

全国高等农业院校试用教材

土壤调查与制图

南京农学院 主编
东北农学院

江苏科学技术出版社

全国高等农业院校试用教材

土壤调查与制图

南京农学院 主编
东北农学院

江苏科学技术出版社

全国高等农业院校试用教材
土壤调查与制图

南京农学院 主 编
东北农学院

出版：江苏科学技术出版社
发行：江苏省新华书店
印刷：盐城地区印刷厂

开本787×1092毫米 1/16 印张10 字数 243,000
1981年4月第1版 1981年7月第2次印刷
印数5501—10500册

书号 16196·040 定价0.97元
责任编辑 陆宝珠

前 言

土壤调查与制图教材,是农业院校土壤农化专业的教学用书,也是土壤调查工作者必备的参考书。本书是根据国内外的有关资料和我们多年的教学与实习的体会,并吸收全国第二次土壤普查试点的成果经验编写的。

本教材是由南京农学院和东北农学院分别担任正副主编,并组织了全国有关农学院土壤调查教师集体编写的。参加编写的有朱克贵、徐盛荣、何万云、郭兴加、张廷璧、王人潮、赖守悝、林培、李永昌、蒋玉衡、冯立孝、李仲明、刘腾辉、林恩勇、庄伟民、杨志超、汤辛农、王庆云、蒋道德、张风海、张永武等。最后由朱克贵、徐盛荣、郭兴加、王人潮、赖守悝等五人整理定稿。在编写过程中,沈梓培、黄瑞采、邹国础同志对教材的组织提供了宝贵的意见,部分章节经黄瑞采、戴昌达同志加以修改,特此致谢。由于编者水平有限,错误是难免的,希望读者批评指正。

编 者

一九八〇年四月

目 录

绪 论	(1)
一、土壤调查与制图在国家建设中的意义和任务	(1)
二、土壤调查与制图工作在国内外的发 展概 况	(2)
三、土壤调查与制图在专业教学计划中的作用	(3)
第一章 土壤调查与制图的准备工作	(4)
第一节 明确调查任务, 确定调查底图的比例尺	(4)
一、明确任务, 组织队伍, 制订计划	(4)
二、确定调查底图的比例尺	(4)
第二节 资料的搜集与分析	(5)
一、自然成土因素资料的搜集与分析	(5)
二、农业生产资料的搜集与研究	(7)
三、土壤资料的搜集与分析	(7)
第三节 调查物质的准备	(7)
一、图件的准备	(7)
二、调查工具的准备	(7)
三、野外测定土壤理化性质仪器的准备	(8)
四、其它准备	(9)
第二章 野外成土因素与农业生产活动的调查研究	(10)
第一节 气候条件的分析研究	(10)
一、气候对土壤形成、分布和利用管理的影响	(10)
二、我国热量和降水分布特点和主要天气现象	(11)
三、土壤调查中气象资料的整理方法	(14)
第二节 地形的调查研究	(14)
一、地形对土壤形成和利用的影响	(14)
二、常见的几种重要地形	(15)
三、地形的野外研究法	(18)
第三节 成土母质的调查研究	(20)
一、成土母质对土壤分布与理化性质的影响	(20)
二、我国风化壳的基本类型及其分布	(21)
三、母质的成因类型及其野外鉴别	(21)
四、成土母质的调查研究方法	(24)
第四节 地表水和地下水的调查研究	(24)
一、地表水和地下水对土壤肥力的影响	(24)

二、河流和地下水类型的划分.....	(25)
三、地表水和地下水的调查方法.....	(27)
第五节 植被的调查研究.....	(27)
一、植被对土壤性质的影响.....	(27)
二、我国主要植被类型及其分布状况.....	(27)
三、植被的调查方法.....	(28)
第六节 农业生产活动的调查研究.....	(30)
一、农业生产活动对土壤及其肥力的影响.....	(30)
二、农业生产活动调查内容.....	(31)
三、农业生产活动的调查方法.....	(31)
第三章 土壤剖面性态的观测研究	(33)
第一节 土壤剖面的设置和挖掘.....	(33)
一、土壤剖面的种类.....	(33)
二、土壤剖面点的设置.....	(34)
三、土壤剖面点的数目.....	(35)
四、土壤剖面点的野外选择与挖掘.....	(36)
第二节 土壤剖面形态的观察描述.....	(37)
一、土壤发生型和土体构型.....	(37)
二、土壤形态要素.....	(40)
三、土壤自然性态及其它性状.....	(46)
四、土壤标本的采集.....	(48)
第三节 土壤理化性质的野外测定与诊断.....	(49)
一、土壤养分性状的速测诊断.....	(50)
二、土壤水分性状的测定.....	(51)
三、土壤耕作性状的测定.....	(51)
四、土壤有害物质的速测诊断.....	(52)
第四节 土壤剖面性态的综合分析.....	(54)
一、土壤剖面生产性能的访问.....	(54)
二、土壤剖面生产性和发生性的分析.....	(55)
三、分析土壤生产性的二个基本观点.....	(56)
第四章 土壤草图的测绘与编制	(57)
第一节 测制土壤草图的意义及其精度要求.....	(57)
第二节 拟订土壤工作分类, 确定土壤制图单位.....	(58)
一、国内现行土壤分类系统简介.....	(59)
二、比土评土, 正确划分土壤类型.....	(60)
三、建立调查地区的土壤分类体系和确定制图单位.....	(61)
第三节 中、小比例尺土壤草图的勾绘.....	(62)
一、基本工作方法.....	(62)

