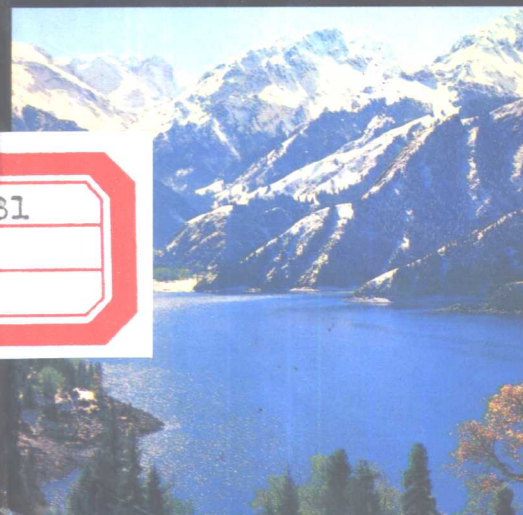


中国生态系统研究网络观测与分析标准方法

土壤理化分析与剖面描述

中国标准出版社



181

4

58,181
194

土壤理化分析与剖面描述

Soil Physical and Chemical Analysis

&

Description of Soil Profiles

主 编 刘光崧

副主编 蒋能慧 张连第 刘兆礼

中国标准出版社

1996.6

00003

内 容 简 介

本书系《中国生态系统研究网络观测与分析标准方法》的土壤分册,由我国土壤学各分支学科的十余位专家根据编写国家标准方法的要求优选了大量的常规观测与分析方法编写而成,并经过了同学科十多位知名专家的认真审定。

全书分为八篇 87 章,包括八十多个土壤要素的观测与分析方法,书后还附有相关的国家标准。书中编选的方法具有较高的可靠性、稳定性、可比性和可操作性。

本书是生态、环境、资源领域及其相关学科从事研究和生产开发人员的必备工具书,也可供大专院校有关专业的师生及有关的管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

土壤理化分析与剖面描述=SOIL PHYSICAL AND CHEMICAL ANALYSIS & DESCRIPTION OF SOIL PROFILES/刘光崧主编.-北京:中国标准出版社,1996

ISBN 7-5066-1218-6

I. 土… II. 刘… III. ①生态系统-农业-观测-分析方法-中国-多卷书②土物理性质-土壤化学分析 IV. ①S151.9②S181-51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 00878 号

中国标准出版社出版
北京市复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码 100045

电 话 8522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 18¼ 字数 576 千字

1996 年 10 月第一版 1996 年 10 月第一次印刷

*

印数 1—1 500

定价 34.00 元

《土壤理化分析与剖面描述》

编 审 人 员

主 编 刘光崧
副主编 蒋能慧 张连第 刘兆礼
主 审 李酉开 陈家坊
编写人员 (以姓氏笔画为序)
于德芬 王庆礼 王浩清 杨道平 杨德勇 余源盛
汪仁真 陈怀满 林长英 赵诚斋 高以信 谢 鹏

评审专家委员会

主 任 李庆远
副主任 袁可能 鲁如坤
委 员 (以姓氏笔画为序)
史瑞和 李酉开 李韵珠 陈怀满 陈家坊
沈善敏 毕德义 席承藩 姚贤良 俞劲炎
龚子同 黄东迈 谢建昌 鲍士旦

序

由于日益严重的全球资源和环境问题所造成的压力,自本世纪 80 年代以来,开展大地域尺度生态系统的长期监测及其结构、功能与提高生产力的联网研究受到了世界各国的关注,并成为当前国际研究的前沿领域。然而,开展联网研究面临的突出问题之一,是数据以及观测和分析方法的规范化和标准化。

在信息社会迅速发展的今天,强调开展科学数据规范化、标准化的意义是显而易见的,尤其是各种信息系统、数据库的普遍建立,对科学数据提出了更多、更新的要求。近年来,我国的标准化工作取得了很大进展,明确提出了我国的标准化工作要与国际标准接轨。但是在自然科学的许多领域,由于专业性强,学科内容广泛,标准化工作尚存在不少问题,必须组织有关的学者、专家反复讨论、论证,才能取得共识。另外,也有一些科技人员对现代的数据管理还不熟悉,特别是一些常规的观测与分析工作还缺少完整的、统一的标准方法。所有这些都给数据信息的综合研究、应用和国内、外交流带来了很大的困难。

