基金、中国科学院重大及方向性项目等近 50 项，提出缩小三江平原湿地开发规模、加强中低产田改造的建议，并被国家和黑龙江省决策所采用。建立了沼泽湿地、稻、鱼、经济作物和稻、苇、鱼复合生态模式，为区域农业可持续发展提供了示范，研究成果获得国家科技进步二等奖 1 项，省部级科技进步二等奖 3 项。目前已培养湿地研究方向博士研究生 50 多名，硕士研究生 70 多名，已成为我国沼泽湿地长期研究、国际合作、学术交流和人才培养的重要野外基地和平台。



[illegible]

# 数据资源目录

## 2.1 生物数据资源目录

数据集名称：毛果苔草植物群落种类组成

**数据集摘要:** 记录毛果苔草常年积水沼泽植物群落的种类组成和地上生物量

数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称：小叶章草甸植物群落种类组成

**数据集摘要:** 记录小叶章季节性积水沼泽植物群落的种类组成和地上生物量

数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称: 毛果苔草常年积水沼泽植物群落特征

**数据集摘要:** 记录毛果苔草常年积水沼泽植物群落数量特征和生物量

数据集时间范围: 2000—2006 年

数据集名称：小叶章草甸植物群落特征

**数据集摘要:** 记录小叶章季节性积水沼泽植物群落数量特征和生物量

数据集时间范围：2000—2006 年

**数据集名称:** 毛果苔草及小叶章群落地下生物量

**数据集摘要:** 记录毛果苔草沼泽及小叶章草甸植物地下生物量

数据集时间范围：2005 年

数据集名称：大豆及水稻物候期数据

**数据集摘要:** 记录生态站内主要作物水稻及大豆的物候期

数据集时间范围：2001—2006 年

**数据集名称:** 沼泽植物群落优势植物和凋落物的元素含量与能值

**数据集摘要:** 关于观测场内优势植物和凋落物样品的各类元素含量的分析结果数据

数据集时间范围：2002—2005 年

数据集名称：鸟类群落调查记录表

**数据集摘要:** 记录站区内鸟类种类和数量

数据集时间范围：2000—2005 年

数据集名称：小叶章草甸植物群落土壤微生物生物量碳季节动态  
数据集摘要：关于小叶章草甸土壤微生物生物量碳季节动态的数据  
数据集时间范围：2002—2004 年

## 2.2 土壤数据资源目录

数据集名称：沼泽土壤阳离子交换系统  
数据集摘要：沼泽土壤交换性阳离子总量、各阳离子交换量  
数据集时间范围：2000、2001、2005 年

数据集名称：沼泽土壤养分  
数据集摘要：沼泽土壤养分、有机质、全氮、全磷、全钾、pH  
数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称：沼泽土壤矿质全量  
数据集摘要：沼泽土壤各矿质元素的全量组成  
数据集时间范围：2001、2003、2005、2006 年

数据集名称：沼泽土壤微量元素和重金属元素  
数据集摘要：沼泽土壤微量元素以及重金属元素的含量  
数据集时间范围：2001、2003、2005、2006 年

数据集名称：沼泽不同层次土壤溶解性有机碳  
数据集摘要：沼泽土壤溶解性面碳含量  
数据集时间范围：2004、2005 年

数据集名称：土壤速效微量元素  
数据集摘要：土壤速效微量元素含量  
数据集时间范围：2005 年

数据集名称：沼泽土壤机械组成  
数据集摘要：沼泽土壤机械组成，包括各级别颗粒的百分比组成  
数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称：沼泽土壤容重  
数据集摘要：沼泽土壤容重  
数据集时间范围：2001、2005、2006 年

## 2.3 水分数据资源目录

数据集名称：湿地中子仪土壤含水量  
数据集摘要：中子仪测量的沼泽湿地土壤体积含水量

数据集时间范围: 2001—2006 年

数据集名称: 湿地地表水、地下水水质状况

数据集摘要: 沼泽湿地生态站的地表水、地下水水质

数据集时间范围: 2001—2006 年

数据集名称: 湿地地下水位

数据集摘要: 沼泽湿地生态站的地下水位

数据集时间范围: 2001—2006 年

数据集名称: 湿地蒸散

数据集摘要: 沼泽湿地生态站的水量平衡法测量的蒸散量

数据集时间范围: 2001—2006 年

数据集名称: 湿地水面蒸发量

数据集摘要: 沼泽湿地生态站的人工观测的水面蒸发量

数据集时间范围: 2004—2006 年

数据集名称: 湿地雨水水质

数据集摘要: 沼泽湿地生态站的雨水水质

数据集时间范围: 2004—2006 年

数据集名称: 湿地积水水深

数据集摘要: 沼泽湿地生态站的湿地积水水深

数据集时间范围: 2004—2006 年

## 2.4 大气数据资源目录

数据集名称: 三江站自动观测气象要素——温度观测表

数据集摘要: 记录各生态站自动气象站观测的月平均及极值温度

数据集时间范围: 2000—2006 年

数据集名称: 三江站自动观测气象要素——湿度观测表

数据集摘要: 记录各生态站自动气象站观测的月平均及极值湿度

数据集时间范围: 2000—2006 年

数据集名称: 三江站自动观测气象要素——气压观测表

数据集摘要: 记录各生态站自动气象站观测的月平均及极值气压

数据集时间范围: 2000—2006 年

数据集名称: 三江站人工观测气象要素——降水观测表

数据集摘要: 记录各生态站人工气象站观测的月总降水量及最高降水量