

中国土系志

Soil Series of China

总主编 张甘霖

北京天津卷

张凤荣 刘黎明 王秀丽 孔祥斌 著



科学出版社

“十二五”国家重点图书出版规划项目

中国土系志

Soil Series of China

总主编 张甘霖

北京天津卷

Beijing & Tianjin

张凤荣 刘黎明 王秀丽 孔祥斌 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书论述了北京和天津两市的自然地理条件、各种成土因素对土壤形成的影响、区域的主要成土过程以及产生的诊断层、诊断特性和主要土壤类型,详细描述了北京和天津两市 151 个土系的分布与环境条件、土系特征、代表性单个土体的剖面形态特性和理化性质、与其他土系的区别以及土系的合理利用等。

《中国土系志·北京天津卷》以最新的定量化的数据系统地展现了北京和天津两市主要土壤的特性及其发生特征,以《中国土壤系统分类检索(第三版)》和《中国土壤系统分类土族和土系划分标准》对调查土壤进行了土纲-亚纲-土类-亚类-土族-土系自上而下的系统分类,层级归属与各分类单元边界清楚,为土地、农业、环境、生态等专业应用提供了科学翔实的数据资料。

图书在版编目(CIP)数据

中国土系志·北京天津卷/张凤荣著. —北京:科学出版社,2016.12

ISBN 978-7-03-051332-8

I. ①中… II. ①张… III. ①土壤地理-中国 ②土壤地理-北京 ③土壤地理-天津 IV. ①S159.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 003957 号

责任编辑:胡 凯 周 丹 梅靚雅/责任校对:张怡君

责任印制:张 倩/封面设计:许 瑞

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 4 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2017 年 4 月第一次印刷 印张:23

字数:545 000

定价:198.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《中国土系志》编委会顾问

孙鸿烈 赵其国 龚子同 黄鼎成 王人潮
张玉龙 黄鸿翔 李天杰 田均良 潘根兴
黄铁青 杨林章 张维理 郅文聚

土系审定小组

组 长 张甘霖

成 员 (以姓氏笔画为序)

王天巍	王秋兵	龙怀玉	卢 瑛	卢升高
刘梦云	杨金玲	李德成	吴克宁	辛 刚
张凤荣	张杨珠	赵玉国	袁大刚	黄 标
常庆瑞	章明奎	麻万诸	隋跃宇	慈 恩
蔡崇法	漆智平	翟瑞常	潘剑君	

《中国土系志》编委会

主 编 张甘霖

副主编 王秋兵 李德成 张凤荣 吴克宁 章明奎

编 委 (以姓氏笔画为序)

王天巍	王秋兵	王登峰	孔祥斌	龙怀玉
卢 瑛	卢升高	白军平	刘梦云	刘黎明
杨金玲	李 玲	李德成	吴克宁	辛 刚
宋付朋	宋效东	张凤荣	张甘霖	张杨珠
张海涛	陈 杰	陈印军	武红旗	周 清
胡雪峰	赵 霞	赵玉国	袁大刚	黄 标
常庆瑞	章明奎	麻万诸	隋跃宇	韩春兰
董云中	慈 恩	蔡崇法	漆智平	翟瑞常
潘剑君				

《中国土系志·北京天津卷》作者名单

主要作者 张凤荣 刘黎明 王秀丽 孔祥斌

编写人员 徐 艳 王 数 吕贻忠 杨黎芳

周 德 杜 艳 张青璞 李 超

廉晓娟

丛书序一

土壤分类作为认识和管理土壤资源不可或缺的工具,是土壤学最为经典的学科分支。现代土壤学诞生后,近 150 年来不断发展,日渐加深人们对土壤的系统认识。土壤分类的发展一方面促进了土壤学整体进步,同时也为相邻学科提供了理解土壤和认知土壤过程的重要载体。土壤分类水平的提高也极大地提高了土壤资源管理的水平,为土地利用和生态环境建设提供了重要的科学支撑。在土壤分类体系中,高级单元主要体现土壤的发生过程和地理分布规律,为宏观布局提供科学依据;基层单元主要反映区域特征、层次组合以及物理、化学性状,是区域规划和农业技术推广的基础。

