

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

农田生态系统卷

NONGTIAN SHENGTAI XITONG JUAN

山东禹城站

(1998—2006)

欧阳竹 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

农田生态系统卷

山东禹城站

(1998—2006)

欧阳竹 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·农田生态系统
卷·山东禹城站: 1998~2006 / 孙鸿烈等主编; 欧阳
竹分册主编. —北京: 中国农业出版社, 2010. 10
ISBN 978-7-109-15030-0

I. ①中… II. ①孙…②欧… III. ①生态系统-统
计数据-中国②农田-生态系统-统计数据-禹城市-
1998~2006 IV. ①Q147②S181

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 192717 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: 7

字数: 193 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

农田生态系统卷·山东禹城站

编委会

主 编：欧阳竹

编 委：于延春 姜金勇 王吉顺 田振荣 刘恩民 刘振民

□ □

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]

在黄秉维先生发展实验地理学，开展地球表层能量物质运移过程定位试验研究的学术思想指导下，1979年，中国科学院地理研究所创建禹城试验站，中国科学院正式批准建立禹城综合试验站。

禹城站在黄淮海平原中低产田综合治理与农业持续发展研究中积累了大量第一手研究材料，相继建立了多个长期定位试验。这些试验对土壤、生物、水分和大气进行了长期连续和系统的研究与观测，积累了大量原始观测研究数据。

• 1 •

设”以及中国生态系统研究网络(CERN)经费资助和技术指导下,依据中国国家生态系统观测研究网络(CNERN)和CERN制定的《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》)编制了本数据集。本次数据收集项目主要包括CERN监测的土壤、生物、水分和大气要素。可供科研院所、大专院校等相关研究领域的研究人员参考。同时配套建设的“禹城站联网观测研究及数据共享网站(WWW.YES.AC.CN)”已开通运行,用户可网上查询。

本数据集编写过程中得到禹城站专家们支持和帮助,第五章长期试验研究数据和成果部分得到了程维新、谢贤群、张兴权、罗毅、武兰芳、李运生、马军花等老师的指导。

本数据集由欧阳竹总体负责,于延春负责统筹编辑,王吉顺负责生物数据审核,田振荣负责土壤数据的审核,刘恩民负责水分数据的审核,刘振民负责气象数据的审核,娄金勇负责长期试验研究数据和成果的编排。由于编辑时间较仓促,存在问题在所难免,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

