

土壤资源调查

陈焕伟 张凤荣 编著
刘黎明 张军连

中国农业大学出版社

土 壤 资 源 调 查

陈焕伟 张凤荣 编著
刘黎明 张军连

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

土壤资源调查/陈焕伟等编著. —北京:中国农业大学出版社,
1997. 5
ISBN 7-81002-849-9

I. 土… I. 陈… III. 土壤资源-资源调查 IV. S159

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 06290 号

出 版 行 中国农业大学出版社
经 销 新华书店
印 刷 北京丰华印刷厂印刷
版 次 1997 年 4 月第 1 版
印 次 1997 年 4 月第 1 次印刷
开 本 32 9.375 印张 240 千字
规 格 850×1168
印 数 1~2000
定 价: 13.50 元

内 容 简 介

本书全面系统地阐述了土壤资源调查的工作程序和规范的基本方法。其主要内容包括:土壤资源调查概述和准备,成土因素调查,土壤剖面的描述、解译和土壤标本的采集,野外制图技术,土壤遥感调查方法,室内资料整理与成果汇总,土壤资源评价的内容和方法,以及盐渍土壤、侵蚀土壤、风蚀沙化土壤、草地土壤、林地土壤、土壤环境质量的调查要求、内容和方法。同时还介绍了土壤调查中所使用的新技术和新方法。

本书可作为土壤农化专业的本科生、大专生的基本教材;也可供具有中等以上文化水平的野外调查技术人员、土壤工作者、土地工作者、环境工作者和有关专业人员参考。

序

土壤调查是运用土壤发生学思想揭示土壤肥力发生发展和环境因素的关系,并将以其地学制图量化而展示于人们面前,所以,它是全面了解土壤资源和支持持续农业发展的重要基础。中华人民共和国建立以来,为了摸清我国的土壤资源进行了两次全国土壤普查,特别是第二次全国性土壤普查,它是动员了全国土壤学界的力量,运用了现代技术的支持,根据土壤学的现代发展而获得的一巨大成果,标志了我国土壤调查技术发展的一个里程碑,它为我国土壤学与国际交流,以及我国的国土资源开发打下了良好的基础。

土壤资源调查工作是运用地学、生物学、农、林等学科专业知识的集中体现,因为土壤是气候、母岩、生物、地形和成土年龄等五大成土因素的综合影响,迭加人为利用因素等影响下形成和发展的,所以,土壤是区域农业持续发展的载体,土壤肥力是区域农业持续发展的标志。因此,土壤资源调查是揭示区域土壤和区域农业持续发展的重要手段,这也是继我们进行全国第二次土壤普查之后的区域土壤资源调查的目的和作用。

土壤调查是一项随时代发展而发展的专业技术,为了科学地利用国家土地资源,任何一个时代和国家都要尽量利用其当代的先进技术来了解其土地和调查其土壤。我曾在《现代土壤调查技术》一书中,将历史上的土壤调查技术的发展分为四个阶段,陈焕伟等同志的这本《土壤资源调查》正是在这一历史发展的背景基础上发展而编写的,而且,它将现代与土壤资源有关的边缘学科的发

展,如土地资源评价和土宜科学等都进行了简要的有关介绍,所以我认为,它将是一本较好的教材与教学、科研参考书。

林 培

1996. 12. 6.

前 言

当前,世界面临着人口飞速增长,资源日益短缺,环境日趋恶化等问题的严重挑战。土壤资源是人类食物和工业原料的主要生产者,如何做到既能充分挖掘土壤潜力,不断获取农产品,又能保持土壤的肥力和健康,达到永续利用的要求,这是今天人们关注和追求的目标。土壤资源调查正是实现这一目标的最为重要、最为基础的工作。

本书作为一本教材,主要讲授土壤资源调查的理论基础、工作程序、调查方法和调查内容与标准。第一章至第六章,系统阐述了土壤资源调查的理论基础和技术规程,包括野外调查方法、剖面观测、野外调绘与制图、室内资料整理、遥感技术的应用等。第七章至第九章,是在土壤资源调查的基本程序和方法指导下,针对土壤资源的开发利用与整治而进行的专题性土壤调查,以满足不同专业、不同层次、不同方面对土壤调查的要求。