我国幅员辽阔,自然地理条件迥异,人为活动历史悠久,造就了我国丰富多样的土壤资源。自现代土壤学在中国发端以来,土壤学工作者对我国土壤的形成过程、类型、分布规律开展了卓有成效的研究。就土壤基层分类而言,自 20 世纪 30 年代开始,早期的土壤分类引进美国 C.F.Marbut 体系,区分了我国亚热带低山丘陵区土壤类型及其续分单元,同时定名了一批土系,如孝陵卫系、萝岗系、徐闻系等,对后来的土壤分类研究产生了深远的影响。

与此同时,美国土壤系统分类(soil taxonomy)也在建立过程中,当时 Marbut 分类体系中的土系(soil series)没有严格的边界,一个土系的属性空间往往跨越不同的土纲。典型的例子是 Miami 系,在系统分类建立后按照属性边界被拆分成为不同土纲的多个土系。我国早期建立的土系也同样具有属性空间变异较大的情形。

20 世纪 50 年代,随着全面学习苏联土壤分类理论,以地带性为基础的发生学土壤分类迅速成为我国土壤分类的主体。1978 年,中国土壤学会召开土壤分类会议,制定了依据土壤地理发生的“中国土壤分类暂行草案”。该分类方案成为随后开展的全国第二次土壤普查中使用的主要依据。通过这次普查,于 20 世纪 90 年代出版了《中国土种志》,其中包含近 3000 个典型土种。这些土种成为各行业使用的重要土壤数据来源。限于当时的认识和技术水平,《中国土种志》所记录的典型土种依然存在“同名异土”和“同土异名”的问题,代表性的土壤剖面没有具体的经纬度位置,也未提供剖面照片,无法了解土种的直观形态特征。

随着“中国土壤系统分类”的建立和发展,在建立了从土纲到亚类的高级单元之后,建立以土系为核心的土壤基层分类体系是“中国土壤系统分类”发展的必然方向。建立我国的典型土系,不但可以从真正意义上使系统完整,全面体现土壤类型的多样性和丰富性,而且可以为土壤利用和管理提供最直接和完整的数据支持。

在科技部基础性工作专项项目“我国土系调查与《中国土系志》编制”的支持下，以中国科学院南京土壤研究所张甘霖研究员为首，联合全国二十多大学和相关科研机构的一批中青年土壤科学工作者，经过数年的努力，首次提出了中国土壤系统分类框架内较为完整的土族和土系划分原则与标准，并应用于土族和土系的建立。通过艰苦的野外工作，先后完成了我国东部地区和中西部地区的主要土系调查和鉴别工作。在比土、评土的基础上，总结和建立了具有区域代表性的土系，并编纂了以各省市为分册的《中国土系志》，这是继“中国土壤系统分类”之后我国土壤分类领域的又一重要成果。

作为一个长期从事土壤地理学研究的科技工作者，我见证了该项工作取得的进展和一批中青年土壤科学工作者的成长，深感完善这项成果对中国土壤系统分类具有重要的意义。同时，这支中青年土壤分类工作者队伍的成长也将为未来该领域的可持续发展奠定基础。

对这一基础性工作的进展和前景我深感欣慰。是为序。



中国科学院院士

2017年2月于北京

丛书序二

土壤分类和分布研究既是土壤学也是自然地理学中的基础工作。认识和区分土壤类型是理解土壤多样性和开展土壤制图的基础，土壤分类的建立也是评估土壤功能，促进土壤技术转移和实现土壤资源可持续管理的工具。对土壤类型及其分布的勾画是土地资源评价、自然资源区划的重要依据，同时也是诸多地表过程研究所不可或缺的数据来源，因此，土壤分类研究具有显著的基础性，是地球表层系统研究的重要组成部分。

