

丛书总主编：孙鸿烈 于贵瑞 欧阳竹 何洪林

森林生态系统

中国生态系统
定位观测与研究数据集

森林生态系统卷

SENLIN SHENGTAI XITONG JUAN

北京森林站

(2000—2006)

桑卫国 苏宏新 白帆 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

森林生态系统卷

北京森林站

(2000—2006)

桑卫国 苏宏新 主编
白帆

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. 森林生态系统卷. 北京森林站: 2000~2006 / 孙鸿烈等主编; 桑卫国, 苏宏新, 白帆分册主编. —北京: 中国农业出版社, 2010. 9

ISBN 978-7-109-14981-6

I. ①中… II. ①孙…②桑…③苏…④白… III. ①生态系统-统计数据-中国②森林-生态系统-统计数据-北京市-2000~2006 IV. ①Q147②S718.55

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 180409 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

人民教育出版社印刷厂印刷 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: 6.5

字数: 170 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

森林生态系统卷·北京森林站

编委会

主 编：桑卫国 苏宏新 白 帆

编辑人员：白 帆 杨宗贵 桑卫国 苏宏新

刘海丰 朱 丽 祝 燕 周庆华

李文超

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

权限分类也更加明确。按照中国生态系统研究网络关于数据共享和使用的原则,我们制定了数据对外开放的管理条例及其数据共享政策,全方位、多层次地开展数据服务工作。

本书前言和第一章由桑卫国撰写,第二章和第三章由苏宏新和白帆撰写,第四章生物监测数据由白帆整理、水分监测数据由苏宏新整理、气象监测数据由杨宗贵和周庆华整理、土壤监测数据由刘海丰整理,第五章由桑卫国、白帆、苏宏新、朱丽、祝燕、李文超整编。全书由桑卫国和白帆审核并统稿,祝燕参加校对工作。虽然我们对数据进行了仔细的校对,力求准确,但书中一定还存在错误之处,敬请广大读者批评指正。本数据集可供广大科研工作者参考使用,如果在使用过程中有问题请与中国科学院北京森林生态系统定位研究站联系。

在本数据集完成之际,我们对那些长期坚守在科研一线、在艰苦环境下完成观测任务的监测人员表示由衷的感谢。他们的高度负责的敬业精神和踏实认真的工作作风支撑起了我国生态系统定位研究的大厦,是大量宝贵资料获得的基础,是生态系统长期定位研究的中坚力量!

编者

2010年6月

4.1.1	动植物名录	24
4.1.2	乔木层生物量模型	32
4.1.3	乔木层植物种组成	33
4.1.4	灌木层植物种组成	34
4.1.5	草本层植物种组成	35
4.1.6	树种更新状况	36
4.1.7	乔、灌、草各层叶面积指数	37
4.1.8	凋落物回收量季节动态	37
4.1.9	凋落物现存量	38
4.1.10	乔、灌木植物物候观测	39
4.1.11	草本植物物候观测	40
4.1.12	各层优势植物和凋落物的矿质元素含量与能值	41
4.1.13	鸟类种类	44
4.1.14	大型野生动物种类与数量	46
4.1.15	土壤微生物生物量碳季节动态	47
4.1.16	生物矿质元素含量分析方法	48
4.2	土壤监测数据	48
4.2.1	土壤交换量	48
4.2.2	土壤养分	49
4.2.3	土壤矿质全量	50
4.2.4	土壤微量元素和重金属元素	51
4.2.5	速效养分季节动态	52
4.2.6	土壤速效微量元素	52
4.2.7	土壤机械组成	53
4.2.8	土壤容重	54
4.2.9	土壤理化分析方法	56
4.3	水分监测数据	57
4.3.1	土壤含水量	57
4.3.2	地表水、地下水水质状况	58
4.3.3	地下水水位记录	59
4.3.4	森林蒸散量	61
4.3.5	土壤水分常数	63
4.3.6	水面蒸发量	65
4.3.7	雨水水质状况	65
4.3.8	地表径流量	66
4.3.9	树干径流量、穿透降水量	67
4.3.10	枯枝落叶含水量	68
4.3.11	水质分析方法	69
4.4	气象监测数据	69
4.4.1	气温	69
4.4.2	湿度	70
4.4.3	气压	70
4.4.4	降水	71
4.4.5	风速	72
4.4.6	地表温度	72
4.4.7	辐射	73

第五章 台站研究数据集整理和编写	74
5.1 主要研究成果	74
5.1.1 系统阐明暖温带主要森林类型的结构和功能规律	74
5.1.2 全球气候变化条件下暖温带落叶阔叶林生态系统试验与模拟研究	74
5.1.3 辽东栎林实生苗天然更新机制的研究	76
5.1.4 暖温带落叶阔叶林碳氮循环机制	76
5.1.5 暖温带地区群落多样性特征规律及对物种保护的指导意义	76
5.2 科学研究数据集说明	77
5.3 北京森林站论文论著发表统计	82
5.4 北京森林站承担科研项目统计	89