编写此书时,我们注意提高教材的科学性、实践性和先进性,注意使教材的结构和体系符合教学规律,力求文字简明扼要,深入浅出。在编写过程中,尽可能地汇总了国内、外最新研究资料,并努力突出以下三个特点:

1. 将土壤作为资源看待,加大土壤资源评价、土宜调查的力度;
2. 扩充规范化内容,提高其可操作性;
3. 注意到土壤学研究中定量化趋势,在剖面观测中,与国外接轨,使用定量诊断指标,并酌量介绍一些在土壤调查中使用的数

学方法。

在编写过程中,林培先生给了我们极大的鼓舞和支持,在此,表示衷心的感谢。

本书各章节的编写工作分工为:第一章由陈焕伟、刘黎明执笔;第二章由陈焕伟执笔,第三章、第四章由张凤荣执笔;第五章由刘黎明执笔,第六章由陈焕伟、张军连执笔;第七、八、九章由陈焕伟执笔;全书由陈焕伟统一定稿。

尽管我们为编写此书付出了极大的努力,但是由于水平有限,本书难免有缺陷和错误,敬请各方面的专家和广大读者批评指正。

编著者

1996. 12. 1

目 录

第一章 土壤资源调查概述和准备	(1)
第一节 土壤资源调查概述	(1)
一、土壤资源调查的目的和任务	(1)
二、土壤资源调查的回顾与展望	(3)
第二节 土壤资源调查准备阶段工作	(5)
一、制定计划	(5)
二、资料收集与物质准备	(9)
第三节 地形图的特点和使用	(12)
一、地形图的特点	(12)
二、地形图的阅读	(16)
三、野外地形图的使用	(19)
第四节 航空摄影与航空像片	(22)
一、投影性质与像点位移	(22)
二、比例尺与分辨率	(23)
三、重叠度与有效使用面积	(24)
四、航摄数据与航片像边标记	(25)
第五节 卫星遥感信息源的特点	(26)
一、多光谱扫描图像(MSS)	(26)
二、专题制图仪遥感图像(TM)	(30)
三、SPOT 卫星的遥感图像	(32)
第二章 成土因素调查	(34)
第一节 气候-生物因素	(34)
一、气候生物因素与土壤	(34)
二、气象因素的调查分析	(38)

三、植物和植物群落调查	(43)
第二节 地形因素	(46)
一、地形因素与土壤	(46)
二、地貌类型	(48)
三、地表水和地下水	(53)
第三节 母质因素	(57)
一、母质因素与土壤	(57)
二、风化壳地球化学类型	(58)
三、风化产物的岩性类型	(59)
四、母质类型	(60)
第四节 时间与人为的因素	(62)
一、成土年龄	(62)
二、人为因素	(65)
第五节 记载表的地表状况描述	(66)
一、地貌和地形	(66)
二、母质类型、岩石露头与砾质状况	(68)
三、土壤侵蚀与排水状况	(68)
四、植被状况	(69)
五、土地利用现状	(69)
第三章 土壤剖面的描述、解释和土壤标本的采集	(71)
第一节 土壤剖面形态描述	(71)
一、土壤剖面发生层次的划分	(71)
二、形态描述	(76)
第二节 土壤剖面的解释	(92)
一、土壤剖面的发生学解释	(93)
二、土壤剖面分类地位的确定	(93)
三、土壤剖面的农业生产评价	(96)
第三节 土壤样本的采集	(97)
一、小盒标本的采集	(97)
二、土壤的化验标本取样	(98)