二、勾绘土壤草图的技术.....	(64)
第四节 大比例尺土壤草图的测绘	(67)
一、工作底图的准备.....	(67)
二、野外土壤草图的测绘.....	(67)
第五节 复区、复域和土壤组合图的测绘	(69)
一、复区土壤图的测绘.....	(69)
二、复域土壤图的测绘.....	(70)
三、土壤组合图的测绘.....	(70)
第六节 编制土壤图	(71)
一、目的与任务.....	(71)
二、工作程序.....	(71)
第五章 土壤调查资料的室内整理、总结与应用	(73)
第一节 原始资料的初步整理	(73)
一、土壤标本和野外记录的审查.....	(73)
二、土壤草图的审查.....	(73)
三、土壤剖面性态的统计.....	(74)
四、修正土壤分类系统.....	(75)
五、其它野外资料的整理.....	(76)
第二节 组织室内分析工作	(76)
一、分析标本的选择.....	(76)
二、分析项目的确定.....	(76)
三、分析资料的应用.....	(77)
第三节 土壤图的清绘	(78)
一、土壤草图的修正.....	(78)
二、土壤底图的绘制.....	(78)
三、图例的制定.....	(79)
四、土壤图的清绘与装饰.....	(80)
第四节 土壤调查成果的总结与应用	(80)
一、几种常用图件的编绘.....	(81)
二、土壤调查报告的编写.....	(87)
三、土壤调查成果的应用.....	(87)
第六章 遥感技术在土壤调查与制图中的应用	(89)
第一节 遥感技术的特点与发展	(89)
一、遥感技术的基本概念及其特点.....	(89)
二、遥感仪器的种类及其光谱特性.....	(89)
三、遥感技术的发展.....	(90)
第二节 航空相片在土壤调查与制图中的应用	(91)
一、航空相片土壤判读的理论基础.....	(92)

二、航空相片判读的主要标志	(93)
三、主要成土因素的判读	(95)
四、主要土壤类型的判读	(96)
五、应用航空相片进行土壤调查与制图的步骤和方法	(98)
第三节 卫星相片在土壤调查制图中的应用	(117)
一、卫星相片解译的理论基础	(117)
二、卫星相片的影像特征	(120)
三、利用卫星相片解译勾绘土壤图的方法与步骤	(124)
第七章 特殊任务的土壤调查	(126)
第一节 盐渍土区调查	(126)
一、调查的目的与任务	(126)
二、调查的主要内容	(126)
三、土壤图的特点及其辅助性图件的测绘	(128)
第二节 水土流失区调查	(131)
一、调查的目的与任务	(131)
二、调查内容与方法	(131)
三、土壤侵蚀图的绘制	(136)
第三节 荒地资源区调查	(136)
一、荒地资源调查的准备工作	(138)
二、荒地资源野外调查内容	(138)
三、荒地调查的特殊工作成果	(142)
第四节 风沙区调查	(142)
一、调查的目的与任务	(142)
二、调查的主要内容	(142)
三、调查成果的总结	(145)
第五节 沿海围垦区调查	(145)
一、沿海围垦的海涂资源调查	(145)
二、围垦区的土壤调查与区划	(150)