第一章

引言

1.1 台站简介

1.1.1 地理位置

中国科学院北京森林生态系统定位研究站位于北京市门头沟区齐家庄乡小龙门国家森林公园内(东经 $115^{\circ}26'$, 北纬 $39^{\circ}58'$)。该地区属于太行山脉小五台山的余脉,其境内有北京市最高峰东灵山(海拔 2 303m),海拔范围 400~2 303m,平均海拔 1 100m。站区面积 16 600 hm^2 。定位站站址距北京市区 115km。

1.1.2 建站历史沿革

1989 年在中国科学院副院长孙鸿烈院士的领导下,陈灵芝研究员组织有关专家共同考察了北京广大山区后,经过周密比较和分析,确定北京市门头沟区的东灵山为定位站的主要研究地区。1990 年 3 月在中国科学院资源环境局赵剑平副局长和生物科学与技术局钱迎倩局长主持下,就北京森林站的建立进行了论证,论证专家有马世骏、侯学煜、董智勇、张新时、陈永林、陈昌笃、李文华、范毓杨、郑慧莹、于志民、庄亚辉,论证会论证通过了北京森林生态系统定位站建立的建议。

北京森林站隶属于中国科学院,挂靠在中国科学院植物研究所,中国科学院生态环境中心和中国科学院动物研究所参加,是中国科学院位于北京地区设立的进行森林生态学研究的唯一野外台站。1992 年该站加入中国科学院生态系统台站网络,是首批参加中国生态系统研究网络(Chinese Ecosystem Research Net, CERN)的 36 个生态站之一,1997 年分别加入西太平洋和亚洲地区生物多样性研究网(Diversitas Western Pacific and Asia, DIWPA)国际森林生物多样性监测网络站和国际生物学野外站组织(International Organization of Biological Field Stations, IOBFS)。

北京森林站是中国科学院在暖温带地区进行长期、综合生态系统定位研究的基地,为对我国主要生态系统类型的长期全面的观测和研究,为改善我国的生态环境,保证自然资源的可持续利用及发展生态学做出了贡献。

1.1.3 自然状况

北京森林站所在地区属暖温带半湿润季风气候。站区内有华北山地广泛分布的森林类型,包括有人工种植的油松和华北落叶松林,恢复较好的辽东栎林、落叶阔叶混交林,处于次生演替中的黑桦林和白桦林,还有林农复合的核桃林等。灌丛有荆条、土庄绣线菊与山杏灌丛等,高海拔地区还有亚高山草甸。本站区有丰富的动植物种类。初步调查有植物 886 种,哺乳动物 43 种,鸟类 50 多种,昆虫 1 000 多种。这些丰富的自然景观、生态系统类型和动植物类型,为开展研究工作创造了得天独厚的条件。本站处于“国际地圈与生物圈计划”在北半球选点的大断面上,并居于中国生态系统研究网络所选的全国东西与南北两条断面的焦点,而且具有过渡

带的特征。

1.1.4 基础设施建设

经过生态站全体人员十几年的艰苦奋斗,并在各方面的大力支持下,生态站已建成了各类设施较为完善的研究与生活保障体系。本站已建有符合国家标准的气象站一个,观测铁塔(24m)一座,安装有辐射与森林小气候梯度仪3部,径流场(200m²)5个,集水区测流堰2个及自记仪器,以及生态系统中养分与水循环的有关实验设施,并有进行长期生态研究的永久样地10个。

站区有可容纳70人同时工作的生活与实验设施、初步的生态学室内实验与测量设备、计算机与固定通信等信息化设备等。生态站建立以来,以暖温带森林生态系统为主要对象进行了多因子长期监测,形成了包括生物观测数据集、土壤观测数据集、水分观测数据集和气象观测数据集等重要的基础数据集。北京森林生态站是处在暖温带落叶阔叶林地区、成为覆盖面积巨大的暖温带落叶阔叶林生态系统类型的唯一生态站,在长期定位监测、联网研究和试验示范等方面的平台功能已经具有其不可替代性。

1.2 研究方向

北京森林站的研究方向紧密结合所属研究所的总体目标。主要研究定位是生态环境和生物多样性研究,并把生态环境研究与监测基地作为定位站建设的目标,重点研究利用野外台站进行适应性生态系统管理。同时结合北京森林站的总体目标,开展了暖温带地区生物多样性保护的生态学基础、生物多样性保育等内容的研究、生态系统的结构与功能变化及与环境变化的反馈关系。

主要研究方向为:

- (1) 暖温带主要森林生态系统的结构与功能;
- (2) 暖温带山地生物多样性保护和持续利用的途径;
- (3) 暖温带退化生态系统自然演替规律及恢复途径和人工优化生态系统重建;
- (4) 全球变化对暖温带各类生态系统结构、功能和动态过程的影响。