三、土壤养分取样	(98)
四、土壤整段标本的采集	(98)
第四章 野外土壤制图技术	(100)
第一节 土壤分类与土壤制图的关系	(100)
一、土壤分类单元与土壤实体	(100)
二、分类单元、制图单元、图斑	(101)
三、制图单元的种类	(102)
第二节 野外土壤制图的理论基础及制图技术	(104)
一、野外土壤制图的理论基础	(104)
二、野外制图技术	(108)
第三节 土壤剖面点的类型、布置与挖掘选择	(110)
一、土壤剖面的类型	(110)
二、具体剖面地点的选择与定位	(111)
三、土壤剖面的挖掘	(112)
第五章 土壤遥感调查方法	(114)
第一节 土壤遥感解译的基本原理和方法	(114)
一、成土因素学说	(114)
二、土壤光谱特征	(116)
三、遥感解译标志	(118)
四、土壤遥感解译的基本方法	(122)
第二节 土壤遥感目视解译的工作程序	(125)
一、判读原则	(125)
二、准备工作阶段	(126)
三、路线勘查	(127)
四、室内预判	(127)
五、野外验证和取样	(128)
六、成果整理和转绘成图	(128)
第三节 土壤遥感的机助分类和制图	(129)
一、遥感影像的计算机处理	(130)
二、遥感图像的机助土壤分类	(132)

第六章 土壤调查资料的室内整理与成果汇总	(135)
第一节 化验分析	(135)
一、分析样品的准备	(135)
二、土壤分析项目的确定	(136)
三、土壤分析数据的校核与常规整理	(140)
四、调查资料的统计分析	(142)
第二节 确立分类系统	(147)
一、土壤剖面记载表的检查与整理	(147)
二、评土比土	(148)
三、完成土壤分类系统	(149)
四、数值分类	(149)
第三节 绘制土壤图及其衍生图	(152)
一、地理底图	(152)
二、编绘原图	(153)
三、制图单元	(155)
四、制图综合	(156)
五、制图精度	(156)
六、图面整饰	(158)
七、系列成图	(161)
第四节 土壤调查报告的编写	(163)
一、编写土壤调查报告的要求	(163)
二、土壤调查报告的内容	(164)
第五节 土壤调查资料管理	(166)
一、常规建档	(167)
二、土壤信息系统	(167)
第七章 土壤资源评价	(174)
第一节 土壤养分调查	(174)
一、土壤养分调查的内容和方法	(174)
二、土壤养分调查结果的评价	(178)
三、土壤养分图的编制	(183)

第二节 土壤资源评价	(187)
一、土壤资源评价概述	(187)
二、选取评价项目	(190)
三、土壤资源评价方法	(193)
四、土壤资源评价图幅和报告	(208)
第三节 土宜调查	(209)
一、土宜调查概述	(209)
二、一般性土宜举例	(211)
三、特殊性土宜研究	(214)
第八章 改良土壤调查	(217)
第一节 盐渍土壤调查	(217)
一、土壤盐渍化影响因素的调查	(217)
二、盐渍土的类型和分级	(222)
三、盐渍土壤调查研究方法	(225)
四、剖面观测与取样	(229)
五、盐渍区调查制图	(231)
第二节 侵蚀土壤调查	(235)
一、概述	(235)
二、土壤侵蚀类型调查	(236)
三、土壤侵蚀程度调查	(239)
四、土壤侵蚀的遥感调查	(245)
五、成果图的编绘与调查报告的编写	(246)
第三节 风蚀沙化土壤调查	(248)
一、概述	(248)
二、调查内容和方法	(250)
三、土壤风蚀沙化的防治	(258)
第九章 专项土壤资源调查	(260)
第一节 林地土壤调查	(260)
一、调查的目的和任务	(260)
二、调查的内容和方法	(260)

第二节 草地土壤调查	(267)
一、调查的目的、任务和尺度	(267)
二、草地土壤调查内容	(268)
第三节 土壤环境质量调查与评价	(272)
一、区域土壤背景值调查.....	(272)
二、土壤污染调查.....	(277)
三、土壤环境质量评价.....	(279)
参考文献	(282)

第一章 土壤资源调查概述和准备

第一节 土壤资源调查概述

一、土壤资源调查的目的和任务

(一) 土壤资源调查的概念

什么是土壤？由于思考问题的出发点不同，土壤有多种定义。土壤被定义为地表疏松表层；被定义为有肥力的疏松表层；被定义为多孔介质；被定义为独立的历史自然体等等。

土壤也可以被称做资源。从资源学的观点看，自然资源是自然界中能为人们所利用的物质和条件的总称。土壤是农业生产资料，具有生产生物性产品为人们所利用的能力，土壤当然是自然资源的一部分。