绪 论

一、土壤调查与制图在国家建设中的意义和任务

土壤资源是人类赖以生存的最基本的生活条件。土壤又是农林牧业不可缺少的生产资料。因此，查清土壤资源，对于发展农业、林业、畜牧业生产的作用是非常重要的。世界各国都把有效地利用土壤资源做为重要的课题，他们采用先进技术开展土壤调查与制图，提出合理利用土壤与保护土壤资源的建议。在这方面，美国、日本、朝鲜、苏联等国都做了大量工作，取得很大进展。我国有960万平方公里的土地，土壤资源是很丰富的。我国以不到世界百分之七的耕地，养活了超过世界1/5的人口，这是我国农业的伟大成就。但是必须看到，我国按人口平均，每人所占的粮食不多，畜产品更少，农业的劳动生产率很低，广大的草场和林地资源还没有充分有效地开发利用。我国是个社会主义大国，人民的吃、穿、用必须立足于自力更生。这就要求我国的农业生产一定要正确地、完整地贯彻执行“农林牧副渔同时并举”和“以粮为纲，全面发展，因地制宜，适当集中”的方针。在全国的土地上，生产出种类齐全的产品，而且要高产稳产，以满足国民经济发展的需要。我们要大搞农田基本建设，改善农业生产条件；要建设优良草场，发展畜牧业生产；要利用山地、水面，发展林业、渔业、副业。总之，我们要把全国的土地资源充分合理地利用起来，发展农、林、牧、副、渔业，不仅要做到优质高产，而且要有优良的生态环境，不断提高土壤肥力，防止土壤资源的衰竭与恶化，这是关系到国计民生的大事情。因此，必须进行大量的土壤调查与制图工作，认真搞清土壤资源，才能按照不同地区不同的土壤情况和其它自然条件，确定发展农业还是林业、牧业，或者三者兼顾，确定农业种什么作物，施什么肥料，需要什么灌溉方法、耕作方法和什么农业机械加工等等，真正做到因地制宜地发展农业生产。目前，国家科委把土壤普查与农业区划列为全国第一项重点科研课题，就充分说明土壤调查与制图工作，在实现农业现代化中的重要作用。

根据我国发展国民经济的规定，土壤调查与制图的任务是多方面的：

(一) 为了了解土地资源，进行资源评价，做出相应的农业区划，各省、地、县都要进行中、小比例尺土壤调查，弄清土壤类型，土壤分布规律，土壤的生产性能及存在问题，做出相应的土壤图，土地利用现状图，土壤资源评价图，土壤改良区划图及文字说明，为当地农业区划拟订农业技术措施提供科学依据。

(二) 为了改变农业生产面貌，建设高产稳产农田，必须进行场、社、队的大比例尺土壤调查，搞清楚限制当地农业生产的环境条件及土壤因素，制订以改土治水为中心的农田基本建设规划，如排灌系统的规划，平整土地的规划，护田林规划以及养用结合，提高土壤肥力规划等。

(三) 为了坚持科学种田，要进行大比例尺的土壤调查，并进行田间诊断，查清各种土壤的障碍因素，并测定其养分含量，制定出改土培肥规划，建立田块档案，拟订科学种田方案，以提高科学种田的成效。

(四)为了扩大耕地面积,要进行荒地土壤调查,做出荒地土壤类型图,土壤生产力评级图,制订利用荒地的规划,建设工艺作物基地及商品粮基地,改造低产土壤,兴建大型水利工程,发展林业、牧业生产,以及防止水土流失,防止土壤污染,保护土壤资源等,都需要进行土壤调查研究,测制各种土壤图及其它图表,并做出相应的区划与规划。

土壤调查对于研究作为历史自然体的土壤也是非常重要的。威廉斯曾经指出,了解自然界中客观规律性,特别是了解土壤形成过程,就可能使我们以应有的有效措施来控制作为历史自然体的土壤的发育和调节土壤性能,使其适合于农业的条件。我国是古老的农业国家,有几千年耕作土壤的经验。通过土壤调查,了解我国农民培肥土壤的经验,以及在长期耕作下土壤肥力的发生、演变规律,制订出农业土壤分类系统,这对于发展土壤科学,更有特殊的意义。

二、土壤调查与制图工作在国内外的概况

土壤调查象土壤学的其它分支学科一样,都是随着农业生产的需要而发生发展的。我国是一个农业历史悠久的国家,早在2000年前,管子《地员篇》上就有分类土壤的记述,以后许多农书也有关于土壤知识的论述,但这些只是描述劳动人们对土壤知识的经验。应用地理综合法进行土壤调查,是俄国学者道库切耶夫创立的。1882~1886年他完成了尼日格勒省的土壤调查后,确定土壤是在母质、动植物有机体、气候、地形与年龄五个因素作用下形成的一个独立的历史自然体,土壤调查才从土壤学中独立成为一个分支。道库切耶夫所建立的土壤调查方法论,被广泛地得到应用。随着资本主义经济的发展,对食物原料的要求更为迫切,寻找殖民地与开发土壤资源的活动,促进了土壤调查在世界各地大量进行。第二次世界大战以后,这方面的工作又有很大的发展。1949年,联合国在美国成功湖组织了保护和利用自然资源的学术会议;1963年2月,联合国在日内瓦召开了发展中国家利用土壤调查成果会议;1970年,又协作编绘出版1:5,000,000的全世界土壤图;1972年联合国粮农组织决定与国际土壤学会共同研究数据处理系统,成立了土壤信息系统工作组,推动土壤调查研究应用电子计算机的发展。