为了深入地解决我国在资源、环境方面存在的问题,以适应社会经济持续发展和生态学进展的需要,自 1988 年开始,中国科学院着手筹建中国生态系统研究网络(英文名称为 Chinese Ecosystem Research Network,缩写为 CERN)。在开展生态系统网络研究中,CERN 特别强调数据以及试验、观测与分析方法的规范化和标准化,并强调网络信息系统的建立与数据共享。为此,1990 年以来,在中国科学院“八五”重大科研项目“中国主要类型生态系统结构功能和提高生产力途径研究”中设立了“试验、观测与分析数据规范化与标准化”专题,根据编制国家标准的要求,组织十余个学科的八十多位有经验的学者和专家系统地开展了试验、观测与分析方法标准的编写和制定工作,这套《中国生态系统研究网络观测与分析标准方法》专集反映了该项研究的部分成果。全书包括六个分册,分别是:一、土壤理化分析与剖面描述;二、水环境要素观测与分析;三、气象与大气环境要素观测与分析;四、陆地生物

群落调查观测与分析;五、湖泊生态调查观测与分析;六、海湾生态调查观测与分析。全书采用的标准和方法主要是选自相关学科通用的常规方法,目的是使获取的数据具有可靠性、可比性和国内、外的交流性。在全书编写过程中,在计量单位的选用以及计算公式的表述上,均力求符合国家标准《量和单位》的要求。因此,专集提供的方法可以广泛适用于生态、环境和资源领域的研究和开发。

本专集的编写和标准的制定工作曾得到国内许多院校和研究单位的专家教授的鼎力合作与帮助,对他们的支持表示真诚的感谢。

中国科学院院士
中国科学院生态系统研究网络科学委员会主任



1996. 4. 19

前 言

目前,国内土壤界仍缺少较完整的观测与分析土壤的标准方法,现有国家标准方法中的土壤观测与分析项目不够齐全,有些重要的项目因当前学科的发展已待修定。由于各单位和部门用于分析和描述土壤性状的方法或操作差异较大,致使所得数据的可比性和可靠性等问题较为突出,难以适应建设信息系统和数据库的要求。为了满足中国生态系统研究网络建设以及科研与生产对土壤观测分析方法的需要,自1990年起,我们组织土壤学各分支学科20多位有经验的学者、专家,按照编写标准方法的要求,兼顾学科的发展水平和科研与生产的需求,共同编写和审定了《土壤理化分析与剖面描述》。

在编写本书的初始阶段,曾广泛搜集了国内有关单位正在使用和自定的土壤常规观测与分析方法,并在此基础上首先编写了《我国生态、环境测试、分析方法规范、标准汇编》的土壤部分,其目的是使不同单位或部门的专业人员对土壤学科的观测分析方法现状有所了解,便于提出改进意见,并有利于进一步形成共同的规范标准,因此“汇编”实际上是编写本书的基础。本书的编选原则是:尽量采用现有的国家标准;若国家标准已不适于当前学科发展而需更新,则重新编写;如现有的国家标准方法仅需稍作修改,则在其之后作适当补充。故本书的后一部分收入了直接引用的部分国家标准。本书所引用的部分森林土壤测定方法的国家标准,实际上通用于其他非森林土壤,因印刷原因,对标题未作变更。

全书内容包括:一、土壤样品的采集与制备;二、土壤物理性质的测定;三、土壤化学性质及常量养分分析;四、土壤水溶性盐分的分析;五、土壤矿质全量分析;六、微量元素和重金属元素分析;七、粘土矿物的鉴定;八、土壤剖面描述等八个部分。