我国土壤资源调查和土壤分类工作经历了几个重要的发展阶段。20 世纪 30 年代至 70 年代，老一辈土壤学家在路线调查和区域综合考察的基础上，基本明确了我国土壤的类型特征和宏观分布格局；80 年代开始的全国土壤普查进一步摸清了我国的土壤资源状况，获得了大量的基础数据。当时由于历史条件的限制，我国土壤分类基本沿用了苏联的地理发生分类体系，强调生物气候带的影响，而对母质和时间因素重视不够。此后虽有局部的调查考察，但都没有形成系统的全国性数据集。

以诊断层和诊断特性为依据的定量分类是当今国际土壤分类的主流和趋势。自 20 世纪 80 年代开始的“中国土壤系统分类”研究历经 20 多年的努力构建了具有国际先进水平的分类体系，成果获得了国家自然科学二等奖。“中国土壤系统分类”完成了亚类以上的高级单元，但对基层分类级别——土族和土系——仅仅开始了一些样区尺度的探索性研究。因此，无论是从土壤系统分类的完整性，还是土壤类型代表性单个土体的数据积累来看，仅仅高级单元与实际的需求还有很大距离，这也说明进行土系调查的必要性和紧迫性。

在科技部基础性工作专项的支持下，自 2008 年开始，中国科学院南京土壤研究所联合国内 20 多所大学和科研机构，在张甘霖研究员的带领下，先后承担了“我国土系调查与《中国土系志》编制”（项目编号 2008FY110600）和“我国土系调查与《中国土系志（中西部卷）》编制”（项目编号 2014FY110200）两期研究项目。自项目开展以来，近百名项目参加人员，包括数以百计的研究生，以省区为单位，依据统一的布点原则和野外调查规范，开展了全面的典型土系调查和鉴定。经过 10 多年的努力，参加人员足迹遍布全国各地，克服了种种困难，不畏艰辛，调查了近 7000 个典型土壤单个土体，结合历史土壤数据，建立了近 5000 个我国典型土系；并以省区为单位，完成了我国第一部包含 30 分册、基于定量标准和统一分类原则的土系志，朝着系统建立我国基于定量标准的基层分类体系迈进了重要的一步。这些基础性的数据，无疑是我国自第二次土壤普查以来重要的土壤信息来源，相关成果可望为各行业、部门和相关研究者，特别是土壤质量提

升、土地资源评价、水文水资源模拟、生态系统服务评估等工作提供最新的、系统的数据支撑。

我欣喜于并祝贺《中国土系志》的出版，相信其对我国土壤分类研究的深入开展、对促进土壤分类在地球表层系统科学研究中的应用有重要的意义。欣然为序。



中国科学院院士

2017年3月于北京

丛书前言

土壤分类的实质和理论基础，是区分地球表面三维土壤覆被这一连续体发生重要变化的边界，并试图将这种变化与土壤的功能相联系。区分土壤属性空间或地理空间变化的理论和实践过程在不断进步，这种演变构成土壤分类学的历史沿革。无论是古代朴素分类体系所使用的颜色或土壤质地，还是现代分类采用的多种物理、化学属性乃至光谱（颜色）和数字特征，都携带或者代表了土壤的某种潜在功能信息。土壤分类正是基于这种属性与功能的相互关系，构建特定的分类体系，为使用者提供土壤功能指标，这些功能可以是农林生产能力，也可以是固存土壤有机碳或者无机碳的潜力或者抵御侵蚀的能力，乃至是否适合作为建筑材料。分类体系也构筑了关于土壤的系统知识，在一定程度上厘清了土壤之间在属性和空间上的距离关系，成为传播土壤科学知识的重要工具。

毫无疑问，对土壤变化区分的精细程度决定了对土壤功能理解和合理利用的水平，所采用的属性指标也决定了其与功能的关联程度。在大陆或国家尺度上，土纲或亚纲级别的分布已经可以比较准确地表达大尺度的土壤空间变化规律。在农场或景观水平，土壤的变化通常从诊断层（发生层）的差异变为颗粒组成或层次厚度等属性的差异，表达这种差异正是土族或土系确立的前提。因此，建立一套与土壤综合功能密切相关的土壤基层单元分类标准，并据此构建亚类以下的土壤分类体系（土族和土系），是对土壤变异精细认识的体现。