各国除了应用中小比例尺调查土壤资源外,近年来都重视大比例尺的土壤调查,使土壤调查的成果直接为农业生产或某一工程项目服务。如美国在土壤调查与分析的基础上,制订施肥配方,根据种植地区的土壤类型及作物品种,就附有整套的施肥配方。日本对水稻田土壤,进行土壤剖面对比调查,根据水稻产量与土壤类型,找出土壤质地和锈斑层的高低对水稻生长特性的影响,并以这些指标划分土壤。朝鲜民主主义人民共和国于1958~1959年进行第一次全国性土壤调查,1964年做森林土壤调查,1966年又对全国土壤进行全面的调查,并按地块分析土壤中氮(N)、磷(P)、钾(K)、铜(Cu)、锰(Mn)、硼(B)、锌(Zn)、钼(Mo)的含量,绘制了各道郡的土壤和营养元素含量分布图,确定不同土壤的施肥方法,对农作物的增产起了很大的作用。

随着航空事业和航空摄影事业的发展,四十年代以后许多国家应用航空相片进行土壤调查与制图,以掌握土壤资源的数量与质量,把土壤调查推进到航空勘测阶段。近年来,利用资源卫星上的遥感技术,所收集到的信息,用电子计算机处理,已能进行土壤调查与制图、土壤资源评价、土地利用、土壤恶化过程的鉴别以及土壤水分分布等工作。例如,在美国根据卫星的遥感资料,已经可以绘制出精度较高的土壤图。墨西哥利用200幅地球资源卫星图片,完成了1.92亿公顷的土壤调查,划分出11个土壤类型,制成了土壤图。遥感技术的发展,开辟

了从宇宙空间勘测地面土壤的新阶段，把土壤调查提高到更新的水平。

我国土壤调查是从三十年代开始的，解放前20年，只进行全国和部分省区的路线调查，先后绘制了八百万分之一的全国土壤图以及四川、贵州两省和两广、江苏、河北等省部分地区中比例尺土壤图。解放后，结合社会主义经济建设的进行，曾在黄河中游黄土高原作了土壤侵蚀的调查与制图。为了消除洪涝灾害，兴修水利工程，在黄河下游及淮河、长江流域开展了大规模的土壤调查，编绘了二十万分之一的土壤图及土壤利用改良区划图。此外，在东北、西北及西南等省区也进行了大量的土壤调查，为开发利用荒地及发展经济作物与建场规划，提供了大量的科学依据。1958—1959年，全国农区开展了土壤普查鉴定工作，吸收了我国农民识土、辨土、用土、改土的宝贵经验。在普查的基础上，编绘了四图一志，即农业土壤图、农业土壤肥力概图、农业土壤改良图、土地利用现状图和农业土壤志。制订了改良土壤规划。不仅在农业生产上起了很大的作用，也为我国土壤科学的发展开辟了新的途径。1974年以来全国有22个省、市、自治区、陆续开展了土壤普查与诊断工作，有些省分还结合普查，建立改土样板田。这些普查在诊断土壤生产特性及环境障碍因素等方面有所发展，对于建设高产稳产农田，解决当地生产问题，都发挥了一定的作用。1979年国务院批发了111号文件，要求在全国范围内，开展第二次土壤普查工作。但必须看到，我国对土壤调查的理论研究和新技术的应用，和先进国家比较还有很大的差距，如航片的应用还没有普及，卫片的应用才开始研究，自动化的测试设备也只有少数机关具备。对照需要完成的任务，我们的工作还有待进一步深入与加强。

三、土壤调查与制图在专业教学计划中的作用

土壤调查与制图是土壤地理学的一个主要部分，是野外研究土壤的一项重要手段。它的任务是，研究每个地区的各种土壤类型、土壤生成发育、土壤分布规律、土壤理化性状与生产性能以及同环境条件和农业生产的关系，并测制编绘土壤类型图和有关的生产图件。

土壤调查与制图是土化专业的专业课。它是野外研究土壤的技术，又是运用农学、地学和土壤学等方面的基础理论联系生产实际，培养同学分析问题与解决问题的能力。通过讲课与实习，要求同学能正确掌握土壤调查与制图的原理和操作技能。另外，要通过教学实习，培养同学实际操作能力，并在教学实习过程中，学习识土、辨土，诊断土壤性质，掌握分类土壤及绘制土壤图的方法。因此，本课程是土化专业培养同学在实践中研究土壤的重要内容之一，也是土壤工作者经常地研究土壤的重要手段，是土壤工作者必备的基本技能。

土壤调查与制图工作近年来发展很快，遥感技术及电子计算机处理已经引用在土壤调查与制图工作的程序中。但是，考虑到我国的现状，本教材内容安排仍以地面调查为主，同时也介绍应用航片、卫片进行土壤调查的理论与技能。实践证明，只有熟练地掌握地面土壤分布规律，才能很好地应用航片、卫片进行判读。所以地面调查是最基本的训练。要通过课堂实习与教学实习，熟练地掌握地面调查的全部技能，也要把应用航片、卫片的技能教给同学，用以提高我们的土壤调查水平，为应用遥感技术创造条件。