全书统一采用法定计量单位,为方便读者查询,结合本书的应用编写了较详细的法定计量单位与应废弃单位的换算表;在本书

有关方法的结果计算中,普遍采用了水分系数(k),其含意是:水分系数 $=1-$ 以质量分数表示的土壤含水量;计算公式中的 ts 为分取倍数,含意是:分取倍数 $=$ 待测(浸出)液总体积/分取体积。

书稿完成后,先后两次组织国内土壤界知名的专家、教授进行审议,并进行了必要的修改补充。评审专家一致认为:“本书内容已趋完善;编辑框架以及项目、方法的选编总体可行;编写组在编选方法时重视科学性、国际交流性和实际可行性,编写质量是高的。每一项目原则上优选1~2个方法以利遵循等做法都是可取的。土壤描述和土壤调查记载表部分是综合国内、外多种版本编辑而成,内容完整,描述项目明确具体,既便于应用,也能与国际接轨。”

参加本书审稿,为本书提供资料和建议的有:蒋惠泉、邵杰传、徐富安、石华、陈志诚、顾国安、刘崇群、王振权、郑春荣等同志,在此谨表示深深的谢意。

本书必将存在许多错误和待改进之处,尤其是限于时间和其他原因,未能针对每个观测与分析方法提供各自的测定允许偏差(除国家标准外,书中分析项目中提供的允许偏差都是暂定值)。我们诚恳地希望广大读者不吝指出在使用本书的过程中发现的任何问题和错误,以便在再版中予以改正。

编 者

1995年12月

中国生态系统研究网络观测与分析标准方法

- 一. 土壤理化分析与剖面描述
- 二. 水环境要素观测与分析
- 三. 气象与大气环境要素观测与分析
- 四. 陆地生物群落调查观测与分析
- 五. 湖泊生态调查观测与分析
- 六. 海湾生态调查观测与分析

Standard Methods for Observation and
Analysis in Chinese Ecosystem Research
Network

1. Soil Physical and Chemical Analysis
& Description of Soil Profiles

2. Observation and Analysis of Water
Environment

3. Observation and Analysis of Meteorological and Atmospheric Environment

4. Survey, Observation and Analysis of
Terrestrial Biocommunities

5. Survey, Observation and Analysis of
Lake Ecology

6. Survey, Observation and Analysis of
Marine Bay Ecology

目 次

第一篇 土壤样品的采集与制备

1 土壤样品的采集	1
1.1 引言	1
1.2 混合土样的采集	1
1.3 特殊土样的采集	2
2 土壤样品的制备	3
2.1 引言	3
2.2 土样的处理和贮存	3
2.3 土壤标准样品和土壤参比样品	4
参考文献	4

第二篇 土壤物理性质分析

3 土壤温度的测定	5
4 土粒密度的测定	5
4.1 引言	5
4.2 比重瓶法	5
5 土壤容重(土壤密度)的测定	5
5.1 引言	5
5.2 环刀法	5
5.3 挖坑法	6
6 土壤颗粒组成的测定	7
6.1 引言	7
6.2 吸管法	7
7 土壤大团聚体组成的测定	7
7.1 引言	7
7.2 筛分法	7
8 土壤微团聚体组成的测定	8
8.1 引言	8
8.2 吸管法	8
9 土壤含水量的测定	9
9.1 引言	9
9.2 烘干法	9
9.3 中子法	9
10 土壤最大吸湿量的测定	9

10.1	引言	9
10.2	饱和硫酸钾法	9
11	土壤水吸力的测定及水分特性曲线	9
11.1	引言	9
11.2	张力计法	9
11.3	压力膜(板)法	11
12	土壤田间持水量的测定	13
12.1	引言	13
12.2	围框淹灌法	13
12.3	压力膜(板)法	15
13	土壤萎蔫含水量的测定	15
13.1	引言	15
13.2	生物法	15
13.3	压力膜(板)法	15
14	土壤饱和导水率的测定	16
14.1	引言	16
14.2	渗透筒法	16
14.3	饱和导水率仪法	16
15	水田渗漏量的测定	17
15.1	引言	17
15.2	水田渗漏仪法	17
16	土壤孔隙度的测定	19
16.1	引言	19
16.2	吸力平板法	19
17	土壤坚实度的测定	21
17.1	引言	21
17.2	坚实度计法	21
18	土壤破裂系数的测定	22
18.1	引言	22
18.2	单轴膨胀压缩仪法	22
	参考文献	23