1.3 人才培养

以北京森林站为基地,为国内培养了生态环境科学领域的学术带头人,为国家生态学、植物学、动物学、微生物学、林学、恢复生态学、森林经营学等方面培养输送了以植物生态学、森林生态学和动物生态学、环境科学等为研究对象的生态环境科学领域的博士后、博士和硕士研究生人才。

1.4 合作交流

北京森林站是中国科学院与其他单位科研合作、传播科技知识的重要窗口。该站建站以来已接待了加拿大、美国、韩国、日本、新西兰、英国和捷克等国家的科学家来访和合作研究。同时与国内的中科院大气物理研究所、中国农科院、中国林科院、北京大学、北京师范大学、中国农业大学、北京林业大学、中国矿业大学等科研、教学单位进行了合作。每年还接待大量的大、中、小学生实习、夏令营活动等。另外,以北京森林站为基地,与地方政府、科研单位和科技企业密切结合,针对当地的生态和生产实践开展科普宣传和科技咨询。

1.5 数据管理信息系统建设及数据资源积累与整编

1.5.1 中国科学院北京森林生态系统定位研究站数据管理信息系统

自建站以来,北京森林站通过监测、调查和试验等各种研究手段,积累了丰富的站区生态与环境要素的监测数据、生态系统的结构、功能及其动态变化的相关数据资料。为了便于台站内部的数据采集保存,整理与查询,同时也为了方便开展对外交流、服务提供信息共享平台,台站建立了“中国科学院北京森林生态系统定位研究站数据管理信息系统”。

信息系统以 Visual basic 软件为基础开发而成,主要功能包括:①北京森林站概况简介和地理位置查询;②建站以来日常监测数据、专题试验数据和历史文件档案的采集储存与查询;③监测数据与试验数据的简单统计计算,包括均值,最值等;④台站相关专著与文献的查询;⑤所有数据资料查询结果的输出,包括表格和图形显示;⑥数据库安全措施和权限保护。

其中各种数据共划分为五个大项分别储存。主要包括:

- 前言与简介
- 5hm² 永久性固定样地调查数据库
- 专题研究类数据库
- 生态监测数据库
- 历史档案资料与样本数据库

北京森林站信息系统的建立使得台站的数据储存整编工作科学化。数据库由专人负责维护,定期进行更新。按照“CERN 数据许可使用协议”对数据保密级别进行分类,分别供站内人员内部使用,提供合作人员以及其他人员开放使用,使得台站管理工作数字化,提高对外交流与科研数据的利用效率。

1.5.2 历史资料和档案资料的整编及样品(标本)保存

建站后进行的监测与科研活动积累下大量历史数据资料。如上文所述,已按照 CERN 数据管理要求整理入库,建立为数据库信息系统其中一大项数据库——历史档案资料与样本数据库。

北京森林站建站近 16 年,进行了大量基础设施建设,仪器设备购买以及森林站软件管理建设,这些活动都严格按照中国科学院植物研究所和当地政府相关的文件精神来开展的,保存了大量档案与文件资料。现已经将这些档案进行整理编存,原文件存在植物所档案室,北京森林站保存复印件。其中重要文件进行图片扫描或文字录入,编入北京森林站信息系统的历史档案资料与样本数据库。

北京森林站长期保存样品和标本主要有四大类,包括不同时间序列的土壤样品共 390 份,植物分析样品 180 份,植物标本 2 300 份和岩石标本 42 份,都有专人进行维护、保管。按照保存规范,所有土壤样品、植物分析样品都已经进行粉碎处理,用广口瓶封存,统一保存于森林站标本室的样品柜里。植物标本保存在植物所标本馆里和岩石标本盒内。

数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称：森林植物群落树种的更新状况

数据集摘要：记录森林植物群落中更新的树种的种类和株数

数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称：森林植物群落乔、灌、草各层叶面积指数

数据集摘要：记录观测场内乔木层、灌木层、草本层的叶面积指数

数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称：森林植物群落凋落物回收量季节动态

数据集摘要：关于观测场凋落物的收集记录

数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称：森林植物群落凋落物现存量

数据集摘要：记录森林植物群落中凋落物现存的生物量数据

数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称：森林植物群落乔、灌木植物物候观测

数据集摘要：记录森林植物群落中乔、灌木植物的物候期

数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称：森林植物群落草本植物物候观测

数据集摘要：记录森林植物群落草本植物的物候期

数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称：森林植物群落各层优势植物和凋落物的矿质元素含量与能值

数据集摘要：关于观测场内各种植物样品的各类元素含量的分析结果数据

数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称：森林鸟类种类与数量

数据集摘要：关于鸟类的名称和数量的调查数据

数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称：森林大型野生动物种类与数量

数据集摘要：关于站区各种野生动物数量的调查数据

数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称：森林土壤微生物生物量碳季节动态

数据集摘要：关于森林土壤微生物生物量碳季节动态的数据

数据集时间范围：2000—2006 年