在教材安排上，我们把概查放在前面，把详细的土壤调查与制图放在后面讲，就是从培养同学树立全局观点出发的，使能全面了解一个地区的土壤类型及其与地理环境的关系，从而比较全面地认识局部地区的土壤特征。在进行教学时要求理论联系实际，多用实物去讲解，以加深对教材内容的理解与认识。

第一章 土壤调查与制图的准备工作

要顺利完成土壤调查与制图任务，必须事先做好准备工作。准备工作不单纯是事务性的工作，而是要通过准备，来确定调查任务，提出质量标准及成果要求；同时要搜集并分析已有的基础资料 and 前人工作的成果，还要做好物质准备。

第一节 明确调查任务，确定调查底图的比例尺

一、明确任务，组织队伍，制订计划

(一) 组织调查队伍

土壤调查队的组织，通常按照调查的目的、任务和精度要求，分概测和详测两种类型。

概测工作队是为了对大的河流流域或省以上范围的农业区划或土壤改良区划，所做的小比例尺土壤调查。概测的特点是综合性强，工作的流动性和分散性大。因此，要配备有一定经验的植物、地理、地质、水文、气象、农业和土壤等各种专业人员参加，组成综合性的调查队伍。同时，还要制订出统一的技术规程，建立严格的检查验收制度，借以保证调查工作的质量。

详测工作队是为了对国营农场和人民公社进行高产稳产农田建设及科学种田规划，所做的土壤调查。其特点是成果的精度要求高，生产上要求见效快。因此，必须吸收有经验的老农参加，并与基层四级农科网的技术力量配合进行。

(二) 制订工作计划

制订计划时，先要对调查地区的基本情况和特点，对前人工作的成果，做详细地了解和分折。这样才能制订出切合实际的工作计划。

计划的内容一般包括：调查的目的、任务，技术规程，预期获得的成果，工作的方法和步骤，工作量估算，以及物质装备和经费预算等方面。

二、确定调查底图的比例尺

(一) 地形图比例尺的种类

土壤调查的精度不同，所用地形底图比例尺的大小也不一样。通常采用的比例尺有以下四种：

1. 详细比例尺 规定为 $1:200 \sim 1:5000$ 。多用于做小型试验地、各种苗圃、土壤改良试验地、生产大队和农场分场等类型的土壤利用改良试验设计。土壤制图单位要求到变种或更细。

2. 大比例尺 规定为 $1:1万 \sim 1:2.5万$ 。多用于做人民公社和国营农场的土壤利用改良区划。土壤制图单位要求到土种、变种或其复区。

3. 中比例尺 规定为 $1:5万 \sim 1:20万$ 。多用于做县、专区或中、小河流流域的农业区划或土壤利用改良区划，以及森林和草原的开发利用调查。土壤制图单位要求到土属、土种或其复区。

4. 小比例尺 规定为小于 $1:20万$ 。多用于做全国、大区或大的河流流域，为土壤资源开

发或国际标准土壤图幅的测绘和编制。土壤制图单位要求到亚类或土属的复区。

(二) 确定比例尺的其它影响因素

除上述按任务确定地形底图比例尺种类外,在同一级比例尺范围内,还有几项其它因素影响到比例尺的选择。

1.根据农业用地的方式,确定比例尺。在自然成土因素较一致的情况下,一般是:果园土壤调查所选比例尺最大,农地次之,林地再次之,牧地最小。如果在同一地区,有两种不同的利用方式,也允许采用两种不同的比例尺测制土壤图。

2.根据地形割切程度和土壤复杂状况,确定比例尺。通常对地形平坦、割切程度不深而土壤种类又比较单纯的情况,所用比例尺可略小;反之,要稍大。例如,进行人民公社范围的大比例尺土壤调查,在平原地区,土壤种类比较单纯的,可采用1:2.5万比例尺;在割切平原地区,土壤种类又较复杂的,需采用1:1万比例尺;在丘陵岗地,土壤种类更为复杂的,应采用1:1万或更大的比例尺。

3.根据调查面积大小,确定比例尺。调查面积较大的,采用比例尺可略小;反之,要稍大。这与调查后的制图图幅大小是否相称有关。例如,在一平方公里面积上测制的土壤图,若采用1:5000的底图,图幅为400平方厘米,显然嫌小;若改用1:2000,图幅扩大到2500平方厘米,图幅大小即比较适宜。

第二节 资料的搜集与分析

系统的搜集、整理并分析研究调查地区的有关资料十分重要。通过资料的分析研究,可以对该区的基本情况和问题有一个总的概念,可以初步确定要补充和修正的调查内容,还可以了解前人工作方法的特点。