第三篇 土壤化学性质及常量养分分析

19	土壤 pH 的测定	24
19.1	引言	24
19.2	电位法	24
20	水田土壤氧化还原电位的测定	24

20.1	引言	24
20.2	电位法	24
21	土壤阳离子交换量的测定	25
21.1	引言	25
21.2	乙酸铵交换法	26
21.3	乙酸钠-氯化钠交换法	26
21.4	交换性阳离子加和法	27
22	土壤交换性钙和镁的测定	27
22.1	引言	27
22.2	乙酸铵交换-EDTA 滴定法	27
22.3	乙酸铵交换-原子吸收光谱法	27
23	土壤交换性钾和钠的测定	28
23.1	引言	28
23.2	乙酸铵交换-火焰光度法	28
24	土壤交换性盐基总量的测定	28
24.1	引言	28
24.2	中和滴定法	28
24.3	加和法	28
25	碱化土壤交换性钠的测定	28
25.1	引言	28
25.2	乙酸铵-氢氧化铵交换-火焰光度法	28
26	土壤交换性酸的测定	28
26.1	引言	28
26.2	氯化钾交换-中和滴定法	29
27	土壤石灰施用量的测定	29
27.1	引言	29
27.2	氯化钙交换-中和滴定法	29
28	土壤碳酸盐的测定	29
28.1	引言	29
28.2	气量法	29
28.3	中和滴定法	29
29	土壤石膏的测定	29
29.1	引言	29
29.2	硫酸钡质量法	29
29.3	盐酸浸提-EDTA 滴定法	30
30	土壤有机质的测定	31
30.1	引言	31

30.2	重铬酸钾氧化-外加热法	32
30.3	重铬酸钾氧化-稀释热法	32
31	土壤腐殖质组成的测定	33
31.1	引言	33
31.2	焦磷酸钠浸提-重铬酸钾氧化法	33
32	土壤全氮的测定	33
32.1	引言	33
32.2	半微量开氏法	33
33	土壤铵态氮的测定	33
33.1	引言	33
33.2	氯化钾浸提-蒸馏法	33
33.3	氯化钾浸提-靛酚蓝比色法	34
34	土壤硝态氮的测定	35
34.1	引言	35
34.2	还原蒸馏法	36
34.3	镀铜镉还原-重氮化偶合比色法	37
35	土壤全磷的测定	38
35.1	引言	38
35.2	硫酸-高氯酸消煮-钼锑抗比色法	38
35.3	氢氟酸-高氯酸消煮-钼锑抗比色法	38
36	土壤有效磷的测定	40
36.1	引言	40
36.2	盐酸-氟化铵浸提-钼锑抗比色法	40
36.3	碳酸氢钠浸提-钼锑抗比色法	40
37	土壤全钾的测定	40
37.1	引言	40
37.2	氢氧化钠碱熔-火焰光度法	40
37.3	氢氟酸-高氯酸消煮-火焰光度法	40
38	土壤速效钾的测定	40
38.1	引言	40
38.2	乙酸铵浸提-火焰光度法	41
39	土壤缓效钾的测定	41
39.1	引言	41
39.2	硝酸浸提-火焰光度法	41
40	土壤全硫的测定	41
40.1	引言	41
40.2	燃烧碘量法	41

41	土壤有效硫的测定	41
41.1	引言	41
41.2	磷酸盐浸提-硫酸钡比浊法	41
42	土壤有效硅的测定	42
42.1	引言	42
42.2	柠檬酸浸提-钼蓝比色法	42
	参考文献	43