1.2 研究方向 2

1.3 研究成果 2

1.4 禹城站获奖情况 2

1.5 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 6

2.4 大气数据资源目录 7

第三章 观测场与采样地 10

3.1 概述 10

3.2 观测场介绍 11

3.2.1 综合观测场（YCAZH01） 11

3.2.2 禹城站气象观测场（YCAQX01） 19

3.2.3 禹城站土壤监测辅助观测场（养分池）—空白（YCAFZ01） 20

3.2.4 禹城站土壤监测辅助观测场（养分池）—秸秆还田（YCAFZ02） 21

3.2.5 禹城站生物、土壤监测石屯示范区站区观测场（YCAZQ01） 22

3.2.6 禹城站生物、土壤监测小付站区观测场（YCAZQ02） 25

3.2.7 禹城站生物、土壤监测东店站区观测场（YCAZQ03） 27

3.2.8 禹城站水分监测潘庄引黄黄庄流动地表水调查点（YCAFZ10） 29

3.2.9 禹城站水分监测徒骇河南营流动地表水调查点（YCAFZ11） 29

3.2.10 禹城站水分监测 E601 蒸发场（YCAFZ12） 30

第四章 长期监测数据 31

4.1 生物监测数据 31

4.1.1 农田作物种类与产值 31

4.1.2	农田复种指数与典型地块作物轮作体系	32
4.1.3	农田主要作物肥料投入情况	33
4.1.4	农田主要作物农药除草剂生长剂等投入情况	35
4.1.5	农田灌溉制度	37
4.1.6	作物生育动态	38
4.1.7	作物叶面积与生物量动态	38
4.1.8	耕作层作物根生物量	40
4.1.9	作物根系分布	41
4.1.10	小麦收获期植株性状与产量	41
4.1.11	玉米收获期植株性状与产量	42
4.2	土壤监测数据	42
4.2.1	农田土壤交换量	42
4.2.2	土壤养分	43
4.2.3	土壤矿质全量	46
4.2.4	土壤微量元素和重金属元素	47
4.2.5	土壤速效微量元素	48
4.2.6	不同层次土壤硝态氮、铵态氮动态变化	49
4.2.7	土壤机械组成	49
4.2.8	土壤容重	50
4.2.9	肥料用量、作物产量和养分含量	50
4.2.10	土壤养分肥料长期试验	51
4.3	水分监测数据	52
4.3.1	土壤含水量	52
4.3.2	地表水、地下水水质状况	54
4.3.3	地下水位记录	60
4.3.4	农田蒸散量(水量平衡法)	62
4.3.5	水面蒸发量	63
4.3.6	雨水水质状况	64
4.3.7	农田灌溉量	64
4.3.8	土壤水水质	64
4.3.9	水质分析方法	68
4.4	气象监测数据	69
4.4.1	空气温度	69
4.4.2	露点温度	69
4.4.3	空气相对湿度	70
4.4.4	气压	71
4.4.5	海平面气压	71
4.4.6	水汽压	72
4.4.7	降水	73
4.4.8	风速	73
4.4.9	风速	74
4.4.10	风速	75
4.4.11	地表温度	75
4.4.12	5cm 土壤温度	76
4.4.13	10cm 土壤温度	77
4.4.14	15cm 土壤温度	77

4.4.15	20cm 土壤温度	78
4.4.16	40cm 土壤温度	79
4.4.17	60cm 土壤温度	79
4.4.18	100cm 土壤温度	80
4.4.19	人工观测气象要素记录表 (1) 月统计	81
4.4.20	人工观测气象要素记录表 (1) 月统计	81
4.4.21	太阳辐射	82
第五章 长期试验研究数据和成果		83
5.1	农田生态系统水循环过程研究	83
5.1.1	农田生态系统水循环过程实验研究	83
5.1.2	农田生态系统水循环模型	87
5.1.3	区域水资源管理和应用	90
5.2	农田生态系统碳氮过程	93
5.3	区域农业可持续发展试验示范	94
5.3.1	旱涝碱综合治理和中低产田改造	95
5.3.2	农区畜牧业发展	97
5.3.3	种植—养殖—加工的玉米资源循环利用模式	97
5.3.4	禹城“四节一网”高产高效现代农业技术体系	98

.....

究的一个重要试验、示范基地,为推动我国地理科学和生态科学的发展,为黄淮海平原农业可持续发展做出了重要贡献。

1.2 研究方向

禹城站的重点研究任务是通过试验观测数据的长期积累,开展长期观测、研究和示范。学术研究方向是:以水、土、气、生等自然资源的合理利用与区域可持续发展为目标,深入开展地球表层的能量物质输送和转换机制、模型的建立和空间尺度转换方法的实验研究;进行测定方法的革新与仪器的改进和研制;结合地理学、生态学、农学的理论、方法和手段,研究农业生态系统的结构、功能,开展生态系统优化管理模式和配套技术的实验示范。

禹城站的研究方向强调农田水循环和水量平衡的研究与农田生态系统结构功能、改善农田生态环境、水土资源合理利用紧密结合,与黄淮海平原旱、涝、碱等自然灾害的综合治理以及农业可持续发展紧密结合,使禹城站在农田生态系统重要机理过程、应用基础、技术开发和示范推广3个层次的研究都取得了重要成果,做出了贡献。经过20多年的长期研究积累,在农田生态系统水分和能量转换机理、作物生长过程和生态学机制、实验遥感技术、农田节水技术、农业试区试验示范等方面形成了优势。