搜集资料要根据调查任务,有目的地进行,要注意材料来源及可靠程度,还要注意资料的历史条件。对搜集的资料要进行编目。对重要的资料还要给以摘录和加工整理。

一、自然成土因素资料的搜集与分析

(一) 气象资料

地区性的水热状况,对土壤的发生及其特性,对农业生产的发展,都有重要的影响。因此,需要搜集并分析研究温度、湿度、雨量、蒸发量、风和灾害性天气等方面的资料。有时为了研究土壤发生上的某些特殊问题,甚至还要搜集并分析古气候的资料。

要掌握历年的年、月、旬平均气温,年绝对最高、最低温度等借以了解地区总热量及热量变化的资料。稳定 $\geq 3^{\circ}\text{C}$ 、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 、 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 的始终日期,总积温,无霜期,始、终霜期等影响作物布局及生长期的资料,也要搜集。此外,还要搜集对影响作物生长的关键性温度如地区性3、5、9月出现的低温和7、8月出现高温的资料。

要掌握历年的年、月、旬平均降水量,借以了解水资源及分配状况的资料。对估算土壤侵蚀力和渠道规划设计有重要价值的大雨和暴雨资料,诸如,大雨起止期,暴雨机率和强度,对研究旱象规律有关的日降雨量,前后雨日间隔时间,降雨强度,也要搜集。

还要搜集研究历年的年、月、旬蒸发量,历年平均出现最大蒸发量的季节等,借以构成旱害规律的资料。

灾害性天气,包括干旱、冷冻、冰雹、台飓风、暴雨、霉雨等资料,以及群众抗灾经验的资料,也要搜集。

土壤温度如表土、心土、底土层的日均温，日最高、最低温，日变幅，旬平均土温，旬平均最高、最低温、旬变幅等资料，也要注意搜集。因为这些资料直接影响作物的生育状况及养分的转化状况。

对于估测土壤风蚀、风灾和农用防护林规划有关的风向、风速、风力等级资料，也要重视搜集。

气象资料的取得，一般是通过能代表调查地区的气象台（站）及水文站搜集，或访问农民，总结他们关于历年气候感知方面的经验。另外，还要重视调查区有关物候资料和气象农谚的搜集与整理。

（二）地质和地貌

地质是形成土壤的物质基础条件，地貌影响水热状况和土壤物质的重新分配。因此，要重视搜集调查区有关的地质图、地貌图、地形图和航片、卫片及文字资料。

借助地质图、地层分布图及文字资料，分析调查区的地质构造、岩类、岩性及其分布规律；成土母质及其基岩；第四纪沉积物的特点，诸如分布、厚度、组成、性状和基岩出现深度，等等。

借助地形图、地貌图、航片和卫片，了解调查区的地貌类型、成因及其特性；了解不同类型，诸如，河床和阶地的宽度，坡地的坡向、坡度、坡长及其切割的程度，分水岭高地和坡地的宽度；决定不同地貌分区和地貌部位的绝对高度，分水岭高地高出侵蚀基准面高度，等等。

充分了解地质、地貌情况，对土属界限的确定，掌握土壤养分状况的丰缺，土壤物理性状的好坏，以及防治土壤侵蚀和农田基本建设规划等方面，都有很大帮助。

地质、地貌资料的搜集，主要靠地质和地理部门所做的成果图件与文字资料、地质钻探资料。航片与卫片则通过测绘部门供给。

（三）地表水和地下水

地表水和地下水是决定土壤发生及某些性状的重要因素，也是影响作物布局和水利设施的重要条件。工作前，首先要借助地形图、水系分布图及航片、卫片，了解调查区内的水系及其发生发展情况，水系分布的主要特点。这些资料，对制订基本农田建设的水利规划不可缺少。

浅层和深层地下水的埋藏深度、储量、补给，地下水季节性变化动态，地下含水层的状况，地下水矿化度及化学性质等资料。这些资料对发展井灌，利用地下水资源，研究土壤的沼泽化、盐渍化等方面都是重要的基础资料。

上述资料，可向水利部门及水文站搜集。

（四）植被资料

植物是主要的成土因素，是有机质和氮素积累的唯一来源。同时植被群落也明显地影响着土壤的水、热状况，尤其在土壤资源调查，搜集自然植被方面的资料更为重要。其内容主要包括：

了解调查地区所处的植物区划位置（如亚热带常绿林、温带夏绿林、草原及草地等）；熟悉不同土类上的植物群落特征及其演替过程以及植被与土壤之间的相互关系。

在农区调查，尚需了解农田杂草的种类，生长繁殖条件、危害程度。

自然植被图和资料的搜集主要通过查阅文献，而农业杂草的资料主要靠向当地老农访问获得。

二、农业生产资料的搜集与研究

土壤是农业的基本生产资料，农、林、牧业的生产都是在土壤上进行的。同时，人类的生产活动也影响着成土过程和土壤性质。因此，搜集研究调查地区的农业生产资料是土壤调查的一项重要内容。对调查地区农业生产的研究报告，以及试验资料要尽量加以搜集与分析研究。要向农业部门了解调查地区的农业历史，农、林、牧业的生产情况，各业所占的比重，历年的作物产量、产值，以及生产中存在的问题。了解调查地区轮作布局的发展及其对粮食单产和总产的影响；搜集历年农田基本建设和水利建设的成果及问题；了解当地开展山、水、田、林、路综合治理的主要措施。各种土地的耕作管理经验，用地养地的措施及其效益等等。以上资料都与土壤调查成果在农业生产上的应用密切相关。因此都应认真对待。

