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

陕西秦岭站

（2006—2008）

张硕新　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

陕西秦岭站

（2006—2008）

张硕新　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．森林生态系统卷．陕西秦岭站：2006～2008／孙鸿烈等主编；张硕新分册主编．—北京：中国农业出版社，2010.11
ISBN 978-7-109-15114-7

Ⅰ.①中…　Ⅱ.①孙…②张…　Ⅲ.①生态系统-统计数据-中国②森林-生态系统-统计数据-陕西省-2006～2008　Ⅳ.①Q147②S718.55

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 210412 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

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 11 月第 1 版　　2010 年 11 月北京第 1 次印刷

开本：889mm×1194mm　1/16　　印张：12
字数：336 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
森林生态系统卷·陕西秦岭站

编委会

主　　编：张硕新

编　　委：侯　琳　陈书军　雷瑞德　刘建军
张胜利　陈海滨　王得祥　尚廉斌
党坤良　闫红安

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

【序　言】

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】

秦岭横贯我国中部，东西绵延 1 600 千米，南北宽数十千米至 300 千米，既是我国南北气候的自然分界线，又是长江与黄河水系的分水岭，生物区系独特，植被类型多样，生物多样性丰富，是开展森林生态系统观测和研究的理想场所。早在 1980 年，林业部便在秦岭中段南坡陕西省宁陕县火地塘林区建立了“秦岭火地塘森林生态系统定位研究站”，依托单位为西北林学院。2006 年 11 月 15 日科技部发文批准建设“陕西秦岭森林生态系统国家野外科学观测研究站”，依托单位是西北农林科技大学。时至今日，经过几代人的不懈努力，秦岭生态站已发展成为集监测、研究、教学、试验和示范为一体、与国际接轨的国家级科教平台。

在国家科技基础条件平台建设项目“生态系统的联网观测研究及数据共享建设”资助下，依据《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》，经“陕西秦岭森林生态系统国家野外科学观测研究站”全体工作人员和研究生以及西北农林科技大学有关专业师生共同努力，编写完成了本数据集。内容主要包括秦岭生态站简介；秦岭生态站生物、土壤、大气、水分数据资源目录；秦岭生态站观测场和采样地概况；秦岭生态站长期监测数据及研究数据。数据查询请直接与本站联系或登录 qlf. edu. cn/hdt/index. jsp 查询。值此完稿之际，对参与数据调查、采集和整理的各位教师和学生表示衷心的感谢！期望本数据集的出版能有助于深入了解秦岭森林生态系统的结构与功能，为政府制定相关规划和政策提供科学依据，同时

为全面理清中国森林生态系统功能提供基础资料。

本数据集的出版得到了国家科技部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”的经费资助，本数据集隶属于《中国生态系统定位观测与研究数据集》丛书的森林生态系统卷。

谨以此数据集缅怀秦岭生态站奠基人——著名森林生态学家张仰渠教授！

编　者

2009年9月于杨凌

【目　录】

序言
前言

第一章　引言 …… 1

1.1　台站简介 …… 1
1.1.1　地理位置与自然条件 …… 1
1.1.2　研究队伍 …… 1
1.1.3　工作条件及设施 …… 2
1.2　研究方向 …… 2
1.3　研究成果 …… 2
1.3.1　获得奖励 …… 2
1.3.2　研究论著 …… 2
1.4　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 …… 5

第三章　观测场和采样地 …… 7

3.1　概述 …… 7
3.2　观测场介绍 …… 7
3.2.1　油松林综合观测场（QLFZH01） …… 7
3.2.2　其他观测场 …… 8
3.2.3　秦岭生态站水文径流观测场（QLFFZ01CBL_01） …… 11
3.2.4　秦岭生态站气象观测场（QLFQX01QLFQX02） …… 11

第四章　长期监测数据 …… 12

4.1　生物监测数据 …… 12
4.1.1　动植物名录 …… 12
4.1.2　乔木层、灌木层生物量模型 …… 29
4.1.3　乔木层植物种组成 …… 30

4.1.4 灌木层植物种组成 …… 33
4.1.5 草本层植物种组成 …… 37
4.2 土壤监测数据 …… 40
4.2.1 土壤养分 …… 40
4.2.2 速效养分季节动态 …… 42
4.2.3 土壤容重 …… 44
4.2.4 土壤剖面调查 …… 46
4.3 水分监测数据 …… 48
4.3.1 地表水、地下水水质状况 …… 48
4.3.2 综合观测场树干径流量、穿透降水量 …… 52
4.3.3 水质分析方法 …… 52
4.4 气象监测数据 …… 53
4.4.1 温度 …… 53
4.4.2 湿度 …… 54
4.4.3 气压 …… 55
4.4.4 降水 …… 56
4.4.5 风速 …… 56
4.4.6 地表温度 …… 57
4.4.7 辐射 …… 58