1.3 研究成果

禹城站的重点研究任务是通过试验观测数据的长期积累,开展长期观测、研究和示范。经过20多年的长期研究积累,在农田生态系统水分和能量转换机理、作物生长过程和生态学机制、实验遥感技术、农田节水技术、农业试区试验示范等方面形成了优势。

禹城综合试验站建站近30年来,根据已确定的研究方向,在农田蒸发、作物耗水规律与农田节水理论基础研究、农田生态系统水量转换机理、实验遥感技术的应用和农业试区试验示范等方面形成了优势研究领域并取得了一批高水平的研究成果,积累了大量的实验观测资料。共发表学术论文300余篇,出版专著15本,数据集5本。

1.4 禹城站获奖情况

1981年,禹城试验区盐碱地综合治理中间试验,国家重大科技成果奖;

1986年,禹城实验区水文要素遥测系统,中国科学院科技进步三等奖;

1986年,黄淮海平原中低产地区综合治理和增产技术,国家计委、国家经委、国家科委、财政部国家科技攻关成果奖;

1986年,华北平原水量平衡及南水北调对环境影响研究,中国科学院科技进步二等奖;

1987年,黄淮海平原中低产地区综合治理和综合发展的研究,中国科学院科技进步特等奖;

1988年,黄淮海平原中低产地区综合治理和综合发展的研究,国家科技进步二等奖;

1988年,卤水蒸发研究,轻工业部科技进步三等奖;

1988年,大型农田生态系统数据采集系统,中国科学院科技进步三等奖;

1991年,河间浅平洼地综合治理配套技术研究,中国科学院科技进步一等奖;

1991年,黄淮海平原区域综合治理技术和农业发展战略研究,中国科学院科技进步一等奖;

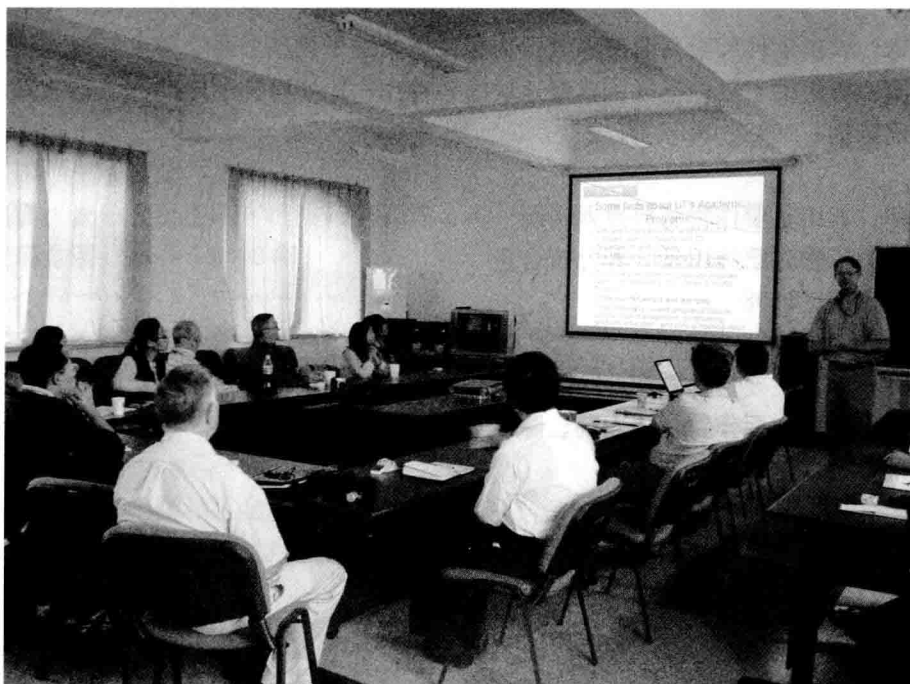
1992年,华北平原农业水文及水资源,中国科学院科技进步二等奖;

1992年,农田蒸发测定方法和蒸发规律研究,中国科学院科技进步二等奖;