为了研究调查地区农业生产的潜力和条件，还有必要搜集一些基本的资料，如人口，劳力，畜力，农业机械的比重，耕地面积，林业、牧业用地面积。

三、土壤资料的搜集与分析

土壤资料的搜集与分析，对提高土壤调查与制图质量非常重要。应通过刊物、档案以及有关调查总结和科学试验材料，了解调查区的土壤类型、分布规律、形成特点、肥力特征、土壤问题和改良利用经验。要从农业科学研究所搜集有关土壤与农业生产关系方面的资料，如土壤生产性能，因土施肥，因土耕作，因土种植，因土管理以及土壤障碍因素等方面的研究成果。

对于土壤调查资料还应注意研究历次调查使用的分类系统，调查方法，比例尺大小及质量标准。对于一些主要剖面资料，应进行编号整理，摘记主要剖面特征及分析结果，并将剖面号注记于地形图上。关于培肥与改良土壤的试验方法及效果，也要详细抄录，作为参考。此外，应按区域整理过去调查的土壤资料，最好设计表格进行填写，以掌握区域土壤特点和问题。

总之，资料的搜集、整理与分析，在准备工作中占有重要的地位，切不可忽视。如需搜集的资料在室内得不到满足时，可到调查地区，请当地熟悉农业生产的领导作报告，开小型座谈会，个别访问老农等方式，以了解有关问题，也可收到同样的效果。

第三节 调查物质的准备

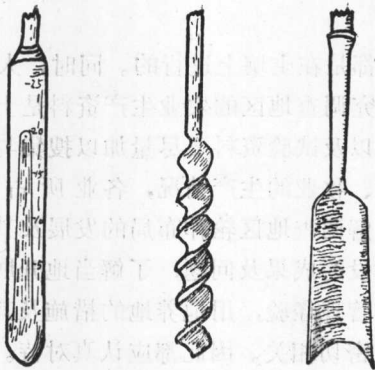
一、图件的准备

带有等高线的实测或由航片转绘的地形图是土壤调查的最基础图件。在外出调查前，需根据调查任务的要求，由测绘部门提供有关比例尺的最新地形图。为了提高制图精度，通常野外调查所用底图比例尺大于清绘成图的比例尺。因此，一般要准备两种大小不同比例尺的底图。譬如，以县为单位做土壤调查，野外用的是1:1万或1:2.5万底图，最后要缩制成1:5万的各种成果图。至于供土壤调查所用地形底图的份数，决定于成果图件的数量。每幅相同图件至少要准备双份，供草测和清绘所用。

二、调查工具的准备

(一) 取土工具

到目前为止，我国观测土壤剖面的主要方法仍然是用掘土工具挖取大坑，或者用各种土钻，包括螺旋钻、半筒式开口钻、洛阳铲等工具（图1—1）钻取土样。这样做费力、费地和费工。南京农学院土化系试制出一种手摇式筒状开口钻，取出的基本上是原状土，可以做剖面观测和做土壤三相测定，较省力、省地和省工。在无新工具以前该土钻经过改进，可以使用。



半筒式开口钻 螺旋钻 洛阳铲

图1-1 土钻示意图

国外土壤调查已经较普遍地使用越野取土车(图1-2),可掘取整段土体进行观测,我国也应该逐步推广应用。

(二) 调查的一般用具

钢卷尺(2米),剖面刀,门塞尔比色卡(图1-3),硬度计(图1-4),彩色照相机,扩大镜,比样土盒,塑料袋,标签,绳索,野外记录簿,整段标本盒。

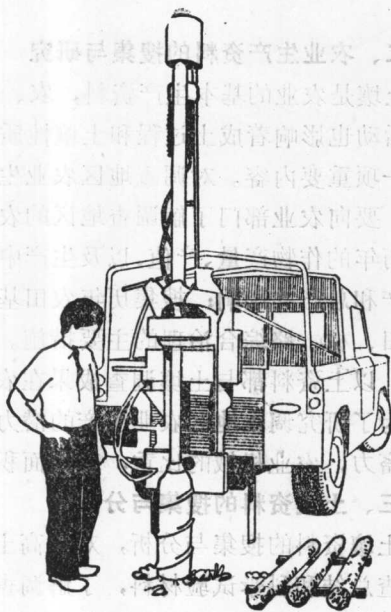


图1-2 测试层

引自J·M·Hochgeon: "Soil Sampling and soil Description"