第五章 台站研究数据集整理和编写 …… 60

5.1 秦岭生态站水质检测资料数据集（1997—2005） …… 60
5.2 台站气象监测资料集 …… 65
5.2.1 自动站逐日气象数据集 …… 65

参考文献 …… 180

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第一章

引　言

1.1　台站简介

1.1.1　地理位置与自然条件

秦岭横贯我国中部，其南北分属北亚热带和暖温带，是我国南北气候区的天然分界线，是长江、黄河两大水系的自然分水岭，也是古北界和东洋界生物的交汇区。秦岭的森林植被不仅在水平地带上具有独特的过渡性特征，同时在海拔梯度上也有明晰的垂直带谱。对秦岭森林生态系统的研究不仅具有十分重要的理论意义和现实意义，而且在全国森林生态系统总体研究中占据着重要地位。

“陕西秦岭森林生态系统国家野外科学观测研究站”（Qinling National Forest Ecosystem Research Station，缩写为 QNFERS）的前身是“秦岭火地塘森林生态系统定位研究站”，始建于 1980 年，地处秦岭中段南坡陕西省宁陕县境内的火地塘林区。地理位置为东经108°21′～108°39′，北纬33°18′～33°28′之间，年平均温度 8℃～10℃，年降水量 900～1 200mm，年蒸发量 800～950mm，年日照时数 1 100～1 300h，无霜期 170d，海拔范围在 800～2 500m 之间。建站初期野外观测区面积为 13 257hm^2（原宁陕火地塘教学试验林场），1988 年经陕西省人民政府批准，将原来的林场分为宁东林业局火地塘林场和西北林学院火地塘教学试验林场，研究面积缩小为 2 037hm^2。为了加强对整个秦岭林区的研究，1987 年曾在秦岭西部的宝鸡市辛家山林业局建立了气象、水文、土壤等因子的定位观测站，后来因为经费紧张，于 1997 年停止观测。考虑到秦岭生态站的独特地理位置，2009 年在秦岭中段北坡太白山国家级自然保护区蒿坪管理站建立了森林理水功能观测点，以便比较秦岭南北坡森林在水分循环中的作用。

火地塘林区植物资源丰富，种类繁多。据《陕西树木志》记载，陕西省有木本植物 101 科、321 属、1 224 种，其中火地塘林区就有 83 科、206 属、524 种（包括 6 个亚种、51 个变种、3 个变型、17 个栽培种），分别占陕西省的 82.1%、64%和 43%。在 206 个属中，属于温带分布的有 65 属，占总属的 31.55%；属于热带、亚热带分布的有 61 属，占总数的 30.36%；属于东亚分布的有 35 属，占总属的 17.41%；属于东亚和北美洲间断分布的有 28 属，占总属的 13.93%；属于中国特有属的有 12 属，占总属的 5.9%（占中国特有属的 13.0%，秦岭特有属的 63.2%）。根据第一批《中国珍稀濒危保护植物名录》（1987）和《中国植物红皮书》（1992）中的记载，秦岭有 21 种珍稀濒危木本保护植物，而在火地塘就达 15 种，占秦岭分布的 71%。从上述情况看，火地塘林区是科学研究和植物引种驯化的理想地段。

1.1.2　研究队伍

站长：张硕新教授

主要研究成员：雷瑞德教授、刘建军教授、王得祥教授、张景群教授、陈海滨副教授、党坤良副教授、张胜利副教授、侯琳副研究员、陈书军助理研究员、尚廉斌高级实验师、唐明教授、陈辉教授、曹支敏教授、李孟楼教授、张文辉教授、姜在民副教授、蔡靖副教授、杨平厚高级实验师、闫红