1992 年, 四水转化与农业水文的研究, 中国科学院科技进步二等奖;
1992 年, 1987 年日环食联合观测研究, 中国科学院自然科学二等奖;
1993 年, 黄淮海平原中低产地区综合治理的研究与开发, 国家科技进步特等奖;
1994 年, 黄淮海平原农业综合发与综合发展研究, 第三世界科学院农业奖;
1996 年, 禹城试验区农业持续发展综合试验研究, 国家重大科技成果奖;
1998 年, 华北地区水资源开发与对水环境影响研究, 中国科学院科技进步二等奖;
2004 年, 黄淮海平原持续高效农业综合技术与示范, 国家科技进步二等奖。

1.5 合作交流

与美国、日本、法国、澳大利亚、瑞士等国家开展了合作研究, 与清华大学、中国农业大学、山东农业大学及中国科学院遗传发育所、动物所、植物所、上海植生所、合肥智能所、长沙亚热带所等 20 多个国内外科研院校开展了合作与交流, 形成面向国内外的试验观测研究共享平台。40 多个国家和地区的学者来站交流 900 余人次; 22 个省、自治区万余人次来禹城站考察。



美国田纳西州立大学农业代表团来禹城站进行学术讨论

2.1 生物数据资源目录

数据集名称：农田作物种类与产值

数据集摘要: 作物播种面积、单产、产值等的统计数据

数据集时间范围：1998—2006 年

数据集名称: 农田复种指数与典型地块作物轮作体系

数据集摘要: 历年关于复种指数、典型地块内各种作物轮换播种顺序

数据集时间范围：1998—2006 年

数据集名称：农田主要作物肥料投入情况

数据集摘要: 各种化肥施用量、养分折合量

数据集时间范围: 1998—2006 年

数据集名称：农田主要作物农药、除草剂、生长剂等投入情况

数据集摘要: 农田主要作物使用农药、除草剂、生长剂的情况记录

数据集时间范围：2003—2006 年

数据集名称：农田灌溉制度

数据集摘要：农田灌溉方式及灌溉量数据

数据集时间范围：2003—2006 年

数据集名称：作物生育动态

数据集摘要: 小麦、玉米生育动态观测数据

数据集时间范围：1998—2006 年

数据集名称：作物叶面积与生物量动态

数据集摘要: 农田作物叶面积指数与生物量动态变化数据

数据集时间范围：1998—2006 年

数据集名称：耕作层作物根生物量

数据集摘要: 作物根部位的生物量

数据集时间范围：2000—2006 年

数据集名称：作物根系分布

数据集摘要：作物不同层次根系的根生物量数据

数据集时间范围：2004—2005 年

数据集名称：小麦收获期植株性状与产量

数据集摘要：小麦收获时调查的植株性状和产量等数据

数据集时间范围：1998—2006 年

数据集名称：玉米收获期植株性状与产量

数据集摘要：玉米收获时调查的植株性状和产量等数据

数据集时间范围：1998—2006 年

2.2 土壤数据资源目录

数据集名称：农田土壤交换量

数据集摘要：农田土壤交换性阳离子总量、交换性钾离子、交换性钠离子数据

数据集时间范围：2003—2005 年

数据集名称：土壤养分

数据集摘要：农田表层土壤有机质，全量氮、磷、钾，速效氮、磷、钾等

数据集时间范围：1998—2006 年

数据集名称：土壤矿质全量

数据集摘要：农田土壤各矿质元素的全量组成

数据集时间范围：1998—2005 年

数据集名称：微量元素和重金属

数据集摘要：农田土壤微量元素以及重金属元素的含量，例如全硼，全钼，全锰等

数据集时间范围：2005 年

数据集名称：速效微量元素

数据集摘要：农田土壤速效微量元素含量

数据集时间范围：1998—2005 年

数据集名称：不同层次土壤硝态氮铵态氮动态变化

数据集摘要：农田土壤硝态氮铵态氮动态变化数据

数据集时间范围：2001—2003 年

数据集名称：机械组成

数据集摘要：农田土壤各级别颗粒的百分比组成

数据集时间范围：2005 年