第四篇 土壤水溶性盐分分析

43	土壤浸出液的制备	45
44	全盐量的测定	45
44.1	引言	45
44.2	质量法	45
44.3	电导法	45
45	碳酸根、重碳酸根的测定	45
45.1	引言	45
45.2	双指示剂-中和滴定法	45
45.3	电位滴定法	45
46	氟根的测定	46
46.1	引言	46
46.2	硝酸银滴定法	46
46.3	硝酸汞滴定法	46
47	钙、镁离子的测定	47
47.1	引言	47
47.2	EDTA 配合滴定法	47
47.3	原子吸收光谱法	47
48	硫酸根的测定	47
48.1	引言	47
48.2	EDTA 间接滴定法	47
48.3	硫酸钡比浊法	47
49	钾、钠离子的测定	47
49.1	引言	47
49.2	火焰光度法	48
50	离子总量的计算	48
51	离子色谱法测定土壤水溶性盐分	48
51.1	引言	48
51.2	离子色谱法测定	48
	参考文献	49

第五篇 土壤矿质全量分析

52 土壤粘粒的提取	50
52.1 引言	50
52.2 虹吸管法	50
52.3 离心机法	50
53 样品的熔融	50
53.1 引言	50
53.2 碳酸钠熔融法	50
54 硅的测定及系统待测液的制备	50
54.1 引言	50
54.2 动物胶脱硅质量法	50
55 铁的测定	50
55.1 引言	50
55.2 邻啡罗啉分光光度法	50
55.3 原子吸收光谱法	51
56 铝的测定	51
56.1 引言	51
56.2 氟化钾取代 EDTA 容量法	51
57 钛的测定	51
57.1 引言	51
57.2 过氧化氢分光光度法	51
57.3 变色酸分光光度法	51
58 锰的测定	51
58.1 引言	51
58.2 甲醛肟分光光度法	51
58.3 原子吸收光谱法	51
59 钙、镁的测定	52
59.1 引言	52
59.2 EDTA 配合滴定法	52
59.3 原子吸收光谱法	52
60 钾、钠的测定	52
60.1 引言	52
60.2 氢氟酸-高氯酸消煮-火焰光度法	52
61 磷的测定	52
61.1 引言	52
61.2 钼锑抗比色法	52
62 烧失量的测定	52

62.1 引言	52
62.2 灼烧减重法	52
参考文献	52

第六篇 土壤微量元素和重金属元素分析

63 土壤全硼的测定	53
63.1 引言	53
63.2 碳酸钠熔融-姜黄素比色法	53
63.3 碳酸钠熔融-甲亚胺比色法	54
64 土壤有效硼的测定	56
64.1 引言	56
64.2 沸水浸提-姜黄素比色法	56
64.3 沸水浸提-甲亚胺比色法	56
65 土壤全钼的测定	56
65.1 引言	56
65.2 硝酸-高氯酸消煮-石墨炉原子吸收光谱法	56
65.3 硝酸-高氯酸消煮-硫氰酸钾比色法	57
66 土壤有效钼的测定	58
66.1 引言	58
66.2 草酸-草酸铵浸提-石墨炉原子吸收光谱法	58
66.3 草酸-草酸铵浸提-硫氰酸钾比色法	59
67 土壤全锰的测定	59
67.1 引言	59
67.2 氢氟酸-硝酸消煮-原子吸收光谱法	60
67.3 氢氟酸-硝酸消煮-高碘酸钾比色法	60
68 土壤有效锰的测定	62
68.1 引言	62
68.2 乙酸铵-对苯二酚浸提-原子吸收光谱法	62
68.3 乙酸铵-对苯二酚浸提-高碘酸钾比色法	63
69 土壤全锌的测定	63
69.1 引言	63
69.2 氢氟酸-硫酸消煮-原子吸收光谱法	63
69.3 氢氟酸-硫酸消煮-双硫脲比色法	64
70 土壤有效锌的测定	65
70.1 引言	65
70.2 DTPA 浸提(酸性土壤用盐酸浸提)-原子吸收光谱法	65
70.3 DTPA 浸提(酸性土壤用盐酸浸提)-双硫脲比色法	65
71 土壤全铜的测定	65