安讲师、李周岐教授、张存旭副教授、康永祥副教授、李卫忠副教授、赵鹏祥副教授、毛晓利副教授。

1.1.3 工作条件及设施

目前秦岭生态站在火地塘林区设有气象站 2 个；碳通量观测塔 1 个，生态因子梯度观测塔 1 个；集水区面积为 800hm^2 的巴歇尔量水堰 1 个，集水区面积为 8hm^2 的三角形薄壁堰 2 个；20m^2 的径流观测场 8 个，100m^2 的壤中流观测场 10 个，固定标准地 10 个；野外观测区实验室 30m^2，标本室 30m^2，办公室 30m^2，建立陕西境内珍稀濒危植物迁地保护园 1 处。在太白山国家级自然保护区蒿坪管理站建有巴歇尔量水堰 1 个，三角形薄壁堰 1 个，复式量水堰 1 个，径流场 3 个。在西北农林科技大学校本部有森林生态研究室 48m^2，生态实验室 96m^2，计算机 16 台、激光、彩色喷墨和针式打印机数台、扫描仪和数字化仪各 1 台。自 20 世纪 80 年代初在秦岭火地塘林区开展森林生态系统定位研究以来，购置了可供野外调查、室内分析以及数据处理的仪器设备 200 多台（件），价值人民币 600 多万元。

1.2 研究方向

（1）森林生态系统的结构与动态：群落结构与特征，生物多样性及动态，干扰与恢复规律，景观结构及动态等。

（2）主要森林类型的碳收支及对大气环境的影响：主要建群中碳收支规律、凋落物分解及动态、林地 CO_2 释放动态规律，森林碳通量。

（3）森林的理水功能及对水环境的影响：林区径流规律及动态模拟，森林对水质的影响及机理。

（4）森林生态系统对全球变化的响应。

（5）森林生态系统的信息传递与逆境生理生态。

（6）森林生态系统管理与可持续经营。

1.3 研究成果

1.3.1 获得奖励

（1）“陕西省经济林菌根研究”，2001 年获陕西省科技进步一等奖。

（2）“华山松大小蠹和共生真菌致死寄主树木机制研究”，2005 年获陕西省科技进步一等奖。

（3）“栓皮栎优良遗传资源选择与天然林恢复生态学研究”，2007 年获陕西省科技进步二等奖。

（4）“秦岭太白红杉群落学特征、类型划分和生产力的研究”，1999 年获陕西省科技进步二等奖。

（5）“秦岭中山地带主要森林群落演替规律及稳定性”，2005 年获首届梁希林业科学技术三等奖。

（6）“锐齿栎林地力衰退机理的研究”，1998 年获陕西省科技进步三等奖。

（7）“落叶松叶蜂综合防治技术”，1995 年获陕西省科技进步三等奖。

1.3.2 研究论著

（1）《秦岭油松、锐齿栎根系生态研究》，西北大学出版社，2002。

（2）《陕西观音山自然保护区综合科学考察与生物多样性研究》，中国林业出版社，2006。

（3）“Flora of the Loess Plateau in Central China”《黄土高原植物志》，IHW－Verlag，2007（英文）。

（4）《中国冷杉林》，中国林业出版社，2007。

(5)“Nadelwaelder Chinas”《中国针叶林》，Springer，Berlin－New York：1996（德文）。

自 2007 年以来，秦岭生态站科教人员发表学术论文 71 篇。

1.4 合作交流

建站以来，秦岭生态站已与 30 多个国家的大学和科研机构建立了学术交流关系，并同英国、美国、德国、加拿大、日本、奥地利等国的大学和科研机构开展了合作研究。20 多名科教人员多次出国进修、合作研究、考察或参加国际会议。

自 2007 年以来，每年有来自加拿大、德国、日本等国的 10 余名专家到秦岭生态站开展学术交流和科学研究。站内每年有 6 人次科教人员参加国内外学术交流活动，每年有 50 余名科教人员和 20 余名博硕士生来站开展科学研究、2 500 余名本科生来站进行课程实习。