基于现代分类体系的土系鉴定工作在我国基本处于空白状态。我国早期（1949 年以前）所建立的土系沿用了美国系统分类建立之前的 Marbut 分类原则，基本上都是区域的典型土壤类型，大致可以相当于现代系统分类中的亚类水平，涵盖范围较大。“中国土壤系统分类”研究在完成高级单元之后尝试开展了土系研究，进行了一些局部的探索，建立了一些典型土系，并以海南等地区为例建立了省级尺度的土系概要，但全国范围内的土系鉴定一直未能实现。缺乏土族和土系的分类体系是不完整的，也在一定程度上制约了分类在生产实际中特别是区域土壤资源评价和利用中的应用，因此，建立“中国土壤系统分类”体系下的土族和土系十分必要和紧迫。

所幸，这项工作得到了国家科技基础性工作专项的支持。自 2008 年开始，我们联合国内 20 多所大学和科研机构，先后组织了“我国土系调查与《中国土系志》编制”（项目编号 2008FY110600）和“我国土系调查与《中国土系志（中西部卷）》编制”（项目编号 2014FY110200）两期研究，朝着系统建立我国基于定量标准的基层分类体系迈近了重要的一步。自项目开展以来，近百名项目参加人员，包括数以百计的研究生，以省区

为单位,依据统一的布点原则和野外调查规范,开展了全面的典型土系调查和鉴定。经过 10 多年的努力,参加人员足迹遍布全国各地,克服了种种困难,不畏艰辛,调查了近 7000 个典型土壤单个土体,结合历史土壤数据,建立了近 5000 个我国典型土系,并以省区为单位,完成了我国第一部基于定量标准和统一分类原则的土系志。这些基础性的数据,无疑是我国第二次土壤普查以来重要的土壤信息来源,可望为各行业部门和相关研究者提供最新的、系统的数据支撑。

项目在执行过程中,得到了两届项目专家小组和项目主管部门、依托单位的长期指导和支持。孙鸿烈院士、赵其国院士、龚子同研究员和其他专家为项目的顺利开展提供了诸多重要的指导。中国科学院前沿科学与教育局、科技促进发展局、中国科学院南京土壤研究所以及土壤与农业可持续发展国家重点实验室都持续给予关心和帮助。

值得指出的是,作为研究项目,在有限的资助下只能着眼主要的和典型的土系,难以开展全覆盖式的调查,不可能穷尽亚类单元以下所有的土族和土系,也无法绘制土系分布图。但是,我们有理由相信,随着研究和调查工作的开展,更多的土系会被鉴定,而基于土系的应用将展现巨大的潜力。

由于有关土系的系统工作在国内尚属首次,在国际上可资借鉴的理论和方法也十分有限,因此我们对于土系划分相关理论的理解和土系划分标准的建立上肯定会存在诸多不足乃至错误;而且,由于本次土系调查工作在人员和经费方面的局限性以及项目执行期限的限制,文中错误也在所难免,希望得到各方的批评与指正!

张甘霖

2017 年 4 月于南京

前 言

《中国土壤系统分类检索（第三版）》总结了上世纪之前国内外土壤分类的研究成果，基于当时中国的土壤调查资料和数据，对中国土壤进行了土纲、亚纲、土类和亚类的分类。但是，《中国土壤系统分类检索（第三版）》并没有全面提出土族和土系的划分标准。因此，2008年起，科技部设置“我国土系调查与《中国土系志》编制（2008FY110600）国家基础性工作专项，支持开展基于中国系统分类的我国东部地区黑、吉、辽、京、津、冀、鲁、豫、鄂、皖、苏、沪、浙、闽、粤、琼16个省（直辖市）的土族和土系的系统性调查研究。中国农业大学承担了北京和天津两市的土系调查和土系志编制任务，本书是2009-2014五年期间北京和天津两市土系调查和土壤发生分类研究的成果。