在人口-资源-环境矛盾日益尖锐的今天，土壤调查的重点已逐渐向资源与环境问题的方向转移，农业开发、增产粮食自然是土壤调查的核心，因而土壤调查称为土壤资源调查是有科学和实际意义的。

土壤资源调查包括有土壤特征的描述、土壤分类、土壤解译和土壤制图。

土壤资源调查是研究土壤资源，以便充分、合理、持续利用土壤资源的最为必要，最为基本的手段。

(二) 土壤资源调查的理论基础

地壳是一个由岩石圈、水圈、土壤圈、生物圈和大气圈所组成

的巨大的系统,而土壤圈位于系统的中心,既是各圈层物质循环与能量交换的枢纽,又是各圈层间相互作用的产物。

由于地壳各圈层本身的不均衡性,以及相互作用影响的差异,使得组成土壤圈层的土壤个体性质各异,而又相互联系。这就有可能利用调查手段以及室内分析,摸清土壤个体的性状,掌握土壤群体的发生和分布规律,从而为土壤资源的利用和管理提供依据。

(三)土壤资源调查的程序

1. 剖面描述

土壤形成过程包括若干反应,可以概括为矿物质和有机质的变化,土壤固体、液体和气体在剖面中的移动,从而形成土壤的特性,并构成土壤剖面。剖面的描述,可以反映出土壤的特性。为了剖面描述规范化,逐渐建立起一整套术语和标准,这对于不同土壤剖面间的比较和不同观测者之间交流,是极有益的。

2. 土壤分类

所有性质相似的土壤被认为是同一类型,调查者将土壤归类、命名后,就可以对这些类型进行交流。

3. 土壤制图

土壤图可以划出代表自然土体的区域界线。编制图件的目的是要把土壤资源分布状况给予科学的概括和图形直观显示。

4. 调查成果

土壤资源调查成果包括有图件、报告和其它资料,报告中应包括有性状的描述和解译。土壤资源调查具有实用价值的关键就在于可以建立起土壤单元与解译之间的相互关系,用以分析、解决实际中的问题。

图 1-1 是土壤资源调查程序的示意框图。

(四)基本土壤调查和专项土壤调查

就土壤资源调查的目的和任务而言,目前土壤资源调查可大致分为基本土壤调查和专项土壤调查两类。

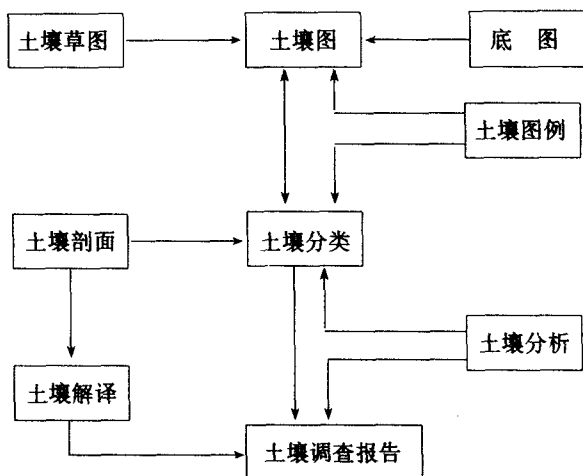


图 1-1 土壤资源调查程序框图

基本土壤调查是指依照系统土壤分类进行调查,编制出具有一定规格和标准的土壤图,这种图被称为基本土壤图或标准土壤图。

基本土壤调查是最基本的工作,但它不能代替专项土壤调查的任务。

专项土壤调查的分类(应属于应用土壤分类)和制图依据均适合于特定目的和用途。所编制图件应被称为应用土壤图或其它图件。

应用土壤分类几乎是无穷的,任何情况下都可以根据系统土壤分类或是根据实际情况制定出应用土壤分类系统。如本书中所提到的适宜性评价分类、风蚀沙化类型等等均属于应用土壤分类。

要使应用土壤分类做到真正实用,必须根据土壤本身,以及影响到土壤性状的环境因子的可测特性,拟出具有应用分类等级的定量指标。

二、土壤资源调查的回顾与展望

土壤调查的历史,可以追溯到很久以前。早在 2 000 年前,我