第二章

数据资源目录

2.1 生物数据资源目录

数据集名称：站区生物要素调查表
数据集摘要：关于站区植被、植物群落、地貌、水分、土壤、人类活动、动物活动、演替特征等的调查数据
数据集时间范围：2008 年

数据集名称：森林植物群落乔木层每木调查与生物量
数据集摘要：关于植物群落乔木层各种乔木的胸径、高度、生活型、生物量等的调查数据
数据集时间范围：2008 年

数据集名称：森林植物群落乔木层、灌木层生物量模型
数据集摘要：描述观测场内主要物种的生物量模型
数据集时间范围：2008 年

数据集名称：森林植物群落乔木层植物种组成
数据集摘要：关于植物群落乔木层各种乔木的胸径、高度、生活型、生物量等的调查数据
数据集时间范围：2008 年

数据集名称：森林植物群落灌木层植物种组成
数据集摘要：关于植物群落灌木层各种植物的盖度、多度、生活型等的调查统计数据
数据集时间范围：2008 年

数据集名称：森林植物群落草本层植物种组成
数据集摘要：关于植物群落草本层各种植物的盖度、多度、生活型等的调查数据
数据集时间范围：2008 年

数据集名称：森林植物群落乔木层群落特征
数据集摘要：关于植物群落乔木层群落的郁闭度、密度、高度、生物量等的调查统计数据
数据集时间范围：2008 年

数据集名称：森林植物群落灌木层群落特征
数据集摘要：关于植物群落灌木层的盖度、多度、生物量等的调查统计数据
数据集时间范围：2008 年

数据集名称：森林植物群落草本层群落特征
数据集摘要：关于植物群落草本层的盖度、多度、生物量等的调查统计数据
数据集时间范围：2008 年

数据集名称：站区主要动植物种类名录
数据集摘要：记录站区动植物群落中主要植物的种类和名称
数据集时间范围：2008 年

2.2　土壤数据资源目录

数据集名称：森林土壤养分
数据集摘要：森林土壤养分、有机质、全氮、pH
数据集时间范围：2008 年

数据集名称：森林不同层次土壤速效氮
数据集摘要：森林土壤速效氮含量，包括硝态氮和铵态氮
数据集时间范围：2008 年

数据集名称：森林土壤容重
数据集摘要：森林土壤容重
数据集时间范围：2008 年

数据集名称：森林土壤剖面调查数据
数据集摘要：记录生态站土壤剖面的调查数据
数据集时间范围：2008 年

2.3　水分数据资源目录

数据集名称：森林雨水、地下水水质状况
数据集摘要：森林生态站的雨水、地下水水质
数据集时间范围：1997—2005 年

数据集名称：森林穿透降水量
数据集摘要：森林生态站的森林穿透降水量
数据集时间范围：2006—2008 年

数据集名称：森林树干径流量
数据集摘要：森林生态站的森林树干径流量
数据集时间范围：2006—2008 年

2.4　大气数据资源目录

数据集名称：森林站站区相对湿度各日逐时观测表

数据集摘要：记录各生态站每日 24h 的相对湿度
数据集时间范围：2006—2008 年

数据集名称：森林站站区大气压强各日逐时观测表
数据集摘要：记录各生态站每日 24h 的大气压强
数据集时间范围：2006—2008 年

数据集名称：森林站站区地表温度各日逐时观测表
数据集摘要：记录各生态站每日 24h 的地表温度
数据集时间范围：2006—2008 年

数据集名称：森林站站区风向各日逐时观测表
数据集摘要：记录各生态站每日 24h 的风向
数据集时间范围：2006—2008 年

数据集名称：森林站站区风速各日逐时观测表
数据集摘要：记录各生态站每日 24h 的风速
数据集时间范围：2006—2008 年

数据集名称：森林站站区降水各日逐时观测表
数据集摘要：记录各生态站每日 24h 的降水
数据集时间范围：2006—2008 年

数据集名称：森林站站区各月逐日太阳辐射总量
数据集摘要：记录各生态站各种太阳辐射总量的日平均值
数据集时间范围：2006—2008 年

数据集名称：森林站站区气象要素月平均值表
数据集摘要：记录各生态站气象常规观测要素的月平均值
数据集时间范围：2006—2008 年

数据集名称：森林站站区太阳辐射总量月平均值表
数据集摘要：记录各生态站各种太阳辐射总量的月平均值
数据集时间范围：2006—2008 年

数据集名称：森林站站区各月极端最高气温及出现日期
数据集摘要：记录各生态站各月的极端最高气温以及出现的日期
数据集时间范围：2006—2008 年

数据集名称：森林站站区各月极端最低气温及出现日期
数据集摘要：记录各生态站各月的极端最低气温以及出现的日期
数据集时间范围：2006—2008 年

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com