《中国土系志·北京天津卷》分上下两篇。上篇是总论部分，论述了北京和天津两市的自然地理条件、各种成土因素对土壤形成的影响、区域的主要成土过程以及产生的诊断层、诊断特性和主要高级土壤单元；下篇是全书的重点，全面记述了151个土系所处的地理位置、土壤环境条件、土壤剖面形态特征、基本理化性质、土系的生产性能，并与分类学上相近的土系进行了比较分析。

土壤分类是土壤科学的一面镜子。随着土壤数据资料的不断累积和人们对土壤认识的深化，土壤分类也在不断革新；这是历史必然。虽然，在上世纪开展的两次全国性土壤普查工作中，北京市和天津市积累了不少土壤数据资料；但是，受土壤分类研究的时代水平局限，当时所用的分类系统的各分类单元的界限模糊，特别是没有检索系统，影响了土壤分类和制图的准确性和精度；也由于剖面描述和分析标准缺乏科学规范，所形成的土壤剖面描述和分析数据在准确性和精度上也很不够。我们这次土系调查过程中，严格按照《野外土壤描述与采样手册》，规范地记载了土壤剖面的环境条件、土壤剖面形态特征，采集了土壤分析样品；对所采集的土壤样品依照《土壤实验室分析项目及方法规范》，在标准实验室进行了土壤的理化性质的分析。因此，这151个土系的数据资料科学规范。因此，《中国土系志·北京天津卷》以最新的定量化的数据系统地展现了北京和天津两市主要土壤类型的发生和土壤特性，以《中国土壤系统分类检索（第三版）》和《中国土壤系统分类土族和土系划分标准》对调查土壤进行了土纲-亚纲-土类-亚类-土族-土系自上而下的系统分类，层级归属与各分类单元边界清楚，可以为土地、农业、环境、生态等专业应用提供科学翔实的数据资料。

从野外调查，到实验室分析，再到野外和室内数据的整理和分析，最后到土系确立的过程，凝聚着课题组成员的辛勤劳动。在专著出版之际，我要对课题组全体成员说，你们辛苦了！向你们的科学奉献精神敬礼。也借此机会感谢在《中国土系志·北京天津卷》编撰过程中给予指导和建议的专家们。

虽然我们在工作中根据北京和天津两市的自然地理特点，按照地质地貌的组合布局

了调查样点，这 151 个土系基本代表了北京和天津的主要土壤类型；但是，本次土系调查毕竟不同于土壤普查，没有形成这些土系的土壤图。同时，北京和天津两市景观类型丰富、土地利用多样、成土过程复杂，肯定还有一些土系没有被调查到。特别是作为京津都市区，人类活动强度大，那些受人类干扰发生了质变或人工的土壤类型，此次没有调查研究。因此，对北京和天津的土壤分类和分布而言，本书仅是一个开端；我期待政府能够在未来投入更多的人力和物力，补充调查北京和天津两市的土系并全面开展土系调查制图工作。

张凤荣

2016 年 4 月

目 录

丛书序一	
丛书序二	
丛书前言	
前言	

上篇 总 论

第 1 章 区域概况与成土因素	3
1.1 区域概况	3
1.1.1 地理位置	3
1.1.2 土地利用	3
1.1.3 社会经济基本情况	4
1.2 成土因素	5
1.2.1 气候	5
1.2.2 水文	7
1.2.3 地形	9
1.2.4 母质	11
1.2.5 生物	13
1.2.6 时间	14
1.2.7 人为活动	14
1.3 主要土壤类型空间分布	14
第 2 章 成土过程与诊断特征	16
2.1 成土过程	16
2.1.1 腐殖质化过程	16
2.1.2 黏化过程	17
2.1.3 钙积过程	18
2.1.4 氧化-还原过程	18
2.1.5 盐渍化过程	19
2.1.6 碱化过程	19
2.1.7 潜育过程	20
2.2 诊断层与诊断特性	20
2.2.1 诊断表层	20
2.2.2 诊断表下层	22
2.2.3 诊断特性	24