(三) 野外土壤草图测制仪器

罗盘仪,高度仪,坡度仪,望远镜,绘图板,视距尺,30米钢卷尺,三角板,30厘米钢直尺,量角器,曲线板,圆规,绘图铅笔,木桩,标杆。

三、野外测定土壤理化性质仪器的准备

(一) 土壤养分及化学性质速测仪器

配置速测有机质、碱解氮、速效磷、钾等项目的野外速测箱, pH

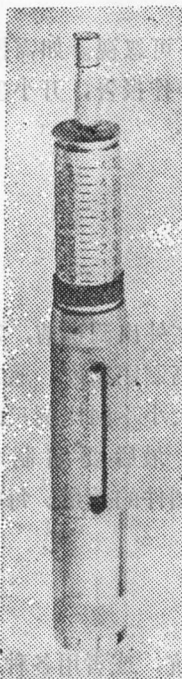


图1-4 硬度计

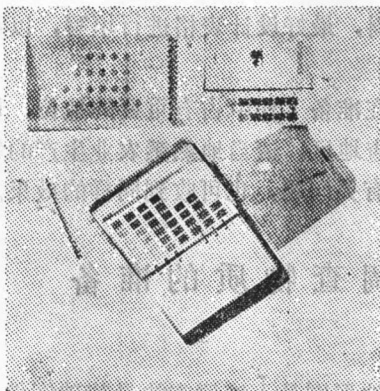


图1-3 门塞尔比色卡

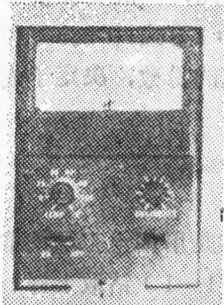


图1-5 pH(Eh)计



图1-6 电导仪



图1-7 植株测水仪

植株测水仪(图1-7), 土壤测水仪(图1-8), 土温计(图1-9), 遥测土温计(图1-10), 温湿计(图1-11), 气体测定仪, 导热仪, 热容量测定仪, 光照仪。

(三) 水分物理测定仪器

三相仪, 渗透仪, 张力计(图1-12)。

四、其它准备

包括生活用品和医药卫生装置。



图1-9 土温计

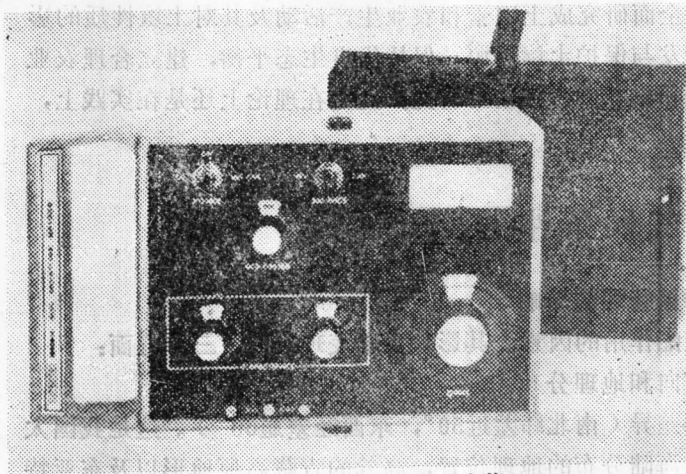


图1-8 土壤测水仪

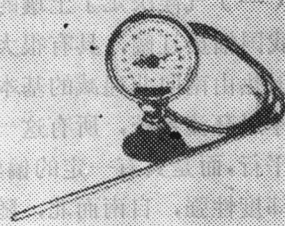


图1-10 遥测土温计

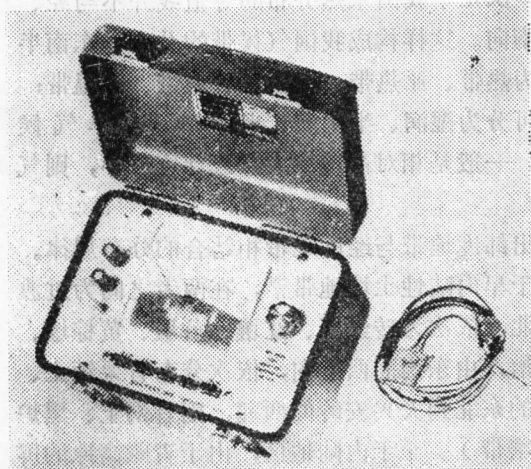


图1-11 温湿计

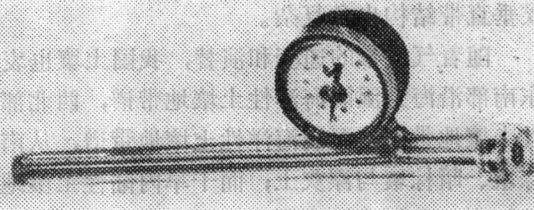


图1-12 张力计