第3章 土壤分类	27
3.1 土壤分类的历史回顾	27
3.1.1 农业土壤系统分类(1958~1959年)	27
3.1.2 土壤发生分类(1979~1983年)	28
3.1.3 土壤系统分类(1985年至今)	28
3.2 土系调查与分类	29
3.2.1 调查与分类方法	29
3.2.2 土壤类型及其空间分布	31

下篇 区域典型土系

第4章 人为土	39
4.1 肥熟土垫旱耕人为土	39
4.1.1 东胡林系(Donghulin Series)	39
4.2 斑纹土垫旱耕人为土	41
4.2.1 黄港系(Huanggang Series)	41
4.2.2 申隆农庄系(Shenlongnongzhuang Series)	43
4.3 普通土垫旱耕人为土	45
4.3.1 四家庄系(Sijiazhuang Series)	45
第5章 盐成土	47
5.1 弱碱潮湿正常盐成土	47
5.1.1 创业路系(Chuangyelu Series)	47
5.1.2 港北系(Gangbei Series)	49
5.1.3 建国村系(Jianguocun Series)	51
5.2 海积潮湿正常盐成土	53
5.2.1 大神堂系(Dashentang Series)	53
5.2.2 营城系(Yingcheng Series)	55
5.2.3 远景三村系(Yuanjingsancun Series)	57
5.2.4 板南路系(Bannanlu Series)	59
第6章 潜育土	61
6.1 石灰简育正常潜育土	61
6.1.1 洛里坨系(Luolituo Series)	61
6.1.2 七里海系(Qilihai Series)	63
6.1.3 刘岗扬水系(Liugangyangshui Series)	65
第7章 均腐土	67
7.1 普通简育湿润均腐土	67
7.1.1 109京冀垭口系(109jingjiyakou Series)	67
7.1.2 灵山草甸系(Lingshancaodian Series)	69
7.1.3 灵山阔叶系(Lingshankuoye Series)	71

第 8 章 淋溶土	73
8.1 普通钙积干润淋溶土	73
8.1.1 佛峪口系 (Foyukou Series)	73
8.2 表蚀铁质干润淋溶土	75
8.2.1 垡子峪系 (Dieziyu Series)	75
8.2.2 叠海公墓系 (Diehaigongmu Series)	77
8.3 斑纹铁质干润淋溶土	79
8.3.1 陈庄系 (Chenzhuang Series)	79
8.4 石质简育干润淋溶土	81
8.4.1 桃园系 (Taoyuan Series)	81
8.5 复钙简育干润淋溶土	83
8.5.1 桑峪系 (Sangyu Series)	83
8.5.2 西胡林系 (Xihulin Series)	85
8.6 斑纹简育干润淋溶土	87
8.6.1 白庙村系 (Baimiaocun Series)	87
8.6.2 西南吕系 (Xinanlü Series)	89
8.6.3 中农西区系 (Zhongnongxiqu Series)	91
8.7 普通简育干润淋溶土	93
8.7.1 青龙桥系 (Qinglongqiao Series)	93
8.7.2 新农村系 (Xinnongcun Series)	95
8.7.3 龚庄子系 (Gongzhuangzi Series)	97
8.7.4 二合庄系 (Erhezhuang Series)	99
8.7.5 赵各庄系 (Zhaogezhuang Series)	101
8.7.6 兵马营系 (Bingmaying Series)	103
8.7.7 巨各庄系 (Jugezhuang Series)	105
8.7.8 水峪系 (Shuiyu Series)	107
8.7.9 太平庄系 (Taipingzhuang Series)	109
8.7.10 樱桃沟系 (Yingtaogou Series)	111
8.7.11 马栏系 (Malan Series)	113
8.8 普通铁质湿润淋溶土	115
8.8.1 慈悲峪系 (Cibeiyu Series)	115
8.8.2 大窝铺系 (Dawopu Series)	117
8.8.3 狼窝系 (Langwo Series)	119
8.8.4 清水江系 (Qingshuijiang Series)	121
8.9 普通简育湿润淋溶土	123
8.9.1 望宝川系 (Wangbaochuan Series)	123
8.9.2 黄安坨系 (Huangantuo Series)	125
8.9.3 沙岭村系 (Shalingcun Series)	127